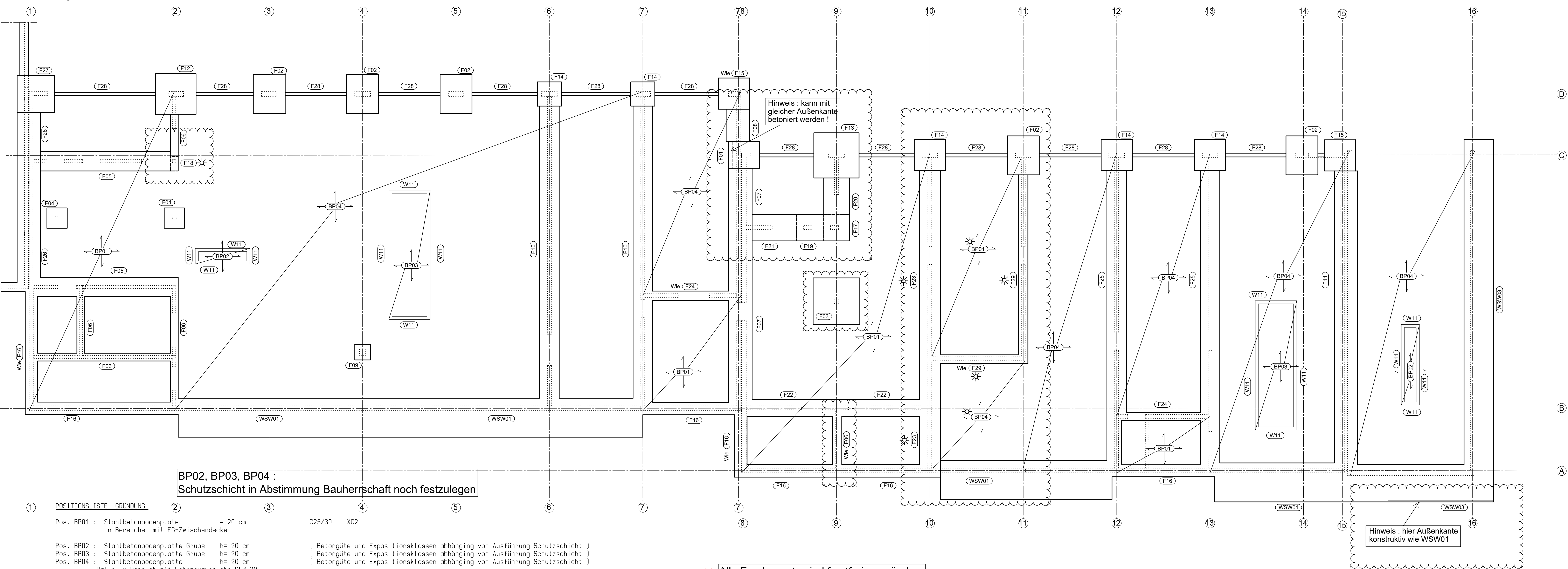


Gründung



Abkürzungen allgemein:

- dgl.-UZ = deckengleicher Unterzug
- WAT = wandartiger Träger
- NT = nichttragend
- DF = Deckenfuge
- GF = Gebädefuge
- OK = Oberkante
- UK = Unterkante
- RB = Rohboden
- RD = Rohdecke
- VK = Vorderkante
- WV = Wandvorlage
- EK = Einzelkonsole
- LK = Linienkonsole
- ST = Sturz
- UZ = Unterzug
- ÜZ = Überzug
- WD = Wanddurchbruch
- N1 = 1.Nachtrag
- BA = Betonierabschnitte

Legende:

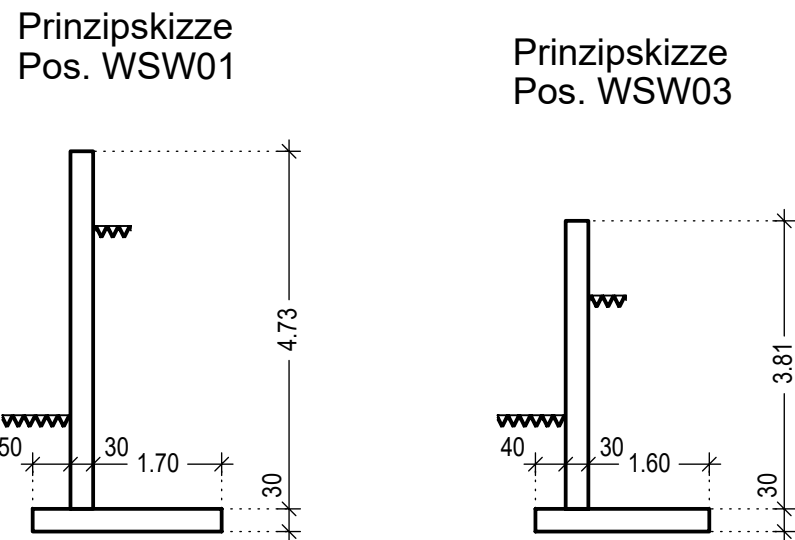
- Stahlbeton Fertigteil
- Stahlbeton
- Mauerwerk
- Deckendurchbruch
- Stahlbetonstützen
- Stahlbetonunterzug /-überzug
- Deckensprung
- Wandartiger Träger
- Bauteile im darüberliegenden Geschoss
- Planung gegenüber letztem Planstand verändert (in Grundriss)
- Planung gegenüber letztem Planstand verändert (in der Legende)
- Holzstütze

ÄNDERUNG	DATUM	INDEX	GEÄND.
Achsen und Text ergänzt, siehe	04.04.2025	a	AE
Anpassungen siehe und Wolken !	05.05.2025	b	PK

BP02, BP03, BP04 : Schutzschicht in Abstimmung Bauherrschaft noch festzulegen

<u>POSITIONSLISTE GRUNDUNG:</u>		②	③	④	⑤	⑥
Pos. BP01 :	Stahlbetonbodenplatte	h= 20 cm		C25/30	XC2	
	in Bereichen mit EG-Zwischendecke					
Pos. BP02 :	Stahlbetonbodenplatte Grube	h= 20 cm				{ Betongüte und Expositionsclassen abhängig von Ausführung Schutzschicht
Pos. BP03 :	Stahlbetonbodenplatte Grube	h= 20 cm				{ Betongüte und Expositionsclassen abhängig von Ausführung Schutzschicht
Pos. BP04 :	Stahlbetonbodenplatte	h= 20 cm				{ Betongüte und Expositionsclassen abhängig von Ausführung Schutzschicht
	Halte im Bereich mit Fahrzeugverkehr SLW 30					

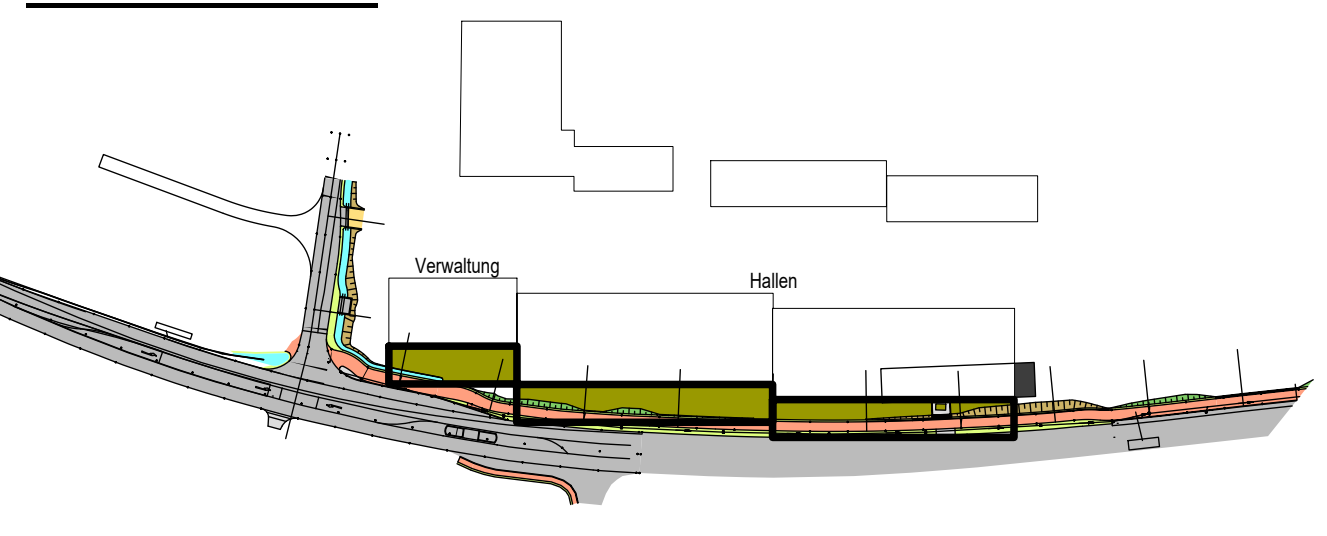
* Alle Fundamente sind frostfrei zu gründen.



Pos. F01 : Blockfundament	L/b/h = 170/170/80 cm	C 35/45	XC3, XD1, XF2, WA
Pos. F02 : Blockfundament	L/b/h = 250/205/80 cm	C 35/45	XC3, XD1, XF2, WA
* Pos. F03 : Blockfundament	L/b/h = 300/300/75 cm	C 25/30	XC2
Pos. F04 : Blockfundament	L/b/h = 130/130/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F05 : Streifenfundament	b/h = 125/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F06 : Streifenfundament	b/h = 50/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F07 : Streifenfundament	b/h = 150/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F08 : Streifenfundament	b/h = 150/80 cm	C 35/45	XC3, XD1, XF2, WA
Pos. F09 : Blockfundament	L/b/h = 100/100/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F10 : Streifenfundament	b/h = 125/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F11 : Streifenfundament	b/h = 150/80 cm	C 35/45	XC3, XD1, XF2, WA
Pos. F12 : Blockfundament	L/b/h = 260/260/80 cm	C 35/45	XC3, XD1, XF2, WA
Pos. F13 : Blockfundament	L/b/h = 260/260/80 cm	C 35/45	XC3, XD1, XF2, WA
Pos. F14 : Blockfundament	L/b/h = 155/155/80 cm	C 35/45	XC3, XD1, XF2, WA
Pos. F15 : Blockfundament	L/b/h = 200/200/80 cm	C 35/45	XC3, XD1, XF2, WA
Pos. F16 : Streifenfundament	b/h = 80/80 cm	C 35/45	XC3, XD1, XF2, WA
Pos. F17 : Blockfundament	L/b/h = 170/170/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F18 : Blockfundament	L/b/h = 50/60/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F19 : Blockfundament	L/b/h = 150/170/50 cm	C 25/30	XC2
* Pos. F20 : Streifenfundament	b/h = 170/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F21 : Streifenfundament	b/h = 170/50 cm	C 25/30	XC2
* Pos. F22 : Streifenfundament	b/h = 110/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F23 : Streifenfundament	b/h = 135/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F24 : Streifenfundament	b/h = 50/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F25 : Streifenfundament	b/h = 125/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F26 : Streifenfundament	b/h = 150/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F27 : Blockfundament	L/b/h = 240/240/80 cm	C 35/45	XC3, XD1, XF2, WA
Pos. F28 : Frostschürze konstruktiv	b/h = 20/80 cm	C 35/45	XC3, XD1, XF2, WA
* Pos. F29 : Streifenfundament	b/h = 60/50 cm	C 25/30	XC2

Pos. WSW01 : Winkelstützwand	d = 30 cm Wand + Sporn	C 35/45	XC3, XD3, XF3, WA
Länge l Sporne luft-/erdseitig = 50/170 cm			
Pos. WSW03 : Winkelstützwand Wand + Sporn	d = 30 cm	C 35/45	XC4, XD3, XF3, WA
Länge l Sporne luft-/erdseitig = 40/160 cm			
Pos. W11 : Stb.-Wand mit Erddruck - Versatzwand Gruben d = 20cm	{ Betongüte und Expositionsclassen abhängig von Ausführung Schutzschicht }		

Übersichtsskizze



Neubau Landkreis-Bauhof
Rottal-Inn in Pfarrkirchen 1815-LBP

PROJEKT
19130

BAUORT:

Bauhof Bank
84347 Pfarrkirchen

BAUHERR:

Landratsamt Rottal Inn
Vertreten durch Herrn Landrat Michael
Fahmüller
Ringstraße 4-7
84347 Pfarrkirchen

OBJEKTPLANUNG:

ROBERT MAIER ARCHITEKTEN
Ludwigstraße 42
84524 Neustadt

STATIK:

Ingenieurgesellschaft Klein mbH
konstruktiver Ingenieurbau
Internet: www.igk-klein.de

Zweigstelle München
IG 0901 0717 17 69
Zweigstelle Frankfurt
Tel. 069 453 79 92 35
Zweigstelle Berlin
Tel. 030 31 57 22 91
Niederlassung in Österreich
Passauer Straße 101
84347 Pfarrkirchen
Tel. 08561 / 23688 - 0
Fax: 08561 / 51180
Internet: www.igk-klein.de
info@igk-klein.de

PLANINHALT

PROJEKTLINIE	BEARBEITER	GEPROBT
Positionierung Gründung		
ERSTELLUNGSDATUM	PLANSTANDSDATUM	PLANNUMMER
31.03.2025	05.05.2025	P-12
INDEX		
b		

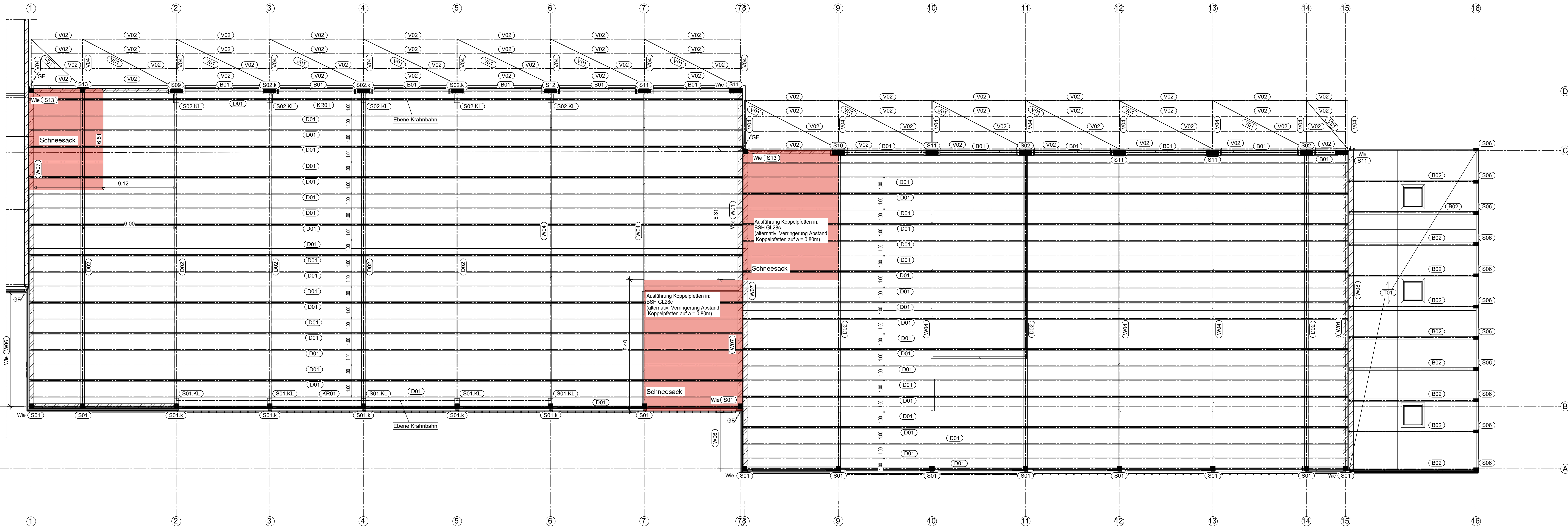
M 1 : 100

igk

Ingenieurgesellschaft Klein mbH
konstruktiver Ingenieurbau
Passauer Straße 101
84347 Pfarrkirchen
Tel. 08561 / 23688
Fax: 08561 / 51180
Internet: www.igk-klein.de
info@igk-klein.de

POSITIONSPLAN
LPH 4 - Genehmigungsplanung

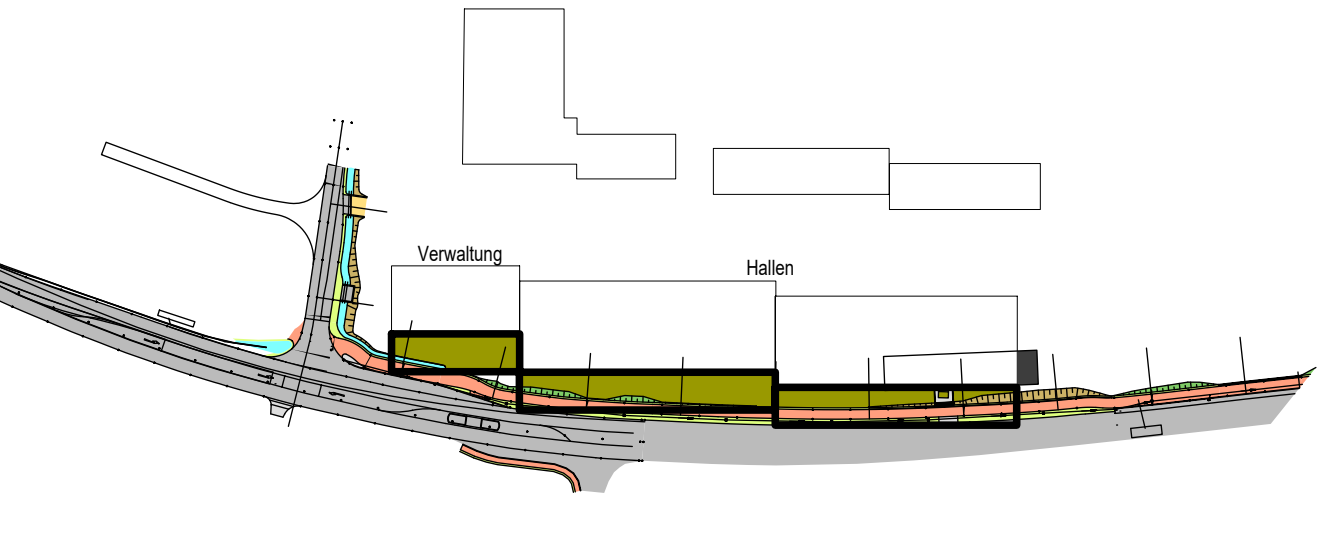
Dachgeschoss



POSITIONSLISTE DACHGESCHOSS:

Pos. D01	: Koppelpfette $a = 100 \text{ cm}$ in Bereich Schneeverwehung Hallen: Alternative $a = 80 \text{ cm}$	$b/h = 14/24 \text{ cm}$ $b/h = 24/85-280 \text{ cm}$	BSH GL24h BSH GL28c BSH GL24h BSH GL28c
Pos. T01	: Stahl-Trapezprofile FISCHER	$F1 \ 100/275, \ 0.88 \text{ m}$	
Pos. B01	: Holzbinder Toreinfahrt	$b/h = 20/32 \text{ cm}$	BSH GL24h
Pos. B02	: Holzbinder Waschplatz	$b/h = 20/40 \text{ cm}$	BSH GL24h
Pos. W04	: BSP-Wand	$d = 12 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XF2, XD1, WA
Pos. W06	: Stahlbetonwand mit Erddruck	$d = 30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XF2, XD1, WA
Pos. W07	: Stahlbetonwand	$d = 30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XF2, XD1, WA
Pos. W08	: Stahlbetonwand	$d = 30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XF2, XD1, WA
Pos. S01/S01.k	: Stahlbetonstütze	$b/d = 30/30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XD3
Pos. S02/S02.k	: Stahlbetonstütze	$b/d = 30/80 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XD3, XF2
Pos. S06	: Stahlbetonstütze	$b/d = 20/30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XF1, WF
Pos. S09	: Stahlbetonstütze	$b/d = 80/30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XD3, XF2
Pos. S10	: Stahlbetonstütze	$b/d = 80/30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XD3, XF2
Pos. S11	: Stahlbetonstütze	$b/d = 80/30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XD3, XF2
Pos. S12	: Stahlbetonstütze	$b/d = 80/30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XD3, XF2
Pos. S13	: Stahlbetonstütze	$b/d = 30/30 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. S01.KL	: Einzelkonsole Kranbahnträger	$l/b/h = 30/30/30 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. S02.KL	: Einzelkonsole Kranbahnträger	$l/b/h = 56/35/50 \text{ cm}$	C 35/45 XC1
Pos. KR01	: Kranbahnträger	HEA 240	S 235
Pos. V01	: Holzschalung	$d = 22 \text{ mm}$	NH C24
Pos. V02	: Stahlplatten	HEA 140	S 235
Pos. V03	: Holzbohlen	$b/h = 8/14 \text{ cm}$	NH C24
Pos. V04.1	: Schallträger abgehängt	IPF 200	S 235
Pos. V04.2	: Abhängung Stahlträger	Rundstahl RD 28	S 355

Übersichtsskizze



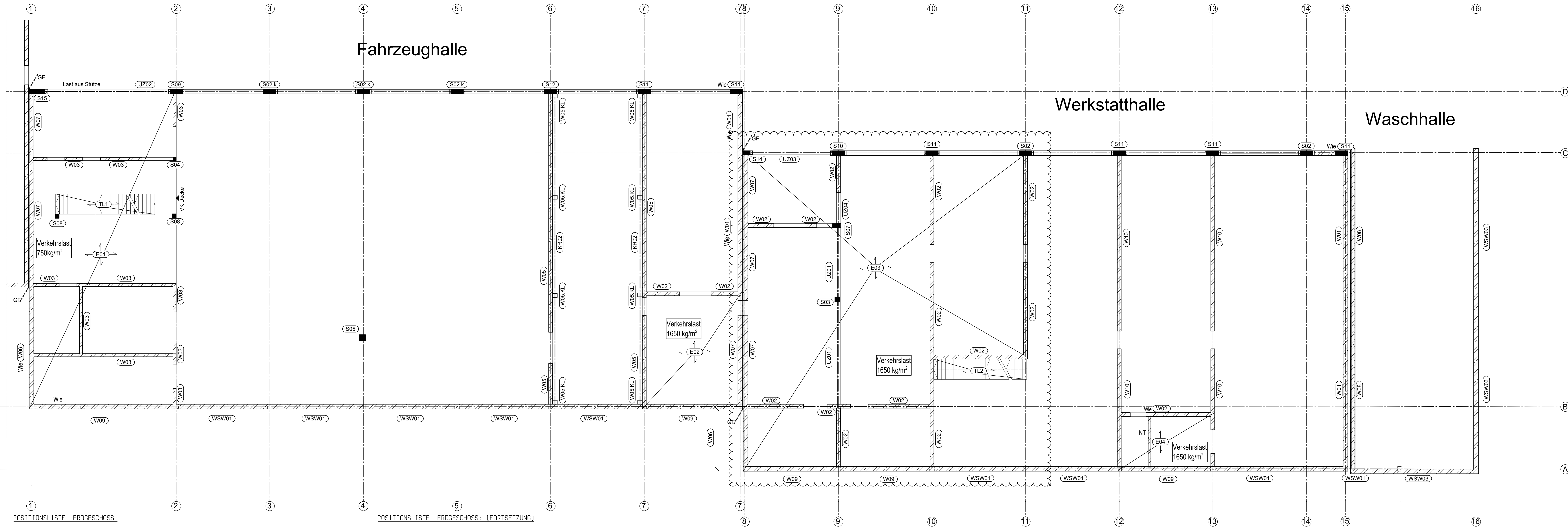
Abkürzungen allgemein:

dgl.-UZ	= deckengleicher Unterzug	WV	= Wandvorlage
WAT	= wandartiger Träger	EK	= Einzelkonsole
NT	= nichttragend	LK	= Linienkonsole
DF	= Deckenfuge	ST	= Sturz
GF	= Gebädefuge	UZ	= Unterzug
OK	= Oberkante	UZ	= Überzug
UK	= Unterkante	WD	= Wanddurchbruch
RB	= Rohboden	N1	= 1.Nachtrag
RD	= Rohdecke	BA	= Betonabrischnitte
VK	= Vorderkante		

Legende:

	Stahlbeton Fertigteil
	Stahlbeton
	Mauerwerk
	Deckendurchbruch
	Stahlbetonstützen
	Stahlbetonunterzug /-überzug
	Deckensprung
	Wandartiger Träger
	Bauteile im darüberliegenden Geschoss
	Planung gegenüber letztem Planstand verändert (in Grundriss)
	Planung gegenüber letztem Planstand verändert (in der Legende)

Erdgeschoss



POSITIONSLISTE ERDGESCHOSS:

Pos. E01	: Stahlbetondecke	$d = 25 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. E02	: Stahlbetondecke	$d = 25 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. E03	: Stahlbetondecke	$d = 30 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. E04	: Stahlbetondecke	$d = 25 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. UZ01	: Stahlbetonunterzug	$b/h = 40/75 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. UZ02	: Stahlbetonunterzug	$b/h = 30/75 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. UZ03	: Stahlbetonunterzug	$b/h = 30/75 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. UZ04	: Stahlbetonsturz	$b/h = 25/50 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. WSW01	: Winkelstützwand	$d = 30 \text{ cm}$ Wand + Sporn Länge L Sporne Luft-/erdseitig = 50/170	C35/45 XC3, XD3, XF3, WA
Pos. WSW03	: Winkelstützwand	$d = 30 \text{ cm}$ Wand + Sporn Länge L Sporne Luft-/erdseitig = 40/160	C35/45 XC4, XD3, XF3, WA
Pos. W01	: Stahlbetonwand	$d = 30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XF2, XD1, WA
Pos. W02	: Stahlbetonwand	$d = 25 \text{ cm}$	C 25/30 XC1

POSITIONSLISTE ERDGESCHOSS: (FORTSETZUNG)

Pos. W03	: Stahlbetonwand	$d = 20 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. W05	: Stahlbetonwand	$d = 25 \text{ cm}$	C 35/45 XC1, XD1
Pos. W06	: Stahlbetonwand mit Erddruck	$d = 30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XF2, XD1, WA
Pos. W07	: Stahlbetonwand	$d = 30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XF2, XD1, WA
Pos. W08	: Stahlbetonwand	$d = 30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XF2, XD1, WA
Pos. W09	: Stahlbetonwand mit Erddruck	$d = 30 \text{ cm}$	C35/45 XC4, XF2, XD1, WA
Pos. W10	: Stahlbetonwand	$d = 25 \text{ cm}$	C35/45 XC1, XD1
Pos. W05.KL	: Einzelkonsole Kranbahnträger	$l/b/h = 25/30/30 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. S01/S01.k	: Stahlbetonstütze	$b/d = 30/30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XD3
Pos. S02/S02.k	: Stahlbetonstütze	$b/d = 30/80 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XD3, XF2
Pos. S03	: Stahlbetonstütze	$b/d = 30/30 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. S04	: Stahlbetonstütze	$b/d = 20/20 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. S05	: Stahlbetonstütze	$b/d = 40/40 \text{ cm}$	C 35/45 XD1

POSITIONSLISTE ERDGESCHOSS: (FORTSETZUNG)

Pos. S07	: Stahlbetonstütze	$b/h = 35/25 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. S08	: Stahlbetonstütze	$b/h = 25/25 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. S09	: Stahlbetonstütze	$b/d = 80/30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XD3, XF2
Pos. S10	: Stahlbetonstütze	$b/d = 80/30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XD3, XF2
Pos. S11	: Stahlbetonstütze	$b/d = 80/30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XD3, XF2
Pos. S12	: Stahlbetonstütze	$b/d = 80/30 \text{ cm}$	C 35/45 XC4, XD3, XF2
Pos. S13	: Stahlbetonstütze	$b/d = 30/30 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. S14	: Wandabschnitt als Stb.-Stütze	$b/d = 45/30 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. S15	: Wandabschnitt als Stb.-Stütze	$b/d = 100/30 \text{ cm}$	C 25/30 XC1
Pos. TL1	: Stahlterasse bauseits		
Pos. TL2	: Stahlterasse bauseits		
Pos. KR02	: Kranbahnträger	HEA 200	S 235

ÄNDERUNG	DATUM	INDEX	GEÄND.
Anpassungen siehe 2. und 3. Werten !	05.05.2025	a	PK

Neubau Landkreis-Bauhof
Rottal-Inn in Pfarrkirchen 1815-LBP

BAUORT:
Bauhof Benk
84347 Pfarrkirchen

BAUHERR:
Landratsamt Rottal Inn
Vertreten durch Herrn Landrat Michael
Fahmüller
Ringstraße 4-7
84347 Pfarrkirchen

OBJEKTPLANUNG:
ROBERT MAIER ARCHITECTEN
Ludwigstraße 42
84524 Neutling

STATIK:
Ingenieurgesellschaft Klein mbH
konstruktiver Ingenieurbau
Internet: www.igk-klein.de

Zuständige München
Tel. 089 71777 75
Zuständige Frankfurt
Tel. 069 452 92 90
Zuständige Berlin
Tel. 030 7321 22 91
Niederlassung in Österreich
6300 St. Johann i. Tross
Tel. 0431 535 24 30
Niederlassung in Rumänien
30030 Timisoara
Tel. 02401 398 50 47 40

PLANINHALT
Hallen
Positionierung DG und EG

M 1: 100

PROJEKTLITER	BEARBEITER	GEPRÜFT	PLANNUMMER	INDEX
01.04.2025	05.05.2025	P-11	a	

PROJEKT
19130

POSITIONSPLAN
LPH 4 - Genehmigungsplanung

IGK
Ingenieurgesellschaft Klein mbH
konstruktiver Ingenieurbau
Passauer Straße 101
84347 Pfarrkirchen
Tel. 089 452 92 90
Fax: 089 452 92 91
Internet: www.igk-klein.de
info@igk-klein.de

Gründung Verwaltung

Hinweis :
Es wird davon ausgegangen, dass analog der Planung das Gebäude an Achse A im Erdreich liegt.
Die geforderte Frosttiefe der Fundamente von -1,30 unter GOK gemäß des Bodengutachtens sind einzuhalten.

Hinweis :
Die Bodenplatte dient der Zentrierung der Streifen- und Einzelfundamente im Randbereich und ist somit ein tragendes Bauteil.

POSITIONSLISTE GRUNDUNG:

Pos. F01	: Streifenfundament	b/h = 60/120 cm	C 25/30	XC2
Pos. F02	: Streifenfundament	b/h = 100/120 cm	C 25/30	XC2
Pos. F03	: Streifenfundament	b/h = 100/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F04	: Streifenfundament	b/h = 60/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F05	: Streifenfundament	b/h = 60/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F06	: Blockfundament	l/b/h = 220/100/120 cm	C 25/30	XC2
Pos. F07	: Blockfundament	l/b/h = 200/200/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F08	: Streifenfundament	b/h = 60/120 cm	C 25/30	XC2
Pos. F09	: Streifenfundament	b/h = 80/50 cm	C 25/30	XC2
Pos. F10	: Blockfundament	l/b/h = 130/130/120 cm	C 25/30	XC2
Pos. F11	: Blockfundament	l/b/h = 60/60/60 cm	C 25/30	XC2
Pos. FS	: Frostschräge	b/h = 40/120 cm	C 20/25	XC2
Pos. WSW01	: Winkelstützwand	d = 25 cm	C 35/45	XC4, XD1, XF1, WF
	Sporne luft-/erdseitig/	h = 40/180/25 cm		
Pos. BP01	: Stahlbetonbodenplatte	d = 25 cm	C 25/30	XC2
Pos. BP02	: Stahlbetonbodenplatte Aufzug	d = 25 cm	C 25/30	XC2

Abkürzungen allgemein:

dgl.-UZ =	deckengleicher Unterzug	WV =	Wandvorlage
WAT =	wandartiger Träger	EK =	Einzelkonsole
NT =	nichttragend	LK =	Linienkonsole
DF =	Deckenfuge	ST =	Sturz
GF =	Gebädefuge	UZ =	Unterzug
OK =	Oberkante	ÜZ =	Überzug
UK =	Unterkante	WD =	Wanddurchbruch
RB =	Rohboden	N1 =	1.Nachtrag
RD =	Rohdecke	BA =	Betonierabschnitte
VK =	Vorderkante		

Legende:

	Stahlbeton Fertigteil		unter 30° abtreppen
	Stahlbeton		
	Mauerwerk		
	Deckendurchbruch		
	Stahlbetonstützen		Holzstütze
	Stahlbetonunterzug /-überzug		
	Deckensprung		
	Wandartiger Träger		
	Bauteile im darüberliegenden Geschoss		
	Planung gegenüber letztem Planstand verändert (im Grundriss)		
	Planung gegenüber letztem Planstand verändert (in der Legende)		

ÄNDERUNG	DATUM	INDEX	GEÄND.
Pos F11 angepasst !	05.05.2024	a	PK

Neubau Landkreis-Bauhof
Rottal-Inn in Pfarrkirchen 1815-LBP

PROJEKT
19130

BAUORT:
Bauhof Benk
84347 Pfarrkirchen

BAUHERR:
Landratsamt Rottal Inn
Vertreten durch Herrn Landrat Michael
Fahmüller
Ringstraße 4-7
84347 Pfarrkirchen

OBJEKTPLANUNG:
ROBERT MAIER ARCHITEKTEN
Ludwigstraße 42
84524 Neuötting

STATIK:
Ingenieurgesellschaft Klein mbH
konstruktiver Ingenieurbau
Internet: www.igk-klein.de

Stammhaus Pfarrkirchen
Passauer Straße 101
84347 Pfarrkirchen
Tel. 08561 / 2388 - 0
Fax. 08561 / 5180
info@igk-klein.de

Zweigstelle München

Tel. 089 / 90 77 67 68

Zweigstelle Frankfurt

Tel. 06245 / 29 92 39

Zweigstelle Berlin

Tel. 030 / 321 22 91

Niederlassung in Österreich

6380 St. Johann i. Tirol

Tel. 0043 / 535 26 34 30

Niederlassung in Rumänien

30030 Timisoara

Tel. 0040 / 356 00 47 40

PLANINHALT

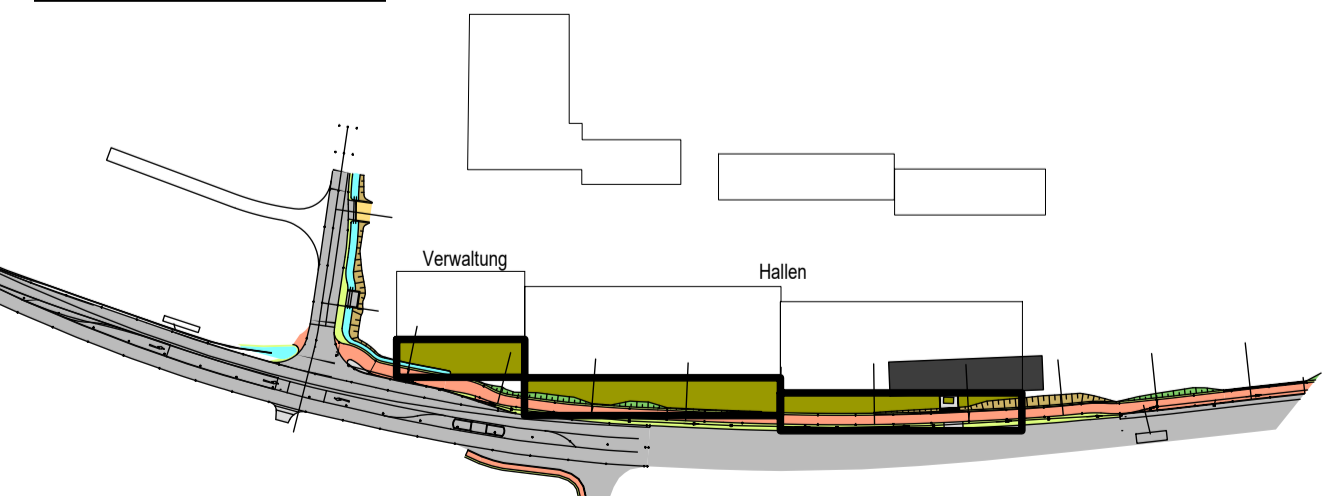
Verwaltung
Positionierung Gründung

M 1 : 100

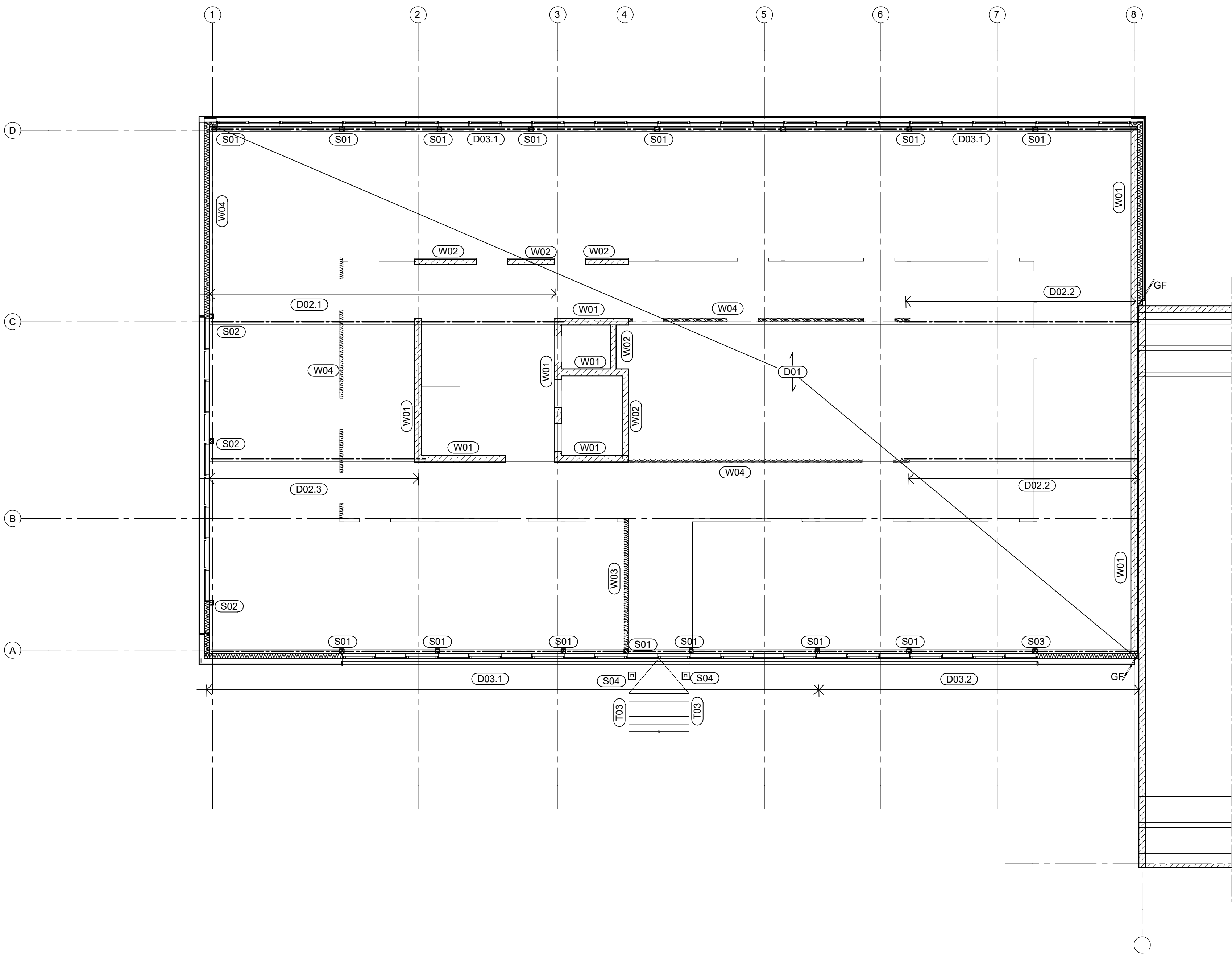
PROJEKTLEITER	BEARBEITER	GEPRÜFT
Hr. Page	PK	
ERSTELLUNGSdatum	PLANSTANDSDATUM	PLANNUMMER
10.03.2025	05.05.2025	P-10
		INDEX
		a

igk
Ingenieurges. Klein mbH
konstruktiver Ingenieurbau
Passauer Straße 101.
84347 Pfarrkirchen
Tel. 08561 / 2388-0
Fax. 08561 / 5180
Internet: www.igk-klein.de
info@igk-klein.de

Übersichtsskizze



Dachgeschoss Verwaltung



POSITIONSLISTE DACHGESCHOSS:

Pos. D01 :	Sparren a = 75 cm	b/h = 10/26 cm	NH C2
Pos. D02.1:	Mittelpfette	b/h = 20/32 cm	BSH GL28c
Pos. D02.2:	Mittelpfette	b/h = 20/32 cm	BSH GL28c
Pos. D02.3:	Mittelpfette	b/h = 20/32 cm	BSH GL28c
Pos. D03.1:	Fußpfette	b/h = 16/24 cm	BSH GL28c
Pos. D03.2:	Fußpfette	b/h = 16/24 cm	BSH GL28c
Pos. W01 :	Stahlbetonwand	d = 25 cm	C 25/30 XC1
Pos. W02 :	Stahlbetonwand	d = 20 cm	C 25/30 XC1
Pos. W03 :	Brettsperrholzwand (nichttragend, Ausführung feuerhemmend)	d = 16 cm	NH C24
Pos. W04 :	Brettsperrholzwand	d = 12 cm	NH C24
Pos. S01 :	Holzstütze	b/d = 16/16 cm	NH C24
Pos. S02 :	Holzstütze	b/d = 20/20 cm	NH C24
Pos. S03 :	Holzstütze	b/d = 16/20 cm	NH C24
Pos. S04 :	Stahlstütze Treppenlauf	ØR0 80x4	S235
Pos. T03 :	Stahl- Treppenlauf	FL 350x10	S235

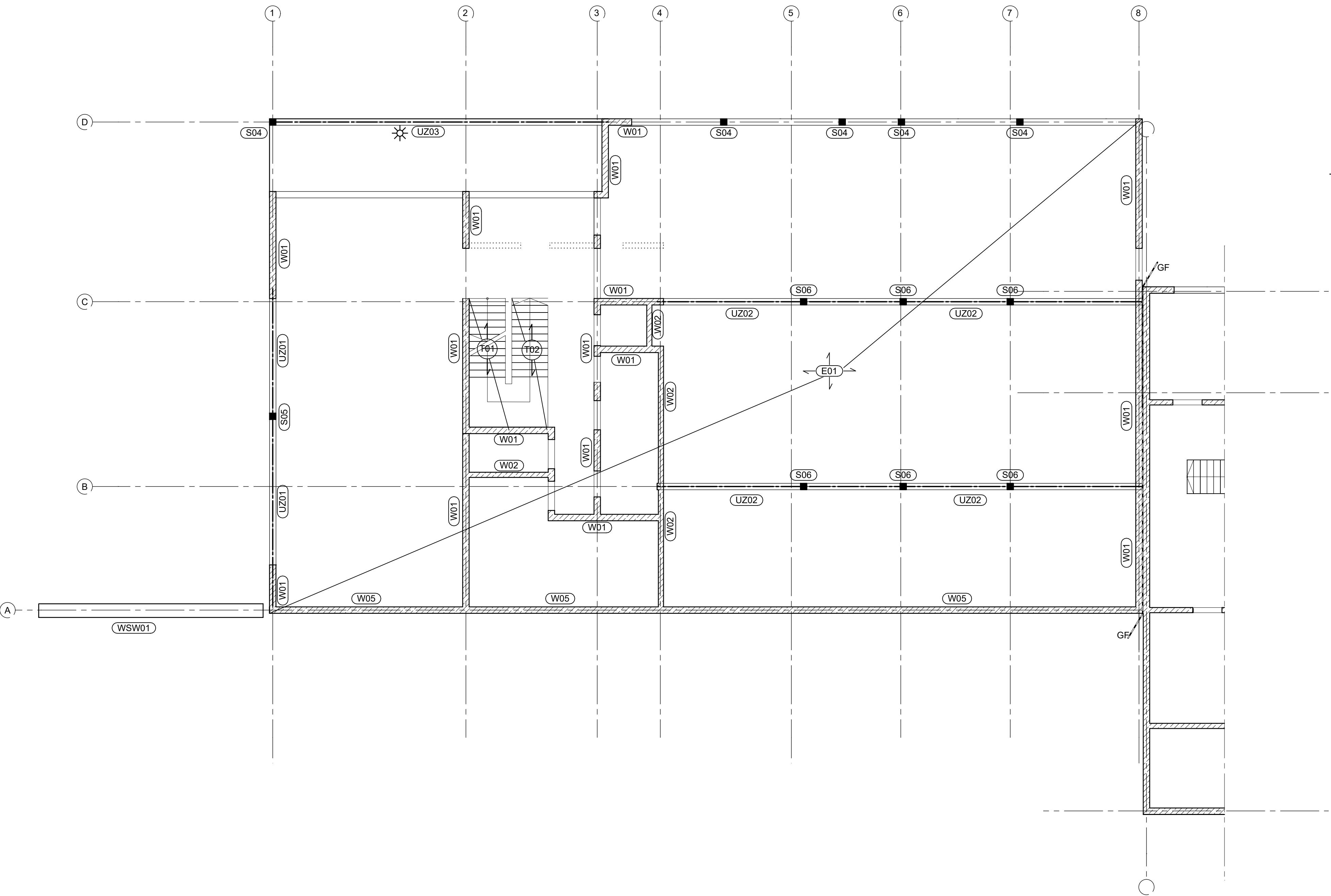
Abkürzungen allgemein:

dgl-UZ = deckengleicher Unterzug	WV = Wandvorlage
WAT = wandartiger Träger	EK = Einzelkonsole
NT = nichttragend	LK = Linienkonsole
DF = Deckenfuge	ST = Sturz
GF = Gebäudefuge	UZ = Unterzug
OK = Oberkante	ÜZ = Überzug
UK = Unterkante	WD = Wanddurchbruch
RB = Rohboden	N1 = 1. Nachtrag
RD = Rohdecke	BA = Betonierabschnitte
VK = Vorderkante	

Legende:

	Stahlbeton Fertigteil
	Stahlbeton
	Mauerwerk
	Deckendurchbruch
	Stahlbetonstützen
	Stahlbetonunterzug /-überzug
	Deckensprung
	Wandartiger Träger
	Bauteile im darüberliegenden Geschoss
	Planung gegenüber letztem Planstand verändert (im Grundriss)
	Planung gegenüber letztem Planstand verändert (in der Legende)

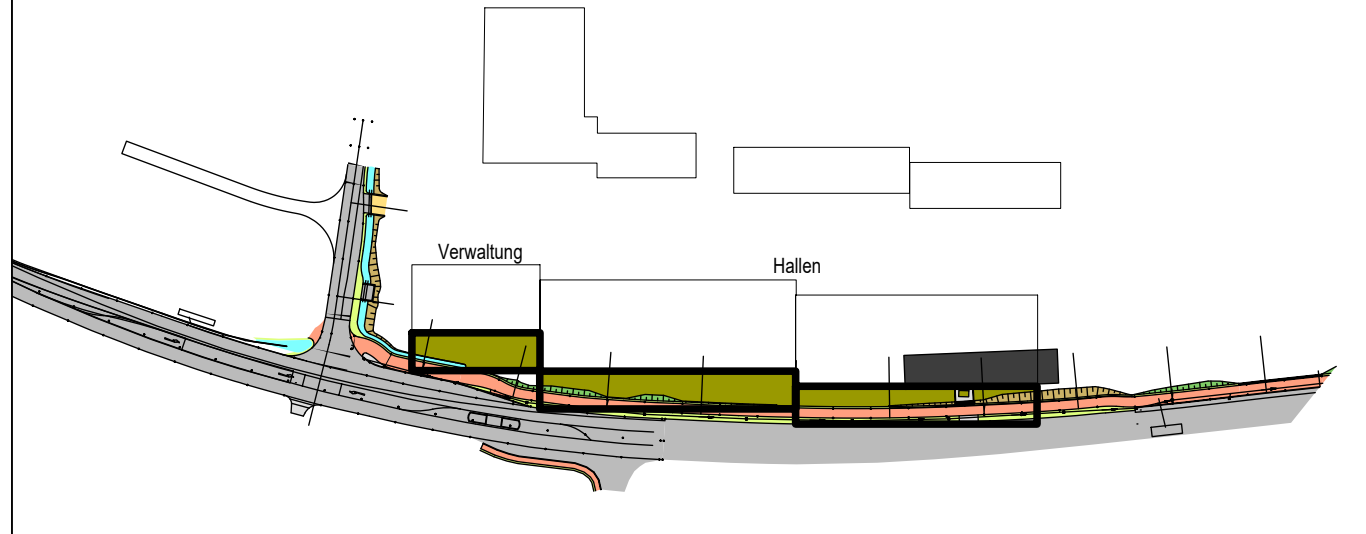
Erdgeschoss Verwaltung



POSITIONSLISTE ERDGESCHOSS:

Pos. E01 :	Stahlbetondecke	d = 30 cm	C 25/30 XC1
Pos. UZ01 :	Stahlbetonunterzug	b/h = 25/50 cm	C 25/30 XC1
Pos. UZ02 :	Stahlbetonunterzug	b/h = 25/70 cm	C 25/30 XC1
Pos. UZ03 :	Stahlbetonüberzug	b/h = 25/130 cm	C 25/30 XC1
Pos. W01 :	Stahlbetonwand	d = 25 cm	C 25/30 XC1
Pos. W02 :	Stahlbetonwand	d = 20 cm	C 25/30 XC1
Pos. W05 :	Stahlbetonwand	d = 25 cm	C 25/30 XC3
Pos. S04 :	Stahlbetonstütze	b/d = 25/25 cm	C 25/30 XC1
Pos. S05 :	Stahlbetonstütze	b/d = 25/25 cm	C 25/30 XC1
Pos. S06 :	Stahlbetonstütze	b/d = 25/25 cm	C 25/30 XC1
Pos. T01 :	Stahlbeton- Treppenlauf	d = 20 cm	C 25/30 XC1
Pos. T02 :	Stahlbeton- Treppenlauf	d = 20 cm	C 25/30 XC1
Pos. WSW01:	Winkelstützwand Sporne Luft-/erdseitig/ h = 40/180/25 cm	d = 25 cm	C 35/45 XC4, XD1, XF1, WF

Übersichtsskizze



Neubau Landkreis-Bauhof
Rottal-Inn in Pfarrkirchen 1815-LBP

BAUORT:
Bauhof Bank
84347 Pfarrkirchen

BAUHERR:
Landratsamt Rottal Inn
Vertreten durch Herrn Landrat Michael
Fahmüller
Ringstraße 4-7
84347 Pfarrkirchen

OBJEKTPLANUNG:
ROBERT MAIER ARCHitekten
Ludwigstraße 42
84524 Neutitting

STATIK:
Ingenieurgesellschaft Klein mbH
konstruktiver Ingenieurbau
Internet: www.igk-klein.de

Zweigstelle München
Tel. 089 / 90 77 87 88
Zweigstelle Frankfurt
Tel. 069 / 520 92 35
Zweigstelle Berlin
Tel. 030 / 521 22 91
Niederlassung in Österreich
6300 St. Johann im Tirol
Tel. 0343 / 535 26 34 30
Niederlassung in Rumänien
30030 Timisoara
Tel. 0240 / 535 00 47 40

PLANINHALT
Verwaltung
Positionierung DG und EG

M 1 : 100

PROJEKTLEITER	BEARBEITER	GEPROBT
Hr. Page	PS	
ERSTELLUNGSDATUM	PLANSTANDSDATUM	PLANNUMMER
11.03.2025	05.05.2025	P-09
		INDEX
		A

PROJEKT
19130

POSITIONSPLAN

igk

Ingenieurgesellschaft Klein mbH
konstruktiver Ingenieurbau
Passauer Straße 101
84347 Pfarrkirchen
Tel. 09561 / 51800
Internet: www.igk-klein.de
info@igk-klein.de

Statische Berechnung

Projekt-Nr: 19130

Bauvorhaben: hier: BA3, Fahrzeug- Werkstatt- und Waschhalle
Statik vom 30.04.2025 (ersetzt die Statik vom 04.04.2025)

Neubau Landkreis-Bauhof Rottal-Inn
Benk 6
84347 Pfarrkirchen

Bauherr: Landratsamt Rottal-Inn
Ringstraße 4-7
84347 Pfarrkirchen

Planung: Robert Maier Architekten
Möhrenbachstraße 21
Innenhof
84524 Neuötting

Tragwerksplanung: IGK Ingenieurgesellschaft Klein mbH
Passauer Straße 101 | 84347 Pfarrkirchen
Tel: 08561 / 23880 | E-Mail: info@igk-klein.de

Bearbeiter: D. Fuchs, B. Eng., Dipl.-Ing. H. Goisser

Prüfstempel:

Datum:
30.04.2025

Seiten:
1 - 679

Hinweis an den Bauherrn:

Durch den Erhalt dieser statischen Berechnung bestätigt der Auftraggeber die inhaltliche Kenntnisnahme der Festlegungen und Erläuterungen im Vorwort. Abweichungen oder Fragen hinsichtlich der Inhalte sind dem Ersteller dieser Statik direkt mitzuteilen.

Bauherr:

Entwurfsverfasser:

Tragwerksplaner:

H. Goisser

Inhaltsverzeichnis

TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
AVW	Vorwort	8

Lastannahmen

GEO	Wind- und Schneelastzonen	14
W + S	Satteldach mit Schnee u. Wind für Regelfall	15
S1	Schneelastermittlung Höhengsprung Außenwaschplatz	29
S2	Schneelastermittlung Höhengsprung Hallen	31
S3	Schneelastermittlung Höhengsprung Verwaltung - Halle	33
W + S_V	Vordach mit Schnee u. Wind für Regelfall	35

Dachkonstruktion

D01	Koppel-Pfette BSH GL24h b/h = 14/24 cm	37
D01.A1	Koppel-Pfette, Schneeverwehung Hallen (BSH GL28c) BSH GL28c b/h = 14/24 cm	40
D01.A2	Koppel-Pfette, Schneeverwehung Hallen (Reduzierung Achsabstand) BSH GL24h b/h = 14/24 cm	43
D01.B	Koppel-Pfette, Schneeverwehung Verwaltung BSH GL24h b/h = 14/24 cm	46
D02	Holz-Satteldachbinder, gekrümmte Unterkante, ohne gel. Sattel BSH GL28c b/h = 24/90...24/279.6 cm	49
D02.A	Holz-Satteldachbinder, gekrümmte Unterkante, ohne gel. Sattel BSH GL28c b/h = 24/90...24/279.6 cm	56
B01	Holz-Binder Toreinfahrt BSH GL24h b/h = 20/32 cm	63
T01	Stahl-Trapezprofile fyk = 350 N/mm ² FISCHER FI 100/275, 0.88 mm	66
B02	Holz-Durchlaufträger BSH GL24h b/h = 20/40 cm	70

Zwischendecken EG

Riss-Pos E01	Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung	73
E01	Zwischendecke Fahrzeughalle, Achse 1-2	74

	C 25/30 h = 25 cm, t = 20...30 cm	
E02	Deckenplatte Fahrzeughalle, Achse 7-7' B 500MA, B 500SA, C 25/30 h = 25 cm	120
Riss-Pos E03	Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung	129
E03	Zwischendecke Werkstatt, Achse 8-10 C 25/30 h = 30 cm, t = 25...30 cm	130
E04	Stahlbetondecke B 500MA, C 25/30 h = 25 cm	184
UZ01	Stahlbeton-Unterzug B 500SB, C 25/30 b/h = 40/75 cm	188
UZ02	Stahlbeton-Unterzug B 500SB, C 25/30 b/h = 30/75 cm	196
UZ03	Stahlbeton-Unterzug B 500SB, C 25/30 b/h = 30/75 cm	201
UZ04	Stahlbetosturz B 500SB, C 25/30 b/h = 25/50 cm	206
Stützen		210
S01	Stahlbeton-Stützen, Rückseite B 500SA, C 35/45 b/h = 30/30 cm	211
S01.K	Stahlbeton-Stützen, Rückseite mit Konsollast B 500SA, C 35/45 b/h = 30/30 cm	217
S01.KI	Konsole Kranbahnträger KR01, Rückseite B 500SB, C 35/45 b/h = 30/30 cm	223
S02	Stahlbeton-Stützen Vorderseite, ohne Kranbahn B 500SA, C 35/45 b/h = 80/30 cm	225
S02.1	Vergleichsrechnung S02 B 500SA, C 35/45 b/h = 80/30 cm	239
S02.K	Stahlbeton-Stützen Vorderseite, Vordach + Kranbahn B 500SA, C 35/45 b/h = 80/30 cm	249
S02.KL	Konsole Kranbahnträger KR01 B 500SB, C 35/45 b/h = 35/50 cm	263
S03	Stahlbetonstütze B 500SB, C 25/30 b/h = 30/30 cm	265
S14	Wandabschnitt als Stütze B 500SB, C 25/30 b/h = 45/30 cm	271
S15	Wandabschnitt als Stütze B 500SB, C 25/30 b/h = 100/30 cm	277

S04	Stahlbetonstütze B 500SB, C 25/30 b/h = 20/20 cm	283
S05	Kragstütze (Schlauchabroller) B 500SB, C 35/45 b/h = 40/40 cm	289
S06	Kragstütze B 500SB, C 35/45 b/h = 30/20 cm	294
S07	Stahlbetonstütze B 500SB, C 25/30 b/h = 35/25 cm	299
S08	Stahlbetonstütze B 500SB, C 25/30 b/h = 25/25 cm	306
S09	Stahlbeton-Stützen Vorderseite B 500SA, C 35/45 b/h = 80/30 cm	311
S10	Stahlbeton-Stützen Vorderseite B 500SA, C 35/45 b/h = 80/30 cm	327
S11	Stahlbeton-Stützen Vorderseite B 500SA, C 35/45 b/h = 80/30 cm	343
S12	Stahlbeton-Stützen Vorderseite B 500SA, C 35/45 b/h = 80/30 cm	357
S13	Stahlbeton-Stützen auskragend B 500SA, C 25/30 b/h = 30/30 cm	372
Wände		381
W01	Giebelwand Aussteifung Windlast + Schiefstellung Giebel B 500SB, C 35/45 b/h = 30/100 cm	382
W02	Stahlbetonwand d=25 cm C25/30 d= 25 cm	391
W03	Stahlbetonwand d=20 cm C25/30 d= 20 cm	392
W04	BSP-Wand	393
W05	Innenwand Kranbahn B 500SB, C 35/45 b/h = 25/45 cm	403
W05.KL	Konsole Kranbahnträger KR02 B 500SB, C 25/30 b/h = 30/30 cm	412
W06	Giebelwand Aussteifung Windlast B 500SB, C 35/45 b/h = 25/100 cm	414
W07	Giebelwand Aussteifung Windlast + Schiefstellung Giebel B 500SB, C 35/45 b/h = 25/100 cm	424
W08	Außenwand Waschplatz B 500SB, C 35/45 b/h = 30/100 cm	433

W09	Stahlbetonwand mit Erddruck B 500SA, C 35/45 h = 30 cm	440
W10	Innenwand B 500SB, C 35/45 b/h = 25/100 cm	447
W11	Stahlbetonwand mit Erddruck B 500SA, C 25/30 h = 20 cm	455
WSW01	Winkelstützwand B 500SA, C 35/45 h = 473 cm	461
WSW02	entfällt	472
WSW03	Winkelstützwand Außenwaschplatz B 500SA, C 35/45 h = 381 cm	473
Treppen		482
TL1	Stahlterppe bauseits	483
TL2	Stahlterppe bauseits	487
Kranbahn		491
KR01	Kranbahnträger 3200kg S 235 A 55, HEA 240	492
KR02	Kranbahnträger 1000kg S 235 A 55, HEA 200	506
Vordach		519
V00	Schnitt Vordach	520
V01	Holz-Schalung Vordach NH C24 b/h = 100/2.2 cm	521
V02	Pfette Vordach S 235 HEA 140	523
V03	Holz-UK, Verkleidung Unterseite NH C24 b/h = 8/14 cm	525
V04	Schwert Vordach mit Abhängung S 235, S 355 IPE 200, RD 28	527
Fundamente		532
BP01	Stahlbetonbodenplatte	533
BP02	Bodenplatte Grube PKW	534

	C 25/30 h = 20 cm	
BP03	Bodenplatte Grube LKW C 25/30 h = 20 cm	547
DST_BP03	Stahlbeton-Durchstanznachweis B 500SA, C 25/30 h = 20 cm	560
BP04	Stahlbetonbodenplatte konstruktiv	562
F01	Stb.-Einzelfundament B 500SA, C 35/45 by/bz/h = 170/170/80 cm	563
F02	Stb.-Einzelfundament S02 B 500SA, C 35/45 by/bz/h = 205/250/80 cm	568
F03	Stb.-Einzelfundament S03 B 500SA, C 25/30 by/bz/h = 300/300/75 cm	573
F04	Stb.-Einzelfundament B 500SA, C 25/30 by/bz/h = 130/130/50 cm	577
F05	Streifenfundament C 25/30 b/h = 125/50 cm	581
F06	Streifenfundament C 25/30 b/h = 50/50 cm	584
F07	Streifenfundament Hallenzwischenwand B 500SA, C 25/30 by/bz/h = 150/100/50 cm	587
F08	Streifenfundament C 35/45 by/bz/h = 150/100/80 cm	593
F09	Stahlbeton-Blockfundament B 500SA, C 25/30 by/bz/h = 100/100/50 cm	597
F10	Streifenfundament Innenwand Kranbahn 1000kg B 500SA, C 25/30 b/h = 125/50 cm	601
F10.1	Stahlbeton-Blockfundament Innenwand B 500SA, C 25/30 by/bz/h = 125/200/50 cm	604
F11	Streifenfundament, Giebelwand + Außenwaschplatz C 35/45 by/bz/h = 150/100/80 cm	609
F12	Stb.-Einzelfundament B 500SA, C 35/45 by/bz/h = 260/260/80 cm	613
F13	Stb.-Einzelfundament B 500SA, C 35/45 by/bz/h = 290/290/80 cm	618
F14	Stb.-Einzelfundament B 500SA, C 35/45 by/bz/h = 155/155/80 cm	624
F15	Stb.-Einzelfundament B 500SA, C 35/45 by/bz/h = 200/200/80 cm	629

F16	Streifenfundament C 35/45 b/h = 80/80 cm	635
F17	Stb.-Einzelfundament B 500SA, C 25/30 by/bz/h = 170/170/50 cm	638
F18	Stb.-Einzelfundament B 500SA, C 25/30 by/bz/h = 50/60/50 cm	642
F19	Stb.-Einzelfundament B 500SA, C 25/30 by/bz/h = 150/170/50 cm	646
F20	Streifenfundament B 500SA, C 25/30 b/h = 170/50 cm	650
F21	Streifenfundament B 500SA, C 25/30 b/h = 170/50 cm	653
F22	Streifenfundament C 25/30 b/h = 110/50 cm	656
F23	Streifenfundament B 500SA, C 25/30 b/h = 135/50 cm	658
F24	Streifenfundament C 25/30 b/h = 50/50 cm	661
F25	Stahlbeton-Blockfundament Innenwand B 500SA, C 25/30 by/bz/h = 125/100/50 cm	663
F26	Streifenfundament Hallenwand/ Verwaltung B 500SA, C 25/30 by/bz/h = 150/100/50 cm	667
F27	Stb.-Einzelfundament B 500SA, C 35/45 by/bz/h = 240/240/80 cm	672
F28	Frostschürze C35/45 b/h = 20/80 cm	677
F29	Streifenfundament C 25/30 b/h = 60/50 cm	678

V O R W O R T :

In der nachfolgend aufgestellten statischen Berechnung werden die erforderlichen Nachweise für das vorliegende Bauvorhaben geführt.

Es handelt sich hierbei um den Neubau der Hallen des Bauabschnittes 3 für den Bauhof in Pfarrkirchen (Fahrzeughalle, Werkstatthalle, Waschhalle). Die Gebäudeabschnitt sind durch Gebäudefugen getrennt (Die Gründung wird ohne Fugen ausgeführt).

Das Verwaltungsgebäude des Bauabschnittes 3 wird in einer separaten Statik bearbeitet.

Abmessungen:

Die maximalen Grundrissabmessungen der Hallengebäude betragen:

Fahrzeughalle:

ca. $l \times b \times h = 46,00 \times 20,50 \times 10,55\text{m}$.

Werkstatthalle:

ca. $l \times b \times h = 39,00 \times 20,50 \times 10,55\text{m}$.

Waschhalle:

ca. $l \times b \times h = 8,20 \times 20,50 \times 8,0\text{m}$.

Bauweise:

Das Gebäude wird in Hybridbauweise erstellt. Die Dachkonstruktion der Fahrzeughalle und der Werkstatthalle wird mit Holzpfeilen und Brettschichtholzbindern in Satteldachform mit gekrümmter Unterkante ausgeführt. Die Dachdeckung besteht aus Schalung und Stehfalzblech.

Die Dachkonstruktion der Waschhalle besteht aus Trapezblech auf Brettschichtholzbindern.

Fahrzeughalle und Werkstatthalle haben bereichsweise eine Stahlbetonzwischendecke.

Die Wände werden teilweise in Stahlbeton und teilweise als Massivholzwände (BSP) ausgeführt.

Die Stützen an Hallenvorderseite und Hallenrückseite werden als Kragstützen ausgeführt. Die rückseitigen Stützen kragen ab Oberkante EG aus einer Winkelstützwand, bzw. aus einer erddruckbelasteten Außenwand aus, da an der Gebäuderückseite Gelände bis ca. + 2,50 ansteht.

Die Stützen an der Hallenvorderseite sollen als FT-Stützen mit angeformtem Fundament ausgeführt werden.

Schlitze/ Durchbrüche:

Alle belasteten Bauteile wie Decken, Wände, Unterzüge u. dgl. dürfen nur im Einvernehmen mit dem Statiker durch Schlitze, Durchbrüche, etc. geschwächt werden.

Aussteifung:

Die Dachebene der Fahrzeug- und Werkstatthalle wird konstruktiv als Scheibe ausgebildet.

Die Aussteifung in Längsrichtung für Wind auf die Giebelseiten (und Schiefstellung Giebel) erfolgt über die als auskragend betrachteten Giebelwände.

Aussteifung für Wind und Schiefstellung in Hallenquerrichtung erfolgt über die auskragenden Stahlbetonstützen (+Schiefstellung in Hallenlängsrichtung für die jeweiligen Stützenlasten), sowie die vorhandenen Stahlbetonwände in Hallenquerrichtung.

Die Bereiche mit Stahlbetonzwischendecke sind ab Oberkante EG in Verbindung mit den Stahlbetonwänden augenscheinlich ausgesteift. Weitere Nachweise sind hierfür nicht erforderlich.

BAUZUSTÄNDE:

Gegenstand der Statik stellt lediglich der Endzustand dar. Bauzustände sind nicht Gegenstand der Statik und liegen in Verantwortung der ausführenden Firma.

GRUNDLAGEN:

Der statischen Berechnung zugrunde liegen alle z.Zt. gültigen amtlichen Bestimmungen sowie der Genehmigungsplanung vom 17.12.2025.

Die Bemessung der Statik sowie Erstellung weiterer Planungsleistungen basieren auf den zum Zeitpunkt der Erstellung der Leistungen gültigen DIN-Normen und anerkannten Regeln der Technik.

Eingesetzte Software:

MB- Baustatik

MB- Microfe

VERKEHRSLASTEN:

Wind : nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

Schnee: nach DIN EN 1991-1-3:2010-12
($s_k = 1,40 \text{ kN/m}^2$; Schneelastzone 2, Geländehöhe 450m ü. NN)

Zwischendecke Achse 1-2 (E01): $q = 7,50 \text{ kN/m}^2$

restliche Zwischendecken $q = 16,50 \text{ kN/m}^2$

PV $g = 0,15 \text{ kN/m}^2$

EXPOSITIONSKLASSEN / RISSBREITEN:

siehe jeweilige Statikpositionen

für Innenbauteile i.d.R. XC1

für Außenbauteile i.d.R. XC3, XF1

Für Gründung i.d.R. XC2, XF1

BAUSTOFFE:

Stahlbeton:	C25/30, C35/45
Betonstahlgewebe:	B 500 MA
Rundstahl:	B 500 SA
Nadelholz:	C24
Brettschichtholz:	GL28c, GL24h
Baustahl:	S235

Hinweis:

Die exakten Stahlsorten sind in hohem Maße abhängig von den Fertigungsbedingungen, insb.im Hinblick auf die Schweißbeignung; daher Festlegung durch den Schweißfachingenieur des Fertigungsbetriebs erforderlich.

Die Angaben hinsichtlich der Festigkeitsklassen in der Statik sind einzuhalten, die Stahlzusätze in der Statik (sofern angegeben) sind beispielhaft zu verstehen!

Ab (einschließlich) $t = 30\text{mm}$ kann ggf. der Wechsel von S235 auf S355 erforderlich werden (gem. Festlegung Schweißfachingenieur/ bestelltechnische Gründe).

Allgemein gilt:

Bezüglich der Anforderungen an die Werkstoffe der EBT/Anschlussplatten ist DIN 18800-7: 2002-09 Abschn. 5 zu beachten. Bei der Werkstoffwahl sind die DASt-Richtlinien 009 und 014 anzuwenden.

Ggf. sind Bleche bzw. Breitflachstähle mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Oberfläche nach DIN EN 10164 einzusetzen (Z-Güte)

(alternativ/ ergänzend siehe DIN EN 1993-1-1: 2010-12 und DIN EN 1993-1-8:2010-12, jeweils inkl. der NA).

Korrosionsschutz der Stahlbauteile:

Sofern im Zuge der Arbeiten vor Ort Montageschweißungen erforderlich werden, sind die betroffenen Querschnitte nachträglich mit geeigneten Maßnahmen gegen Korrosion zu schützen.

Bei Hohlquerschnitten bzw. Querschnitten, die zu geschlossenen „Kastenformen“ umgebaut sind/ werden, benötigt der „Innenraum“ normalerweise keinen Korrosionsschutz, wenn alle Öffnungen und Stöße der Konstruktion luftdicht zugeschweißt werden.

Begründung: Nach Verbrauch des in dem Hohlprofil eingeschlossenen Sauerstoffs und der Feuchtigkeit sind keine Rostbildner mehr vorhanden und können auch nicht mehr eindringen.

(Quelle: Technische Information „Korrosionsschutz von MSH-Konstruktionen“, herausgegeben von Vallourec & Mannesmann Tubes, Ausgabe 1996, Revision 2004)

FUNDAMENTE:

Für das Bauvorhaben liegt ein Bodengutachten der Grundbaulabor München GmbH vom 21.08.2020 vor.

Gemäß Bodengutachten sind Baugrundverbesserungsmaßnahmen für die Gründung erforderlich. Hierfür werden im Bodengutachten als Varianten CSV-Säulen, Rüttelstopfverdichtung und Bodenaustausch genannt.

Die Baugrundverbesserungsmaßnahmen sind gemäß E-Mail Bodengutachter vom 09.01.2025 auch im Bereich von nichttragenden Bodenplatten nötig um Setzungen der Bodenplatte auszuschließen. Hierfür wird die Ausführung der CSV-Säulen in einem aufgelösten Raster auszuführen.

Gemäß Telefonat mit Hr. Virzob am 21.01.2025 ist auch eine Kombination der Varianten CSV-Säulen bzw. Rüttelstopfverdichtung im Bereich der Gründung mittels Einzel- und Streifenfundamenten und Bodenverbesserungsmaßnahmen durch lageweises Fräsen mit Einbringen von Bindemittel im Bereich der nichttragenden Bodenplatte bzw. Verkehrsflächen möglich. Die Festlegung und Ausführung der Baugrundverbesserungsmaßnahmen ist mit dem Bodengutachter in der weiteren Planung und Bauausführung abzustimmen.

Als Grundlage für die statische Berechnung wird ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{Rd} = 250 \text{ kN/m}^2$ in Ansatz gebracht.

Alle Fundamente sind frostsicher zu gründen. Die Frosttiefe liegt gemäß Bodengutachten bei 1,30m unter GOK.

Niveau- Unterschiede von Fundamenten müssen unter einem Winkel von 30 Grad (gegen die waagerechte gemessen) abgetrept werden.

GRUNDWASSER:

Der Grundwasserstand beträgt laut Bodengutachten 390,0m ü. NN.

Die OK FFB liegt bei 457,52m ü. NN. Der Grundwasserstand hat keinen Einfluss auf die Baumaßnahme.

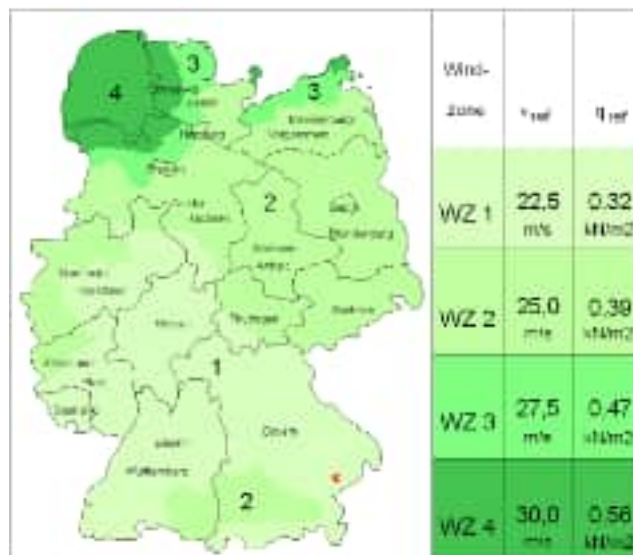
Lastannahmen

Pos. GEO wind- und schneelastzonen

Gebäude

Gebäudestandort	Postleitzahl	PLZ	=	84347
	Ortsname	Ort	=	Pfarrkirchen
	Ortsteil	OT	=	Zentrum
Gemeinde	Gemeindeschlüssel	AGS	=	09277138
	Bundesland	Bayern		
Geodätische Daten	Geogr. Breite	ϕ	=	48.43497 °
	Geogr. Länge	λ	=	12.94327 °
Geograf. Daten	Geländehöhe ü. NN	H_s	=	450.00 m
	Windzone	WZ	=	1
	Schneelastzone	SLZ	=	2
	char. Schneelast	S_k	=	1.40 kN/m ²

Übersicht Wind



Übersicht Schnee



Pos. W + S Satteldach mit Schnee u. Wind für Regelfall

System

Abmessungen

Gebäudedaten

Gebäudebreite

B = 20.50 m

Gebäudelänge

L = 122.00 m

Gebäudehöhe

H = 10.70 m

Geograf. Angaben

Geländehöhe über NN

A = 415.00 m

Windzone

WZ = 1

Schneelastzone

SLZ = 1

Standort

Binnenland

Geometrie

Satteldach

Neigung links

$\alpha_l = 17.00^\circ$

Neigung rechts

$\alpha_r = 17.00^\circ$

Wandöffnungen

geschlossene Außenwände

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.S

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

Qk.W

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Windlasten

Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3

Anströmrichtung 0° auf Traufe links

Basiswindgeschwindigkeit

$v_{b,0} = 22.50$ m/s

Basisgeschwindigkeitsdruck

$q_{b,0} = 0.32$ kN/m²

Bezugshöhe

$z_e = 10.70$ m

Geschwindigkeitsdruck

$q_p = 0.56$ kN/m²

Lasteinflussfläche

$A \geq 10.00$ m²

Qk.W.000

Bereichsgröße

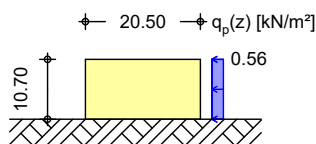
$e_D = 21.40$ m

Richtung $\Theta=0^\circ$

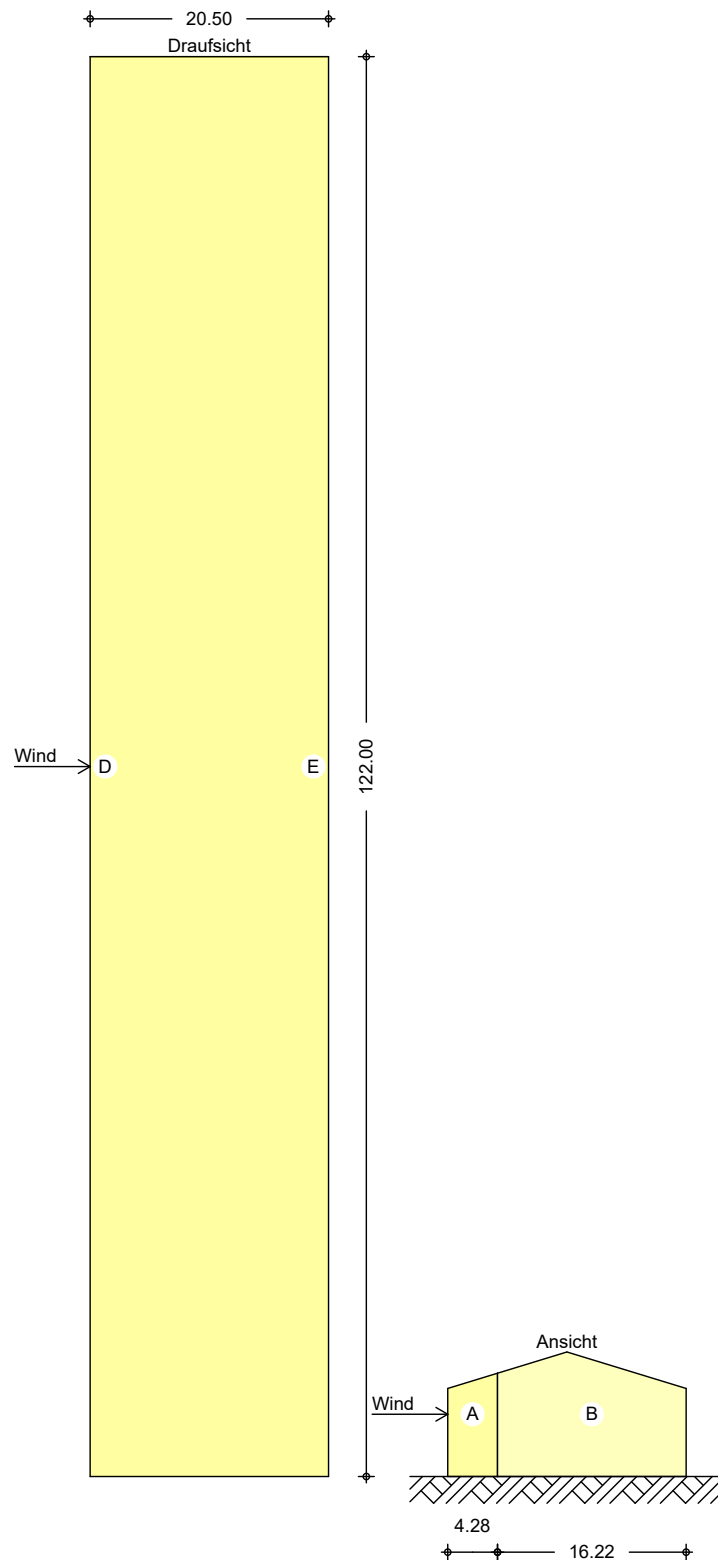
$e_W = 21.40$ m

Winddruckverteilung

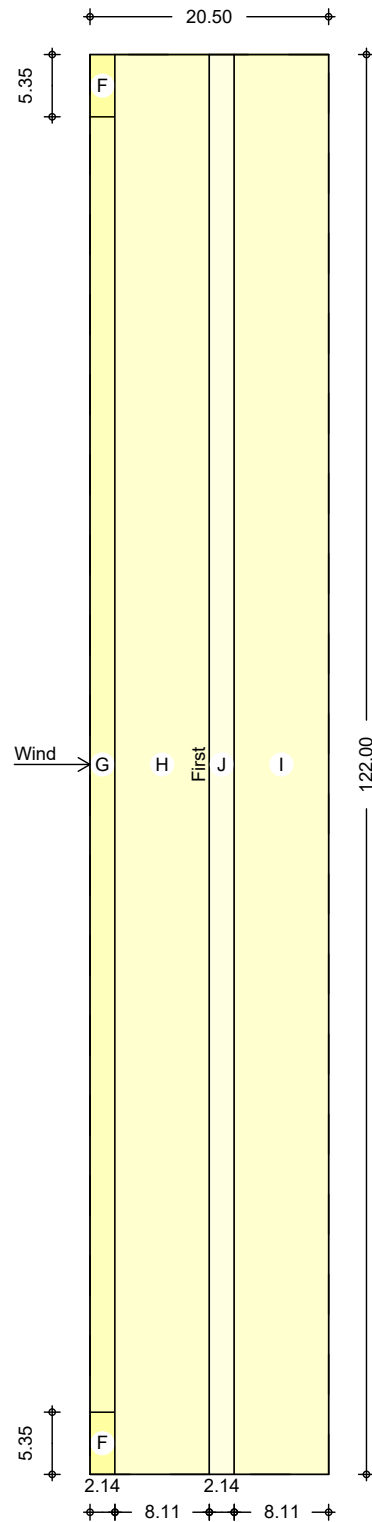
M 1:1350



Bereichseinteilung
M 1:650



M 1:650



Bereich	d, b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m ²]
A	4.28	10.70	-1.40	-1.20	-0.67
B	16.22	10.70	-1.10	-0.80	-0.45
D	122.00	10.70	1.00	0.74	0.41
E	122.00	10.70	-0.50	-0.37	-0.21

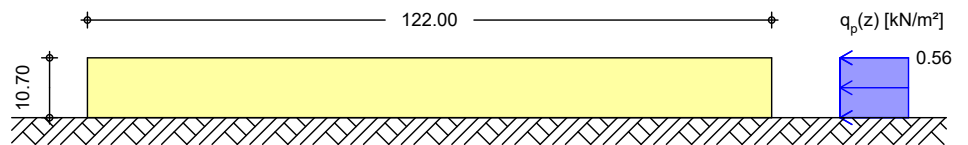
Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
F-	2.14	5.35	-1.93	-0.85	-0.47
F+	2.14	5.35	0.27	0.27	0.15
G-	2.14	111.30	-1.50	-0.76	-0.42
G+	2.14	111.30	0.27	0.27	0.15
H-	8.11	122.00	-0.29	-0.29	-0.16
H+	8.11	122.00	0.23	0.23	0.13
I	8.11	122.00	-0.40	-0.40	-0.22
J	2.14	122.00	-1.37	-0.93	-0.52

Qk.W.090
Richtung $\Theta=90^\circ$

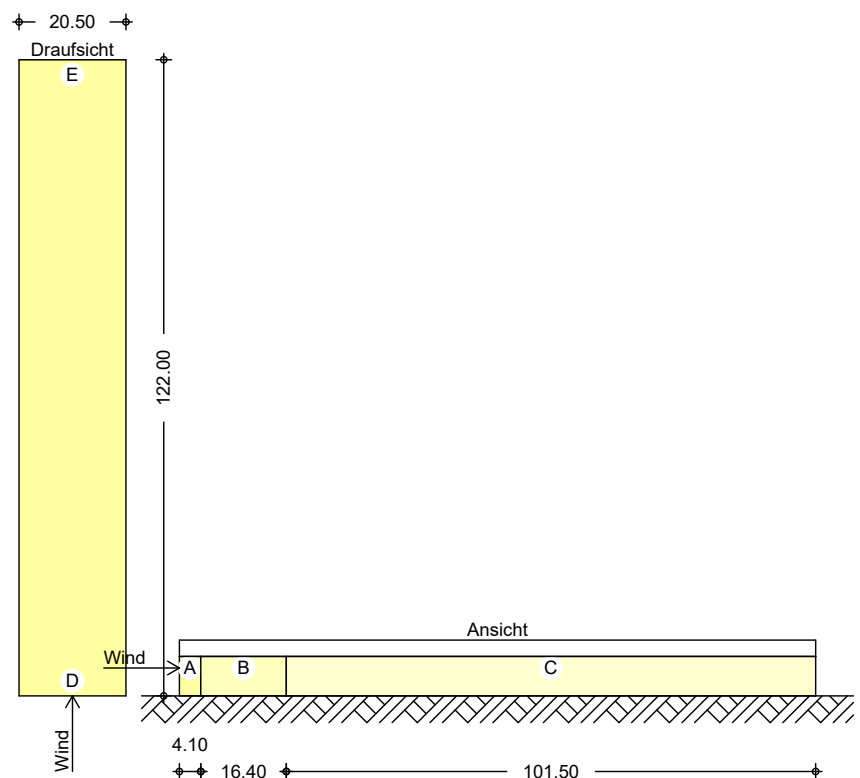
Bereichsgröße

$e_D = 20.50$ m
 $e_W = 20.50$ m

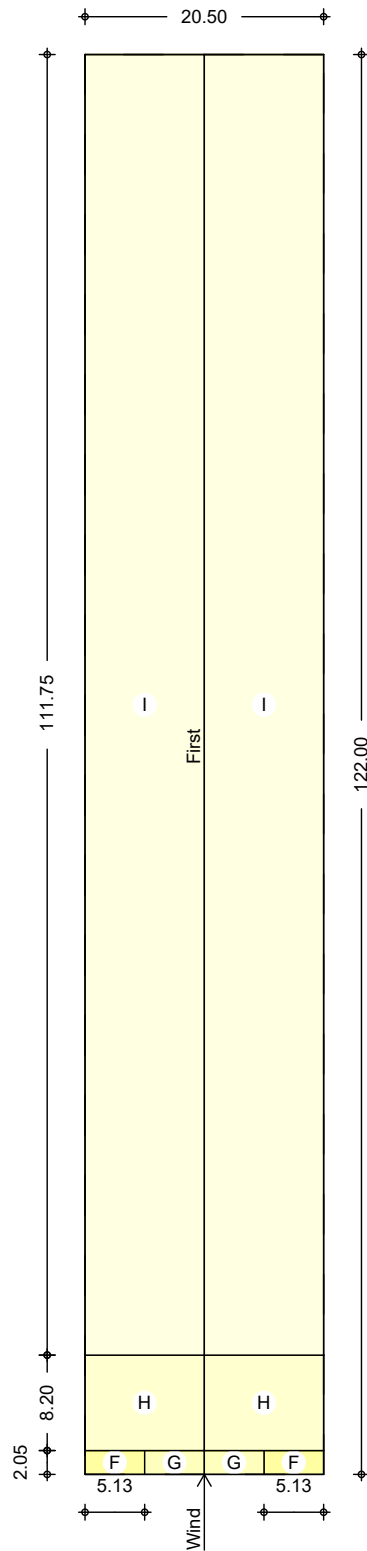
Winddruckverteilung
M 1:1350



Bereichseinteilung
M 1:1450



M 1:650



Bereich	d, b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m ²]
A	4.10	10.70	-1.40	-1.20	-0.67
B	16.40	10.70	-1.10	-0.80	-0.45
C	101.50	10.70	-0.50	-0.50	-0.28
D	20.50	10.70	1.00	0.70	0.39
E	20.50	10.70	-0.50	-0.30	-0.17

Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
F	2.05	5.13	-1.93	-1.27	-0.71
G	2.05	10.25	-2.00	-1.31	-0.73
H	8.20	20.50	-1.20	-0.63	-0.35
I	111.75	20.50	-0.50	-0.50	-0.28

Qk.W.180

Richtung $\Theta=180^\circ$

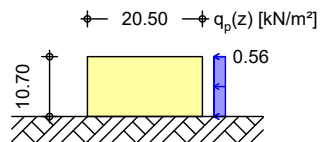
Bereichsgröße

$e_D = 21.40 \text{ m}$

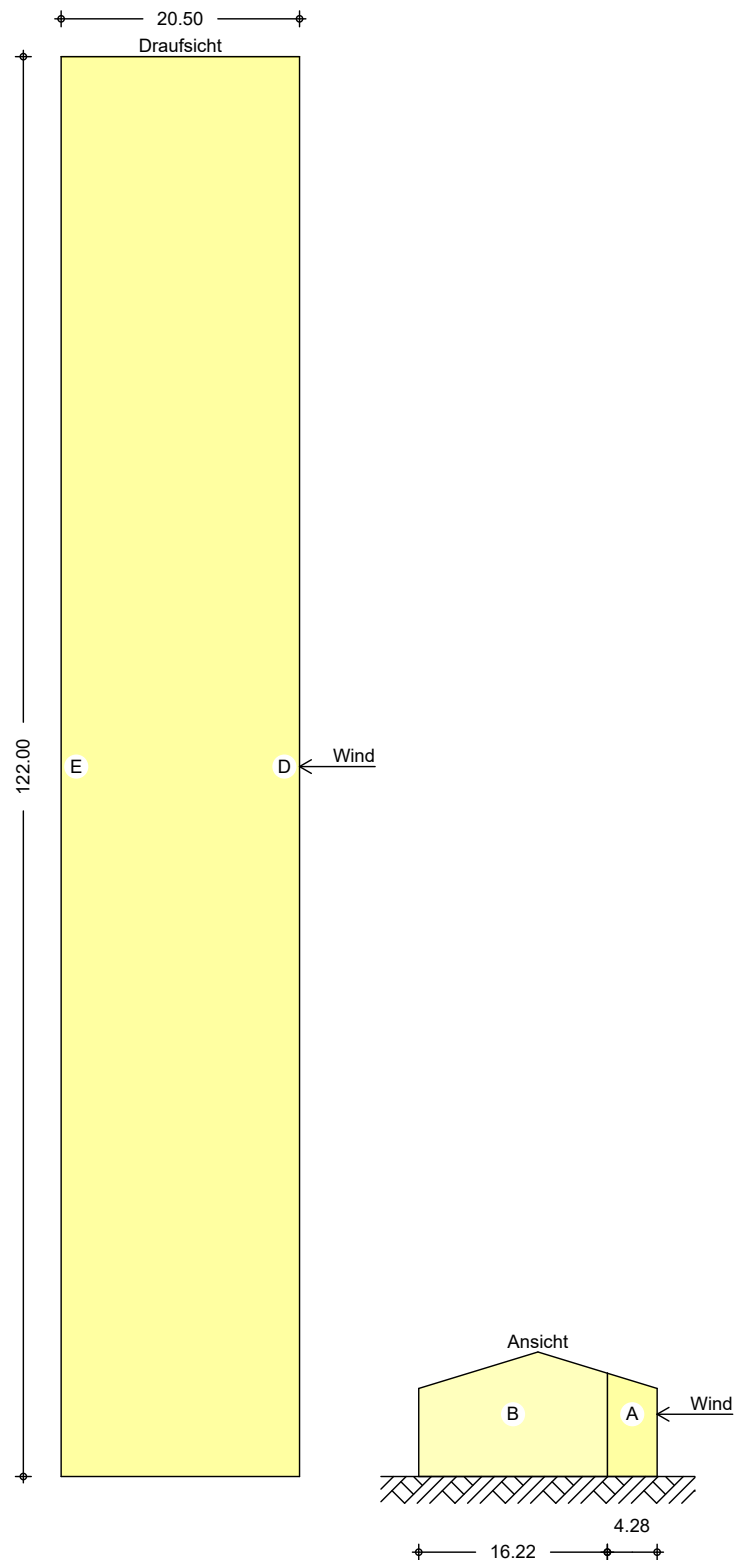
$e_W = 21.40 \text{ m}$

Winddruckverteilung

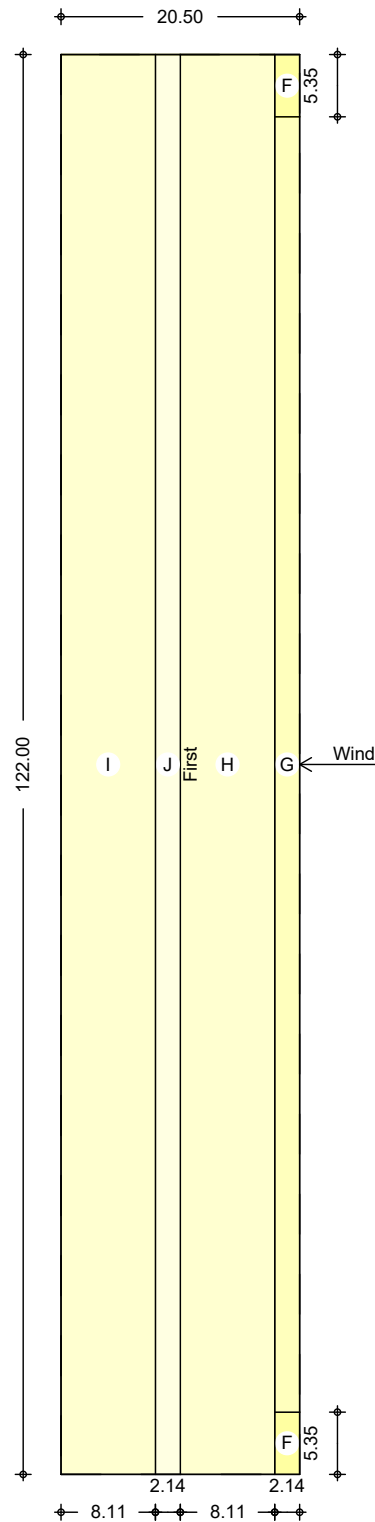
M 1:1350



Bereichseinteilung
M 1:650



M 1:650



Bereich	d, b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m ²]
A	4.28	10.70	-1.40	-1.20	-0.67
B	16.22	10.70	-1.10	-0.80	-0.45
D	122.00	10.70	1.00	0.74	0.41
E	122.00	10.70	-0.50	-0.37	-0.21

Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
F-	2.14	5.35	-1.93	-0.85	-0.47
F+	2.14	5.35	0.27	0.27	0.15
G-	2.14	111.30	-1.50	-0.76	-0.42
G+	2.14	111.30	0.27	0.27	0.15
H-	8.11	122.00	-0.29	-0.29	-0.16
H+	8.11	122.00	0.23	0.23	0.13
I	8.11	122.00	-0.40	-0.40	-0.22
J	2.14	122.00	-1.37	-0.93	-0.52

Qk.W.270

Richtung $\Theta=270^\circ$

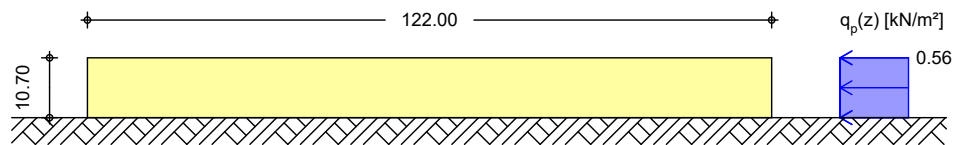
Bereichsgröße

$e_D = 20.50$ m

$e_W = 20.50$ m

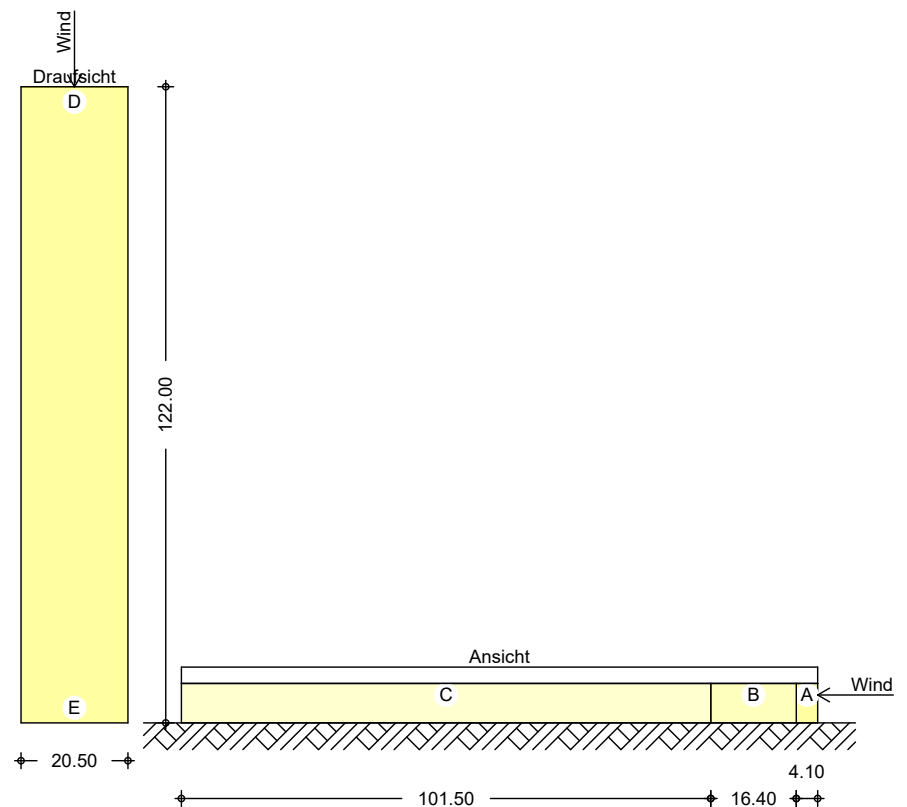
Winddruckverteilung

M 1:1350

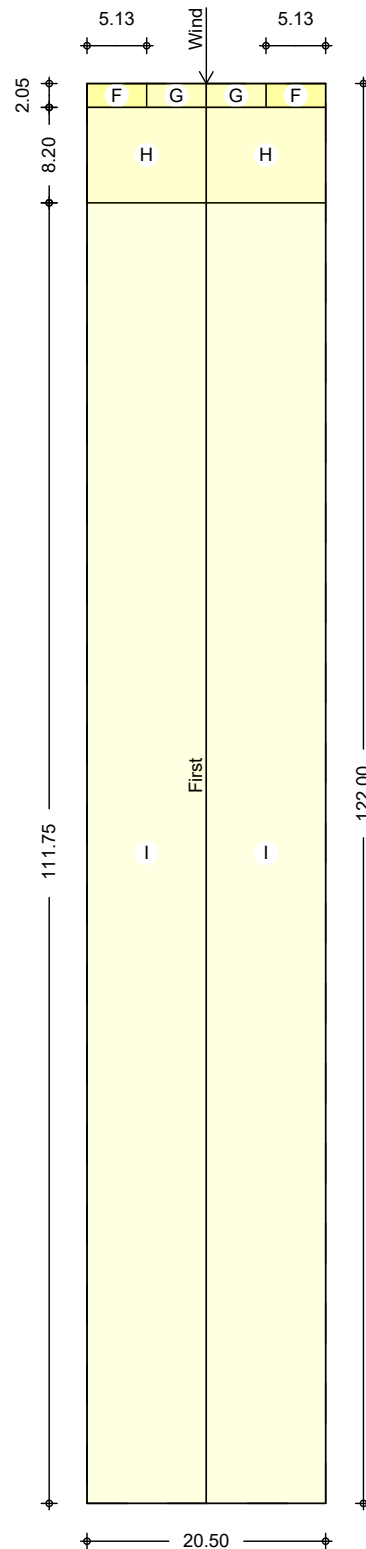


Bereichseinteilung

M 1:1450



M 1:650



Bereich	d, b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m ²]
A	4.10	10.70	-1.40	-1.20	-0.67
B	16.40	10.70	-1.10	-0.80	-0.45
C	101.50	10.70	-0.50	-0.50	-0.28
D	20.50	10.70	1.00	0.70	0.39
E	20.50	10.70	-0.50	-0.30	-0.17

Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
F	2.05	5.13	-1.93	-1.27	-0.71
G	2.05	10.25	-2.00	-1.31	-0.73
H	8.20	20.50	-1.20	-0.63	-0.35
I	111.75	20.50	-0.50	-0.50	-0.28

Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

char. Schneelast auf Boden	$s_k =$	0.68	kN/m ²
Formbeiwert für Schneelast	$\mu_2(\alpha_l) =$	0.80	-
	$\mu_2(\alpha_r) =$	0.80	-

Qk.S.A

Fall (i): unverwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach

$s_l =$	0.54	kN/m ²
$s_r =$	0.54	kN/m ²

Qk.S.B

Fall (ii): verwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach

$s_l =$	0.27	kN/m ²
$s_r =$	0.54	kN/m ²

Qk.S.C

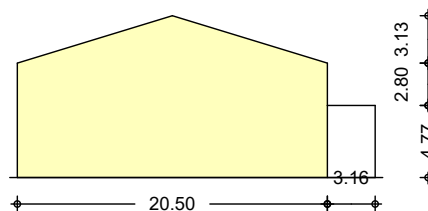
Fall (iii): verwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach

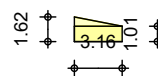
$s_l =$	0.54	kN/m ²
$s_r =$	0.27	kN/m ²

Höhensprung

M 1:500



M 1:500



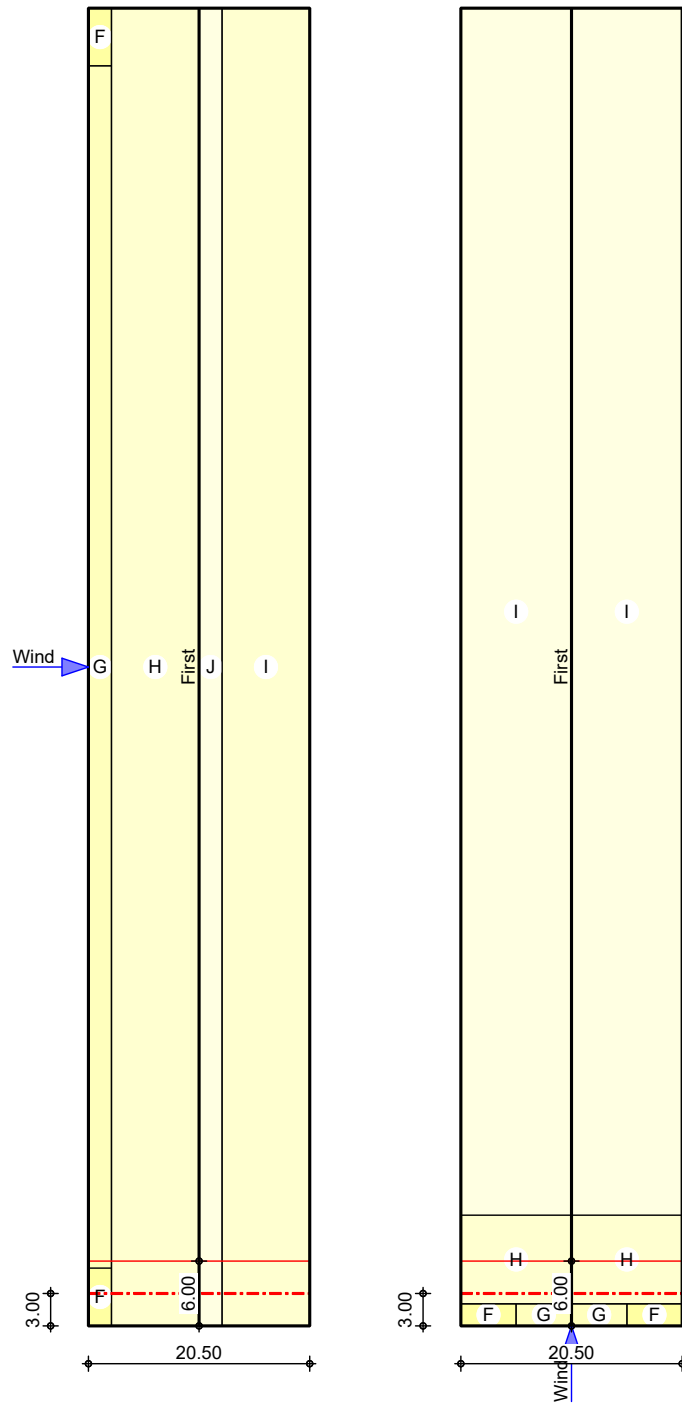
Höhensprung	$h =$	2.80	m
Breite tiefer liegendes Dach	$b_2 =$	3.16	m
Breite höher liegendes Dach	$b_1 =$	20.50	m
Neigung tiefer liegendes Dach	$\alpha_2 =$	0.00	°

Länge des Schneekeils	$l_s =$	5.60	m
Wichte des Schnees	$\gamma =$	2.00	kN/m ³
Formbeiwert des Anbaus	$\mu_1 =$	0.80	-
Formbeiwert aus Abrutschen	$\mu_s =$	1.46	-
Formbeiwert aus Verwehung	$\mu_w =$	4.00	-
maximaler Formbeiwert	$\mu_2 =$	2.40	-
maximale Schneelast	$s_A =$	1.62	kN/m ²
minimale Schneelast	$s_E =$	1.01	kN/m ²

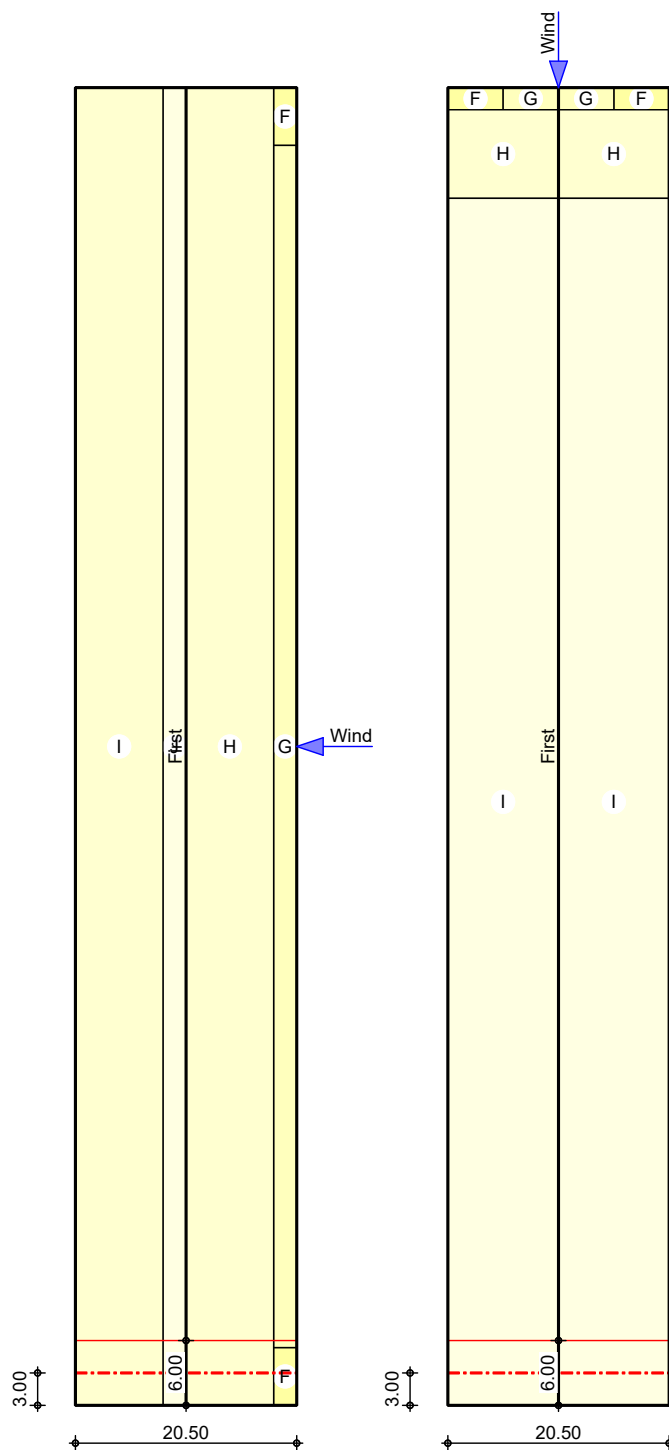
Dachlage

Wind- und Schneelasten für Bauteile in Dachlage

Grafik
M 1:700



M 1:700



Dachsysteme
Bauteil B01

Bauteile über linke und rechte Dachfläche

x_A [m]	y_A [m]	l [m]	LB_{1i} [m]	LB_{re} [m]	A [m ²]
0.00	3.00	20.50	3.00	3.00	128.62

Qk.W.000

Richt.	Bereich	x_A [m]	x_E [m]	$C_{pe,A+}$ [-]	$q+$ [kN/m]	$C_{pe,A-}$ [-]	$q-$ [kN/m]
⊥DF	F	0.00	2.14	0.27	0.80	-0.85	-2.53
⊥DF	G	0.00	2.14	0.27	0.10	-0.76	-0.28
⊥DF	H	2.14	10.25	0.23	0.76	-0.29	-0.96
⊥DF	I	12.39	20.50	-	-	-0.40	-1.34
⊥DF	J	10.25	12.39	-	-	-0.93	-3.12

	Richt.	Bereich	X _A [m]	X _E [m]	C _{pe,A+} [-]	q ₊ [kN/m]	C _{pe,A-} [-]	q ₋ [kN/m]
Qk.W.090	⊥DF	F	0.00	5.13	-	-	-1.27	-1.46
	⊥DF	F	15.38	20.50	-	-	-1.27	-1.46
	⊥DF	G	5.13	15.38	-	-	-1.31	-1.50
	⊥DF	H	0.00	20.50	-	-	-0.63	-1.38
Qk.W.180	⊥DF	F	18.36	20.50	0.27	0.80	-0.85	-2.53
	⊥DF	G	18.36	20.50	0.27	0.10	-0.76	-0.28
	⊥DF	H	10.25	18.36	0.23	0.76	-0.29	-0.96
	⊥DF	I	0.00	8.11	-	-	-0.40	-1.34
	⊥DF	J	8.11	10.25	-	-	-0.93	-3.12
Qk.W.270	⊥DF	I	0.00	20.50	-	-	-0.50	-1.67
Qk.S.A	⊥GF	DF _{li}	0.00	10.25	-	3.24	-	-
	⊥GF	DF _{re}	10.25	20.50	-	3.24	-	-
Qk.S.B	⊥GF	DF _{li}	0.00	10.25	-	1.62	-	-
	⊥GF	DF _{re}	10.25	20.50	-	3.24	-	-
Qk.S.C	⊥GF	DF _{li}	0.00	10.25	-	3.24	-	-
	⊥GF	DF _{re}	10.25	20.50	-	1.62	-	-

Pos. S1 Schneelastermittlung Höhengsprung Außenwaschplatz

System

Abmessungen

Gebäudedaten

Gebäudebreite

B = 20.50 m

Gebäudelänge

L = 50.00 m

Gebäudehöhe

H = 10.70 m

Geograf. Angaben

Geländehöhe über NN

A = 450.00 m

Schneelastzone

SLZ = 2

Geometrie

Satteldach

Neigung links

$\alpha_l = 17.00^\circ$

Neigung rechts

$\alpha_r = 17.00^\circ$

Wandöffnungen

geschlossene Außenwände

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.S

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

char. Schneelast auf Boden

$S_k = 1.40 \text{ kN/m}^2$

Formbeiwert für Schneelast

$\mu_2(\alpha_l) = 0.80$ -

$\mu_2(\alpha_r) = 0.80$ -

Qk.S.A

Fall (i): unverwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach

$S_l = 1.12 \text{ kN/m}^2$

$S_r = 1.12 \text{ kN/m}^2$

Qk.S.B

Fall (ii): verwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach

$S_l = 0.56 \text{ kN/m}^2$

$S_r = 1.12 \text{ kN/m}^2$

Qk.S.C

Fall (iii): verwehte Lastverteilung

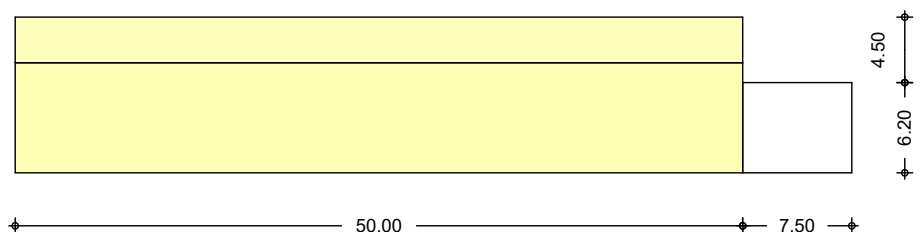
Schneelast auf dem Dach

$S_l = 1.12 \text{ kN/m}^2$

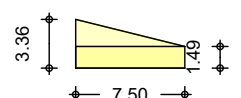
$S_r = 0.56 \text{ kN/m}^2$

Höhensprung

M 1:520



M 1:520

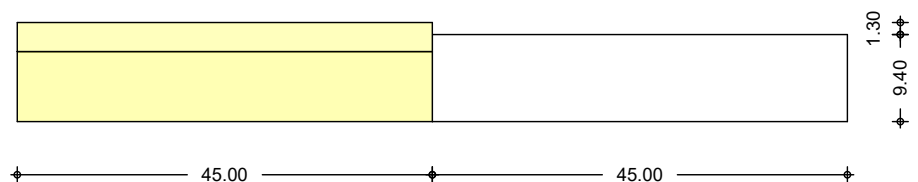


Höhensprung	h	=	4.50	m
Breite tiefer liegendes Dach	b_2	=	7.50	m
Breite höher liegendes Dach	b_1	=	50.00	m
Neigung tiefer liegendes Dach	α_2	=	0.00	°
Länge des Schneekeils	l_s	=	9.00	m
Wichte des Schnees	γ	=	2.00	kN/m ³
Formbeiwert des Anbaus	μ_1	=	0.80	-
Formbeiwert aus Abrutschen	μ_s	=	0.00	-
Formbeiwert aus Verwehung	μ_w	=	4.00	-
maximaler Formbeiwert	μ_2	=	2.40	-
maximale Schneelast	s_A	=	3.36	kN/m ²
minimale Schneelast	s_E	=	1.49	kN/m ²

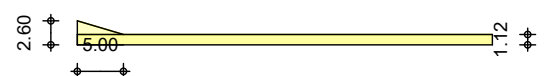
Pos. S2 Schneelastermittlung Höhengsprung Hallen

System	Gebäudedaten			
Abmessungen	Gebäudebreite	B =	20.50	m
	Gebäuelänge	L =	45.00	m
	Gebäudehöhe	H =	10.70	m
Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	A =	450.00	m
	Schneelastzone	SLZ =	2	
Geometrie	Satteldach			
	Neigung links	α_l =	17.00	°
	Neigung rechts	α_r =	17.00	°
Wandöffnungen	geschlossene Außenwände			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Qk.S	Schnee			
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m			
	Qk.S min/max Werte			
Schneelasten	Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12			
	char. Schneelast auf Boden	s_k =	1.40	kN/m ²
	Formbeiwert für Schneelast	$\mu_2(\alpha_l)$ =	0.80	-
		$\mu_2(\alpha_r)$ =	0.80	-
Qk.S.A	Fall (i): unverwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	s_l =	1.12	kN/m ²
		s_r =	1.12	kN/m ²
Qk.S.B	Fall (ii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	s_l =	0.56	kN/m ²
		s_r =	1.12	kN/m ²
Qk.S.C	Fall (iii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	s_l =	1.12	kN/m ²
		s_r =	0.56	kN/m ²

Höhensprung M 1:820



M 1:820



Höhensprung	h =	1.30	m
Breite tiefer liegendes Dach	b ₂ =	45.00	m
Breite höher liegendes Dach	b ₁ =	45.00	m

Neigung tiefer liegendes Dach	α_2	=	0.00	°
Länge des Schneekeils	l_s	=	5.00	m
Wichte des Schnees	γ	=	2.00	kN/m ³
Formbeiwert des Anbaus	μ_1	=	0.80	-
Formbeiwert aus Abrutschen	μ_s	=	0.00	-
Formbeiwert aus Verwehung	μ_w	=	1.86	-
maximaler Formbeiwert	μ_2	=	1.86	-
maximale Schneelast	s_A	=	2.60	kN/m ²
minimale Schneelast	s_E	=	1.12	kN/m ²

Pos. S3 Schneelastermittlung Höhengsprung Verwaltung - Halle

System

Abmessungen

Gebäudedaten

Gebäudebreite

B = 20.50 m

Gebäuelänge

L = 35.00 m

Gebäudehöhe

H = 10.70 m

Geograf. Angaben

Geländehöhe über NN

A = 450.00 m

Schneelastzone

SLZ = 2

Geometrie

Satteldach

Neigung links

$\alpha_l = 17.00^\circ$

Neigung rechts

$\alpha_r = 17.00^\circ$

Wandöffnungen

geschlossene Außenwände

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.S

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

char. Schneelast auf Boden

$s_k = 1.40 \text{ kN/m}^2$

Formbeiwert für Schneelast

$\mu_2(\alpha_l) = 0.80$ -

$\mu_2(\alpha_r) = 0.80$ -

Qk.S.A

Fall (i): unverwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach

$s_l = 1.12 \text{ kN/m}^2$

$s_r = 1.12 \text{ kN/m}^2$

Qk.S.B

Fall (ii): verwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach

$s_l = 0.56 \text{ kN/m}^2$

$s_r = 1.12 \text{ kN/m}^2$

Qk.S.C

Fall (iii): verwehte Lastverteilung

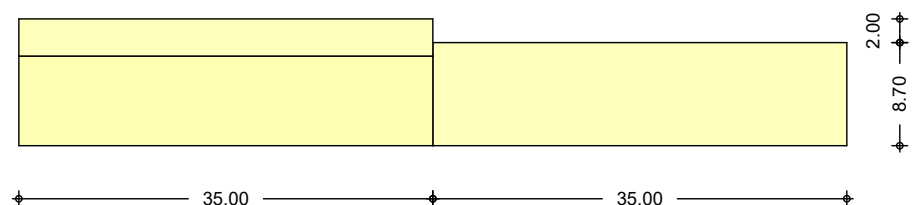
Schneelast auf dem Dach

$s_l = 1.12 \text{ kN/m}^2$

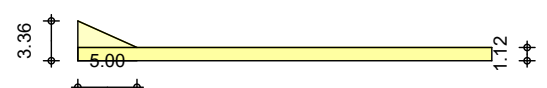
$s_r = 0.56 \text{ kN/m}^2$

Höhensprung

M 1:640



M 1:640



Höhensprung

h = 2.00 m

Breite tiefer liegendes Dach	$b_2 =$	35.00	m
Breite höher liegendes Dach	$b_1 =$	35.00	m
Neigung tiefer liegendes Dach	$\alpha_2 =$	0.00	°
Länge des Schneekeils	$l_s =$	5.00	m
Wichte des Schnees	$\gamma =$	2.00	kN/m ³
Formbeiwert des Anbaus	$\mu_1 =$	0.80	-
Formbeiwert aus Abrutschen	$\mu_s =$	0.00	-
Formbeiwert aus Verwehung	$\mu_w =$	2.85	-
maximaler Formbeiwert	$\mu_2 =$	2.40	-
maximale Schneelast	$s_A =$	3.36	kN/m ²
minimale Schneelast	$s_E =$	1.12	kN/m ²

Pos. W + S_V Vordach mit Schnee u. Wind für Regelfall

System

Abmessungen

Gebäudedaten

Gebäudebreite

B = 20.50 m

Gebäudelänge

L = 88.00 m

Gebäudehöhe

H = 10.70 m

Geograf. Angaben

Windzone

WZ = 1

Standort

Binnenland

Geometrie

Vordach in der Seitenwand

Neigung

$\alpha = 3.00^\circ$

Breite

$b_1 = 88.00$ m

Tiefe

$d_1 = 3.16$ m

Höhe

$h_1 = 4.80$ m

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.W

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Windlasten

Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3

Anströmrichtung 0° auf Traufe links

Basiswindgeschwindigkeit

$v_{b,0} = 22.50$ m/s

Basisgeschwindigkeitsdruck

$q_{b,0} = 0.32$ kN/m²

Bezugshöhe

$z_e = 9.10$ m

Geschwindigkeitsdruck

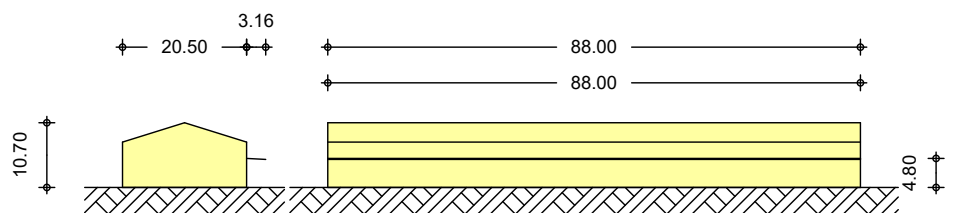
$q_p = 0.53$ kN/m²

Qk.W

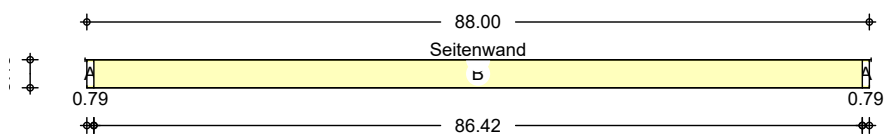
Bereichsgröße

$e = 0.79$ m

M 1:1250



M 1:850



Bereich	b [m]	d [m]	$C_{p,net}$ [-]	W_e [kN/m ²]
AAbwärts	0.79	3.16	0.70	0.37
AAufwärts	0.79	3.16	-1.13	-0.59
BAbwärts	86.42	3.16	0.30	0.16
BAufwärts	86.42	3.16	-0.32	-0.17

Dachkonstruktion

Pos. D01 Koppe1-Pfette

**Koppelpfetten sind mit den Satteldachbindern zug- und druckfest zu verbinden.
Diese dienen als seitliche Abstützung der Satteldachbinder.**

Dachaufbau:

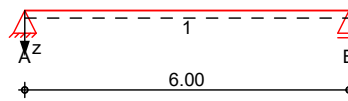
- PV	0,15 kN/m ²
- Stehfalzblech inkl. Schalung	0,25 kN/m ²
- Holzweichfaserplatte / Hinterlüftung	0,10 kN/m ²
- Dämmung	0,24 kN/m ²
- Dreischichtplatte 30mm	0,15 kN/m ²

System

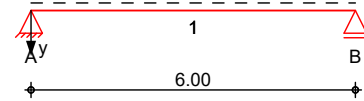
Holz-Einfeldträger

M 1:140

System z-Richtung

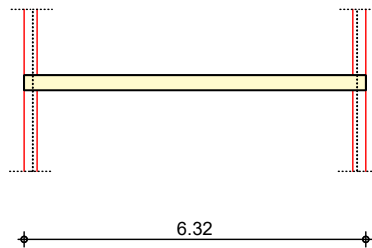


System y-Richtung



M 1:140

Draufsicht y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	6.00	BSH GL24h	14.0/24.0	2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	K _{T,z} [kN/m]	K _{T,y} [kN/m]
A	0.00	24.0	fest	fest
B	6.00	24.0	fest	fest

Dachneigung

Dachneigungswinkel

δ = 16.8 °

Lasteinzugsbreiten (im
Grundriss)

links
rechts

L_{B,li} = 0.50 m
L_{B,re} = 0.50 m

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

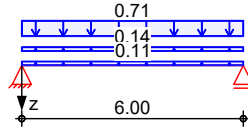
A	Y	g
[cm ²]	[kN/m ³]	[kN/m]
336.0	3.7	0.12

Grafik

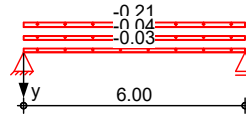
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

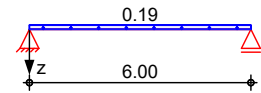
Gk



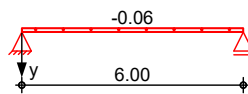
Gk



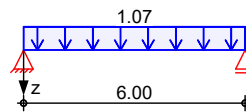
Qk.N



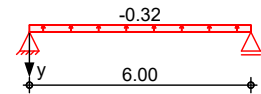
Qk.N



Qk.S



Qk.S



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a	s	q _{li}	q _{re}
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
1	Eigengew	0.00	6.00		0.11
(a) 1		0.00	6.00		0.14
(b) 1		0.00	6.00		0.71
(c) 1		0.00	6.00		0.19
(d) 1		0.00	6.00		1.07

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

(a)

PV

0.15 = 0.15 kN/m

(b)

Dachaufbau

(0.25+0.1+0.24+0.15) = 0.74 kN/m

(c)

Installationslast

0.2 = 0.20 kN/m

(d)

Schneelast

1.12 = 1.12 kN/m

Streckenlasten in y-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a	s	q _{li}	q _{re}
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
1	Eigengew	0.00	6.00		-0.03
1		0.00	6.00		-0.04
1		0.00	6.00		-0.21
1		0.00	6.00		-0.06
1		0.00	6.00		-0.32

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
st./vor. Auflagerkr.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
3	ku	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.S
12	st	1.00*Gk
15	ku	1.35*Gk +1.50*Qk.S
16	ku	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.S

ku: kurz
st: ständig

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Keine Verformungen vorhanden.

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte in globalen Richtungen

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ [kN]	$F_{y,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	3.04	3.04	0.00	0.00
	B	3.04	3.04	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	A	0.60	0.60	0.00	0.00
	B	0.60	0.60	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S}$	A	3.36	3.36	0.00	0.00
	B	3.36	3.36	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ [kN]	EK	$F_{y,d,max}$ [kN]	EK
	A	3.04	12	9.78	16	0.00	11	0.00	15
	B	3.04	12	9.78	16	0.00	11	0.00	15

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	3.00	OK	0.86
Querkraft	Feld 1	0.32	OK	0.23
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.08

Pos. D01.A1 Koppel-Pfette, Schneeverwehung Hallen (BSH GL28c)

Dieser Rechenlauf dient der Bemessung der Koppelfetten im Bereich des Höhengsprungs zwischen den Hallen.

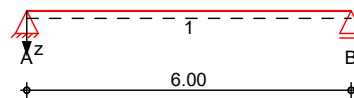
Alternative zu Pos. D01.A2 mit Ausführung der Koppelfetten in GL28c.

System

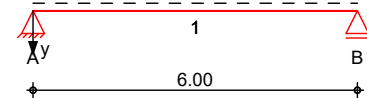
Holz-Einfeldträger

M 1:140

System z-Richtung

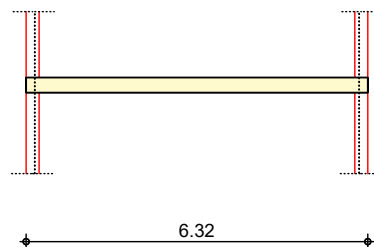


System y-Richtung



M 1:140

Draufsicht y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	6.00	BSH GL28c	14.0/24.0	2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	fest	fest
B	6.00	24.0	fest	fest

Dachneigung

Dachneigungswinkel

$\delta = 16.8^\circ$

Lasteinzugsbreiten (im Grundriss)

links	$L_{B,li} = 0.50$	m
rechts	$L_{B,re} = 0.50$	m

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

A [cm ²]	Y [kN/m ³]	g [kN/m]
336.0	3.7	0.12

Grafik

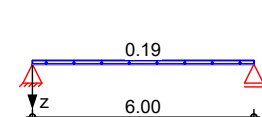
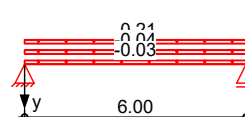
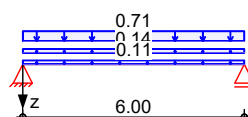
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk

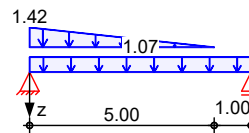
Qk.N



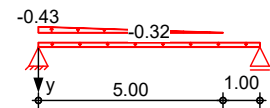
Qk.N



Qk.S



Qk.S



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,N}$

Einw. $Q_{k,S}$

Gleich- und Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{1,i}$ [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	6.00		0.11
(a) 1		0.00	6.00		0.14
(b) 1		0.00	6.00		0.71
(c) 1		0.00	6.00		0.19
(d) 1		0.00	6.00		1.07
(e) 1		0.00	5.00	1.42	0.00

(a)	PV	0.15 =	0.15	kN/m
(b)	Dachaufbau	(0.25+0.1+0.24+0.15) =	0.74	kN/m
(c)	Installationslast	0.2 =	0.20	kN/m
(d)	Schneelast	1.12 =	1.12	kN/m
(e)	Zusatzbelastung Schneeüberwindung	(2.6-1.12) =	1.48	kN/m

Streckenlasten in y-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,N}$

Einw. $Q_{k,S}$

Gleich- und Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{1,i}$ [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	6.00		-0.03
1		0.00	6.00		-0.04
1		0.00	6.00		-0.21
1		0.00	6.00		-0.06
1		0.00	6.00		-0.32
1		0.00	5.00	-0.43	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
st./vor. Auflagerkr.

EK	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$
3	ku	1.35* G_k +1.05* $Q_{k,N}$ +1.50* $Q_{k,S}$
12	st	1.00* G_k
15	ku	1.35* G_k +1.50* $Q_{k,S}$
16	ku	1.35* G_k +1.05* $Q_{k,N}$ +1.50* $Q_{k,S}$
ku: kurz st: ständig		

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Keine Verformungen vorhanden.

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte in globalen Richtungen

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ [kN]	$F_{y,k,max}$ [kN]
A	3.04	3.04	0.00	0.00

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ [kN]	$F_{y,k,max}$ [kN]
Einw. $Q_{k,N}$	B	3.04	3.04	0.00	0.00
	A	0.60	0.60	0.00	0.00
	B	0.60	0.60	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S}$	A	6.03	6.03	0.00	0.00
	B	4.39	4.39	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ [kN]	EK	$F_{y,d,max}$ [kN]	EK
	A	3.04	12	13.79	16	0.00	11	0.00	15
	B	3.04	12	11.32	16	0.00	11	0.00	15

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	2.85	OK	0.94
Querkraft	Feld 1	0.32	OK	0.31
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.12

Pos. D01.A2 Koppel-Pfette, Schneeüberhöhung Hallen (Reduzierung Achsabstand)

Dieser Rechenlauf dient der Bemessung der Koppelpfetten im Bereich des Höhengsprungs zwischen den Hallen.

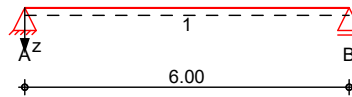
Alternative zu Pos. D01.A1 mit Verringerung des Abstandes der Koppelpfetten auf $a = 0,8\text{m}$.

System

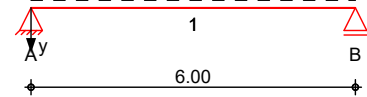
Holz-Einfeldträger

M 1:140

System z-Richtung

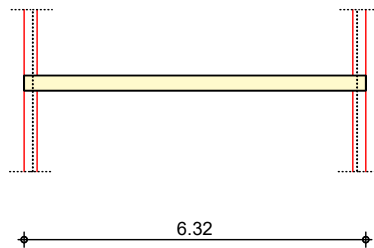


System y-Richtung



M 1:140

Draufsicht y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	6.00	BSH GL24h	14.0/24.0	2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	fest	fest
B	6.00	24.0	fest	fest

Dachneigung

Dachneigungswinkel

$\delta = 16.8^\circ$

Lasteinzugsbreiten (im Grundriss)

links	$L_{B,li} = 0.40$	m
rechts	$L_{B,re} = 0.40$	m

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

A [cm ²]	Y [kN/m ³]	g [kN/m]
336.0	3.7	0.12

Grafik

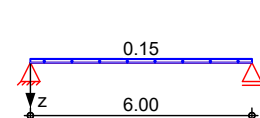
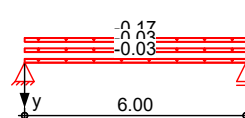
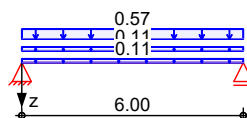
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

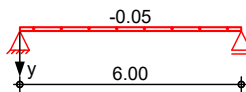
Gk

Gk

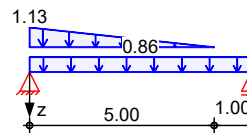
Qk.N



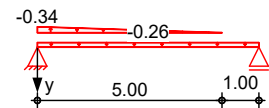
Qk.N



Qk.S



Qk.S



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Gleich- und Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	6.00		0.11
(a) 1		0.00	6.00		0.11
(b) 1		0.00	6.00		0.57
(c) 1		0.00	6.00		0.15
(d) 1		0.00	6.00		0.86
(e) 1		0.00	5.00	1.13	0.00

(a)

PV

$$0.15 \cdot 0.8 = 0.12 \text{ kN/m}$$

(b)

Dachaufbau

$$(0.25 + 0.1 + 0.24 + 0.15) \cdot 0.8 = 0.59 \text{ kN/m}$$

(c)

Installationslast

$$0.2 \cdot 0.8 = 0.16 \text{ kN/m}$$

(d)

Schneelast

$$1.12 \cdot 0.8 = 0.90 \text{ kN/m}$$

(e)

Zusatzbelastung Schneeüberwindung

$$(2.6 - 1.12) \cdot 0.8 = 1.18 \text{ kN/m}$$

Streckenlasten in y-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Gleich- und Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	6.00		-0.03
1		0.00	6.00		-0.03
1		0.00	6.00		-0.17
1		0.00	6.00		-0.05
1		0.00	6.00		-0.26
1		0.00	5.00	-0.34	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
st./vor. Auflagerkr.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
3	ku	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.S
12	st	1.00*Gk
15	ku	1.35*Gk +1.50*Qk.S
16	ku	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.S

ku: kurz
st: ständig

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Keine Verformungen vorhanden.

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaullagerkräfte in globalen Richtungen

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ [kN]	$F_{y,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	2.51	2.51	0.00	0.00
	B	2.51	2.51	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	A	0.48	0.48	0.00	0.00
	B	0.48	0.48	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S}$	A	4.83	4.83	0.00	0.00
	B	3.51	3.51	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ [kN]	EK	$F_{y,d,max}$ [kN]	EK
	A	2.51	12	11.13	16	0.00	11	0.00	15
	B	2.51	12	9.16	16	0.00	11	0.00	15

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	OK	η [-]
Biegung	Feld 1	2.85	OK	0.88
Querkraft	Feld 1	0.32	OK	0.25
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.09

Pos. D01.B Koppel-Pfette, Schnee-Verwaltung

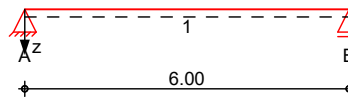
Dieser Rechenlauf dient der Bemessung der Koppelpfetten im Bereich des Höhengsprungs zwischen Halle und Verwaltung.

System

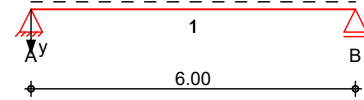
Holz-Einfeldträger

M 1:140

System z-Richtung

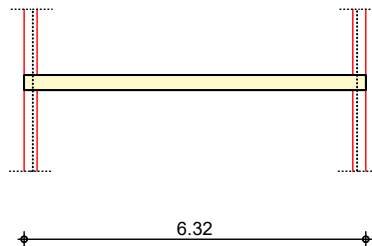


System y-Richtung



M 1:140

Draufsicht y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	6.00	BSH GL24h	14.0/24.0	2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	fest	fest
B	6.00	24.0	fest	fest

Dachneigung

Dachneigungswinkel

$\delta = 16.8^\circ$

Lasteinzugsbreiten (im Grundriss)

links
rechts

$L_{B,li} = 0.50$ m
 $L_{B,re} = 0.50$ m

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

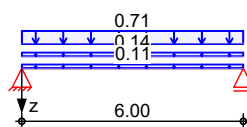
A [cm ²]	Y [kN/m ³]	g [kN/m]
336.0	3.7	0.12

Grafik

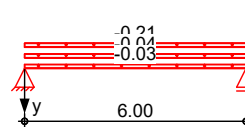
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

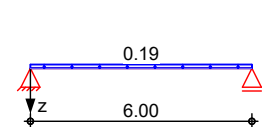
Gk



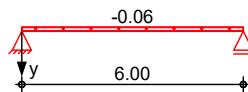
Gk



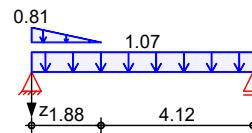
Qk.N



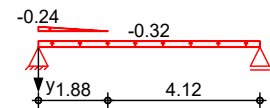
Qk.N



Qk.S



Qk.S



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Einw. *Qk.S*

Gleich- und Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{1i} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	6.00		0.11
(a) 1		0.00	6.00		0.14
(b) 1		0.00	6.00		0.71
(c) 1		0.00	6.00		0.19
(d) 1		0.00	6.00		1.07
(e) 1		0.00	1.88	0.81	0.00

(a)	PV		0.15 =	0.15	kN/m
(b)	Dachaufbau		(0.25+0.1+0.24+0.15) =	0.74	kN/m
(c)	Installationslast		0.2 =	0.20	kN/m
(d)	Schneelast		1.12 =	1.12	kN/m
(e)	Zusatzbelastung Schneeüberwindung		2.24*1.88/5 =	0.84	kN/m

Streckenlasten in y-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Einw. *Qk.S*

Gleich- und Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{1i} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	6.00		-0.03
1		0.00	6.00		-0.04
1		0.00	6.00		-0.21
1		0.00	6.00		-0.06
1		0.00	6.00		-0.32
1		0.00	1.88	-0.24	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
st./vor. Auflagerkr.

EK	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
3	ku	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.S
12	st	1.00*Gk
15	ku	1.35*Gk +1.50*Qk.S
16	ku	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.S

ku: kurz
st: ständig

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Keine Verformungen vorhanden.

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte in globalen Richtungen

Char. Auflagerkr.

Charakteristiken					
	Aufg.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ [kN]	$F_{y,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	3.04	3.04	0.00	0.00

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ [kN]	$F_{y,k,max}$ [kN]
Einw. Qk.N	B	3.04	3.04	0.00	0.00
	A	0.60	0.60	0.00	0.00
	B	0.60	0.60	0.00	0.00
Einw. Qk.S	A	4.07	4.07	0.00	0.00
	B	3.44	3.44	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ [kN]	EK	$F_{y,d,max}$ [kN]	EK
	A	3.04	12	10.84	16	0.00	11	0.00	15
	B	3.04	12	9.90	16	0.00	11	0.00	15

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	3.00	OK	0.88
Querkraft	Feld 1	0.32	OK	0.24
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.09

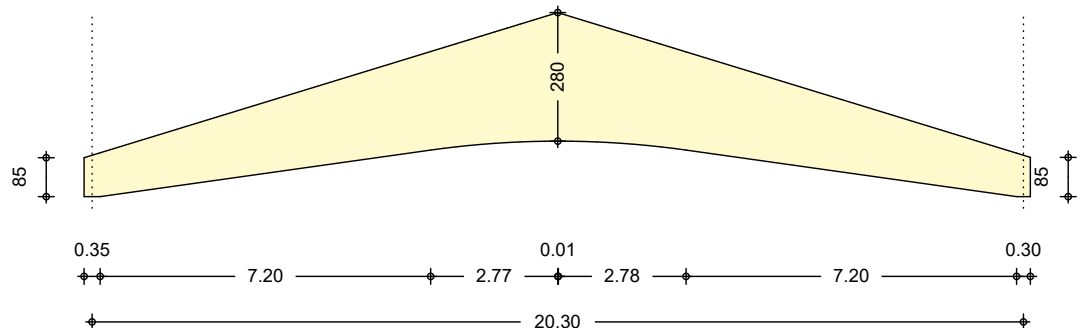
Pos. D02

Holz-Satteldachbinder, gekrümmte Unterkante, ohne gel. Sattel

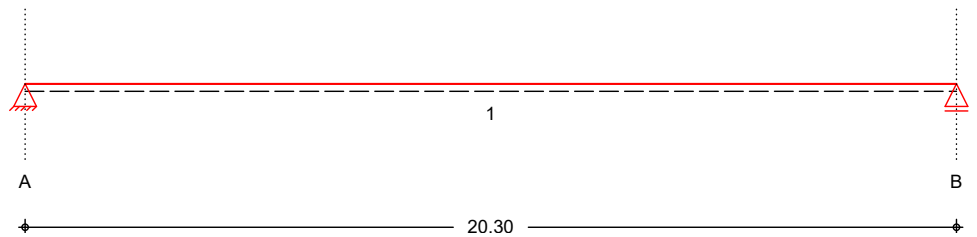
System

gekrümmter Satteldachträger

M 1:165



M 1:165



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	x [m]	Mat.	b [cm]	h [cm]
1	20.30	0.00	BSH GL28c	24.0	90.0
		10.15		24.0	279.6
		20.30		24.0	90.0

Auflager

Aufst.	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	35.00	starr
B	20.30	30.00	starr

Obergurtneigung links	δ_l	=	17.00	°
Obergurtneigung rechts	δ_r	=	17.00	°
Untergurtneigung links	β_l	=	8.00	°
Untergurtneigung rechts	β_r	=	8.00	°
Krümmungsradius	r_{in}	=	20.00	m
Krümmungsbereich links	c_l	=	2.78	m
Krümmungsbereich rechts	c_r	=	2.78	m
Lamellendicke	t	=	3.00	cm
Lasteinzugsbreite links	L_{bl}	=	3.00	m
Lasteinzugsbreite rechts	L_{br}	=	3.00	m

Querzugverstärkung

4 * 1 * geschraubte Gewindestange M16; Tkl 2

Belastungen

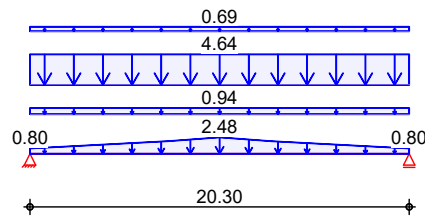
Belastungen auf das System

Grafik

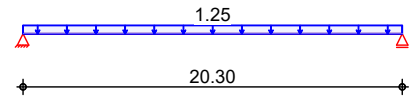
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

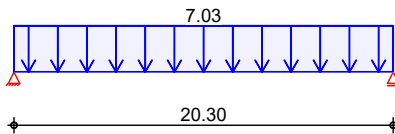
Gk



Qk.N



Qk.S



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _{1i} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	global	Eigengew	0.00	7.38	0.80	1.90
1	global	Eigengew	7.38	2.77	1.90	2.48
1	global	Eigengew	10.15	0.01	2.48	2.48
1	global	Eigengew	10.16	2.78	2.48	1.90
1	global	Eigengew	12.95	7.35	1.90	0.80
(a) 1	lokal		0.00	20.30		0.90
(b) 1	lokal		0.00	20.30		4.44
(c) 1	lokal		0.00	20.30		0.66
(d) 1	lokal		0.00	20.30		1.20
(e) 1	lokal		0.00	20.30		6.72

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

(a)	PV	0.15 =	0.15	kN/m ²
(b)	Dachaufbau	0.25+0.1+0.24+0.15 =	0.74	kN/m ²
(c)	Koppelpfetten	0.11 =	0.11	kN/m ²
(d)	Installationslast	0.2 =	0.20	kN/m ²
(e)	Schneelast	1.12 =	1.12	kN/m ²

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

am Träger (Lasteinzugsbreite 6.00m)

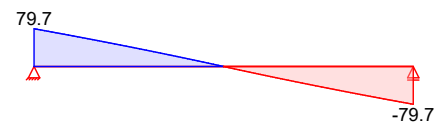
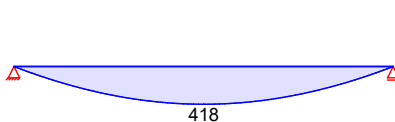
Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. Gk

Moment $M_{y,k}$ [kNm]

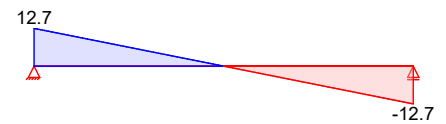
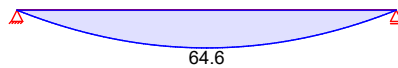
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. $Q_{k,N}$

Moment $M_{y,k}$ [kNm]

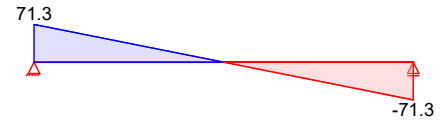
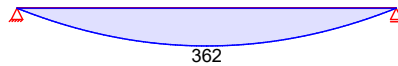
Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Einw. $Q_{k,S}$

Moment $M_{y,k}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,k}$ [kN]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$		
quasi-ständig ständig/vorüberg.	2		1.00 * Gk	+0.30 * $Q_{k,N}$	
	3	st	1.35 * Gk		
	5	ku	1.35 * Gk	+1.50 * $Q_{k,S}$	
	7	ku	1.35 * Gk	+1.05 * $Q_{k,N}$	+1.50 * $Q_{k,S}$
Lagesicherheit st./vor. Auflagerkr.	15	st	0.90 * Gk		
	17	ku	1.35 * Gk	+1.05 * $Q_{k,N}$	+1.50 * $Q_{k,S}$
	18	st	1.00 * Gk		
st: ständig ku: kurz					

Die kombinierten Verformungen enthalten schon die Kriechanteile k_{def} .

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

am Träger (Lasteinzugsbreite 6.00m)

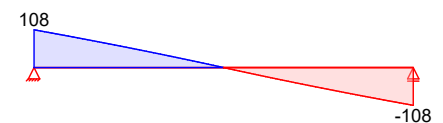
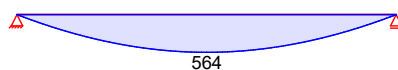
Grafik

Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 3

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

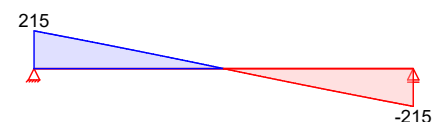
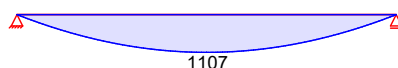
Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Komb. 5

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

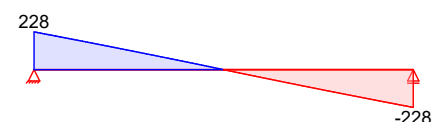
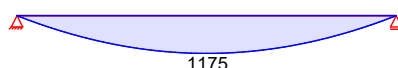
Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Komb. 7

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

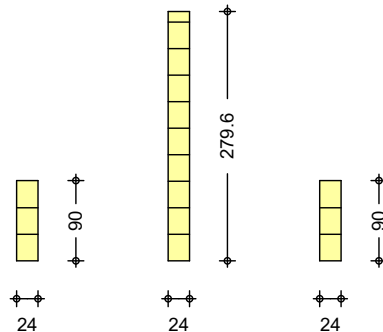
Material	Holz	$f_{m,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$	$E_{0,mean}$
	BSH GL28c	28.0	0.5	24.0	2.5	3.5	12500

Querschnittswerte	Stelle [m]	b_{netto} [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
	0.00	24.0	90.0	2160.0	1458000.0
	10.15	22.4	279.6	6263.2	40804774.2
	10.16	22.4	279.2	6254.6	40637517.9
	20.30	24.0	90.0	2160.0	1458000.0

Grafik

M 1:85

Binderquerschnitte



Gewindestange

M16

Tragfähigkeitsklasse 2

char. Zugfestigkeit

char. Auszugswiderstand

char. Zugtragfähigkeit

Anzahl innerhalb a_1

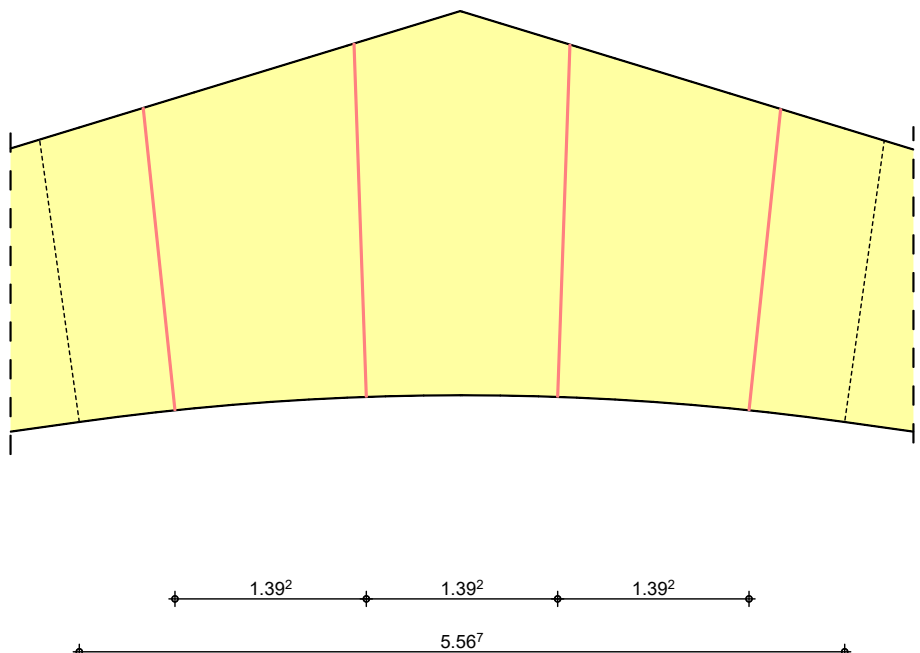
Anzahl

Abstand

$f_{u,k}$	=	400.00	N/mm ²
$F_{ax,Rk,A}$	=	176.82	kN
$F_{ax,Rk,Z}$	=	45.24	kN
n	=	1	-
n_1	=	4	-
a_1	=	1391	mm

M 1:55

Querzugverstärkung



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung

Abs. 6.4

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	EK	k _{mod}	M _{yd}	$\sigma_{m,0,d}$ $\sigma_{m,\alpha,d}$	$f_{m,0,d}$ $f_{m,\alpha,d}$	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 20.30 m)						
	10.15	7	0.90	1175.23	6.85	19.38	0.35
					6.85	19.38	
	10.16	7	0.90	1175.22	4.04	19.38	0.28
					4.04	14.48	
	16.65	7	0.90	687.08	7.40	19.38	0.51 *
					7.40	14.48	

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	EK	k _{mod}	V _{z,d}	τ_d	$f_{v,d}$	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.00	7	0.90	227.99	2.22	2.42	0.91 *
	10.15	3	0.60	-0.01	0.00	1.62	0.00
	10.15	3	0.60	-0.01	0.00	1.62	0.00
	10.16	7	0.90	-0.30	0.00	2.42	0.00
	10.16	7	0.90	-0.30	0.00	2.42	0.00
	20.30	7	0.90	-227.97	2.22	2.42	0.91

Stabilität (BDK)

Abs. 6.3

Nachweis der Kippsicherheit

	x	EK	k _{mod}	M _{yd}	$\sigma_{m,d}$	$f^*_{m,d}$	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kippfeld 1	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.03m)						
	1.00	7	0.90	217.23	4.57	14.48	0.32
Kippfeld 2	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.20m)						
	2.00	7	0.90	412.84	6.55	14.48	0.45
Kippfeld 3	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.36m)						
	3.00	7	0.90	586.60	7.27	14.48	0.50
Kippfeld 4	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.53m)						
	3.60	7	0.90	680.32	7.37	14.48	0.51
Kippfeld 5	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.69m)						
	4.00	7	0.90	738.36	7.34	14.48	0.51
Kippfeld 6	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.86m)						
	5.00	7	0.90	867.86	7.08	14.48	0.49
Kippfeld 7	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 2.02m)						
	6.00	7	0.90	974.95	6.64	14.48	0.46
Kippfeld 8	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 2.80m)						
	7.40	7	0.90	1086.81	6.31	14.48	0.44
Kippfeld 9	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 2.80m)						
	8.00	7	0.90	1121.04	5.90	14.48	0.41
Kippfeld 10	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 2.80m)						
	9.00	7	0.90	1159.64	5.06	14.48	0.35
Kippfeld 11	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.59, h _{0,65} = 2.80m)						
	10.15	7	0.90	1175.23	4.03	11.39	0.35
Kippfeld 12	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 2.80m)						
	12.00	7	0.90	1135.03	5.67	14.48	0.39
Kippfeld 13	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 2.80m)						
	12.90	7	0.90	1086.77	6.33	14.48	0.44
Kippfeld 14	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 2.07m)						
	14.00	7	0.90	1002.63	6.51	14.48	0.45
Kippfeld 15	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.90m)						

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f* _{m,d} [N/mm ²]	η [-]
Kippfeld 16	15.00	7	0.90	902.30	6.99	14.48	0.48
	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.74m)						
Kippfeld 17	16.00	7	0.90	779.49	7.32	14.48	0.51
	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.57m)						
Kippfeld 18	16.65	7	0.90	687.08	7.40	14.48	0.51 *
	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.41m)						
Kippfeld 19	17.00	7	0.90	634.40	7.38	14.48	0.51
	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.24m)						
Kippfeld 20	18.00	7	0.90	467.24	6.90	14.48	0.48
	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.08m)						
Kippfeld 21	19.00	7	0.90	278.17	5.39	14.48	0.37
	(l _{ef,m} = 0.30m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 0.95m)						
	20.00	7	0.90	67.40	1.79	14.48	0.12
	f* _{m,d} : k _{m,α} * f _{m,d}						

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Auflager A

Auflager B

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	σ _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	7	0.90	227.99	912.0	1.75	2.50	3.03	0.83
Auflager B	7	0.90	227.97	792.0	1.75	2.88	3.03	0.95
	f* _{c90d} : k _{c90} * f _{c90d}							

Querzug

Abs. 6.4.3

Feld 1

Nachweis des Querzugs mit Verstärkung

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	σ _{t,90,d} [N/mm ²]	τ _{zd} [N/mm ²]	f* _{t,90,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	10.15	7	0.90	0.26	0.00	0.28	0.93
	10.16	7	0.90	0.26	0.00	0.28	0.93 *
	f* _{t,90,d} : k _{dis} * k _{vol} * f _{t,90,d}						

Querzugverstärkung

NCI NA.6.8.5

Feld 1

Nachweis der Querzugverstärkung

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	F _{t,90,d} [kN]	F _{ax,Rd,A} [kN]	F _{ax,Rd,Z} [kN]	η [-]
Feld 1	10.15	7	0.90	33.04	122.41	36.19	0.91
	10.16	7	0.90	33.12	122.41	36.19	0.92

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek	F _{d,dst} [kN]	F _{d,stb} [kN]	η [-]
A	15	0.00	71.75	0.00
B	15	0.00	71.74	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

Abs. 7.2

Feld 1

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]	W _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	(L = 20.30 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)					
	10.16	2	w _{net,fin}	16.7	l/300=	67.7 0.25 *

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F _{z,min} [kN]	F _{z,max} [kN]
Einw. Gk	A	79.73	79.73
	B	79.71	79.71
Einw. Qk.N	A	12.74	12.74

	Aufl.	F _{z,min} [kN]	F _{z,max} [kN]
Einw. Qk.S	B	12.74	12.74
	A	71.32	71.32
	B	71.32	71.32

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
A	79.73	18	227.99	17
B	79.71	18	227.97	17

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Biegung	1	16.65	OK 0.51
Querkraft	1	0.00	OK 0.91
Kippen	1	16.65	OK 0.51
Querzug	1	10.16	OK 0.93
Auflagerpressung	Auflager B		OK 0.95
Lagesicherheit			OK

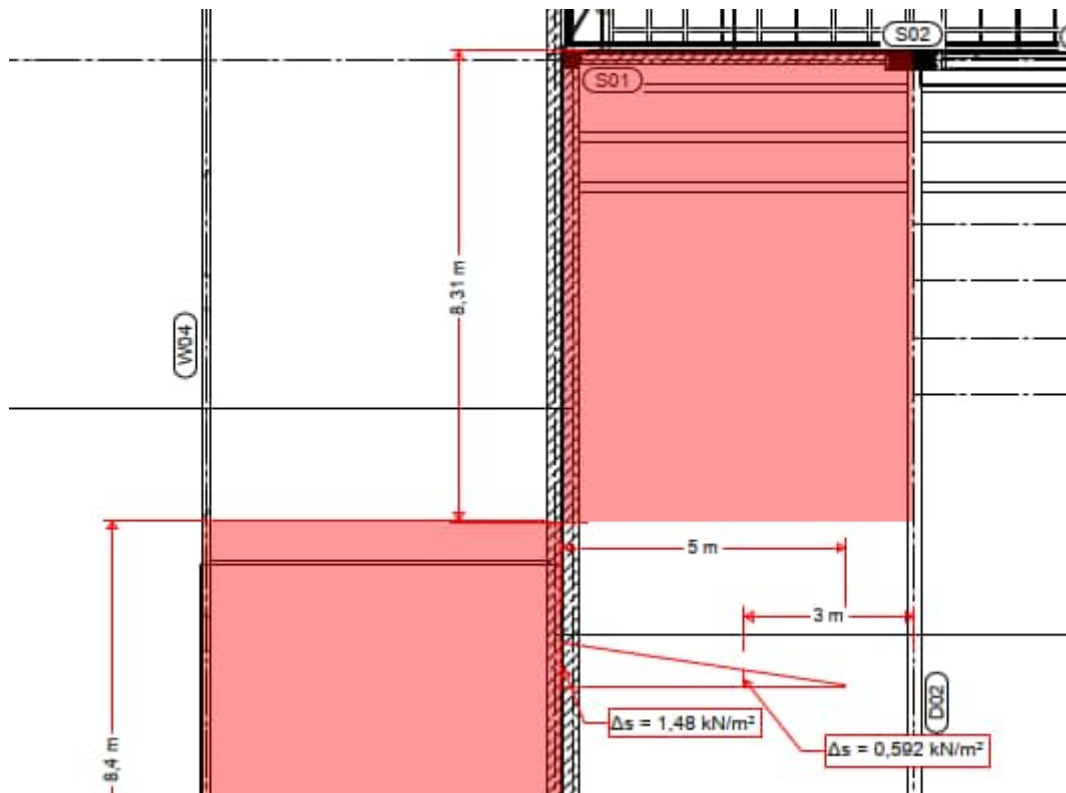
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Durchhang	1	10.16	OK 0.25

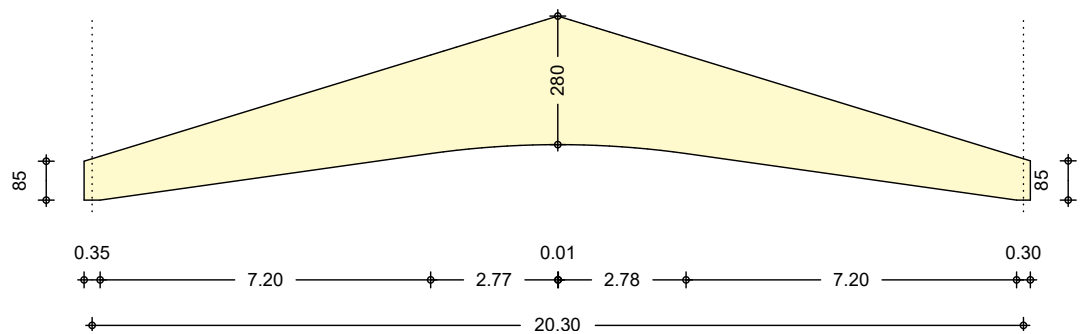
Pos. D02.A Holz-Satteldachbinder, gekrümmte Unterkante, ohne gel. Sattel

Dieser Rechenlauf dient der Bemessung des Satteldachbinders im Bereich des Höhengsprungs zwischen den Hallen.

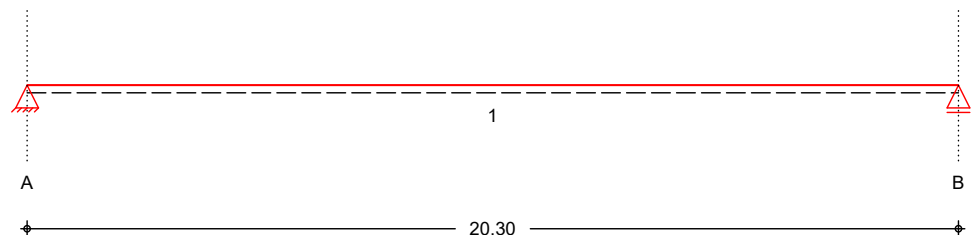


System gekrümmter Satteldachträger

M 1:165



M 1:165



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	x [m]	Mat.	b [cm]	h [cm]
1	20.30	0.00	BSH GL28c	24.0	90.0
		10.15		24.0	279.6
		20.30		24.0	90.0

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	35.00	starr
B	20.30	30.00	starr

Obergurtneigung links	δ_l	=	17.00	°
Obergurtneigung rechts	δ_r	=	17.00	°
Untergurtneigung links	β_l	=	8.00	°
Untergurtneigung rechts	β_r	=	8.00	°
Krümmungsradius	r_{in}	=	20.00	m
Krümmungsbereich links	c_l	=	2.78	m
Krümmungsbereich rechts	c_r	=	2.78	m
Lamellendicke	t	=	3.00	cm
Lasteinzugsbreite links	L_{bl}	=	3.00	m
Lasteinzugsbreite rechts	L_{br}	=	3.00	m

Querzugverstärkung

4 * 1 * geschraubte Gewindestange M16; Tkl 2

Belastungen

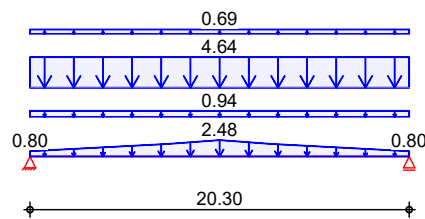
Belastungen auf das System

Grafik

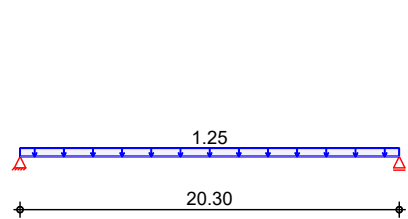
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

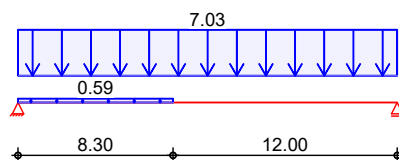
Gk



Qk.N



Qk.S



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleich- und Blocklasten

Einw. Gk

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q_{1i} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	global	Eigengew	0.00	7.38	0.80	1.90
1	global	Eigengew	7.38	2.77	1.90	2.48
1	global	Eigengew	10.15	0.01	2.48	2.48
1	global	Eigengew	10.16	2.78	2.48	1.90
1	global	Eigengew	12.95	7.35	1.90	0.80
(a) 1	lokal		0.00	20.30		0.90
(b) 1	lokal		0.00	20.30		4.44
(c) 1	lokal		0.00	20.30		0.66
(d) 1	lokal		0.00	20.30		1.20
Einw. Qk.N	1	lokal	0.00	20.30		6.72
Einw. Qk.S	(f) 1	global	0.00	8.30		0.59

(a)	PV	0.15 =	0.15	kN/m ²
(b)	Dachaufbau	0.25+0.1+0.24+0.15 =	0.74	kN/m ²
(c)	Koppelpfetten	0.11 =	0.11	kN/m ²
(d)	Installationslast	0.2 =	0.20	kN/m ²
(e)	Schneelast	1.12 =	1.12	kN/m ²
(f)	Zusatzbelastung Schneeüberwehung	0.592*2/2 =	0.59	kN/m

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

am Träger (Lasteinzugsbreite 6.00m)

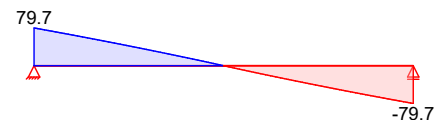
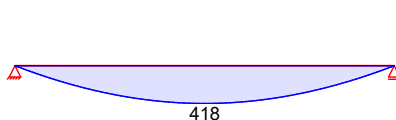
Grafik

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. *G_k*

Moment *M_{y,k}* [kNm]

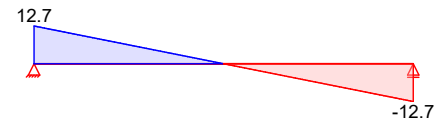
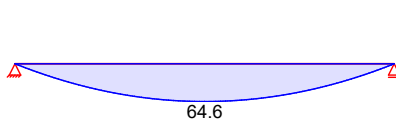
Querkraft *V_{z,k}* [kN]



Einw. *Q_{k,N}*

Moment *M_{y,k}* [kNm]

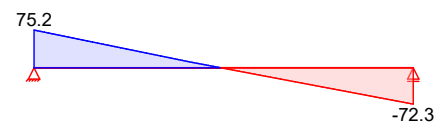
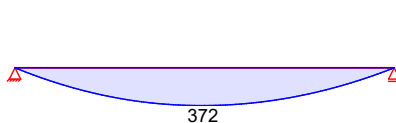
Querkraft *V_{z,k}* [kN]



Einw. *Q_{k,S}*

Moment *M_{y,k}* [kNm]

Querkraft *V_{z,k}* [kN]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	EK	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
quasi-ständig	2		1.00*G _k	+0.30*Q _{k,N}
ständig/vorüberg.	5	ku	1.35*G _k	+1.50*Q _{k,S}
	7	ku	1.35*G _k	+1.05*Q _{k,N} +1.50*Q _{k,S}
Lagesicherheit	15	st	0.90*G _k	
st./vor. Auflagerkr.	17	ku	1.35*G _k	+1.05*Q _{k,N} +1.50*Q _{k,S}
	18	st	1.00*G _k	
	ku: kurz			
	st: ständig			

Die kombinierten Verformungen enthalten schon die Kriechanteile *k_{def}*.

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

am Träger (Lasteinzugsbreite 6.00m)

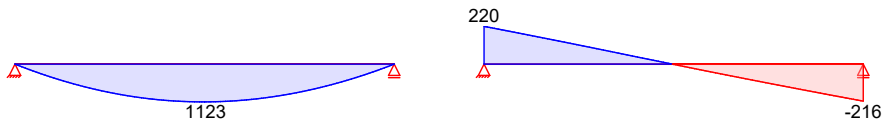
Grafik

Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 5

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

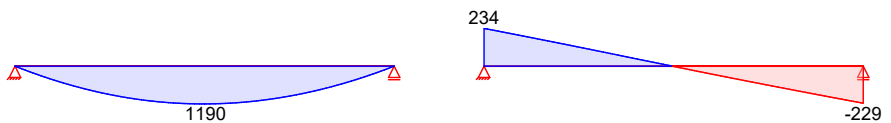
Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Komb. 7

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material

Holz	$f_{m,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	$E_{0,mean}$
BSH GL28c	28.0	0.5	24.0	2.5	3.5	12500

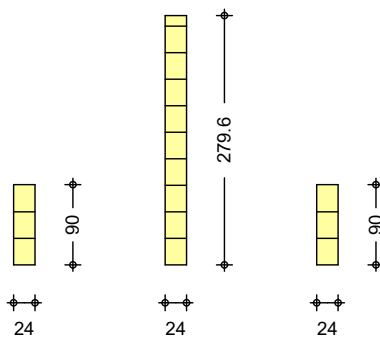
Querschnittswerte

Stelle [m]	b_{netto} [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
0.00	24.0	90.0	2160.0	1458000.0
10.15	22.4	279.6	6263.2	40804774.2
10.16	22.4	279.2	6254.6	40637517.9
20.30	24.0	90.0	2160.0	1458000.0

Grafik

M 1:85

Binderquerschnitte



Gewindestange

M16

Tragfähigkeitsklasse 2

char. Zugfestigkeit

$f_{u,k} = 400.00$ N/mm²

char. Auszugswiderstand

$F_{ax,Rk,A} = 176.82$ kN

char. Zugtragfähigkeit

$F_{ax,Rk,Z} = 45.24$ kN

Anzahl innerhalb a_1

$n = 1$ -

Anzahl

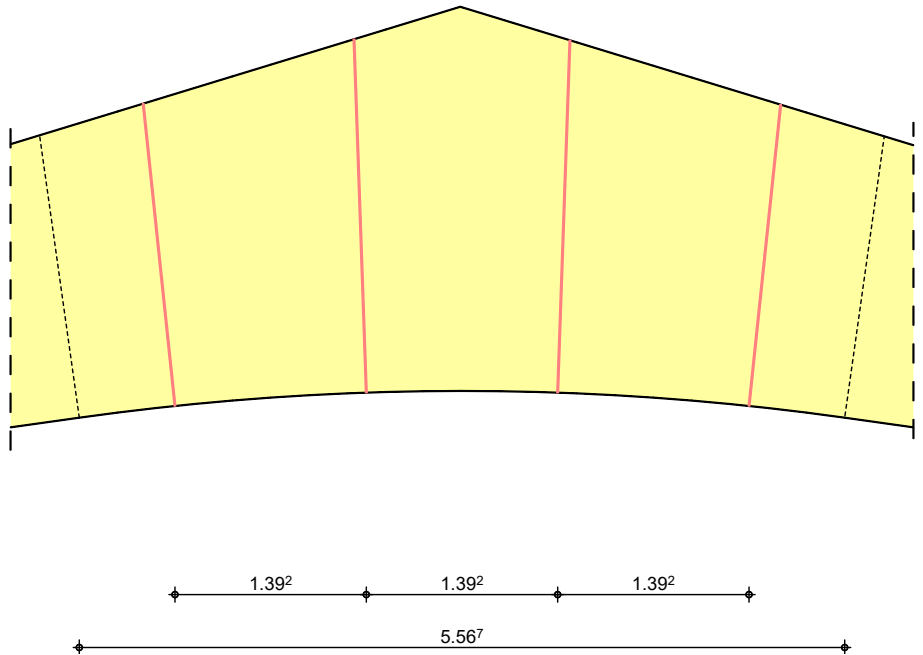
$n_1 = 4$ -

Abstand

$a_1 = 1391$ mm

M 1:55

Querzugverstärkung



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung

Abs. 6.4

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	$\sigma_{m,0,d}$ $\sigma_{m,\alpha,d}$	$f_{m,0,d}$ $f_{m,\alpha,d}$	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 20.30 m)						
	3.60	7	0.90	695.67	7.53	19.38	0.52 *
					7.53	14.48	
	10.15	7	0.90	1190.52	6.94	19.38	0.36
					6.94	19.38	
	10.16	7	0.90	1190.50	4.09	19.38	0.28
					4.09	14.48	

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ_d	$f_{v,d}$	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.00	7	0.90	233.85	2.27	2.42	0.94 *
	10.15	7	0.90	-1.51	0.01	2.42	0.00
	10.15	5	0.90	-1.51	0.01	2.42	0.00
	10.16	7	0.90	-1.81	0.01	2.42	0.00
	10.16	7	0.90	-1.81	0.01	2.42	0.00
	20.30	7	0.90	-229.48	2.23	2.42	0.92

Stabilität (BDK)

Abs. 6.3

Nachweis der Kippsicherheit

	x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	$\sigma_{m,d}$	$f^*_{m,d}$	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kippfeld 1	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.03m)						
	1.00	7	0.90	222.65	4.69	14.48	0.32
Kippfeld 2	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.20m)						
	2.00	7	0.90	422.79	6.71	14.48	0.46
Kippfeld 3	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.36m)						
	3.00	7	0.90	600.19	7.44	14.48	0.51
Kippfeld 4	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.53m)						
	3.60	7	0.90	695.67	7.53	14.48	0.52 *

	x [m]	EK	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f* _{m,d} [N/mm ²]	η [-]
Kippfeld 5	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.69m)						
	4.00	7	0.90	754.71	7.51	14.48	0.52
Kippfeld 6	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.86m)						
	5.00	7	0.90	886.07	7.23	14.48	0.50
Kippfeld 7	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 2.02m)						
	6.00	7	0.90	994.15	6.77	14.48	0.47
Kippfeld 8	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 2.80m)						
	7.40	7	0.90	1105.89	6.43	14.48	0.44
Kippfeld 9	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 2.80m)						
	8.00	7	0.90	1139.54	6.00	14.48	0.41
Kippfeld 10	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 2.80m)						
	9.00	7	0.90	1176.67	5.13	14.48	0.35
Kippfeld 11	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.59, h _{0,65} = 2.80m)						
	10.15	7	0.90	1190.52	4.08	11.39	0.36
Kippfeld 12	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 2.80m)						
	12.00	7	0.90	1147.54	5.73	14.48	0.40
Kippfeld 13	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 2.80m)						
	12.90	7	0.90	1097.92	6.40	14.48	0.44
Kippfeld 14	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 2.07m)						
	14.00	7	0.90	1012.12	6.57	14.48	0.45
Kippfeld 15	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.90m)						
	15.00	7	0.90	910.29	7.05	14.48	0.49
Kippfeld 16	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.74m)						
	16.00	7	0.90	785.97	7.38	14.48	0.51
Kippfeld 17	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.57m)						
	16.65	7	0.90	692.57	7.46	14.48	0.52
Kippfeld 18	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.41m)						
	17.00	7	0.90	639.37	7.44	14.48	0.51
Kippfeld 19	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.24m)						
	18.00	7	0.90	470.70	6.95	14.48	0.48
Kippfeld 20	(l _{ef,m} = 1.00m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 1.08m)						
	19.00	7	0.90	280.13	5.43	14.48	0.37
Kippfeld 21	(l _{ef,m} = 0.30m, k _{crit} = 1.00, k _{m,α} = 0.75, h _{0,65} = 0.95m)						
	20.00	7	0.90	67.86	1.80	14.48	0.12
f* _{m,d} : k _{m,α} * f _{m,d}							

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	EK	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	σ _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	7	0.90	233.85	912.0	1.75	2.56	3.03	0.85
Auflager B	7	0.90	229.48	792.0	1.75	2.90	3.03	0.96
f* _{c90d} : k _{c90} * f _{c90d}								

Querzug

Abs. 6.4.3

Nachweis des Querzugs mit Verstärkung

	x [m]	EK	k _{mod} [-]	σ _{t,90,d} [N/mm ²]	τ _{zd} [N/mm ²]	f* _{t,90,d} [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	10.15	7	0.90	0.27	0.00	0.28	0.94
	10.16	7	0.90	0.27	0.01	0.28	0.95 *
f* _{t,90,d} : k _{dis} * k _{vol} * f _{t,90,d}							

Querzugverstärkung

NCI NA.6.8.5

Nachweis der Querzugverstärkung

	x [m]	EK	k _{mod} [-]	F _{t,90,d} [kN]	F _{ax,Rd,A} [kN]	F _{ax,Rd,Z} [kN]	η [-]
Feld 1	10.15	7	0.90	33.47	122.41	36.19	0.92
	10.16	7	0.90	33.55	122.41	36.19	0.93

Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	EK	$F_{d, dst}$ [kN]	$F_{d, stb}$ [kN]	η [-]
A	15	0.00	71.75	0.00
B	15	0.00	71.74	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	EK	Norm	w_{vorh} [mm]	w_{zu} [mm]	η [-]
Feld 1	$(L = 20.30 \text{ m}, NKL 2, k_{def} = 0.80)$					
	10.16	2	$w_{net, fin}$	16.7	$l/300 =$	67.7 0.25 *

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z, min}$ [kN]	$F_{z, max}$ [kN]
Einw. G_k	A	79.73	79.73
	B	79.71	79.71
Einw. $Q_{k, N}$	A	12.74	12.74
	B	12.74	12.74
Einw. $Q_{k, S}$	A	75.23	75.23
	B	72.33	72.33

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z, d, min}$ [kN]	EK	$F_{z, d, max}$ [kN]	EK
A	79.73	18	233.85	17
B	79.71	18	229.48	17

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Biegung	1	3.60	OK 0.52
Querkraft	1	0.00	OK 0.94
Kippen	1	3.60	OK 0.52
Querzug	1	10.16	OK 0.95
Auflagerpressung	Auflager B		OK 0.96
Lagesicherheit			OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

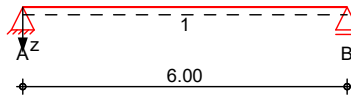
Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Durchhang	1	10.16	OK 0.25

Pos. B01 Holz-Binder Toreinfahrt

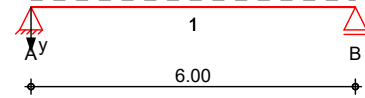
System Holz-Einfeldträger

M 1:140

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	6.00	BSH GL24h	20.0/32.0	2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	20.0	fest	fest
B	6.00	20.0	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

	A [cm ²]	Y [kN/m ³]	g [kN/m]
	640.0	3.7	0.24

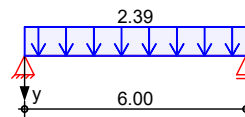
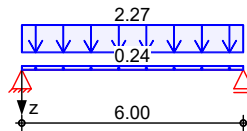
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{1i} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	6.00		0.24
(a) 1		0.00	6.00		2.27

(a)

Eigengewicht Tor	$0.25 \cdot 5 =$	1.25	kN/m
Eigengewicht Brettsperrholzelement	$4.75 \cdot 0.12 \cdot 2.64 / 2 =$	0.75	kN/m
Fassadenaufbau	$0.2 \cdot 2.64 / 2 =$	0.26	kN/m
	$=$	2.27	kN/m

Streckenlasten

in y-Richtung

Einw. Qk.W

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{1i} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
(a) 1		0.00	6.00		2.39

(a)

Windlast auf Tor (Bereich A)	$0.67 \cdot 4.5 / 2 =$	1.51	kN/m
Windlast Fassade (über Tor)	$0.67 \cdot 2.64 / 2 =$	0.88	kN/m
	$=$	2.39	kN/m

Char. Schnittgrößen

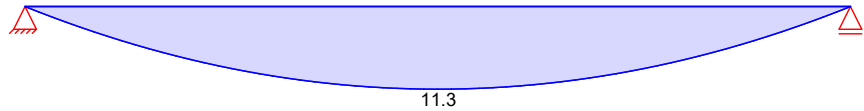
charakteristische Schnittgrößen

Grafik

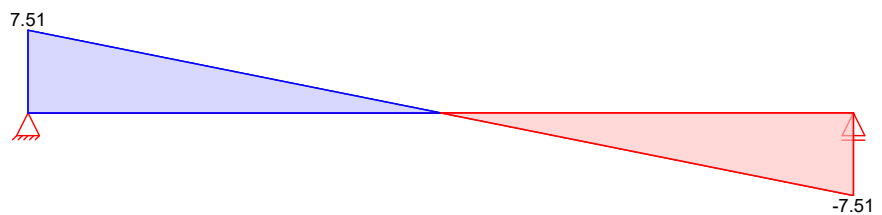
Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. G_k

Moment $M_{y,k}$ [kNm]

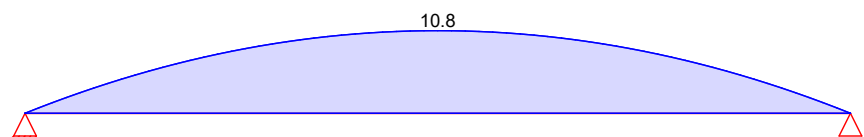


Querkraft $V_{z,k}$ [kN]

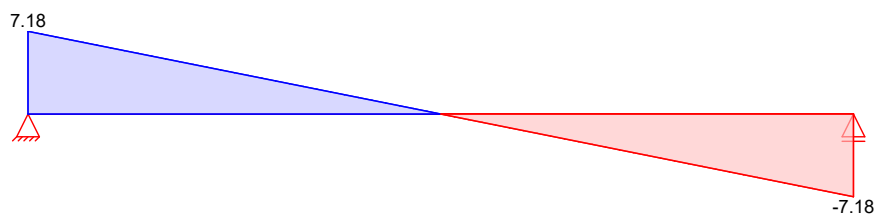


Einw. $Q_k.W$

Moment $M_{z,k}$ [kNm]



Querkraft $V_{y,k}$ [kN]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorübergeh.

quasi-ständig

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$	
1	st	$1.35 \cdot G_k$	
3	ku/sk	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_k.W$
5		$1.00 \cdot G_k$	
st:	ständig		
ku/sk:	kurz/sehr kurz		

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_k.W$

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
A	7.51	0.00
B	7.51	0.00
A	0.00	7.18
B	0.00	7.18

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	3.00	OK	0.58
Querkraft	Feld 1	0.39	OK	0.18
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.19

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

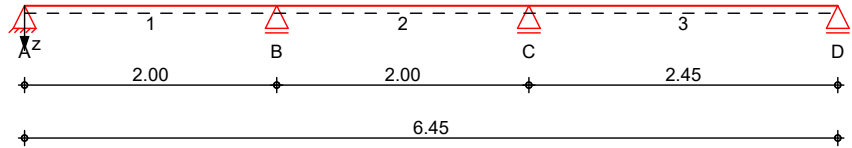
Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Verform. $w_{net,fin}$	Feld 1	3.00	OK	0.61

Pos. T01 Stahl-Trapezprofile

System

Stahl-Trapezprofile, DIN EN 1993-1-3

M 1:60



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Profil
1-2	2.00	FISCHER 100/275-0.88
3	2.45	

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	6.0	fest	frei	fest
B	2.00	0.00	6.0	fest	frei	frei
C	4.00	0.00	6.0	fest	frei	frei
D	6.45	0.00	6.0	fest	frei	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel

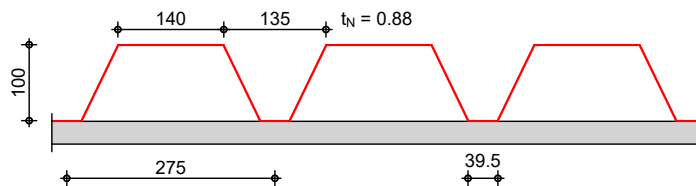
$\delta = 0.0^\circ$

Lage

Positivlage aufliegend

Befestigung in jedem anliegenden Gurt

M 1:10



Belastungen

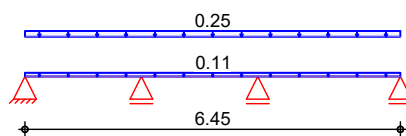
Belastungen auf das System

Grafik

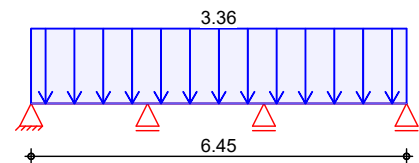
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

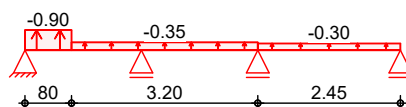
Gk



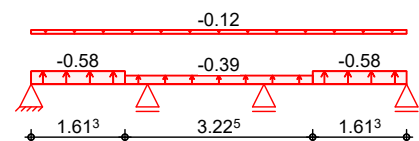
Qk.S



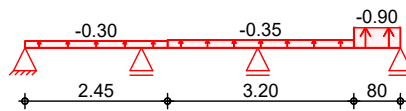
Qk.W.000



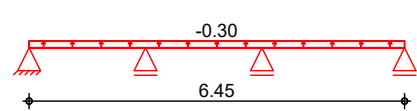
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Einw. *Gk*
Einw. *Qk.S*
Einw. *Qk.W.000*
Einw. *Qk.W.090*
Einw. *Qk.W.180*
Einw. *Qk.W.270*

Gleichflächenlasten

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q_a [kN/m ²]	q_e [kN/m ²]
1	global	Eigengew	0.00	6.45		0.11
1	vert.DF		0.00	6.45		0.25
1	vert.DF		0.00	6.45		3.36
1	lokal	Ber. F	0.00	0.80		-0.90
1	lokal	Ber. H	0.80	3.20		-0.35
3	lokal	Ber. I	0.00	2.45		-0.30
1	lokal	Ber. F	0.00	1.61		-0.58
3	lokal	Ber. F	0.84	1.61		-0.58
1	lokal	Ber. G	1.61	3.23		-0.39
1	lokal	Ber. H	0.00	6.45		-0.12
3	lokal	Ber. F	1.65	0.80		-0.90
2	lokal	Ber. H	0.45	3.20		-0.35
1	lokal	Ber. I	0.00	2.45		-0.30
1	lokal	Ber. I	0.00	6.45		-0.30

global: Belastung bezogen auf das globale Koordinatensystem
lokal: lokale Belastung orthogonal zur Dachfläche
vert.DF: vertikale Belastung bezogen auf die Dachfläche

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
Komb. 1	1	0.00	0.00	0.39 *
		0.82	0.16 *	0.00
		2.00	-0.17 *	-0.57 *
	2	0.00	-0.17 *	0.43 *
		0.90	0.02 *	0.00
		2.00	-0.27 *	-0.53 *
	3	0.00	-0.27 *	0.70 *
		1.45	0.24 *	0.00
		2.45	0.00	-0.48 *
Komb. 2	1	0.00	0.00	4.52 *
		0.82	1.85 *	0.00
		2.00	-1.99 *	-6.52 *
	2	0.00	-1.99 *	4.98 *
		0.90	0.25 *	0.00
		2.00	-3.07 *	-6.06 *
	3	0.00	-3.07 *	8.02 *
		1.45	2.75 *	0.00
		2.45	0.00	-5.51 *
Komb. 5	1	0.00	0.00	0.02 *
		0.60	0.01 *	0.00
		2.00	-0.02 *	-0.04 *
	2	0.00	-0.02 *	0.05
		0.40	-0.01	0.04 *

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
Komb. 18	3	2.00	0.10 *	0.10 *
		0.00	0.10 *	-0.20 *
		1.76	-0.18 *	-0.03
		2.45	0.00	0.57 *
	1	0.00	0.00	-0.59 *
		0.84	-0.25 *	-0.01
		2.00	0.19 *	0.70 *
	2	0.00	0.19 *	-0.36 *
		0.90	0.04 *	0.01
		2.00	0.30 *	0.46 *
	3	0.00	0.30 *	-0.78 *
		1.46	-0.34 *	0.00
		2.45	0.00	0.69 *

Bem.-verformungen

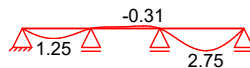
Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (maßgebende)

Komb. 30

$w_{z,d}$ [mm]



Mat./Querschnitt

FISCHER FI 100/275, 0.88 mm

Positivlage aufliegend

Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Material/ Querschnittswerte

E-Modul [N/mm ²]	I_{eff}^+ [cm ⁴ /m]	I_{eff}^- [cm ⁴ /m]	A_g [cm ² /m]	A_{eff} [cm ² /m]	$f_{y,k}$ [N/mm ²]
210000	169.8	169.9	12.32	6.07	350

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei andrückender Last

Aufl. [mm]	$R_{w,Rd,A}$ [kN/m]	$M_{0,Rd,B}$ [kNm/m]	$M_{c,Rd,B}$ [kNm/m]	$R_{0,Rd,B}$ [kN/m]	$R_{w,Rd,B}$ [kN/m]
A (40)	11.44	-	-	-	-
B (60)	-	9.25	7.40	32.84	26.26
C (60)	-	9.25	7.40	32.84	26.26
D (40)	11.44	-	-	-	-

$V_{w,Rd} = n.m.$

$M_{c,Rd,F} = 8.57 \text{ kNm/m}$

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei abhebender Last

$M_{c,Rd,F}$ [kNm/m]	$R_{w,Rd,A}$ [kN/m]	$M_{0,Rd,B}$ [kNm/m]	$M_{c,Rd,B}$ [kNm/m]	$R_{0,Rd,B}$ [kN/m]	$R_{w,Rd,B}$ [kN/m]	$V_{w,Rd}$ [kN/m]
7.40	58.31	-	8.57	-	-	58.31

Ankerkräfte

je lfd. m

Bem.-ankerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	0.00	43	0.00	43	-0.89	45	4.52	44
B	0.00	43	0.00	43	-1.79	46	11.50	44
C	0.00	43	0.00	43	-2.15	46	14.08	44
D	0.00	43	0.00	43	-1.02	46	5.51	44

Auflagerkräfte

je lfd. m

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]
Einw. Gk	A	0.00	0.29
	B	0.00	0.74
	C	0.00	0.91
	D	0.00	0.36
Einw. Qk.S	A	0.00	2.75
	B	0.00	7.00
	C	0.00	8.57
	D	0.00	3.35
Einw. Qk.W.000	A	0.00	-0.61
	B	0.00	-0.88
	C	0.00	-0.78
	D	0.00	-0.30
Einw. Qk.W.090	A	0.00	-0.59
	B	0.00	-1.20
	C	0.00	-1.43
	D	0.00	-0.70
Einw. Qk.W.180	A	0.00	-0.25
	B	0.00	-0.61
	C	0.00	-1.02
	D	0.00	-0.70
Einw. Qk.W.270	A	0.00	-0.25
	B	0.00	-0.62
	C	0.00	-0.77
	D	0.00	-0.30

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Endauflager	D		OK	0.48
Innenaufleger	C		OK	0.76
Felder	Feld 2	1.97	OK	0.39

Nachweise (GZG)

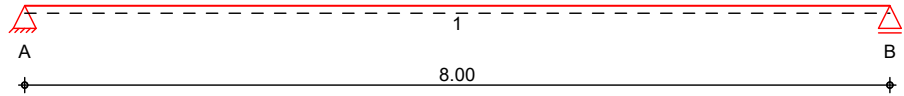
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Begehbarkeit			OK	
Verformung	Feld 3	1.34	OK	0.34

Pos. B02 Holz-Durchlaufträger

System Holz-Einfeldträger

M 1:70



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	8.00	8.00	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	8.00	20.00	starr	frei

Material

BSH GL24h

Querschnitt

b/h = 20/40 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

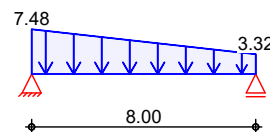
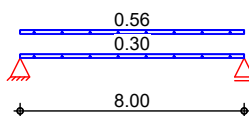
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	8.00		0.30
(a) 1		0.00	8.00		0.56
Einw. Qk.S	(b,c) 1	0.00	8.00	7.48	3.31

(a)

Eigengewicht Dachaufbau

$$0.25 \cdot (2 + 2.45) / 2 = 0.56 \text{ kN/m}$$

(b)

Schneeverwehung

$$3.36 \cdot (2 + 2.45) / 2 = 7.48 \text{ kN/m}$$

(c)

Schneeverwehung

$$1.49 \cdot (2 + 2.45) / 2 = 3.31 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

EK	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
3	ku	1.35*Gk + 1.50*Qk.S
ku:	kurz	

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k} [N/mm ²]	f _{vk}	E _{0mean}
BSH GL24h^f	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500
f: Lamellenlage flachkant						

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
20.0	40.0	800.0	106666.7

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	3.41
	B	3.41
Einw. $Q_{k,S}$	A	24.36
	B	18.81

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	3.80	OK	0.84
Querkraft	Feld 1	0.47	OK	0.38
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.52

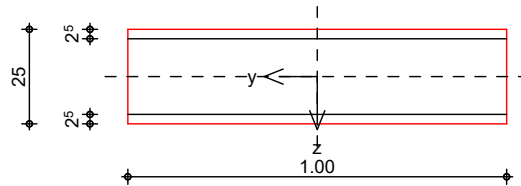
Zwischendecken EG

Pos. Riss-Pos E01 Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung

Rissbreitenbeschränkung für Decke Pos E01

System
M 1:20

Platte (Rechteckquerschnitt)



Breite	b =	100.00	cm
Höhe	h =	25.00	cm
Bewehrungsabstände	d _o , d _u =	2.50	cm

Durchmesser der Mattenstäbe im Innenbereich

untere Lage (Q424A)	ds,1 =	9.00	mm
obere Lage (Q424A)	ds,2 =	9.00	mm

Stahlflächen	As1 =	4.24	cm ²
	As2 =	4.24	cm ²
gesamte Stahlfläche	As =	8.48	cm ²
Bewehrungsgrad	ρ =	0.34	%

Expositionsklasse

XC1

Nachweise (GZG)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 7.3

Material:

Normalbeton

C 25/30

mittlere Zugfestigkeit

f_{ctm} = 2.60 N/mm²

Zugfest. Zeitpunkt Zwang

f_{ct,eff,0} = 1.30 N/mm²

Zugfest. Zeitpunkt Last

f_{ct,eff,1} = 3.00 N/mm²

Elastizitätsmodul

E_{cm} = 31000 N/mm²

Betonstahl

B 500SA

char. Streckgrenze

f_{yk} = 500.00 N/mm²

Elastizitätsmodul

E_s = 200000 N/mm²

Grenzwert für die Rissbreite

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

Gl.(7.1)

k _c	k	A _{ct}	σ _s	d _s [*]	A _{s,min}
[–]	[–]	[cm ² /m]	[N/mm ²]	[mm]	[cm ² /m]
1.00	0.80	2500.00	263.31	20.1	9.87

Gl.(NA.7.5.1)

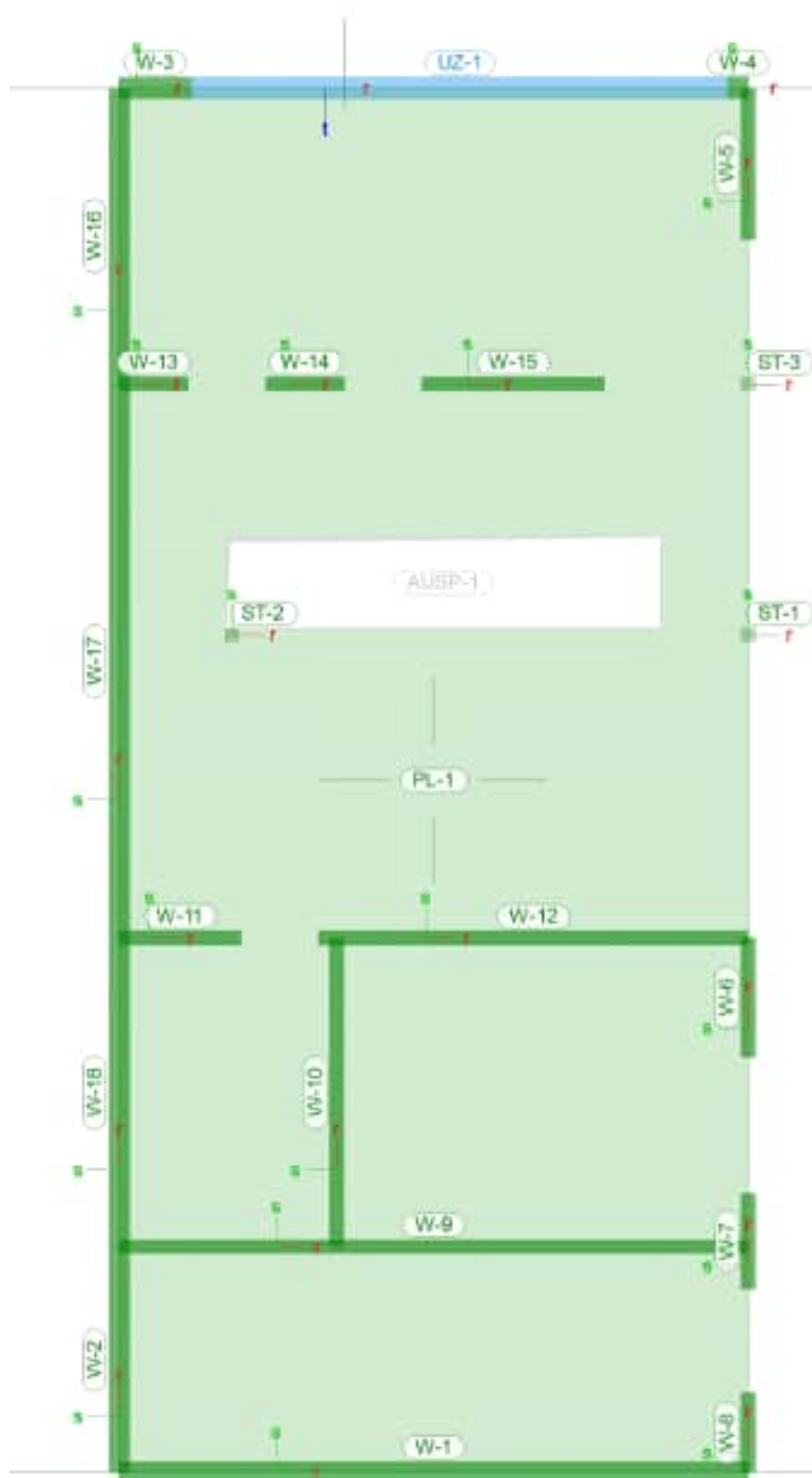
A _{c,eff}	σ _s	d _s [*]	A _{s,min}
[cm ² /m]	[N/mm ²]	[mm]	[cm ² /m]
1500.00	263.31	20.1	7.41

erf. Mindestbewehrung

A_{s,min} = 7.41 cm²/m

Die geforderte Mindestbewehrung wird eingehalten.

Bauteil-Positionen



Maßstab: 1:100

Positionsplan

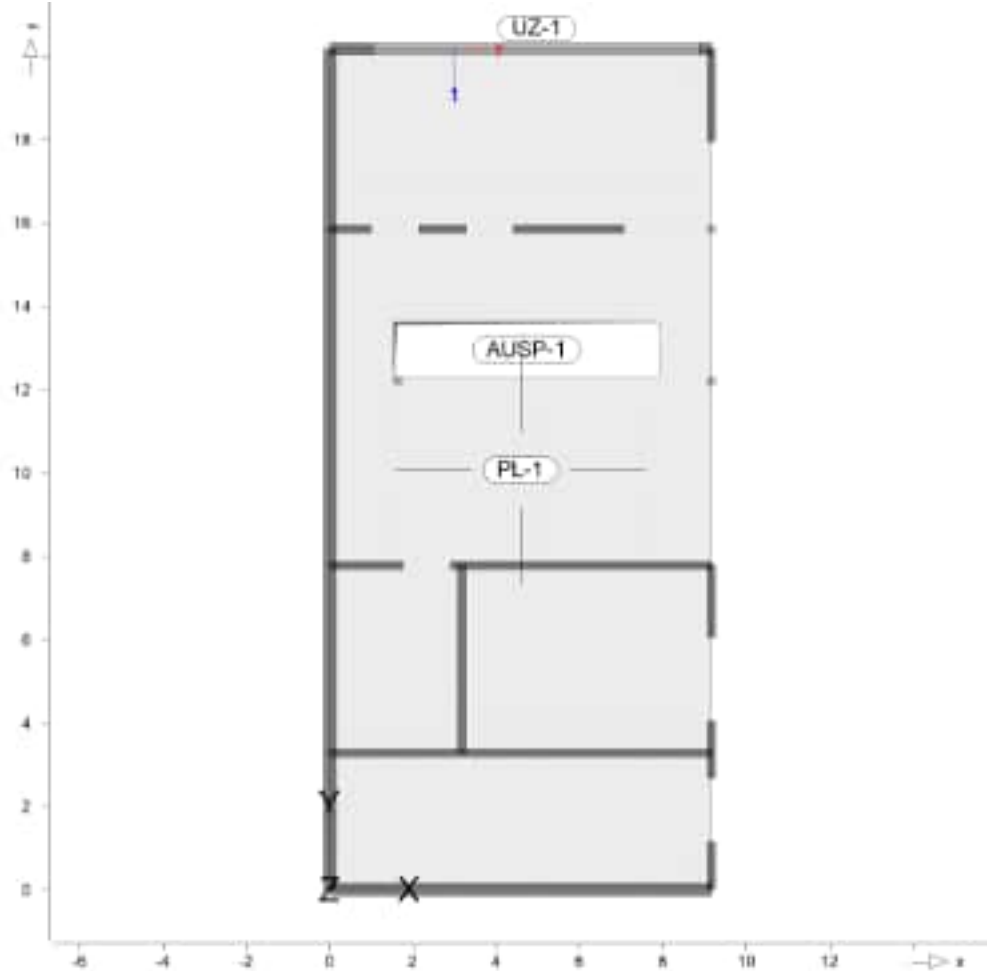
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1	0.0	iso	C 25/30 B 500MA	Q B 500SA	25.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Aussparungen

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
AUSP-1	8.39	1.54	13.63
		1.54	12.31
		7.90	12.31
		7.90	13.63

Unterzüge

Unterzug-Positionen

Stahlbeton

Position	Länge [m]	Beton	Stahl Längs	Stahl Bügel	Beton
UZ-1	7.83	B 500SA	B 500SA	C 25/30	Q

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Abminderung

Position	F_D	$F_{S,s}$	$F_{S,t}$	F_T	$F_{B,s}$	$F_{B,t}$
UZ-1	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

F_D : Abminderungsfaktor für die Dehnsteifigkeit
 $F_{S,s}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in s-Richtung
 $F_{S,t}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in t-Richtung
 F_T : Abminderungsfaktor für die Torsionssteifigkeit
 $F_{B,s}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um s-Achse
 $F_{B,t}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um t-Achse

Querschnitt

Position	EXZ. [cm]	b_{P1} [cm]	h_f [cm]	b_w [cm]	h [cm]
UZ-1	UZ	30.0	25.0	30.0	75.0

UZ: Unterzug

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

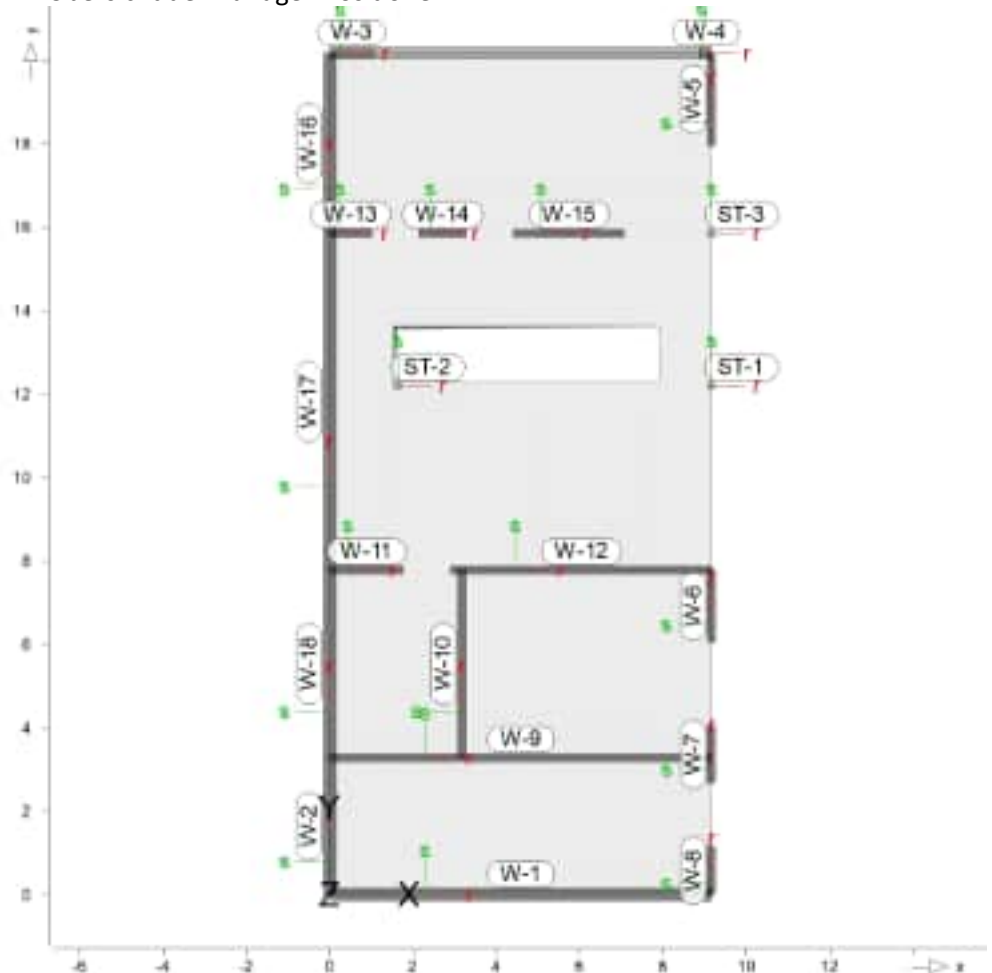
Position	Seite	Kl	Kommentar
UZ-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Stützenlager

Stützenlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Länge [m]	Material	b _(r) [cm]	h _(s) [cm]
ST-1..ST-3	3.82	C 25/30 Q B 500SA	20.0	20.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
ST-1..ST-3	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Federsteifigkeiten

Position	K _{R,r} [kNm/rad]	K _{R,s} [kNm/rad]	K _{T,t} [kN/m]
ST-1..ST-3	frei	frei	+/- 324607

Wandlager

Wandlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
W-1	3.82	9.17	C 25/30 Q B 500MA	30.0
W-2	3.82	3.29	C 25/30 Q B 500MA	30.0
W-3	3.82	1.05	C 25/30 Q B 500MA	30.0
W-4	3.82	0.30	C 25/30 Q B 500MA	30.0
W-5	3.82	2.22	C 25/30 Q B 500MA	20.0
W-6	3.82	1.74	C 25/30 Q B 500MA	20.0
W-7	3.82	1.40	C 25/30 Q B 500MA	20.0
W-8	3.82	1.16	C 25/30 Q B 500MA	20.0
W-9	3.82	9.17	C 25/30 Q B 500MA	20.0
W-10	3.82	4.50	C 25/30 Q B 500MA	20.0
W-11	3.82	1.77	C 25/30 Q B 500MA	20.0
W-12	3.82	6.27	C 25/30 Q B 500MA	20.0
W-13	3.82	1.00	C 25/30 Q B 500MA	20.0
W-14	3.82	1.15	C 25/30 Q B 500MA	20.0
W-15	3.82	2.66	C 25/30 Q B 500MA	20.0
W-16	3.82	4.32	C 25/30 Q B 500MA	30.0
W-17	3.82	8.07	C 25/30 Q B 500MA	30.0
W-18	3.82	4.50	C 25/30 Q B 500MA	30.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
W-1..W-4	frei	frei	+/- 2434555
W-5..W-15	frei	frei	+/- 1623037
W-16..W-18	frei	frei	+/- 2434555

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
PL-1, ST-1..ST-3, UZ-1, W-1..W-18	C 25/30 Q	25.00	31000 12900	25.00 2.60

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_s E_G [N/mm²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
PL-1, W-1..W-18	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-1, ST-1..ST-3, UZ-1	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

Detailplan

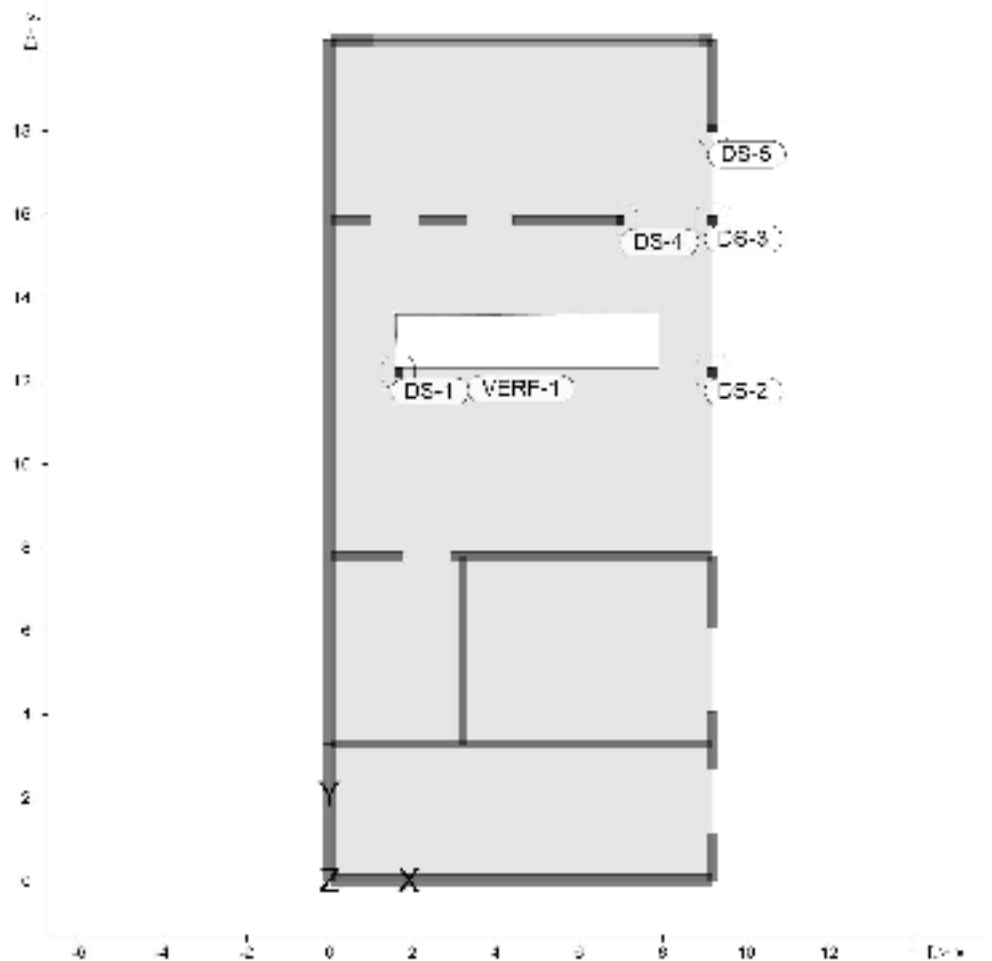
Detailplan

Details

Detail-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Detail-Positionen



Verf.nachw.bereiche

Position	zul. f_{∞} [cm]	zul. $f_{\infty}-f_0$ [cm]
VERF-1	3.2	1.6

Koordinaten

Position	Fläche [m ²]	x [m]	y [m]
VERF-1	74.06	0.00	15.86
		9.17	15.86
		9.17	7.79
		0.00	7.79

Durchstanzstellen

Position	Leit von	MinBew	Rundsch	beta
DS-1	unten	ja	ja	1.50
DS-2	unten	ja	ja	1.50
DS-3	unten	ja	nein	1.50
DS-4	unten	ja	nein	1.35
DS-5	unten	ja	nein	1.35
unten:	Lasteinleitung erfolgt von unten			
MinBew:	Mindestbewehrung nach NCI Zu 9.4.3(2)?			
Rundsch:	Rundschnitt am Rand erweitern?			

Geometrie

Geometrie der Lasteinleitungsfläche

Position	Typ	winke1 [°]	b(r)/D [cm]	h(s) [cm]
DS-1	Re	0.00	20.0	20.0
DS-2	Re	0.00	20.0	20.0
DS-3	Re	0.00	20.0	20.0

Re: Rechteck

Position	Typ	winke12 [°]	winke1 [°]	Breite [cm]	Länge [cm]
DS-4	We		180.00	20.0	20.0
DS-5	We		90.00	20.0	20.0

We: Wandende

Koordinaten

Position	X [m]	Y [m]
DS-1	1.64	12.21
DS-2	9.17	12.21
DS-3	9.17	15.86
DS-4	7.07	15.86
DS-5	9.17	17.96

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

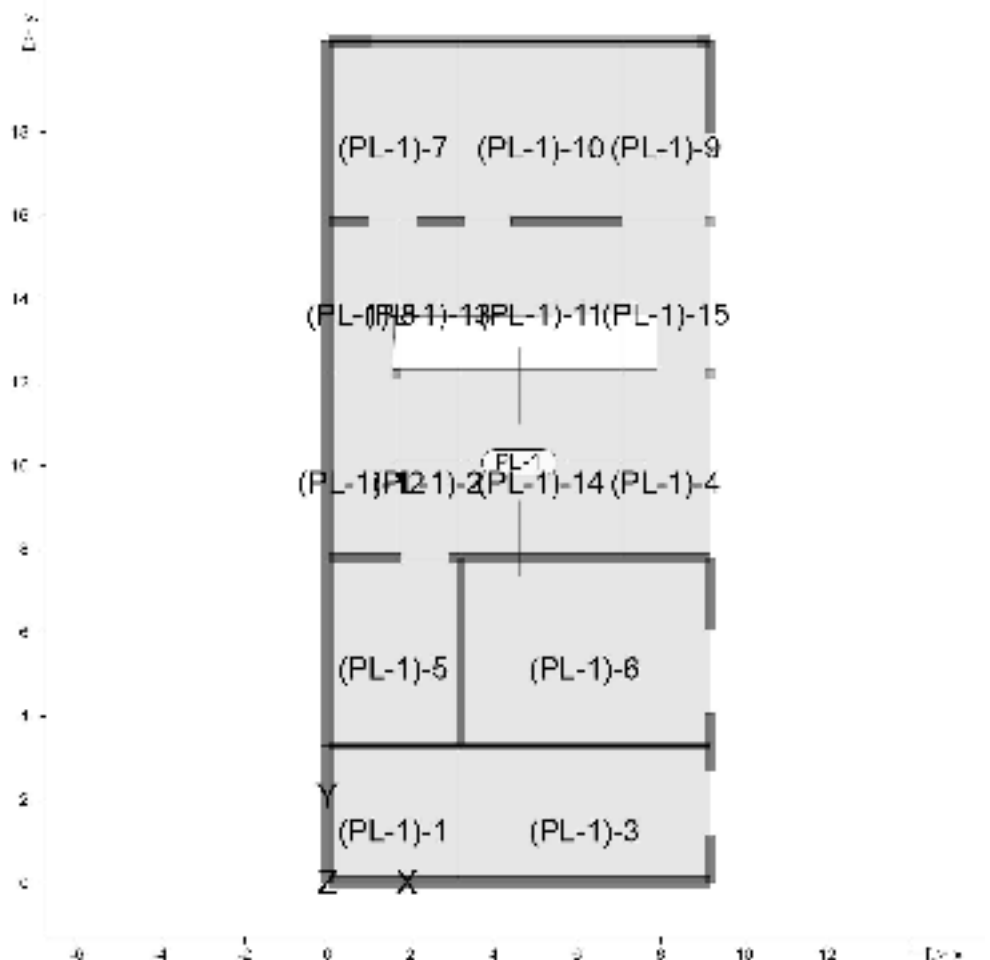
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	$\frac{g}{[kN/m^2]}$
PL-1	Gk	LF-1	PGr	6.25
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	$\frac{g}{[kN/m^2]}$
(a) PL-1	Gk	LF-1	PGr	1.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	$\frac{p}{[kN/m^2]}$
(b) PL-1	Qk.NHa	(PL-1)-1..(PL-1)-7, (PL-1)-9..(PL-1)-11, (PL-1)-8, (PL-1)-12..(PL-1)-15	PGr	7.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

(a) Aufbau + Belag 1.50 = 1.50 kN/m²

(b) Verkehrslast 7.50 = 7.50 kN/m²

Streckenpositionen

Linienförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der linienförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

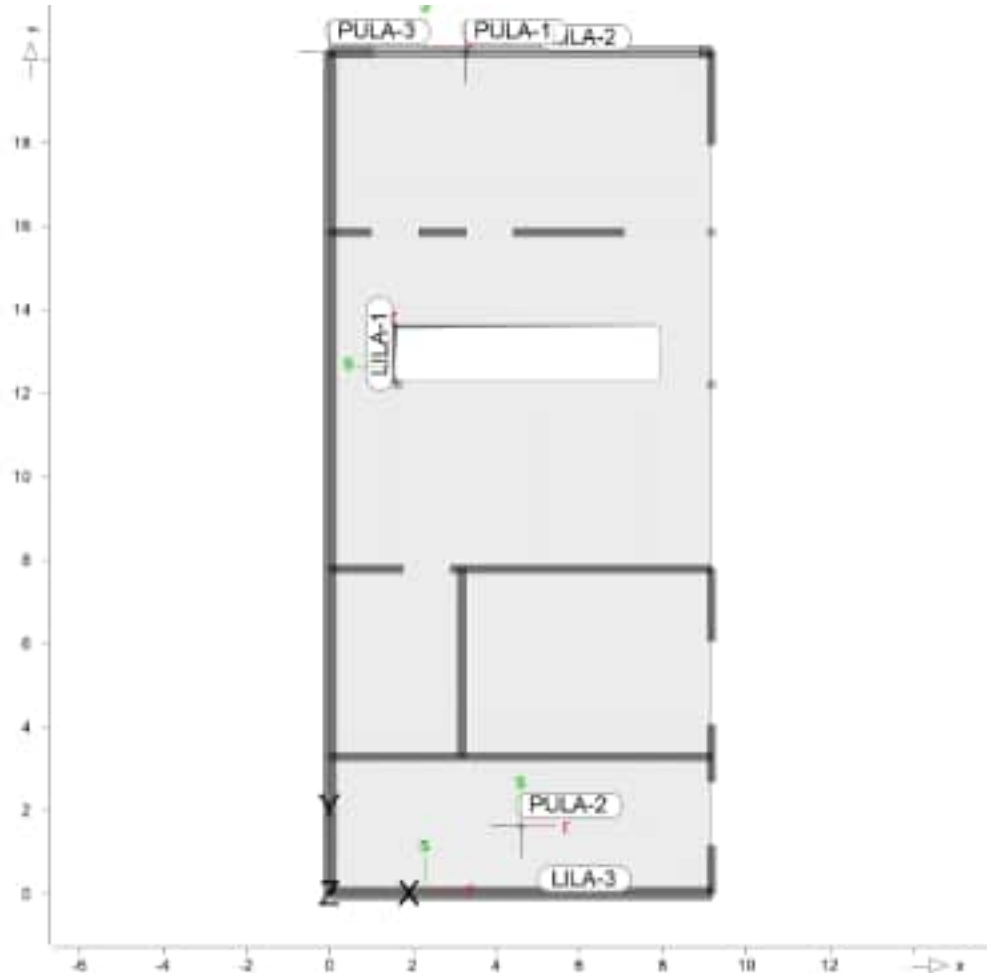
Position	EW	Lastfall	Art	$\frac{g}{[kN/m]}$
UZ-1	Gk	LF-1	PGr	3.75
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Punktlasten

Position	EW	Lastfall	Art	$\frac{P, M}{[kN], [kNm]}$
(a) PULA-1	Gk	BS-Gk	PGr	104.26
(a)	Qk.N	BS-Qk.N	PGr	12.74
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	71.33
(a)	Qk.S	(Qk.S)-A	PGr	51.76
(a)	Qk.S	(Qk.S)-B	PGr	51.76
(a)	Qk.S	(Qk.S)-C	PGr	51.76
(a)	Qk.W	(Qk.W)-000	PGr	-3.22
(a)	Qk.W	(Qk.W)-180	PGr	3.03
(b) PULA-2	Qk.NHa	BS-Qk.NHa	PGr	5.00
(c) PULA-3	Gk	BS-Gk	PGr	52.13
(c)	Qk.N	BS-Qk.N	PGr	6.37
(c)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	35.66
(c)	Qk.S	(Qk.S)-A	PGr	25.88
(c)	Qk.S	(Qk.S)-B	PGr	25.88
(c)	Qk.S	(Qk.S)-C	PGr	25.88
(c)	Qk.W	(Qk.W)-000	PGr	-1.61
(c)	Qk.W	(Qk.W)-180	PGr	1.52

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) aus Pos. 'S13', Lager 'A'

(b) Belastung Flächenkran Öllager 5 = 5.00 kN

(c) aus Pos. 'S13', Lager 'A', Faktor = 0.50

Winkel der gedrehten globalen Koordinatensysteme

Position	α [°]
PULA-2	0.00

Linienlasten

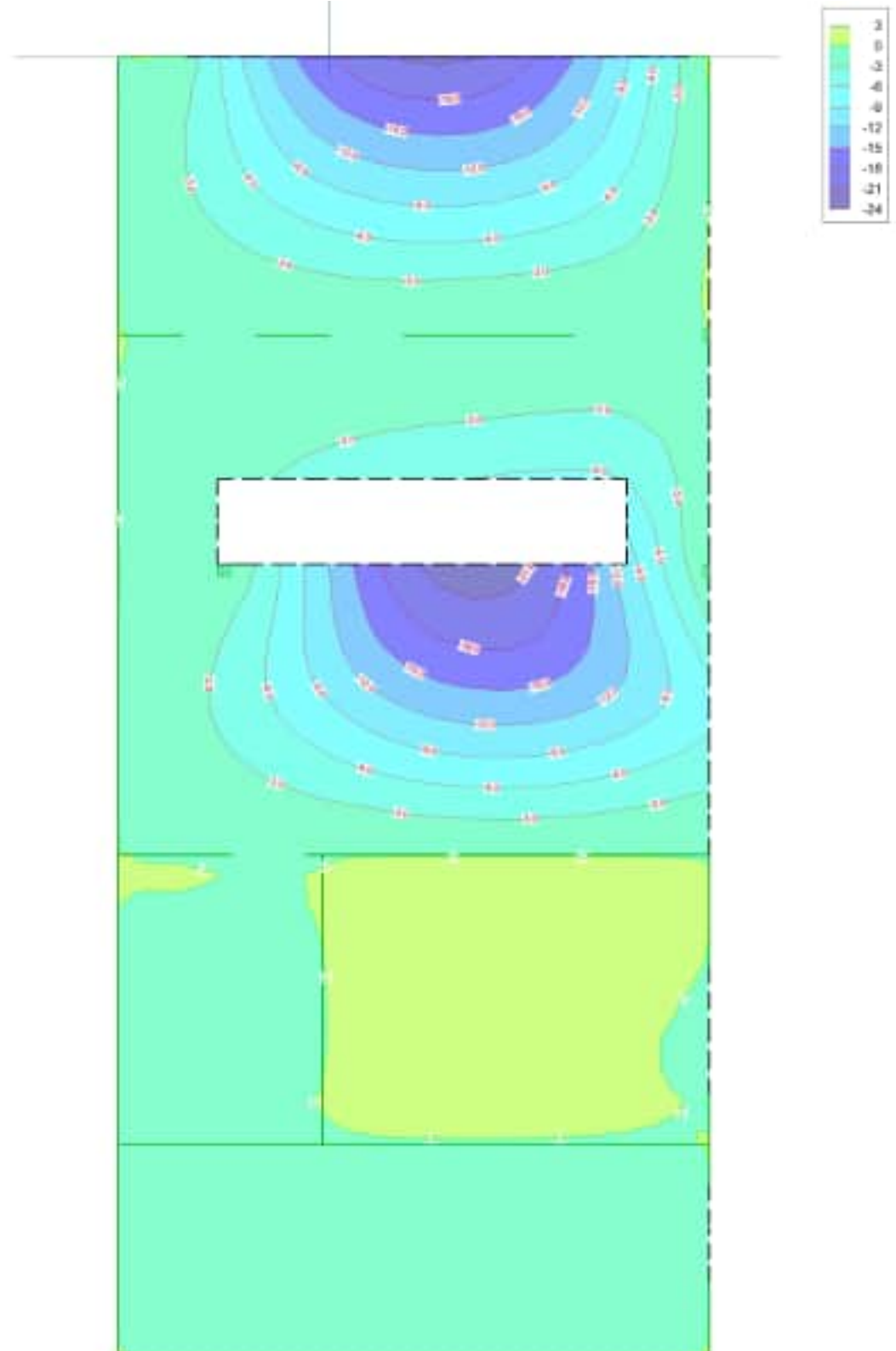
	Position	EW	Lastfall	Art	p_{A, m_A} [kN/m], [kNm/m]	p_{E, m_E}
(a)	LILA-1	Gk	BS-Gk	pGr	30.85	30.85
(a)		Qk.NHa	BS-Qk.NHa	pGr	15.90	15.90
(b)	LILA-2	Gk	LF-1	pGr	27.23	27.23
(b)	LILA-3	Gk	LF-1	pGr	27.23	27.23

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) aus Pos. 'TL1', Lager 'B'

(b) aus Wand OG 0.30*25*3.63 = 27.23

Verformungsnachweis Zustand II Endverformung f_{II} im Zustand II in [mm]



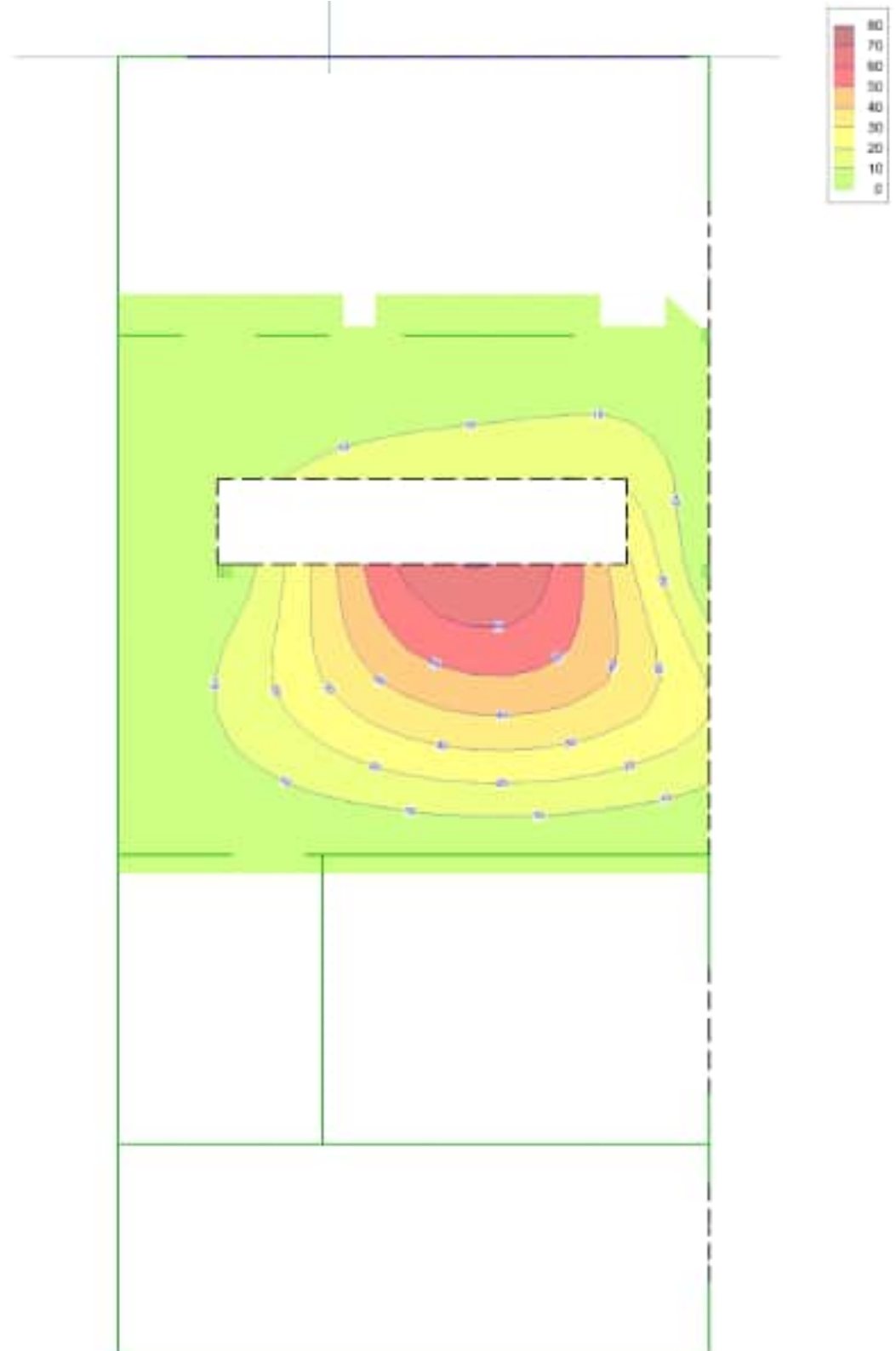
aus Überlagerung über LKN

Minimum

Max = 1.0 (Kn. 304), Min = -22.9 (Kn. 507), Step = 3

Maßstab: 1:100

Verformungsnachweis Zustand Ausnutzung der zulässigen Endverformung $\eta(f,oo)$ in [%]



der Plattenpositionen
aus Überlagerung über LKN
Minimum
Max = 70.8 (Kn. 507), Min = 0 (Kn. 1), Step = 10

Maßstab: 1:100

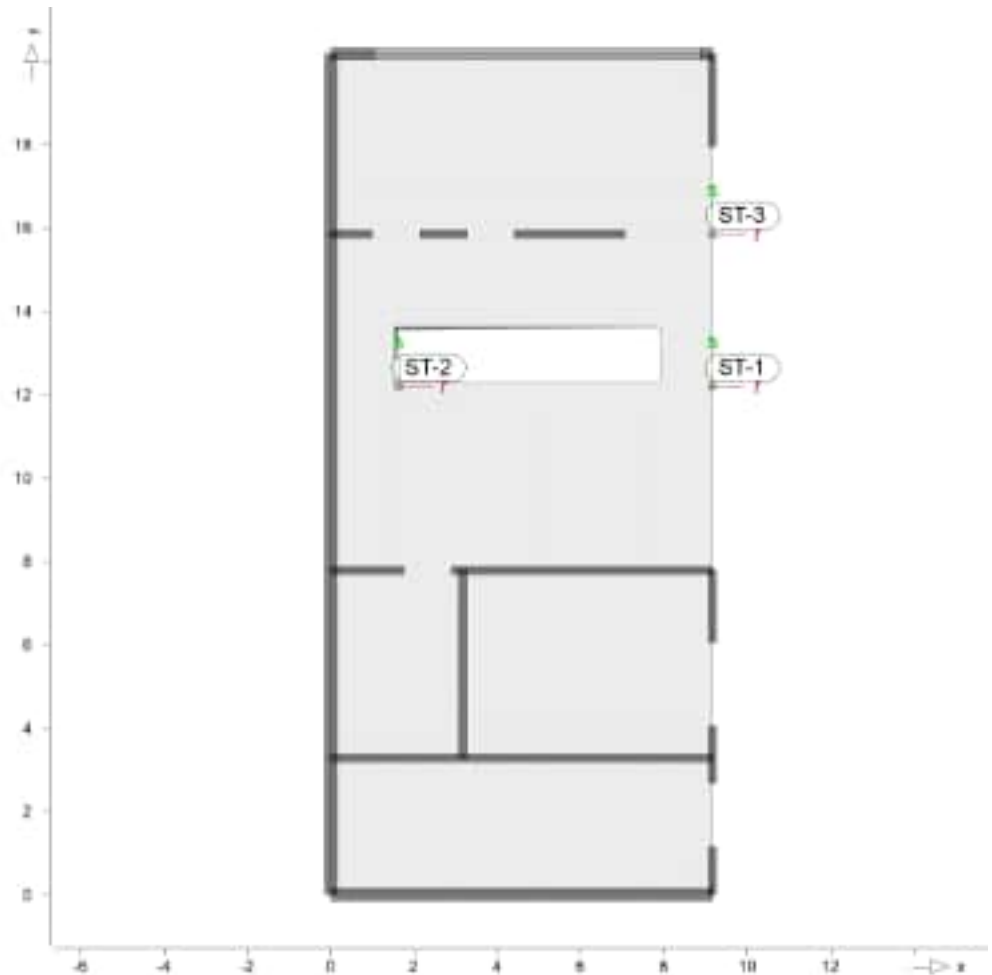
Punktlagerkräfte

Punktlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Positionsgrafik

Übersicht der Stützenlager (Stahlbeton)



Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

EW		$F_{r,min}$	$F_{s,min}$	$F_{t,min}$	$M_{r,min}$	$M_{s,min}$	$M_{t,min}$
		$F_{r,max}$ [kN]	$F_{s,max}$ [kN]	$F_{t,max}$ [kN]	$M_{r,max}$ [kNm]	$M_{s,max}$ [kNm]	$M_{t,max}$ [kNm]
ST-1	Gk	-	-	55.07	-	-	-
	Qk.N	-	-	-0.20	-	-	-
		-	-	0.00	-	-	-
	Qk.NHa	-	-	-9.30	-	-	-
		-	-	67.43	-	-	-
	Qk.S	-	-	-1.97	-	-	-
		-	-	0.00	-	-	-
ST-2	Qk.W	-	-	-0.05	-	-	-
		-	-	0.05	-	-	-
	Gk	-	-	112.36	-	-	-
	Qk.N	-	-	-0.37	-	-	-
		-	-	0.00	-	-	-
	Qk.NHa	-	-	-13.78	-	-	-
		-	-	118.97	-	-	-
	Qk.S	-	-	-3.56	-	-	-
		-	-	0.00	-	-	-

ST-3

EW	$F_{r,min}$ $F_{r,max}$ [kN]	$F_{s,min}$ $F_{s,max}$ [kN]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	$M_{r,min}$ $M_{r,max}$ [kNm]	$M_{s,min}$ $M_{s,max}$ [kNm]	$M_{t,min}$ $M_{t,max}$ [kNm]
Qk.W	-	-	-0.09	-	-	-
	-	-	0.09	-	-	-
Gk	-	-	5.15	-	-	-
Qk.N	-	-	-0.35	-	-	-
	-	-	0.00	-	-	-
Qk.NHa	-	-	-9.66	-	-	-
	-	-	23.69	-	-	-
Qk.S	-	-	-3.38	-	-	-
	-	-	0.00	-	-	-
Qk.W	-	-	-0.08	-	-	-
	-	-	0.09	-	-	-

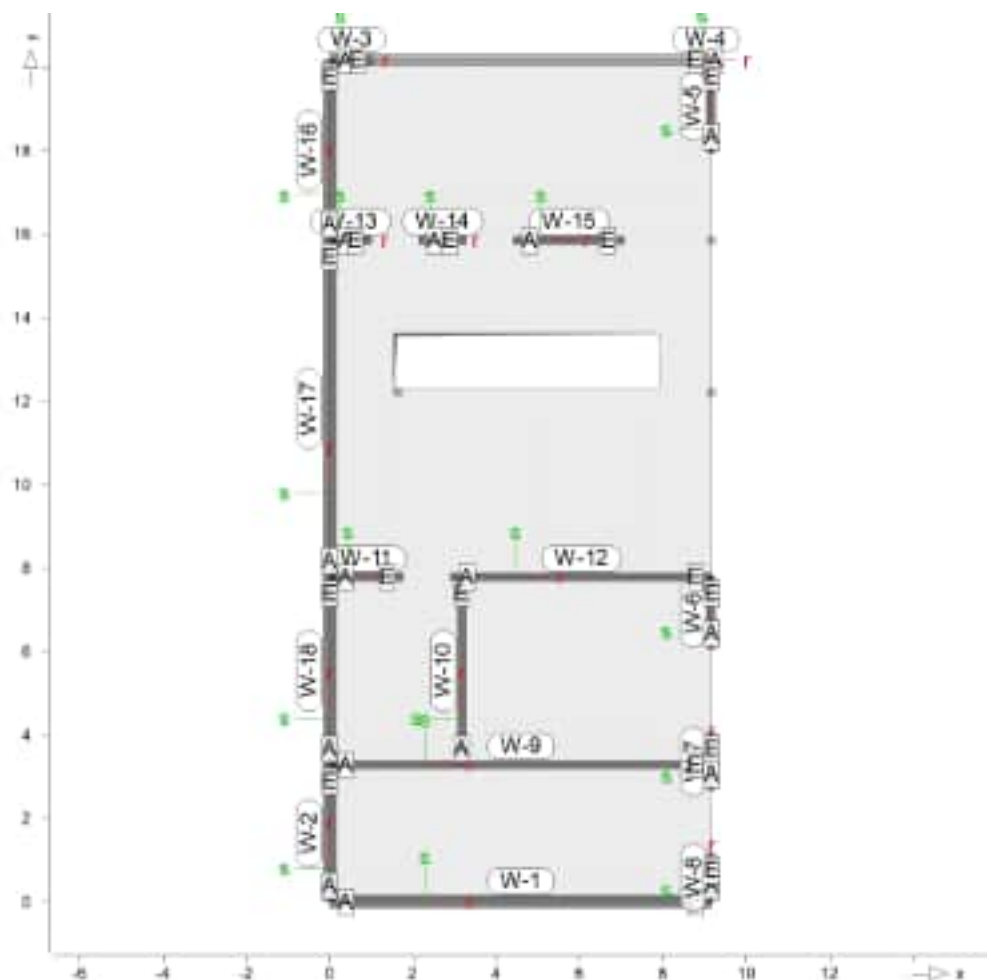
Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Positionsgrafik

Übersicht der Wandlager (Stahlbeton)



Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

W-1

EW	Ft,A,min Ft,A,max [kN/m]	Ft,M,min Ft,M,max [kN/m]	Ft,E,min Ft,E,max [kN/m]	Ft,min Ft,max [kN]	e _{min} e _{max} [m]
(L = 9.17 m)					
Gk	35.43	35.19	34.95	322.87	-0.01
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.NHa	-0.36	-0.69	-1.02	-6.32	0.73
	9.25	9.21	9.17	84.51	-0.01
Qk.S	0.00	0.00	0.00	-0.01	1.28
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-2

(L = 3.29 m)					
Gk	9.79	5.92	2.06	19.47	-0.36
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87
Qk.NHa	0.71	-1.24	-3.18	-4.06	0.86
	5.44	6.09	6.75	20.04	0.06
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-3

(L = 1.05 m)					
Gk	-91.93	317.50	726.92	332.95	0.23
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.30	12.91	23.53	13.54	0.14
Qk.NHa	11.05	-8.72	-28.50	-9.15	0.40
	-53.55	62.42	178.39	65.46	0.32
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	22.20	124.77	227.34	130.84	0.14
Qk.W	-0.58	-3.27	-5.95	-3.43	0.14
	0.55	3.07	5.60	3.22	0.14

W-4

(L = 0.30 m)					
Gk	772.90	575.79	378.69	172.58	-0.02
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	17.10	11.84	6.58	3.55	-0.02
Qk.NHa	-27.13	-17.64	-8.14	-5.29	-0.03
	181.67	129.23	76.79	38.73	-0.02
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	165.29	114.43	63.57	34.30	-0.02
Qk.W	-4.33	-3.00	-1.66	-0.90	-0.02
	4.07	2.82	1.57	0.85	-0.02

W-5

(L = 2.21 m)					
Gk	13.06	18.36	23.66	40.67	0.11
Qk.N	0.02	-0.10	-0.21	-0.21	0.46
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.NHa	-17.36	-4.89	7.58	-10.84	-0.94
	40.75	17.08	-6.59	37.84	-0.51
Qk.S	0.22	-0.92	-2.06	-2.05	0.46
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	0.01	-0.02	-0.05	-0.05	0.46
	-0.01	0.02	0.05	0.05	0.46

	EW	F _{t,A,min} F _{t,A,max} [kN/m]	F _{t,M,min} F _{t,M,max} [kN/m]	F _{t,E,min} F _{t,E,max} [kN/m]	F _{t,min} F _{t,max} [kN]	e _{min} e _{max} [m]
W-6	(L = 1.74 m)					
	Gk	13.63	-1.84	-17.31	-3.19	2.44
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-0.01	0.01	0.02	0.01	0.60
	Qk.NHa	-27.95	-15.73	-3.51	-27.33	-0.22
		41.27	13.78	-13.72	23.93	-0.58
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-0.08	0.07	0.22	0.13	0.60
	Qk.W	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.60
		0.00	0.00	0.01	0.00	0.60
W-7	(L = 1.40 m)					
	Gk	4.29	6.86	9.42	9.57	0.09
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.95
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.NHa	0.09	-0.05	-0.19	-0.07	0.67
		4.52	6.79	9.06	9.48	0.08
	Qk.S	-0.03	-0.01	0.02	-0.01	-0.95
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.95
		0.00	0.00	0.00	0.00	-0.95
W-8	(L = 1.16 m)					
	Gk	1.07	12.93	24.79	15.00	0.18
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.NHa	2.95	-2.30	-7.55	-2.67	0.44
		-7.77	12.62	33.01	14.64	0.31
	Qk.S	0.01	0.00	-0.02	-0.01	0.46
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.46
W-9	(L = 9.17 m)					
	Gk	22.55	24.71	26.87	226.72	0.13
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.01	3.78
	Qk.NHa	1.74	-1.36	-4.47	-12.52	3.48
		20.56	25.67	30.77	235.48	0.30
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-0.01	0.01	0.03	0.07	3.78
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	3.78
		0.00	0.00	0.00	0.00	3.78
W-10	(L = 4.50 m)					
	Gk	12.57	5.91	-0.76	26.59	-0.85
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.01	0.02	0.03	0.97
	Qk.NHa	-10.03	-17.68	-25.33	-79.56	0.32
		21.83	23.08	24.32	103.84	0.04
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-0.02	0.07	0.17	0.33	0.97
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.97
		0.00	0.00	0.00	0.01	0.97
W-11	(L = 1.77 m)					
	Gk	-4.22	34.46	73.14	61.06	0.33

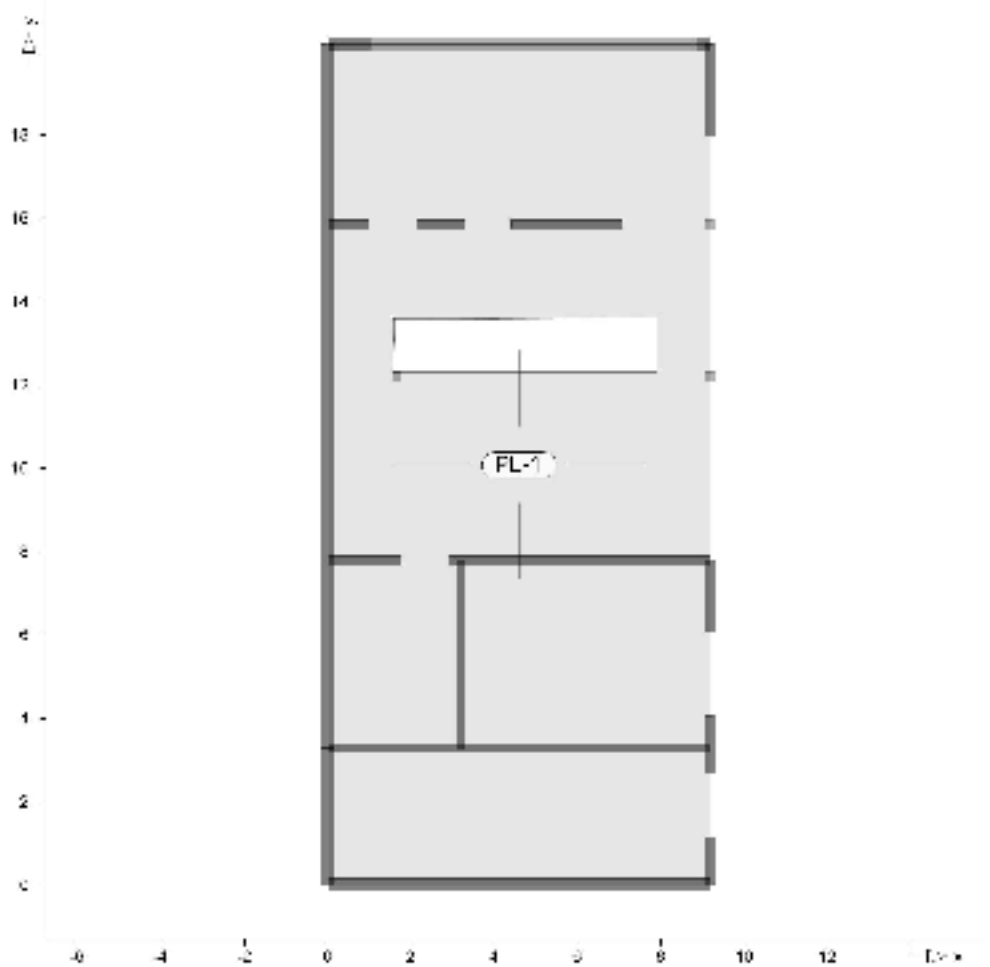
	EW	F _{t,A,min} F _{t,A,max} [kN/m]	F _{t,M,min} F _{t,M,max} [kN/m]	F _{t,E,min} F _{t,E,max} [kN/m]	F _{t,min} F _{t,max} [kN]	e _{min} e _{max} [m]
W-12	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.01	0.01	0.18
	Qk.NHa	1.35	-3.56	-8.46	-6.30	0.41
		-5.46	36.85	79.16	65.29	0.34
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.02	0.04	0.07	0.08	0.18
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
	(L = 6.27 m)					
	Gk	61.55	47.24	32.94	296.12	-0.32
	Qk.N	-0.03	-0.01	0.01	-0.04	-2.96
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-13	Qk.NHa	-1.98	-1.14	-0.30	-7.16	-0.77
		62.10	46.99	31.88	294.56	-0.34
	Qk.S	-0.25	-0.07	0.12	-0.42	-2.96
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.W	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-2.96
		0.01	0.00	0.00	0.01	-2.96
	(L = 1.00 m)					
	Gk	2.89	37.39	71.88	37.39	0.15
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-0.05	0.08	0.20	0.08	0.27
	Qk.NHa	-0.80	-2.30	-3.81	-2.30	0.11
		4.71	34.89	65.07	34.89	0.14
W-14	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-0.47	0.75	1.97	0.75	0.27
	Qk.W	0.01	-0.02	-0.05	-0.02	0.27
		-0.01	0.02	0.05	0.02	0.27
	(L = 1.15 m)					
	Gk	92.56	96.19	99.82	110.25	0.01
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.40	0.52	0.64	0.60	0.04
	Qk.NHa	-1.42	-1.17	-0.92	-1.34	-0.04
		78.08	80.04	82.00	91.74	0.00
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3.87	5.02	6.18	5.76	0.04
W-15	Qk.W	-0.10	-0.13	-0.16	-0.15	0.04
		0.10	0.12	0.15	0.14	0.04
	(L = 2.66 m)					
	Gk	56.36	79.90	103.44	212.42	0.13
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.54	0.39	0.24	1.03	-0.18
	Qk.NHa	0.03	-0.37	-0.77	-0.98	0.48
		42.08	67.78	93.47	180.19	0.17
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		5.24	3.76	2.27	9.99	-0.18
	Qk.W	-0.14	-0.10	-0.06	-0.26	-0.18
		0.13	0.09	0.06	0.25	-0.18
W-16	(L = 4.32 m)					
	Gk	-0.61	1.93	4.48	8.34	0.95
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-0.89	0.38	1.64	1.63	2.41

	EW	F _{t,A,min}	F _{t,M,min}	F _{t,E,min}	F _{t,min}	e _{min}
		F _{t,A,max} [kN/m]	F _{t,M,max} [kN/m]	F _{t,E,max} [kN/m]	F _{t,max} [kN]	e _{max} [m]
W-17	Qk.NHa	-4.62	-3.33	-2.05	-14.39	-0.28
		8.21	6.74	5.28	29.10	-0.16
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-8.57	3.65	15.87	15.76	2.41
	Qk.W	0.22	-0.10	-0.42	-0.41	2.41
		-0.21	0.09	0.39	0.39	2.41
	(L = 8.07 m)					
	Gk	5.72	2.58	-0.55	20.86	-1.63
	Qk.N	0.07	-0.03	-0.12	-0.20	4.86
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-18	Qk.NHa	-2.93	-4.35	-5.77	-35.11	0.44
		7.22	7.02	6.83	56.70	-0.04
	Qk.S	0.63	-0.24	-1.12	-1.96	4.86
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.W	0.02	-0.01	-0.03	-0.05	4.86
		-0.02	0.01	0.03	0.05	4.86
	(L = 4.50 m)					
	Gk	6.10	2.96	-0.18	13.33	-0.79
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.NHa	-0.81	-3.62	-6.43	-16.29	0.58
		6.71	6.50	6.29	29.25	-0.02
	Qk.S	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.84
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Biegung (kompakt) Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1	0.0	iso	C 25/30 B 500MA	Q B 500SA	25.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		c_{min} [mm]	Δc_{def} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-1	o	10	10	20	20	25	34
	u	10	10	20	20	25	34

Grundbewehrung

Position	Matte, Stäbe		d'_r	$a_{sg,r}$	d'_s	$a_{sg,s}$	
	\varnothing [mm]	/s[cm]	[mm]	[cm ² /m]	[mm]	[cm ² /m]	
PL-1	u	r	Q 424A	24.5	4.24	33.5	4.24
	o	r	Q 424A	24.5	4.24	33.5	4.24

Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-1	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

PL-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

Erf. Bewehrung

Erforderliche Bewehrung

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

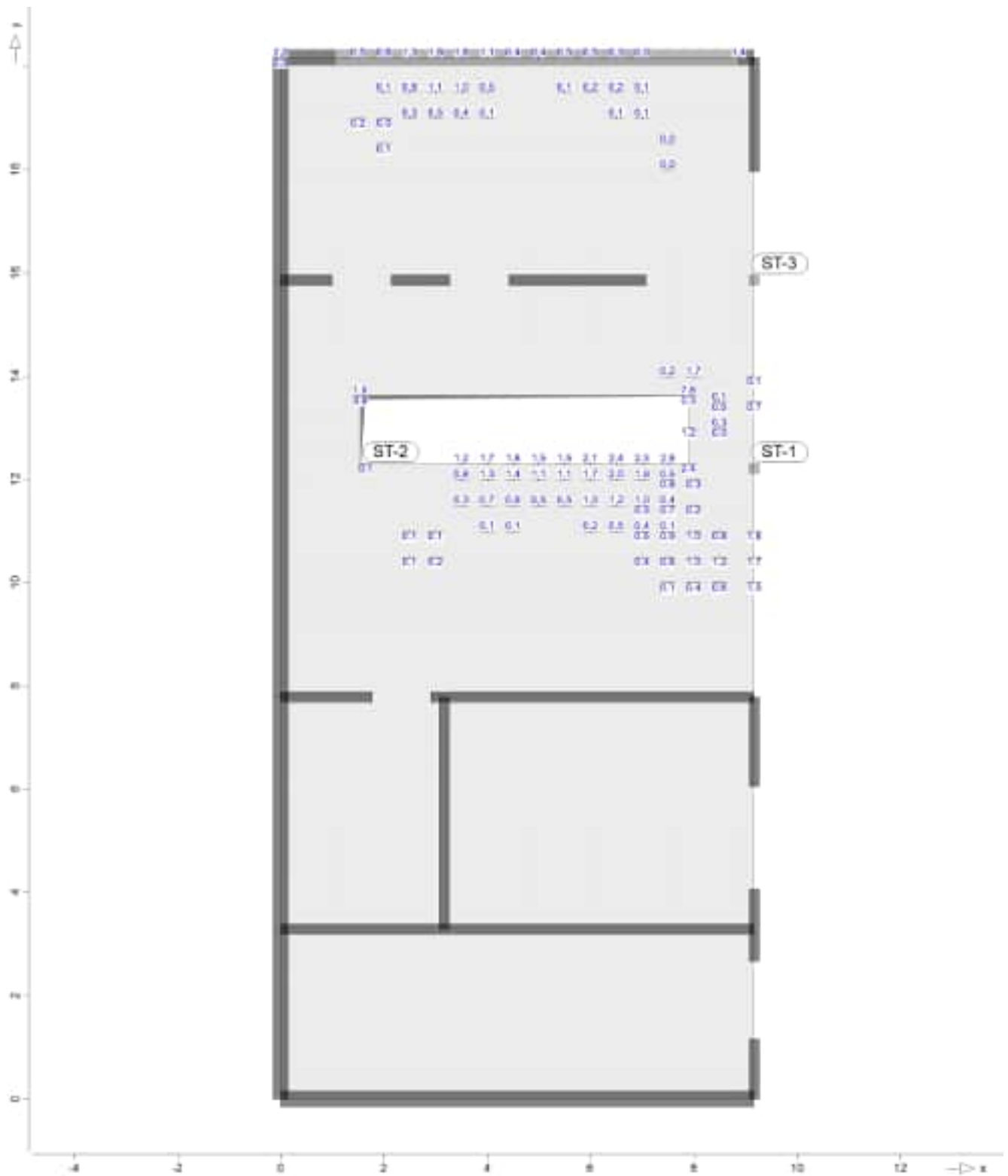
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.NHa	Qk.S	Qk.W
1-164		1.35	1.05	1.50	1.50	0.90
165-246		1.00	1.05	1.50	1.50	0.90
247-388		1.35	.	1.50	.	1.50
389-517		1.00	.	1.50	.	1.50

Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

as, unten

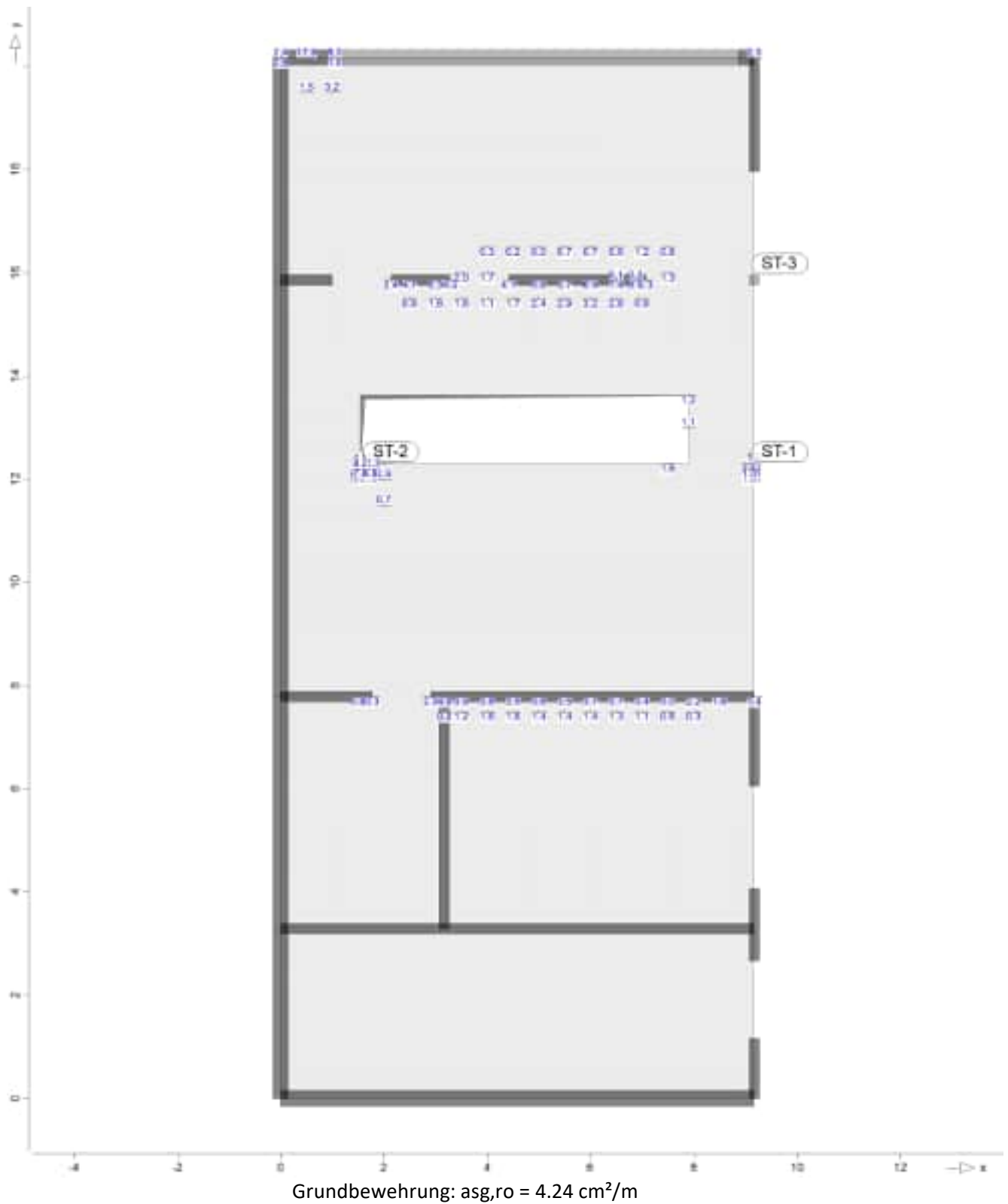
Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru/su}$ (Differenzbew.)



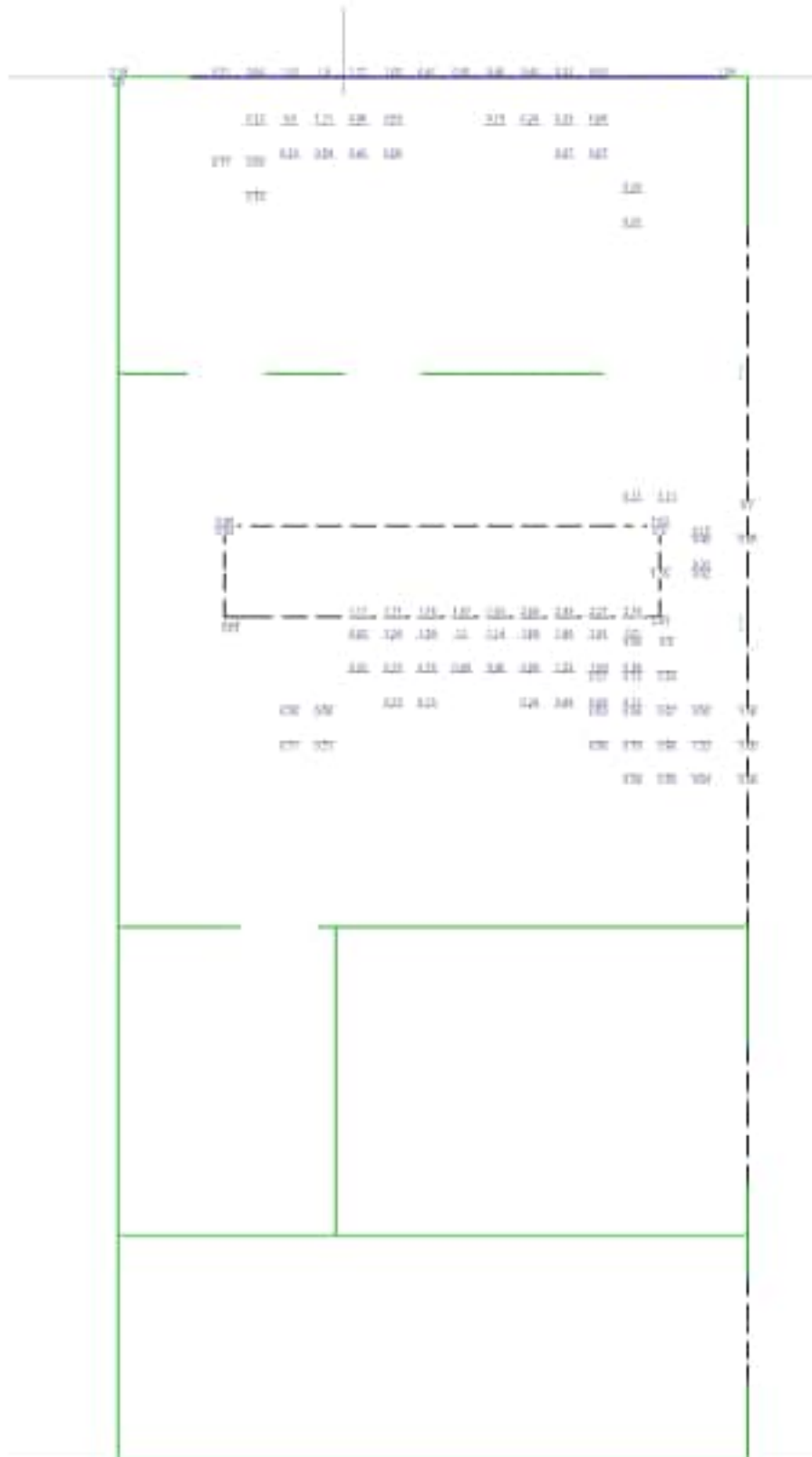
Grundbewehrung: $a_{s,ru} = 4.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

as,oben

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro/so}$ (Differenzbew.)



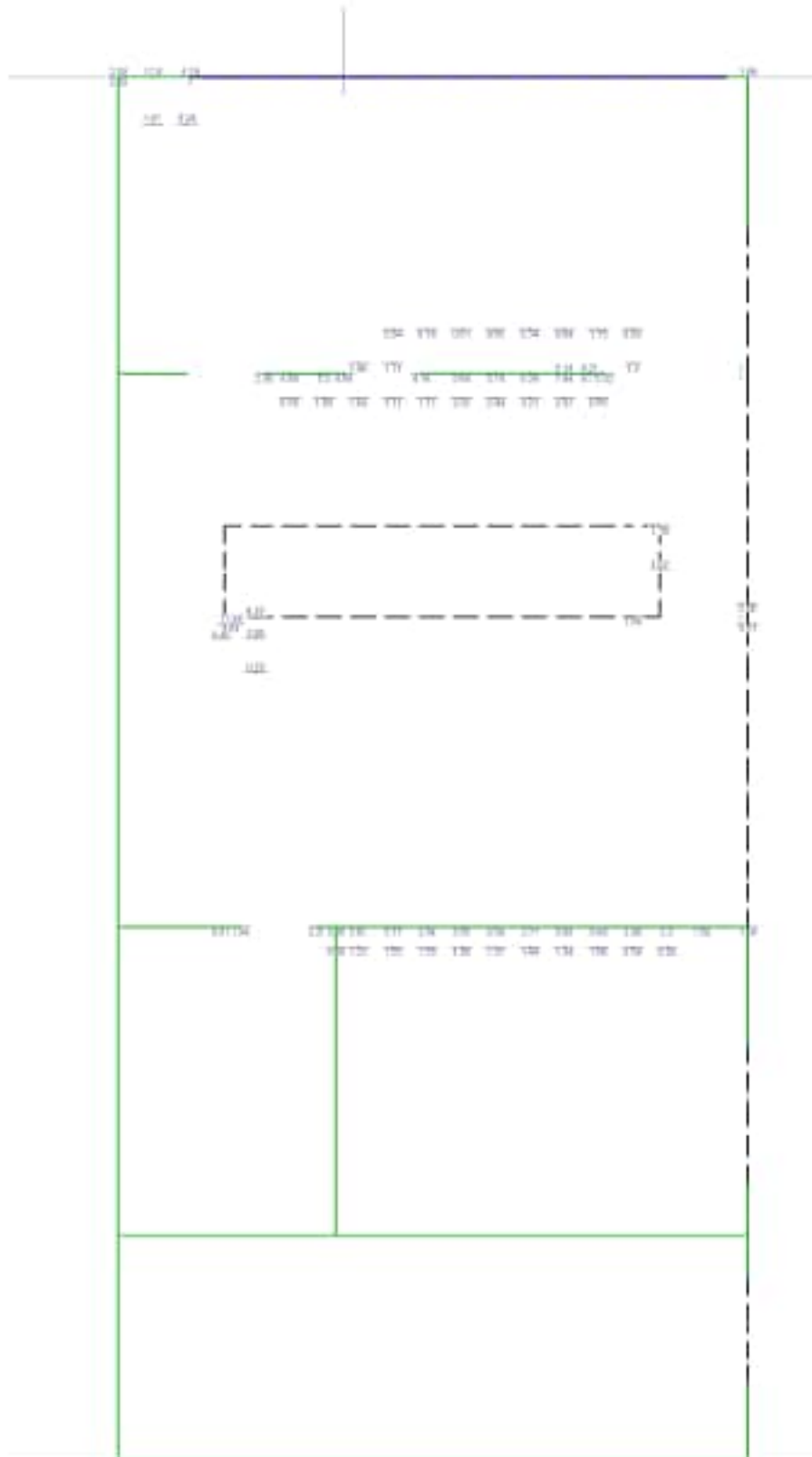
Erforderliche Bewehrung $a_{s,erf}$



Maßstab: 1:100

Flächenbemessung

Erforderliche Bewehrung as,erf



r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 4.24 / 4.24 (Grund+Zulagen)	Maßstab: 1:100
r/s: Bew.-Abstand d' = 25 / 34 mm	aus allen Nachweisen (Differenzbew.)
Beton C 25/30	Oberseite in [cm²/m]
Bauteildicke h = 25.00 cm	r/s: Min = 0 / 0, Max = 17.9 / 7.44

Querkraft (kompakt) Positionsgrafik

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1	0.0	iso	C 25/30 B 500MA	Q B 500SA	25.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		C_{min} [mm]	ΔC_{def} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-1	o	10	10	20	20	25	34
	u	10	10	20	20	25	34

Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-1	automatisch	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

PL-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

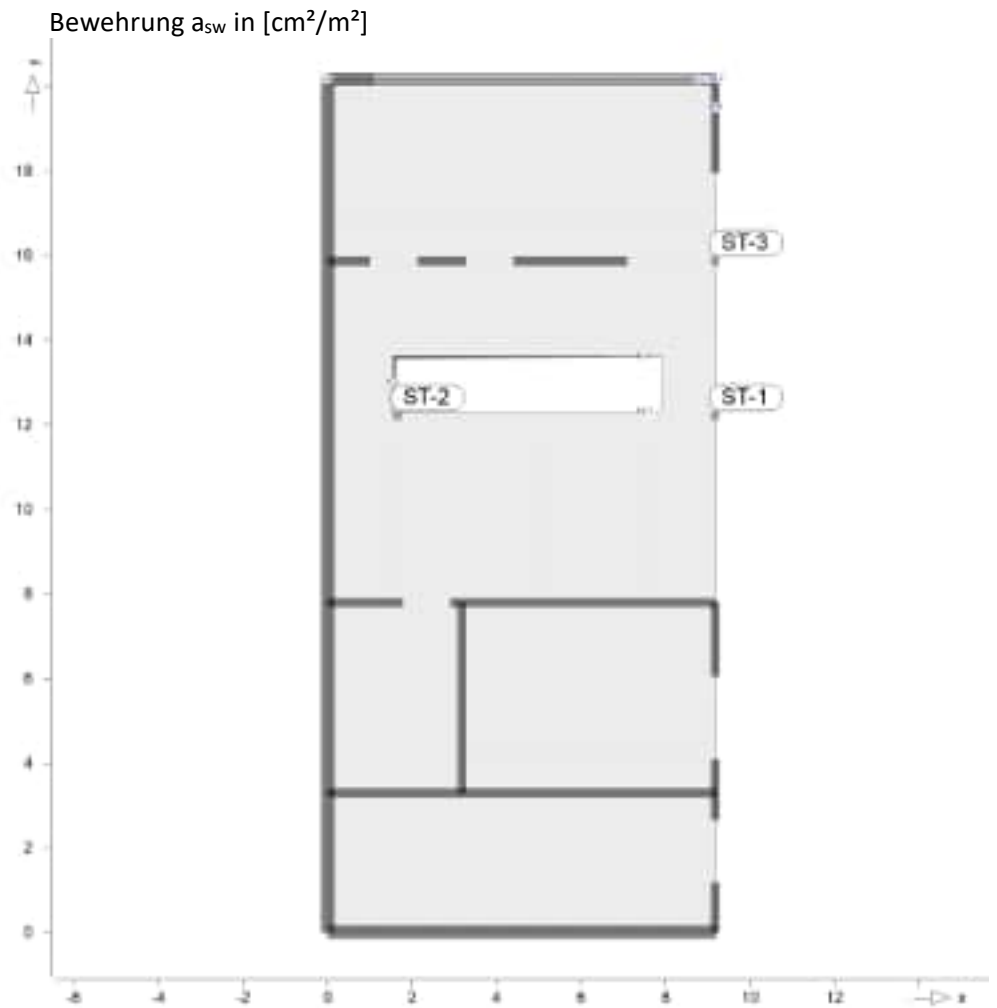
Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.NHa	Qk.S	Qk.W
1-119		1.35	1.05	1.50	1.50	0.90
120-199		1.35	.	1.50	.	1.50
200		1.00	.	1.50	.	1.50

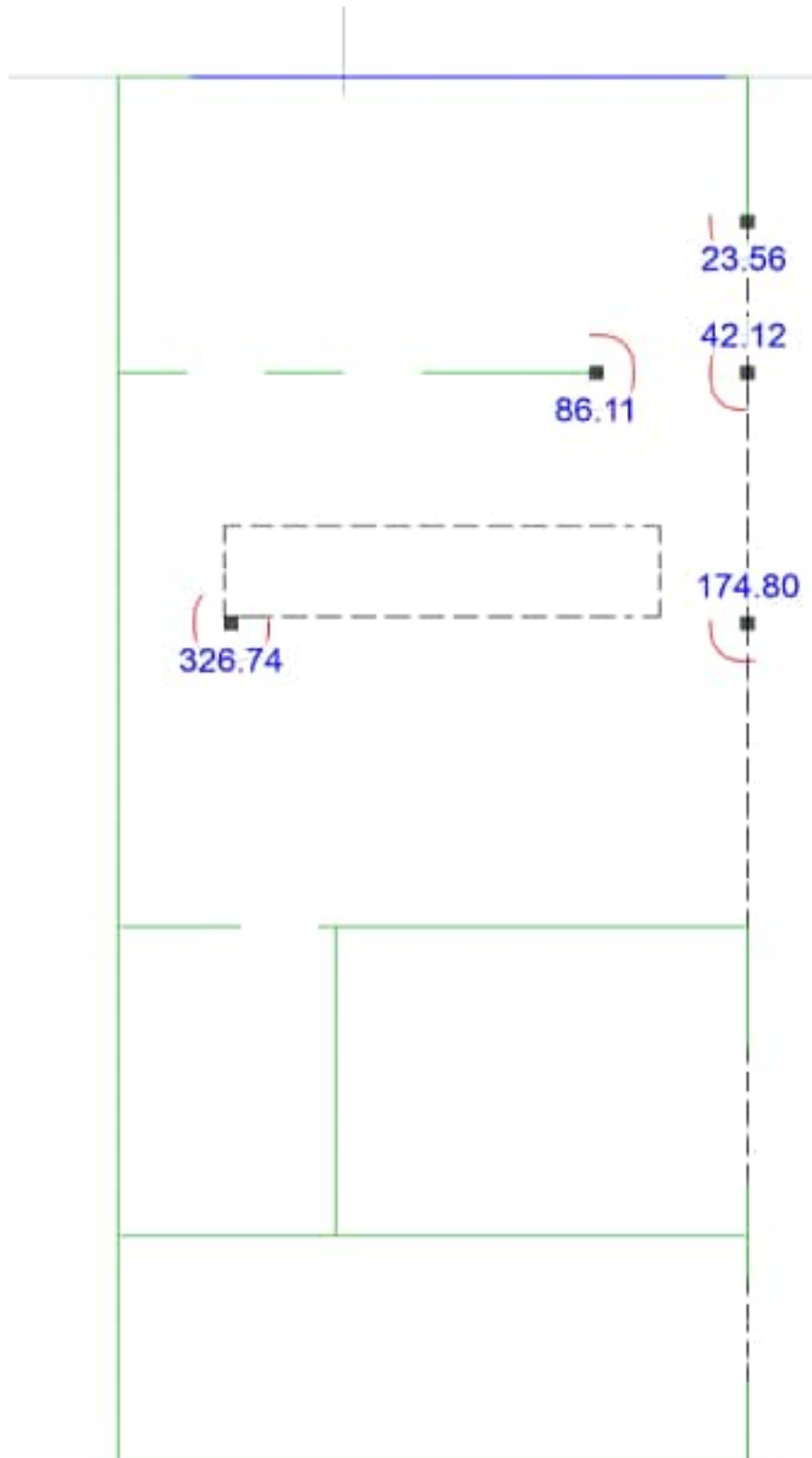
Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Grafik



Nachweis der Durchstanzstelle Maßgebende Durchstanzkraft V_{Ed} in [kN]

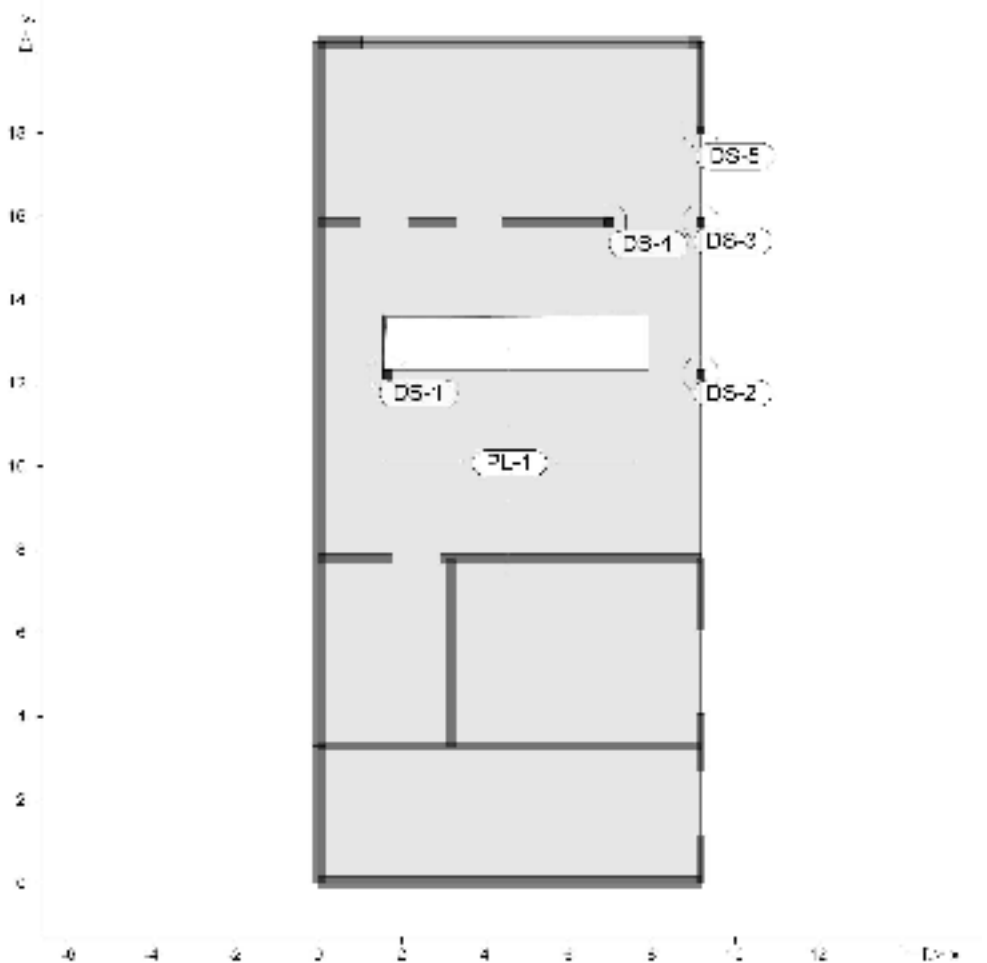


Maßstab: 1:100

Durchstanznachweise se Positionsgrafik

Nachweis gegen Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1

Übersicht der Durchstanzstellen und Platten (Stahlbeton)



Mat./Querschnitt

Zuordnung

zu Durchstanzstellen zugehörige Flächenbereiche

Position	Fläche
DS-1..DS-5	PL-1

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1	0.0	iso	C 25/30 B 500MA	Q B 500SA	25.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Betondeckung

Position		C_{min} [mm]	ΔC_{def} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-1	o	10	10	20	20	25	34
	u	10	10	20	20	25	34

Lasteinleitung

Geometrie der Lasteinleitungsfläche

Position	Art	α_2 [°]	α [°]	Breite [cm]	Länge [cm]
DS-1..DS-3	Rechteck		0.00	20.0	20.0
DS-4	Wandende		180.00	20.0	20.0
DS-5	Wandende		90.00	20.0	20.0

α : Drehwinkel der Stütze, Richtungswinkel des ersten Wandschenkels

α_2 : Richtungswinkel des zweiten Wandschenkels

Breite: Stützenbreite, Stützendurchmesser, Wandbreite

Länge: Stützenbreite, Wand-Einflusslänge

Nachweisparameter

Position		d_m [cm]	$a_{s,r}$	$a_{s,s}$ [cm ² /m]	$a_{s,m}$	$\rho_{l,vorh}$	$\rho_{l,zul}$ [%]
DS-1	o	22.1	15.62	8.05	11.21	0.51	1.63
DS-2	o	22.1	4.24	7.81	5.75	0.26	1.63
DS-3	o	22.1	4.24	4.24	4.24	0.19	1.63
DS-4	o	22.1	4.27	6.48	5.26	0.24	1.63
DS-5	o	22.1	4.24	4.24	4.24	0.19	1.63

o: Längsbewehrung an Oberseite berücksichtigt

Die Längsbewehrung $a_{s,m}$ ist innerhalb des gesamten äußeren Rundsnchnitts (jedoch mindestens $3d_m$ außerhalb der Lasteinleitungsfläche) anzuordnen und außerhalb dieses Rundsnchnitts zu verankern.

Position	Lasteinleitung	$A_{sw,min}$	Rundsnchnitt
DS-1, DS-2	von unten	ja	ja
DS-3..DS-5	von unten	ja	nein

$A_{sw,min}$: Mindestbewehrung nach 9.4.3(2) berücksichtigt?

Rundsnchnitt: Wird der Rundsnchnitt bis zum realen Deckenrand erweitert?

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Lkn Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

Lkn ständig/vorüberg.
1 1.35 * Gk Eigenlasten
1.05 * Qk.N Nutzlasten
1.50 * Qk.NHa Nutzlast Halle
1.50 * Qk.S!Schnee
0.90 * Qk.W Wind

Lkn ständig/vorüberg.
2-5 1.35 * Gk Eigenlasten
1.50 * Qk.NHa Nutzlast Halle
1.50 * Qk.W!Wind

Nachweis

Nachweis gegen Durchstanzen

Eine Stützenkopfverstärkung wird nicht berücksichtigt.
Die Durchstanzkraft V_{Ed} wird am Stützenanschnitt ausgewertet.

Durchstanzkraft

Position	Lkn	V_{Ed} [kN]	β [-]
DS-1	2	326.74	1.50
DS-2	3	174.80	1.50
DS-3	4	42.12	1.50
DS-4	1	86.11	1.35
DS-5	5	23.56	1.35

Dübelleisten

	Rund- schnitt	Abst. [cm]	u [m]	$\beta \cdot V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,sy}$ [kN]
DS-1	U _{crit}	44.20	2.27	490.12	>	263.97	
					≤		517.39
					≤		655.53
DS-2	U _{crit}	44.20	1.55	490.12	≤	490.20	
				262.20	>	163.21	
					≤		319.89
DS-3	U _{crit}	44.20	1.79	262.20	≤	262.27	
				63.18	≤	188.55	
				116.25	≤	209.63	
DS-4	U _{crit}	44.20	0.99	31.80	≤	104.82	

Optimierung

Bei Erhöhung des mittleren Längsbewehrungsgrades innerhalb des kritischen Rundschnitts wäre keine Durchstanzbewehrung erforderlich:

Position	Seite	erf. $a_{s,m}$ [cm ² /m]
DS-2	oben	34.81

Bewehrungswahl

Dübelleisten

Ankerdetails

	Bereich	l [cm]	m [-]	n [-]	$S_{r,vorh}$ [cm]	$S_{r,zul}$ [cm]	$S_{t,vorh}$ [cm]	$S_{t,zul}$ [cm]
DS-1	C	24.0	5	2	16.0	≤ 16.6	26.4	≤ 37.6
	D	48.0	5	3	16.0	≤ 16.6	64.5	≤ 77.4
DS-2	C	24.0	4	2	16.0	≤ 16.6	26.4	≤ 37.6
	D	32.0	4	2	16.0	≤ 16.6	52.2	≤ 77.4

HALFEN HDB

Dübelleisten gemäß ETA-12/0454 (12/21)

	d_A [mm]	$A_{s,i}$ [cm ²]	h_A [mm]	η [-]	$V_{Rd,sy}$ [kN]
DS-1	innen: 5 * HDB-14/215-2/320 (80/160/80)				
	außen: 5 * HDB-14/215-3/480 (80/160/160/80)				
DS-2	Systemelemente 14 1.54 215 1.02 655.53				
	innen: 4 * HDB-10/215-2/320 (80/160/80)				
	außen: 4 * HDB-10/215-2/320 (80/160/80)				
	Systemelemente 10 0.79 215 1.02 267.56				

η : Faktor zur Berücksichtigung der statischen Nutzhöhe

Verlegeplan

Dübelleisten

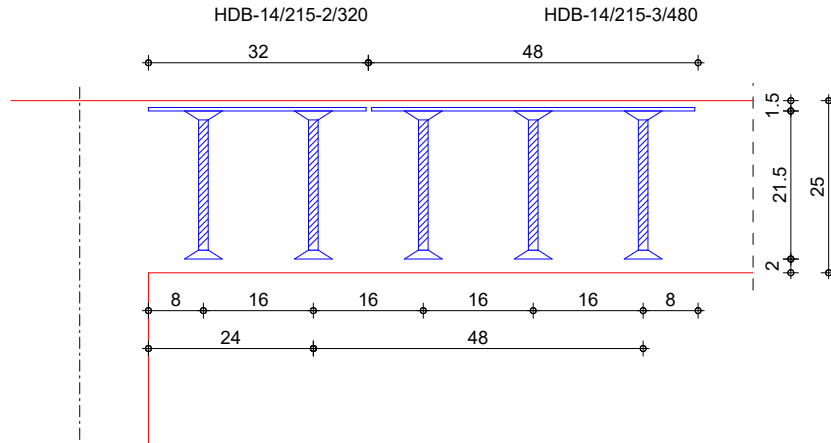
DS-1

HALFEN HDB Dübelleiste

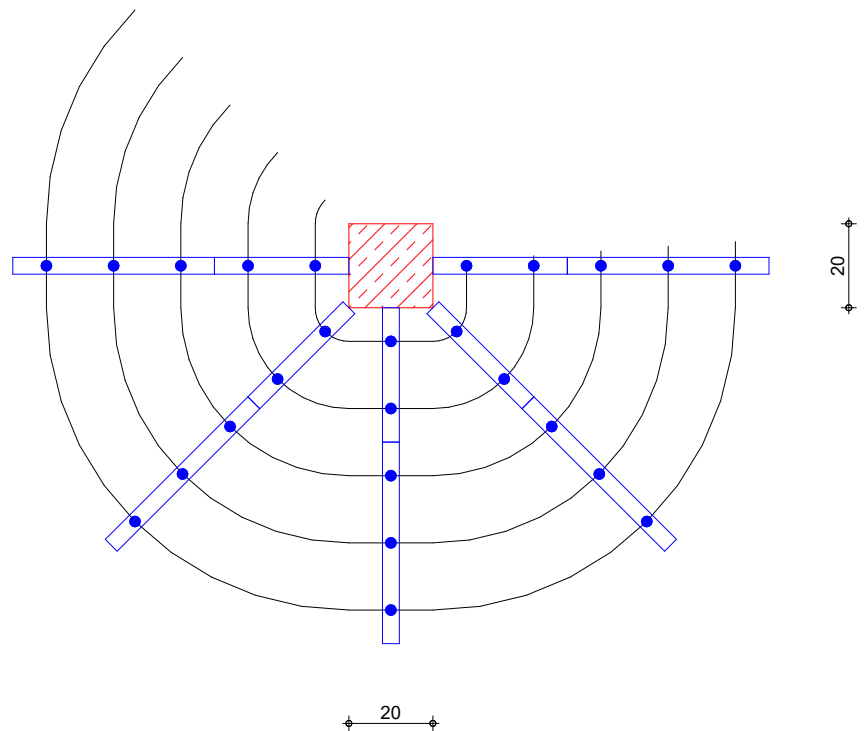
innen: 5 * HDB-14/215-2/320 (80/160/80)

außen: 5 * HDB-14/215-3/480 (80/160/160/80)

M 1:11



M 1:18

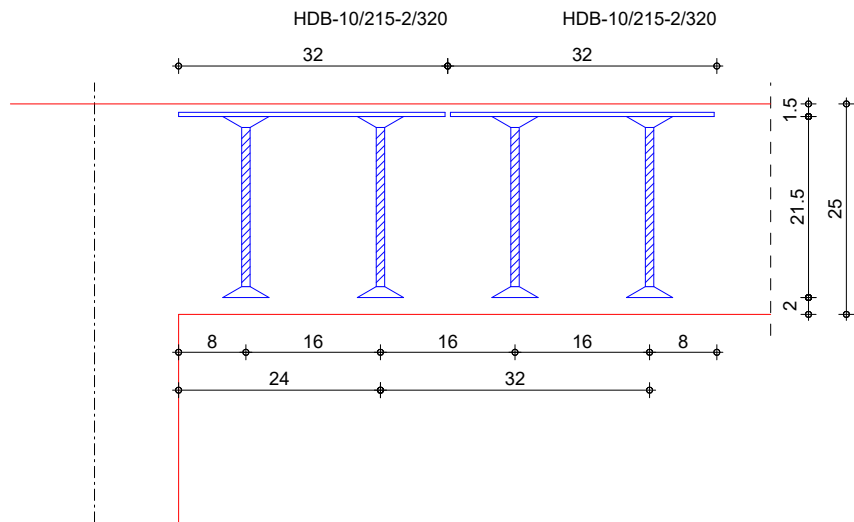


DS-2

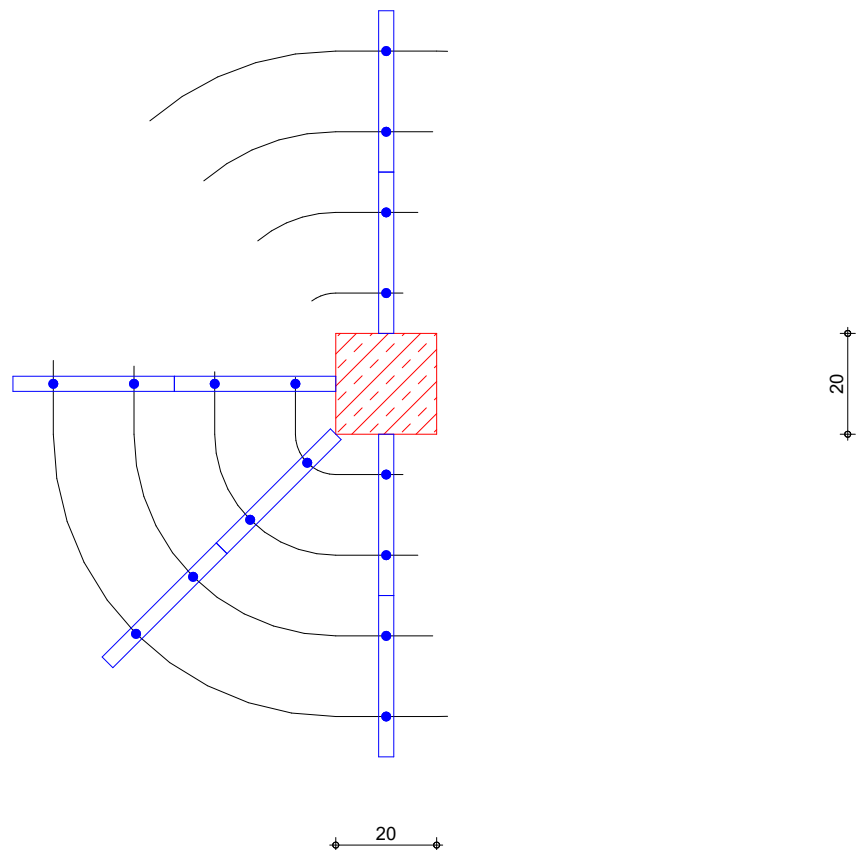
HALFEN HDB Dübelleiste

innen: 4 * HDB-10/215-2/320 (80/160/80)
außen: 4 * HDB-10/215-2/320 (80/160/80)

M 1:9



M 1:15



Lastmodell Balken Lastmodell-Balken

Positionsgrafik Übersicht der Unterzüge (Stahlbeton)



Randbedingungen

Ersatzsystem für das Lastmodell Balken

- Die Berechnung erfolgt an einem modifizierten Ersatzsystem
- Alle Balken werden als Linienlager modelliert
- Linienlager erhalten die Steifigkeit $k_{T,t} = 1.0e+06 \text{ kN/m/m}$
- Punktlager erhalten die Steifigkeit $k_{T,t} = 1.0e+06 \text{ kN/m}$
- Balken erhalten die Steifigkeit $k_{T,t} = 1.0e+06 \text{ kN/m/m}$

System

Balken-Positionen

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Position	Feld	l [m]	Material	$b_{eff}/b_w/h$ [cm]
UZ-1	1	7.83	C 25/30	30/30/75

Auflager

Position	Lager	x [m]	b [cm]	Rot.
UZ-1	A	0.00	30	frei
	B	7.83	30	frei

Belastungen

Lasten auf Balken

ständige Lasten

Pos	EW	Belastung	Aktiv
UZ-1	Gk	Eigengewicht	ja

Einzellasten

Pos	EW	a [m]	F [kN]
UZ-1	Gk	2.23	104.26
	Qk.N	2.23	12.74
	Qk.S	2.23	123.09
	Qk.W.000	2.23	-3.22
	Qk.W.180	2.23	3.03

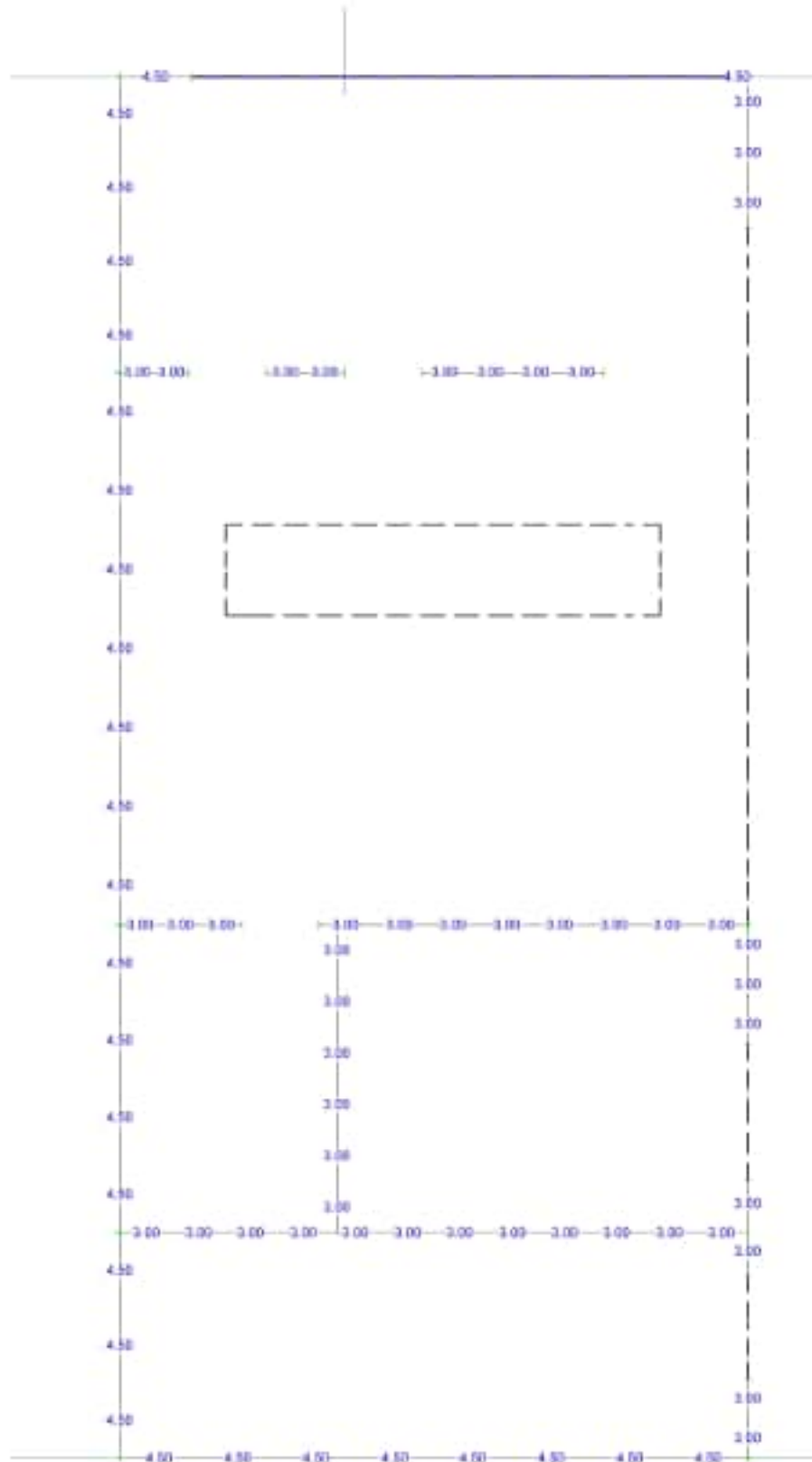
Blocklasten

Pos	EW	a [m]	s [m]	q [kN/m]
UZ-1	Gk	0.00	1.96	38.80
		1.96	1.96	40.07
		3.91	1.96	39.88
		5.87	1.96	36.37
	Qk.N	0.00	1.96	-0.20
	Qk.NHa	0.00	1.96	14.18
		1.96	1.96	15.11
		3.91	1.96	15.07
		5.87	1.96	10.61
	Qk.S	0.00	1.96	-1.94
		1.96	1.96	-0.06
	Qk.W.000	0.00	1.96	0.05
	Qk.W.180	0.00	1.96	-0.05

a: Abstand des Startpunktes zum linken Trägerrand

s: Länge der Last

vertikale Gesamtbewehrung $a_{s,v,gesamt}$ in $[cm^2/m]$

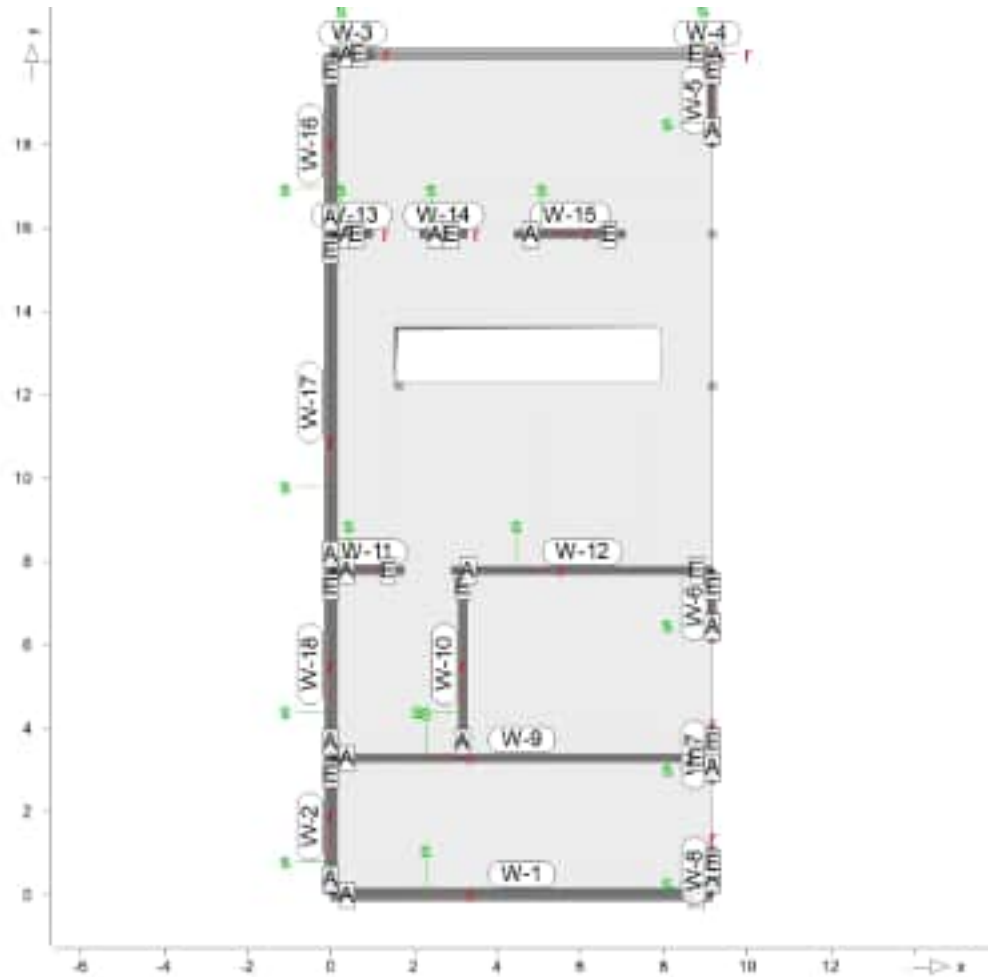


Maßstab: 1:100

Wandlager-Stb- Graf Positionsgrafik

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Übersicht der Wandlager (Stahlbeton)



Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1

Material

Position	Beton	Betonstahl
W-1..W-18	C 25/30 Q	B 500MA
Q: Gesteinskörnung Quarzit		

Abmessungen

Position	Länge [m]	Höhe [m]	Dicke [cm]
W-1	9.17	3.82	30.0
W-2	3.29	3.82	30.0
W-3	1.05	3.82	30.0
W-4	0.30	3.82	30.0
W-5	2.22	3.82	20.0
W-6	1.74	3.82	20.0
W-7	1.40	3.82	20.0
W-8	1.16	3.82	20.0
W-9	9.17	3.82	20.0
W-10	4.50	3.82	20.0
W-11	1.77	3.82	20.0
W-12	6.27	3.82	20.0
W-13	1.00	3.82	20.0
W-14	1.15	3.82	20.0
W-15	2.66	3.82	20.0

	Position		Länge [m]	Höhe [m]	Dicke [cm]
	W-16		4.32	3.82	30.0
	W-17		8.07	3.82	30.0
	W-18		4.50	3.82	30.0
Lagerung	Position	System	Kopf	Einspannung Fuß	
	W-1..W-18	2-seitig	frei	frei	
Abschnitte	Position	Abschnitt	ra [m]	re [m]	Länge [m]
	W-1	1	0.00	1.15	1.15
		2	1.15	2.29	1.15
		3	2.29	3.44	1.15
		4	3.44	4.59	1.15
		5	4.59	5.73	1.15
		6	5.73	6.88	1.15
		7	6.88	8.03	1.15
		8	8.03	9.17	1.15
	W-2	1	0.00	1.10	1.10
		2	1.10	2.19	1.10
		3	2.19	3.29	1.10
	W-3	1	0.00	1.05	1.05
	W-4	1	0.00	0.30	0.30
	W-5	1	0.00	0.74	0.74
		2	0.74	1.48	0.74
		3	1.48	2.21	0.74
	W-6	1	0.00	0.58	0.58
		2	0.58	1.16	0.58
		3	1.16	1.74	0.58
	W-7	1	0.00	0.70	0.70
		2	0.70	1.40	0.70
	W-8	1	0.00	0.58	0.58
		2	0.58	1.16	0.58
	W-9	1	0.00	0.76	0.76
		2	0.76	1.53	0.76
		3	1.53	2.29	0.76
		4	2.29	3.06	0.76
		5	3.06	3.82	0.76
		6	3.82	4.59	0.76
		7	4.59	5.35	0.76
		8	5.35	6.12	0.76
		9	6.12	6.88	0.76
		10	6.88	7.65	0.76
		11	7.65	8.41	0.76
		12	8.41	9.17	0.76
	W-10	1	0.00	0.75	0.75
		2	0.75	1.50	0.75
		3	1.50	2.25	0.75
		4	2.25	3.00	0.75
		5	3.00	3.75	0.75
		6	3.75	4.50	0.75
	W-11	1	0.00	0.59	0.59
		2	0.59	1.18	0.59
		3	1.18	1.77	0.59

Position	Abschnitt	ra [m]	re [m]	Länge [m]
W-12	1	0.00	0.78	0.78
	2	0.78	1.57	0.78
	3	1.57	2.35	0.78
	4	2.35	3.13	0.78
	5	3.13	3.92	0.78
	6	3.92	4.70	0.78
	7	4.70	5.48	0.78
	8	5.48	6.27	0.78
W-13	1	0.00	0.50	0.50
	2	0.50	1.00	0.50
W-14	1	0.00	0.57	0.57
	2	0.57	1.15	0.57
W-15	1	0.00	0.66	0.66
	2	0.66	1.33	0.66
	3	1.33	1.99	0.66
	4	1.99	2.66	0.66
W-16	1	0.00	1.08	1.08
	2	1.08	2.16	1.08
	3	2.16	3.24	1.08
	4	3.24	4.32	1.08
W-17	1	0.00	1.15	1.15
	2	1.15	2.31	1.15
	3	2.31	3.46	1.15
	4	3.46	4.61	1.15
	5	4.61	5.77	1.15
	6	5.77	6.92	1.15
	7	6.92	8.07	1.15
W-18	1	0.00	1.12	1.12
	2	1.12	2.25	1.12
	3	2.25	3.38	1.12
	4	3.38	4.50	1.12

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwirkungsname
Lkn Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.NHa	Qk.S	Qk.W
1-7		1.00	1.05	1.50	1.50	0.90
8-16		1.35	1.05	1.50	1.50	0.90
17-23		1.35	.	1.50	.	1.50
24-32		1.00	.	1.50	.	1.50

Bemessung

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Stabilität

Verfahren mit Nennkrümmung

Knicklängen
Abs. 5.8.3.2(7)

Position	β_0 [-]	β_1 [-]	Höhe [m]	l_0 [m]
W-1..W-18	1.00	1.00	3.82	3.82

Schlankheiten
Abs. 5.8.3.1(1)
W-1

	Abs.	Lkn	$n_{A,Ed}$ [kN/m]	$n_{E,Ed}$ [kN/m]	n [-]	λ [-]	λ_{lim} [-]
	1	23	-100.39	-100.29	-0.02	44.11	104.13
	2	23	-100.29	-100.20	-0.02	44.11	104.18
	3	23	-100.20	-100.10	-0.02	44.11	104.23
	4	23	-100.10	-100.00	-0.02	44.11	104.28
	5	23	-100.00	-99.90	-0.02	44.11	104.33
	6	23	-99.90	-99.81	-0.02	44.11	104.38
	7	23	-99.81	-99.71	-0.02	44.11	104.43
	8	23	-99.71	-99.61	-0.02	44.11	104.48
W-2	1	23	-60.05	-57.23	-0.01	44.11	136.22
	2	23	-57.23	-54.41	-0.01	44.11	139.62
	3	23	-54.41	-51.59	-0.01	44.11	143.28
W-3	1	23	129.56	-1658.4	-0.18	44.11	37.73
W-4	1	23	-1624.2	-768.77	-0.28	44.11	30.16
W-5	1	23	-104.54	-85.67	-0.03	66.16	87.33
	2	23	-85.67	-66.80	-0.03	66.16	97.54
	3	23	-66.80	-47.93	-0.02	66.16	112.45
W-6	1	23	-105.96	-64.71	-0.03	66.16	92.19
	2	23	-64.71	-23.46	-0.02	66.16	128.27
	3	23	-23.46	17.79	-1.0E-3	66.16	505.49
W-7	1	23	-38.37	-45.23	-0.01	66.16	131.73
	2	23	-45.23	-52.10	-0.02	66.16	122.08
W-8	1	23	-15.58	-62.17	-0.01	66.16	136.59
	2	23	-62.17	-108.76	-0.03	66.16	92.12
W-9	1	23	-87.05	-88.82	-0.03	66.16	90.82
	2	23	-88.82	-90.59	-0.03	66.16	89.92
	3	23	-90.59	-92.35	-0.03	66.16	89.05
	4	23	-92.35	-94.12	-0.03	66.16	88.20
	5	23	-94.12	-95.89	-0.03	66.16	87.38
	6	23	-95.89	-97.66	-0.03	66.16	86.58
	7	23	-97.66	-99.42	-0.03	66.16	85.80
	8	23	-99.42	-101.19	-0.04	66.16	85.04
	9	23	-101.19	-102.96	-0.04	66.16	84.30
	10	23	-102.96	-104.72	-0.04	66.16	83.58
	11	23	-104.72	-106.49	-0.04	66.16	82.87
	12	23	-106.49	-108.26	-0.04	66.16	82.19
W-10	1	23	-75.47	-73.15	-0.03	66.16	98.80
	2	23	-73.15	-70.82	-0.03	66.16	100.38
	3	23	-70.82	-68.49	-0.02	66.16	102.04
	4	23	-68.49	-66.17	-0.02	66.16	103.79
	5	23	-66.17	-63.84	-0.02	66.16	105.63
	6	23	-63.84	-61.51	-0.02	66.16	107.58
W-11	1	23	-11.92	-89.07	-0.02	66.16	119.85
	2	23	-89.07	-166.22	-0.05	66.16	75.38
	3	23	-166.22	-243.37	-0.07	66.16	59.51
W-12	1	23	-202.04	-191.54	-0.07	66.16	60.71

	Abs.	Lkn	$n_{A,Ed}$ [kN/m]	$n_{E,Ed}$ [kN/m]	n [-]	λ [-]	λ_{lim} [-]
	2	23	-191.54	-181.05	-0.07	66.16	62.40
	3	23	-181.05	-170.55	-0.06	66.16	64.23
	4	23	-170.55	-160.06	-0.06	66.16	66.24
	5	23	-160.06	-149.56	-0.05	66.16	68.45
	6	23	-149.56	-139.07	-0.05	66.16	70.89
	7	23	-139.07	-128.57	-0.05	66.16	73.62
	8	23	-128.57	-118.08	-0.04	66.16	76.69
W-13	1	23	-35.99	-129.81	-0.03	66.16	93.54
	2	23	-129.81	-223.64	-0.06	66.16	64.06
W-14	1	23	-274.15	-283.88	-0.10	66.16	50.99
	2	23	-283.88	-293.62	-0.10	66.16	50.12
W-15	1	23	-173.54	-207.49	-0.07	66.16	61.70
	2	23	-207.49	-241.44	-0.08	66.16	56.85
	3	23	-241.44	-275.38	-0.09	66.16	52.98
	4	23	-275.38	-309.33	-0.10	66.16	49.81
W-16	1	23	-36.19	-46.78	-0.01	44.11	161.94
	2	23	-46.78	-57.36	-0.01	44.11	144.55
	3	23	-57.36	-67.94	-0.01	44.11	131.78
	4	23	-67.94	-78.53	-0.02	44.11	121.89
W-17	1	23	-57.22	-55.93	-0.01	44.11	138.68
	2	23	-55.93	-54.64	-0.01	44.11	140.28
	3	23	-54.64	-53.36	-0.01	44.11	141.94
	4	23	-53.36	-52.07	-0.01	44.11	143.67
	5	23	-52.07	-50.78	-0.01	44.11	145.45
	6	23	-50.78	-49.50	-0.01	44.11	147.31
	7	23	-49.50	-48.21	-0.01	44.11	149.23
W-18	1	23	-56.98	-54.70	-0.01	44.11	139.58
	2	23	-54.70	-52.43	-0.01	44.11	142.52
	3	23	-52.43	-50.15	-0.01	44.11	145.65
	4	23	-50.15	-47.87	-0.01	44.11	149.00
Exzentrizitäten	Abs.	Lkn	e_0 [cm]	e_a [cm]	K_r	K_ϕ	e_2 [cm]
Abs. 5.8.8.2	1	23	0.00	-	-	-	-
W-1	2	23	0.00	-	-	-	-
	3	23	0.00	-	-	-	-
	4	23	0.00	-	-	-	-
	5	23	0.00	-	-	-	-
	6	23	0.00	-	-	-	-
	7	23	0.00	-	-	-	-
	8	23	0.00	-	-	-	-
W-2	1	23	0.00	-	-	-	-
	2	23	0.00	-	-	-	-
	3	23	0.00	-	-	-	-
W-3, W-4	1	23	0.00	0.96	1.00	1.45	3.94
W-5	1	23	0.00	-	-	-	-
	2	23	0.00	-	-	-	-
	3	23	0.00	-	-	-	-
W-6	1	23	0.00	-	-	-	-
	2	23	0.00	-	-	-	-
	3	23	0.00	-	-	-	-
W-7	1	23	0.00	-	-	-	-
	2	23	0.00	-	-	-	-

	Abs.	Lkn	e ₀ [cm]	e _a [cm]	K _r	K _φ	e ₂ [cm]
W-8	1	23	0.00	-	-	-	-
	2	23	0.00	-	-	-	-
W-9	1	23	0.00	-	-	-	-
	2	23	0.00	-	-	-	-
	3	23	0.00	-	-	-	-
	4	23	0.00	-	-	-	-
	5	23	0.00	-	-	-	-
	6	23	0.00	-	-	-	-
	7	23	0.00	-	-	-	-
	8	23	0.00	-	-	-	-
	9	23	0.00	-	-	-	-
	10	23	0.00	-	-	-	-
	11	23	0.00	-	-	-	-
	12	23	0.00	-	-	-	-
W-10	1	23	0.00	-	-	-	-
	2	23	0.00	-	-	-	-
	3	23	0.00	-	-	-	-
	4	23	0.00	-	-	-	-
	5	23	0.00	-	-	-	-
	6	23	0.00	-	-	-	-
W-11	1	23	0.00	-	-	-	-
	2	23	0.00	-	-	-	-
	3	23	0.00	0.96	1.00	1.08	4.78
W-12	1	23	0.00	0.96	1.00	1.08	4.78
	2	23	0.00	0.96	1.00	1.08	4.78
	3	23	0.00	0.96	1.00	1.08	4.78
	4	23	0.00	-	-	-	-
	5	23	0.00	-	-	-	-
	6	23	0.00	-	-	-	-
	7	23	0.00	-	-	-	-
	8	23	0.00	-	-	-	-
W-13	1	23	0.00	-	-	-	-
	2	23	0.00	0.96	1.00	1.08	4.78
W-14	1	23	0.00	0.96	1.00	1.08	4.78
	2	23	0.00	0.96	1.00	1.08	4.78
W-15	1	23	0.00	0.96	1.00	1.08	4.78
	2	23	0.00	0.96	1.00	1.08	4.78
	3	23	0.00	0.96	1.00	1.08	4.78
	4	23	0.00	0.96	1.00	1.08	4.78
W-16	1	23	0.00	-	-	-	-
	2	23	0.00	-	-	-	-
	3	23	0.00	-	-	-	-
	4	23	0.00	-	-	-	-
W-17	1	23	0.00	-	-	-	-
	2	23	0.00	-	-	-	-
	3	23	0.00	-	-	-	-
	4	23	0.00	-	-	-	-
	5	23	0.00	-	-	-	-
	6	23	0.00	-	-	-	-
	7	23	0.00	-	-	-	-
W-18	1	23	0.00	-	-	-	-
	2	23	0.00	-	-	-	-
	3	23	0.00	-	-	-	-

		Abs.	Lkn	e ₀ [cm]	e _a [cm]	K _r	K _φ	e ₂ [cm]
		4	23	0.00	-	-	-	-
Biegung mit Druckkraft								
		Abs.	Lkn	m _{rd} [kNm/m]	n _d [kN/m]	a _{sv} [cm ² /m]	a _{sh} [cm ² /m]	
Abs. 6.1		1	23	0.00	-100.34	4.50 _M	2.50 _H	
W-1		2	23	0.00	-100.24	4.50 _M	2.50 _H	
		3	23	0.00	-100.15	4.50 _M	2.50 _H	
		4	23	0.00	-100.05	4.50 _M	2.50 _H	
		5	23	0.00	-99.95	4.50 _M	2.50 _H	
		6	23	0.00	-99.86	4.50 _M	2.50 _H	
		7	23	0.00	-99.76	4.50 _M	2.50 _H	
W-2		8	23	0.00	-99.66	4.50 _M	2.50 _H	
		1	23	0.00	-58.64	4.50 _M	2.50 _H	
		2	23	0.00	-55.82	4.50 _M	2.50 _H	
		3	23	0.00	-53.00	4.50 _M	2.50 _H	
W-3		1	23	28.03	-764.40	4.50 _M	2.50 _H	
W-4		1	23	43.87	-1196.47	4.50 _M	2.50 _H	
W-5		1	23	0.00	-95.10	3.00 _M	1.66 _H	
		2	23	0.00	-76.23	3.00 _M	1.66 _H	
		3	23	0.00	-57.36	3.00 _M	1.66 _H	
W-6		1	23	0.00	-85.34	3.00 _M	1.66 _H	
		2	23	0.00	-44.09	3.00 _M	1.66 _H	
		3	23	0.00	-2.84	3.00 _M	1.66 _H	
W-7		1	23	0.00	-41.80	3.00 _M	1.66 _H	
		2	23	0.00	-48.67	3.00 _M	1.66 _H	
W-8		1	23	0.00	-38.88	3.00 _M	1.66 _H	
		2	23	0.00	-85.47	3.00 _M	1.66 _H	
W-9		1	23	0.00	-87.93	3.00 _M	1.66 _H	
		2	23	0.00	-89.70	3.00 _M	1.66 _H	
		3	23	0.00	-91.47	3.00 _M	1.66 _H	
		4	23	0.00	-93.24	3.00 _M	1.66 _H	
		5	23	0.00	-95.00	3.00 _M	1.66 _H	
		6	23	0.00	-96.77	3.00 _M	1.66 _H	
		7	23	0.00	-98.54	3.00 _M	1.66 _H	
		8	23	0.00	-100.31	3.00 _M	1.66 _H	
		9	23	0.00	-102.07	3.00 _M	1.66 _H	
		10	23	0.00	-103.84	3.00 _M	1.66 _H	
		11	23	0.00	-105.61	3.00 _M	1.66 _H	
		12	23	0.00	-107.38	3.00 _M	1.66 _H	
W-10		1	23	0.00	-74.31	3.00 _M	1.66 _H	
		2	23	0.00	-71.98	3.00 _M	1.66 _H	
		3	23	0.00	-69.66	3.00 _M	1.66 _H	
		4	23	0.00	-67.33	3.00 _M	1.66 _H	
		5	23	0.00	-65.00	3.00 _M	1.66 _H	
		6	23	0.00	-62.68	3.00 _M	1.66 _H	
W-11		1	23	0.00	-50.50	3.00 _M	1.66 _H	
		2	23	0.00	-127.65	3.00 _M	1.66 _H	
		3	23	10.98	-204.80	3.00 _M	1.66 _H	
W-12		1	23	10.55	-196.79	3.00 _M	1.66 _H	
		2	23	9.99	-186.29	3.00 _M	1.66 _H	
		3	23	9.42	-175.80	3.00 _M	1.66 _H	
		4	23	0.00	-165.30	3.00 _M	1.66 _H	
		5	23	0.00	-154.81	3.00 _M	1.66 _H	

	Abs.	Lkn	m_{rd} [kNm/m]	n_d [kN/m]	a_{sv} [cm ² /m]	a_{sh} [cm ² /m]
	6	23	0.00	-144.31	3.00 _M	1.66 _H
	7	23	0.00	-133.82	3.00 _M	1.66 _H
	8	23	0.00	-123.32	3.00 _M	1.66 _H
W-13	1	23	0.00	-82.90	3.00 _M	1.66 _H
	2	23	9.47	-176.73	3.00 _M	1.66 _H
W-14	1	23	14.96	-279.02	3.00 _M	1.66 _H
	2	23	15.48	-288.75	3.00 _M	1.66 _H
W-15	1	23	10.21	-190.51	3.00 _M	1.66 _H
	2	23	12.03	-224.46	3.00 _M	1.66 _H
	3	23	13.85	-258.41	3.00 _M	1.66 _H
	4	23	15.67	-292.36	3.00 _M	1.66 _H
W-16	1	23	0.00	-41.49	4.50 _M	2.50 _H
	2	23	0.00	-52.07	4.50 _M	2.50 _H
	3	23	0.00	-62.65	4.50 _M	2.50 _H
	4	23	0.00	-73.24	4.50 _M	2.50 _H
W-17	1	23	0.00	-56.57	4.50 _M	2.50 _H
	2	23	0.00	-55.29	4.50 _M	2.50 _H
	3	23	0.00	-54.00	4.50 _M	2.50 _H
	4	23	0.00	-52.71	4.50 _M	2.50 _H
	5	23	0.00	-51.43	4.50 _M	2.50 _H
	6	23	0.00	-50.14	4.50 _M	2.50 _H
	7	23	0.00	-48.85	4.50 _M	2.50 _H
W-18	1	23	0.00	-55.84	4.50 _M	2.50 _H
	2	23	0.00	-53.57	4.50 _M	2.50 _H
	3	23	0.00	-51.29	4.50 _M	2.50 _H
	4	23	0.00	-49.01	4.50 _M	2.50 _H

M: Mindestbewehrung nach 9.6.2(1)

H: Mindestbewehrung nach 9.6.3(1)

Momente inklusive Anteile aus Theorie II. Ordnung

Die Bewehrung ist je zur Hälfte innen und außen einzulegen.

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraft in Wandquerrichtung

	Lkn	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m ²]
W-1	7	-	117.01	18.4	605.63	-
W-2	7	-	117.01	18.4	605.63	-
W-3	7	-	117.01	18.4	605.63	-
W-4	7	-	117.01	18.4	605.63	-
W-5	7	-	79.20	18.4	286.88	-
W-6	7	-	79.20	18.4	286.88	-
W-7	7	-	79.20	18.4	286.88	-
W-8	7	-	79.20	18.4	286.88	-
W-9	7	-	79.20	18.4	286.88	-
W-10	7	-	79.20	18.4	286.88	-
W-11	7	-	79.20	18.4	286.88	-
W-12	7	-	79.20	18.4	286.88	-
W-13	7	-	79.20	18.4	286.88	-
W-14	7	-	79.20	18.4	286.88	-
W-15	7	-	79.20	18.4	286.88	-
W-16	7	-	117.01	18.4	605.63	-
W-17	7	-	117.01	18.4	605.63	-
W-18	7	-	117.01	18.4	605.63	-

Zugkeildeckung

Abdeckung der Zugkeilkraft

	ra [m]	re [m]	Lkn	n _{A,Ed} [kN/m]	n _{E,Ed} [kN/m]	R [kN]	A _{s,erf} [cm ²]
W-3	0.00	0.08	23	129.56	0.00	4.92	0.11
W-6	0.00	1.74	7	9.19	3.48	11.01	0.25
	1.49	1.74	23	0.00	17.79	2.22	0.05
W-10	2.06	4.50	7	0.00	19.65	23.95	0.55

Bewehrung

Erforderliche Bewehrung

Zulagen vertikal

Vertikale Zulagen (Summe innen + außen)

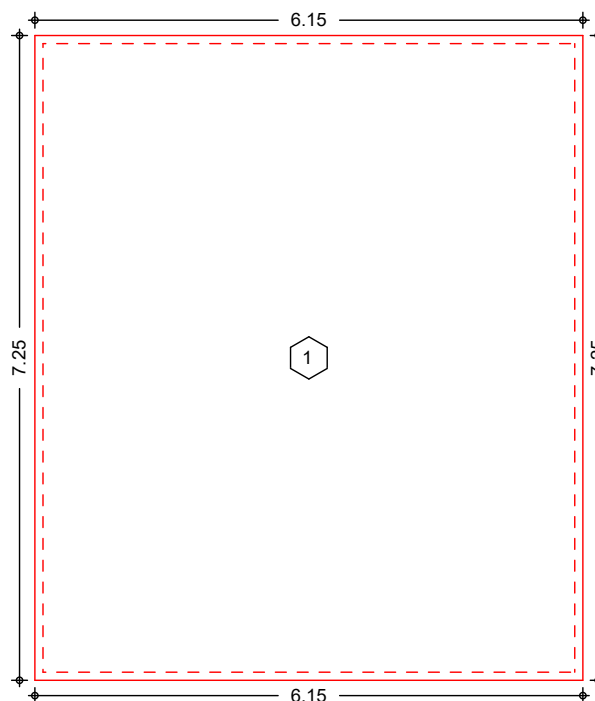
Position	Abschnitt	ra [m]	re [m]	a _{s,erf} [cm ² /m]
W-1	1	0.00	1.15	4.50
	2	1.15	2.29	4.50
	3	2.29	3.44	4.50
	4	3.44	4.59	4.50
	5	4.59	5.73	4.50
	6	5.73	6.88	4.50
	7	6.88	8.03	4.50
	8	8.03	9.17	4.50
W-2	1	0.00	1.10	4.50
	2	1.10	2.19	4.50
	3	2.19	3.29	4.50
W-3	1	0.00	1.05	4.50
W-4	1	0.00	0.30	4.50
W-5	1	0.00	0.74	3.00
	2	0.74	1.48	3.00
	3	1.48	2.21	3.00
W-6	1	0.00	0.58	3.00
	2	0.58	1.16	3.00
	3	1.16	1.74	3.00
W-7	1	0.00	0.70	3.00
	2	0.70	1.40	3.00
W-8	1	0.00	0.58	3.00
	2	0.58	1.16	3.00
W-9	1	0.00	0.76	3.00
	2	0.76	1.53	3.00
	3	1.53	2.29	3.00
	4	2.29	3.06	3.00
	5	3.06	3.82	3.00
	6	3.82	4.59	3.00
	7	4.59	5.35	3.00
	8	5.35	6.12	3.00
	9	6.12	6.88	3.00
	10	6.88	7.65	3.00
	11	7.65	8.41	3.00
	12	8.41	9.17	3.00
W-10	1	0.00	0.75	3.00
	2	0.75	1.50	3.00
	3	1.50	2.25	3.00
	4	2.25	3.00	3.00
	5	3.00	3.75	3.00
	6	3.75	4.50	3.00
W-11	1	0.00	0.59	3.00

Position	Abschnitt	ra [m]	re [m]	as,erf [cm ² /m]
W-12	2	0.59	1.18	3.00
	3	1.18	1.77	3.00
	1	0.00	0.78	3.00
	2	0.78	1.57	3.00
	3	1.57	2.35	3.00
	4	2.35	3.13	3.00
	5	3.13	3.92	3.00
	6	3.92	4.70	3.00
W-13	7	4.70	5.48	3.00
	8	5.48	6.27	3.00
	1	0.00	0.50	3.00
	2	0.50	1.00	3.00
W-14	1	0.00	0.57	3.00
	2	0.57	1.15	3.00
W-15	1	0.00	0.66	3.00
	2	0.66	1.33	3.00
	3	1.33	1.99	3.00
	4	1.99	2.66	3.00
W-16	1	0.00	1.08	4.50
	2	1.08	2.16	4.50
	3	2.16	3.24	4.50
	4	3.24	4.32	4.50
W-17	1	0.00	1.15	4.50
	2	1.15	2.31	4.50
	3	2.31	3.46	4.50
	4	3.46	4.61	4.50
	5	4.61	5.77	4.50
	6	5.77	6.92	4.50
W-18	7	6.92	8.07	4.50
	1	0.00	1.12	4.50
	2	1.12	2.25	4.50
	3	2.25	3.38	4.50
	4	3.38	4.50	4.50

Pos. E02 Deckenplatte Fahrzeughalle, Achse 7-7'

System Ebenes Plattenmodell

M 1:85



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l_x [m]	l_y [m]	X [m]	Y [m]	h [cm]	Material
1	6.15	7.25	0.00	0.00	25.0	c 25/30

Linienlager (Rand)

Feld	Rand [-]	b [cm]	Transl. [-]	Rotat. [%]
1	un, re, ob, li	25.00	starr	frei

Belastungen

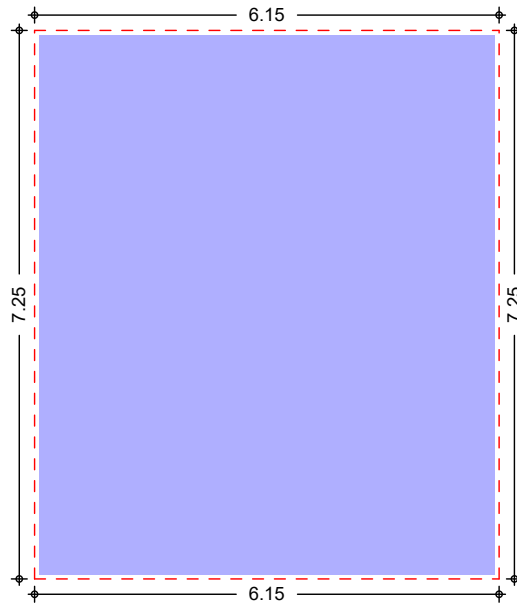
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

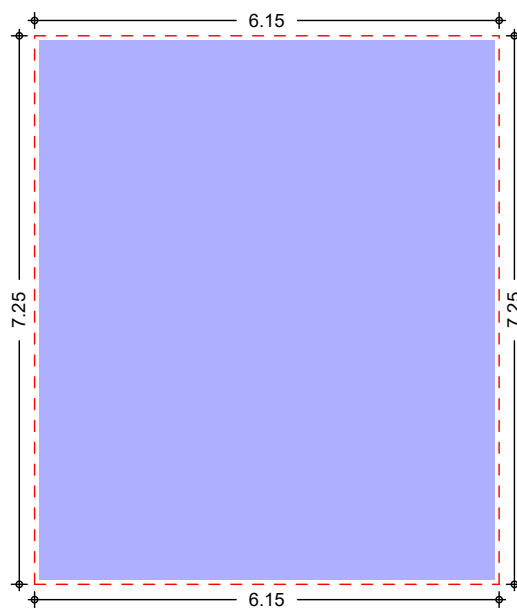


Gleichflächenlast [kN/m²]

7.75



Qk.NHa



Gleichflächenlast [kN/m²]

16.50



Gleichflächenlasten

Einw. G_k

Feld Komm.

q_z
[kN/m²]

1 Eigengew

6.25

(a) 1

1.50

Einw. $Q_k.NHa$

(b) 1

16.50

(a)

Aufbau + Belag

1.50 =

1.50 kN/m²

(b)

Verkehrslast

16.50 =

16.50 kN/m²

Char. Schnittgrößen

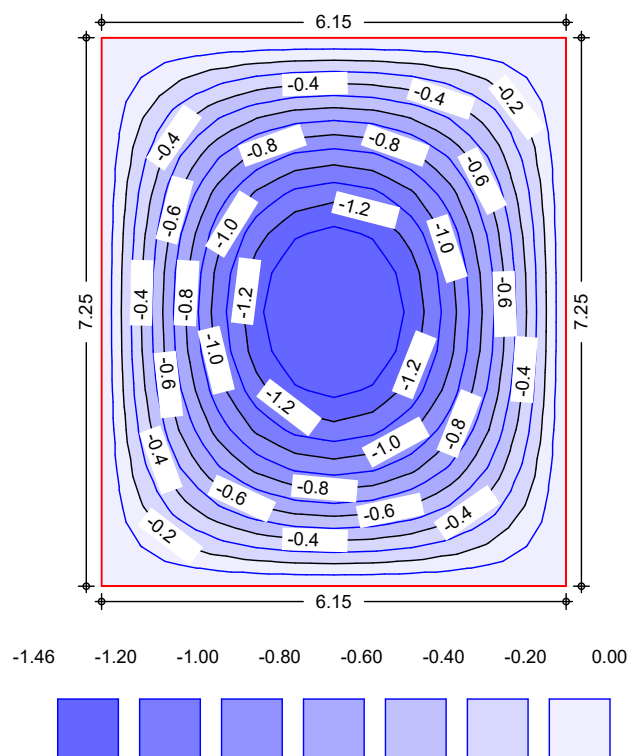
Charakteristische Schnittgrößen nach der Finite-Elemente-Methode

Grafik

Verformungen (je Einwirkung)

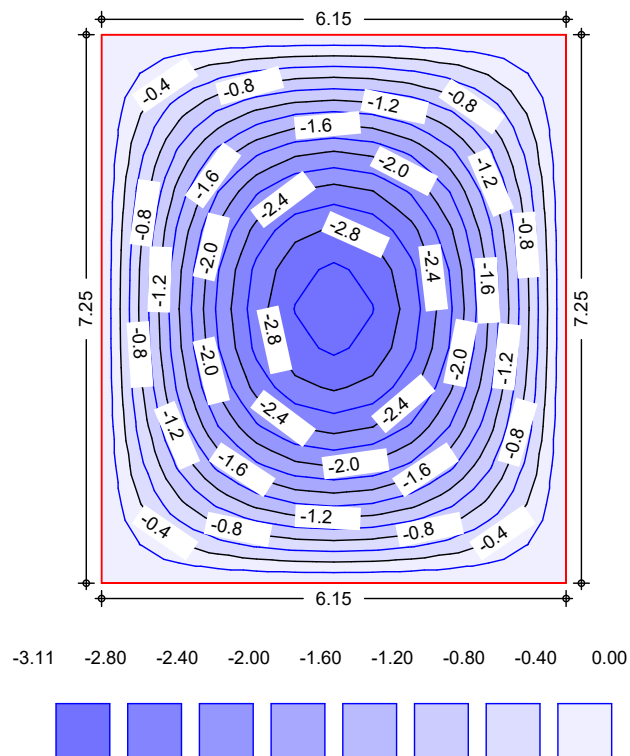
Einw. G_k

Verformungen $w_{z,k}$ [mm]



Einw. *Qk.NHa*

Verformungen $w_{z,k}$ [mm]



Tabelle

Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	$w_{z,k}$ [mm]
Einw. <i>Gk</i>	1	-1.46
Einw. <i>Qk.NHa</i>	1	-3.11

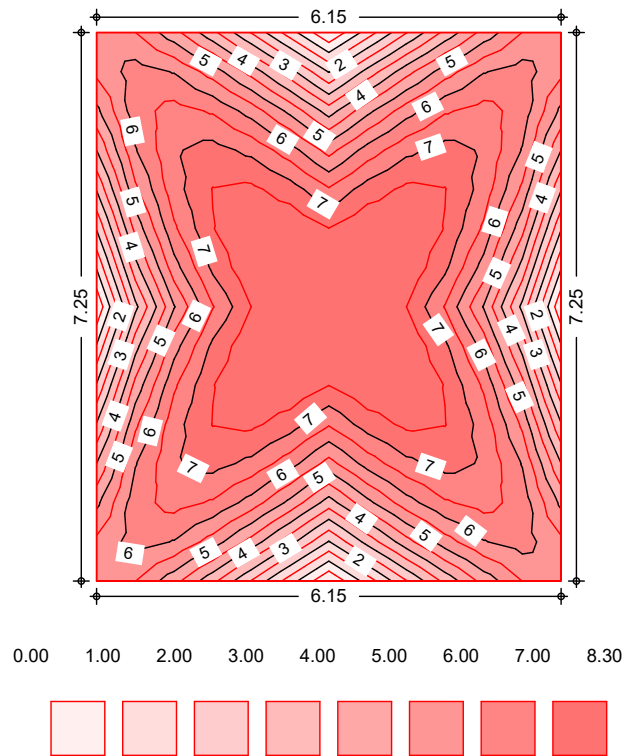
Bemessung (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1
- Die Mindestbewehrung für Biegung nach 9.3.1.1 ist berücksichtigt.

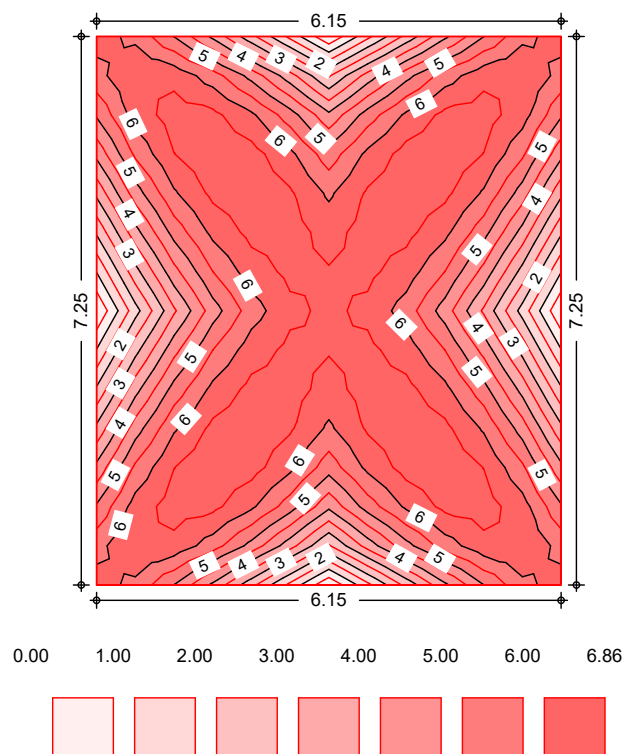
Grafik

Isoflächendarstellung der Biegebewehrung und Bemessungs-Querkraft

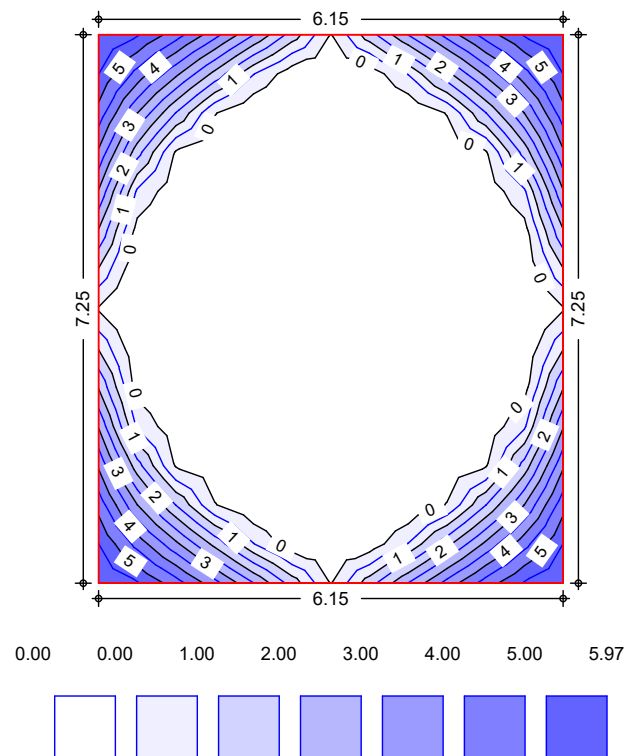
Biegebewehrung $a_{s,ux}$ [cm²/m]



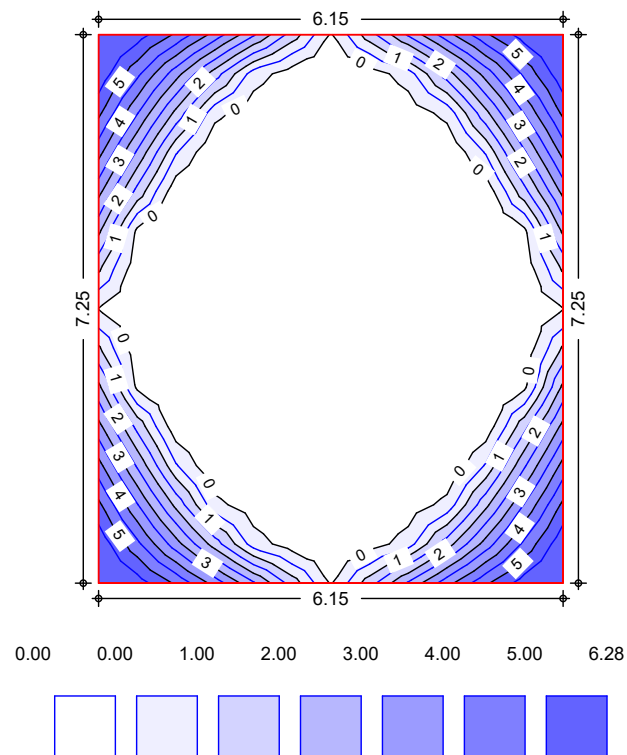
Biegebewehrung $a_{s,uy}$ [cm²/m]



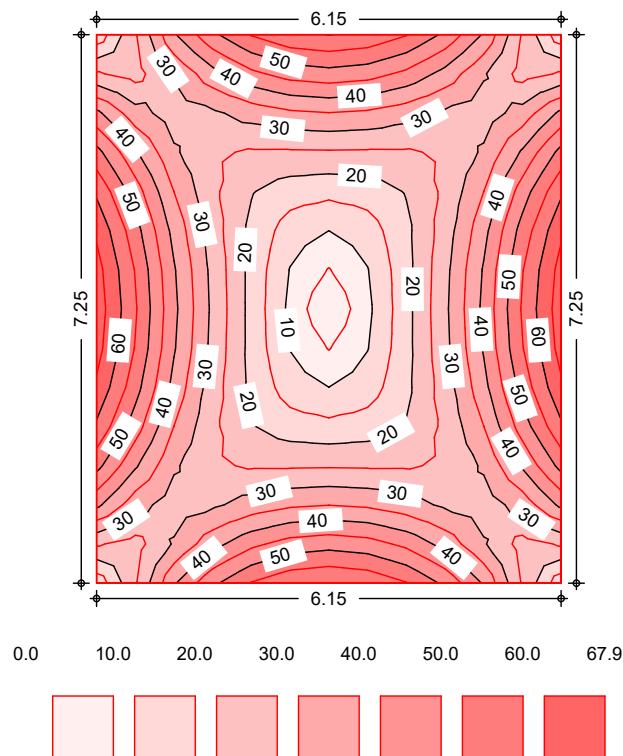
Biegebewehrung $a_{s,ox}$ [cm²/m]



Biegebewehrung $a_{s,oy}$ [cm²/m]



Querkraft $v_{E,d}$ [kN/m]



Biegung (Feld unten)

Max. untere Biegebewehrung je Feld [cm²/m]

Feld	Ek	$m_{x,Ed}$ [kNm/m]	$m_{y,Ed}$ [kNm/m]	$a_{s,xu}$ [cm ² /m]	$a_{s,yu}$ [cm ² /m]
1	s/v	77.38	61.99	8.30	6.86
s/v: ständige/vorübergehende Kombination					

Biegung (Feld oben)

Max. obere Biegebewehrung je Feld [cm²/m]

Feld	Ek	$m_{x,Ed}$ [kNm/m]	$m_{y,Ed}$ [kNm/m]	$a_{s,xo}$ [cm ² /m]	$a_{s,yo}$ [cm ² /m]
1	s/v	-57.25	-57.26	5.97	6.28
s/v: ständige/vorübergehende Kombination					

Biegung (Rand oben)

Max. obere Biegebewehrung je Rand [cm²/m]

	Rand	Ek	$m_{x,Ed}$ [kNm/m]	$m_{y,Ed}$ [kNm/m]	$a_{s,xo}$ [cm ² /m]	$a_{s,yo}$ [cm ² /m]
Feld 1	unten	s/v	-57.25	-57.26	5.97	6.28
	rechts	s/v	-57.25	-57.26	5.97	6.28
	oben	s/v	-57.25	-57.26	5.97	6.28
	links	s/v	-57.25	-57.26	5.97	6.28
s/v: ständige/vorübergehende Kombination						

Querkraft (Ränder)

Max. Querkraftbewehrung für Ränder [cm²/m]

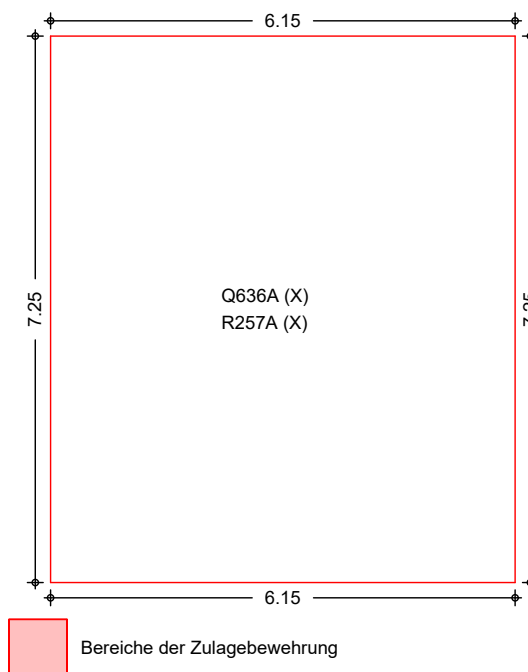
		Rand	Ek	a	s	VEd	V _{Rd,c} V _{Rd,max}	a _{s,w}
				[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m]
Feld 1	unten	s/v	0.00	6.15	53.34	103.60 616.78	0.00	
	rechts	s/v	0.00	7.25	60.61	103.60 616.78	0.00	
	oben	s/v	0.00	6.15	53.34	103.60 616.78	0.00	
	links	s/v	0.00	7.25	60.61	103.60 616.78	0.00	

s/v: ständige/vorübergehende Kombination

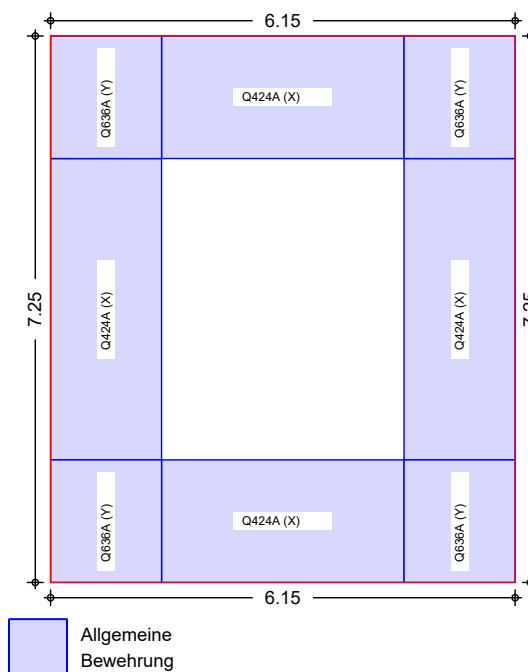
Bewehrungswahl

Biegebewehrung

Bewehrung unten



Bewehrung oben



Grundbew. unten

Feld	$a_{s,xu}$ [cm ² /m]	$a_{s,yu}$ [cm ² /m]	gewählt
1	8.93	7.41	Q636A (X) R257A (X)

Grundbew. oben

Feld	Ort	b [m]	as,xo [cm ² /m]	as,yo [cm ² /m]	gewählt
1	unten	1.60	4.24	4.24	Q424A (X)
	rechts	1.50	4.24	4.24	Q424A (X)
	oben	1.60	4.24	4.24	Q424A (X)
	links	1.50	4.24	4.24	Q424A (X)
	Ecke (Un Li)		6.28	6.36	Q636A (Y)
	Ecke (Un Re)		6.28	6.36	Q636A (Y)
	Ecke (Ob Li)		6.28	6.36	Q636A (Y)
	Ecke (Ob Re)		6.28	6.36	Q636A (Y)

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte des Deckensystems

Auflager

Geometrie der Linienlager

Aufl.	Feld, Lage	a [m]	s [m]
F1U	1,unten	0.00	6.15
F1R	1,rechts	0.00	7.25
F1O	1,oben	0.00	6.15
F1L	1,links	0.00	7.25

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN/m]	F _{z,k,max} [kN/m]
Einw. Gk	F1U	12.36	12.36
	F1R	13.35	13.35
	F1O	12.36	12.36
	F1L	13.35	13.35
Einw. Qk.NHa	F1U	0.00	26.31
	F1R	0.00	28.42
	F1O	0.00	26.31
	F1L	0.00	28.42

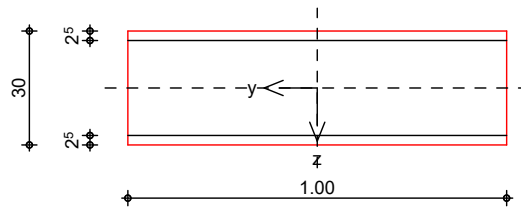
Pos. Riss-Pos E03 Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung

Rissbreitenbeschränkung für Decke Pos E01

System

M 1:20

Platte (Rechteckquerschnitt)



Breite	b =	100.00	cm
Höhe	h =	30.00	cm
Bewehrungsabstände	d _o , d _u =	2.50	cm

Durchmesser der Mattenstäbe im Innenbereich

untere Lage (Q424A)	ds,1 =	9.00	mm
obere Lage (Q424A)	ds,2 =	9.00	mm

Stahlflächen	A _{s1} =	4.24	cm ²
	A _{s2} =	4.24	cm ²
gesamte Stahlfläche	A _s =	8.48	cm ²
Bewehrungsgrad	ρ =	0.28	%

Expositionsklasse

XC1

Nachweise (GZG)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 7.3

Material:

Normalbeton

C 25/30

mittlere Zugfestigkeit

f_{ctm} = 2.60 N/mm²

Zugfest. Zeitpunkt Zwang

f_{ct,eff,0} = 1.30 N/mm²

Zugfest. Zeitpunkt Last

f_{ct,eff,1} = 3.00 N/mm²

Elastizitätsmodul

E_{cm} = 31000 N/mm²

Betonstahl

B 500SA

char. Streckgrenze

f_{yk} = 500.00 N/mm²

Elastizitätsmodul

E_s = 200000 N/mm²

Grenzwert für die Rissbreite

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

Gl.(7.1)

k _c	k	A _{ct}	σ _s	d _s *	A _{s,min}
[–]	[–]	[cm ² /m]	[N/mm ²]	[mm]	[cm ² /m]
1.00	0.80	3000.00	288.44	16.7	10.82

Gl.(NA.7.5.1)

A _{c,eff}	σ _s	d _s *	A _{s,min}
[cm ² /m]	[N/mm ²]	[mm]	[cm ² /m]
1600.00	263.31	20.1	7.90

erf. Mindestbewehrung

A_{s,min} = 7.90 cm²/m

Die geforderte Mindestbewehrung wird eingehalten.



Bauteil-Positionen	 <small>Ingenieurgesellschaft Klein mbH</small>	Position	E03 Zwischendecke Werkstatt, Achse 8-10			Maßstab: 1:100		
		Bauvorhaben	19130_BA3_2025 19130 - BA3, Neubau Bauhof Pfarrkirchen					
		mb AEC Software GmbH			Europaallee 14	67657 Kaiserslautern	Datum	05.05.2025
							Seite	130

Positionsplan

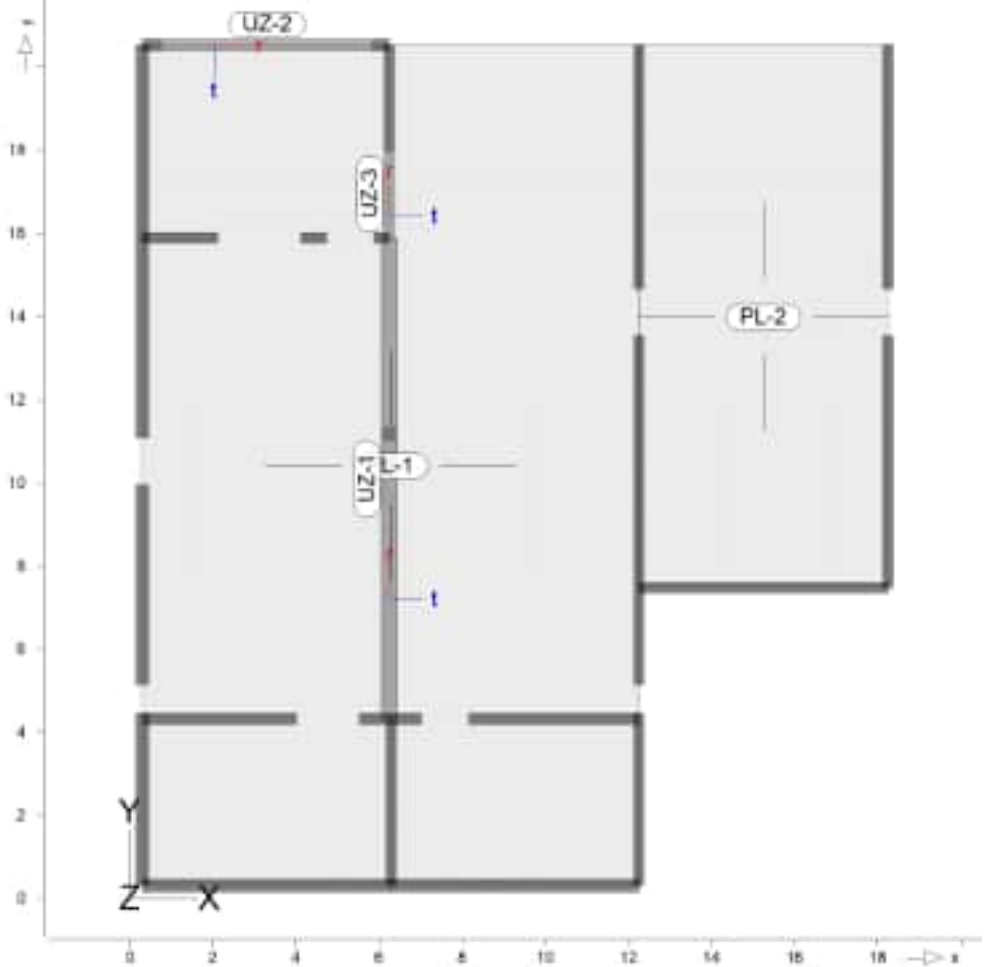
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1, PL-2	0.0	iso	B 500MA	C 25/30 Q B 500SA	30.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1, PL-2	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Unterzüge

Unterzug-Positionen

Stahlbeton

Position	Länge [m]	Betonstahl		Beton
		Längs	Bügel	
UZ-1	11.57	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
UZ-2	5.10	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
UZ-3	2.13	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Abminderung

Position	F_D	$F_{S,s}$	$F_{S,t}$	F_T	$F_{B,s}$	$F_{B,t}$
UZ-1..UZ-3	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
F_D : Abminderungsfaktor für die Dehnsteifigkeit $F_{S,s}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in s-Richtung $F_{S,t}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in t-Richtung F_T : Abminderungsfaktor für die Torsionssteifigkeit $F_{B,s}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um s-Achse $F_{B,t}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um t-Achse						

Querschnitt

Position	EXZ. [cm]	b_{p1} [cm]	h_f [cm]	b_w [cm]	h [cm]
UZ-1	UZ	40.0	30.0	40.0	75.0
UZ-2	UZ	30.0	30.0	30.0	75.0
UZ-3	UZ	25.0	30.0	25.0	50.0
UZ: Unterzug					

Unterzugsgelenke

Position	Ort	$K_{T,s}$	$K_{R,r}$	$K_{R,t}$
UZ-1	A	fest	fest	frei
	E	fest	fest	frei
UZ-3	A	fest	fest	frei
	E	fest	fest	frei

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

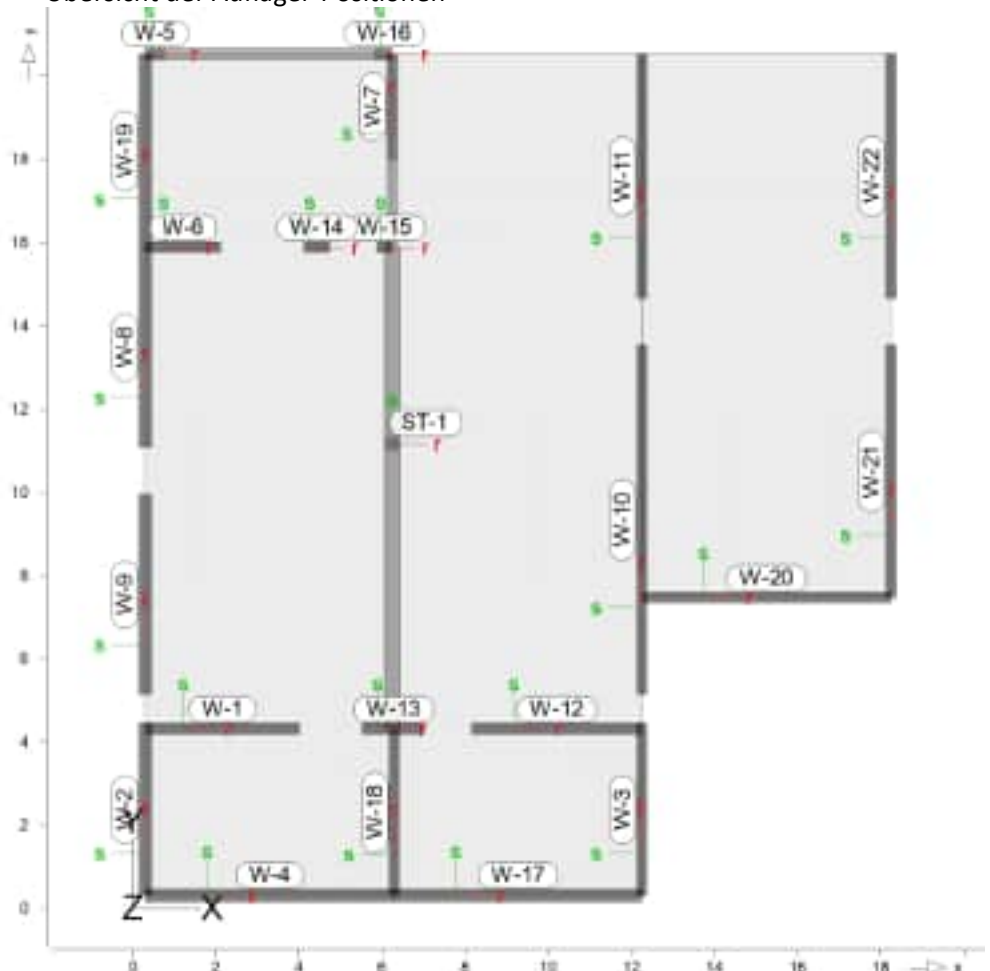
Position	Seite	Kl	Kommentar
UZ-1..UZ-3	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Stützenlager

Stützenlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Länge [m]	Material	b _(r) [cm]	h _(s) [cm]
ST-1	3.82	C 25/30 Q B 500SA	30.0	30.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
ST-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Federsteifigkeiten

Position	K _{R,r} [kNm/rad]	K _{R,s} [kNm/rad]	K _{T,t} [kN/m]
ST-1	frei	frei	+/- 730366

Wandlager

Wandlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
W-1	3.82	3.72	C 25/30 Q B 500MA	25.0
W-2	3.82	4.14	C 25/30 Q B 500MA	30.0
W-3	3.82	4.14	C 25/30 Q B 500MA	25.0
W-4	3.82	5.99	C 25/30 Q B 500MA	30.0
W-5	3.82	0.45	C 25/30 Q B 500MA	30.0
W-6	3.82	1.81	C 25/30 Q B 500MA	25.0
W-7	3.82	2.52	C 25/30 Q B 500MA	25.0
W-8	3.82	4.81	C 25/30 Q B 500MA	30.0
W-9	3.82	4.80	C 25/30 Q B 500MA	30.0
W-10	3.82	8.39	C 25/30 Q B 500MA	25.0
W-11	3.82	5.86	C 25/30 Q B 500MA	25.0
W-12	3.82	4.09	C 25/30 Q B 500MA	25.0
W-13	3.82	1.50	C 25/30 Q B 500MA	25.0
W-14	3.82	0.63	C 25/30 Q B 500MA	25.0
W-15	3.82	0.38	C 25/30 Q B 500MA	25.0
W-16	3.82	0.40	C 25/30 Q B 500MA	30.0
W-17	3.82	5.96	C 25/30 Q B 500MA	30.0
W-18	3.82	4.02	C 25/30 Q B 500MA	25.0

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
W-19	3.82	4.64	C 25/30 Q B 500MA	30.0
W-20	3.82	6.00	C 25/30 Q B 500MA	25.0
W-21	3.82	6.06	C 25/30 Q B 500MA	25.0
W-22	3.82	5.86	C 25/30 Q B 500MA	25.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
W-1	frei	frei	+/- 2028796
W-2	frei	frei	+/- 2434555
W-3	frei	frei	+/- 2028796
W-4, W-5	frei	frei	+/- 2434555
W-6, W-7	frei	frei	+/- 2028796
W-8, W-9	frei	frei	+/- 2434555
W-10..W-15	frei	frei	+/- 2028796
W-16, W-17	frei	frei	+/- 2434555
W-18	frei	frei	+/- 2028796
W-19	frei	frei	+/- 2434555
W-20..W-22	frei	frei	+/- 2028796

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
PL-1, PL-2, ST-1, UZ-1..UZ-3, W-1..W-22	C 25/30 Q	25.00	31000 12900	25.00 2.60

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_s [N/mm²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
PL-1, PL-2, W-1..W-22	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-1, PL-2, ST-1, UZ-1..UZ-3	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

Detailplan

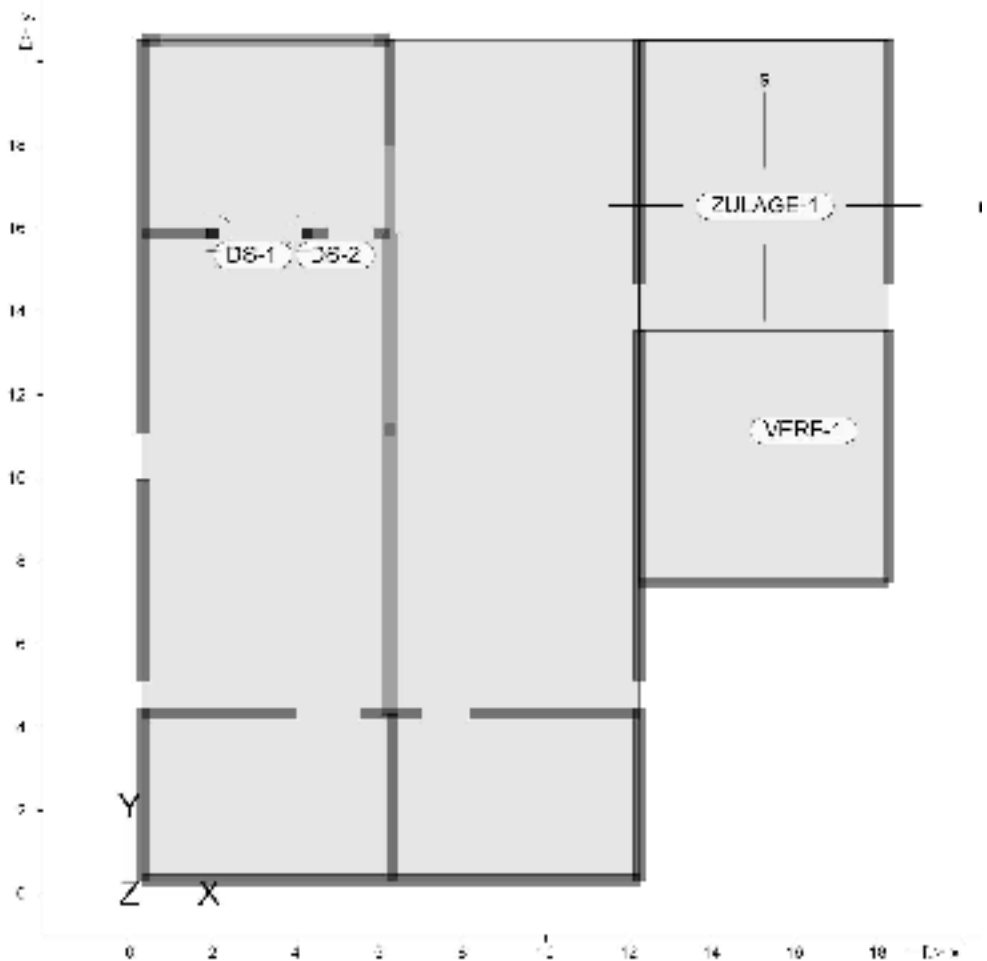
Details

Detailplan

Detail-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Detail-Positionen



Zulagebewehrung

automatische Definition der Achsabstände

Position	Lage		Matte, Stäbe		$a_{sz,r}$	$a_{sz,s}$
			\emptyset [mm]	/s [cm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
ZULAGE-1	u	2	r	Ø12/15.0	7.54	
	u	2	s	Ø12/15.0		7.54
	o	2	r	Ø12/15.0	7.54	
	o	2	s	Ø12/15.0		7.54

o: Bezugskante von d' ist Oberkante

u: Bezugskante von d' ist Unterkante

Bewehrungsrichtung

Position	W_{ro}	W_{so}	W_{ru}	W_{su}
	[°]	[°]	[°]	[°]
ZULAGE-1	0.0	90.0	0.0	90.0

Koordinaten

Position	Fläche	x	y
	[m ²]	[m]	[m]
ZULAGE-1	41.95	12.25	20.53
		18.25	20.53
		18.25	13.53
		12.25	13.53

Verf.nachw.bereiche

Position	zul.f _∞ [cm]	zul.f _∞ -f ₀ [cm]
VERF-1	2.4	1.2

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
VERF-1	78.36	12.25	20.53
		18.25	20.53
		18.25	7.47
		12.25	7.47

Durchstanzstellen

Position	Le von	MinBew	Rundsch	beta
DS-1	unten	ja	nein	1.35
DS-2	unten	ja	nein	1.35
unten:	Lasteinleitung erfolgt von unten			
MinBew:	Mindestbewehrung nach NCI Zu 9.4.3(2)?			
Rundsch:	Rundschnitt am Rand erweitern?			

Geometrie

Geometrie der Lasteinleitungsfläche

Position	Typ	winkel2 [°]	winkel [°]	Breite [cm]	Länge [cm]
DS-1	We		180.00	25.0	25.0
DS-2	We		0.00	25.0	25.0
We: Wandende					

Koordinaten

Position	X [m]	Y [m]
DS-1	2.11	15.89
DS-2	4.11	15.89

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

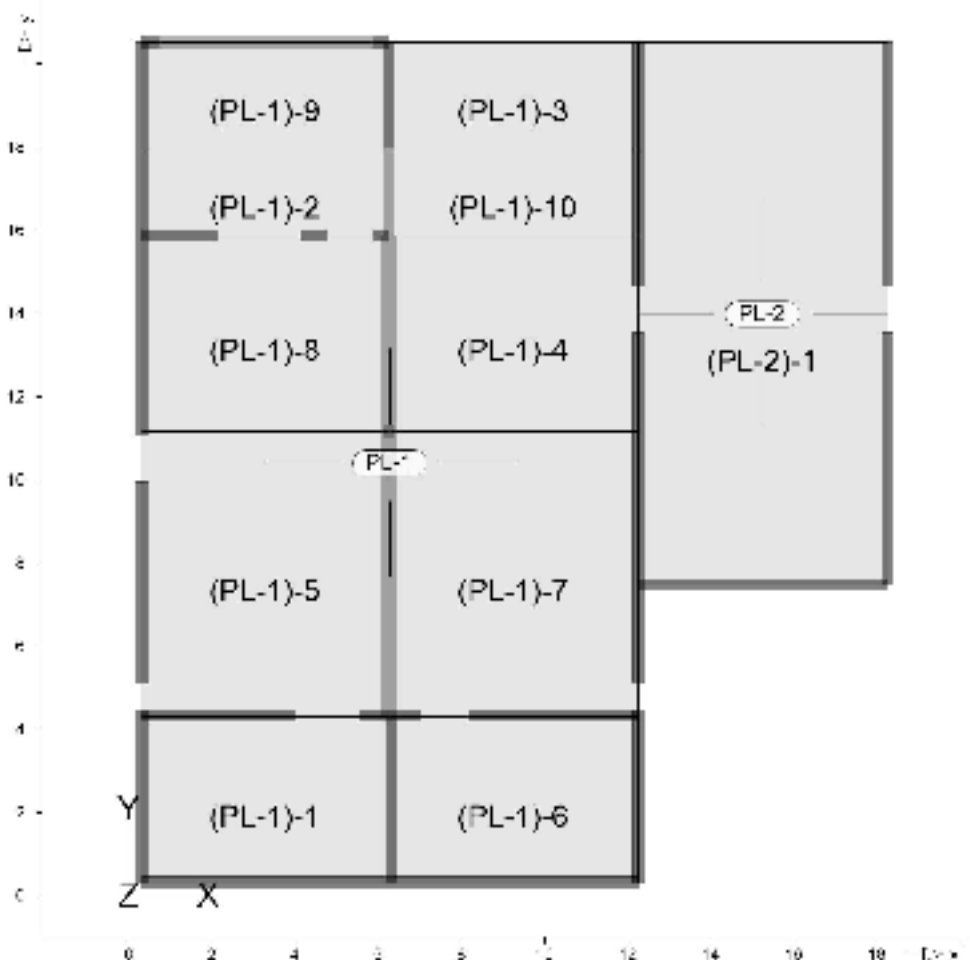
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	$\frac{g}{[kN/m^2]}$
PL-1, PL-2	Gk	LF-1	PGr	7.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	$\frac{g}{[kN/m^2]}$
(a) PL-1, PL-2	Gk	LF-1	PGr	1.50
(a) PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	$\frac{p}{[kN/m^2]}$
(b) PL-1	Qk.NHa	(PL-1)-1..(PL-1)-10	PGr	16.50
(b) PL-2	Qk.NHa	(PL-2)-1	PGr	16.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

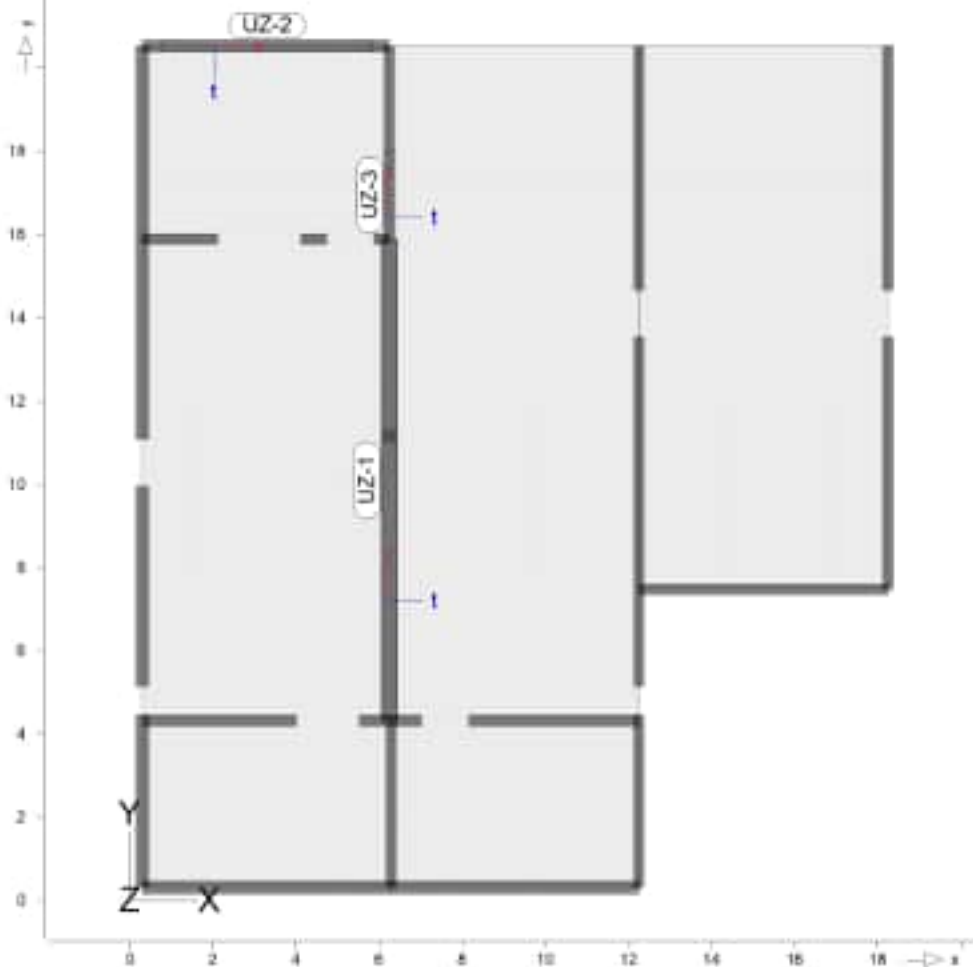
(a)	Aufbau + Belag	1.50 =	1.50	kN/m ²
(b)	Verkehrslast	16.50 =	16.50	kN/m ²

Streckenpositionen

Linienförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der linienförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	$\frac{g}{[kN/m]}$
UZ-1	Gk	LF-1	PGr	4.50
UZ-2	Gk	LF-1	PGr	3.38
UZ-3	Gk	LF-1	PGr	1.25

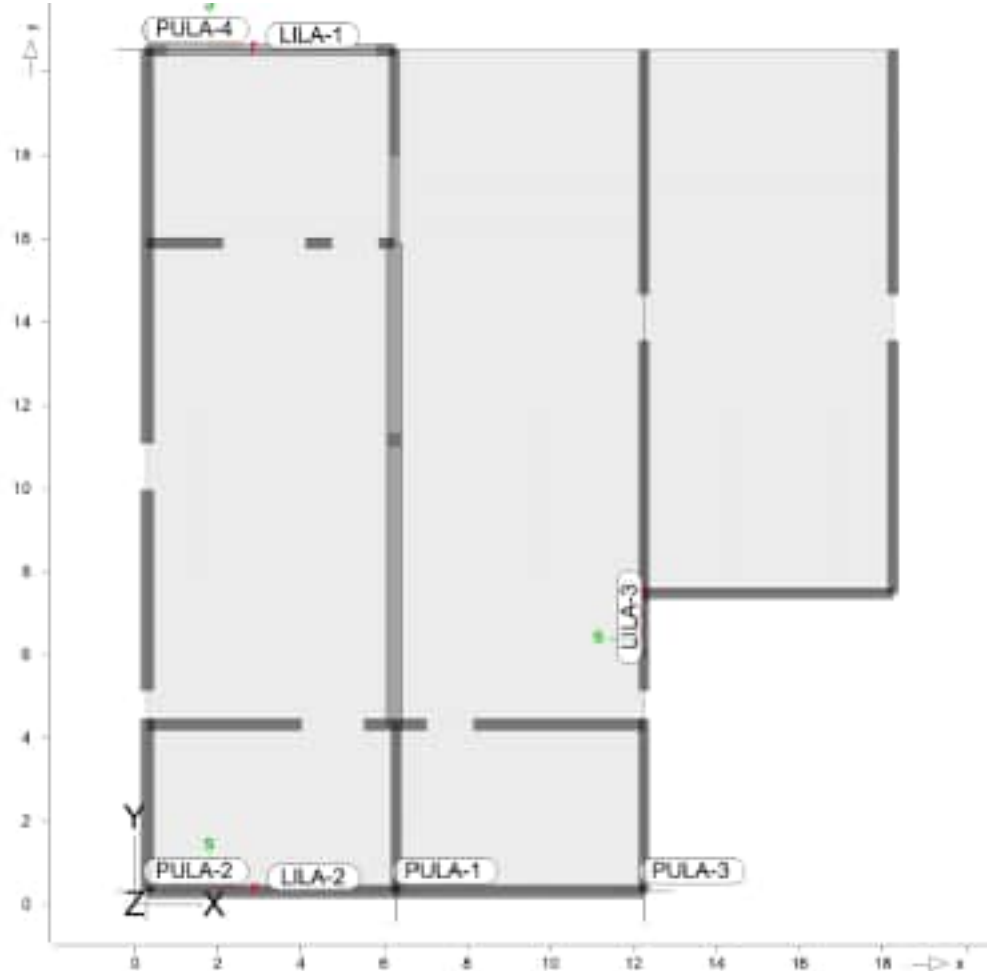
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Punktlasten

Position	EW	Lastfall	Art	P, M [kN], [kNm]
(a)PULA-1	Gk	BS-Gk	PGr	85.58
(a)	Qk.N	BS-Qk.N	PGr	12.74
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	71.33
(a)PULA-2	Gk	BS-Gk	PGr	85.58
(a)	Qk.N	BS-Qk.N	PGr	12.74
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	71.33
(a)PULA-3	Gk	BS-Gk	PGr	85.58
(a)	Qk.N	BS-Qk.N	PGr	12.74
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	71.33
(b)PULA-4	Gk	BS-Gk	PGr	52.13
(b)	Qk.N	BS-Qk.N	PGr	6.37
(b)	Qk.S	BS-Qk.S	PGr	35.66
(b)	Qk.S	(Qk.S)-A	PGr	25.88
(b)	Qk.S	(Qk.S)-B	PGr	25.88
(b)	Qk.S	(Qk.S)-C	PGr	25.88
(b)	Qk.W	(Qk.W)-000	PGr	-1.61
(b)	Qk.W	(Qk.W)-180	PGr	1.52

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) aus Pos. 'S01', Lager 'A'

(b) aus Pos. 'S13', Lager 'A', Faktor = 0.50

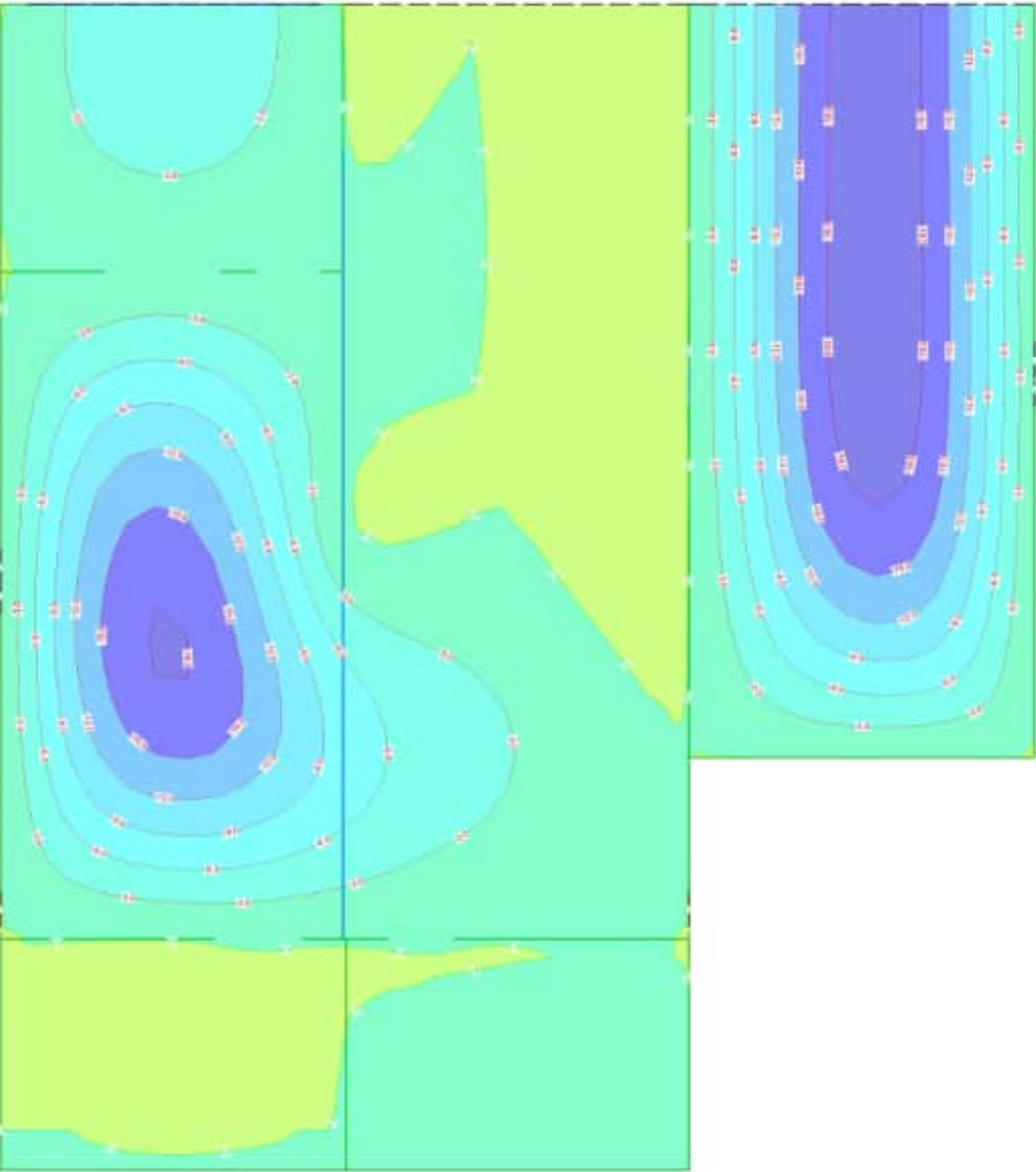
Linienlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E [kN/m], [kNm/m]
(a)	LILA-1	Gk	LF-1	pGr	27.23	27.23
(a)	LILA-2	Gk	LF-1	pGr	27.23	27.23
(b)	LILA-3	Gk	BS-Gk	pGr	29.55	29.55
(b)		Qk.NHa	BS-Qk.NHa	pGr	14.88	14.88
pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten						

(a) aus Wand OG $0.30 \cdot 25 \cdot 3.63 = 27.23$

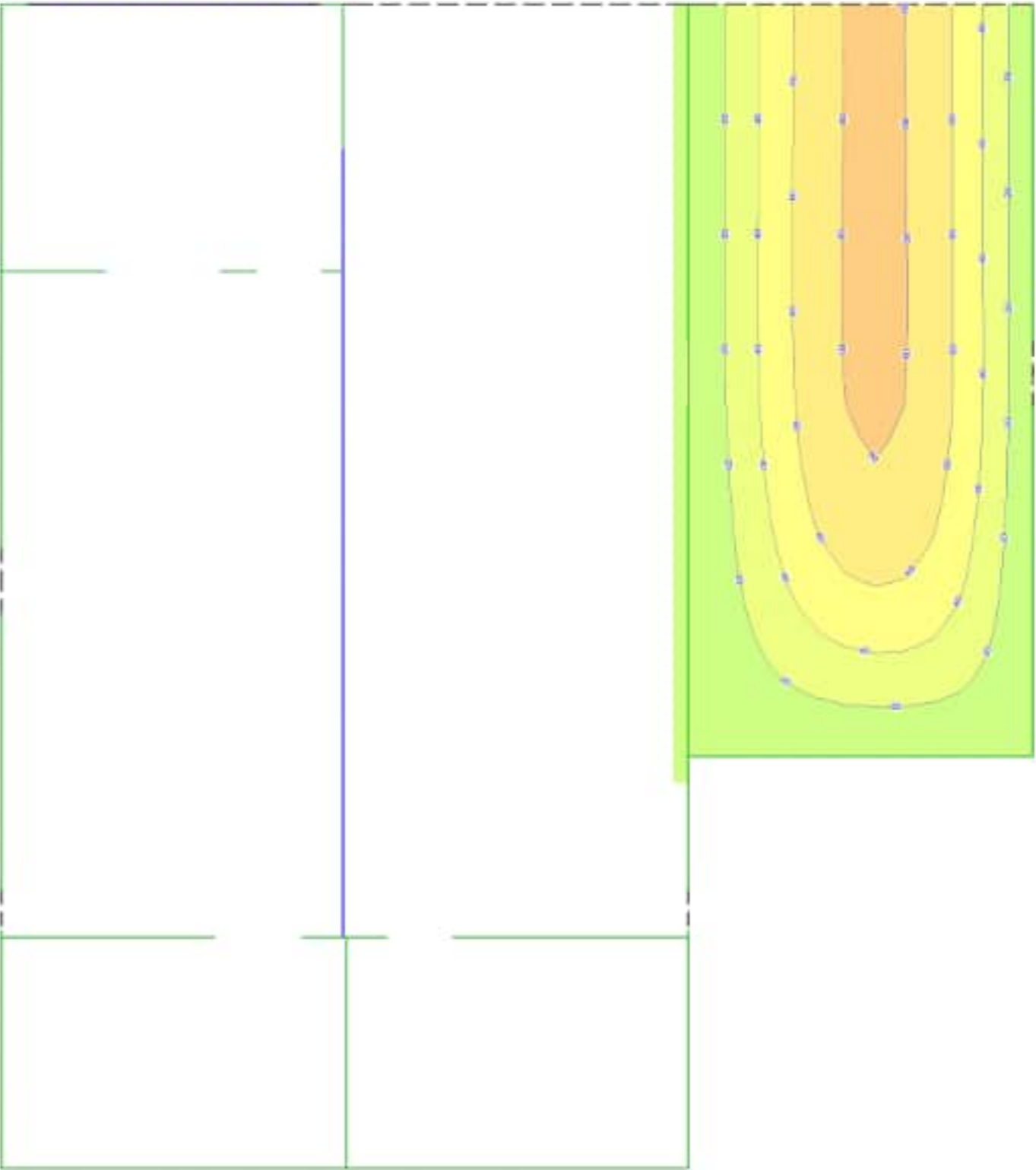
(b) aus Pos. 'TL2', Lager 'B'

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH



Verformungsnachweis Zustand II	Endverformung f,oo im Zustand II in [mm]	 <small>Ingenieurgesellschaft Klein mbH</small>	Position E03 Zwischendecke Werkstatt, Achse 8-10	Maßstab: 1:100
aus Überlagerung über LKN Minimum Max = 2.9 (Kn. 882), Min = -20.3 (Kn. 1242), Step = 3			Bauvorhaben 19130_BA3_2025 19130 - BA3, Neubau Bauhof Pfarrkirchen	
			mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern	Seite 141

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH



Verformungsnachweis Zustand II	Ausnutzung der zulässigen Endverformung $\eta(f,00$	 Ingenieurgesellschaft Klein mbH	Position	E03 Zwischendecke Werkstatt, Achse 8-10	Maßstab: 1:100
der Plattenpositionen aus Überlagerung über LKN Minimum Max = 84.66 (Kn. 1242), Min = 0 (Kn. 8), Step = 20			Bauvorhaben	19130_BA3_2025 19130 - BA3, Neubau Bauhof Pfarrkirchen	
			mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern		Datum 05.05.2025
					Seite 142

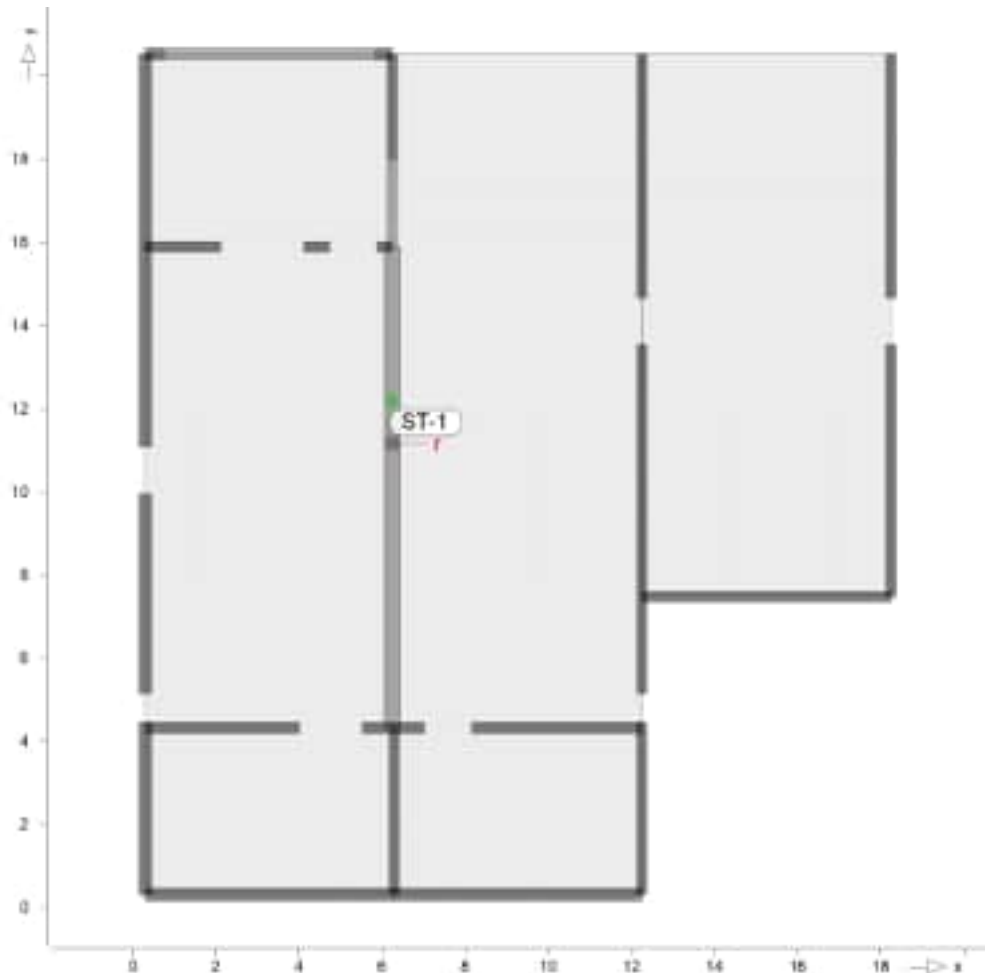
Punktlagerkräfte

Punktlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Positionsgrafik

Übersicht der Stützenlager (Stahlbeton)



Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

EW	Fr,min	Fs,min	Ft,min	Mr,min	Ms,min	Mt,min
	Fr,max [kN]	Fs,max [kN]	Ft,max [kN]	Mr,max [kNm]	Ms,max [kNm]	Mt,max [kNm]
ST-1						
Gk	-	-	364.73	-	-	-
Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
	-	-	0.03	-	-	-
Qk.NHa	-	-	-63.55	-	-	-
	-	-	684.19	-	-	-
Qk.S	-	-	0.00	-	-	-
	-	-	0.20	-	-	-
Qk.W	-	-	0.00	-	-	-
	-	-	0.00	-	-	-

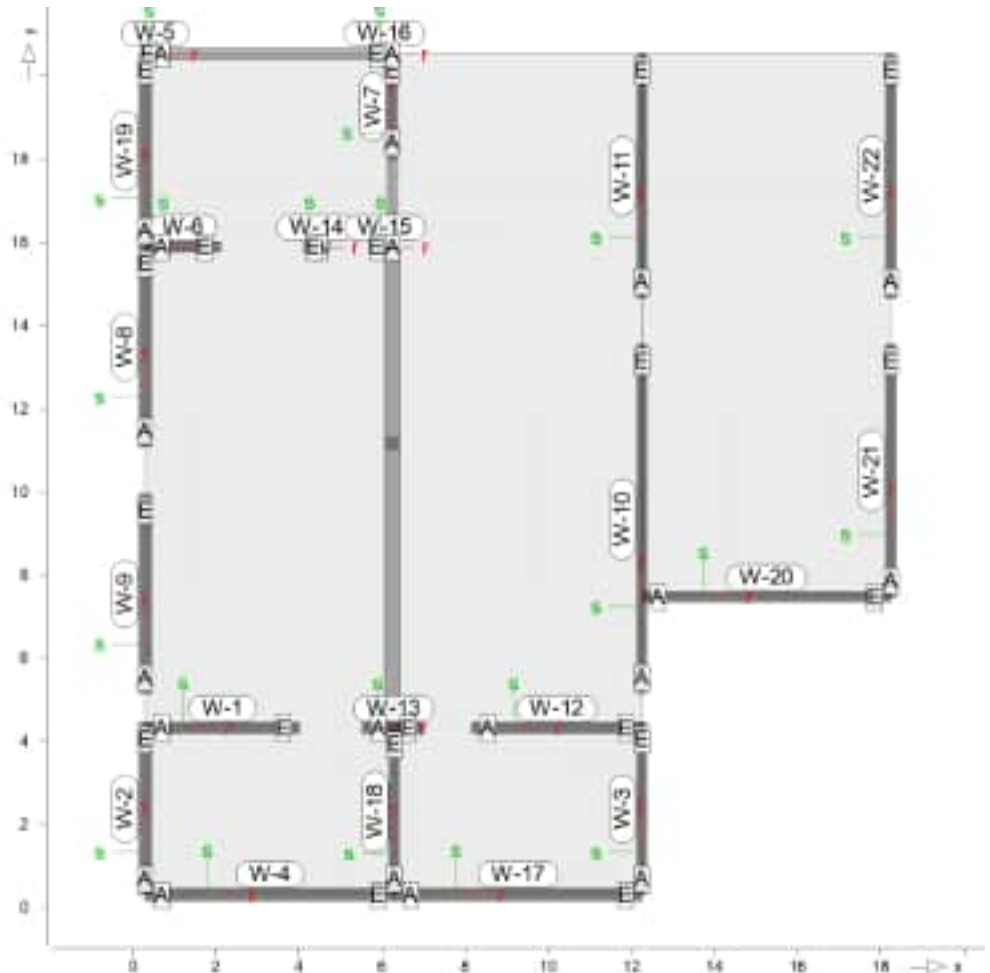
Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Positionsgrafik

Übersicht der Wandlager (Stahlbeton)



Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

W-1

EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
(L = 3.71 m)					
Gk	0.22	53.77	107.33	199.76	0.62
Qk.N	-0.04	-0.06	-0.09	-0.24	0.25
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.NHa	1.41	-4.34	-10.09	-16.13	0.82
	0.93	102.59	204.25	381.13	0.61
Qk.S	-0.21	-0.36	-0.50	-1.32	0.25
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W-2

(L = 4.14 m)					
Gk	54.10	14.08	-25.95	58.29	-1.96
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5.76	1.56	-2.63	6.47	-1.85
Qk.NHa	5.49	-10.35	-26.18	-42.84	1.06

	EW	F _{t,A,min} F _{t,A,max} [kN/m]	F _{t,M,min} F _{t,M,max} [kN/m]	F _{t,E,min} F _{t,E,max} [kN/m]	F _{t,min} F _{t,max} [kN]	e _{min} e _{max} [m]
		16.75	15.57	14.38	64.45	-0.05
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		32.23	8.75	-14.74	36.21	-1.85
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-3	(L = 4.14 m)					
	Gk	46.07	13.87	-18.33	57.44	-1.60
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		5.20	1.42	-2.37	5.87	-1.84
	Qk.NHa	3.41	-8.01	-19.42	-33.15	0.98
		16.82	16.26	15.69	67.30	-0.02
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		29.13	7.93	-13.27	32.84	-1.84
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-4	(L = 5.99 m)					
	Gk	54.39	46.74	39.08	280.18	-0.16
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2.67	1.90	1.13	11.41	-0.40
	Qk.NHa	-0.61	-5.02	-9.43	-30.12	0.88
		18.87	20.15	21.43	120.81	0.06
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		14.97	10.66	6.34	63.88	-0.40
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-5	(L = 0.45 m)					
	Gk	217.47	288.41	359.35	129.78	0.02
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		8.90	7.66	6.42	3.45	-0.01
	Qk.NHa	-17.01	-42.01	-67.00	-18.90	0.04
		67.63	135.16	202.69	60.82	0.04
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		85.99	74.03	62.08	33.31	-0.01
	Qk.W	-2.25	-1.94	-1.63	-0.87	-0.01
		2.12	1.82	1.53	0.82	-0.01
W-6	(L = 1.81 m)					
	Gk	-19.94	67.17	154.27	121.74	0.39
	Qk.N	0.01	-0.03	-0.06	-0.05	0.41
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.NHa	13.47	-18.15	-49.77	-32.90	0.53
		-46.59	135.99	318.57	246.48	0.41
	Qk.S	0.09	-0.25	-0.59	-0.45	0.41
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.W	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.41
		0.00	0.01	0.02	0.01	0.41
W-7	(L = 2.51 m)					
	Gk	92.44	73.88	55.31	185.80	-0.11
	Qk.N	-0.01	-0.02	-0.03	-0.05	0.23
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.NHa	-71.49	-36.36	-1.22	-91.43	-0.41
		258.67	150.58	42.48	378.70	-0.30
	Qk.S	-0.08	-0.18	-0.29	-0.46	0.24

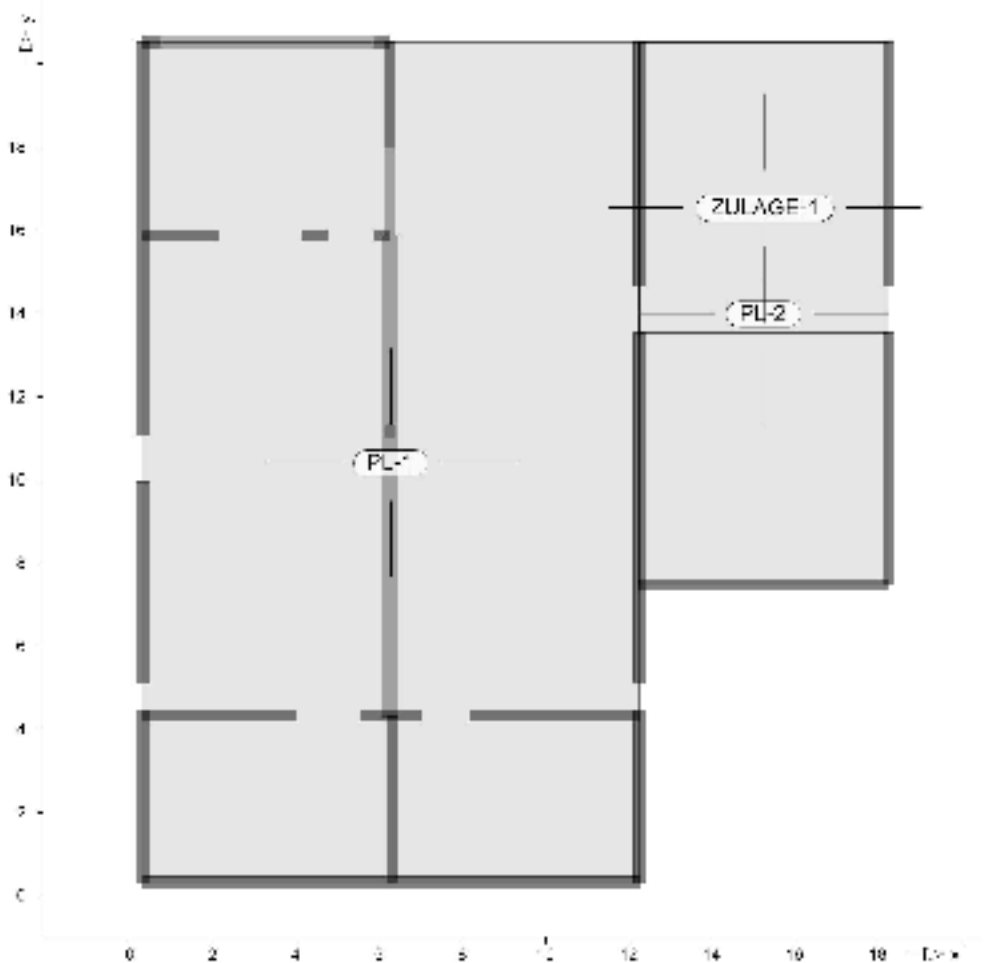
	EW	F _{t,A,min} F _{t,A,max} [kN/m]	F _{t,M,min} F _{t,M,max} [kN/m]	F _{t,E,min} F _{t,E,max} [kN/m]	F _{t,min} F _{t,max} [kN]	e _{min} e _{max} [m]
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.W	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.24
		0.00	0.00	0.01	0.01	0.24
W-8	(L = 4.81 m)					
	Gk	41.02	12.88	-15.27	61.95	-1.75
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.01	0.02	1.35
	Qk.NHa	-3.90	-7.67	-11.44	-36.91	0.39
		78.34	32.48	-13.38	156.24	-1.13
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-0.02	0.04	0.10	0.18	1.32
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28
		0.00	0.00	0.00	0.00	1.28
W-9	(L = 4.80 m)					
	Gk	1.65	20.53	39.41	98.55	0.74
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.03	0.01	-0.01	0.05	-1.53
	Qk.NHa	-6.99	-5.00	-3.01	-24.00	-0.32
		9.87	42.36	74.86	203.32	0.61
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.16	0.05	-0.05	0.26	-1.53
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-10	(L = 8.39 m)					
	Gk	19.95	55.96	91.97	469.49	0.90
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.02	0.01	-0.01	0.06	-3.06
	Qk.NHa	-7.70	-6.86	-6.03	-57.59	-0.17
		26.41	103.02	179.62	864.28	1.04
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99
		0.14	0.04	-0.05	0.36	-3.06
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-11	(L = 5.86 m)					
	Gk	87.32	68.37	49.42	400.65	-0.27
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	1.58
	Qk.NHa	-5.40	-3.41	-1.42	-19.97	-0.57
		164.52	129.90	95.28	761.26	-0.26
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.01	0.02	0.05	1.37
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11
		0.00	0.00	0.00	0.00	1.11
W-12	(L = 4.09 m)					
	Gk	84.90	45.77	6.64	187.41	-0.58
	Qk.N	-0.07	-0.06	-0.05	-0.26	-0.11
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.NHa	-14.35	-6.61	1.14	-27.06	-0.80
		167.65	90.41	13.18	370.24	-0.58
	Qk.S	-0.42	-0.36	-0.30	-1.46	-0.11
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	EW	F _{t,A,min} F _{t,A,max} [kN/m]	F _{t,M,min} F _{t,M,max} [kN/m]	F _{t,E,min} F _{t,E,max} [kN/m]	F _{t,min} F _{t,max} [kN]	e _{min} e _{max} [m]
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-13	(L = 1.49 m)					
	Gk	134.84	116.41	97.98	174.04	-0.04
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.04	0.04	0.05	0.06	0.02
	Qk.NHa	-6.80	-6.11	-5.43	-9.14	-0.03
		234.03	201.10	168.16	300.64	-0.04
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
		0.22	0.24	0.26	0.36	0.02
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-14	(L = 0.62 m)					
	Gk	179.52	158.56	137.60	99.10	-0.01
	Qk.N	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.03
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.NHa	-145.18	-128.25	-111.32	-80.15	-0.01
		453.11	399.02	344.93	249.39	-0.01
	Qk.S	-0.50	-0.38	-0.27	-0.24	-0.03
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.W	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.03
		0.01	0.01	0.01	0.01	-0.03
W-15	(L = 0.38 m)					
	Gk	268.23	291.12	314.01	109.89	0.00
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.01	0.01	0.01	0.00	0.01
	Qk.NHa	-163.92	-195.04	-226.16	-73.62	0.01
		634.19	707.90	781.62	267.21	0.01
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.12	0.15	0.18	0.06	0.01
	Qk.W	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.01
		0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
W-16	(L = 0.40 m)					
	Gk	239.33	191.33	143.33	76.53	-0.02
	Qk.N	-0.19	-0.15	-0.11	-0.06	-0.02
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.NHa	-153.34	-90.57	-27.81	-36.23	-0.05
		207.87	140.45	73.02	56.18	-0.03
	Qk.S	-1.86	-1.47	-1.07	-0.59	-0.02
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.W	-0.05	-0.04	-0.03	-0.01	-0.02
		0.05	0.04	0.03	0.02	-0.02
W-17	(L = 5.96 m)					
	Gk	14.51	22.53	30.55	134.15	0.35
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.92	2.04	3.16	12.15	0.54
	Qk.NHa	-9.37	-4.58	0.20	-27.29	-1.04
		22.31	20.25	18.18	120.57	-0.10
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		5.15	11.42	17.69	68.01	0.54
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-18	(L = 4.02 m)					

	EW	F _{t,A,min} F _{t,A,max} [kN/m]	F _{t,M,min} F _{t,M,max} [kN/m]	F _{t,E,min} F _{t,E,max} [kN/m]	F _{t,min} F _{t,max} [kN]	e _{min} e _{max} [m]
	Gk	40.13	17.43	-5.27	69.97	-0.87
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2.53	0.66	-1.21	2.64	-1.90
	Qk.NHa	-18.10	-31.33	-44.56	-125.79	0.28
		56.09	54.89	53.68	220.37	-0.01
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		14.16	3.68	-6.80	14.78	-1.90
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-19	(L = 4.64 m)					
	Gk	-19.52	12.32	44.17	57.18	2.00
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-1.18	0.66	2.51	3.06	2.16
	Qk.NHa	-25.37	-9.56	6.25	-44.35	-1.28
		16.86	19.64	22.42	91.12	0.11
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-11.45	6.38	24.21	29.62	2.16
	Qk.W	0.30	-0.17	-0.63	-0.78	2.16
		-0.28	0.16	0.60	0.73	2.16
W-20	(L = 6.00 m)					
	Gk	-2.81	6.73	16.27	40.36	1.42
	Qk.N	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-1.98
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.NHa	-42.17	-15.45	11.27	-92.65	-1.73
		35.70	27.52	19.35	165.08	-0.30
	Qk.S	-0.03	-0.01	0.01	-0.06	-1.98
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-21	(L = 6.06 m)					
	Gk	1.29	18.43	35.56	111.75	0.94
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.NHa	2.96	-3.61	-10.19	-21.92	1.84
		-0.59	37.45	75.49	227.11	1.03
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	1.37
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W-22	(L = 5.86 m)					
	Gk	27.60	23.22	18.84	136.10	-0.18
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.NHa	-6.21	-5.32	-4.42	-31.15	-0.16
		56.90	47.72	38.55	279.68	-0.19
	Qk.S	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.92
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Biegung (kompakt) Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

Positionsgrafik Übersicht der Platten (Stahlbeton) und Zulagebewehrung



Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1, PL-2	0.0	iso	C 25/30 B 500MA	Q B 500SA	30.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
 iso: isotropes Material
 Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1, PL-2	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-1, PL-2	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		C_{min} [mm]	ΔC_{def} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-1	o	10	10	20	20	25	34
	u	10	10	20	20	25	34
PL-2	o	10	10	20	20	25	35
	u	10	10	20	20	25	35

Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe \emptyset [mm]/s[cm]		d'_r [mm]	$a_{sg,r}$ [cm ² /m]	d'_s [mm]	$a_{sg,s}$ [cm ² /m]
PL-1	u	r	Q 424A	24.5	4.24	33.5	4.24
	o	r	Q 424A	24.5	4.24	33.5	4.24
PL-2	u	r	Q 524A	25	5.24	35	5.24
	o	r	Q 524A	25	5.24	35	5.24

Zulagebewehrung

Position		Matte, Stäbe \emptyset [mm]/s[cm]		d'_r [mm]	$a_{sz,r}$ [cm ² /m]	d'_s [mm]	$a_{sz,s}$ [cm ² /m]
PL-2	ZULAGE-1	u	r	Ø12/15.0	46	7.54	
	ZULAGE-1	u	s	Ø12/15.0		58	7.54
	ZULAGE-1	o	r	Ø12/15.0	46	7.54	
	ZULAGE-1	o	s	Ø12/15.0		58	7.54

Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-1, PL-2	ja

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

PL-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

Erf. Bewehrung

Erforderliche Bewehrung

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

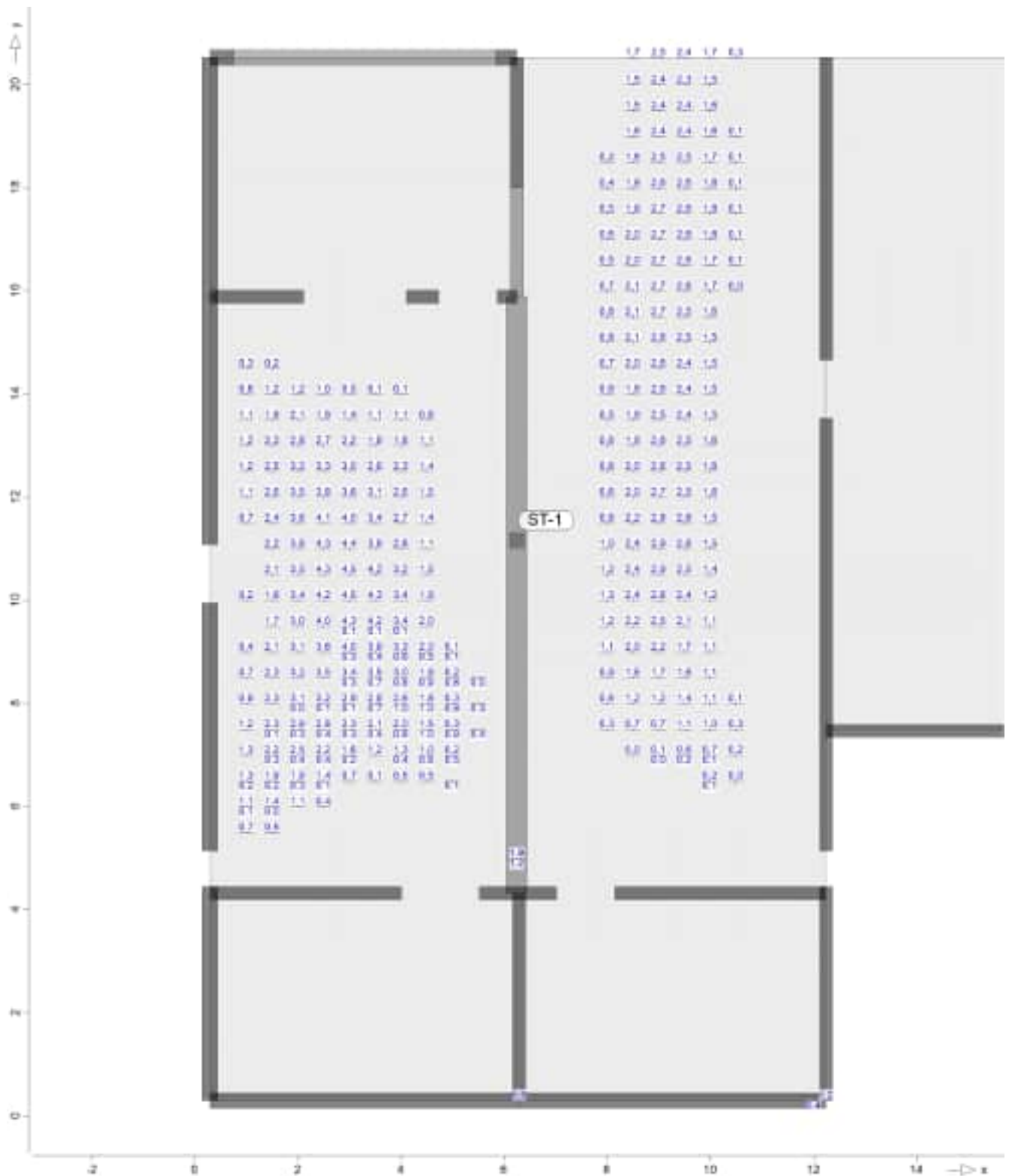
Grundkombinationen						
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.NHa	Qk.S	Qk.W
1-175		1.35	1.05	1.50	1.50	0.90
176-244		1.00	.	1.50	1.50	0.90
245-374		1.00	1.05	1.50	1.50	0.90
375-427		1.35	.	1.50	1.50	0.90
428-555		1.00	.	1.50	.	1.50
556-704		1.35	.	1.50	.	1.50
705		1.35	1.05	1.50	0.75	1.50
706		1.00	1.05	1.50	0.75	1.50

Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

as, unten

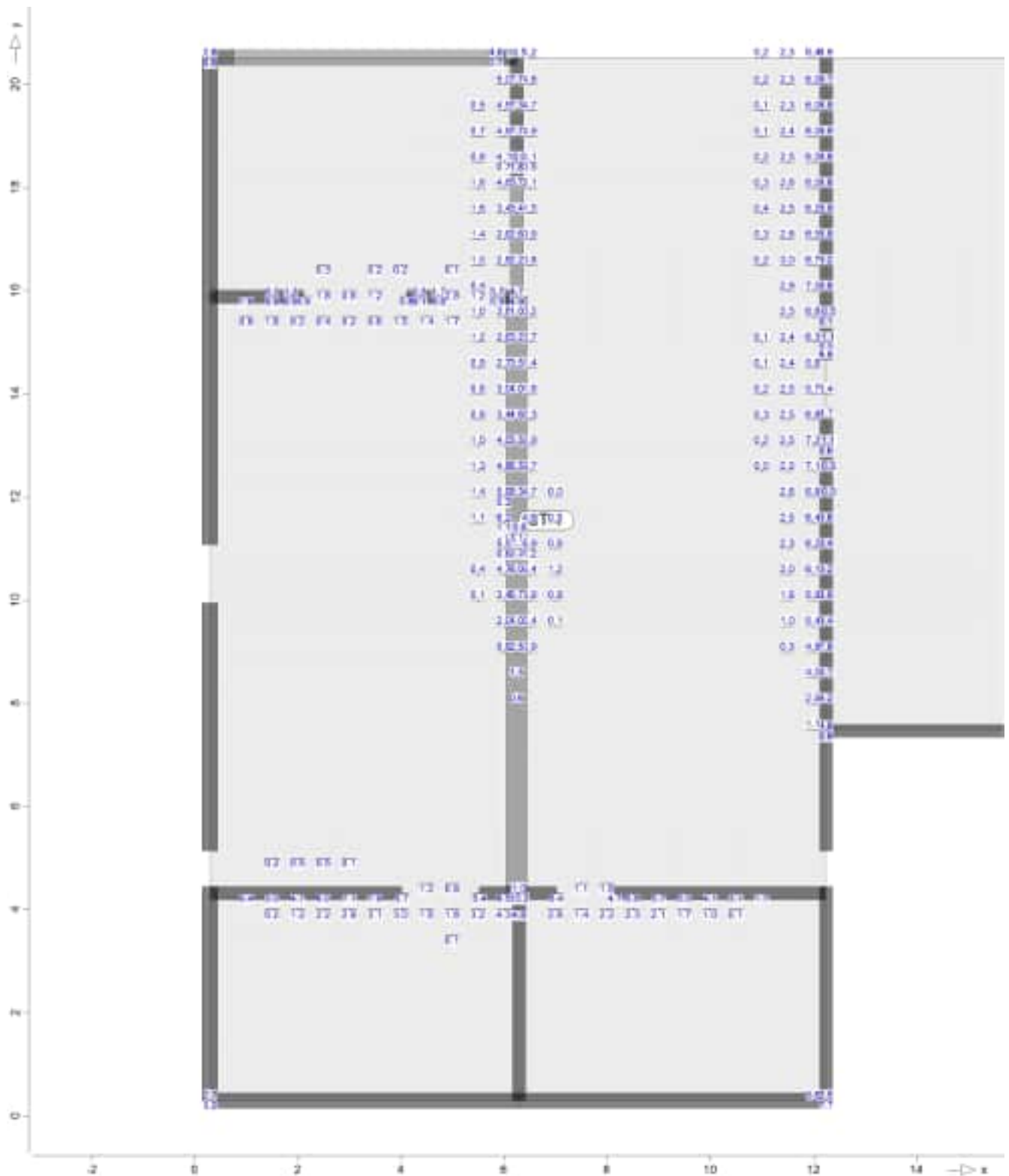
Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru/su}$ (Differenzbew.)



Grundbewehrung: $a_{s,ru} = 4.24 \text{ cm}^2/\text{m}$

as,oben

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro/so}$ (Differenzbew.)



Grundbewehrung: asg,ro = 4.24 cm²/m

PL-2

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-2

Erf. Bewehrung

Erforderliche Bewehrung

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwirkungsname
Lkn Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

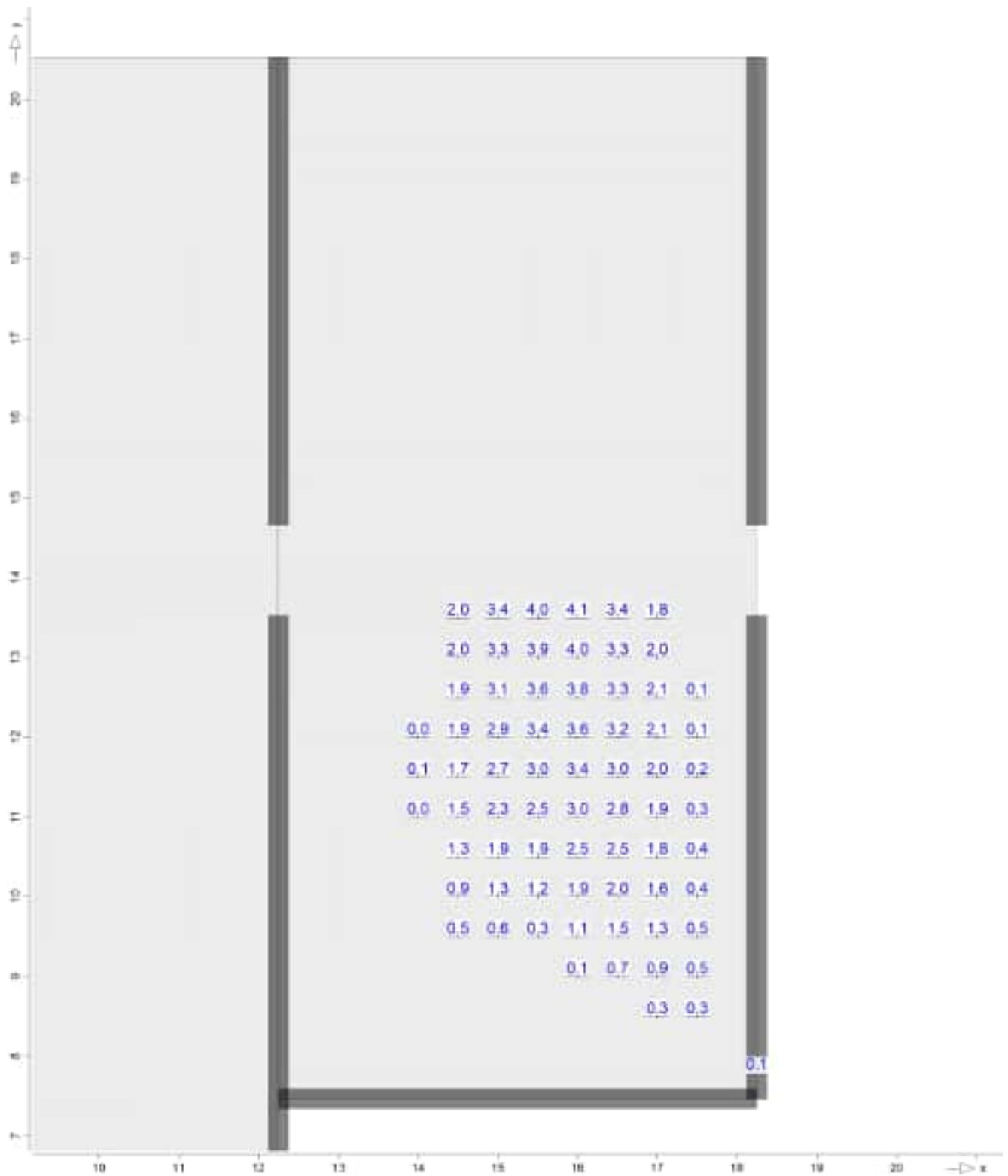
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.NHa	Qk.S	Qk.W
1-38		1.35	1.05	1.50	1.50	0.90
39-57		1.00	.	1.50	1.50	0.90
58-73		1.35	.	1.50	1.50	0.90
74-93		1.00	1.05	1.50	1.50	0.90
94-116		1.35	.	1.50	.	1.50
117-146		1.00	.	1.50	.	1.50
147-149		1.35	1.05	1.50	0.75	1.50

Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

as, unten

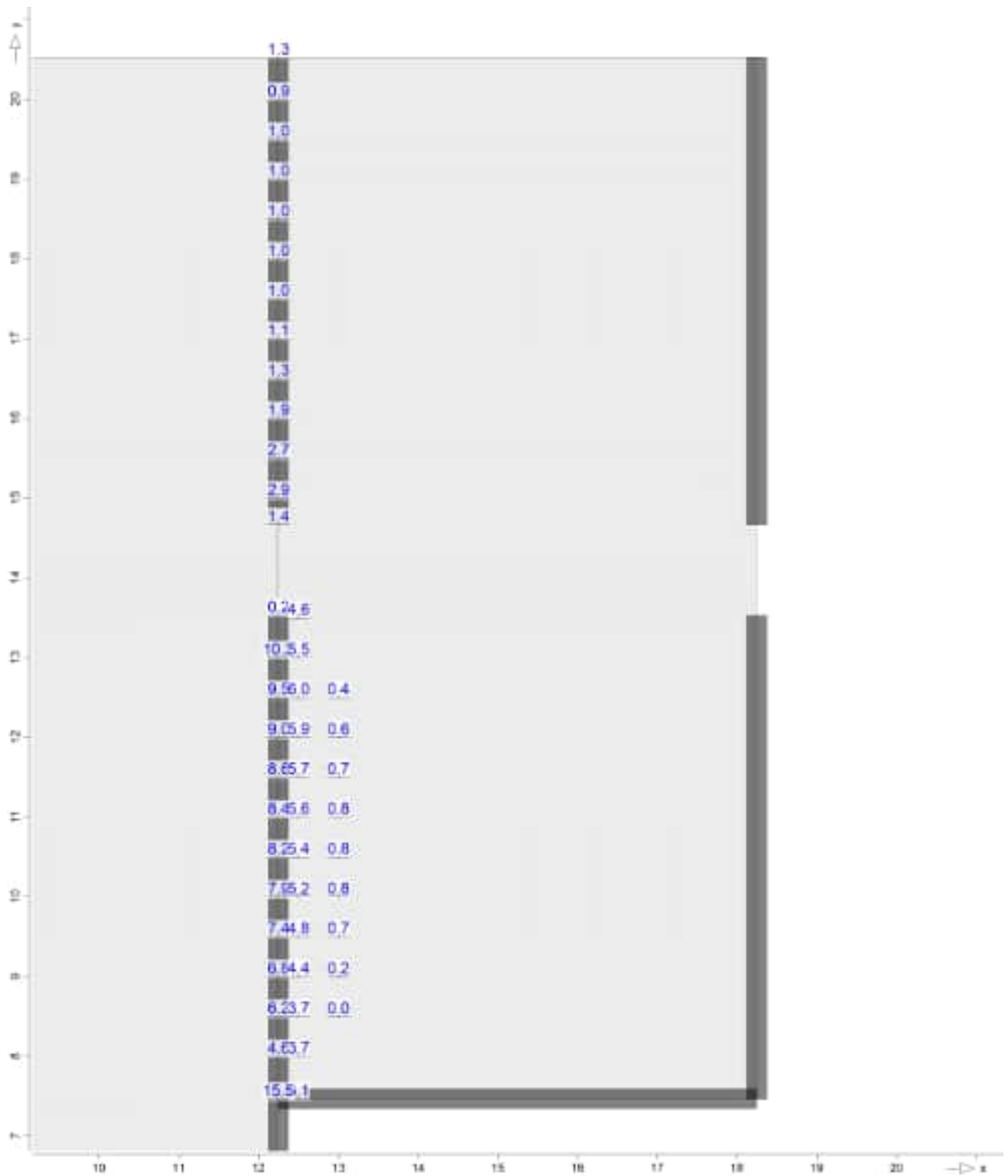
Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru/su}$ (Differenzbew.)



vorhandene Bewehrung (Grund+Zulagen): $a_{s,vorh,ru} = 5.24 \dots 12.78 \text{ cm}^2/\text{m}$

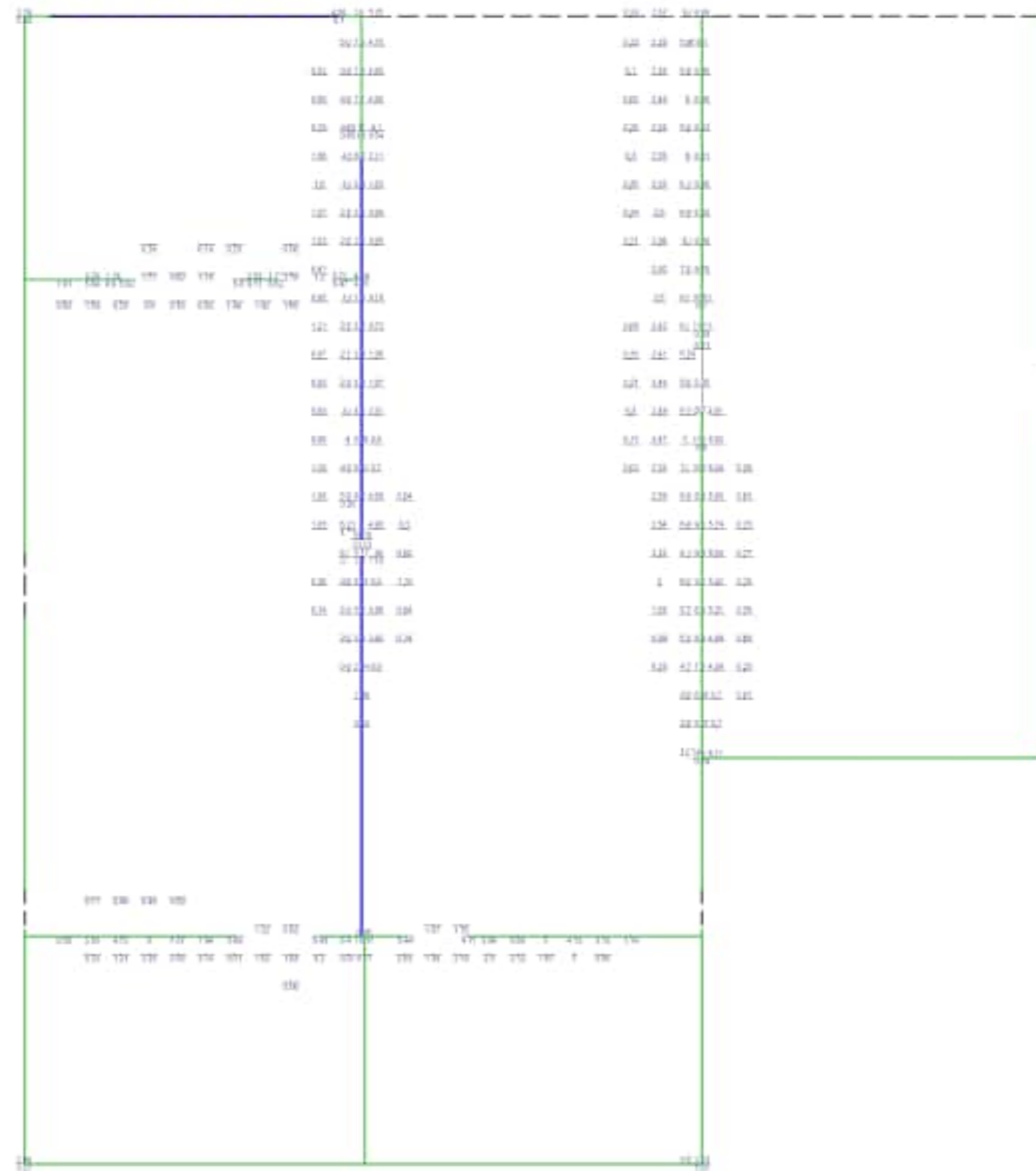
as,oben

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro/so}$ (Differenzbew.)



vorhandene Bewehrung (Grund+Zulagen): asvorh,ro = 5.24 .. 12.78 cm²/m

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

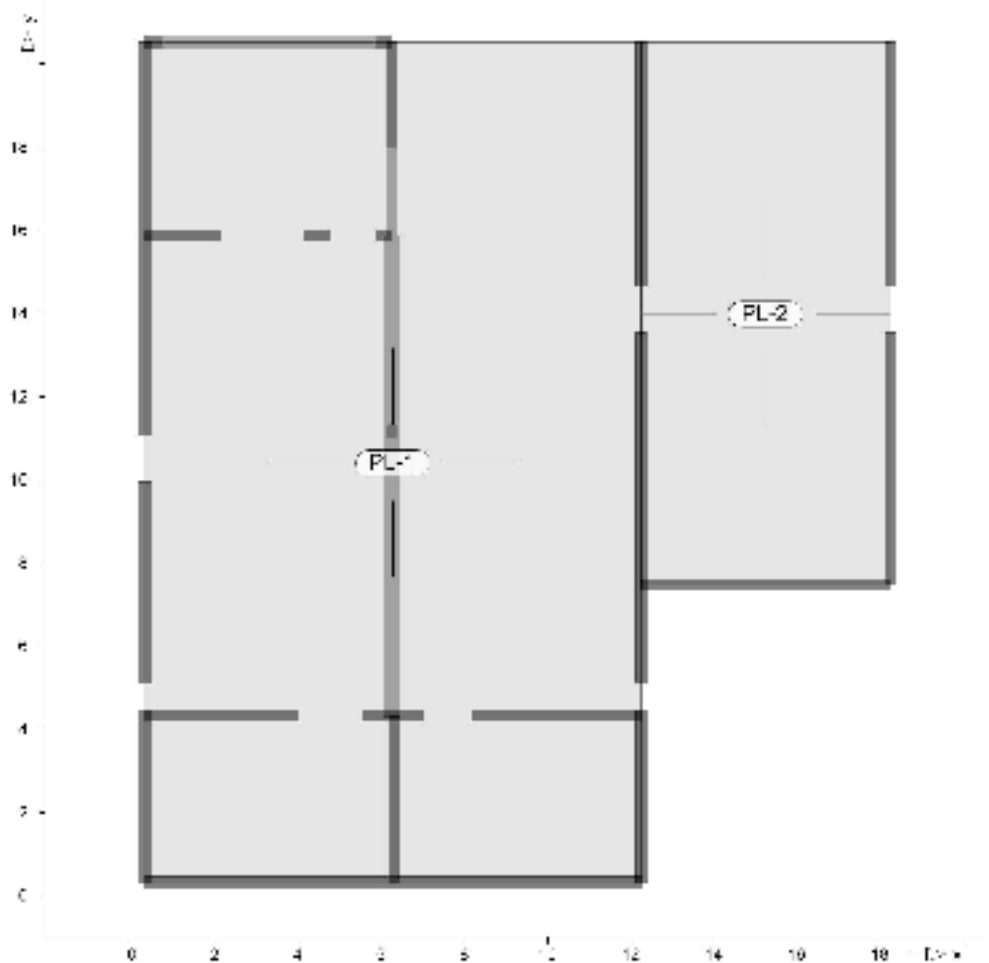


Flächenbemessung	Erforderliche Bewehrung as,erf	 <small>Ingenieurgesellschaft Klein mbH</small>	Position	E03 Zwischendecke Werkstatt, Achse 8-10	Maßstab: 1:100	
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 4.24...12.78 / 4.24...12.78 (Grund+Zulagen)			Bauvorhaben	19130_BA3_2025		
r/s: Bew.-Abstand d' = 25...25 / 34...35 mm	aus allen Nachweisen (Differenzbew.)			19130 - BA3, Neubau Bauhof Pfarrkirchen	Datum	05.05.2025
Beton C 25/30	Oberseite in [cm²/m]		mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern			Seite
Bauteildicke h = 30.00 cm	r/s: Min = 0 / 0, Max = 15.47 / 10.17					

Querkraft (kompakt) Positionsgrafik

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1, PL-2	0.0	iso	C 25/30 B 500MA	Q B 500SA	30.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
 iso: isotropes Material
 Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1, PL-2	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-1, PL-2	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		C_{min} [mm]	ΔC_{def} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-1	o	10	10	20	20	25	34
	u	10	10	20	20	25	34
PL-2	o	10	10	20	20	25	35
	u	10	10	20	20	25	35

Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-1, PL-2	automatisch	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

PL-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.NHa	Qk.S	Qk.W
1-135		1.35	1.05	1.50	1.50	0.90
136-171		1.35	.	1.50	1.50	0.90
172		1.00	1.05	1.50	1.50	0.90
173-273		1.35	.	1.50	.	1.50

Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Grafik



PL-2

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-2

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwirkungsname
Lkn Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

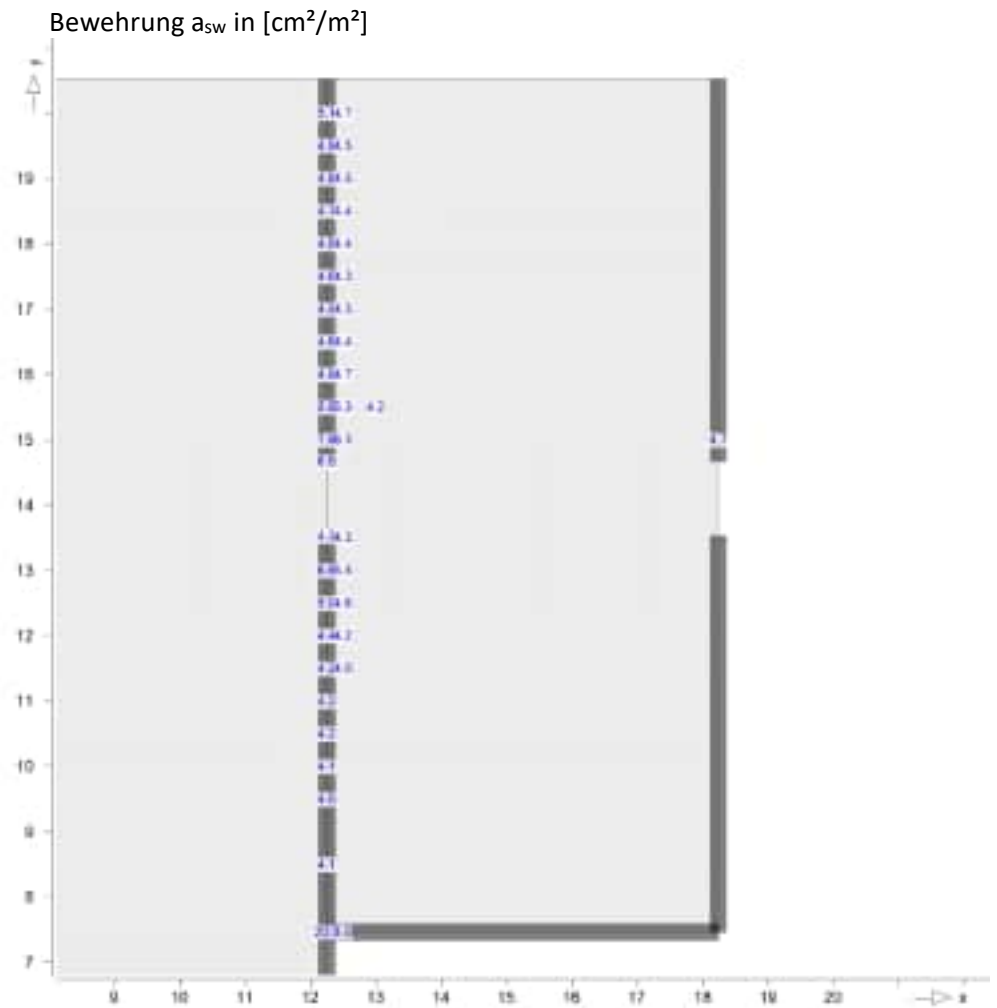
Grundkombinationen

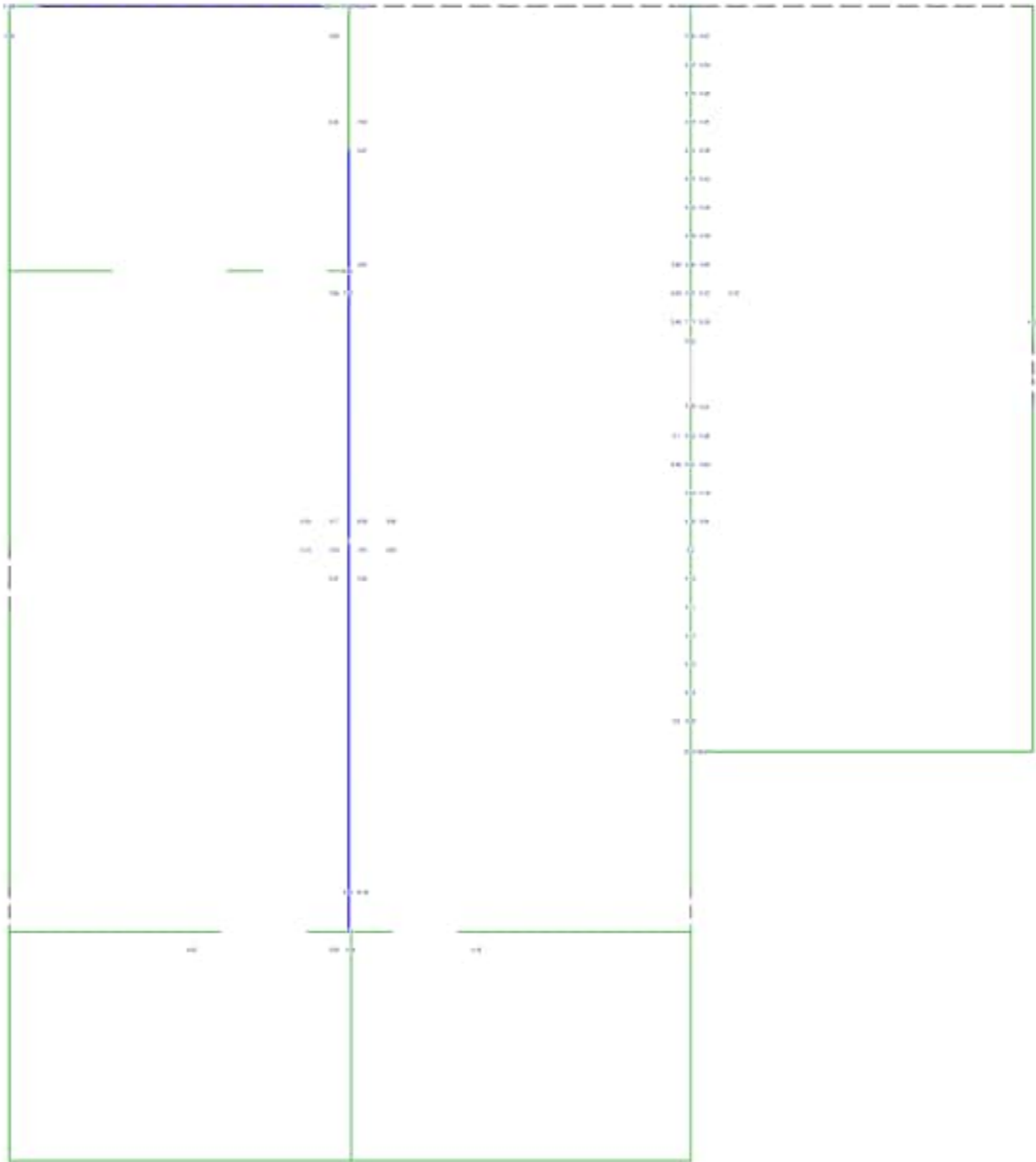
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.NHa	Qk.S	Qk.W
1-27		1.35	1.05	1.50	1.50	0.90
28-36		1.35	.	1.50	1.50	0.90
37-51		1.35	.	1.50	.	1.50
52		1.35	1.05	1.50	0.75	1.50

Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

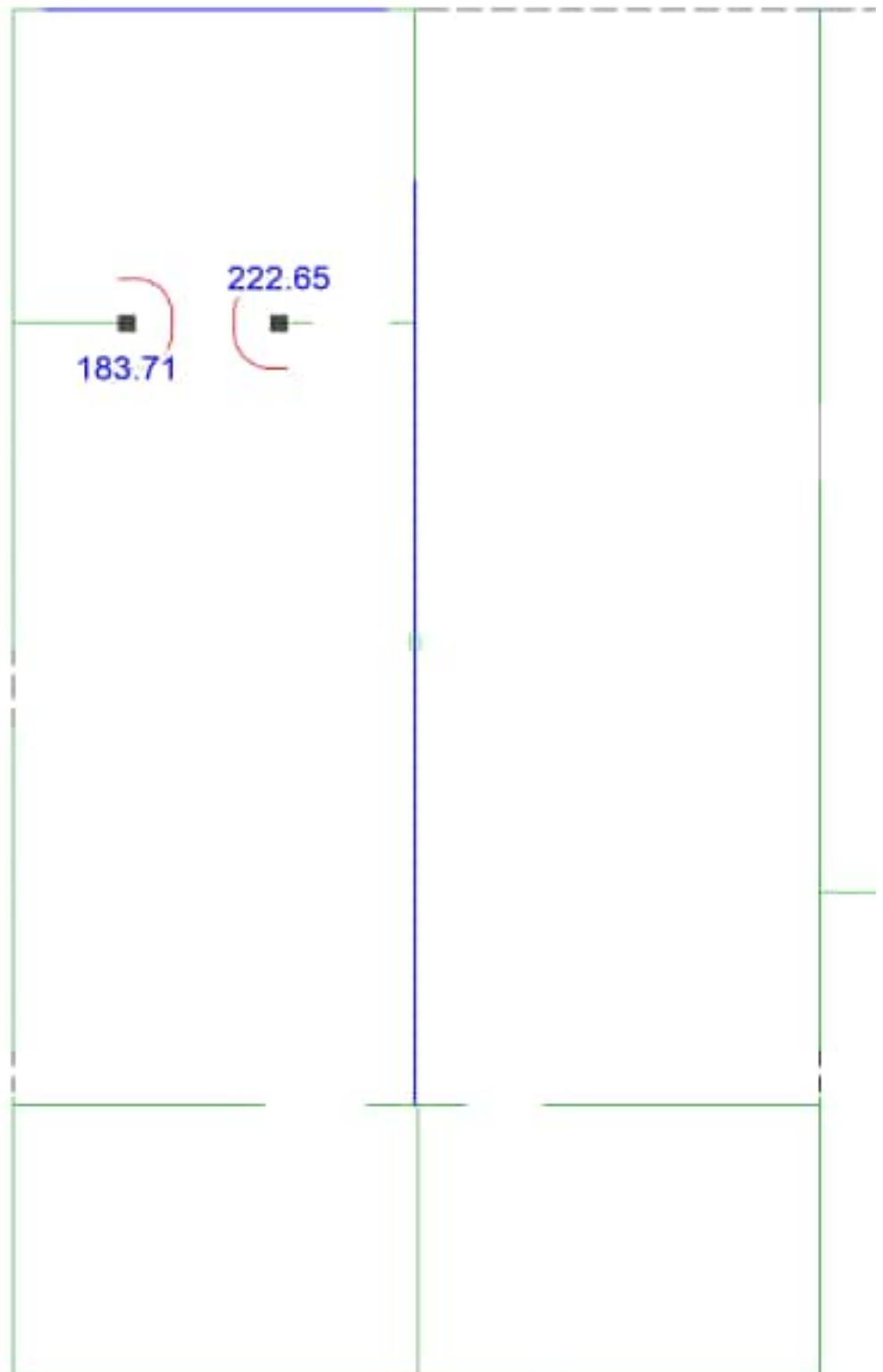
Grafik





Querkraftbemessung	Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen	 Ingenieurgesellschaft Klein mbH	Position	E03 Zwischendecke Werkstatt, Achse 8-10	Maßstab: 1:95	
Max = 20.01, Min = 0			Bauvorhaben	19130_BA3_2025 19130 - BA3, Neubau Bauhof Pfarrkirchen		
			mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern			Datum 05.05.2025
						Seite 162

Nachweis der Durchstanzstelle Maßgebende Durchstanzkraft V_{Ed} in [kN]

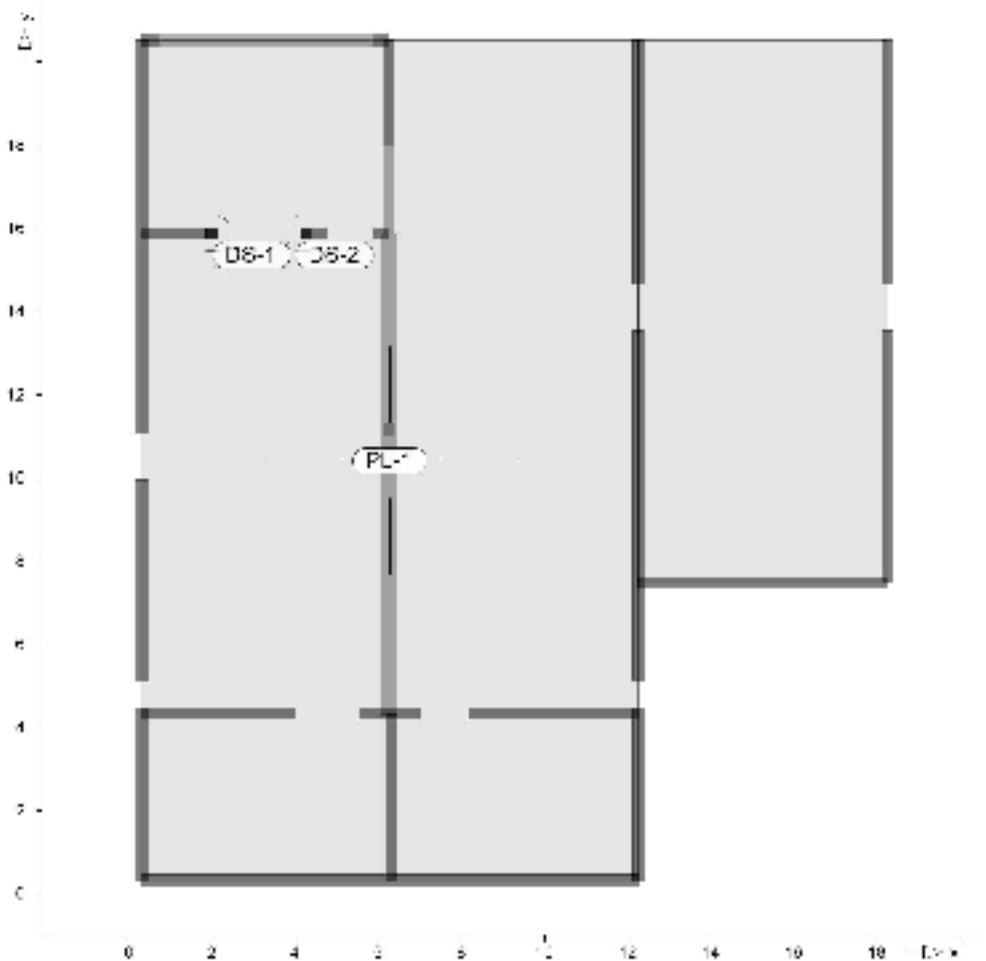


Maßstab: 1:100

Durchstanznachweise Positionsgrafik

Nachweis gegen Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1

Übersicht der Durchstanzstellen und Platten (Stahlbeton)



Mat./Querschnitt

Zuordnung

zu Durchstanzstellen zugehörige Flächenbereiche

Position	Fläche
DS-1, DS-2	PL-1

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material Längs	Material Quer	Dicke [cm]
PL-1	0.0	iso	C 25/30 B 500MA	Q B 500SA	30.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Betondeckung

Position		C_{min} [mm]	ΔC_{def} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-1	o	10	10	20	20	25	34
	u	10	10	20	20	25	34

Lasteinleitung

Geometrie der Lasteinleitungsfläche

Position	Art	α_2 [°]	α [°]	Breite [cm]	Länge [cm]
DS-1	Wandende		180.00	25.0	25.0
DS-2	Wandende		0.00	25.0	25.0

α : Drehwinkel der Stütze, Richtungswinkel des ersten Wandschenkels
 α_2 : Richtungswinkel des zweiten Wandschenkels
 Breite: Stützenbreite, Stützendurchmesser, Wandbreite
 Länge: Stützenbreite, Wand-Einflusslänge

Nachweisparameter

Position		d_m [cm]	$a_{s,r}$	$a_{s,s}$ [cm ² /m]	$a_{s,m}$ [cm ² /m]	$\rho_{l,vorh}$	$\rho_{l,zul}$ [%]
DS-1	o	27.1	4.41	6.46	5.34	0.20	1.63
DS-2	o	27.1	4.52	6.46	5.41	0.20	1.63

o: Längsbewehrung an Oberseite berücksichtigt

Die Längsbewehrung $a_{s,m}$ ist innerhalb des gesamten äußeren Rundsnchnitts (jedoch mindestens $3d_m$ außerhalb der Lasteinleitungsfläche) anzuordnen und außerhalb dieses Rundsnchnitts zu verankern.

Position	Lasteinleitung	$A_{sw,min}$	Rundsnchnitt
DS-1, DS-2	von unten	ja	nein

$A_{sw,min}$: Mindestbewehrung nach 9.4.3(2) berücksichtigt?
 Rundsnchnitt: Wird der Rundsnchnitt bis zum realen Deckenrand erweitert?

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Lkn Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

Lkn ständig/vorüberg.
 1 1.35 * Gk Eigenlasten
 1.50 * Qk.N!Nutzlasten
 1.50 * Qk.NHa Nutzlast Halle

Nachweis

Nachweis gegen Durchstanzen

Eine Stützenkopfverstärkung wird nicht berücksichtigt.
 Die Durchstanzkraft V_{Ed} wird am Stützenanschnitt ausgewertet.

Durchstanzkraft

Position	Lkn	V_{Ed} [kN]	β [-]
DS-1	1	183.71	1.35
DS-2	1	222.65	1.35

Dübelleisten

	Rund- schnitt	Abst. [cm]	u [m]	$\beta \cdot V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,sy}$ [kN]
DS-1	U_{crit}	54.20	2.45	248.01 ≤	294.85		
DS-2	U_{crit}	54.20	2.45	300.58 >	294.85		
				≤		577.91	
				≤			318.84
	U_{out}	55.75	2.50	300.58 ≤	300.71		

Optimierung

Bei Erhöhung des mittleren Längsbewehrungsgrades innerhalb des kritischen Rundschnitts wäre keine Durchstanzbewehrung erforderlich:

Position	Seite	erf. $a_{s,m}$ [cm ² /m]
DS-2	oben	9.93

Bewehrungswahl

Dübelleisten

Ankerdetails

Bereich	l [cm]	m [-]	n [-]	$s_{r,vorh}$ [cm]		$s_{r,zul}$ [cm]	$s_{t,vorh}$ [cm]		$s_{t,zul}$ [cm]
DS-2	C	30.0	5	2	20.0 ≤	20.3	32.6 ≤		46.1

HALFEN HDB

Dübelleisten gemäß ETA-12/0454 (12/21)

	d_A [mm]	$A_{s,i}$ [cm ²]	h_A [mm]	η [-]	$V_{Rd,sy}$ [kN]
DS-2	5 * HDB-10/265-2/400				
Systemelemente	10	0.79	265	1.07	318.84

η : Faktor zur Berücksichtigung der statischen Nutzhöhe

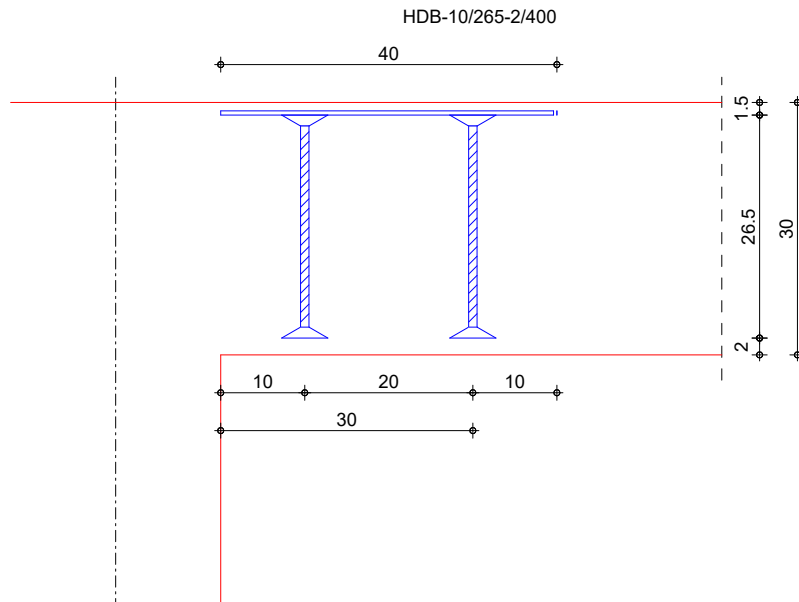
Verlegeplan

Dübelleisten

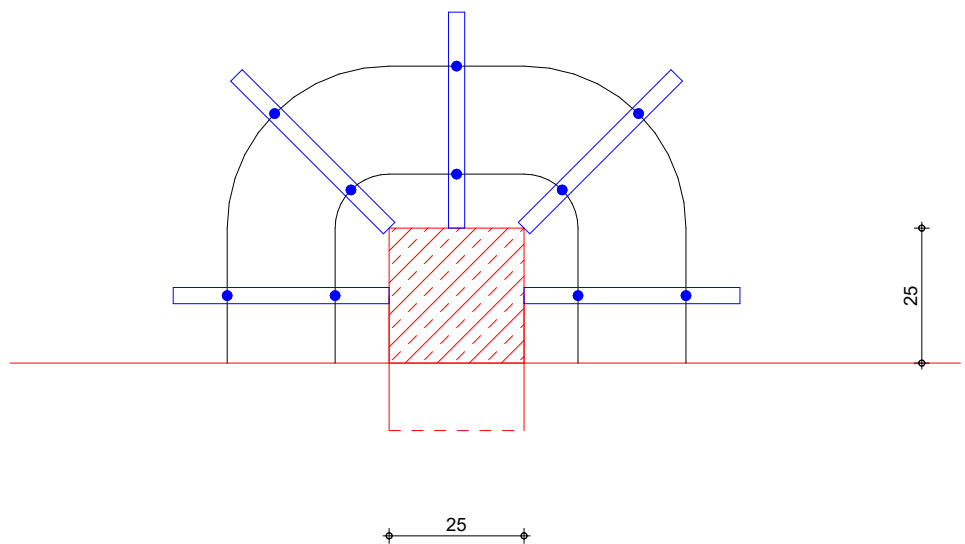
DS-2

HALFEN HDB Dübelleiste
5 * HDB-10/265-2/400

M 1:9

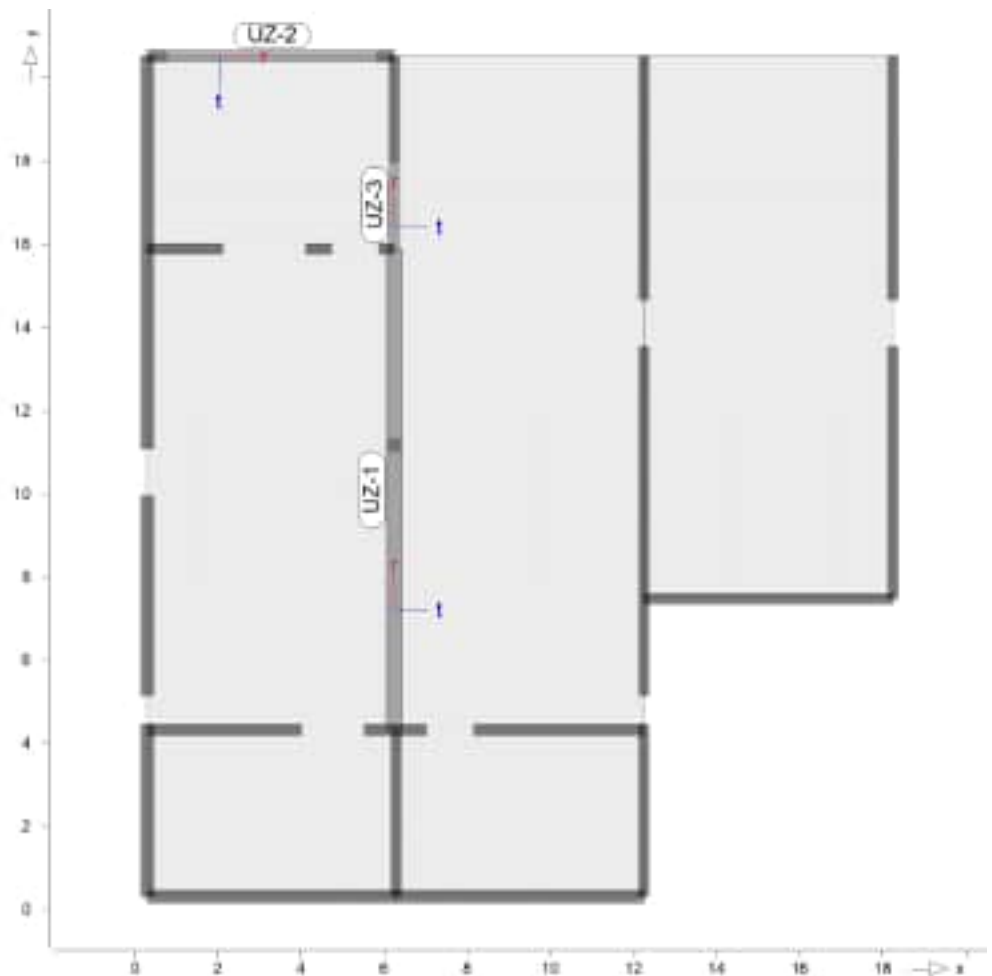


M 1:14



Lastmodell Balken Lastmodell-Balken

Positionsgrafik Übersicht der Unterzüge (Stahlbeton)



Randbedingungen

Ersatzsystem für das Lastmodell Balken

- Die Berechnung erfolgt an einem modifizierten Ersatzsystem
- Alle Balken werden als Linienlager modelliert
- Linienlager erhalten die Steifigkeit $k_{T,t} = 1.0e+06 \text{ kN/m/m}$
- Punktlager erhalten die Steifigkeit $k_{T,t} = 1.0e+06 \text{ kN/m}$
- Balken erhalten die Steifigkeit $k_{T,t} = 1.0e+06 \text{ kN/m/m}$

System

Balken-Positionen

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Position	Feld	l [m]	Material	$b_{eff}/b_w/h$ [cm]
UZ-1	1	6.84	C 25/30	40/40/75
	2	4.73		
UZ-2	1	5.10	C 25/30	30/30/75
UZ-3	1	2.13	C 25/30	25/25/50

Auflager

Position	Lager	x [m]	b [cm]	Rot.
UZ-1	A	0.00	25	frei
	B	6.84	30	frei
	C	11.57	25	frei
UZ-2	A	0.00	30	frei

Position	Lager	x [m]	b [cm]	Rot.
	B	5.10	30	frei
UZ-3	A	0.00	25	frei
	B	2.13	25	frei

Belastungen

Lasten auf Balken

ständige Lasten

Pos	EW	Belastung	Aktiv
UZ-1	Gk	Eigengewicht	ja
UZ-2	Gk	Eigengewicht	ja
UZ-3	Gk	Eigengewicht	ja

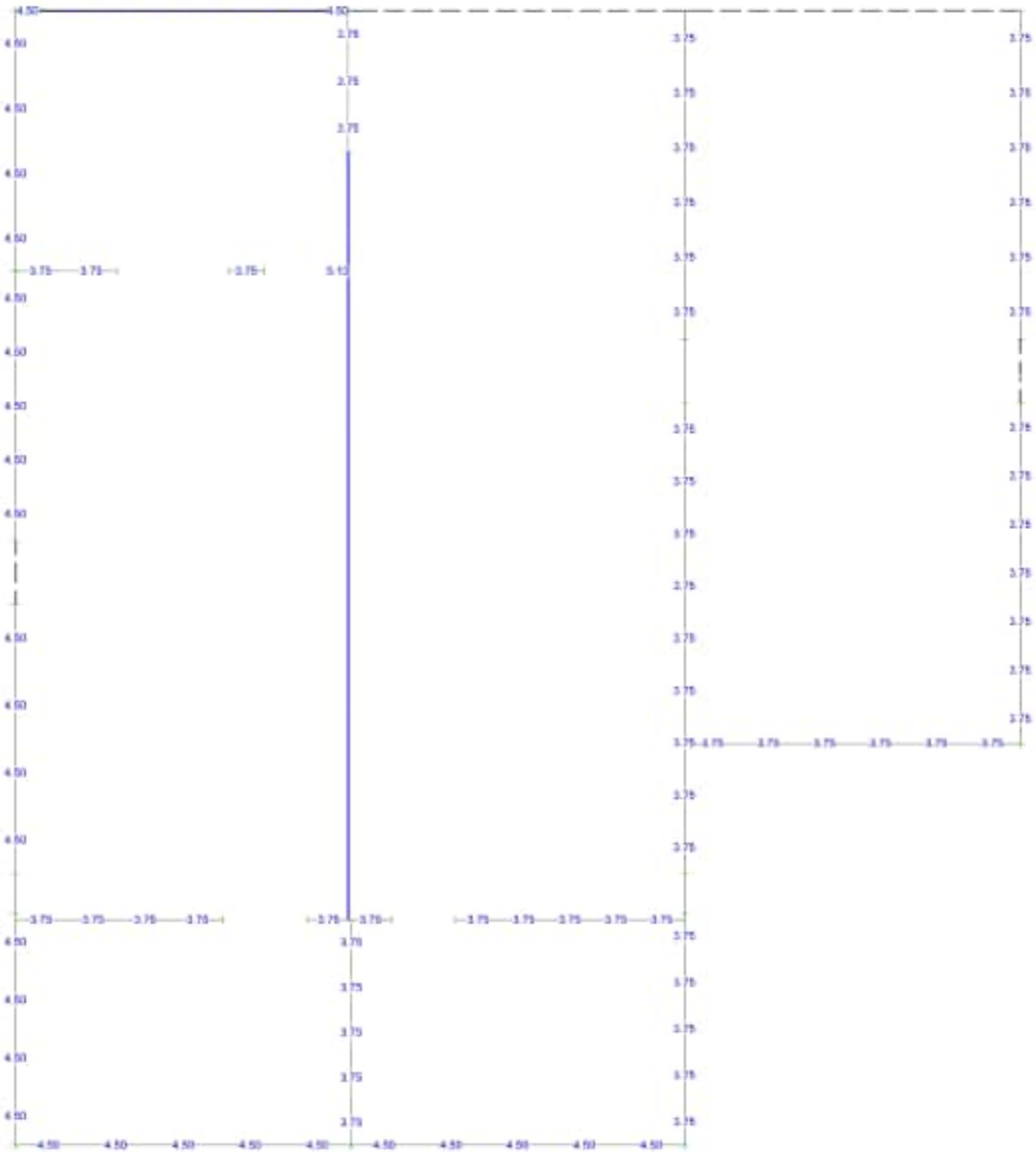
Blocklasten

Pos	EW	a [m]	s [m]	g [kN/m]
UZ-1	Gk	0.00	1.93	22.84
		1.93	1.93	52.89
		3.86	1.93	61.13
		5.79	1.93	60.08
		7.71	1.93	54.53
		9.64	1.93	38.87
	Qk.N	0.00	1.93	0.04
		1.93	1.93	0.03
	Qk.NHa	0.00	1.93	47.03
		1.93	1.93	104.18
		3.86	1.93	117.63
		5.79	1.93	117.88
		7.71	1.93	113.41
		9.64	1.93	93.02
UZ-2	Qk.S	0.00	1.93	0.21
		1.93	1.93	0.16
		3.86	1.93	0.03
		7.71	1.93	0.04
		9.64	1.93	0.08
	Gk	0.00	1.70	42.42
		1.70	1.70	41.76
		3.40	1.70	25.74
	Qk.N	0.00	1.70	0.34
		1.70	1.70	-0.08
	Qk.NHa	0.00	1.70	25.64
		1.70	1.70	36.18
		3.40	1.70	32.06
	Qk.S	0.00	1.70	3.30
		1.70	1.70	-0.81
	Qk.W.000	0.00	1.70	-0.09
		1.70	1.70	0.02
UZ-3	Qk.W.180	0.00	1.70	0.08
		1.70	1.70	-0.02
	Gk	0.00	1.06	28.64
		1.06	1.06	34.86
	Qk.NHa	0.00	1.06	77.90
		1.06	1.06	89.14
	Qk.S	0.00	1.06	-0.02
		1.06	1.06	-0.09

a: Abstand des Startpunktes zum linken Trägerrand

s: Länge der Last

mb-Viewer Version: 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

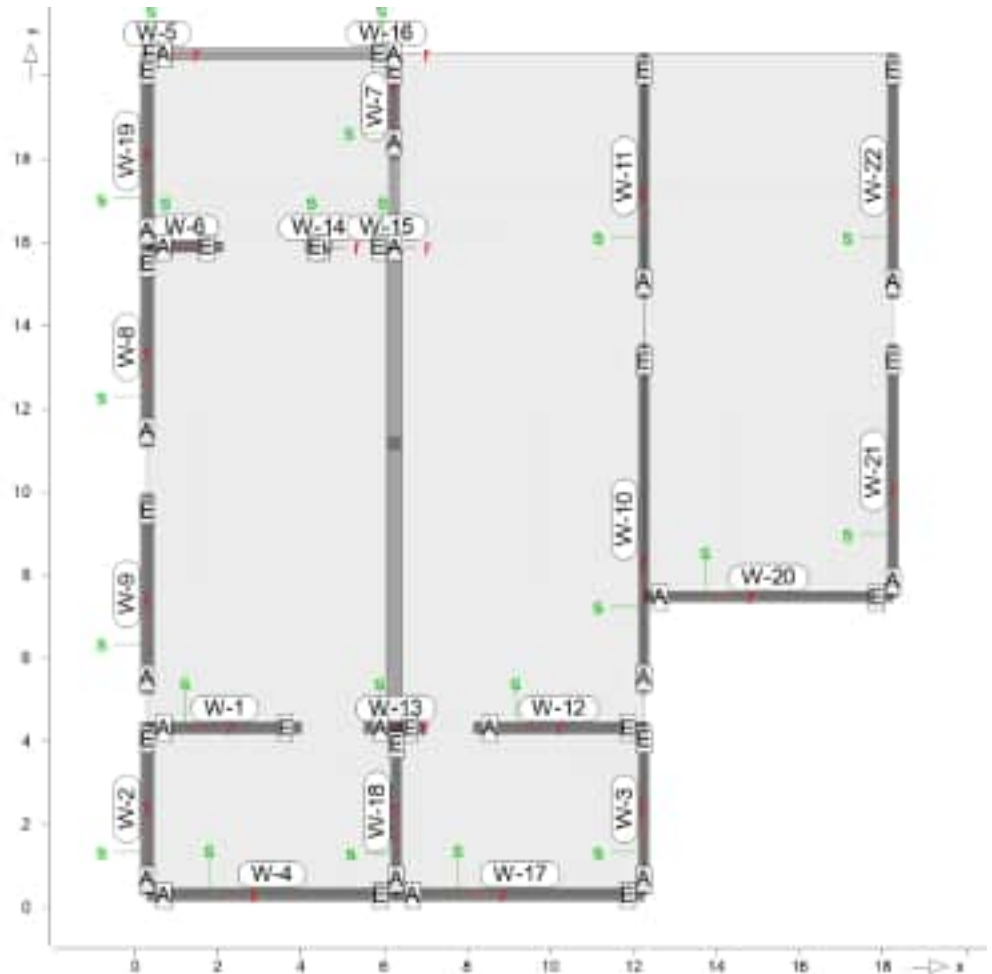


Bemessung Wandlager	vertikale Gesamtbewehrung as,v,gesamt in [cm²/m]	 Ingenieurgesellschaft Klein mbH	Position	E03 Zwischendecke Werkstatt, Achse 8-10	Maßstab: 1:100
			Bauvorhaben	19130_BA3_2025 19130 - BA3, Neubau Bauhof Pfarrkirchen	
			mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern		Datum 05.05.2025
					Seite 171

Wandlager-Stb- Graf Positionsgrafik

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Übersicht der Wandlager (Stahlbeton)



Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1

Material

Position	Beton	Betonstahl
W-1..W-22	C 25/30 Q	B 500MA
Q: Gesteinskörnung Quarzit		

Abmessungen

Position	Länge [m]	Höhe [m]	Dicke [cm]
W-1	3.72	3.82	25.0
W-2	4.14	3.82	30.0
W-3	4.14	3.82	25.0
W-4	5.99	3.82	30.0
W-5	0.45	3.82	30.0
W-6	1.81	3.82	25.0
W-7	2.52	3.82	25.0
W-8	4.81	3.82	30.0
W-9	4.80	3.82	30.0
W-10	8.39	3.82	25.0
W-11	5.86	3.82	25.0
W-12	4.09	3.82	25.0
W-13	1.50	3.82	25.0
W-14	0.63	3.82	25.0
W-15	0.38	3.82	25.0

		Position	Länge [m]	Höhe [m]	Dicke [cm]
		W-16	0.40	3.82	30.0
		W-17	5.96	3.82	30.0
		W-18	4.02	3.82	25.0
		W-19	4.64	3.82	30.0
		W-20	6.00	3.82	25.0
		W-21	6.06	3.82	25.0
		W-22	5.86	3.82	25.0
Lagerung	Position	System	Einspannung		
		Kopf	Fuß		
		W-1..W-22	2-seitig	frei	frei
Abschnitte	Position	Abschnitt	ra [m]	re [m]	Länge [m]
		W-1	1	0.00	0.93
			2	0.93	1.86
			3	1.86	2.79
			4	2.79	3.71
		W-2	1	0.00	1.04
			2	1.04	2.07
			3	2.07	3.11
			4	3.11	4.14
		W-3	1	0.00	0.83
			2	0.83	1.66
			3	1.66	2.48
			4	2.48	3.31
			5	3.31	4.14
		W-4	1	0.00	1.20
			2	1.20	2.40
			3	2.40	3.60
			4	3.60	4.80
			5	4.80	5.99
		W-5	1	0.00	0.45
		W-6	1	0.00	0.91
			2	0.91	1.81
		W-7	1	0.00	0.84
			2	0.84	1.68
			3	1.68	2.51
		W-8	1	0.00	0.96
			2	0.96	1.92
			3	1.92	2.89
			4	2.89	3.85
			5	3.85	4.81
		W-9	1	0.00	1.20
			2	1.20	2.40
			3	2.40	3.60
			4	3.60	4.80
		W-10	1	0.00	0.93
			2	0.93	1.86
			3	1.86	2.80
			4	2.80	3.73
			5	3.73	4.66
			6	4.66	5.59
			7	5.59	6.53

Position	Abschnitt	ra [m]	re [m]	Länge [m]
W-11	8	6.53	7.46	0.93
	9	7.46	8.39	0.93
	1	0.00	0.98	0.98
	2	0.98	1.95	0.98
	3	1.95	2.93	0.98
	4	2.93	3.91	0.98
W-12	5	3.91	4.88	0.98
	6	4.88	5.86	0.98
	1	0.00	0.82	0.82
	2	0.82	1.64	0.82
	3	1.64	2.46	0.82
	4	2.46	3.28	0.82
W-13	5	3.28	4.09	0.82
	1	0.00	0.75	0.75
W-14	2	0.75	1.49	0.75
	1	0.00	0.62	0.62
W-15	1	0.00	0.38	0.38
W-16	1	0.00	0.40	0.40
W-17	1	0.00	1.19	1.19
	2	1.19	2.38	1.19
	3	2.38	3.57	1.19
	4	3.57	4.76	1.19
	5	4.76	5.96	1.19
W-18	1	0.00	0.80	0.80
	2	0.80	1.61	0.80
	3	1.61	2.41	0.80
	4	2.41	3.21	0.80
	5	3.21	4.02	0.80
W-19	1	0.00	1.16	1.16
	2	1.16	2.32	1.16
	3	2.32	3.48	1.16
	4	3.48	4.64	1.16
W-20	1	0.00	1.00	1.00
	2	1.00	2.00	1.00
	3	2.00	3.00	1.00
	4	3.00	4.00	1.00
	5	4.00	5.00	1.00
W-21	6	5.00	6.00	1.00
	1	0.00	0.87	0.87
	2	0.87	1.73	0.87
	3	1.73	2.60	0.87
	4	2.60	3.47	0.87
	5	3.47	4.33	0.87
W-22	6	4.33	5.20	0.87
	7	5.20	6.06	0.87
	1	0.00	0.98	0.98
	2	0.98	1.95	0.98
	3	1.95	2.93	0.98
	4	2.93	3.91	0.98
	5	3.91	4.88	0.98
	6	4.88	5.86	0.98

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwirkungsname
Lkn Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.NHa	Qk.S	Qk.W
1-2		1.35	.	1.50	1.50	0.90
3-9		1.00	1.05	1.50	1.50	0.90
10-20		1.35	1.05	1.50	1.50	0.90
21-24		1.00	.	1.50	1.50	0.90
25-31		1.00	.	1.50	.	1.50
32-36		1.35	.	1.50	.	1.50

Bemessung

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Stabilität

Verfahren mit Nennkrümmung

Knicklängen
Abs. 5.8.3.2(7)

Position	β_0 [-]	β_1 [-]	Höhe [m]	l_0 [m]
W-1..W-22	1.00	1.00	3.82	3.82

Schlankheiten
Abs. 5.8.3.1(1)
W-1

Abs.	Lkn	$n_{A,Ed}$ [kN/m]	$n_{E,Ed}$ [kN/m]	n [-]	λ [-]	λ_{lim} [-]
1	36	-33.92	-146.32	-0.03	52.93	100.30
2	36	-146.32	-258.71	-0.06	52.93	66.91
3	36	-258.71	-371.11	-0.09	52.93	53.66
4	36	-371.11	-483.50	-0.12	52.93	46.06
1	36	-191.24	-143.52	-0.04	44.11	80.62
2	36	-143.52	-95.80	-0.03	44.11	95.36
3	36	-95.80	-48.08	-0.02	44.11	122.98
4	36	-48.08	-0.36	-0.01	44.11	211.96
1	36	-168.83	-136.79	-0.04	52.93	77.03
2	36	-136.79	-104.75	-0.03	52.93	86.64
3	36	-104.75	-72.72	-0.03	52.93	101.08
4	36	-72.72	-40.68	-0.02	52.93	126.46
5	36	-40.68	-8.64	-0.01	52.93	191.75
1	36	-165.68	-159.40	-0.04	44.11	81.82
2	36	-159.40	-153.12	-0.04	44.11	83.44
3	36	-153.12	-146.84	-0.04	44.11	85.17
4	36	-146.84	-140.56	-0.03	44.11	87.01
5	36	-140.56	-134.28	-0.03	44.11	88.98
1	36	-573.94	-929.08	-0.18	44.11	38.05
1	36	64.58	-326.90	-0.04	52.93	83.14
2	36	-326.90	-718.38	-0.15	52.93	41.65
1	36	-545.04	-420.24	-0.14	52.93	43.34
2	36	-420.24	-295.44	-0.10	52.93	50.34
3	36	-295.44	-170.64	-0.07	52.93	62.37
1	36	-211.53	-168.85	-0.04	44.11	75.63
2	36	-168.85	-126.18	-0.03	44.11	85.88
3	36	-126.18	-83.50	-0.02	44.11	101.87
4	36	-83.50	-40.83	-0.01	44.11	132.29
5	36	-40.83	1.85	-4.6E-3	44.11	236.27

	Abs.	Lkn	$n_{A,Ed}$ [kN/m]	$n_{E,Ed}$ [kN/m]	n [-]	λ [-]	λ_{lim} [-]
W-9	1	36	-55.98	-93.01	-0.02	44.11	120.85
	2	36	-93.01	-130.03	-0.03	44.11	98.77
	3	36	-130.03	-167.06	-0.03	44.11	85.58
	4	36	-167.06	-204.09	-0.04	44.11	76.57
W-10	1	36	-99.01	-135.31	-0.03	52.93	87.97
	2	36	-135.31	-171.62	-0.04	52.93	76.86
	3	36	-171.62	-207.92	-0.05	52.93	69.12
	4	36	-207.92	-244.22	-0.06	52.93	63.33
	5	36	-244.22	-280.53	-0.07	52.93	58.78
	6	36	-280.53	-316.83	-0.08	52.93	55.10
	7	36	-316.83	-353.14	-0.09	52.93	52.02
	8	36	-353.14	-389.44	-0.10	52.93	49.42
	9	36	-389.44	-425.74	-0.12	52.93	47.16
W-11	1	36	-396.89	-371.05	-0.11	52.93	48.59
	2	36	-371.05	-345.22	-0.10	52.93	50.32
	3	36	-345.22	-319.39	-0.09	52.93	52.23
	4	36	-319.39	-293.56	-0.09	52.93	54.39
	5	36	-293.56	-267.72	-0.08	52.93	56.84
	6	36	-267.72	-241.89	-0.07	52.93	59.65
W-12	1	36	-398.31	-330.84	-0.10	52.93	49.87
	2	36	-330.84	-263.37	-0.08	52.93	55.24
	3	36	-263.37	-195.90	-0.06	52.93	62.84
	4	36	-195.90	-128.43	-0.05	52.93	74.77
	5	36	-128.43	-60.96	-0.03	52.93	97.85
W-13	1	36	-565.69	-491.43	-0.15	52.93	41.42
	2	36	-491.43	-417.18	-0.13	52.93	44.67
W-14	1	36	-954.26	-735.40	-0.24	52.93	32.76
W-15	1	36	-1345.8	-1628.9	-0.42	52.93	25.00
W-16	1	36	-673.66	-341.74	-0.12	44.11	46.29
W-17	1	36	-100.43	-107.75	-0.02	44.11	102.24
	2	36	-107.75	-115.07	-0.03	44.11	98.82
	3	36	-115.07	-122.39	-0.03	44.11	95.73
	4	36	-122.39	-129.72	-0.03	44.11	92.90
	5	36	-129.72	-137.04	-0.03	44.11	90.32
W-18	1	36	-194.44	-174.38	-0.05	52.93	70.12
	2	36	-174.38	-154.33	-0.05	52.93	74.27
	3	36	-154.33	-134.28	-0.04	52.93	79.27
	4	36	-134.28	-114.22	-0.04	52.93	85.42
	5	36	-114.22	-94.17	-0.03	52.93	93.28
W-19	1	36	-18.94	-57.06	-0.01	44.11	169.20
	2	36	-57.06	-95.18	-0.02	44.11	119.55
	3	36	-95.18	-133.30	-0.03	44.11	97.59
	4	36	-133.30	-171.42	-0.04	44.11	84.50
W-20	1	36	-81.99	-82.20	-0.02	52.93	105.09
	2	36	-82.20	-82.40	-0.02	52.93	104.96
	3	36	-82.40	-82.60	-0.02	52.93	104.83
	4	36	-82.60	-82.81	-0.02	52.93	104.70
	5	36	-82.81	-83.01	-0.02	52.93	104.57
	6	36	-83.01	-83.22	-0.02	52.93	104.44
W-21	1	36	-33.09	-56.00	-0.01	52.93	142.67
	2	36	-56.00	-78.91	-0.02	52.93	115.94
	3	36	-78.91	-101.82	-0.03	52.93	100.17
	4	36	-101.82	-124.74	-0.03	52.93	89.46

	Abs.	Lkn	$n_{A,Ed}$ [kN/m]	$n_{E,Ed}$ [kN/m]	n [-]	λ [-]	λ_{lim} [-]
	5	36	-124.74	-147.65	-0.04	52.93	81.59
	6	36	-147.65	-170.56	-0.04	52.93	75.49
	7	36	-170.56	-193.47	-0.05	52.93	70.58
W-22	1	36	-154.84	-148.28	-0.04	52.93	77.34
	2	36	-148.28	-141.73	-0.04	52.93	79.07
	3	36	-141.73	-135.17	-0.04	52.93	80.92
	4	36	-135.17	-128.62	-0.04	52.93	82.91
	5	36	-128.62	-122.06	-0.04	52.93	85.05
	6	36	-122.06	-115.50	-0.03	52.93	87.37
Exzentrizitäten	Abs.	Lkn	e_0 [cm]	e_a [cm]	K_r	K_ϕ	e_2 [cm]
Abs. 5.8.8.2							
W-1	1	36	0.00	-	-	-	-
	2	36	0.00	-	-	-	-
	3	36	0.00	-	-	-	-
	4	36	0.00	0.96	1.00	1.31	4.38
W-2	1	36	0.00	-	-	-	-
	2	36	0.00	-	-	-	-
	3	36	0.00	-	-	-	-
	4	36	0.00	-	-	-	-
W-3	1	36	0.00	-	-	-	-
	2	36	0.00	-	-	-	-
	3	36	0.00	-	-	-	-
	4	36	0.00	-	-	-	-
W-4	1	36	0.00	-	-	-	-
	2	36	0.00	-	-	-	-
	3	36	0.00	-	-	-	-
	4	36	0.00	-	-	-	-
	5	36	0.00	-	-	-	-
W-5	1	36	0.00	0.96	1.00	1.45	3.94
W-6	1	36	0.00	-	-	-	-
	2	36	0.00	0.96	1.00	1.31	4.38
W-7	1	36	0.00	0.96	1.00	1.31	4.38
	2	36	0.00	0.96	1.00	1.31	4.38
	3	36	0.00	-	-	-	-
W-8	1	36	0.00	-	-	-	-
	2	36	0.00	-	-	-	-
	3	36	0.00	-	-	-	-
	4	36	0.00	-	-	-	-
	5	36	0.00	-	-	-	-
W-9	1	36	0.00	-	-	-	-
	2	36	0.00	-	-	-	-
	3	36	0.00	-	-	-	-
	4	36	0.00	-	-	-	-
W-10	1	36	0.00	-	-	-	-
	2	36	0.00	-	-	-	-
	3	36	0.00	-	-	-	-
	4	36	0.00	-	-	-	-
	5	36	0.00	-	-	-	-
	6	36	0.00	-	-	-	-
	7	36	0.00	0.96	1.00	1.31	4.38
	8	36	0.00	0.96	1.00	1.31	4.38

	Abs.	Lkn	e ₀ [cm]	e _a [cm]	K _r	K _φ	e ₂ [cm]
W-11	9	36	0.00	0.96	1.00	1.31	4.38
	1	36	0.00	0.96	1.00	1.31	4.38
	2	36	0.00	0.96	1.00	1.31	4.38
	3	36	0.00	0.96	1.00	1.31	4.38
	4	36	0.00	-	-	-	-
	5	36	0.00	-	-	-	-
W-12	6	36	0.00	-	-	-	-
	1	36	0.00	0.96	1.00	1.31	4.38
	2	36	0.00	-	-	-	-
	3	36	0.00	-	-	-	-
	4	36	0.00	-	-	-	-
W-13	5	36	0.00	-	-	-	-
	1	36	0.00	0.96	1.00	1.31	4.38
	2	36	0.00	0.96	1.00	1.31	4.38
W-14	1	36	0.00	0.96	1.00	1.31	4.38
W-15	1	36	0.00	0.96	0.97	1.31	4.25
W-16, W-17	1	36	0.00	-	-	-	-
	2	36	0.00	-	-	-	-
	3	36	0.00	-	-	-	-
	4	36	0.00	-	-	-	-
	5	36	0.00	-	-	-	-
W-18	1	36	0.00	-	-	-	-
	2	36	0.00	-	-	-	-
	3	36	0.00	-	-	-	-
	4	36	0.00	-	-	-	-
	5	36	0.00	-	-	-	-
W-19	1	36	0.00	-	-	-	-
	2	36	0.00	-	-	-	-
	3	36	0.00	-	-	-	-
	4	36	0.00	-	-	-	-
W-20	1	36	0.00	-	-	-	-
	2	36	0.00	-	-	-	-
	3	36	0.00	-	-	-	-
	4	36	0.00	-	-	-	-
	5	36	0.00	-	-	-	-
W-21	6	36	0.00	-	-	-	-
	1	36	0.00	-	-	-	-
	2	36	0.00	-	-	-	-
	3	36	0.00	-	-	-	-
	4	36	0.00	-	-	-	-
	5	36	0.00	-	-	-	-
W-22	6	36	0.00	-	-	-	-
	7	36	0.00	-	-	-	-
	1	36	0.00	-	-	-	-
	2	36	0.00	-	-	-	-
	3	36	0.00	-	-	-	-
	4	36	0.00	-	-	-	-
	5	36	0.00	-	-	-	-
	6	36	0.00	-	-	-	-

Biegung mit Druckkraft

Abs. 6.1
W-1

Abs .	Lkn	m_{rd} [kNm/m]	n_d [kN/m]	a_{sv} [cm ² /m]	a_{sh} [cm ² /m]
1	36	0.00	-90.12	3.75 _M	2.08 _H
2	36	0.00	-202.51	3.75 _M	2.08 _H
3	36	0.00	-314.91	3.75 _M	2.08 _H
4	36	18.42	-427.30	3.75 _M	2.08 _H
1	36	0.00	-167.38	4.50 _M	2.50 _H
2	36	0.00	-119.66	4.50 _M	2.50 _H
3	36	0.00	-71.94	4.50 _M	2.50 _H
4	36	0.00	-24.22	4.50 _M	2.50 _H
1	36	0.00	-152.81	3.75 _M	2.08 _H
2	36	0.00	-120.77	3.75 _M	2.08 _H
3	36	0.00	-88.74	3.75 _M	2.08 _H
4	36	0.00	-56.70	3.75 _M	2.08 _H
5	36	0.00	-24.66	3.75 _M	2.08 _H
1	36	0.00	-162.54	4.50 _M	2.50 _H
2	36	0.00	-156.26	4.50 _M	2.50 _H
3	36	0.00	-149.98	4.50 _M	2.50 _H
4	36	0.00	-143.70	4.50 _M	2.50 _H
5	36	0.00	-137.42	4.50 _M	2.50 _H
1	36	27.55	-751.51	4.50 _M	2.50 _H
1	36	0.00	-131.16	3.75 _M	2.08 _H
2	36	22.54	-522.64	3.75 _M	2.08 _H
1	36	20.81	-482.64	3.75 _M	2.08 _H
2	36	15.43	-357.84	3.75 _M	2.08 _H
3	36	0.00	-233.04	3.75 _M	2.08 _H
1	36	0.00	-190.19	4.50 _M	2.50 _H
2	36	0.00	-147.51	4.50 _M	2.50 _H
3	36	0.00	-104.84	4.50 _M	2.50 _H
4	36	0.00	-62.16	4.50 _M	2.50 _H
5	36	0.00	-19.49	4.50 _M	2.50 _H
1	36	0.00	-74.49	4.50 _M	2.50 _H
2	36	0.00	-111.52	4.50 _M	2.50 _H
3	36	0.00	-148.55	4.50 _M	2.50 _H
4	36	0.00	-185.58	4.50 _M	2.50 _H
1	36	0.00	-117.16	3.75 _M	2.08 _H
2	36	0.00	-153.46	3.75 _M	2.08 _H
3	36	0.00	-189.77	3.75 _M	2.08 _H
4	36	0.00	-226.07	3.75 _M	2.08 _H
5	36	0.00	-262.38	3.75 _M	2.08 _H
6	36	0.00	-298.68	3.75 _M	2.08 _H
7	36	14.44	-334.98	3.75 _M	2.08 _H
8	36	16.01	-371.29	3.75 _M	2.08 _H
9	36	17.57	-407.59	3.75 _M	2.08 _H
1	36	16.56	-383.97	3.75 _M	2.08 _H
2	36	15.44	-358.14	3.75 _M	2.08 _H
3	36	14.33	-332.31	3.75 _M	2.08 _H
4	36	0.00	-306.47	3.75 _M	2.08 _H
5	36	0.00	-280.64	3.75 _M	2.08 _H
6	36	0.00	-254.81	3.75 _M	2.08 _H
1	36	15.72	-364.58	3.75 _M	2.08 _H
2	36	0.00	-297.11	3.75 _M	2.08 _H
3	36	0.00	-229.64	3.75 _M	2.08 _H
4	36	0.00	-162.16	3.75 _M	2.08 _H
5	36	0.00	-94.69	3.75 _M	2.08 _H

	Abs.	Lkn	m_{rd} [kNm/m]	n_d [kN/m]	a_{sv} [cm ² /m]	a_{sh} [cm ² /m]
W-13	1	36	22.79	-528.56	3.75 _M	2.08 _H
	2	36	19.59	-454.31	3.75 _M	2.08 _H
W-14	1	36	36.43	-844.83	3.75 _M	2.08 _H
W-15	1	36	62.63	-1487.35	5.13 _M	2.08 _H
W-16	1	36	0.00	-507.70	4.50 _M	2.50 _H
W-17	1	36	0.00	-104.09	4.50 _M	2.50 _H
	2	36	0.00	-111.41	4.50 _M	2.50 _H
	3	36	0.00	-118.73	4.50 _M	2.50 _H
	4	36	0.00	-126.05	4.50 _M	2.50 _H
	5	36	0.00	-133.38	4.50 _M	2.50 _H
W-18	1	36	0.00	-184.41	3.75 _M	2.08 _H
	2	36	0.00	-164.36	3.75 _M	2.08 _H
	3	36	0.00	-144.30	3.75 _M	2.08 _H
	4	36	0.00	-124.25	3.75 _M	2.08 _H
	5	36	0.00	-104.20	3.75 _M	2.08 _H
W-19	1	36	0.00	-38.00	4.50 _M	2.50 _H
	2	36	0.00	-76.12	4.50 _M	2.50 _H
	3	36	0.00	-114.24	4.50 _M	2.50 _H
	4	36	0.00	-152.36	4.50 _M	2.50 _H
W-20	1	36	0.00	-82.09	3.75 _M	2.08 _H
	2	36	0.00	-82.30	3.75 _M	2.08 _H
	3	36	0.00	-82.50	3.75 _M	2.08 _H
	4	36	0.00	-82.71	3.75 _M	2.08 _H
	5	36	0.00	-82.91	3.75 _M	2.08 _H
	6	36	0.00	-83.12	3.75 _M	2.08 _H
W-21	1	36	0.00	-44.54	3.75 _M	2.08 _H
	2	36	0.00	-67.45	3.75 _M	2.08 _H
	3	36	0.00	-90.37	3.75 _M	2.08 _H
	4	36	0.00	-113.28	3.75 _M	2.08 _H
	5	36	0.00	-136.19	3.75 _M	2.08 _H
	6	36	0.00	-159.10	3.75 _M	2.08 _H
	7	36	0.00	-182.02	3.75 _M	2.08 _H
W-22	1	36	0.00	-151.56	3.75 _M	2.08 _H
	2	36	0.00	-145.00	3.75 _M	2.08 _H
	3	36	0.00	-138.45	3.75 _M	2.08 _H
	4	36	0.00	-131.89	3.75 _M	2.08 _H
	5	36	0.00	-125.34	3.75 _M	2.08 _H
	6	36	0.00	-118.78	3.75 _M	2.08 _H

M: Mindestbewehrung nach 9.6.2(1)

H: Mindestbewehrung nach 9.6.3(1)

Momente inklusive Anteile aus Theorie II. Ordnung

Die Bewehrung ist je zur Hälfte innen und außen einzulegen.

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraft in Wandquerrichtung

	Lkn	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,C}$ [kN/m]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m ²]
W-1	9	-	170.00	18.4	446.25	-
W-2	9	-	204.00	18.4	605.63	-
W-3	9	-	170.00	18.4	446.25	-
W-4	9	-	204.00	18.4	605.63	-
W-5	9	-	204.00	18.4	605.63	-
W-6	9	-	170.00	18.4	446.25	-
W-7	9	-	170.00	18.4	446.25	-

	Lkn	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m ²]
W-8	9	-	204.00	18.4	605.63	-
W-9	9	-	204.00	18.4	605.63	-
W-10	9	-	170.00	18.4	446.25	-
W-11	9	-	170.00	18.4	446.25	-
W-12	9	-	170.00	18.4	446.25	-
W-13	9	-	170.00	18.4	446.25	-
W-14	9	-	170.00	18.4	446.25	-
W-15	9	-	170.00	18.4	446.25	-
W-16	9	-	204.00	18.4	605.63	-
W-17	9	-	204.00	18.4	605.63	-
W-18	9	-	170.00	18.4	446.25	-
W-19	9	-	204.00	18.4	605.63	-
W-20	9	-	170.00	18.4	446.25	-
W-21	9	-	170.00	18.4	446.25	-
W-22	9	-	170.00	18.4	446.25	-

Zugkeildeckung

Abdeckung der Zugkeilkraft

	ra [m]	re [m]	Lkn	$n_{A,Ed}$ [kN/m]	$n_{E,Ed}$ [kN/m]	R [kN]	$A_{s,erf}$ [cm ²]
W-2	2.95	4.14	9	0.00	36.57	21.70	0.50
W-3	3.15	4.14	9	0.00	23.58	11.67	0.27
W-6	0.00	0.15	36	64.58	0.00	4.83	0.11
W-8	4.54	4.81	9	0.00	3.78	0.51	0.01
W-14	0.00	0.63	9	15.18	5.93	6.60	0.15
W-15	0.37	0.38	9	0.00	1.36	0.01	0.00
W-18	1.74	4.02	9	0.00	48.24	54.90	1.26
W-19	0.00	1.20	9	28.47	0.00	17.14	0.39
W-20	0.00	2.55	9	42.24	0.00	53.88	1.24

Bewehrung

Erforderliche Bewehrung

Zulagen vertikal

Vertikale Zulagen (Summe innen + außen)

Position	Abschnitt	ra [m]	re [m]	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]
W-1	1	0.00	0.93	3.75
	2	0.93	1.86	3.75
	3	1.86	2.79	3.75
	4	2.79	3.71	3.75
W-2	1	0.00	1.04	4.50
	2	1.04	2.07	4.50
	3	2.07	3.11	4.50
	4	3.11	4.14	4.50
W-3	1	0.00	0.83	3.75
	2	0.83	1.66	3.75
	3	1.66	2.48	3.75
	4	2.48	3.31	3.75
	5	3.31	4.14	3.75
W-4	1	0.00	1.20	4.50
	2	1.20	2.40	4.50
	3	2.40	3.60	4.50
	4	3.60	4.80	4.50
	5	4.80	5.99	4.50
W-5	1	0.00	0.45	4.50
W-6	1	0.00	0.91	3.75

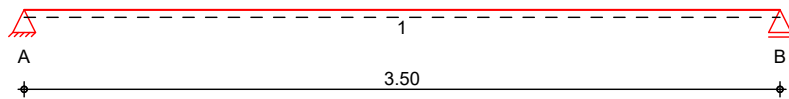
Position	Abschnitt	ra [m]	re [m]	as,erf [cm ² /m]
W-7	2	0.91	1.81	3.75
	1	0.00	0.84	3.75
	2	0.84	1.68	3.75
W-8	3	1.68	2.51	3.75
	1	0.00	0.96	4.50
	2	0.96	1.92	4.50
	3	1.92	2.89	4.50
W-9	4	2.89	3.85	4.50
	5	3.85	4.81	4.50
	1	0.00	1.20	4.50
	2	1.20	2.40	4.50
	3	2.40	3.60	4.50
W-10	4	3.60	4.80	4.50
	1	0.00	0.93	3.75
	2	0.93	1.86	3.75
	3	1.86	2.80	3.75
	4	2.80	3.73	3.75
	5	3.73	4.66	3.75
W-11	6	4.66	5.59	3.75
	7	5.59	6.53	3.75
	8	6.53	7.46	3.75
	9	7.46	8.39	3.75
	1	0.00	0.98	3.75
	2	0.98	1.95	3.75
	3	1.95	2.93	3.75
W-12	4	2.93	3.91	3.75
	5	3.91	4.88	3.75
	6	4.88	5.86	3.75
	1	0.00	0.82	3.75
	2	0.82	1.64	3.75
W-13	3	1.64	2.46	3.75
	4	2.46	3.28	3.75
	5	3.28	4.09	3.75
	1	0.00	0.75	3.75
	2	0.75	1.49	3.75
W-14	1	0.00	0.62	3.75
W-15	1	0.00	0.38	5.13
W-16	1	0.00	0.40	4.50
W-17	1	0.00	1.19	4.50
	2	1.19	2.38	4.50
	3	2.38	3.57	4.50
	4	3.57	4.76	4.50
	5	4.76	5.96	4.50
W-18	1	0.00	0.80	3.75
	2	0.80	1.61	3.75
	3	1.61	2.41	3.75
	4	2.41	3.21	3.75
	5	3.21	4.02	3.75
W-19	1	0.00	1.16	4.50
	2	1.16	2.32	4.50
	3	2.32	3.48	4.50
	4	3.48	4.64	4.50
W-20	1	0.00	1.00	3.75

Position	Abschnitt	ra [m]	re [m]	as,erf [cm ² /m]
W-21	2	1.00	2.00	3.75
	3	2.00	3.00	3.75
	4	3.00	4.00	3.75
	5	4.00	5.00	3.75
	6	5.00	6.00	3.75
	1	0.00	0.87	3.75
	2	0.87	1.73	3.75
	3	1.73	2.60	3.75
	4	2.60	3.47	3.75
	5	3.47	4.33	3.75
	6	4.33	5.20	3.75
	7	5.20	6.06	3.75
W-22	1	0.00	0.98	3.75
	2	0.98	1.95	3.75
	3	1.95	2.93	3.75
	4	2.93	3.91	3.75
	5	3.91	4.88	3.75
	6	4.88	5.86	3.75

Pos. E04 Stahlbetondecke

System Einachsige gespannte Platte

M 1:35



Abmessungen	Feld	l [m]	Material	h [cm]
Mat./Querschnitt	1	3.50	C 25/30	25.0

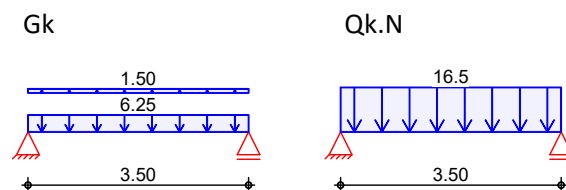
Expositionsklasse XC1

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
	A	0.00	25.0	weich	fest
	B	3.50	25.0	weich	fest

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Flächenlasten

in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	3.50		6.25
	1		0.00	3.50		1.50
Einw. Qk.N	1		0.00	3.50		16.50

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
ständig/vorüberg.	1	1.00 * Gk
	2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N

Mat./Querschnitt

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

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Feld 1

Expositionsklassen

Seite

Kl

Kommentar

umlaufend

XC1

trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Feld 1					
oben	10	10	20	20	23
unten	10	10	20	20	29

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	$m_{y,d,o}$ $m_{y,d,u}$ [kNm/m]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$a_{s,o}$ $a_{s,u}$ [cm ² /m]	$a_{s,o,erf}$ $a_{s,u,erf}$ [cm ² /m]
(L = 3.50 m)						
0.00	1	-	-	-	-	1.32 _e
	1	-	0.002	22.0	-	2.73 _M
0.13 _a	1	1.63	-	-	-	1.32 _e
	2	7.43	0.031	21.8	0.75	2.73 _M
1.75*	1	11.87	-	-	-	-
	2	53.92	0.106	21.1	5.59	5.59
3.38 _a	1	1.63	-	-	-	1.32 _e
	2	7.43	0.031	21.8	0.75	2.73 _M
3.50	1	-	-	-	-	1.32 _e
	1	-	0.002	22.0	-	2.73 _M

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	V_{Ed} [kN/m]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m ²]
(L = 3.50 m)						
0.00	2	49.45 _R	18.4	575.48	-	-
0.13 _a	2	49.45 _R	18.4	575.48	-	-
0.35 _v	2	49.45	18.4	575.48	105.28	-
1.75	1	-	18.4	575.48	105.28	-
3.15 _v	2	49.45	18.4	575.48	105.28	-
3.38 _a	2	49.45 _R	18.4	575.48	-	-
3.50	2	49.45 _R	18.4	575.48	-	-

Bewehrungswahl

Max. Stababstand

gemäß 9.3.1.1(3): 25 cm

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	a_s [cm ² /m]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	GB Q 424A	4.24	-0.14	3.77	0.14 ^h	0.14 ^h	1
	Ø 8/30.0	1.68	0.41	2.68	0.27	0.27	1

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	a_s [cm ² /m]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	GB R 188A	1.88	-0.14	3.77	0.14 ^h	0.14 ^h	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

**** HINWEIS ****

Die Bewehrungswahl wurde ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung für die Rissbreitenbegrenzung durchgeführt.

Längsbewehrung M 1:35

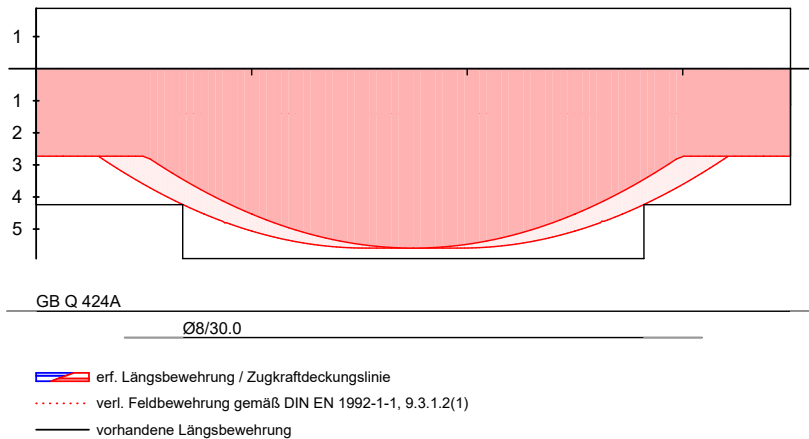
as [cm²/m]

oben
Lage 1:

GB R 188A

unten
Lage 1:

GB Q 424A



Nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1 ist eine Querbewehrung von mindestens 20% der vorhandenen Zugbewehrung anzuordnen.

Querkraftbewehrung

Es ist keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich.

Nachweise (GZG)

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

quasi-ständig

EK	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
1	1.00 * Gk + 0.30 * Qk.N

Rissbreiten
Abs. 7.3

Begrenzung der Rissbreiten

Nachweis für reine Biegung aus innerem Zwang
Zugspannungen analog quasi-ständ. Momentenverlauf

Grenzwert für die Rissbreite $w_{max} = 0.40$ mm

wirksame Betonzugfestigkeit $f_{ct,eff} = 3.00$ N/mm²

Feld 1

x [m]	EK	Ort	m_{Ed} [kNm/m]	σ^* [mm]	$\sigma_{s,eq}$ [mm]	w_k [mm]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
(L = 3.50 m)							
0.00		un	-	-	-	-	3.00
1.75	1	un	19.45	-	-	-	3.00

Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl $\phi = 2.50$ -
Endschwindmaß $\epsilon = -0.50$ ‰

zul. Endverformung $f_{\infty} = 1/250$
zul. Differenzverformung $f_{\Delta} = 1/500$

	x	Ek	M _{Ed}	f _{I,∞} f _{I,0}	f _{II,∞} f _{II,0}	f _{II,∞} Δf _{II}	f _{∞,zu} Δf _{zu}
	[m]		[kNm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	(L = 3.50 m)						
	1.75	1	19.45	2.30		6.33	14.00
				0.36	0.36	5.96	7.00

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN/m]	F _{z,k,max} [kN/m]
Einw. Gk	A	13.56	13.56
	B	13.56	13.56
Einw. Qk.N	A	28.88	28.88
	B	28.88	28.88

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Rissbreitennachweis			OK
Verformungsnachweis	1	1.75	OK 0.85

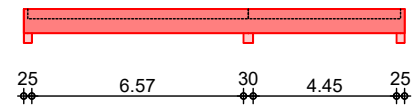
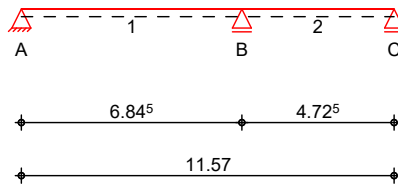
Pos. UZ01 Stahlbeton-Unterzug

System

Mehrfeldträger
System

M 1:235

Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	6.85	C 25/30	40.0/75.0
2	4.73		

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	25.0	Beton	fest
B	6.85	30.0	Beton	fest
C	11.57	25.0	Beton	fest

Längsfugen

Feld	Fuge	z_f [cm]	α [°]	σ_{Nd} [N/mm²]
1	verzahnt	30.0	90	0.00
2	verzahnt	30.0	90	0.00

Belastungen

Belastungen auf das System

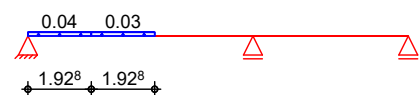
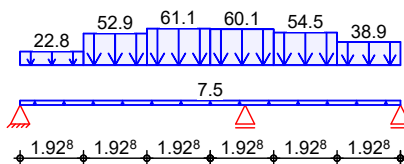
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

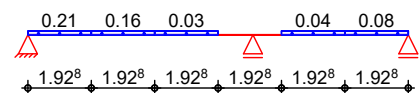
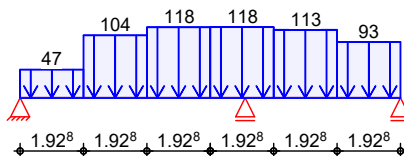
Gk

Qk.N



Qk.NHa

Qk.S



Streckenlasten
in z-Richtung

Trapezlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{1i} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	11.57		7.50
(a) 1	UZ-1: Gk	0.00	1.93	22.84	22.84
(a) 1	UZ-1: Gk	1.93	1.93	52.89	52.89
(a) 1	UZ-1: Gk	3.86	1.93	61.13	61.13
(a) 1	UZ-1: Gk	5.79	1.93	60.08	60.08
(a) 1	UZ-1: Gk	7.71	1.93	54.53	54.53

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{1i} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Qk.N	(a) 1	UZ-1: Gk	9.64	1.93	38.87	38.87
	(a) 1	UZ-1: Qk.N	0.00	1.93	0.04	0.04
	(a) 1	UZ-1: Qk.N	1.93	1.93	0.03	0.03
Einw. Qk.NHa	(a) 1	UZ-1: Qk.NHa	0.00	1.93	47.03	47.03
	(a) 1	UZ-1: Qk.NHa	1.93	1.93	104.18	104.18
	(a) 1	UZ-1: Qk.NHa	3.86	1.93	117.63	117.63
	(a) 1	UZ-1: Qk.NHa	5.79	1.93	117.88	117.88
	(a) 1	UZ-1: Qk.NHa	7.71	1.93	113.41	113.41
	(a) 1	UZ-1: Qk.NHa	9.64	1.93	93.02	93.02
	(a) 1	UZ-1: Qk.S	0.00	1.93	0.21	0.21
Einw. Qk.S	(a) 1	UZ-1: Qk.S	1.93	1.93	0.16	0.16
	(a) 1	UZ-1: Qk.S	3.86	1.93	0.03	0.03
	(a) 1	UZ-1: Qk.S	7.71	1.93	0.04	0.04
	(a) 1	UZ-1: Qk.S	9.64	1.93	0.08	0.08
	(a) 1	UZ-1: Qk.S				

(a) aus Pos. 'E03 - UZ-1'

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.35*Gk +1.05*Qk.N (1) +1.50*Qk.S
	3	1.00*Gk +1.50*Qk.NHa (2)
	4	1.00*Gk +1.50*Qk.NHa (1)
	5	1.35*Gk +1.05*Qk.N (1) +1.50*Qk.S
	6	1.35*Gk +1.05*Qk.N (1) +1.50*Qk.S
	7	1.35*Gk +1.50*Qk.NHa (2)
	8	1.00*Gk +1.05*Qk.N (1) +1.50*Qk.S
	9	1.35*Gk +1.50*Qk.NHa (2)
	10	1.00*Gk +1.50*Qk.N (1)
	11	1.00*Gk +1.50*Qk.N (1) +0.75*Qk.S

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 25/30		25	31000
	B 500SB	500		200000

Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
RE	40.0	75.0	3000	1406250
RE: Rechteckquerschnitt				

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Feld 1

Feld 2

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

		Bezug	C _{min} [mm]	ΔC _{dev} [mm]	C _{nom} [mm]	C _v [mm]	d' [mm]
Feld 1	oben		18 ¹	10	28	28	55
	unten		18 ¹	10	28	28	52
	links		10	10	20	20	-
	rechts		10	10	20	20	-
Feld 2	oben		18 ¹	10	28	28	55
	unten		18 ¹	10	28	28	52
	links		10	10	20	20	-
	rechts		10	10	20	20	-

¹: aus Verbundanforderung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.2 (2) und (3)

Bemessung (GZT)

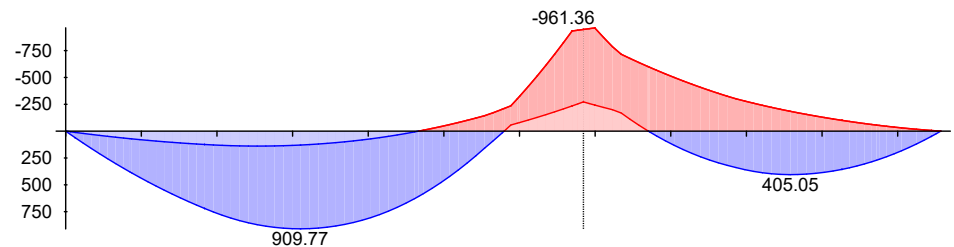
für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min M _l [kNm]	max M _l [kNm]	min M _r [kNm]	max M _r [kNm]
Grundkomb.	B	-844.17	0.00	-405.38	0.00

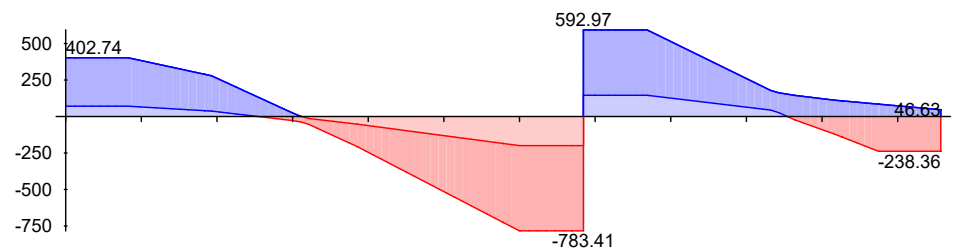
Grundkombination
M 1:100

Moment M_{Ed} [kNm]



Grundkombination
M 1:100

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M _{Ed} [kNm]	Ek	min M _{Ed} [kNm]	Ek	max V _{Ed} [kN]	Ek	min V _{Ed} [kN]	Ek
Feld 1, L = 6.84 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	402.74	2	70.54	3
0.12 a	60.98	2	11.70	3	402.74	2	70.54	3
0.82 v	369.26	2	68.30	3	402.74	2	70.54	3
3.10 *	909.77	2	129.64	3	2.60	4	-36.39	5
4.67	607.74	2	0.00	3	-108.13	1	-424.83	6

x [m]	max M _{Ed} [kNm]	Ek	min M _{Ed} [kNm]	Ek	max V _{Ed} [kN]	Ek	min V _{Ed} [kN]	Ek
5.80	0.00	4	-211.01	5	-185.73	1	-729.17	6
6.00 v	-79.65	1	-323.37	6	-199.40	1	-783.41	6
6.70 a	-234.61	1	-932.79	6	-199.40	1	-783.41	6
6.84	-272.32	1	-947.08	6	-199.40	1	-783.41	6

Feld 2, L = 4.73 m

0.00	-272.32	1	-947.08	6	592.97	6	145.28	1
0.15 a	-242.72	1	-961.36	6	592.97	6	145.28	1
0.85 v	-5.78	3	-604.03	2	592.97	6	145.28	1
0.86	0.00	3	-599.90	2	589.39	6	144.37	1
2.74 *	405.05	7	-184.28	8	149.55	2	-9.71	3
3.90 v	264.64	9	-54.08	10	84.79	11	-238.36	7
4.60 a	49.02	9	-6.19	10	52.42	10	-238.36	9
4.72	0.00	1	0.00	1	46.63	10	-238.36	9

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x [m]	Ek	M _{yd,o} M _{yd,u} [kNm]	x/d _o x/d _u	Z _o Z _u [cm]	A _{s,o} A _{s,u} [cm ²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm ²]
----------	----	---	--------------------------------------	--	--	--

Feld 1

(L = 6.84 m)

0.00	1	-	-	-	-	7.50 _e
	1	-	0.001	69.8	-	11.57 _q
0.13 _a	3	11.70	-	-	-	7.50 _e
	2	60.98	0.046	68.7	1.95	11.57 _q
3.10*	3	129.64	-	-	3.30	3.30
	2	909.77	0.450	56.7	36.27	36.27
6.70 _a	6	-932.79	0.450	56.5	37.19	37.19
	1	-234.61	-	-	4.35	9.07 _f
6.84	6	-947.08	0.450	56.5	37.70	37.70
	1	-272.32	-	-	4.86	4.86

Feld 2

(L = 4.73 m)

0.00	6	-947.08	0.450	56.5	37.70	37.70
	1	-272.32	-	-	4.86	4.86
0.15 _a	6	-961.36	0.450	56.5	38.21	38.21
	1	-242.72	-	-	5.37	5.37
2.74*	8	-184.28	0.094	66.9	6.03	6.03
	7	405.05	0.142	62.6	14.17	14.17
4.60 _a	10	-6.19	0.014	69.2	0.20	3.27 _e
	9	49.02	0.042	68.6	1.56	13.30 _q
4.72	1	-	0.001	69.5	-	3.27 _e
	1	-	0.001	67.3	-	13.30 _q

a: Auflagerend

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

f: verlängerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)

q: aus V_{Ed} im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
----------	----	-------------------------	----------	-----------------------------	---------------------------	---

Feld 1

(L = 6.84 m)

0.00	2	402.74 _R	25.1	1025.64	-	-
0.13 _a	2	402.74 _R	25.1	1025.64	-	10.45 _F
0.82 _v	2	402.74	25.1	1025.64	137.60	9.31 _F

	x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
	3.10	5	36.39	18.4	800.96	137.60	3.33 _M
	6.00 _v	6	783.41	32.9	1212.45	140.08	22.32 _F
	6.70 _a	6	783.41 _R	32.9	1212.45	-	24.90 _F
	6.84	6	783.41 _R	32.9	1212.45	-	-
Feld 2	(L = 4.73 m)						
	0.00	6	592.97 _R	30.4	1160.47	-	-
	0.15	6	592.97 _R	30.4	1160.47	-	19.42 _F
	0.85 _v	6	592.97	30.4	1160.47	140.08	16.54 _F
	2.74	2	149.55	18.4	797.78	140.08	3.33 _M
	3.90 _v	7	238.36	18.4	800.96	137.60	3.74 _F
	4.60 _a	9	238.36 _R	18.4	800.96	-	5.79 _F
	4.72	9	238.36 _R	18.4	800.96	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Fugenbemessung

x [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Edi} [kN/m]	V _{Rdi,max} [kN/m]	V _{Rdi,ct} [kN/m]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
----------	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---

Längsfuge 1

verzahnt (c=0.50, μ=0.90, ν=0.70)

Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 40.0 cm

0.52	436.30	694.52	1983.33	204.00	10.45
0.82 _v	402.74	641.10	1983.33	204.00	9.31
2.57	126.13	222.32	1983.33	204.00	0.39
3.54	-130.34	229.74	1983.33	204.00	0.55
6.00 _v	-783.41	1252.04	1983.33	204.00	22.32
6.25	-849.14	1373.15	1983.33	204.00	24.90

Längsfuge 2

verzahnt (c=0.50, μ=0.90, ν=0.70)

Feld 2 - Kontaktflächenbreite b = 40.0 cm

0.60	658.70	1115.67	1983.33	204.00	19.42
0.85 _v	592.97	980.69	1983.33	204.00	16.54
2.90	138.13	205.48	1983.33	204.00	0.03
3.42	-140.48	223.62	1983.33	204.00	0.42
3.90 _v	-238.36	379.43	1983.33	204.00	3.74
4.20	-299.03	476.02	1983.33	204.00	5.79

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 6ø28	36.95	-0.12	11.83	0.24 ^h	0.27 ^h	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 6ø28	36.95	-0.23	12.03	0.36 ^h	0.36 ^h	1
	2ø12	2.26	-0.03	11.62	0.15	0.15	2

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung M 1:110

As [cm²]

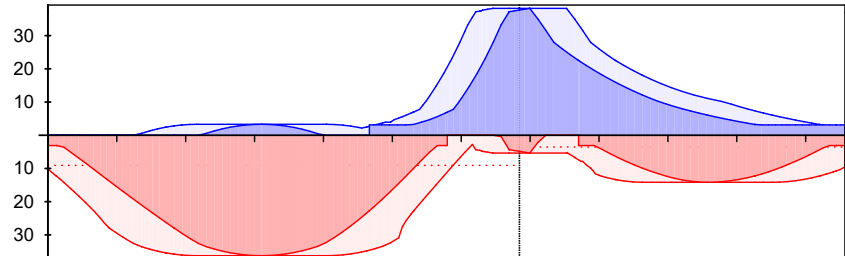
oben

Lage 2:

Lage 1:

2Ø12

GB 6Ø28



unten

Lage 1:

GB 6Ø28

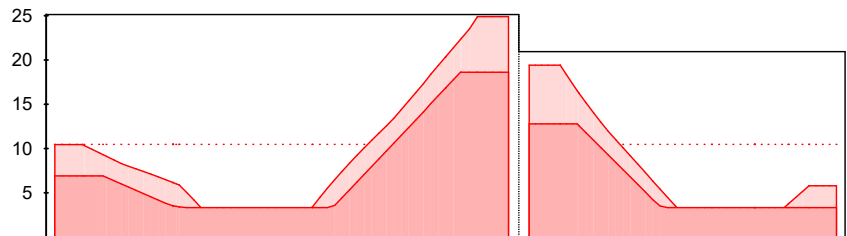
erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline
verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
vorhandene Längsbewehrung
Verankerungslängen

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	Xa [m]	Xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm ² /m]
1	0.00	6.84	Ø10	12.5	4	25.13
2	0.00	4.73	Ø10	15.0	4	20.94

Querkraftbewehrung M 1:110

Asw [cm²/m]



erforderliche Querkraftbewehrung
erforderliche Fugenbewehrung
Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)
vorhandene Querkraftbewehrung

Nachweise (GZG)

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

quasi-ständig

EK Σ (γ*ψ*EW)

1	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)	+0.80*Qk.NHa (1)
2	1.00*Gk	+0.80*Qk.NHa (2)	

Verformungen

Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	%

zul. Endverformung
zul. Differenzverformung

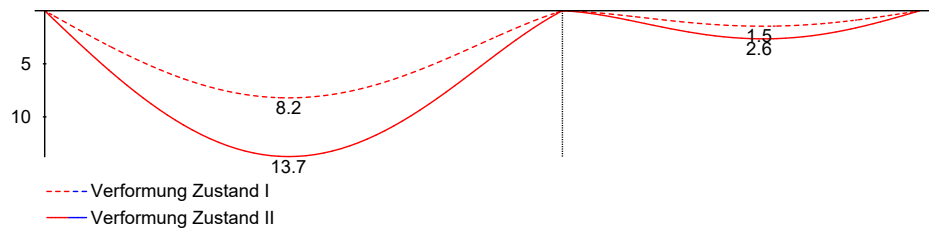
$f_{\infty} = l/250$
 $f_{\Delta} = l/500$

	x	Ek	M _{Ed}	$f_{I,\infty}$ $f_{I,0}$	$f_{II,0}$	$f_{II,\infty}$ Δf_{II}	$f_{\infty,zul}$ Δf_{zul}
	[m]		[kNm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	(L = 6.84 m)						
	3.23	1	543.08	8.21		13.74	27.38
				1.47	3.04	10.69	13.69
Feld 2	(L = 4.73 m)						
	2.60	2	224.23	1.46		2.65	18.90
					-0.05	2.70	9.45

$f_{I,0}/f_{II,0} =$ Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
 $f_{I,\infty}/f_{II,\infty} =$ Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
 $\Delta f_{II} =$ Differenzverformungen $f_{II,\infty} - f_{II,0}$

M 1:100

Grenzl意思en der Verformungen f [mm]



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. Gk	A	122.40	122.40
	B	458.91	458.91
	C	65.32	65.32
Einw. Qk.N	A	0.00	0.09
	B	0.00	0.05
	C	-0.01	0.00
Einw. Qk.NHa	A	-17.93	219.17
	B	0.00	806.16
	C	-74.62	211.01
Einw. Qk.S	A	0.48	0.48
	B	0.45	0.45
	C	0.07	0.07

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Fugenbemessung	OK	

Nachweis	Ort	η [-]
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

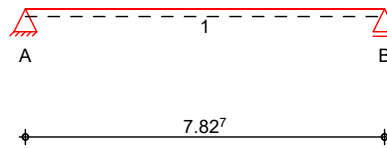
Nachweis	Ort	x [m]	OK	η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	3.23	OK	0.78

Pos. UZ02 Stahlbeton-Unterzug

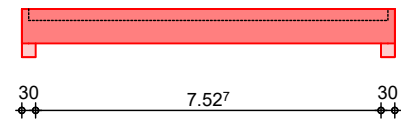
System

Einfeldträger (30.0/75.0/782.7)
System

M 1:165



Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	7.83	c 25/30	30.0/75.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	30.0	Beton	fest
B	7.83	30.0	Beton	fest

Längsfugen

Feld	Fuge	z_f [cm]	α [°]	σ_{Nd} [N/mm ²]
1	rau	25.0	90	0.00

Belastungen

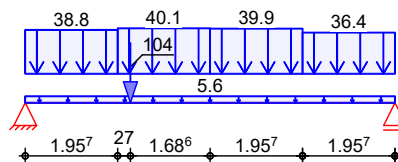
Belastungen auf das System

Grafik

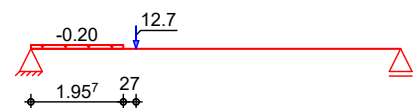
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

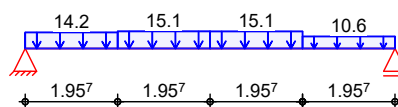
Gk



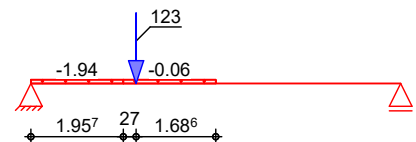
Qk.N



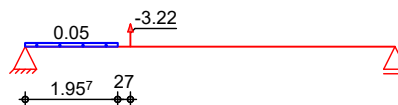
Qk.NHa



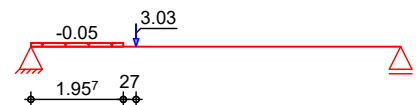
Qk.S



Qk.W.000



Qk.W.180



Streckenlasten
in z-Richtung

Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{1i} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	7.83		5.62
(a) 1	UZ-1: Gk	0.00	1.96	38.80	38.80

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{1i} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Qk.N	(a) 1	UZ-1: Gk	1.96	1.96	40.07	40.07
Einw. Qk.NHa	(a) 1	UZ-1: Gk	3.91	1.96	39.88	39.88
	(a) 1	UZ-1: Gk	5.87	1.96	36.37	36.37
	(a) 1	UZ-1: Qk.N	0.00	1.96	-0.20	-0.20
	(a) 1	UZ-1: Qk.NHa	0.00	1.96	14.18	14.18
	(a) 1	UZ-1: Qk.NHa	1.96	1.96	15.11	15.11
	(a) 1	UZ-1: Qk.NHa	3.91	1.96	15.07	15.07
	(a) 1	UZ-1: Qk.NHa	5.87	1.96	10.61	10.61
Einw. Qk.S	(a) 1	UZ-1: Qk.S	0.00	1.96	-1.94	-1.94
	(a) 1	UZ-1: Qk.S	1.96	1.96	-0.06	-0.06
Einw. Qk.W.000	(a) 1	UZ-1: Qk.W.000	0.00	1.96	0.05	0.05
Einw. Qk.W.180	(a) 1	UZ-1: Qk.W.180	0.00	1.96	-0.05	-0.05

(a) aus Pos. 'E01 - UZ-1'

Punktlasten in z-Richtung

	Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]
Einw. Gk	(a) 1	UZ-1: Gk	2.23	104.26
Einw. Qk.N	(a) 1	UZ-1: Qk.N	2.23	12.74
Einw. Qk.S	(a) 1	UZ-1: Qk.S	2.23	123.09
Einw. Qk.W.000	(a) 1	UZ-1: Qk.W.000	2.23	-3.22
Einw. Qk.W.180	(a) 1	UZ-1: Qk.W.180	2.23	3.03

(a) aus Pos. 'E01 - UZ-1'

Kombinationen

ständig/vorüberg.

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk
2	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.NHa +1.50*Qk.S +0.90*Qk.W.180
3	1.00*Gk +1.50*Qk.W.000
4	1.35*Gk +1.50*Qk.NHa +1.50*Qk.W.000
5	1.00*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.S +0.90*Qk.W.180

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	M _{yd,o} M _{yd,u} [kNm]	x/d _o x/d _u	Z _o Z _u [cm]	A _{s,o} A _{s,u} [cm ²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm ²]
(L = 7.83 m)						
0.00	1	-	-	-	-	9.08 _e
	1	-	0.001	67.4	-	9.92 _q
0.15 _a	3	36.53	-	-	-	9.08 _e
	2	83.19	0.069	65.7	2.77	10.48 _f
2.74*	3	458.07	-	-	18.10	18.10
	2	1065.53	0.450	54.8	41.94	41.94
7.68 _a	3	29.57	-	-	-	9.08 _e
	2	59.96	0.056	66.0	1.99	10.48 _f
7.83	1	-	-	-	-	9.08 _e
	1	-	0.001	67.4	-	8.45 _q

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

f: verlängerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
(L = 7.83 m)						
0.00	2	496.13 _R	31.8	865.20	-	-
0.15 _a	2	496.13 _R	31.8	865.20	-	20.48 _F
0.82 _v	2	496.13	31.8	865.20	115.07	20.47 _F
2.74	4	57.73	18.4	580.06	115.07	2.50 _M
7.00 _v	2	345.34	27.7	795.92	115.07	12.80 _F
7.68 _a	2	345.34 _R	27.7	795.92	-	13.61 _F
7.83	2	345.34 _R	27.7	795.92	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Fugenbemessung

x [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Edi} [kN/m]	V _{Rdi,max} [kN/m]	V _{Rdi,ct} [kN/m]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
----------	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---

Längsfuge 1

rau (c=0.40, μ=0.70, ν=0.50)

Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 25.0 cm

0.57	515.65	850.06	885.42	102.00	20.48
0.82 _v	496.13	849.75	885.42	102.00	20.47
1.13	472.35	862.21	885.42	102.00	20.82
2.76	55.97	102.17	885.42	102.00	0.00
3.30	-59.52	108.64	885.42	102.00	0.18
7.00 _v	-345.34	569.31	885.42	102.00	12.80
7.25	-363.50	599.24	885.42	102.00	13.61

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 4Ø28	24.63	-0.09	8.00	0.24	0.24	1
	3Ø28	18.47	-0.09	8.00	0.24	0.24	2

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

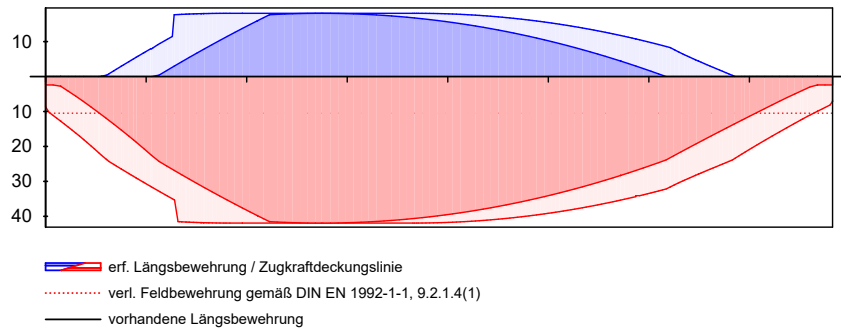
Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 4Ø25	19.63	-0.48	8.48	0.63 ^h	0.32 ^h	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung
M 1:75

As [cm²]



Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.00	7.83	ø10	7.5	2	20.94

Nachweise (GZG)

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

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk +0.30*Qk.N +0.80*Qk.NHa

Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰

zul. Endverformung	f _∞ =	l/250
zul. Differenzverformung	f _Δ =	l/500

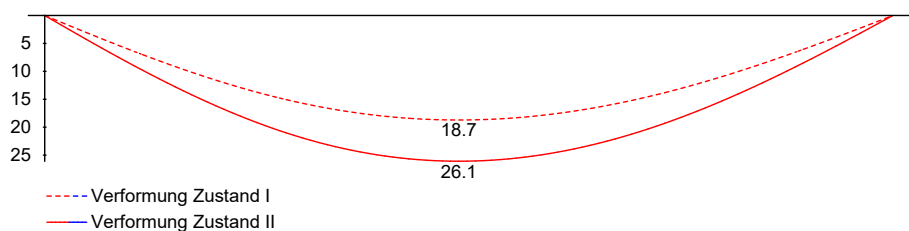
Feld 1

x [m]	Ek	M _{Ed} [kNm]	f _{I,∞} f _{I,0} [mm]	f _{II,0} [mm]	f _{II,∞} Δf _{II} [mm]	f _{∞,zul} Δf _{zul} [mm]
(L = 7.83 m)						
3.82	1	555.94	18.71		26.09	31.31
			6.73	14.25	11.84	15.65

f _{I,0} /f _{II,0} =	Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
f _{I,∞} /f _{II,∞} =	Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf _{II} =	Differenzverformungen f _{II,∞} - f _{II,0}

M 1:70

Grenzlinien der Verformungen f [mm]



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	Fz,k,min [kN]	Fz,k,max [kN]
Einw. Gk	A	250.19	250.19
	B	201.60	201.60
Einw. Qk.N	A	8.77	8.77
	B	3.57	3.57
Einw. Qk.NHa	A	56.41	56.41
	B	51.14	51.14
Einw. Qk.S	A	84.67	84.67
	B	34.50	34.50
Einw. Qk.W.000	A	-2.22	-2.22
	B	-0.90	-0.90
Einw. Qk.W.180	A	2.09	2.09
	B	0.85	0.85

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Fugenbemessung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

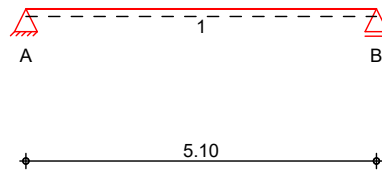
Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	3.82	OK	0.83

Pos. UZ03 Stahlbeton-Unterzug

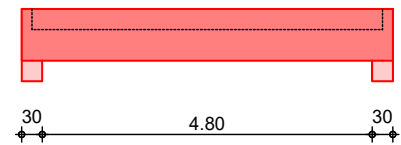
System

Einfeldträger (30.0/75.0/510.0)
System

M 1:110



Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	5.10	C 25/30	30.0/75.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	30.0	Beton	fest
B	5.10	30.0	Beton	fest

Längsfugen

Feld	Fuge	z_f [cm]	α [°]	σ_{Nd} [N/mm ²]
1	rau	30.0	90	0.00

Belastungen

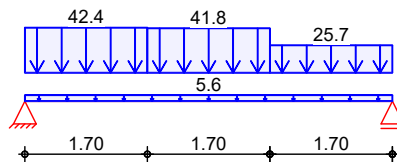
Belastungen auf das System

Grafik

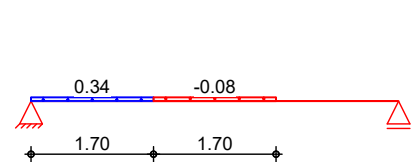
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

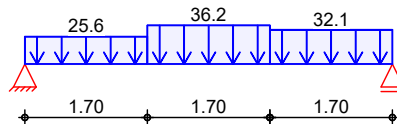
Gk



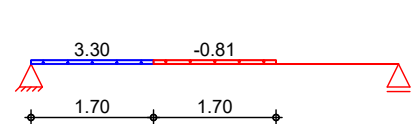
Qk.N



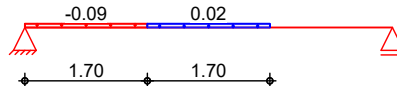
Qk.NHa



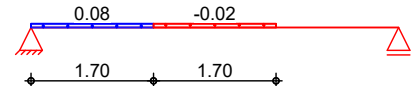
Qk.S



Qk.W.000



Qk.W.180



Streckenlasten
in z-Richtung

Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{1,i}$ [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	5.10		5.62
(a) 1	UZ-2: Gk	0.00	1.70	42.42	42.42
(a) 1	UZ-2: Gk	1.70	1.70	41.76	41.76
(a) 1	UZ-2: Gk	3.40	1.70	25.74	25.74

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{1i} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Qk.N	(a) 1	UZ-2: Qk.N	0.00	1.70	0.34	0.34
	(a) 1	UZ-2: Qk.N	1.70	1.70	-0.08	-0.08
Einw. Qk.NHa	(a) 1	UZ-2: Qk.NHa	0.00	1.70	25.64	25.64
	(a) 1	UZ-2: Qk.NHa	1.70	1.70	36.18	36.18
	(a) 1	UZ-2: Qk.NHa	3.40	1.70	32.06	32.06
Einw. Qk.S	(a) 1	UZ-2: Qk.S	0.00	1.70	3.30	3.30
	(a) 1	UZ-2: Qk.S	1.70	1.70	-0.81	-0.81
Einw. Qk.W.000	(a) 1	UZ-2: Qk.W.000	0.00	1.70	-0.09	-0.09
	(a) 1	UZ-2: Qk.W.000	1.70	1.70	0.02	0.02
Einw. Qk.W.180	(a) 1	UZ-2: Qk.W.180	0.00	1.70	0.08	0.08
	(a) 1	UZ-2: Qk.W.180	1.70	1.70	-0.02	-0.02

(a) aus Pos. 'E03 - UZ-2'

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
	1	1.00*Gk
	2	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.NHa +1.50*Qk.S +0.90*Qk.W.180
	3	1.00*Gk +1.50*Qk.W.000
	4	1.00*Gk +1.50*Qk.NHa +1.50*Qk.W.000
	5	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.S +0.90*Qk.W.180

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	M _{yd,o} M _{yd,u} [kNm]	x/d _o x/d _u	z _o z _u [cm]	A _{s,o} A _{s,u} [cm²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm²]
(L = 5.10 m)						
0.00	1	-	-	-	-	2.80 _e
	1	-	0.001	70.2	-	9.17 _q
0.15 _a	3	17.02	-	-	-	2.80 _e
	2	40.63	0.043	69.2	1.29	9.17 _q
2.51*	3	143.07	-	-	-	-
	2	355.17	0.231	63.5	12.61	12.61
4.95 _a	3	14.39	-	-	-	2.80 _e
	2	37.73	0.041	69.2	1.19	8.49 _q
5.10	1	-	-	-	-	2.80 _e
	1	-	0.001	70.2	-	8.49 _q

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm²/m]
(L = 5.10 m)						
0.00	2	186.33 _R	18.4	604.59	-	-
0.15 _a	2	186.33 _R	18.4	604.59	-	6.69 _F
0.85 _v	2	186.33	18.4	604.59	92.30	5.28 _F
2.51	5	5.13	18.4	604.59	92.30	2.50 _M
4.25 _v	2	181.19	18.4	604.59	92.30	5.05 _F
4.95 _a	2	181.19 _R	18.4	604.59	-	6.23 _F

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
5.10	2	181.19 _R	18.4	604.59	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Fugenbemessung

x [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Edi} [kN/m]	V _{Rdi,max} [kN/m]	V _{Rdi,ct} [kN/m]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
----------	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---

Längsfuge 1

rau (c=0.40, μ=0.70, ν=0.50)

Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 25.0 cm

0.55	218.94	346.29	885.42	102.00	6.69
0.85 _v	186.33	294.71	885.42	102.00	5.28
1.95	67.36	105.46	885.42	102.00	0.09
3.10	-69.47	108.67	885.42	102.00	0.18
4.25 _v	-181.19	286.58	885.42	102.00	5.05
4.55	-208.32	329.49	885.42	102.00	6.23

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 4Ø25	19.63	-0.16	5.40	0.31 ^h	0.29 ^h	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

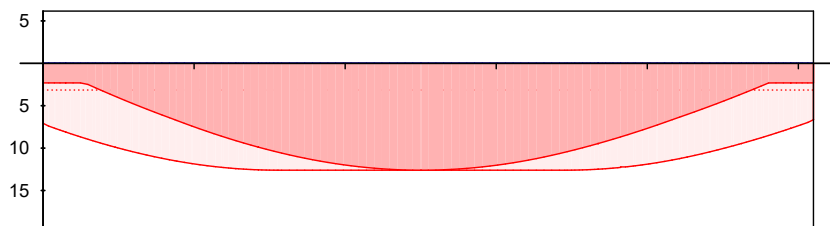
obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 4Ø14	6.16	-0.03	5.16	0.18	0.18	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung M 1:50

A_s [cm²]



erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline

verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)

vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.00	5.10	Ø10	22.5	2	6.98

Nachweise (GZG)

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

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*E _w)
1	1.00*G _k +0.30*Q _{k,N} +0.80*Q _{k,NH,a}

Verformungen

Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl $\phi = 2.50$ -
Endschwindmaß $\varepsilon = -0.50$ ‰

zul. Endverformung $f_{\infty} = l/250$
zul. Differenzverformung $f_{\Delta} = l/500$

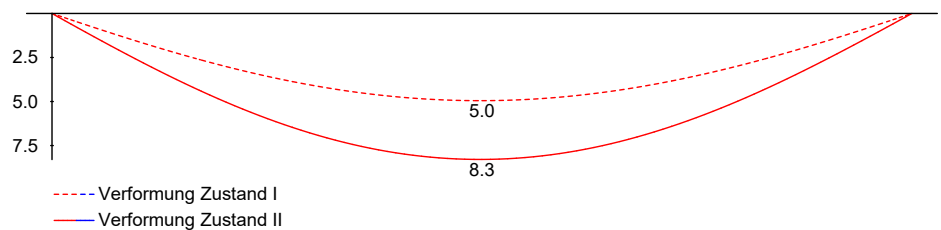
Feld 1

x	Ek	M _{Ed}	f _{I,∞} f _{I,0}	f _{II,0}	f _{II,∞} Δf _{II}	f _{∞,zul} Δf _{zul}
[m]		[kNm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
(L = 5.10 m)						
2.55	1	228.61	4.95		8.29	20.40
			1.00	2.29	5.99	10.20

f_{I,0}/f_{II,0} = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
f_{I,∞}/f_{II,∞} = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen f_{II,∞} - f_{II,0}

M 1:45

Grenzl意思en der Verformungen f [mm]



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. Gk		
A	117.22	117.22
B	98.31	98.31
Einw. Qk.N		
A	0.41	0.41
B	0.03	0.03
Einw. Qk.NHa		
A	76.16	76.16
B	83.43	83.43
Einw. Qk.S		
A	3.99	3.99
B	0.25	0.25
Einw. Qk.W.000		
A	-0.10	-0.10
B	-0.01	-0.01
Einw. Qk.W.180		
A	0.10	0.10
B	0.01	0.01

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Fugenbemessung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	2.55	OK	0.59

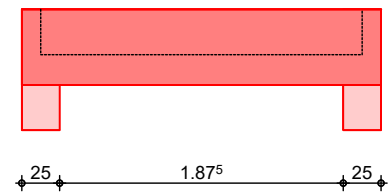
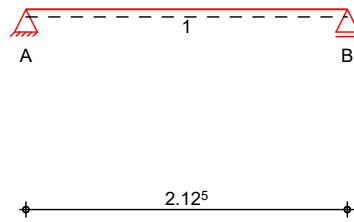
Pos. UZ04 Stahlbetosturz

System

Einfeldträger (25.0/50.0/212.5)
System

M 1:50

Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.13	C 25/30	25.0/50.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	25.0	Beton	fest
B	2.13	25.0	Beton	fest

Längsfugen

Feld	Fuge	z_f [cm]	α [°]	σ_{Nd} [N/mm ²]
1	rau	30.0	90	0.00

Belastungen

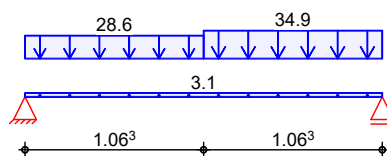
Belastungen auf das System

Grafik

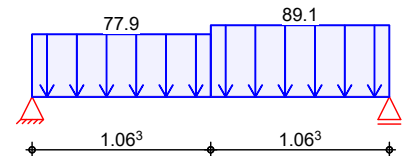
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

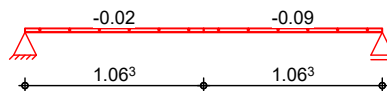
Gk



Qk.NHa



Qk.S



Streckenlasten
in z-Richtung

Trapezlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.13		3.12
(a) 1	UZ-3: Gk	0.00	1.06	28.64	28.64
(a) 1	UZ-3: Gk	1.06	1.06	34.86	34.86
Einw. Qk.NHa					
(a) 1	UZ-3: Qk.NHa	0.00	1.06	77.90	77.90
(a) 1	UZ-3: Qk.NHa	1.06	1.06	89.14	89.14
Einw. Qk.S					
(a) 1	UZ-3: Qk.S	0.00	1.06	-0.02	-0.02
(a) 1	UZ-3: Qk.S	1.06	1.06	-0.09	-0.09

(a) aus Pos. 'E03 - UZ-3'

Kombinationen

ständig/vorüberg.

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek **Σ (γ*ψ*EW)**

1	1.00*Gk		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.NHa	
3	1.00*Gk	+1.50*Qk.S	
4	1.35*Gk		
5	1.00*Gk	+1.50*Qk.NHa	+1.50*Qk.S

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	Myd,o Myd,u [kNm]	x/d _o x/d _u	Z _o Z _u [cm]	A _{s,o} A _{s,u} [cm ²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm ²]
(L = 2.12 m)						
0.00	1	-	-	-	-	1.17 _e
	1	-	0.001	46.5	-	5.02 _q
0.13 _a	3	4.17	-	-	-	1.17 _e
	2	20.81	0.052	45.6	1.00	5.02 _q
1.10*	3	19.68	-	-	-	-
	2	97.41	0.169	43.2	5.02	5.02
2.00 _a	3	4.53	-	-	-	1.17 _e
	2	22.29	0.054	45.6	1.07	5.02 _q
2.12	1	-	-	-	-	1.17 _e
	1	-	0.001	46.5	-	5.02 _q

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
(L = 2.12 m)						
0.00	2	82.18 _R	18.4	325.92	-	-
0.13	2	82.18 _R	18.4	325.92	-	5.72 _F
0.59 _v	2	82.18	18.4	325.92	45.54	2.58 _F
1.10	2	0.74 _R	18.4	325.92	45.54	2.08 _M
1.54 _v	2	80.70	18.4	325.92	45.54	2.49 _F
2.00 _a	2	80.70 _R	18.4	325.92	-	6.12 _F
2.12	2	80.70 _R	18.4	325.92	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

F: Verbundbewehrung aus Fugenbemessung

Fugenbemessung

x [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Edi} [kN/m]	V _{Rdi,max} [kN/m]	V _{Rdi,ct} [kN/m]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
----------	-------------------------	----------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---

Längsfuge 1

rau (c=0.40, μ=0.70, ν=0.50)

Feld 1 - Kontaktflächenbreite **b = 25.0 cm**

0.29	130.10	310.88	885.42	102.00	5.72
0.59 _v	82.18	196.37	885.42	102.00	2.58
0.82	45.55	108.84	885.42	102.00	0.19
1.35	-45.77	109.36	885.42	102.00	0.20

X [m]	V _{Ed} [kN]	V _{Edi} [kN/m]	V _{Rdi,max} [kN/m]	V _{Rdi,ct} [kN/m]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
1.54 _v	-80.70	192.83	885.42	102.00	2.49
1.84	-136.20	325.44	885.42	102.00	6.12

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 4Ø14	6.16	-0.17	2.47	0.30 ^h	0.30 ^h	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

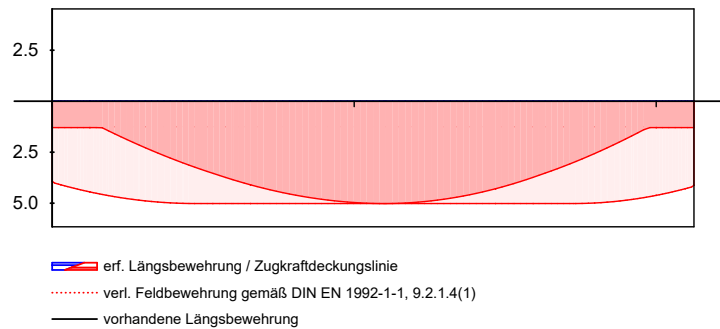
obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 4Ø12	4.52	-0.03	2.18	0.15	0.15	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:25

A_s [cm²]



Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.00	2.12	Ø8	15.0	2	6.70

Nachweise (GZG)

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

quasi-ständig

E_k Σ (γ*ψ*E_w)

1 1.00*G_k +0.80*Q_k.NH_a

Verformungen

Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰
zul. Endverformung	f _∞ =	l/250	
zul. Differenzverformung	f _Δ =	l/500	

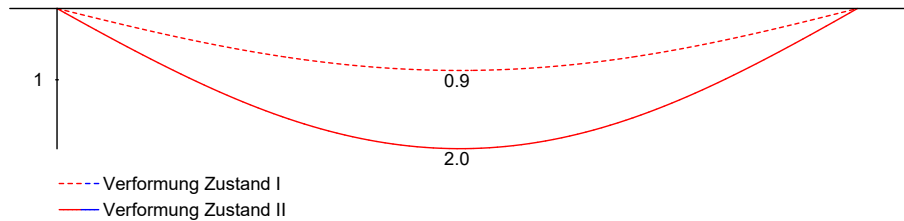
Feld 1

x [m]	E _k	M _{Ed} [kNm]	f _{I,∞} f _{I,0} [mm]	f _{II,0} [mm]	f _{II,∞} Δf _{II} [mm]	f _{∞,zul} Δf _{zul} [mm]
(L = 2.12 m)						
1.06	1	57.40	0.87		1.97	8.50
			0.10	0.10	1.86	4.25

$f_{I,0}/f_{II,0} =$ Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt $t = 0$
 $f_{I,\infty}/f_{II,\infty} =$ Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt $t = \infty$
 $\Delta f_{II} =$ Differenzverformungen $f_{II,\infty} - f_{II,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

M 1:20



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k		
A	35.40	35.40
B	38.71	38.71
Einw. $Q_{k,NH\alpha}$		
A	85.76	85.76
B	91.72	91.72
Einw. $Q_{k,S}$		
A	-0.04	-0.04
B	-0.07	-0.07

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Fugenbemessung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	1.06	OK	0.44

Stützen

Pos. S01 Stahlbeton-Stützen, Rückseite

System
M 1:80

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	2.60	C 35/45	30/30

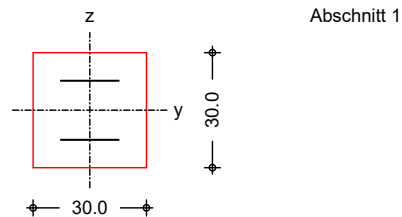
Expositionsklasse

XD3

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

M 1:20



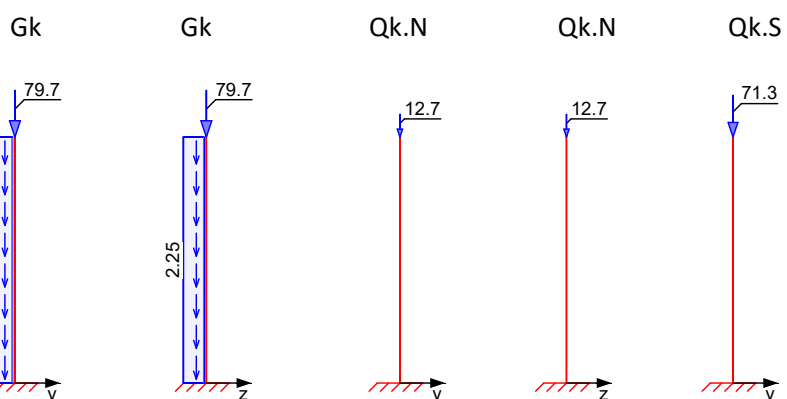
Belastungen

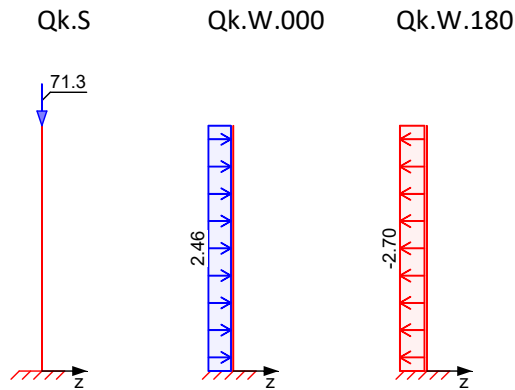
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen





Streckenlasten in x-Richtung

Einw. G_k

Punktlasten in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Einw. $Q_k.S$

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	2.60		2.25

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG		2.60	79.72	0.0	0.0
(a) EG		2.60	12.74	0.0	0.0
(a) EG		2.60	71.33	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'D02', Lager 'A' (Seite 54)

Streckenlasten in z-Richtung

Einw. $Q_k.W.000$

Einw. $Q_k.W.180$

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
(a) EG		0.00	2.60		2.46
(b) EG		0.00	2.60		-2.70

(a)

Winddruck (Bereich D)

$0.41 \cdot 6 = 2.46$ kN/m

(b)

Windsog (Bereich B)

$-0.45 \cdot 6 = -2.70$ kN/m

Imperfektionen

Grafik

Figur 3 w_z [cm]



Figur 9 w_z [cm]



Tabelle
Figur 3

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
2.60	0.00	-1.27 *	0.00	-0.02 *
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 9

	X [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
EG	2.60	0.00	-1.27 *	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingeben.

Schiefstellungen	Figur [-]	Richtung [-]	x [m]	e _i [cm]
	1	z	2.60	1.27
	2	z	2.60	1.27

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	8	3	1.35*G _k +0.75*Q _{k,S} +1.50*Q _{k,W.180} +1.05*Q _{k,N}
	12	3	1.35*G _k +0.90*Q _{k,W.180} +1.50*Q _{k,S} +1.05*Q _{k,N}
Brand	22	9	1.00*G _k +0.20*Q _{k,W.180} +0.30*Q _{k,N}

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/D _i [cm]	d' [cm]
	1	Recht	Stäbe	30.0	30.0	

Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ _{max} [%]	φ [-]	Y [kN/m³]
	1	C 35/45	B 500SA	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

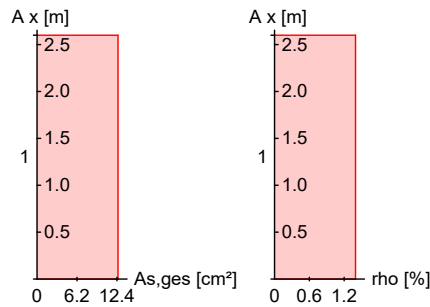
Komb. 8	x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [%]	ε _c [%]	η
	2.60	2287.7	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.08
	0.00	1049.3	93.4	0.0	0.82	-3.50	0.17

Komb. 12	x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [%]	ε _c [%]	η
	2.60	2287.7	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.10
	0.00	1516.4	73.4	0.0	-0.32	-3.50	0.16

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	A _{s, ges} [cm²]	ρ [%]
0.00	2.60	1	R	Stäbe	12.57	1.40

Vorhandene Bewehrung M 1:80



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
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t _{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm²]	EI _z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	690738.47	2853.34	2853.34

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E _{s,θ} /E _s [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
1	-7.70	-7.70	--	368	0.61	0.96
	7.70	-7.70	--	368	0.61	0.96
	-7.70	7.70	--	368	0.61	0.96
	7.70	7.70	--	368	0.61	0.96

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

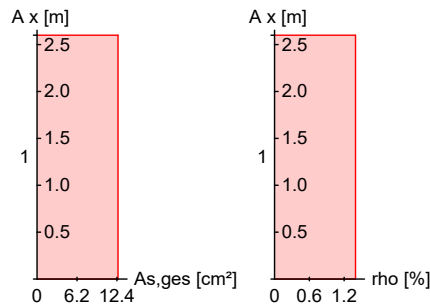
Komb. 22

X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
2.60	2202.9	0.0	0.0	0.04
0.00	1466.7	55.8	0.0	0.06

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	2.60	1 R	Stäbe	12.57	1.40

Vorhandene Bewehrung M 1:80



Nachweise (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]	N _x [kN]	θ [°]	z [cm]	erf a _{sw} [cm²/m]
Komb. 12	2.60								3.07 ^M
		1.26		130.25	179.39	227.99	18.4	13.4	
Komb. 8	0.00								3.07 ^M
		11.42		58.60	179.39	182.39	18.4	13.4	

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

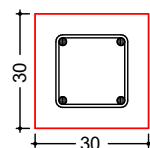
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s [mm]
0.00	2.60	1 Rechteck	je Ecke	1	Ø20

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	C _{v,b} [mm]	n	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	2.60	1 Rechteck	55	4	12.57	1.40

Querschnitt 1 (0.00 m - 2.60 m)
M 1:20



Längsstäbe: 4 Ø20
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} [cm²/m]
0.00	2.60	1 Rechteck	8	14	2	7.18

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	85.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	71.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	-8.3	0.0	0.0	6.4
Qk.W.180	0.0	9.1	0.0	0.0	-7.0

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	ΔM _{y,k} [kNm]	ΔM _{z,k} [kNm]	ΔF _{y,k} [kN]	ΔF _{z,k} [kN]
Gk	1.3	1.1	0.0	0.0
Qk.N	0.2	0.2	0.0	0.0

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Qk.S	1.0	0.9	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	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	0.17
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.06

Pos. S01.K Stahlbeton-Stützen, Rückseite mit Konsollast

System

M 1:80

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen

Mat./Querschnitt

Expositionsklasse

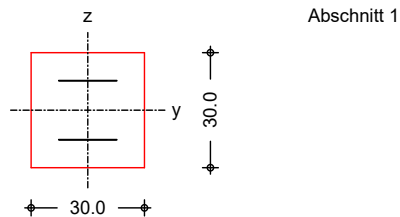
Auflager

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	2.60	C 35/45	30/30

XD3

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

M 1:20



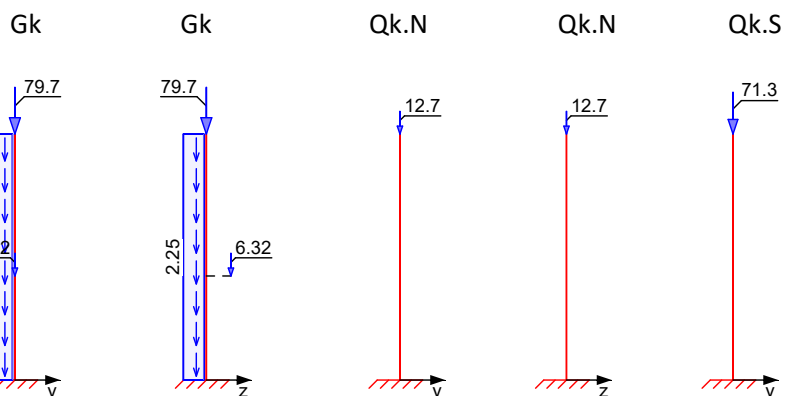
Belastungen

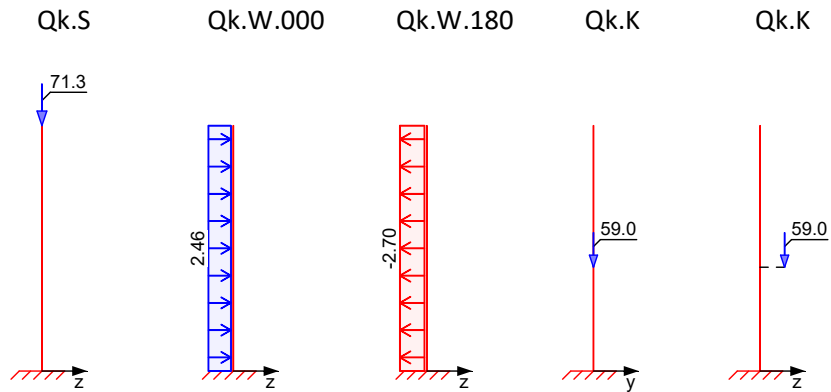
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen





Streckenlasten in x-Richtung

Einw. G_k

Punktlasten in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Einw. $Q_k.S$

Einw. $Q_k.K$

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	2.60		2.25

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG		2.60	79.72	0.0	0.0
EG		1.10	6.32	0.0	15.0
(a) EG		2.60	12.74	0.0	0.0
(a) EG		2.60	71.33	0.0	0.0
EG		1.10	58.99	0.0	15.0

(a)

aus Pos. 'D02', Lager 'A' (Seite 54)

Streckenlasten in z-Richtung

Einw. $Q_k.W.000$

Einw. $Q_k.W.180$

(a)

(b)

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
(a) EG		0.00	2.60		2.46
(b) EG		0.00	2.60		-2.70

Winddruck (Bereich D)

$0.41 \cdot 6 = 2.46$ kN/m

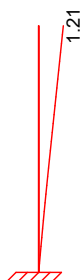
Windsog (Bereich B)

$-0.45 \cdot 6 = -2.70$ kN/m

Imperfektionen

Grafik

Figur 2 w_z [cm]



Figur 16 w_z [cm]



Tabelle
Figur 2

	x [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
EG	2.60	0.00	1.03 *	0.00	0.18 *
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 16

EG

X [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
2.60	0.00	1.04 *	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	z	2.60	1.03
2	z	2.60	1.04

Kriechverformung w_{yk} und/oder w_{zk} wird in den Kombinationen 9,23,27 nicht berücksichtigt, da diese sich günstig auswirkt.

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

E _k	Imp.	Σ (γ*ψ*E _w)		
6	2	1.35*G _k +0.75*Q _{k,S}	+1.50*Q _{k,W.000} +1.35*Q _{k,K}	+1.05*Q _{k,N}
8	3	1.35*G _k +0.75*Q _{k,S}	+1.50*Q _{k,W.180} +1.35*Q _{k,K}	+1.05*Q _{k,N}
9	4	1.35*G _k +0.75*Q _{k,S}	+1.50*Q _{k,W.180}	+1.05*Q _{k,N}
12	2	1.35*G _k +0.90*Q _{k,W.000}	+1.50*Q _{k,S} +1.35*Q _{k,K}	+1.05*Q _{k,N}
Brand	30	1.00*G _k +0.80*Q _{k,K}	+0.30*Q _{k,N}	+0.20*Q _{k,W.000}

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/D _i [cm]	d' [cm]
1	Recht	Stäbe	30.0	30.0	

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ _{max} [%]	φ [-]	Y [kN/m³]
1	C 35/45	B 500SA	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. 6

X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [%]	ε _c [%]	η
2.60	2287.7	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.08
1.10	1736.5	-57.3	0.0	-0.71	-3.50	0.10
	1228.9	-88.0	0.0	0.34	-3.50	0.22
0.00	894.6	-96.0	0.0	1.26	-3.50	0.30

Komb. 8

X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [%]	ε _c [%]	η
2.60	2287.7	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.08
1.10	1772.4	54.1	0.0	-0.77	-3.50	0.10
	1795.0	-52.1	0.0	-0.81	-3.50	0.15
0.00	2119.7	19.6	0.0	-1.35	-2.85	0.13

Komb. 9

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
2.60	2287.7	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.08
1.10	1812.9	47.3	13.6	-0.62	-3.50	0.10
	1940.6	35.1	13.9	-0.80	-3.50	0.10
0.00	1235.1	81.3	15.3	0.39	-3.50	0.15

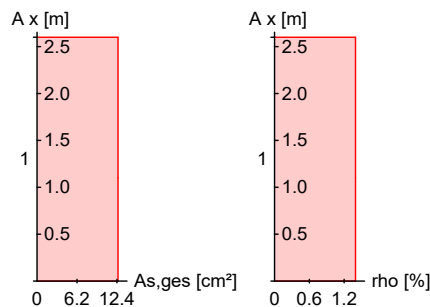
Komb. 12

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
2.60	2287.7	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.10
1.10	1935.2	-38.1	0.0	-1.01	-3.29	0.12
	1422.0	-78.9	0.0	-0.12	-3.50	0.23
0.00	1183.6	-89.7	0.0	0.46	-3.50	0.27

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	As, ges [cm ²]	ρ [%]
0.00	2.60	1 R	Stäbe	12.57	1.40

Vorhandene Bewehrung
M 1:80



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
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen

Seite	Klasse	t _{req} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Geschoss 1

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm ²]	EI _z [kNm ²]
1	90	r/l/o/u	690738.47	2853.34	2853.34

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	Es, θ/Es [-]	f _{y, θ} /f _y [-]
1	-7.70	-7.70	--	368	0.61	0.96
	7.70	-7.70	--	368	0.61	0.96
	-7.70	7.70	--	368	0.61	0.96

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
	7.70	7.70	--	368	0.61	0.96

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

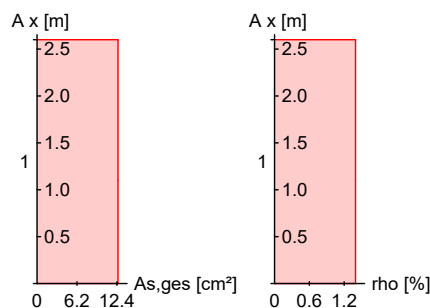
Komb. 30

X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
2.60	2202.9	0.0	0.0	0.04
1.10	1612.8	-46.7	0.0	0.05
	1056.0	-79.3	0.0	0.13
0.00	935.0	-85.8	0.0	0.15

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	A _{s,ges} [cm²]	ρ [%]
0.00	2.60	1 R	Stäbe	12.57	1.40

Vorhandene Bewehrung
M 1:80



Nachweise (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} [cm²/m]
Komb. 12	2.60						3.07 ^M
	1.39	130.25	179.39	227.99	18.4	13.4	
Komb. 9	1.10	0.89	120.51	179.39	179.05	18.4	3.07 ^M
		6.14	120.51	179.39	179.05	18.4	
Komb. 6	1.10						3.07 ^M
		7.27	137.55	179.39	267.22	18.4	
Komb. 8	0.00						3.07 ^M
		11.66	138.16	179.39	270.56	18.4	

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

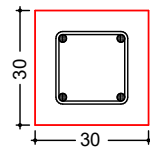
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s [mm]
0.00	2.60	1 Rechteck	je Ecke	1	ø20

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	C _{v,b} [mm]	n	A _{s,ges} [cm²]	ρ [%]
0.00	2.60	1 Rechteck	55	4	12.57	1.40

Querschnitt 1 (0.00 m - 2.60 m)
M 1:20



Längsstäbe: 4 $\varnothing 20$
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	2.60	1 Rechteck	8	14	2	7.18

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	91.9	-0.9	0.0	0.0	0.0
Qk.N	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	71.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	-8.3	0.0	0.0	6.4
Qk.W.180	0.0	9.1	0.0	0.0	-7.0
Qk.K	59.0	-8.8	0.0	0.0	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	-1.5	1.1	0.0	0.0
Qk.N	-0.2	0.2	0.0	0.0
Qk.S	-1.1	0.9	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.K	-0.4	0.3	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Bruchschnittgrößen	OK 0.30
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

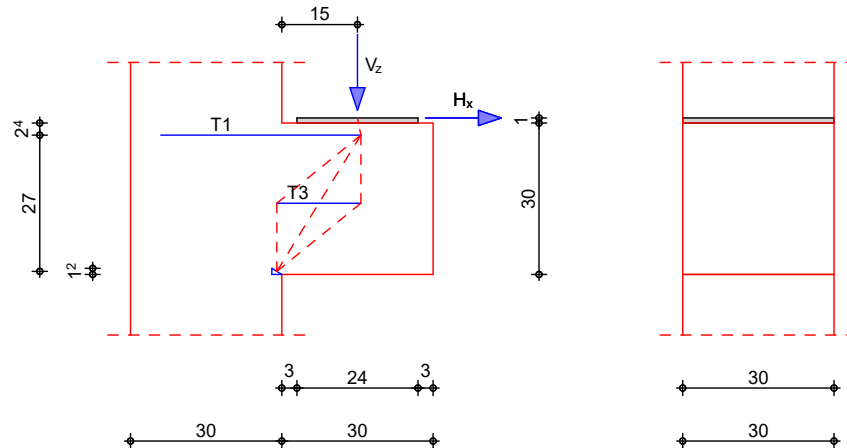
Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Bruchschnittgrößen	OK 0.15

Pos. S01.KI Konsole Kranbahnträger KR01, Rückseite

System Stahlbeton-Konsole nach Fingerloos/Stenzel

M 1:15



Abmessungen	l_k	a_k	$b_{x,P1}$	$b_{y,P1}$	Material	b_k/h_k
Mat./Querschnitt	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]		[cm]
	30.0	15.0	24.0	30.0	C 35/45	30.0/30.0

Expositionsklasse XC1

Belastungen Belastungen für die Konsole

Auflagerlasten	Komm.	H_x	V_z
		[kN]	[kN]
Einw. G_k		1.26	6.32
Einw. $Q_k.K$		11.80	58.99

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	E_k	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$
ständig/vorüberg.	2	1.35 * G_k + 1.35 * $Q_k.K$

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen (je Kombination)

	V_{Ed}	H_{Ed}
	[kN]	[kN]
Komb. 2	88.16	17.63

Bewehrungswahl

Zuggurt	Lage	Art	D_{min}	gew.	$A_{s,vorh}$
			[mm]		[cm ²]
	1	Schlaufe	32/120	2Ø8	2.01

Verankerung	Lage	Art	α_1	α_5	η	verbund	l_{bd}	$l_{b,vorh}$
			[-]	[-]	[-]		[cm]	[cm]
	1	Schlaufe	0.70	0.67	0.82	gut	10.1	24.1

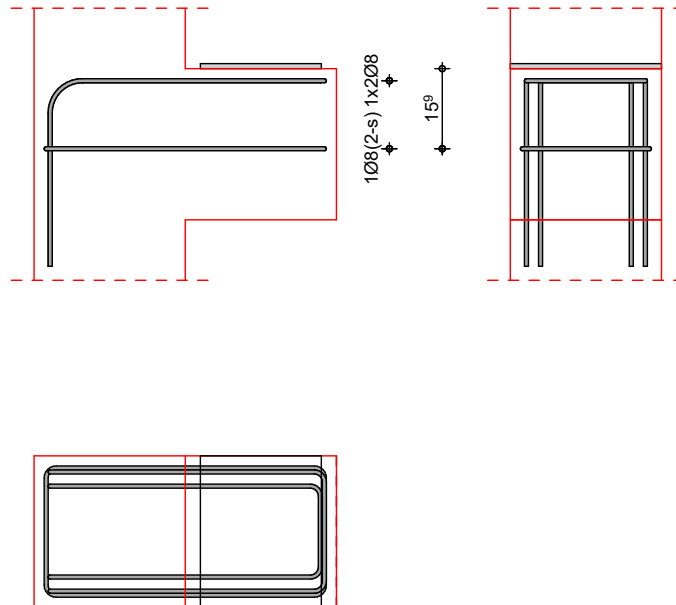
Übergreifung	Lage	Art	α_1	η	verbund	l_o	$l_{o,vorh}$
			[-]	[-]		[cm]	[cm]
	1	gerade Eisen	1.00	0.82	gut	30.4	30.4

Konsolbügel

Art	gew.	As, vorh [cm ²]
Horizontalbügel	1Ø8(2-s)	1.01

Grafik

M 1:15



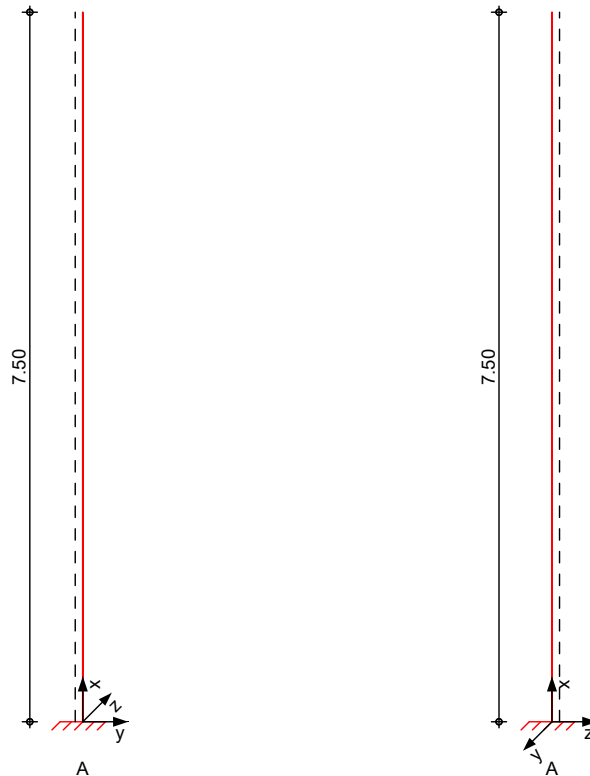
Pos. S02

Stahlbeton-Stützen Vorderseite, ohne Kranbahn

System

M 1:80

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen

Mat./Querschnitt

Expositionsklasse

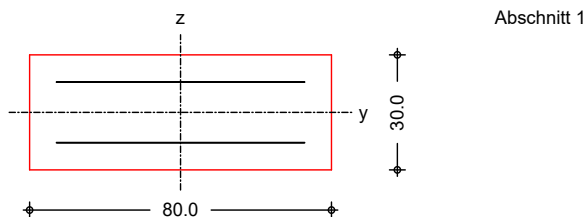
Auflager

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	7.50	C 35/45	80/30

XD3

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

M 1:20



Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.N

Ständige Einwirkungen

Nutzlasten

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

Qk.S

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

Qk.W	Qk.S.A	Fall (i)
	Qk.S.B	Fall (ii)
	Qk.S.C	Fall (iii)
	Wind	
	Windlasten	
QkA	Qk.W	min/max Werte
	Qk.W.000	Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$
	Qk.W.180	Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$
Erläuterungen	Anprall	
	Anpralllast	
Erläuterungen	Lastansatz ungünstig (fw)	
	Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.	

Belastungen

Belastungen auf das System

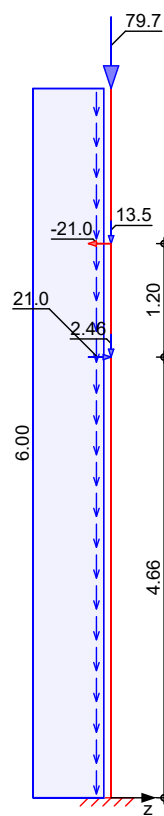
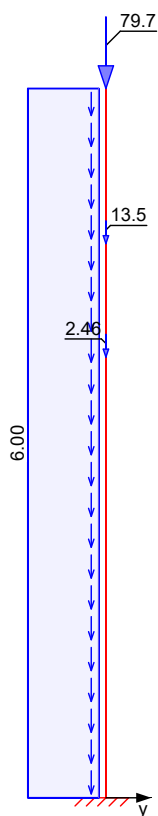
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

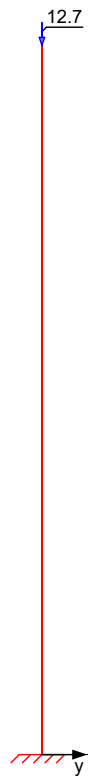
Einwirkungen

Gk

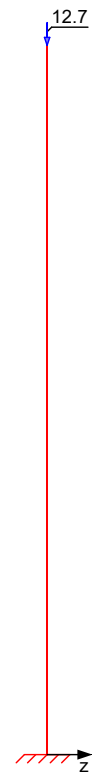
Gk



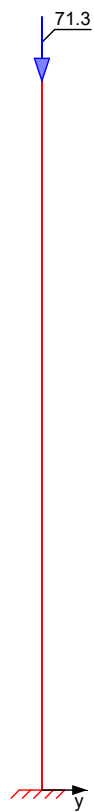
Qk.N



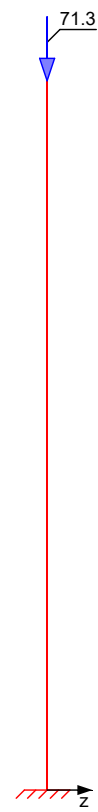
Qk.N



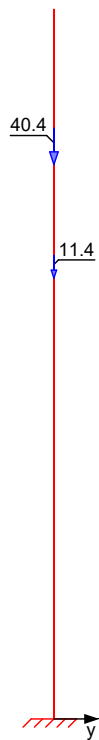
Qk.S



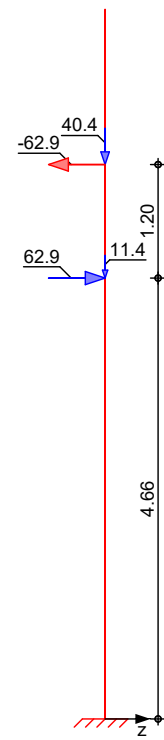
Qk.S



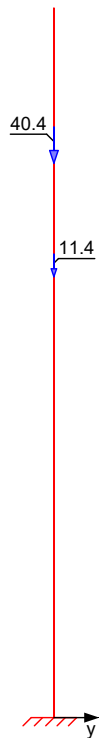
Qk.S.A



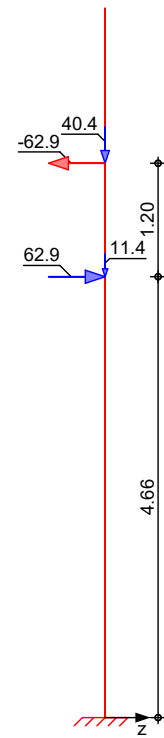
Qk.S.A



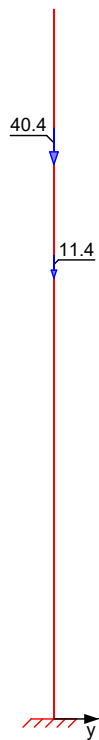
Qk.S.B



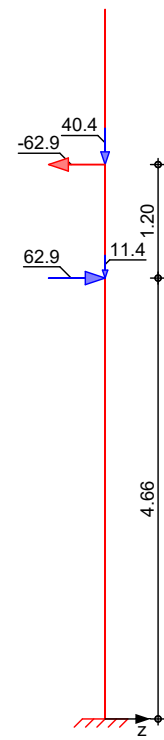
Qk.S.B



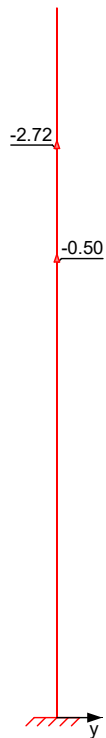
Qk.S.C



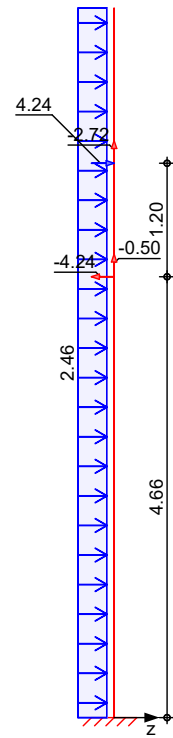
Qk.S.C



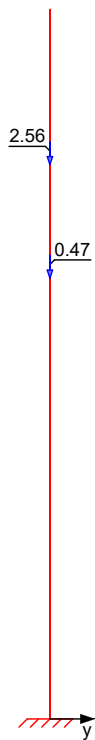
Qk.W.000



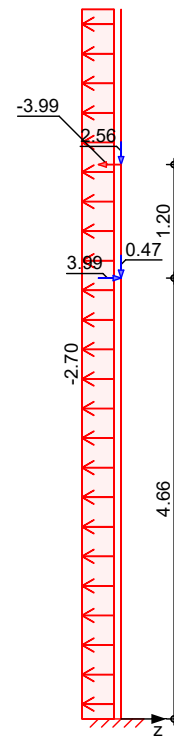
Qk.W.000



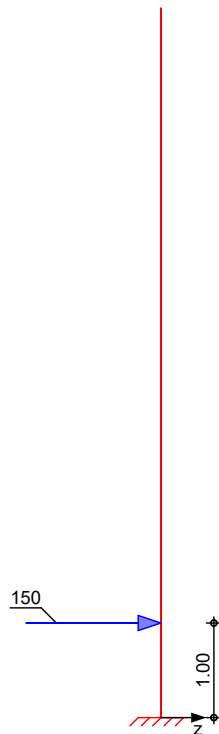
Qk.W.180



Qk.W.180



QkA



Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. G_k

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	7.50		6.00

Punktlasten in x-Richtung

Einzellasten

	Ges.	Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Einw. Gk	(a) EG		7.50	79.72	0.0	0.0
	(b) EG		4.66	2.46	0.0	0.0
	(c) EG		5.86	13.52	0.0	0.0
Einw. Qk.N	(a) EG		7.50	12.74	0.0	0.0
Einw. Qk.S	(a) EG		7.50	71.33	0.0	0.0
Einw. Qk.S.A	(b) EG		4.66	11.39	0.0	0.0
	(c) EG		5.86	40.37	0.0	0.0
Einw. Qk.S.B	(b) EG		4.66	11.39	0.0	0.0
	(c) EG		5.86	40.37	0.0	0.0
Einw. Qk.S.C	(b) EG		4.66	11.39	0.0	0.0
	(c) EG		5.86	40.37	0.0	0.0
Einw. Qk.W.000	(b) EG		4.66	-0.50	0.0	0.0
	(c) EG		5.86	-2.72	0.0	0.0
Einw. Qk.W.180	(b) EG		4.66	0.47	0.0	0.0
	(c) EG		5.86	2.56	0.0	0.0

- (a) aus Pos. 'D02', Lager 'A' (Seite 54)
- (b) aus Pos. 'V04', Lager 'A' (Seite 530)
- (c) aus Pos. 'V04', Lager 'B' (Seite 530)

Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Einw. Qk.W.000	(a) EG		0.00	7.50		2.46
Einw. Qk.W.180	(b) EG		0.00	7.50		-2.70
(a)		Winddruck (Bereich D)		0.41*6 =	2.46	kN/m
(b)		Windsog (Bereich B)		-0.45*6 =	-2.70	kN/m

Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten

	Ges.	Komm.	a [m]	F _z [kN]
Einw. Gk	(a) EG		4.66	20.99
	(b) EG		5.86	-20.99
Einw. Qk.S.A	(a) EG		4.66	62.91
	(b) EG		5.86	-62.91
Einw. Qk.S.B	(a) EG		4.66	62.91
	(b) EG		5.86	-62.91
Einw. Qk.S.C	(a) EG		4.66	62.91
	(b) EG		5.86	-62.91
Einw. Qk.W.000	(a) EG		4.66	-4.24
	(b) EG		5.86	4.24
Einw. Qk.W.180	(a) EG		4.66	3.99
	(b) EG		5.86	-3.99
Einw. Qk.A	(c) EG		1.00	150.00

- (a) aus Pos. 'V04', Lager 'A' (Seite 530)
- (b) aus Pos. 'V04', Lager 'B' (Seite 530)
- (c) Anpralllast LKW für Privatstraßen

(in Fahrtrichtung)

150 = 150.00 kN

Imperfektionen

Grafik

Figur 11 w_z [cm]



Figur 22 w_z [cm]

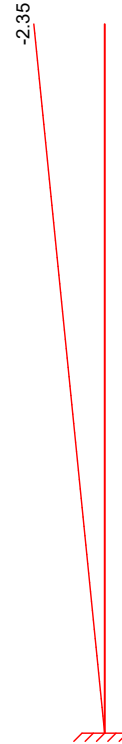


Tabelle
Figur 11

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
7.50	0.00	-2.27 *	0.00	-1.88 *
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 22

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
7.50	0.00	-2.35 *	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Schiefstellungen

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingeben.

Figur [-]	Richtung [-]	X [m]	$ e_i $ [cm]
1	z	7.50	2.27
2	z	7.50	2.35

Kriechverformung w_{yk} und/oder w_{zk} wird in den Kombinationen 1,2,5,6,9,10,27,28,37,38,47,48,49,50 nicht berücksichtigt, da diese sich günstig auswirkt.

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
8	4	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.W.180 + 1.05 * Qk.N + 0.75 * Qk.S

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$		
außergewöhnlich	18	11	1.35 * Gk +0.90 * Qk.W.180	+1.50 * Qk.S.A	+1.05 * Qk.N
	47	1	1.00 * Qk.A +0.30 * Qk.N	+1.00 * Gk	+0.20 * Qk.W.000
	48	17	1.00 * Qk.A +0.30 * Qk.N	+1.00 * Gk	+0.20 * Qk.W.000
Brand	70	22	1.00 * Gk	+0.20 * Qk.W.180	+0.30 * Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
	1	Recht	Asu=Aso	80.0	30.0

Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m³]
	1	C 35/45	B 500SA	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. 8	X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
	7.50	7901.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02
	5.86	3709.2	330.8	0.0	-2.13	-3.50	0.05
		4014.2	320.3	0.0	-2.20	-3.50	0.05
	4.66	1033.2	368.7	0.0	-1.42	-3.50	0.21
		1056.0	370.0	0.0	-1.43	-3.50	0.21
	1.00	499.4	334.9	0.0	-1.05	-3.50	0.51
	0.00	431.0	330.3	0.0	-1.00	-3.50	0.61

Komb. 18	X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
	7.50	7901.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02
	5.86	2569.6	358.5	0.0	-1.89	-3.50	0.05
		3780.7	328.8	0.0	-2.15	-3.50	0.06
	4.66	375.5	326.5	0.0	-0.96	-3.50	0.60
		413.6	329.1	0.0	-0.99	-3.50	0.59
	1.00	317.4	322.5	0.0	-0.92	-3.50	0.87
	0.00	303.9	321.5	0.0	-0.91	-3.50	0.93

Komb. 47	X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
	7.50	8633.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01
	5.86	8206.5	-67.8	40.9	-1.37	-2.79	0.01
		8262.1	-60.0	36.2	-1.42	-2.72	0.01
	4.66	2055.4	397.4	16.1	-1.63	-3.50	0.06
		2094.4	396.7	16.1	-1.64	-3.50	0.06
	1.00	3845.8	350.2	66.3	-1.81	-3.50	0.04
	0.00	378.1	-370.9	7.4	3.90	-3.50	0.38

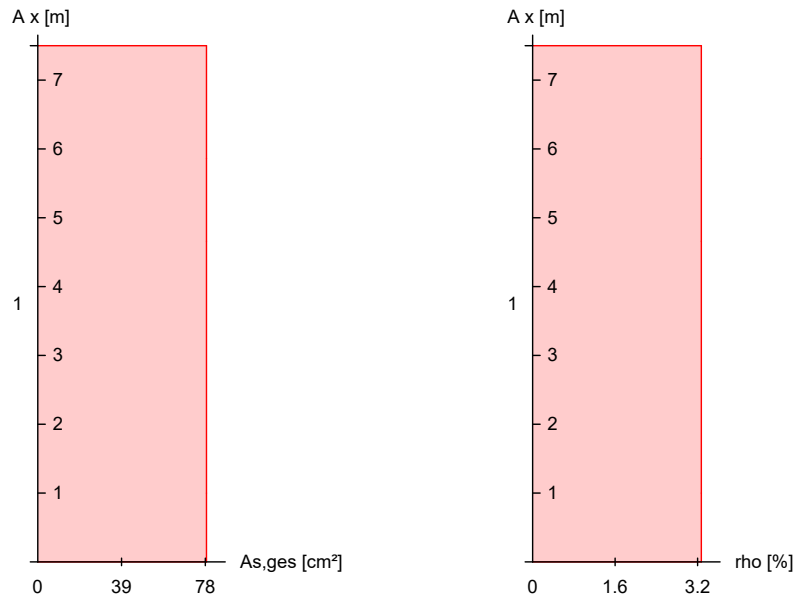
Komb. 48	X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
	7.50	8633.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01
	5.86	7966.3	-109.3	0.0	-1.29	-2.95	0.01
		8052.3	-97.0	0.0	-1.35	-2.87	0.01
	4.66	2160.9	399.4	0.0	-1.72	-3.50	0.05

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
	2201.6	398.6	0.0	-1.73	-3.50	0.05
1.00	4680.3	340.4	0.0	-2.24	-3.50	0.03
0.00	369.8	-370.5	0.0	3.96	-3.50	0.39

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 R	Asu=Aso	7.6	78.54	3.27

Erf. Bewehrung
M 1:110



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
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen

Seite	Klasse	t _{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm²]	EI _z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	3509874.04	14778.90	135644.26

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-32.45	-7.45	--	351	0.64	0.97
	32.45	-7.45	--	351	0.64	0.97
	-23.18	-7.45	--	236	0.82	1.00
	-13.91	-7.45	--	224	0.83	1.00
	-4.64	-7.45	--	223	0.84	1.00
	4.64	-7.45	--	223	0.84	1.00
	13.91	-7.45	--	224	0.83	1.00
	23.18	-7.45	--	236	0.82	1.00
	-32.45	7.45	--	351	0.64	0.97
	32.45	7.45	--	351	0.64	0.97
	-23.18	7.45	--	236	0.82	1.00
	-13.91	7.45	--	224	0.83	1.00
	-4.64	7.45	--	223	0.84	1.00
	4.64	7.45	--	223	0.84	1.00
	13.91	7.45	--	224	0.83	1.00
	23.18	7.45	--	236	0.82	1.00

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

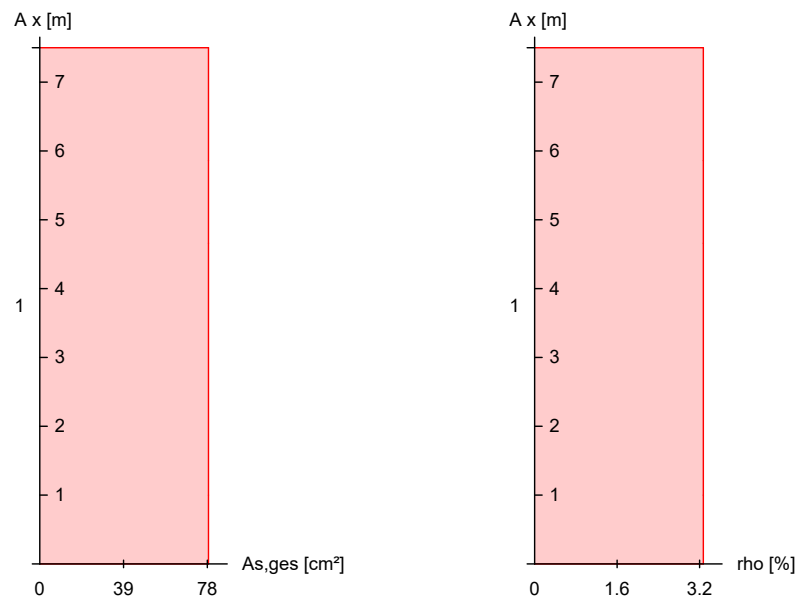
Komb. 70

X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
7.50	8354.6	0.0	0.0	0.01
5.86	4815.2	296.1	0.0	0.02
	5161.2	276.0	0.0	0.02
4.66	1152.9	379.6	0.0	0.10
	1178.6	379.6	0.0	0.10
1.00	876.4	358.1	0.0	0.16
0.00	836.2	354.8	0.0	0.17

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 R	Asu=Aso	7.6	78.54	3.27

Erf. Bewehrung
M 1:110



Nachweise (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} [cm²/m]
Komb. 18	7.50							8.19 ^M
		8.99	236.38	469.45	121.00	18.4	13.2	
Komb. 18	5.86							8.19 ^M
		13.93	155.94	469.45	134.29	18.4	13.2	
Komb. 18	5.86							8.19 ^M
		146.22	163.22	507.95	215.40	20.2	13.2	
Komb. 18	4.66							8.19 ^M
		148.45	164.10	514.81	225.12	20.6	13.2	
Komb. 18	4.66							8.19 ^M
		23.57	165.97	469.45	245.95	18.4	13.2	
Komb. 8	1.00							8.19 ^M
		29.61	166.62	469.45	253.27	18.4	13.2	
Komb. 48	1.00							8.19 ^M
		154.04	178.40	609.62	137.88	21.2	13.2	
Komb. 47	0.00							8.19 ^M
		0.46	273.95	975.49	143.88	18.4	63.2	
		153.69	178.94	608.62	143.88	21.2	13.2	

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

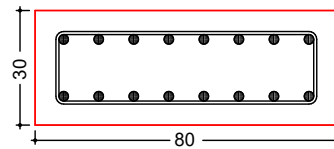
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew. - Lage	n	d _s [mm]
0.00	7.50	1 Rechteck	je Ecke je b-Seite	1 6	ø25 ø25

**Vorhandene
Bewehrung**

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	C _{v,b} [mm]	n	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 Rechteck	55	16	78.54	3.27

Querschnitt 1 M 1:20



Längsstäbe: 16 $\varnothing 25$
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	7.50	1 Rechteck	8	12	2	8.38

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	140.7	25.2	0.0	0.0	0.0
Qk.N	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	71.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S.A	51.8	75.5	0.0	0.0	0.0
Qk.S.B	51.8	75.5	0.0	0.0	0.0
Qk.S.C	51.8	75.5	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	-3.2	-74.3	0.0	0.0	18.5
Qk.W.180	3.0	80.7	0.0	0.0	-20.3
QkA	0.0	-150.0	0.0	0.0	150.0

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	41.4	3.0	0.0	0.0
Qk.N	4.9	0.3	0.0	0.0
Qk.S	15.0	1.8	0.0	0.0
Qk.S.A	12.7	0.9	0.0	0.0
Qk.S.B	12.7	0.9	0.0	0.0
Qk.S.C	12.7	0.9	0.0	0.0
Qk.W.000	-0.4	-0.1	0.0	0.0
Qk.W.180	0.8	0.1	0.0	0.0
QkA	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
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK
	0.93

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Bruchschnittgrößen

OK

ⁿ
[-]
0.17

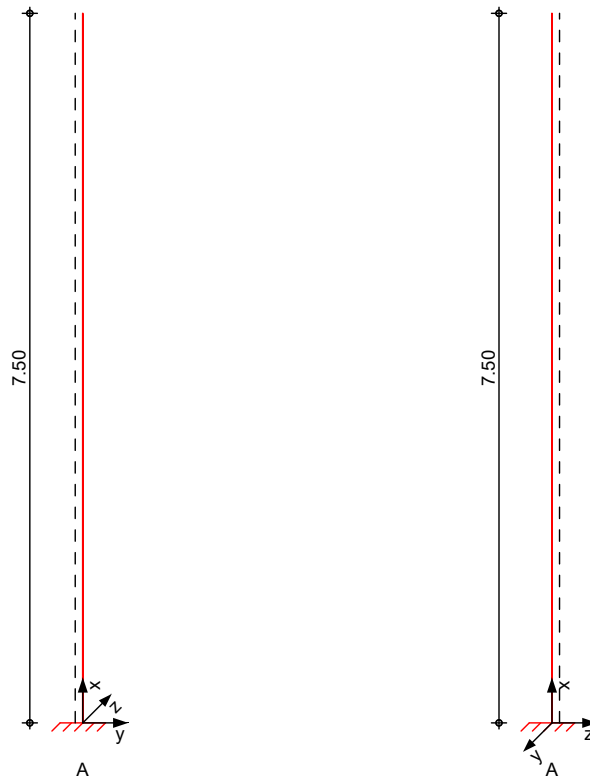
Pos. S02.1 Vergleichsrechnung S02

Vergleichsrechnung ohne Vordach-Last
zur Prüfung Fundamentgröße

System

M 1:80

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	7.50	C 35/45	80/30

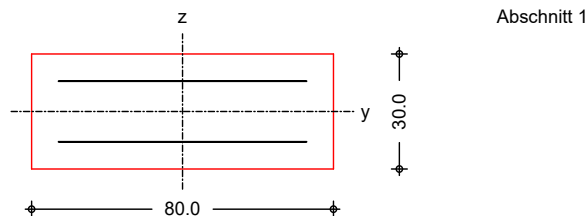
Expositionsklasse

XD3

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

M 1:20



Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

Qk.S	Schnee Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk.S	min/max Werte
Qk.W	Wind Windlasten
Qk.W	min/max Werte
Qk.W.000	Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$
Qk.W.180	Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$
QkA	Anprall Anpralllast
Erläuterungen	Lastansatz ungünstig (fw) Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.

Belastungen

Belastungen auf das System

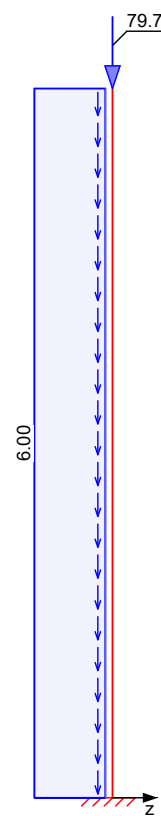
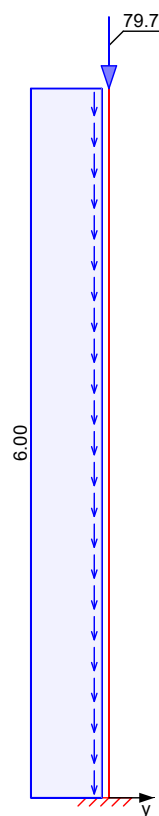
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

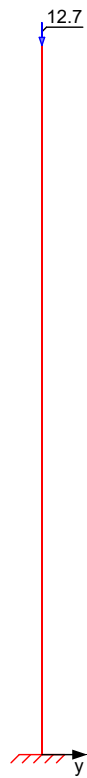
Einwirkungen

Gk

Gk



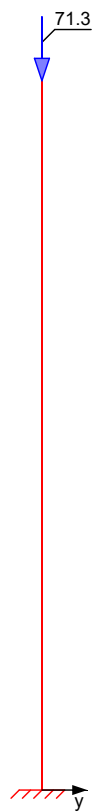
Qk.N



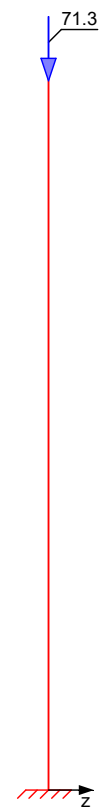
Qk.N



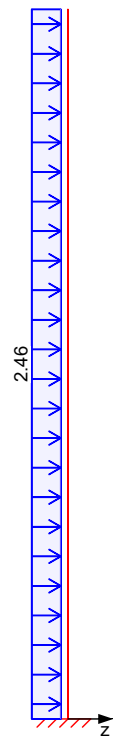
Qk.S



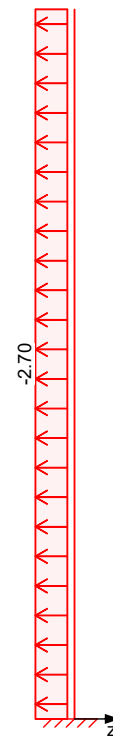
Qk.S



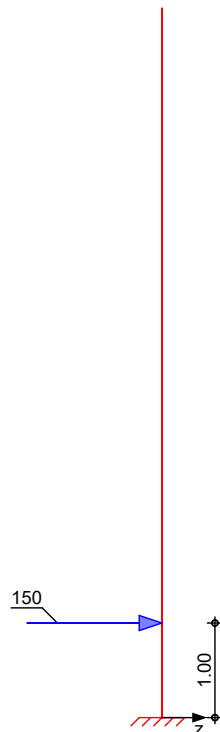
Qk.W.000



Qk.W.180



QkA



Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. G_k

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	7.50		6.00

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

	Ges .	Komm .	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. <i>Gk</i>	(a) EG		7.50	79.72	0.0	0.0
Einw. <i>Qk.N</i>	(a) EG		7.50	12.74	0.0	0.0
Einw. <i>Qk.S</i>	(a) EG		7.50	71.33	0.0	0.0

(a) aus Pos. 'D02', Lager 'A' (Seite 54)

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

	Ges .	Komm .	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. <i>Qk.W.000</i>	(a) EG		0.00	7.50		2.46
Einw. <i>Qk.W.180</i>	(b) EG		0.00	7.50		-2.70

(a) Winddruck (Bereich D) $0.41 \cdot 6 = 2.46$ kN/m

(b) Windsog (Bereich B) $-0.45 \cdot 6 = -2.70$ kN/m

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

	Ges .	Komm .	a [m]	F_z [kN]
Einw. <i>QkA</i>	(a) EG		1.00	150.00

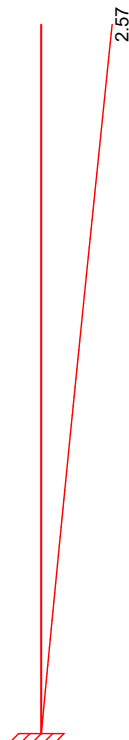
(a) Anpralllast LKW für Privatstraßen
(in Fahrtrichtung)

150 = 150.00 kN

Imperfektionen

Grafik

Figur 2 *w_z*[cm]



Figur 12 *w_z*[cm]



Tabelle
Figur 2

	X [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
EG	7.50	0.00	2.41 *	0.00	0.16 *
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
Figur 12	X [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
EG	7.50	0.00	-2.38 *	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingeben.

Schiefstellungen	Figur [-]	Richtung [-]	X [m]	e _i [cm]
	1	z	7.50	2.41
	2	z	7.50	2.38

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	E _k	Imp.	Σ (γ*ψ*E _w)		
ständig/vorüberg.	8	3	1.35*G _k +0.75*Q _k .S	+1.50*Q _k .W.180	+1.05*Q _k .N
außergewöhnlich	20	2	1.00*Q _k .A +0.30*Q _k .N	+1.00*G _k	+0.20*Q _k .W.000
Brand	34	12	1.00*G _k	+0.20*Q _k .W.180	+0.30*Q _k .N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/D _i [cm]		
	1	Recht	A _{Su} =A _{So}	80.0	30.0		
Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ _{min} [%]	ρ _{max} [%]	φ [-]	Y [kN/m³]
	1	C 35/45	B 500SA	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

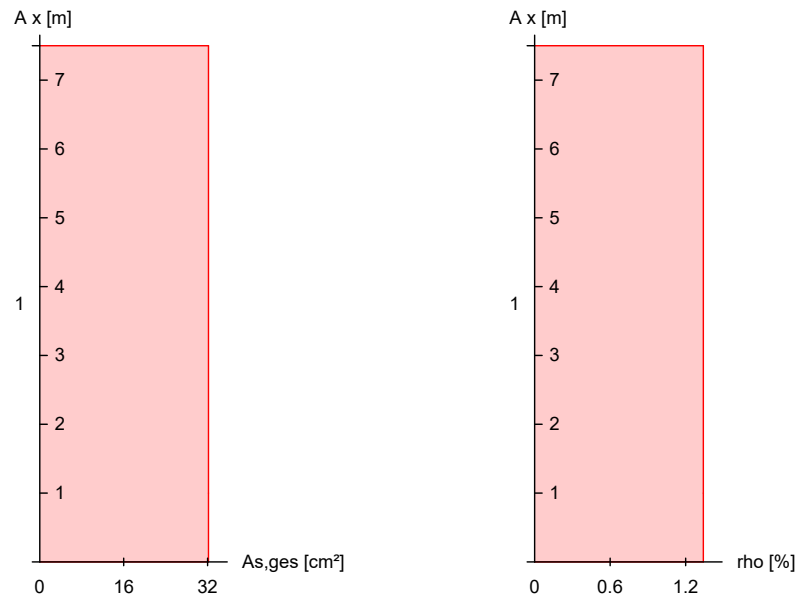
nach nichtlinearer Theorie

Komb. 8	X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [%]	ε _c [%]	η
	7.50	6046.8	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.03
	1.00	310.4	174.6	0.0	-0.18	-3.50	0.73
	0.00	252.3	169.8	0.0	-0.08	-3.50	0.93
Komb. 20	X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [%]	ε _c [%]	η
	7.50	6779.1	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01
	1.00	1883.2	-291.0	0.0	2.26	-3.50	0.07
	0.00	135.2	-182.4	0.0	8.33	-3.50	0.95

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	As, ges [cm²]	ρ [%]
0.00	7.50	1	R	As _u =As _o	7.1	32.17	1.34

Erf. Bewehrung
M 1:110



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
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t_{req} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm²]	EI_z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	2825346.44	11289.37	107602.80

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-32.90	-7.90	--	379	0.59	0.95
	32.90	-7.90	--	379	0.59	0.95
	-23.50	-7.90	--	254	0.79	1.00
	-14.10	-7.90	--	241	0.81	1.00
	-4.70	-7.90	--	241	0.81	1.00
	4.70	-7.90	--	241	0.81	1.00
	14.10	-7.90	--	241	0.81	1.00
	23.50	-7.90	--	254	0.79	1.00
	-32.90	7.90	--	379	0.59	0.95
	32.90	7.90	--	379	0.59	0.95

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
	-23.50	7.90	--	254	0.79	1.00
	-14.10	7.90	--	241	0.81	1.00
	-4.70	7.90	--	241	0.81	1.00
	4.70	7.90	--	241	0.81	1.00
	14.10	7.90	--	241	0.81	1.00
	23.50	7.90	--	254	0.79	1.00

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

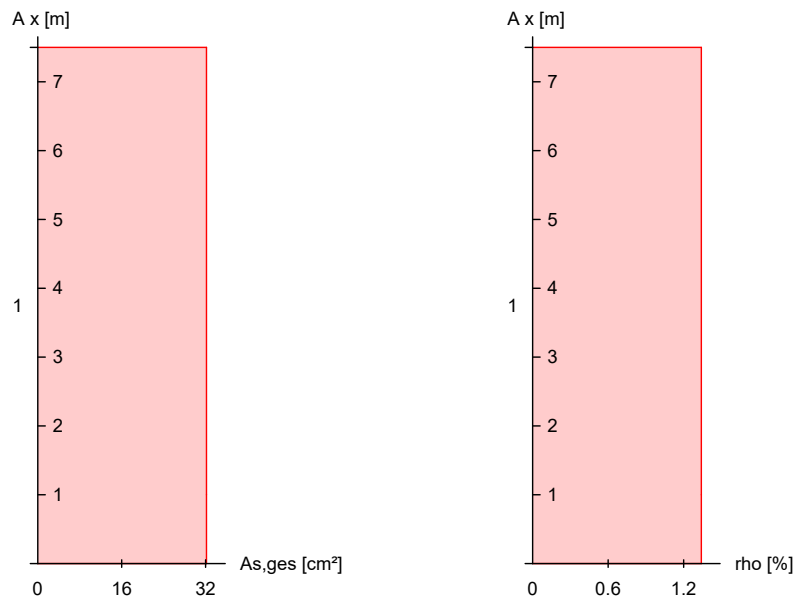
Komb. 34

X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
7.50	6592.3	0.0	0.0	0.01
1.00	1044.2	223.0	0.0	0.12
0.00	869.3	208.2	0.0	0.15

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 R	Asu=Aso	7.1	32.17	1.34

Erf. Bewehrung
M 1:110



Nachweise (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 asw [cm ² /m]
Komb. 8	7.50							8.19 ^M
		6.68	250.98	485.52	174.50	18.4	13.6	
Komb. 8	1.00							8.19 ^M
		29.86	131.82	485.52	227.15	18.4	13.6	
Komb. 20	1.00							8.54
		154.62	139.31	614.60	122.55	20.6	13.6	
Komb. 20	0.00							8.48
		154.10	139.86	612.95	128.55	20.5	13.6	

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

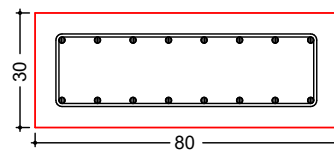
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s [mm]
0.00	7.50	1 Rechteck	je Ecke je b-Seite	1 6	ø16 ø16

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	C _{v,b} [mm]	n	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 Rechteck	55	16	32.17	1.34

Querschnitt 1 M 1:20



Längsstäbe: 16 Ø16
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	7.50	1 Rechteck	8	11	2	9.14

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	124.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	71.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	-69.2	0.0	0.0	18.5
Qk.W.180	0.0	75.9	0.0	0.0	-20.3
QkA	0.0	-150.0	0.0	0.0	150.0

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	ΔM _{y,k} [kNm]	ΔM _{z,k} [kNm]	ΔF _{y,k} [kN]	ΔF _{z,k} [kN]
Gk	22.0	2.7	0.0	0.0
Qk.N	2.8	0.3	0.0	0.0
Qk.S	15.9	1.9	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0
QkA	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 0.95
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Bruchschnittgrößen

OK

ⁿ
[-]
0.15

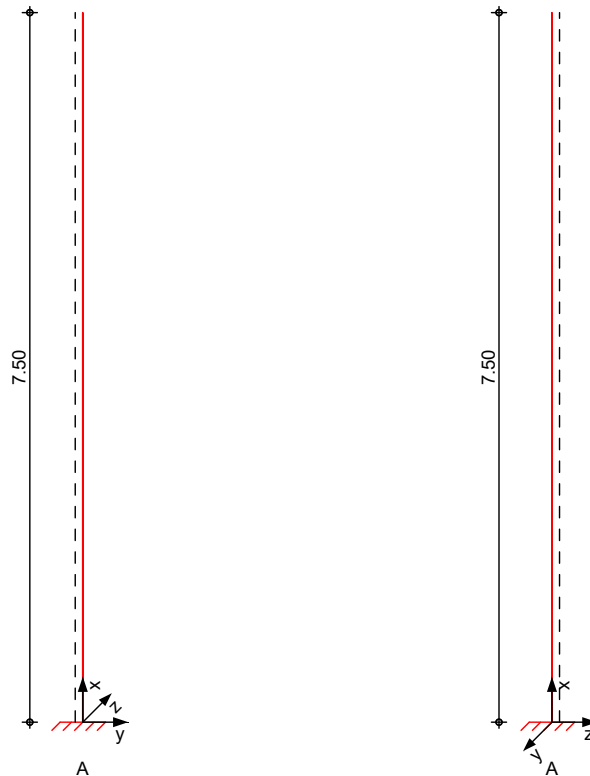
Pos. S02.K

Stahlbeton-Stützen Vorderseite, Vordach + Kranbahn

System

M 1:80

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen

Mat./Querschnitt

Expositionsklasse

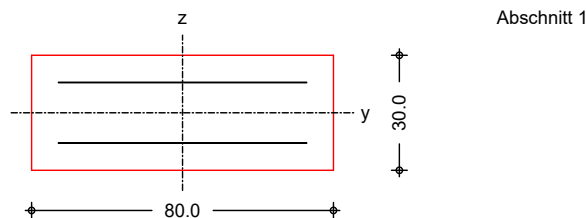
Auflager

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	7.50	C 35/45	80/30

XD3

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

M 1:20



Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

Qk.S

Schnee
Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

	Qk.S	min/max Werte
	Qk.S.A	Fall (i)
	Qk.S.B	Fall (ii)
	Qk.S.C	Fall (iii)
Qk.W	Wind	
	Windlasten	
	Qk.W	min/max Werte
	Qk.W.000	Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$
	Qk.W.180	Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$
Qk.K	Kran	
	Veränderliche Kraneinwirkungen	
QkA	Anprall	
	Anpralllast	
Erläuterungen	Lastansatz ungünstig (fw)	
	Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.	

Belastungen

Belastungen auf das System

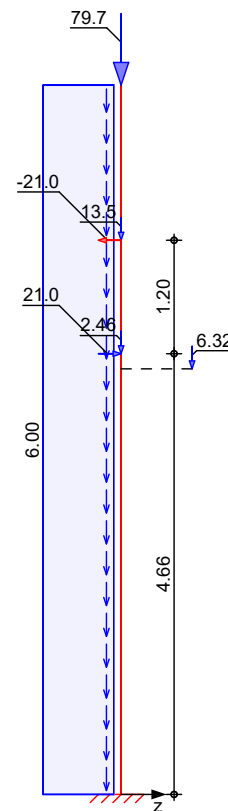
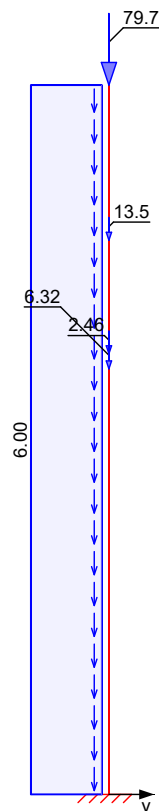
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

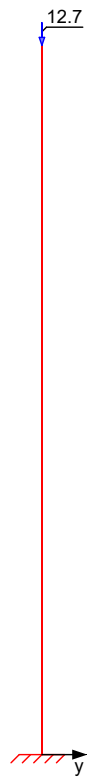
Einwirkungen

Gk

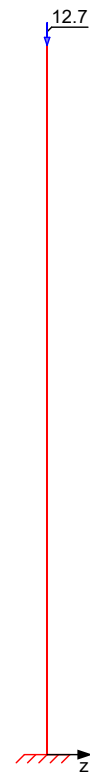
Gk



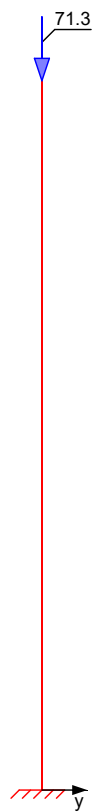
Qk.N



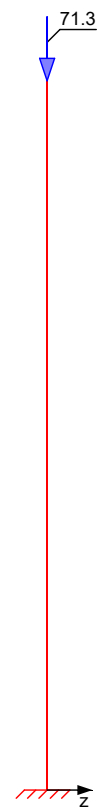
Qk.N



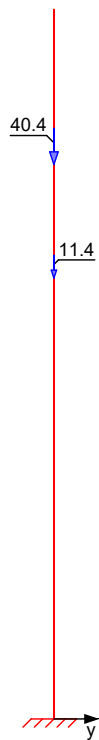
Qk.S



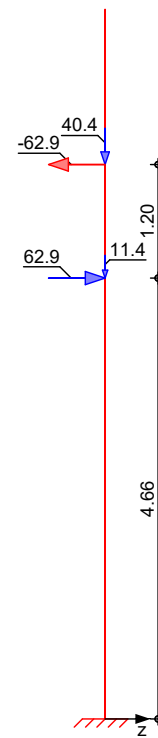
Qk.S



Qk.S.A



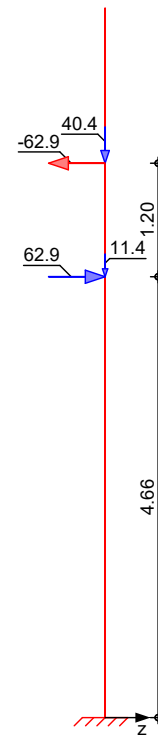
Qk.S.A



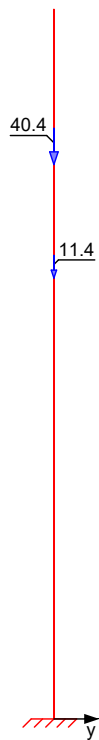
Qk.S.B



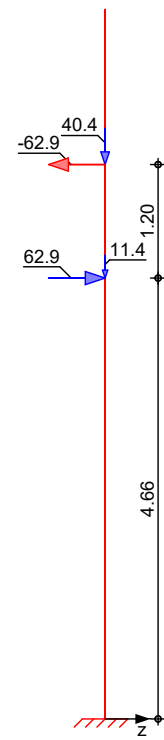
Qk.S.B



Qk.S.C



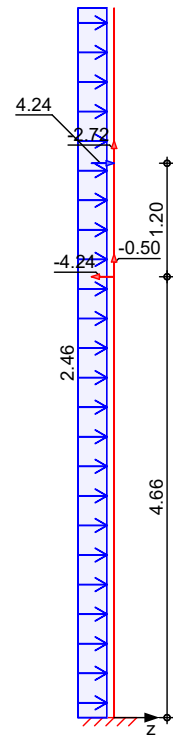
Qk.S.C



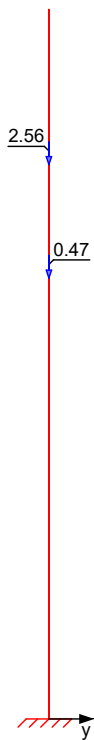
Qk.W.000



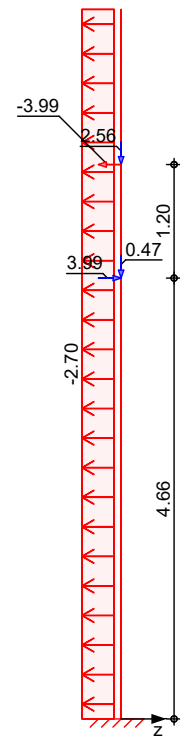
Qk.W.000



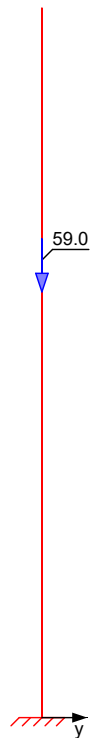
Qk.W.180



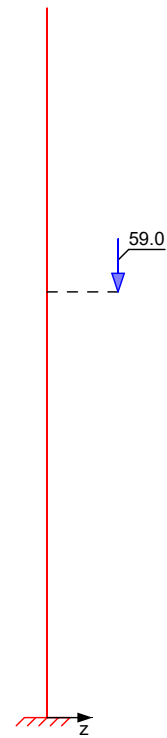
Qk.W.180

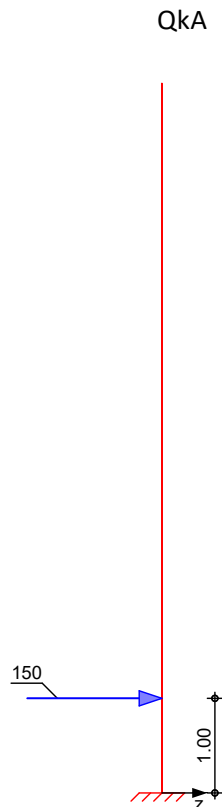


Qk.K



Qk.K





Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. *Gk*

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	<i>q_u</i> [kN/m]	<i>q_o</i> [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	7.50		6.00

Punktlasten
in x-Richtung

Einw. *Gk*

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	<i>F_x</i> [kN]	<i>e_y</i> [cm]	<i>e_z</i> [cm]
(a) EG		7.50	79.72	0.0	0.0
(b) EG		4.66	2.46	0.0	0.0
(c) EG		5.86	13.52	0.0	0.0
EG		4.50	6.32	0.0	57.0
(a) EG		7.50	12.74	0.0	0.0
(a) EG		7.50	71.33	0.0	0.0
(b) EG		4.66	11.39	0.0	0.0
(c) EG		5.86	40.37	0.0	0.0
(b) EG		4.66	11.39	0.0	0.0
(c) EG		5.86	40.37	0.0	0.0
(b) EG		4.66	11.39	0.0	0.0
(c) EG		5.86	40.37	0.0	0.0
(b) EG		4.66	-0.50	0.0	0.0
(c) EG		5.86	-2.72	0.0	0.0
(b) EG		4.66	0.47	0.0	0.0
(c) EG		5.86	2.56	0.0	0.0
EG		4.50	58.99	0.0	57.0

(a) aus Pos. 'D02', Lager 'A' (Seite 54)

(b) aus Pos. 'V04', Lager 'A' (Seite 530)

(c) aus Pos. 'V04', Lager 'B' (Seite 530)

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. Qk.W.000	(a) EG		0.00	7.50		2.46
Einw. Qk.W.180	(b) EG		0.00	7.50		-2.70
(a)	Winddruck (Bereich D)			0.41*6 =	2.46	kN/m
(b)	Windsog (Bereich B)			-0.45*6 =	-2.70	kN/m

Punktlasten
in z-Richtung

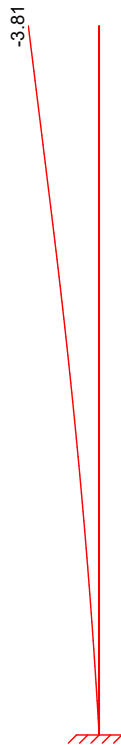
Einzellasten

	Ges.	Komm.	a [m]	F_z [kN]
Einw. Gk	(a) EG		4.66	20.99
	(b) EG		5.86	-20.99
Einw. Qk.S.A	(a) EG		4.66	62.91
	(b) EG		5.86	-62.91
Einw. Qk.S.B	(a) EG		4.66	62.91
	(b) EG		5.86	-62.91
Einw. Qk.S.C	(a) EG		4.66	62.91
	(b) EG		5.86	-62.91
Einw. Qk.W.000	(a) EG		4.66	-4.24
	(b) EG		5.86	4.24
Einw. Qk.W.180	(a) EG		4.66	3.99
	(b) EG		5.86	-3.99
Einw. QkA	(c) EG		1.00	150.00
(a)	aus Pos. 'V04', Lager 'A' (Seite 530)			
(b)	aus Pos. 'V04', Lager 'B' (Seite 530)			
(c)	Anpralllast LKW für Privatstraßen (in Fahrtrichtung)			
			150 =	150.00 kN

Imperfektionen

Grafik

Figur 13 w_z [cm]



Figur 30 w_z [cm]



Tabelle
Figur 13

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
7.50	0.00	-2.16 *	0.00	-1.65 *
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 30

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
7.50	0.00	-2.32 *	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Schiefstellungen

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingeben.

Figur [-]	Richtung [-]	X [m]	$ e_i $ [cm]
1	z	7.50	2.16
2	z	7.50	2.32

Kriechverformung w_{yk} und/oder w_{zk} wird in den Kombinationen 3,4,7,8,13,14,19,20,23,24,31,32,45,46,47,48,51,52, 55,56,61,62,65,66 nicht berücksichtigt, da diese sich günstig auswirkt.

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot w)$		
ständig/vorüberg.	10	6	1.35 * Gk +0.75 * Qk.S	+1.50 * Qk.W.180	+1.05 * Qk.N
	22	13	1.35 * Gk +0.90 * Qk.W.180	+1.50 * Qk.S.A	+1.05 * Qk.N
außergewöhnlich	60	2	1.00 * QkA	+1.00 * Gk	+0.20 * Qk.W.000

Ek Imp. $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$					
		+0.30*Qk.N		+0.80*Qk.K	
Brand	106 30	1.00*Gk	+0.20*Qk.W.180		+0.30*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
	1	Recht	Asu=Aso	80.0	30.0

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

Komb. 10

nach nichtlinearer Theorie

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
7.50	7901.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02
5.86	3821.6	327.7	0.0	-2.15	-3.50	0.05
	4112.4	315.5	0.0	-2.22	-3.50	0.05
4.66	1052.5	369.8	0.0	-1.43	-3.50	0.21
	1075.7	371.2	0.0	-1.44	-3.50	0.21
4.50	1033.5	368.7	0.0	-1.42	-3.50	0.22
	1165.1	376.2	0.0	-1.50	-3.50	0.20
1.00	541.2	337.7	0.0	-1.08	-3.50	0.48
0.00	462.9	332.5	0.0	-1.03	-3.50	0.58

Komb. 22

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
7.50	7901.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02
5.86	2638.9	356.9	0.0	-1.90	-3.50	0.05
	3869.7	326.3	0.0	-2.16	-3.50	0.06
4.66	378.2	326.7	0.0	-0.96	-3.50	0.60
	416.5	329.3	0.0	-0.99	-3.50	0.59
4.50	410.5	328.9	0.0	-0.99	-3.50	0.60
	437.8	330.8	0.0	-1.01	-3.50	0.58
1.00	336.4	323.8	0.0	-0.93	-3.50	0.84
0.00	321.2	322.7	0.0	-0.92	-3.50	0.91

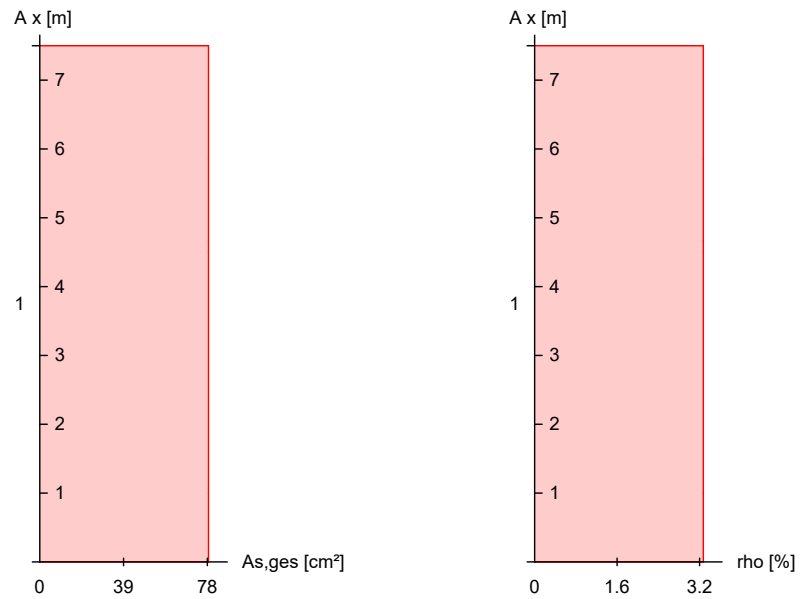
Komb. 60

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
7.50	8633.9	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01
5.86	7595.5	-159.0	0.0	-1.08	-3.23	0.01
	7730.9	-142.1	0.0	-1.15	-3.14	0.01
4.66	2289.2	396.9	0.0	-1.75	-3.50	0.05
	2331.9	396.1	0.0	-1.76	-3.50	0.05
4.50	2393.8	394.9	0.0	-1.78	-3.50	0.05
	5005.8	-329.5	0.0	0.07	-3.50	0.03
1.00	2940.7	-384.0	0.0	1.26	-3.50	0.07
0.00	410.2	-373.3	0.0	3.88	-3.50	0.48

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As, ges [cm²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 R	Asu=Aso	7.6	78.54	3.27

Erf. Bewehrung M 1:110



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
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t _{req} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm²]	EI _z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	3509874.04	14778.90	135644.26

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	Es,θ/Es [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
1	-32.45	-7.45	--	351	0.64	0.97
	32.45	-7.45	--	351	0.64	0.97
	-23.18	-7.45	--	236	0.82	1.00
	-13.91	-7.45	--	224	0.83	1.00
	-4.64	-7.45	--	223	0.84	1.00
	4.64	-7.45	--	223	0.84	1.00
	13.91	-7.45	--	224	0.83	1.00
	23.18	-7.45	--	236	0.82	1.00
	-32.45	7.45	--	351	0.64	0.97
	32.45	7.45	--	351	0.64	0.97

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
	-23.18	7.45	--	236	0.82	1.00
	-13.91	7.45	--	224	0.83	1.00
	-4.64	7.45	--	223	0.84	1.00
	4.64	7.45	--	223	0.84	1.00
	13.91	7.45	--	224	0.83	1.00
	23.18	7.45	--	236	0.82	1.00

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

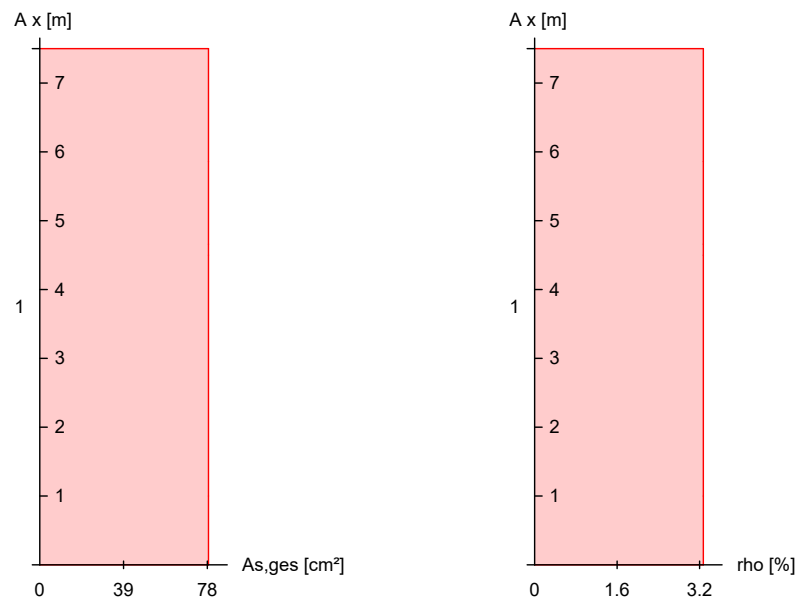
Komb. 106

X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
7.50	8354.6	0.0	0.0	0.01
5.86	4961.1	284.9	0.0	0.02
	5287.1	263.9	0.0	0.02
4.66	1175.3	379.5	0.0	0.10
	1213.0	383.2	0.0	0.10
4.50	1188.3	380.2	0.0	0.10
	1446.3	397.4	0.0	0.09
1.00	1029.8	369.7	0.0	0.14
0.00	968.8	364.3	0.0	0.16

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 R	$A_{su}=A_{so}$	7.6	78.54	3.27

Erf. Bewehrung
M 1:110



Nachweise (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]	N_x [kN]	θ [°]	z [cm]	erf a_{sw} [cm ² /m]
Komb. 22	7.50							8.19 ^M
		8.66	236.38	469.45	121.00	18.4	13.2	
Komb. 22	5.86							8.19 ^M

	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} [cm²/m]
		13.56	155.94	469.45	134.29	18.4	13.2	
Komb. 22	5.86							8.19 ^M
		145.63	163.22	506.17	215.40	20.2	13.2	
Komb. 22	4.66							8.19 ^M
		147.86	164.10	513.09	225.12	20.5	13.2	
Komb. 22	4.66							8.19 ^M
		22.93	165.97	469.45	245.95	18.4	13.2	
Komb. 22	4.50							8.19 ^M
		22.99	166.08	469.45	247.25	18.4	13.2	
Komb. 22	4.50							8.19 ^M
		23.53	166.85	469.45	255.78	18.4	13.2	
Komb. 10	1.00							8.19 ^M
		29.60	167.39	469.45	261.80	18.4	13.2	
Komb. 60	1.00							8.19 ^M
		154.68	183.20	612.47	191.39	21.4	13.2	
Komb. 60	0.00							8.19 ^M
		154.26	183.74	611.29	197.39	21.3	13.2	

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

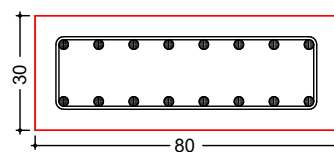
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew. - Lage	n	d _s [mm]
0.00	7.50	1 Rechteck	je Ecke je b-Seite	1 6	ø25 ø25

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	C _{v,b} [mm]	n	A _{s,ges} [cm²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 Rechteck	55	16	78.54	3.27

Querschnitt 1
M 1:20



Längsstäbe: 16 Ø25
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} [cm²/m]
0.00	7.50	1 Rechteck	8	12	2	8.38

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	147.0	21.6	0.0	0.0	0.0
Qk.N	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	71.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S.A	51.8	75.5	0.0	0.0	0.0
Qk.S.B	51.8	75.5	0.0	0.0	0.0
Qk.S.C	51.8	75.5	0.0	0.0	0.0

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Qk.W.000	-3.2	-74.3	0.0	0.0	18.5
Qk.W.180	3.0	80.7	0.0	0.0	-20.3
Qk.K	59.0	-33.6	0.0	0.0	0.0
QkA	0.0	-150.0	0.0	0.0	150.0

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	40.9	3.0	0.0	0.0
Qk.N	4.7	0.3	0.0	0.0
Qk.S	14.2	1.8	0.0	0.0
Qk.S.A	12.2	0.9	0.0	0.0
Qk.S.B	12.2	0.9	0.0	0.0
Qk.S.C	12.2	0.9	0.0	0.0
Qk.W.000	-0.4	-0.1	0.0	0.0
Qk.W.180	0.7	0.1	0.0	0.0
Qk.K	6.6	0.9	0.0	0.0
QkA	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 0.91
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

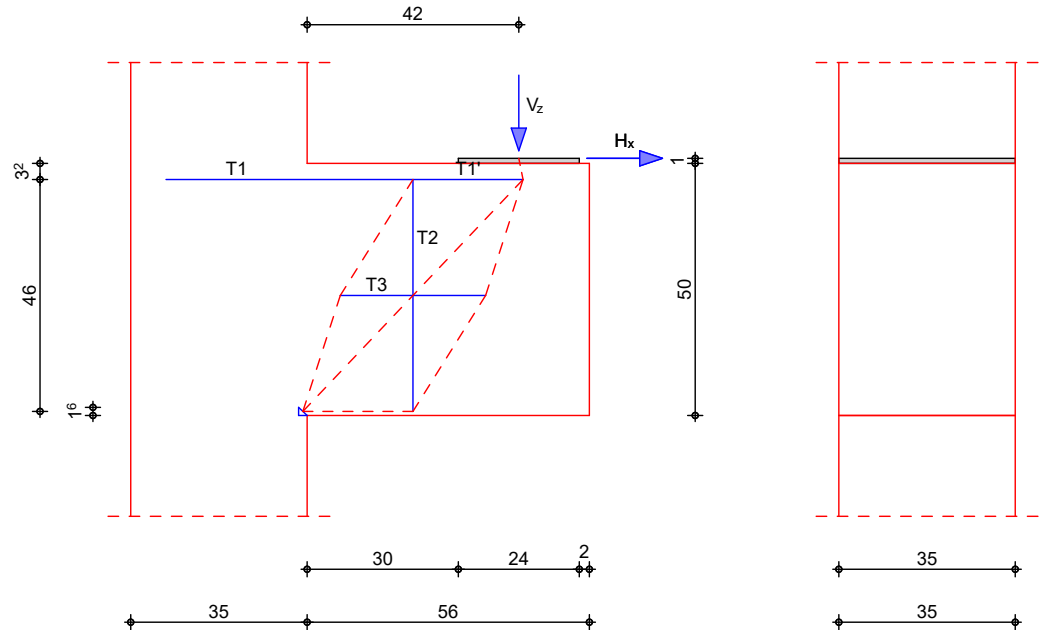
Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Bruchschnittgrößen	OK 0.16

Pos. S02.KL Konsole Kranbahnträger KR01

System Stahlbeton-Konsole nach Fingerloos/Stenzel

M 1:15



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l_k [cm]	a_k [cm]	$b_{x,p1}$ [cm]	$b_{y,p1}$ [cm]	Material	b_k/h_k [cm]
56.0	42.0	24.0	35.0	C 35/45	35.0/50.0

Expositionsklasse

XC1

Belastungen

Belastungen für die Konsole

Auflagerlasten

Komm.	H_x [kN]	V_z [kN]
Einw. Gk	1.26	6.32
Einw. Qk.K	11.80	58.99

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
2	1.35 * Gk + 1.35 * Qk.K

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen (je Kombination)

Komb. 2

V_{Ed} [kN]	H_{Ed} [kN]
88.16	17.63

Bewehrungswahl

Zuggurt

Lage	Art	D_{min} [mm]	gew.	$A_{s,vorh}$ [cm ²]
1	Schlaufe	32/120	3Ø8	3.02

Verankerung

Nachweis unter der Lagerplatte

Lage	Art	α_1 [-]	α_5 [-]	η	verbund	l_{bd} [cm]	$l_{b,vorh}$ [cm]
1	Schlaufe	0.70	0.67	0.56	mäßig	9.8	22.8

Nachweis im Bereich der Vertikalverbügelung

Lage	Art	α_1 [-]	α_5 [-]	η [-]	Verbund	l_{bd} [cm]	$l_{b,vorh}$ [cm]
1	Schlaufe	0.70	0.67	0.77	mäßig	13.6	43.0

Übergreifung

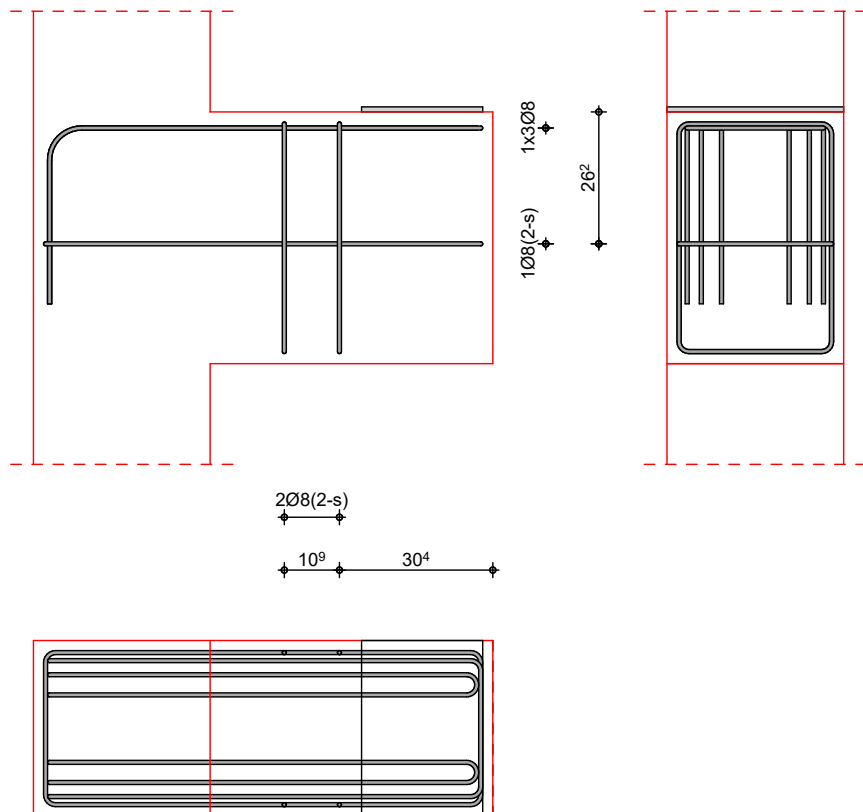
Lage	Art	α_1 [-]	η [-]	Verbund	l_o [cm]	$l_{o,vorh}$ [cm]
1	gerade Eisen	1.00	0.77	gut	28.5	41.2

Konsolbügel

Art	gew.	$A_{s,vorh}$ [cm ²]
Vertikalbügel	2Ø8(2-s)	2.01
Horizontalbügel	1Ø8(2-s)	1.01

Grafik

M 1:15



Pos. S03 Stahlbetonstütze

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	3.82	C 25/30	30/30

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	3.82	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

Belastungen

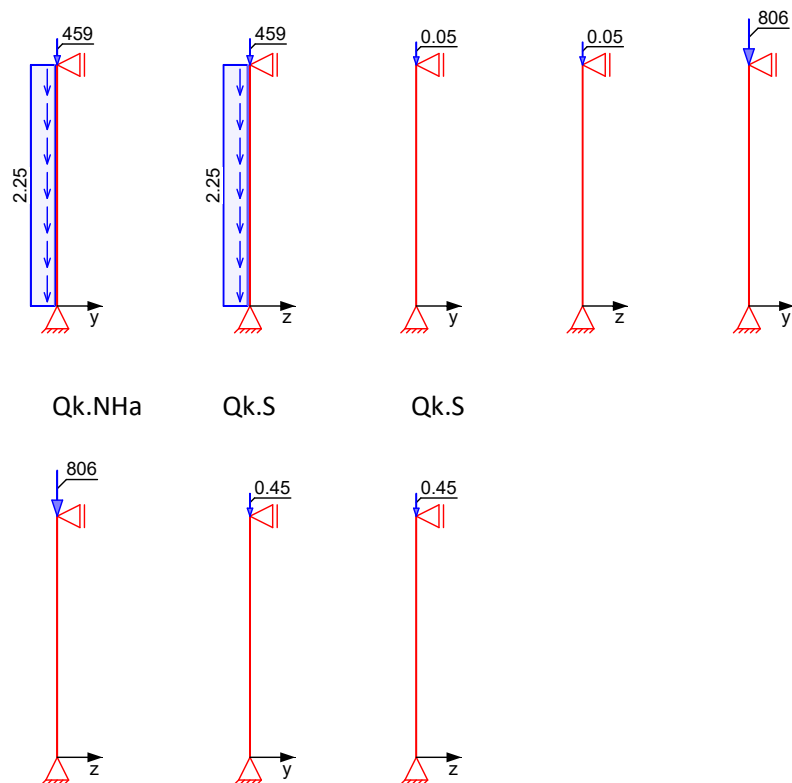
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Qk.N Qk.N Qk.NHa



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	3.82		2.25

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Einw. $Q_k.NHa$

Einw. $Q_k.S$

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG		3.82	458.91	0.0	0.0
(a) EG		3.82	0.05	0.0	0.0
(a) EG		3.82	806.15	0.0	0.0
(a) EG		3.82	0.45	0.0	0.0

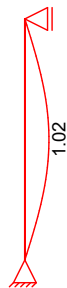
(a)

aus Pos. 'UZ01', Lager 'B' (Seite 194)

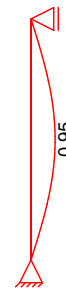
Imperfektionen

Grafik

Figur 1 w_y [cm]



Figur 9 w_y [cm]



Tabelle

Figur 1

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.95	0.00	0.06	0.00
1.86	0.95 *	0.00	0.06 *	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]
3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.95	0.00	0.00	0.00
1.86	0.95 *	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte affin zur Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei Kombinationen ohne planmäßige Verformung senkrecht zur Stützenachse.

Vorkrümmungen

Figur [-]	Richtung [-]	β [-]	x [m]	$ e_i $ [cm]
1	y	1.00	1.91	0.95
2	y	1.00	1.91	0.95

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Brand

Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$
5	1	1.35 * G_k + 1.50 * $Q_k.S$ + 1.05 * $Q_k.N$ + 1.50 * $Q_k.NHa$
13	9	1.00 * G_k + 0.30 * $Q_k.N$ + 0.80 * $Q_k.NHa$

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
1	Recht	Eckstäbe	30.0	30.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m³]
1	C 25/30	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite Kl Kommentar

umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

QS 1

Bezug	C_{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d' [mm]
oben	17 ¹	10	27	30	51
unten	17 ¹	10	27	30	51
links	17 ¹	10	27	30	51
rechts	17 ¹	10	27	30	51

¹: aus Verbundanforderung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.2 (2) und (3)

Bemessung (GZT)

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

Bruchschnittgrößen

Komb. 5

nach nichtlinearer Theorie

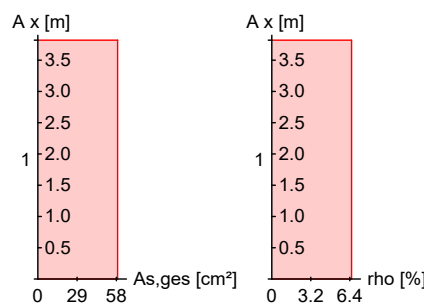
x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
3.82	3631.2	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.50
1.86	3363.5	0.0	-41.3	-1.38	-2.66	0.55
0.00	3631.2	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.51

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
0.00	3.82	1 R	Eckstäbe	6.7	58.90	6.54

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

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t_{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm ²]	EI_z [kNm ²]
1	90	r/l/o/u	901683.17	5268.37	5268.37

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-10.95	-10.95	--	627	0.20	0.32
	-5.95	-10.95	--	479	0.43	0.73
	-10.95	-5.95	--	479	0.43	0.73
	10.95	-10.95	--	627	0.20	0.32
	5.95	-10.95	--	479	0.43	0.73
	10.95	-5.95	--	479	0.43	0.73
	10.95	10.95	--	627	0.20	0.32
	5.95	10.95	--	479	0.43	0.73
	10.95	5.95	--	479	0.43	0.73
	-10.95	10.95	--	627	0.20	0.32
	-5.95	10.95	--	479	0.43	0.73
	-10.95	5.95	--	479	0.43	0.73

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 13

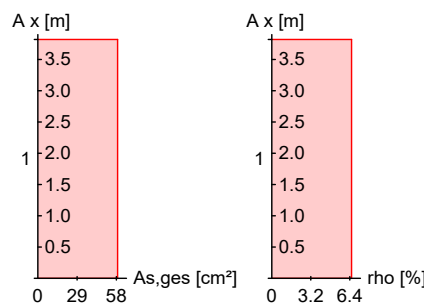
X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
3.82	2802.7	0.0	0.0	0.39
1.86	2333.7	0.0	-42.6	0.47
0.00	2824.6	0.0	0.0	0.39

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s, \text{ges}}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	3.82	1 R	Eckstäbe	5.7	58.90	6.54

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. 5	3.82	18.79	279.98	157.62	1829.5	18.4	16.5	2.50 ^M
Komb. 5	0.00	18.64	280.82	157.62	1841.1	18.4	16.5	2.50 ^M

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

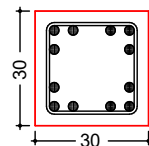
Bewehrungswahl

von x	bis x	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s
[m]	[m]				[mm]
0.00	3.82	1 Rechteck	je Ecke	3	ø25

Vorhandene Bewehrung

von x	bis x	Q Typ	C _{v,b}	n	A _{s,ges}	ρ
[m]	[m]		[mm]		[cm ²]	[%]
0.00	3.82	1 Rechteck	30	12	58.90	6.54

Querschnitt 1
M 1:20



Längsstäbe: 12 ø25
Querkraftbewehrung: ø8
Betondeckung: c_v = 30 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x	bis x	Q Typ	d _s	s	Schnitt	A _{sw}
[m]	[m]		[mm]	[cm]		[cm ² /m]
0.00	3.82	1 Rechteck	8	30	2	3.35

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenkopf

EK	F _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	F _{y,d} [kN]	F _{z,d} [kN]
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Charakteristische Werte

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
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen am
Stützenfuß

EK	$F_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	1840.8	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1840.8	0.0	0.0	0.0	0.0
3	1840.8	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1840.8	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1841.1	0.0	0.0	0.0	0.0
6	1841.1	0.0	0.0	0.0	0.0
7	1841.1	0.0	0.0	0.0	0.0
8	1841.1	0.0	0.0	0.0	0.0
9	467.5	0.0	0.0	0.0	0.0
10	467.5	0.0	0.0	0.0	0.0
11	467.5	0.0	0.0	0.0	0.0
12	467.5	0.0	0.0	0.0	0.0

Charakteristische Werte

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	467.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	806.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	0.5	0.0	0.0	0.0	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	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	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 0.55
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Bruchschnittgrößen	OK 0.47

Pos. S14 Wandabschnitt als Stütze

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	3.82	C 25/30	45/30

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	3.82	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

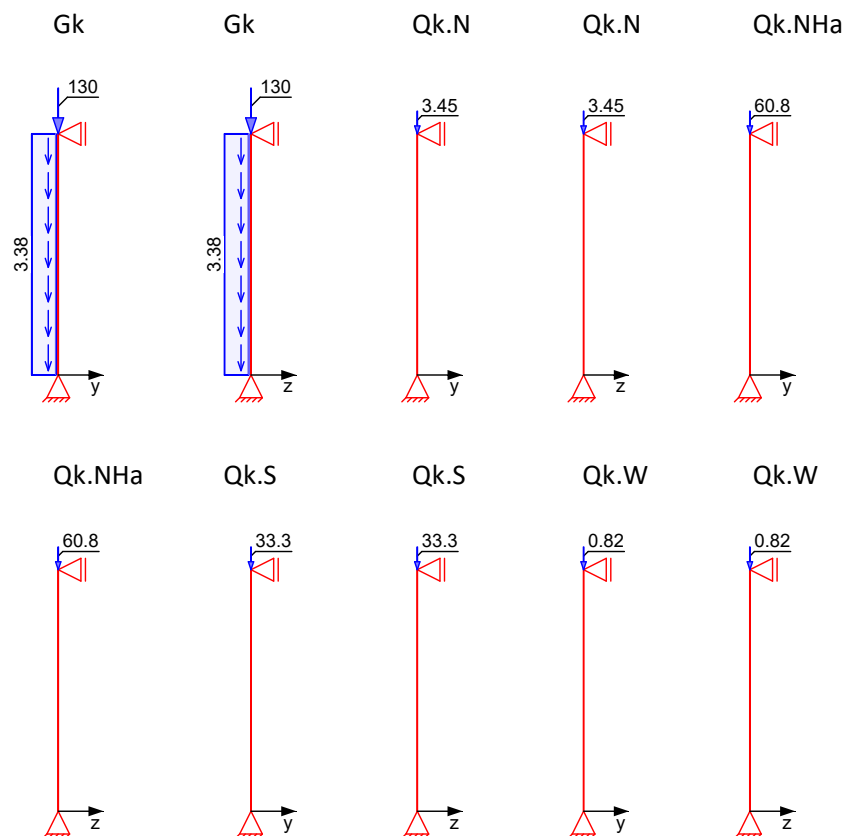
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



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	3.82		3.38

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Einw. $Q_k.NHa$

Einw. $Q_k.S$

Einw. $Q_k.W$

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG		3.82	129.78	0.0	0.0
(a) EG		3.82	3.45	0.0	0.0
(a) EG		3.82	60.82	0.0	0.0
(a) EG		3.82	33.32	0.0	0.0
(a) EG		3.82	0.82	0.0	0.0

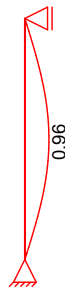
(a)

aus Pos. 'E03', Lager 'W-5', Lasteinzug = 0.45 m (Seite 130)

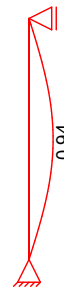
Imperfektionen

Grafik

Figur 3 w_z [cm]



Figur 11 w_z [cm]



Tabelle

Figur 3

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	0.94	0.00	0.02
1.86	0.00	0.94 *	0.00	0.02 *
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 11

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	0.94	0.00	0.00
1.86	0.00	0.94 *	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte affin zur Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei Kombinationen ohne planmäßige Verformung senkrecht zur Stützenachse.

Vorkrümmungen

Figur [-]	Richtung [-]	β [-]	x [m]	$ e_i $ [cm]
1	z	0.99	1.90	0.94
2	z	0.98	1.90	0.94

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Brand

Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$
11	3	1.35 * G_k +1.50 * $Q_k.S$ +1.50 * $Q_k.NHa$
19	11	1.00 * G_k +0.30 * $Q_k.N$ +0.80 * $Q_k.NHa$

$$E_k \text{ Imp. } \Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_W) \\ + 0.20 \cdot Q_{k,W}$$

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
1	Recht	Eckstäbe	45.0	30.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m³]
1	C 25/30	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite Kl Kommentar

umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

QS 1

Bezug	C_{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d' [mm]
oben	10	10	20	20	34
unten	10	10	20	20	34
links	10	10	20	20	34
rechts	10	10	20	20	34

Bemessung (GZT)

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

Bruchschnittgrößen

Komb. 11

nach nichtlinearer Theorie

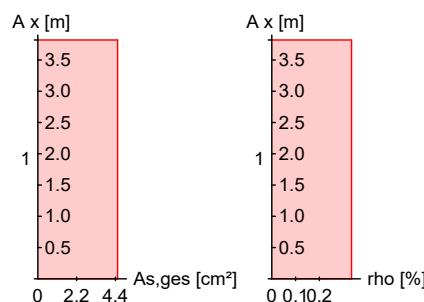
X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
3.82	2093.5	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.15
1.86	1937.4	18.9	0.0	-1.07	-2.87	0.17
0.00	2093.5	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.16

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
0.00	3.82	1	R	Eckstäbe	3.4	4.52	0.34

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

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t _{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm ²]	EI _z [kNm ²]
1	90	r/l/o/u	1004238.30	3701.07	9776.34

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E _{s,θ} /E _s [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
1	-19.10	-11.60	--	695	0.09	0.13
	19.10	-11.60	--	695	0.09	0.13
	19.10	11.60	--	695	0.09	0.13
	-19.10	11.60	--	695	0.09	0.13

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 19

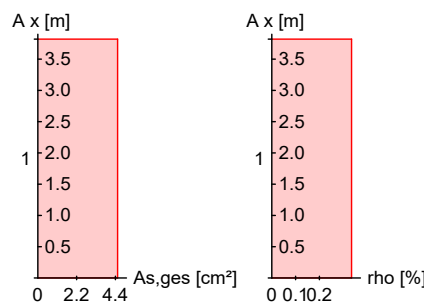
X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
3.82	447.3	0.0	0.0	0.40
1.86	396.7	10.0	0.0	0.47
0.00	448.9	0.0	0.0	0.43

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	3.82	1 R	Eckstäbe	3.4	4.52	0.34

Erf. Bewehrung

M 1:120



Nachweise (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. 11	3.82						3.74 ^M
	2.63	167.51	301.22	320.77	18.4	21.0	
Komb. 11	0.00						3.74 ^M
	2.70	170.66	301.22	338.18	18.4	21.0	

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

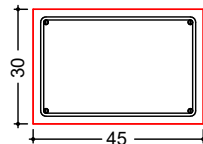
Bewehrungswahl

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s [mm]
0.00	3.82	1 Rechteck	je Ecke	1	Ø12

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	C _{v,b} [mm]	n	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	3.82	1 Rechteck	20	4	4.52	0.34

Querschnitt 1 M 1:20



Längsstäbe: 4 Ø12
Querkraftbewehrung: Ø8
Betondeckung:
c_v = 20 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	d _s [mm]	s [cm]	Schnitt	A _{sw} [cm ² /m]
0.00	3.82	1 Rechteck	8	14	2	7.18

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenkopf

EK	F _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	F _{y,d} [kN]	F _{z,d} [kN]
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Charakteristische Werte

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
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	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

Auflagergrößen am Stützenfuß

EK	F _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	F _{y,d} [kN]	F _{z,d} [kN]
1	289.8	0.0	0.0	0.0	0.0
2	289.8	0.0	0.0	0.0	0.0
3	289.8	0.0	0.0	0.0	0.0

EK	$F_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
4	289.8	0.0	0.0	0.0	0.0
5	314.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	314.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	314.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	314.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	338.2	0.0	0.0	0.0	0.0
10	338.2	0.0	0.0	0.0	0.0
11	338.2	0.0	0.0	0.0	0.0
12	338.2	0.0	0.0	0.0	0.0
13	142.7	0.0	0.0	0.0	0.0
14	142.7	0.0	0.0	0.0	0.0
15	142.7	0.0	0.0	0.0	0.0
16	142.7	0.0	0.0	0.0	0.0

Charakteristische Werte

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	142.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	60.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W	0.8	0.0	0.0	0.0	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	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W	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 0.17
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Bruchschnittgrößen	OK 0.47

Pos. S15 Wandabschnitt als Stütze

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	3.82	C 25/30	100/30

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	3.82	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

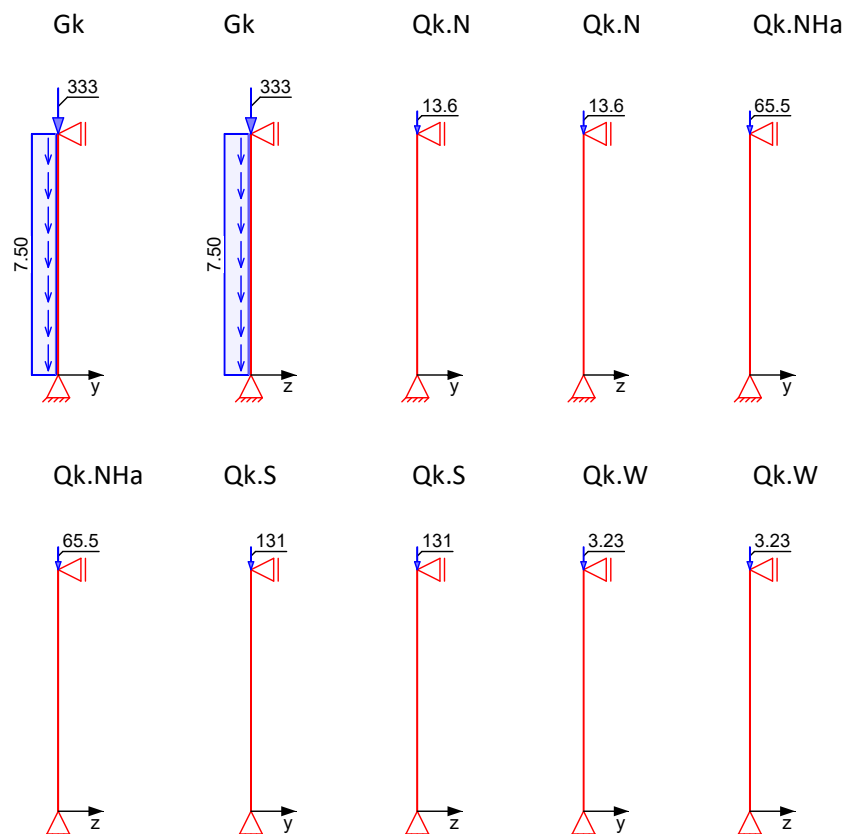
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



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	3.82		7.50

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Einw. $Q_k.NHa$

Einw. $Q_k.S$

Einw. $Q_k.W$

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG		3.82	333.37	0.0	0.0
(a) EG		3.82	13.56	0.0	0.0
(a) EG		3.82	65.54	0.0	0.0
(a) EG		3.82	131.01	0.0	0.0
(a) EG		3.82	3.23	0.0	0.0

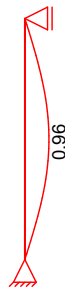
(a)

aus Pos. 'E01', Lager 'W-3', Lasteinzug = 1.05 m (Seite 74)

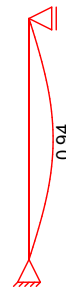
Imperfektionen

Grafik

Figur 3 w_z [cm]



Figur 11 w_z [cm]



Tabelle

Figur 3

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	0.94	0.00	0.02
1.86	0.00	0.94 *	0.00	0.02 *
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 11

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	0.94	0.00	0.00
1.86	0.00	0.94 *	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte affin zur Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei Kombinationen ohne planmäßige Verformung senkrecht zur Stützenachse.

Vorkrümmungen

Figur [-]	Richtung [-]	β [-]	x [m]	$ e_i $ [cm]
1	z	0.99	1.90	0.94
2	z	0.98	1.90	0.94

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Brand

Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$
11	3	1.35 * G_k +1.50 * $Q_k.S$ +1.50 * $Q_k.NHa$
19	11	1.00 * G_k +0.30 * $Q_k.N$ +0.80 * $Q_k.NHa$

$$E_k \text{ Imp. } \Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_W) \\ + 0.20 \cdot Q_{k,W}$$

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
1	Recht	Eckstäbe	100.0	30.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m³]
1	C 25/30	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite K1 Kommentar

umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

QS 1

Bezug	C_{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d' [mm]
oben	12 ¹	10	22	25	43
unten	12 ¹	10	22	25	43
links	12 ¹	10	22	25	43
rechts	12 ¹	10	22	25	43

¹: aus Verbundanforderung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.2 (2) und (3)

Bemessung (GZT)

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

Bruchschnittgrößen

Komb. 11

nach nichtlinearer Theorie

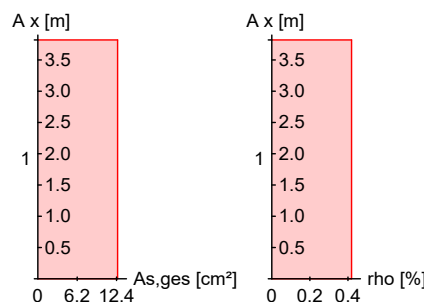
X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
3.82	4752.7	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.16
1.86	4397.1	42.8	0.0	-1.14	-2.86	0.18
0.00	4752.7	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.17

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
0.00	3.82	1	R	Eckstäbe	4.3	12.57	0.42

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

Feuerwiderstandsklassen	Seite	Klasse	t_{reg} [min]
Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm ²]	EI_z [kNm ²]
1	90	r/l/o/u	2877115.37	10589.10	184368.22

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-46.20	-11.20	--	659	0.15	0.23
	46.20	-11.20	--	659	0.15	0.23
	46.20	11.20	--	659	0.15	0.23
	-46.20	11.20	--	659	0.15	0.23

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

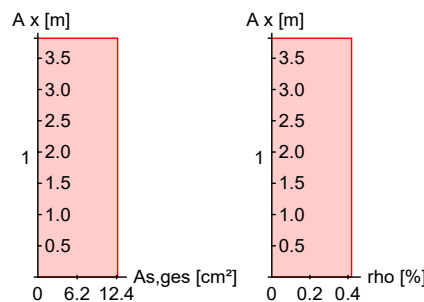
Komb. 19

X [m]	N_u [kN]	$M_{y,u}$ [kNm]	$M_{z,u}$ [kNm]	η
3.82	1430.1	0.0	0.0	0.27
1.86	1295.9	23.7	0.0	0.31
0.00	1432.7	0.0	0.0	0.29

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s, \text{ges}}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	3.82	1 R	Eckstäbe	3.8	12.57	0.42

Erf. Bewehrung
M 1:120



Nachweise (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 asw [cm ² /m]
Komb. 11	3.82								8.32 ^M
		6.24	381.12	618.37		762.01	18.4	19.4	
Komb. 11	0.00								8.32 ^M
		6.39	387.96	618.37		800.69	18.4	19.4	

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

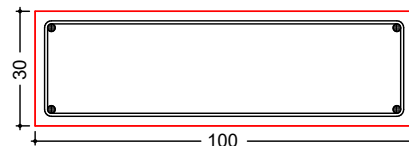
Bewehrungswahl

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew. - Lage	n	d _s [mm]
0.00	3.82	1 Rechteck	je Ecke	1	Ø20

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	C _{v,b} [mm]	n	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	3.82	1 Rechteck	25	4	12.57	0.42

Querschnitt 1 M 1:20



Längsstäbe: 4 Ø20
Querkraftbewehrung: Ø8
Betondeckung:
c_v = 25 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	d _s [mm]	s [cm]	Schnitt	A _{sw} [cm ² /m]
0.00	3.82	1 Rechteck	8	12	2	8.38

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenkopf

EK	F _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	F _{y,d} [kN]	F _{z,d} [kN]
1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
2	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
4	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
6	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
8	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
10	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
12	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Charakteristische Werte

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
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	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

Auflagergrößen am Stützenfuß

EK	F _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	F _{y,d} [kN]	F _{z,d} [kN]
1	610.3	0.0	0.0	-0.1	0.0
2	610.3	0.0	0.0	0.1	0.0
3	610.3	0.0	0.0	0.0	-0.1

EK	$F_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
4	610.3	0.0	0.0	0.0	0.1
5	705.6	0.0	0.0	-0.1	0.0
6	705.6	0.0	0.0	0.1	0.0
7	705.6	0.0	0.0	0.0	-0.1
8	705.6	0.0	0.0	0.0	0.1
9	800.7	0.0	0.0	-0.1	0.0
10	800.7	0.0	0.0	0.1	0.0
11	800.7	0.0	0.0	0.0	-0.1
12	800.7	0.0	0.0	0.0	0.1
13	362.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	362.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	362.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	362.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Charakteristische Werte

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	362.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	13.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	65.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	131.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W	3.2	0.0	0.0	0.0	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	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W	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 0.18
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

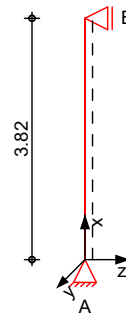
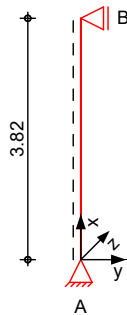
Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Bruchschnittgrößen	OK 0.31

Pos. S04 Stahlbetonstütze

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	3.82	C 25/30	20/20

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	3.82	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

Belastungen

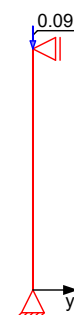
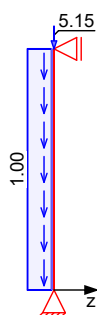
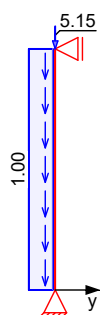
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Qk.NHa Qk.NHa Qk.W



Qk.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	3.82		1.00

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.NHa$

Einw. $Q_k.W$

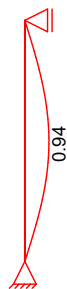
Einzellasten					
Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG		3.82	5.15	0.0	0.0
(a) EG		3.82	23.69	0.0	0.0
(a) EG		3.82	0.09	0.0	0.0

(a) aus Pos. 'E01', Lager 'ST-3' (Seite 74)

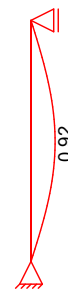
Imperfektionen

Grafik

Figur 3 w_z [cm]



Figur 9 w_y [cm]



Tabelle

Figur 3

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	0.93	0.00	0.02
1.86	0.00	0.93 *	0.00	0.02 *
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]
3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.92	0.00	0.00	0.00
1.86	0.92 *	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte affin zur Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei Kombinationen ohne planmäßige Verformung senkrecht zur Stützenachse.

Vorkrümmungen

Figur [-]	Richtung [-]	β [-]	x [m]	$ e_i $ [cm]
1	z	0.97	1.90	0.93
2	y	0.97	1.90	0.92

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
ständig/vorüberg.	5	1	1.35 * G_k + 1.50 * $Q_k.W$ + 1.50 * $Q_k.NHa$
	7	3	1.35 * G_k + 1.50 * $Q_k.W$ + 1.50 * $Q_k.NHa$
Brand	13	9	1.00 * G_k + 0.80 * $Q_k.NHa$ + 0.20 * $Q_k.W$

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
1	Recht	Eckstäbe	20.0	20.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m³]
1	C 25/30	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite K1 Kommentar

umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

QS 1

Bezug	C_{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d' [mm]
oben	10	10	20	20	34
unten	10	10	20	20	34
links	10	10	20	20	34
rechts	10	10	20	20	34

Bemessung (GZT)

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

Bruchschnittgrößen

Komb. 5

nach nichtlinearer Theorie

X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
3.82	747.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.06
1.86	670.0	0.0	-6.4	-1.10	-2.97	0.07
0.00	747.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.06

Komb. 7

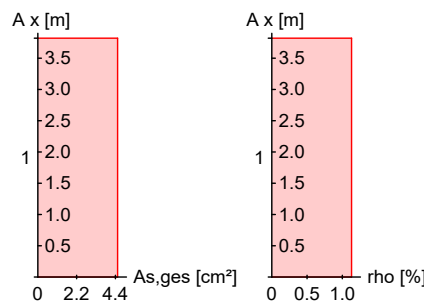
X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
3.82	747.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.06
1.86	670.0	6.4	0.0	-1.10	-2.97	0.07
0.00	747.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.06

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
0.00	3.82	1 R	Eckstäbe	3.4	4.52	1.13

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

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t_{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm²]	EI_z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	85278.24	154.58	154.58

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-6.60	-6.60	--	708	0.08	0.12
	6.60	-6.60	--	708	0.08	0.12
	6.60	6.60	--	708	0.08	0.12
	-6.60	6.60	--	708	0.08	0.12

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 13

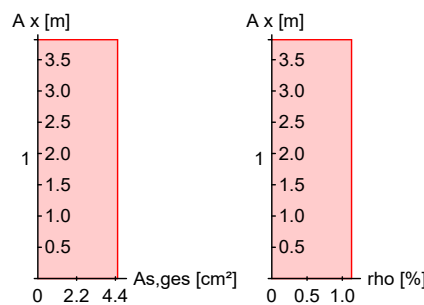
X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
3.82	278.0	0.0	0.0	0.09
1.86	178.3	0.0	-6.8	0.15
0.00	278.3	0.0	0.0	0.10

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s, \text{ges}}$ [cm²]	ρ [%]
0.00	3.82	1 R	Eckstäbe	3.4	4.52	1.13

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	3.82							1.66 ^M
		0.34	38.89	70.13	42.62	18.4	11.0	
Komb. 5	0.00	0.37	40.08	70.13	47.78	18.4	11.0	1.66 ^M

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

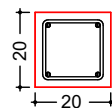
Bewehrungswahl

von x	bis x	Q Typ	Bew. - Lage	n	d _s
[m]	[m]				[mm]
0.00	3.82	1 Rechteck	je Ecke	1	Ø12

Vorhandene Bewehrung

von x	bis x	Q Typ	C _{v,b}	n	A _{s,ges}	ρ
[m]	[m]		[mm]		[cm²]	[%]
0.00	3.82	1 Rechteck	20	4	4.52	1.13

Querschnitt 1
M 1:20



Längsstäbe: 4 Ø12
Querkraftbewehrung: Ø8
Betondeckung: cv = 20 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x	bis x	Q Typ	d _s	s	Schnitt	A _{sw}
[m]	[m]		[mm]	[cm]		[cm²/m]
0.00	3.82	1 Rechteck	8	14	2	7.18

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenkopf

EK	F _{x,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	F _{y,d}	F _{z,d}
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Charakteristische Werte

Einw	F _{x,k}	M _{y,k}	M _{z,k}	F _{y,k}	F _{z,k}
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen am
Stützenfuß

EK	$F_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	47.7	0.0	0.0	0.0	0.0
2	47.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	47.7	0.0	0.0	0.0	0.0
4	47.7	0.0	0.0	0.0	0.0
5	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0
6	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0
7	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0
8	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0
9	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Charakteristische Werte

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	23.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W	0.1	0.0	0.0	0.0	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	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W	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 0.07
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Bruchschnittgrößen	OK 0.15

Pos. S05 Kragstütze (Schlauchabroller)

Stahlbetonkragstütze in der Fahrzeughalle zur Aufhängung
Schlauchabwickler mit Bemessung für LKW-Anprall.

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	2.50	C 35/45	40/40

Expositionsklassen

XC1 und XD1

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

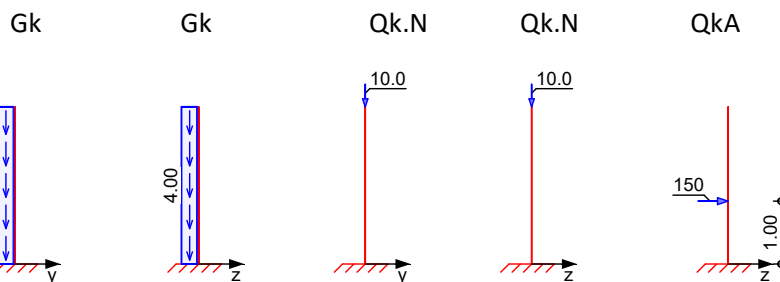
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



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	2.50		4.00

Punktlasten
in x-Richtung
Einw. $Q_{k,N}$

Einzellasten		a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Ges.	Komm.				
EG		2.50	10.00	0.0	0.0

Punktlasten
in z-Richtung
Einw. Q_{kA}

Einzellasten		a [m]	F_z [kN]
Ges.	Komm.		
EG		1.00	150.00

Imperfektionen

Grafik

Figur 4 w_z [cm]



Figur 7 w_y [cm]



Tabelle
Figur 4

EG

Figur 7

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
2.50	0.00	0.72 *	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]
2.50	0.87 *	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	z	2.50	0.72
2	y	2.50	0.87

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
außergewöhnlich

Brand

Ek	Imp.	Σ (γ*ψ*E _w)
1	1	1.35*G _k
7	5	1.00*G _k
8	6	1.00*G _k
10	4	1.00*Q _{kA}
11	7	1.00*G _k

+1.50*Q _{k,N}	
+0.50*Q _{k,N}	+1.00*Q _{kA}
+0.50*Q _{k,N}	+1.00*Q _{kA}
+1.00*G _k	
+0.30*Q _{k,N}	

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/D _i [cm]
1	Recht	Umfang	40.0	40.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ _{min} [%]	ρ _{max} [%]	φ [-]	Y [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

Komb. 1

nach nichtlinearer Theorie

X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [%]	ε _c [%]	η
2.50	4138.4	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.00
1.00	4034.9	0.0	20.6	-1.59	-2.45	0.01
0.00	3956.4	0.0	31.1	-1.43	-2.62	0.01

Komb. 7

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
2.50	4626.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.00
1.00	4470.7	-26.5	18.1	-1.33	-2.73	0.00
0.00	18.1	-181.3	0.1	8.88	-3.50	0.83

Komb. 8

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
2.50	4626.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.00
1.00	4422.1	-44.1	0.0	-1.36	-2.69	0.00
0.00	18.1	-181.3	0.0	8.88	-3.50	0.83

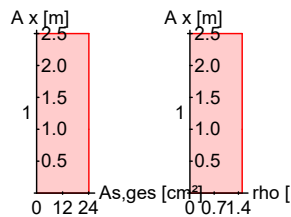
Komb. 10

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
2.50	4626.6	-4.8	0.0	-2.00	-2.00	0.00
1.00	4505.5	-28.2	0.0	-1.53	-2.51	0.00
0.00	12.0	-180.7	0.0	8.93	-3.50	0.83

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	2.50	1 R	Umfang	7.1	24.13	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

Feuerwiderstandsklassen

Seite	Klasse	t _{req} [min]
Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm²]	EI _z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	1878271.20	14567.66	14567.66

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	Es,θ/Es [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
1	-12.90	-12.90	--	375	0.60	0.95
	12.90	-12.90	--	375	0.60	0.95
	-4.30	-12.90	--	254	0.79	1.00

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
	4.30	-12.90	--	254	0.79	1.00
	-12.90	12.90	--	375	0.60	0.95
	12.90	12.90	--	375	0.60	0.95
	-4.30	12.90	--	254	0.79	1.00
	4.30	12.90	--	254	0.79	1.00
	-12.90	-4.30	--	254	0.79	1.00
	12.90	-4.30	--	254	0.79	1.00
	-12.90	4.30	--	254	0.79	1.00
	12.90	4.30	--	254	0.79	1.00

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

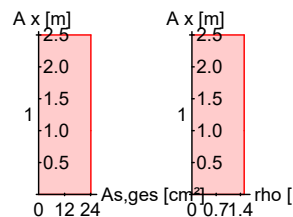
Komb. 11

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	η
2.50	300.0	0.0	0.0	0.01
1.00	900.0	0.0	3.1	0.01
0.00	1300.0	0.0	6.9	0.01

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	2.50	1 R	Umfang	7.1	24.13	1.51

Erf. Bewehrung
M 1:120



Nachweise (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]	Nx [kN]	θ [°]	z [cm]	erf asw [cm²/m]
Komb. 1	2.50	0.06	137.89	421.26	15.00	18.4	23.6	4.10 ^M
Komb. 8	1.00							4.10 ^M
		0.10	157.06	486.07	11.00	18.4	23.6	
Komb. 7	1.00	0.04	157.06	486.07	11.00	18.4	23.6	5.36
		150.06	76.10	580.18	11.00	22.9	23.6	
Komb. 8	0.00							5.36
		150.06	76.50	580.16	15.00	22.9	23.6	

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

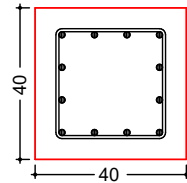
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	ds [mm]
0.00	2.50	1 Rechteck	je Ecke	1	ø16
			je b-Seite	2	ø16
			je h-Seite	2	ø16

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Cv,b [mm]	n	As,ges [cm ²]	ρ [%]
0.00	2.50	1 Rechteck	55	12	24.13	1.51

Querschnitt 1 M 1:20



Längsstäbe: 12 Ø16
Querkraftbewehrung: Ø8
Betondeckung:
cv = 55 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	ds [mm]	s [cm]	Schnitt	Asw [cm ² /m]
0.00	2.50	1 Rechteck	8	18	2	5.59

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenfuß

Einw	Fx,k [kN]	My,k [kNm]	Mz,k [kNm]	Fy,k [kN]	Fz,k [kN]
Gk	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QkA	0.0	-150.0	0.0	0.0	150.0

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	ΔMy,k [kNm]	ΔMz,k [kNm]	ΔFy,k [kN]	ΔFz,k [kN]
Gk	-0.1	0.1	0.0	0.0
Qk.N	-0.2	0.1	0.0	0.0
QkA	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 0.83
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

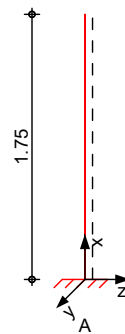
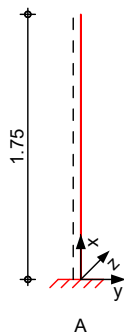
Nachweis	η [-]
Bruchschnittgrößen	OK 0.01

Pos. S06

Kragstütze

System
M 1:50

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	1.75	C 35/45	30/20

Expositionsklassen

WF, XC4 und XF1

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

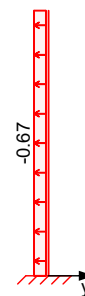
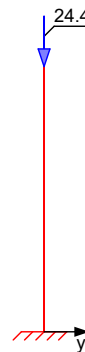
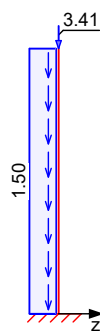
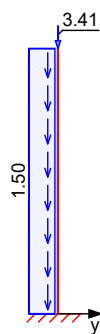
Belastungen auf das System

Grafik

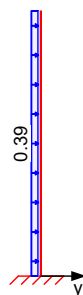
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Qk.S Qk.S Qk.W.000



Qk.W.180



Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	1.75		1.50

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG		1.75	3.41	0.0	0.0
(a) EG		1.75	24.36	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'B02', Lager 'A' (Seite 71)

Streckenlasten

in y-Richtung

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.180

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
(a) EG		0.00	1.75		-0.67
(b) EG		0.00	1.75		0.39

(a)

Windsog (Bereich A)

$$-0.67 \cdot 2 \cdot 0.5 = -0.67 \text{ kN/m}$$

(b)

Winddruck (Bereich D)

$$0.39 \cdot 2 \cdot 0.5 = 0.39 \text{ kN/m}$$

Imperfektionen

Grafik

Figur 1 w_y [cm]



Figur 4 w_y [cm]



Tabelle

Figur 1

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
1.75	-0.84 *	0.00	0.00 *	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 4

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
1.75	-0.74 *	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	1.75	0.84
2	y	1.75	0.74

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$
2	2	1.35 * Gk + 0.75 * Qk.S + 1.50 * Qk.W.000

Brand

Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$		
5	1	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S	+0.90 * Qk.W.000
6	2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S	+0.90 * Qk.W.000
13	4	1.00 * Gk	+0.20 * Qk.W.000	

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
1	Recht	Eckstäbe	30.0	20.0

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. 2

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
1.75	1371.0	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02
0.00	820.2	-6.4	-47.8	0.36	-3.50	0.03

Komb. 5

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
1.75	1371.0	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.03
0.00	1087.6	0.0	-31.3	-0.62	-3.50	0.04

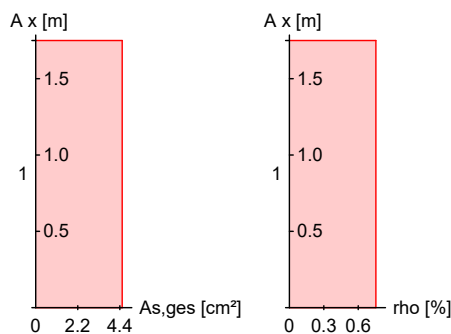
Komb. 6

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
1.75	1371.0	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.03
0.00	1121.1	-9.1	-23.2	-0.50	-3.50	0.04

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	1.75	1 R	Eckstäbe	5.4	4.52	0.75

Erf. Bewehrung
M 1:50



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

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t_{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm ²]	EI_z [kNm ²]
1	90	r/l/o/u	244524.75	385.40	1095.96

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-9.60	-4.60	--	519	0.37	0.62
	9.60	-4.60	--	519	0.37	0.62
	9.60	4.60	--	519	0.37	0.62
	-9.60	4.60	--	519	0.37	0.62

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

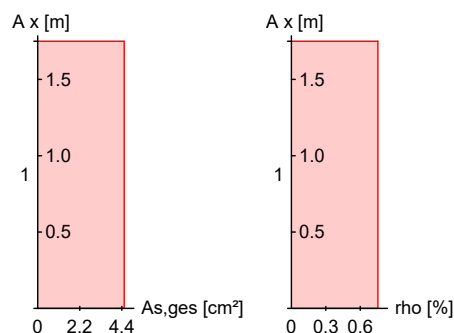
Komb. 13

X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
1.75	340.8	0.0	0.0	0.01
0.00	603.3	0.0	-24.2	0.01

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s, \text{ges}}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	1.75	1 R	Eckstäbe	5.4	4.52	0.75

Erf. Bewehrung
M 1:50



Nachweise (GZT)

Querkraftbemessung

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

Querkraftbemessung	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. 6	1.75	-	62.08	149.94	41.13	18.4	16.8	3.07 ^M
		0.20	62.08	91.03	41.13	18.4	6.80	
Komb. 2	0.00	1.76	29.31	149.94	26.41	18.4	16.8	3.07 ^M
		0.13	58.01	91.03	26.41	18.4	6.80	

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

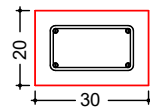
Bewehrungswahl

Vorhandene Bewehrung

Querschnitt 1
M 1:20

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew. - Lage	n	d _s [mm]
0.00	1.75	1 Rechteck	je Ecke	1	Ø12

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	C _{v,b} [mm]	n	A _{s, ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	1.75	1 Rechteck	40	4	4.52	0.75



Längsstäbe: 4 Ø12
Querkraftbewehrung: Ø8
Betondeckung:
c_v = 40 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	d _s [mm]	s [cm]	Schnitt	A _{sw} [cm ² /m]
0.00	1.75	1 Rechteck	8	14	2	7.18

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	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	-1.0	-1.2	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.6	0.7	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	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	-0.2	-0.2	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	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 0.04
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Bruchschnittgrößen	OK 0.01

Pos. S07 Stahlbetonstütze

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	3.82	C 25/30	35/25

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	3.82	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

Belastungen

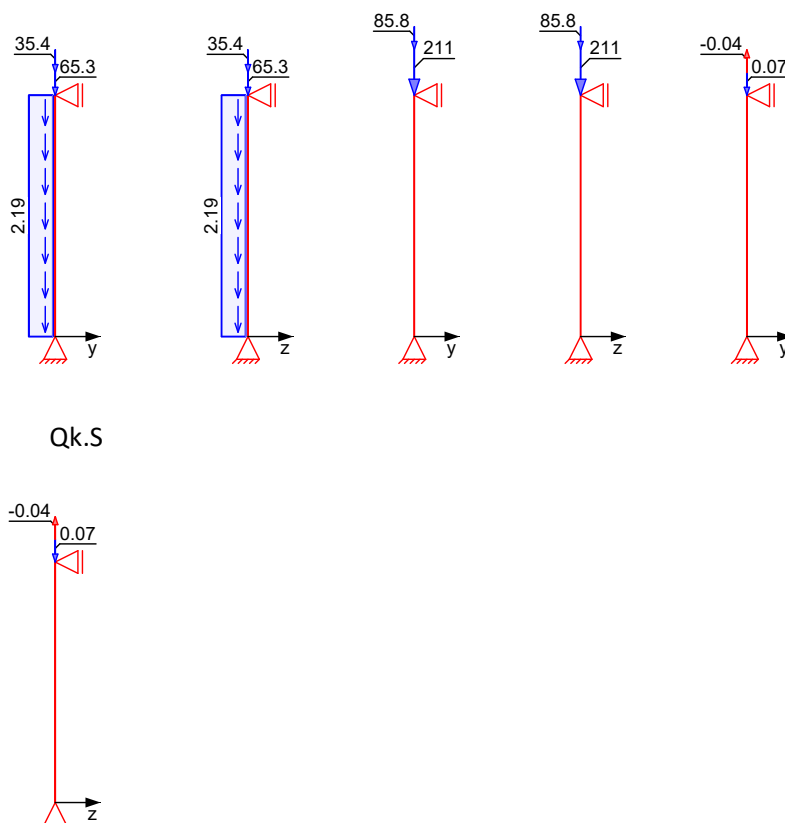
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Qk.NHa Qk.NHa Qk.S



Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew		0.00	3.82		2.19

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.NHa$

Einw. $Q_k.S$

Einzellasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG			3.82	65.32	0.0	0.0
(b) EG			3.82	35.40	0.0	0.0
(a) EG		1	3.82	211.01	0.0	0.0
(b) EG		2	3.82	85.76	0.0	0.0
(a) EG			3.82	0.07	0.0	0.0
(b) EG			3.82	-0.04	0.0	0.0

(a) aus Pos. 'UZ01', Lager 'C' (Seite 194)

(b) aus Pos. 'UZ04', Lager 'A' (Seite 209)

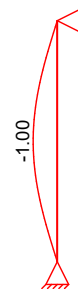
Imperfektionen

Grafik

Figur 3 w_z [cm]



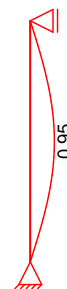
Figur 4 w_z [cm]



Figur 9 w_y [cm]



Figur 11 w_z [cm]



Tabelle

Figur 3

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	0.95	0.00	0.05
1.86	0.00	0.95 *	0.00	0.05 *
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 4

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	-0.95	0.00	-0.05
1.86	0.00	-0.95 *	0.00	-0.05 *
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]
3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.95	0.00	0.00	0.00
1.86	0.95 *	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 11

EG

X [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.00	0.95	0.00	0.00
1.86	0.00	0.95 *	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte affin zur Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei Kombinationen ohne planmäßige Verformung senkrecht zur Stützenachse.

Vorkrümmungen

Figur [-]	Richtung [-]	β [-]	x [m]	e _i [cm]
1	z	1.00	1.91	0.95
2	z	1.00	1.91	0.95
3	y	0.99	1.91	0.95
4	z	0.99	1.91	0.95

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

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

ständig/vorüberg.

Ek	Imp.	Σ (γ*ψ*E _w)
7	3	1.35*G _k +1.50*Q _k .S +1.50*Q _k .NH _a (1,2)*
8	4	1.35*G _k +1.50*Q _k .S +1.50*Q _k .NH _a (1,2)*

Brand

13	9	1.00*G _k +0.80*Q _k .NH _a (1,2)*
15	11	1.00*G _k +0.80*Q _k .NH _a (1,2)*

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

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/D _i [cm]
1	Recht	Eckstäbe	35.0	25.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ _{min} [%]	ρ _{max} [%]	φ [-]	Y [kN/m³]
1	C 25/30	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite K1 Kommentar

umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C _{min} [mm]	ΔC _{dev} [mm]	C _{nom} [mm]	C _v [mm]	d' [mm]
oben	20 ¹	10	30	30	52
unten	20 ¹	10	30	30	52

Bezug	C_{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d' [mm]
links	20 ¹	10	30	30	52
rechts	20 ¹	10	30	30	52

¹: aus Verbundanforderung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.2 (2) und (3)

Bemessung (GZT)

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

Bruchschnittgrößen

Komb. 7

nach nichtlinearer Theorie

X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
3.82	2224.8	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.26
1.86	2028.9	21.7	0.0	-1.31	-2.81	0.29
0.00	2224.8	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.27

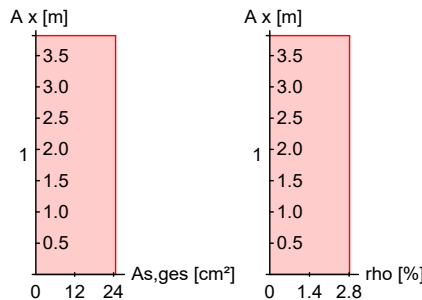
Komb. 8

X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
3.82	2224.8	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.26
1.86	2028.9	-21.7	0.0	-1.31	-2.81	0.29
0.00	2224.8	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.27

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	3.82	1 R	Eckstäbe	5.2	24.63	2.81

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

Feuerwiderstandsklassen

Seite	Klasse	t_{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Geschoss 1

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm ²]	EI_z [kNm ²]
1	90	r/l/o/u	553387.59	1797.14	4217.57

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-13.30	-8.30	--	613	0.22	0.36
	13.30	-8.30	--	613	0.22	0.36
	13.30	8.30	--	613	0.22	0.36
	-13.30	8.30	--	613	0.22	0.36

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 13

X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
3.82	1585.0	0.0	0.0	0.21
1.86	1412.8	0.0	-17.6	0.24
0.00	1581.9	0.0	0.0	0.22

Komb. 15

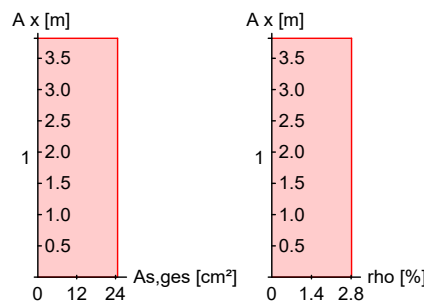
X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
3.82	1585.0	0.0	0.0	0.21
1.86	1128.6	27.1	0.0	0.30
0.00	1581.9	0.0	0.0	0.22

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	3.82	1 R	Eckstäbe	4.2	24.63	2.81

Erf. Bewehrung

M 1:120



Nachweise (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_{erf} [cm]	a_{sw} [cm ² /m]
Komb. 7	3.82						2.91 ^M
	5.13	163.07	145.03	581.17	18.4	13.0	
Komb. 7	0.00						2.91 ^M
	5.21	164.44	145.03	592.45	18.4	13.0	

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

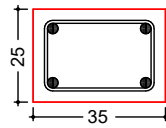
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	d_s [mm]
0.00	3.82	1 Rechteck	je Ecke	1	Ø28

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	$c_{v,b}$ [mm]	n	$A_{s,ges}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	3.82	1 Rechteck	30	4	24.63	2.81

Querschnitt 1 M 1:20



Längsstäbe: 4 $\varnothing 28$
Querkraftbewehrung: $\varnothing 8$
Betondeckung:
cv = 30 mm

Vorhandene
Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	d _s [mm]	s [cm]	Schnitt	A _{sw} [cm ² /m]
0.00	3.82	1 Rechteck	8	25	2	4.02

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am
Stützenkopf

EK	F _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	F _{y,d} [kN]	F _{z,d} [kN]
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Charakteristische Werte

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
Qk.NHa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen am
Stützenfuß

EK	F _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	F _{y,d} [kN]	F _{z,d} [kN]
1	592.4	0.0	0.0	0.0	0.0
2	592.4	0.0	0.0	0.0	0.0
3	592.4	0.0	0.0	0.0	0.0
4	592.4	0.0	0.0	0.0	0.0
5	592.4	0.0	0.0	0.0	0.0
6	592.4	0.0	0.0	0.0	0.0
7	592.4	0.0	0.0	0.0	0.0
8	592.4	0.0	0.0	0.0	0.0
9	109.1	0.0	0.0	0.0	0.0
10	109.1	0.0	0.0	0.0	0.0
11	109.1	0.0	0.0	0.0	0.0
12	109.1	0.0	0.0	0.0	0.0

Charakteristische Werte

Einw	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Gk	109.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	85.8	0.0	0.0	0.0	0.0

	Einw	$F_{x,k}$	$M_{y,k}$	$M_{z,k}$	$F_{y,k}$	$F_{z,k}$
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
		296.8	0.0	0.0	0.0	0.0
	Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Anteile aus Th. II Ordnung	Einw	$\Delta M_{y,k}$	$\Delta M_{z,k}$	$\Delta F_{y,k}$	$\Delta F_{z,k}$	
		[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	
	Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Qk.NHa	0.0	0.0	0.0	0.0	
		0.0	0.0	0.0	0.0	
	Qk.S	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		0.29
Querkraftbemessung	OK		
Brand	OK		
Bewehrungswahl	OK		

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			η
			[-]
Bruchschnittgrößen	OK		0.30

Pos. S08 Stahlbetonstütze

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
EG	3.82	C 25/30	25/25

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	3.82	fest	frei	fest	frei
A	0.00	fest	frei	fest	frei

Belastungen

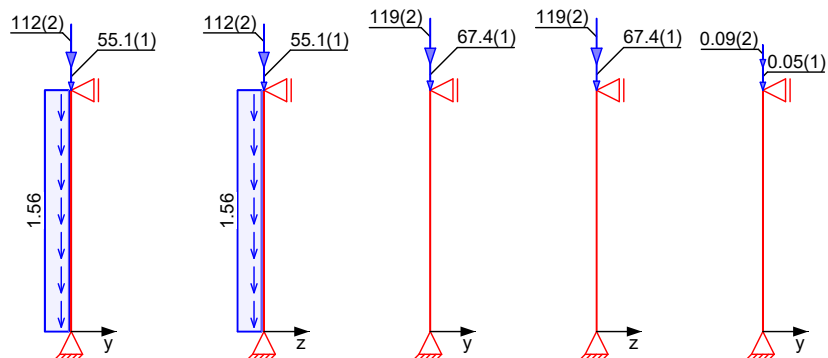
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Qk.NHa Qk.NHa Qk.W



Qk.W



Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
EG	Eigengew		0.00	3.82		1.56

Bauteil-Gruppen

Vertikallasten

Einzellasten

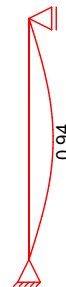
EW	Ges.	Bauteil-Gruppe	F _x [kN]
Bauteil (1)			
Gk	EG	aus Pos. 'E01', Lager 'ST-1' (Seite 74)	55.07
Qk.NHa	EG		67.43
Qk.W	EG		0.05
Bauteil (2)			
Gk	EG	aus Pos. 'E01', Lager 'ST-2' (Seite 74)	112.36
Qk.NHa	EG		118.97
Qk.W	EG		0.09

Imperfektionen

Grafik

Figur 9 w_y[cm]

Figur 13 w_y[cm]



Tabelle

Figur 9

EG

X [m]	w _{yu} [cm]	w _{zu} [cm]	w _{yk} [cm]	w _{zk} [cm]
3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.94	0.00	0.04	0.00
1.86	0.94 *	0.00	0.04 *	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 13

EG

X [m]	w _{yu} [cm]	w _{zu} [cm]	w _{yk} [cm]	w _{zk} [cm]
3.82	0.00	0.00	0.00	0.00
1.91	0.94	0.00	0.00	0.00
1.86	0.94 *	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte affin zur Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei Kombinationen ohne planmäßige Verformung senkrecht zur Stützenachse.

Vorkrümmungen

Figur [-]	Richtung [-]	β [-]	x [m]	e _i [cm]
1	y	0.99	1.91	0.94
2	y	0.99	1.91	0.94

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

ständige und vorübergehende Kombinationen

Ek	Imp.	Σ (γ*ψ*EW)
Bauteil (2)	9	9 1.35*Gk +1.50*Qk.W +1.50*Qk.NHa

Brand

Brandkombinationen

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_d)$		
Bauteil (2)	21	13	1.00*Gk	+0.20*Qk.W	+0.80*Qk.NHa

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
	1	Recht	Eckstäbe	25.0	25.0

Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m³]
	1	C 25/30	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C_{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d' [mm]
oben	17 ¹	10	27	30	51
unten	17 ¹	10	27	30	51
links	17 ¹	10	27	30	51
rechts	17 ¹	10	27	30	51

¹: aus Verbundanforderung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.2 (2) und (3)

Bemessung (GZT)

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

Bruchschnittgrößen

Komb. 9

nach nichtlinearer Theorie

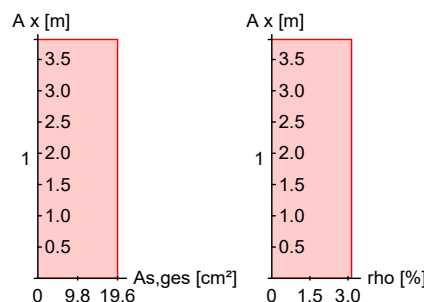
x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
3.82	1670.8	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.20
1.86	1535.4	0.0	-15.8	-1.35	-2.75	0.22
0.00	1670.8	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.20

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
0.00	3.82	1	R	Eckstäbe	5.1	19.63	3.14

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

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t_{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm²]	EI_z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	307167.91	1090.91	1090.91

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-8.45	-8.45	--	630	0.19	0.31
	8.45	-8.45	--	630	0.19	0.31
	8.45	8.45	--	630	0.19	0.31
	-8.45	8.45	--	630	0.19	0.31

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 21

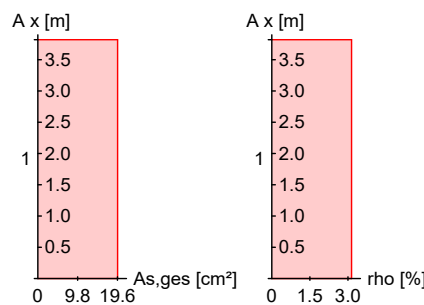
x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
3.82	1018.5	0.0	0.0	0.20
1.86	786.7	0.0	-15.1	0.27
0.00	1016.5	0.0	0.0	0.21

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s, \text{ges}}$ [cm²]	ρ [%]
0.00	3.82	1 R	Eckstäbe	4.1	19.63	3.14

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. 9	3.82	2.81	105.66	104.79	330.28	18.4	13.2	2.08 ^M
Komb. 9	0.00	2.87	106.74	104.79	338.34	18.4	13.2	2.08 ^M

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

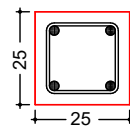
Bewehrungswahl

von x	bis x	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s
[m]	[m]				[mm]
0.00	3.82	1 Rechteck	je Ecke	1	Ø25

Vorhandene Bewehrung

von x	bis x	Q Typ	C _{v,b}	n	A _{s,ges}	ρ
[m]	[m]		[mm]		[cm²]	[%]
0.00	3.82	1 Rechteck	30	4	19.63	3.14

Querschnitt 1
M 1:20



Längsstäbe: 4 Ø25
Querkraftbewehrung: Ø8
Betondeckung: c_v = 30 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x	bis x	Q Typ	d _s	s	Schnitt	A _{sw}
[m]	[m]		[mm]	[cm]		[cm²/m]
0.00	3.82	1 Rechteck	8	25	2	4.02

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Bauteil	n
		[-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	2 OK	0.22
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Bauteil	n
		[-]
Bruchschnittgrößen	2 OK	0.27

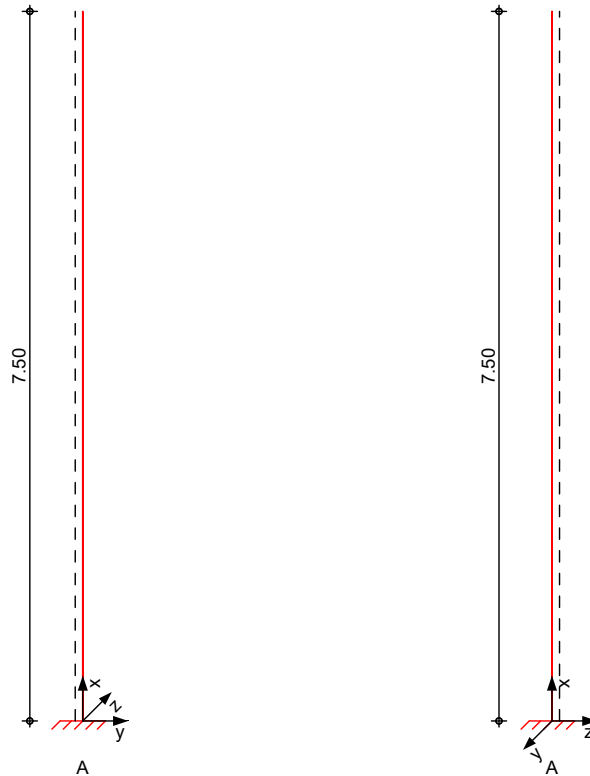
Pos. S09 Stahlbeton-Stützen Vorderseite

Belastung wie S02.k
zusätzliche Last aus EG-Unterzug

System

M 1:80

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	7.50	C 35/45	80/30

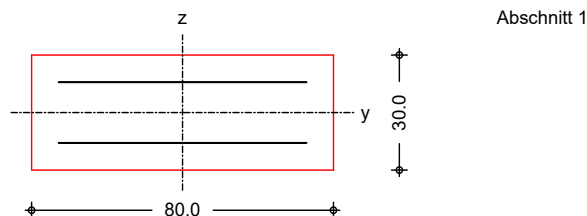
Expositionsklasse

XD3

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

M 1:20



Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

Qk.NHa	Nutzlast Halle	
Qk.S	Kategorie E - Lagerräume	fw
	Schnee	
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m	
	Qk.S	min/max Werte
	Qk.S.A	Fall (i)
	Qk.S.B	Fall (ii)
	Qk.S.C	Fall (iii)
Qk.W	Wind	
	Windlasten	
	Qk.W	min/max Werte
	Qk.W.000	Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$
	Qk.W.180	Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$
Qk.K	Kran	
Qk.A	Veränderliche Kraneinwirkungen	
	Anprall	
	Anpralllast	
Erläuterungen	Lastansatz ungünstig (fw)	
	Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.	

Belastungen

Belastungen auf das System

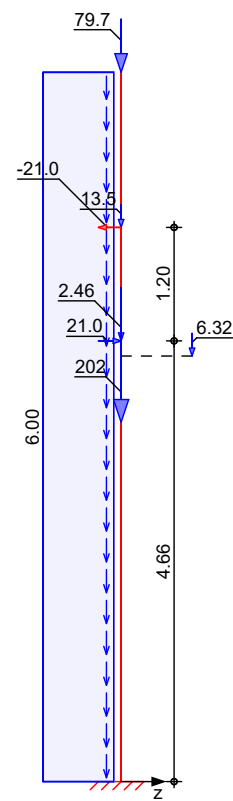
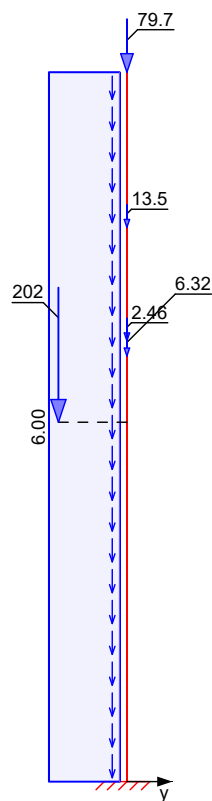
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

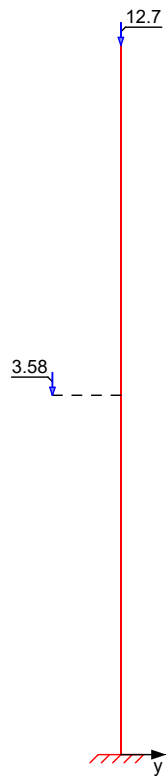
Einwirkungen

Gk

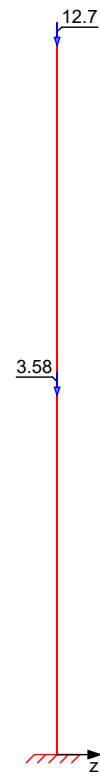
Gk



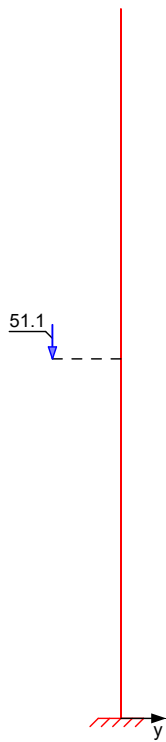
Qk.N



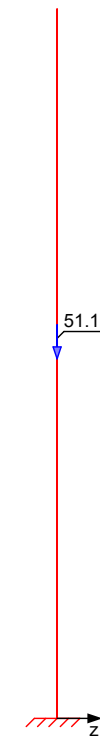
Qk.N



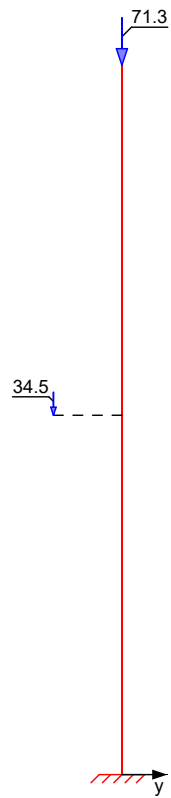
Qk.NHa



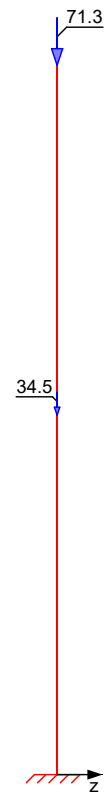
Qk.NHa



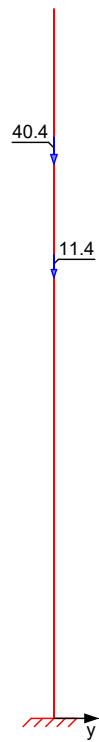
Qk.S



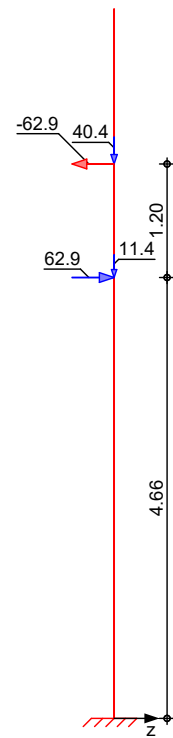
Qk.S



Qk.S.A



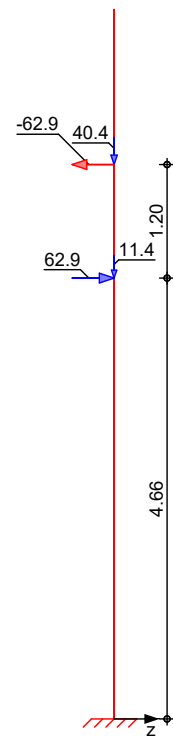
Qk.S.A



Qk.S.B



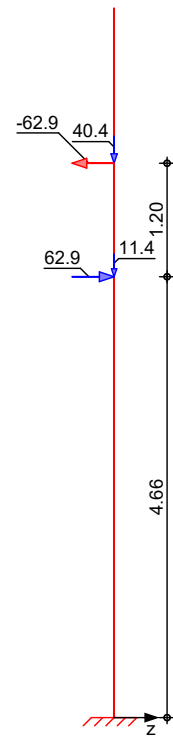
Qk.S.B



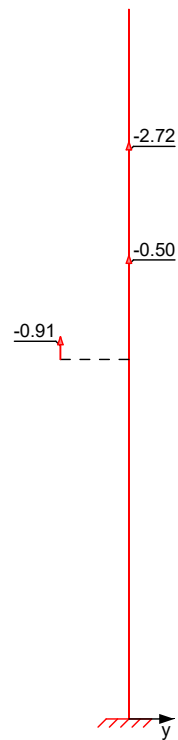
Qk.S.C



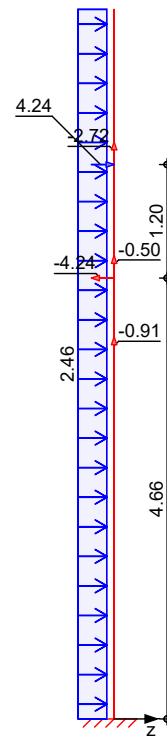
Qk.S.C



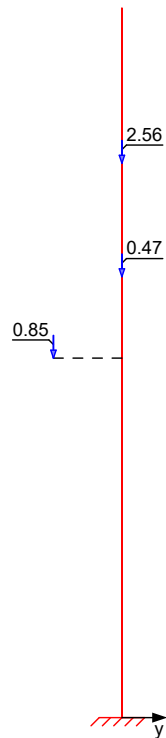
Qk.W.000



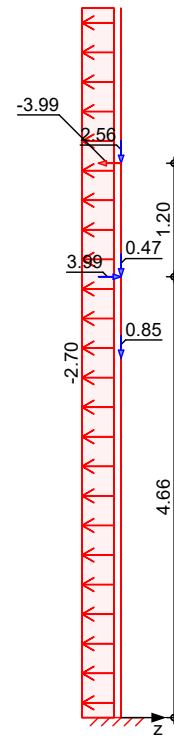
Qk.W.000



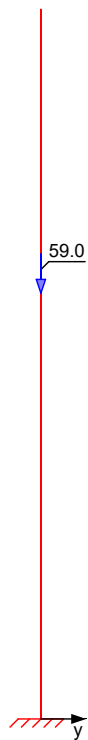
Qk.W.180



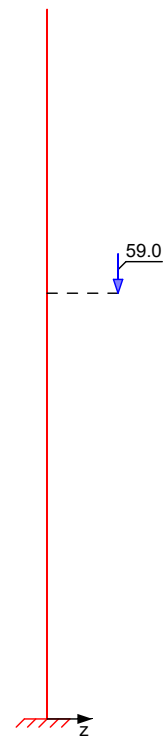
Qk.W.180



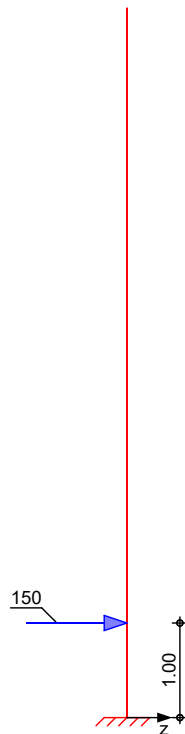
Qk.K



Qk.K



QkA



Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. G_k

Gleichlasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew		0.00	7.50		6.00

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

	Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. Gk	(a) EG			7.50	79.72	0.0	0.0
	(b) EG			4.66	2.46	0.0	0.0
	(c) EG			5.86	13.52	0.0	0.0
	(d) EG			3.80	201.60	-55.0	0.0
	EG			4.50	6.32	0.0	57.0
Einw. Qk.N	(a) EG		1	7.50	12.74	0.0	0.0
	(d) EG		2	3.80	3.58	-55.0	0.0
Einw. Qk.NHa	(d) EG			3.80	51.14	-55.0	0.0
Einw. Qk.S	(a) EG			7.50	71.33	0.0	0.0
	(d) EG			3.80	34.50	-55.0	0.0
Einw. Qk.S.A	(b) EG			4.66	11.39	0.0	0.0
	(c) EG			5.86	40.37	0.0	0.0
Einw. Qk.S.B	(b) EG			4.66	11.39	0.0	0.0
	(c) EG			5.86	40.37	0.0	0.0
Einw. Qk.S.C	(b) EG			4.66	11.39	0.0	0.0
	(c) EG			5.86	40.37	0.0	0.0
Einw. Qk.W.000	(b) EG			4.66	-0.50	0.0	0.0
	(c) EG			5.86	-2.72	0.0	0.0
	(d) EG			3.80	-0.91	-55.0	0.0
Einw. Qk.W.180	(b) EG			4.66	0.47	0.0	0.0
	(c) EG			5.86	2.56	0.0	0.0
	(d) EG			3.80	0.85	-55.0	0.0
Einw. Qk.K	EG			4.50	58.99	0.0	57.0

- (a) aus Pos. 'D02', Lager 'A' (Seite 54)
- (b) aus Pos. 'V04', Lager 'A' (Seite 530)
- (c) aus Pos. 'V04', Lager 'B' (Seite 530)
- (d) aus Pos. 'UZ02', Lager 'B' (Seite 200)

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

	Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. Qk.W.000	(a) EG			0.00	7.50		2.46
Einw. Qk.W.180	(b) EG			0.00	7.50		-2.70
(a)			Winddruck (Bereich D)		0.41*6 =	2.46	kN/m
(b)			Windsog (Bereich B)		-0.45*6 =	-2.70	kN/m

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

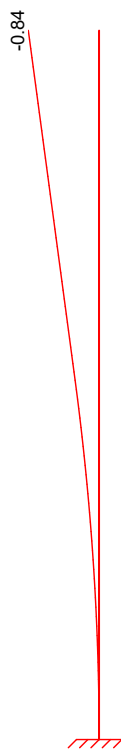
	Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F_z [kN]
Einw. Gk	(a) EG			4.66	20.99
	(b) EG			5.86	-20.99
Einw. Qk.S.A	(a) EG			4.66	62.91
	(b) EG			5.86	-62.91
Einw. Qk.S.B	(a) EG			4.66	62.91
	(b) EG			5.86	-62.91
Einw. Qk.S.C	(a) EG			4.66	62.91
	(b) EG			5.86	-62.91
Einw. Qk.W.000	(a) EG			4.66	-4.24

	Ges .	Komm .	Ort	a [m]	F _z [kN]
Einw. <i>Qk.W.180</i>	(b)	EG		5.86	4.24
	(a)	EG		4.66	3.99
Einw. <i>QkA</i>	(b)	EG		5.86	-3.99
	(c)	EG		1.00	150.00
(a)	aus Pos. 'V04', Lager 'A' (Seite 530)				
(b)	aus Pos. 'V04', Lager 'B' (Seite 530)				
(c)	Anpralllast LKW für Privatstraßen (in Fahrtrichtung)				
				150 =	150.00 kN

Imperfektionen

Grafik

Figur 4 w_y [cm]



Figur 4 w_z [cm]



Figur 52 w_z [cm]

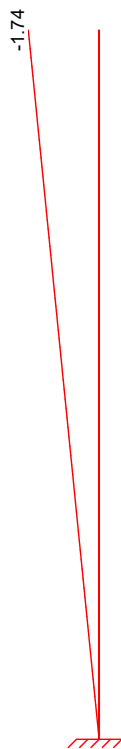


Tabelle
Figur 4

EG

Figur 52

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
7.50	0.00	-1.76 *	-0.84 *	-1.60 *
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
7.50	0.00	-1.74 *	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Schiefstellungen

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingeben.

Figur [-]	Richtung [-]	x [m]	e _i [cm]
1	z	7.50	1.76
2	z	7.50	1.74

Kriechverformung w_{yk} und/oder w_{zk} wird in den Kombinationen
1,2,9,10,17,18,23,24,25,26,35,36,47,48,63,64,77,78
,79,80,83,84,91,92,93,94,101,102,113,114,115,116,1 21,122,123,124 nicht
berücksichtigt, da diese sich günstig auswirkt.

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

- Die Lasten der Einwirkung Q_{k,N} werden in ungünstiger Laststellung angesetzt

ständig/vorüberg.

Ek	Imp.	Σ (γ*ψ*EW)
12	4	1.35*G _k +1.50*Q _{k,W.180} +1.05*Q _{k,N} (1,2)*
		+1.50*Q _{k,NHa} +0.75*Q _{k,S}
28	4	1.35*G _k +1.50*Q _{k,S.A} +1.05*Q _{k,N}

Ek Imp. $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_W)$					
					(1,2)*
außergewöhnlich	108	6	+1.50*Qk.NHa	+0.90*Qk.W.180	
			1.00*QkA	+1.00*Gk	+0.20*Qk.W.000
			+0.30*Qk.N	+0.80*Qk.NHa	+0.80*Qk.K
			(1,2)*		
Brand	202	52	1.00*Gk	+0.20*Qk.W.180	+0.30*Qk.N
					(1,2)*
			+0.80*Qk.NHa		

*: 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	Asu=Aso	80.0	30.0

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

Komb. 12

nach nichtlinearer Theorie

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
7.50	8687.0	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02
5.86	4503.2	343.1	-41.7	-2.04	-3.50	0.04
	4824.9	328.9	-39.9	-2.09	-3.50	0.04
4.66	1286.1	432.6	-19.0	-1.53	-3.50	0.17
	1308.2	432.1	-19.0	-1.53	-3.50	0.17
4.50	1268.6	432.8	-19.5	-1.52	-3.50	0.18
	1395.3	429.6	-20.6	-1.54	-3.50	0.17
3.80	1208.4	433.1	-22.3	-1.49	-3.50	0.20
	1750.7	242.4	-603.4	0.38	-3.50	0.35
1.00	1152.9	317.2	-395.3	-0.05	-3.50	0.56
0.00	1030.3	331.6	-349.7	-0.15	-3.50	0.63

Komb. 28

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
7.50	8687.0	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01
5.86	3188.7	384.5	-33.0	-1.85	-3.50	0.04
	4565.5	343.2	-29.4	-2.09	-3.50	0.05
4.66	467.6	394.8	-6.5	-1.14	-3.50	0.48
	514.8	397.9	-6.6	-1.17	-3.50	0.48
4.50	508.0	397.4	-7.0	-1.16	-3.50	0.49
	542.1	399.7	-7.2	-1.18	-3.50	0.47
3.80	510.3	397.5	-9.0	-1.15	-3.50	0.51
	1020.2	338.0	-330.1	-0.21	-3.50	0.60
1.00	770.9	360.7	-249.6	-0.37	-3.50	0.83
0.00	731.6	364.4	-234.6	-0.40	-3.50	0.88

Komb. 108

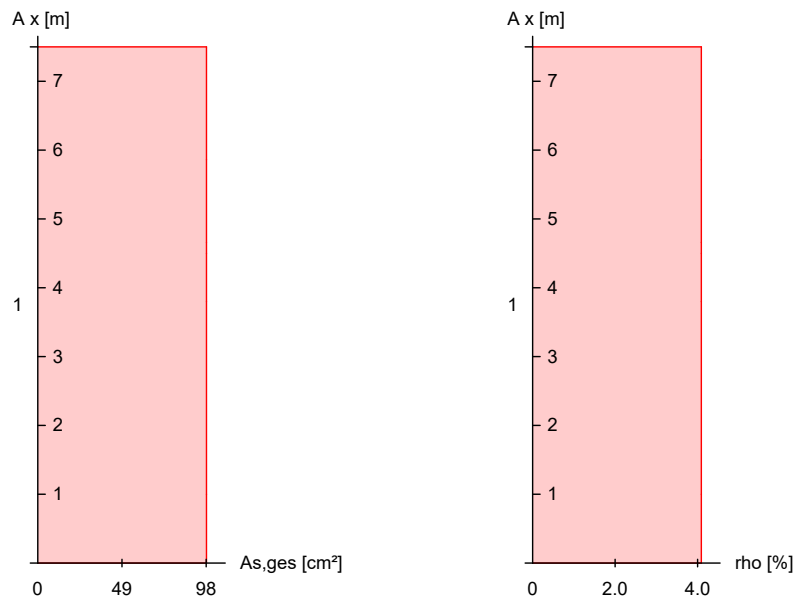
X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
7.50	9419.3	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01
5.86	8360.6	-163.9	-46.0	-1.02	-3.26	0.01
	8503.6	-146.4	-41.1	-1.10	-3.15	0.01
4.66	2493.8	437.6	-21.5	-1.70	-3.50	0.05

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
	2539.9	436.6	-21.5	-1.71	-3.50	0.05
4.50	2601.5	434.8	-23.3	-1.72	-3.50	0.04
	5510.5	-354.5	-33.8	0.08	-3.50	0.03
3.80	4935.6	-372.0	-41.6	0.35	-3.50	0.04
	3080.7	-97.0	-997.5	1.95	-3.50	0.14
1.00	2651.8	-178.6	-842.2	2.00	-3.50	0.16
0.00	924.3	-387.8	-290.1	2.66	-3.50	0.48

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As, ges [cm²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 R	Asu=Aso	7.6	98.17	4.09

Erf. Bewehrung
M 1:110



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
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen

Seite	Klasse	t _{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Geschoss 1

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm²]	EI _z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	3804849.59	16415.06	145471.69

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	Es,θ/Es [-]	fy,θ/fy [-]
1	-32.45	-7.45	--	351	0.64	0.97
	32.45	-7.45	--	351	0.64	0.97
	-25.24	-7.45	--	245	0.80	1.00
	-18.03	-7.45	--	226	0.83	1.00
	-10.82	-7.45	--	223	0.83	1.00
	-3.61	-7.45	--	223	0.84	1.00
	3.61	-7.45	--	223	0.84	1.00
	10.82	-7.45	--	223	0.83	1.00
	18.03	-7.45	--	226	0.83	1.00
	25.24	-7.45	--	245	0.80	1.00
	-32.45	7.45	--	351	0.64	0.97
	32.45	7.45	--	351	0.64	0.97
	-25.24	7.45	--	245	0.80	1.00
	-18.03	7.45	--	226	0.83	1.00
	-10.82	7.45	--	223	0.83	1.00
	-3.61	7.45	--	223	0.84	1.00
	3.61	7.45	--	223	0.84	1.00
	10.82	7.45	--	223	0.83	1.00
	18.03	7.45	--	226	0.83	1.00
	25.24	7.45	--	245	0.80	1.00

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

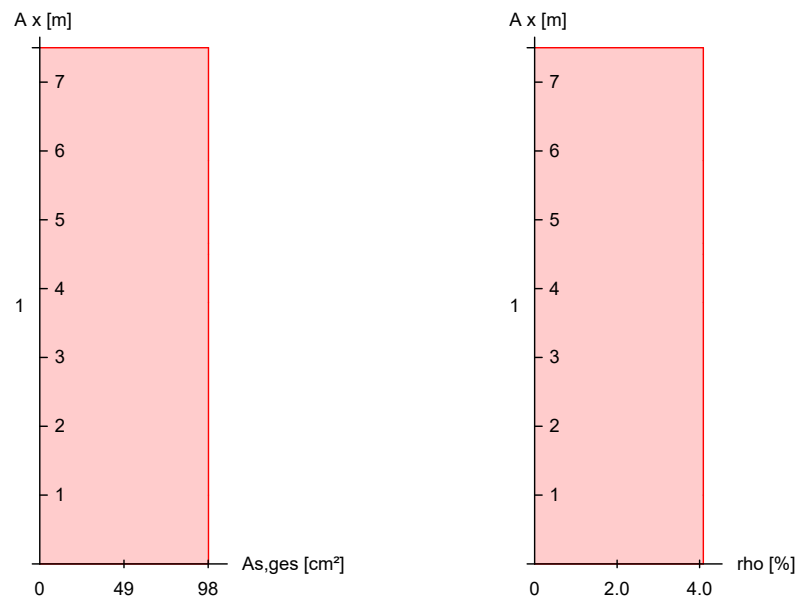
Komb. 202

x [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	η
7.50	8354.6	0.0	0.0	0.01
5.86	5800.2	294.6	-67.8	0.02
	6126.3	270.5	-62.2	0.02
4.66	1488.7	465.9	-27.1	0.08
	1533.4	469.4	-27.3	0.08
4.50	1511.3	468.1	-28.5	0.08
	1823.0	483.3	-32.7	0.07
3.80	1683.5	475.3	-37.8	0.08
	2491.2	243.0	-916.2	0.15
1.00	1995.4	312.3	-728.0	0.20
0.00	1920.1	324.8	-691.7	0.21

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 R	Asu=Aso	7.6	98.17	4.09

Erf. Bewehrung
M 1:110



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]	V _{Ed,z}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max,z}	[kN]	[°]	[cm]	[cm²/m]
Komb. 28	7.50	0.80	236.38	845.42	121.00	18.4	63.2	8.19 ^M
		7.50	236.38	469.45	121.00	18.4	13.2	
Komb. 12	5.86	1.11	254.48	845.42	187.78	18.4	63.2	8.19 ^M
		12.26	160.74	469.45	187.78	18.4	13.2	
Komb. 28	5.86	1.43	261.59	845.42	215.40	18.4	63.2	8.19 ^M
		143.58	163.22	499.76	215.40	19.8	13.2	
Komb. 28	4.66	1.49	264.05	845.42	225.12	18.4	63.2	8.19 ^M
		145.95	164.10	507.42	225.12	20.2	13.2	
Komb. 28	4.66	1.63	269.25	845.42	245.95	18.4	63.2	8.19 ^M
		20.84	165.97	469.45	245.95	18.4	13.2	
Komb. 28	4.50	1.64	269.57	845.42	247.25	18.4	63.2	8.19 ^M
		20.96	166.08	469.45	247.25	18.4	13.2	
Komb. 28	4.50	1.70	271.66	845.42	255.78	18.4	63.2	8.19 ^M
		21.43	166.85	469.45	255.78	18.4	13.2	
Komb. 28	3.80	1.73	273.04	845.42	261.45	18.4	63.2	8.19 ^M
		21.84	167.36	469.45	261.45	18.4	13.2	
Komb. 28	3.80	4.06	348.64	845.42	614.84	18.4	63.2	8.19 ^M
		39.22	199.09	469.45	614.84	18.4	13.2	
Komb. 12	1.00	1.08	353.70	845.42	641.58	18.4	63.2	8.19 ^M
		33.11	201.49	469.45	641.58	18.4	13.2	
Komb. 108	1.00	0.47	345.95	975.49	434.80	18.4	63.2	8.19 ^M
		156.02	205.06	619.69	434.80	21.7	13.2	
Komb. 108	0.00							8.19 ^M
		154.75	205.60	616.38	440.80	21.5	13.2	

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

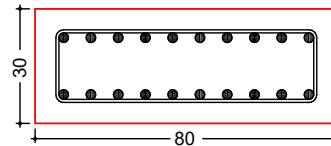
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	ds [mm]
0.00	7.50	1 Rechteck	je Ecke je b-Seite	1 8	ø25 ø25

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Cv,b [mm]	n	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 Rechteck	55	20	98.17	4.09

Querschnitt 1
M 1:20



Längsstäbe: 20 ø25
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	7.50	1 Rechteck	8	12	2	8.38

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am
Stützenfuß

Einw	Fx,k [kN]	My,k [kNm]	Mz,k [kNm]	Fy,k [kN]	Fz,k [kN]
Gk	348.6	21.6	-110.9	0.0	0.0
Qk.N	3.6	0.0	-2.0	0.0	0.0
	16.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	51.1	0.0	-28.1	0.0	0.0
Qk.S	105.8	0.0	-19.0	0.0	0.0
Qk.S.A	51.8	75.5	0.0	0.0	0.0
Qk.S.B	51.8	75.5	0.0	0.0	0.0
Qk.S.C	51.8	75.5	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	-4.1	-74.3	0.5	0.0	18.5
Qk.W.180	3.9	80.7	-0.5	0.0	-20.3
Qk.K	59.0	-33.6	0.0	0.0	0.0
QkA	0.0	-150.0	0.0	0.0	150.0

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	ΔMy,k [kNm]	ΔMz,k [kNm]	ΔFy,k [kN]	ΔFz,k [kN]
Gk	57.3	-10.8	0.0	0.0
Qk.N	-1.7	-0.8	0.0	0.0
	4.5	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	5.4	-1.1	0.0	0.0
Qk.S	13.9	-4.4	0.0	0.0
Qk.S.A	10.8	-2.0	0.0	0.0
Qk.S.B	10.8	-2.0	0.0	0.0
Qk.S.C	10.8	-2.0	0.0	0.0
Qk.W.000	-0.4	0.1	0.0	0.0
Qk.W.180	0.7	-0.1	0.0	0.0
Qk.K	5.7	-1.6	0.0	0.0
QkA	0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			ⁿ [-]
Expositionsklassen	OK		
Stabilität	OK		
Bruchschnittgrößen	OK	0.88	
Querkraftbemessung	OK		
Brand	OK		
Bewehrungswahl	OK		

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			ⁿ [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.21	

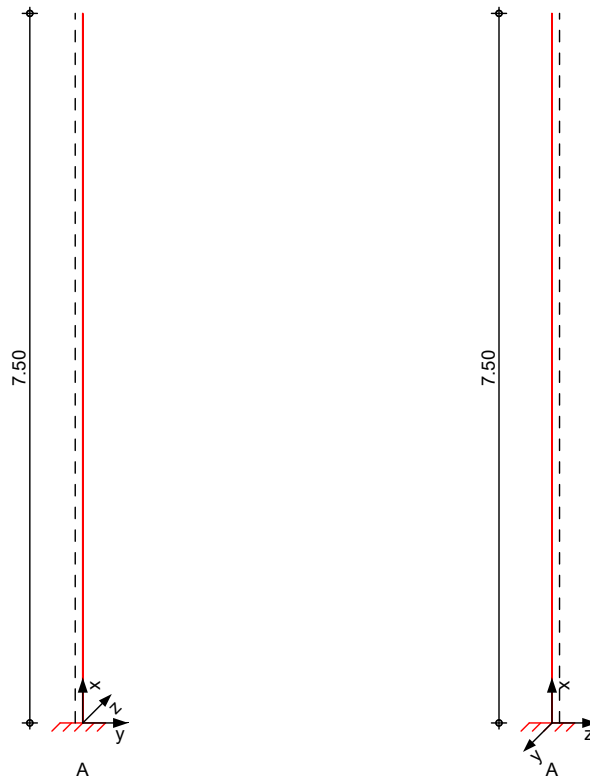
Pos. S10 Stahlbeton-Stützen Vorderseite

Belastung wie S02.k
zusätzliche Last aus EG-Unterzug

System

M 1:80

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	7.50	C 35/45	80/30

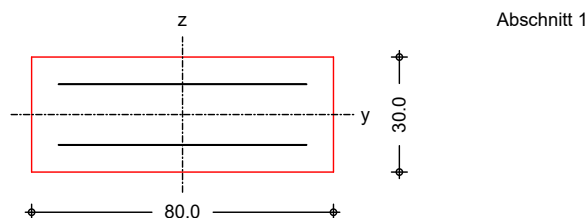
Expositionsklasse

XD3

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

M 1:20



Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

Qk.NHa	Nutzlast Halle	
Qk.S	Kategorie E - Lagerräume	fw
	Schnee	
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m	
	Qk.S	min/max Werte
	Qk.S.A	Fall (i)
	Qk.S.B	Fall (ii)
	Qk.S.C	Fall (iii)
Qk.W	Wind	
	Windlasten	
	Qk.W	min/max Werte
	Qk.W.000	Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$
	Qk.W.180	Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$
Qk.K	Kran	
Qk.A	Veränderliche Kraneinwirkungen	
	Anprall	
	Anpralllast	
Erläuterungen	Lastansatz ungünstig (fw)	
	Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.	

Belastungen

Belastungen auf das System

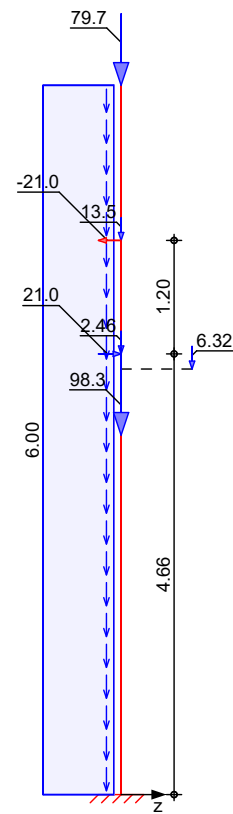
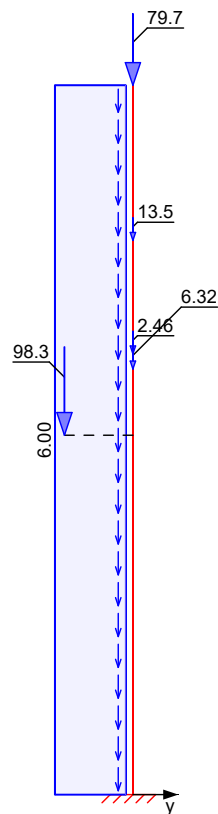
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

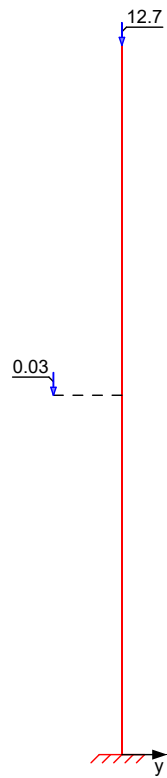
Einwirkungen

Gk

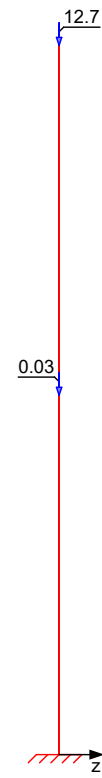
Gk



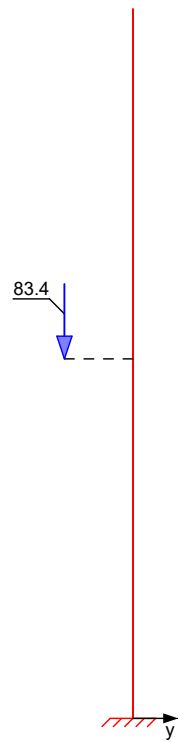
Qk.N



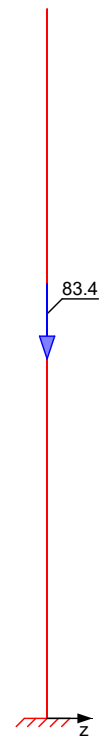
Qk.N



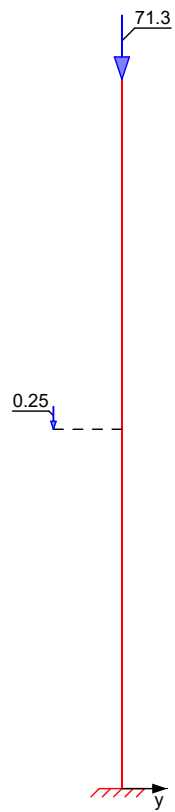
Qk.NHa



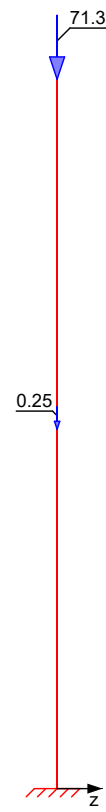
Qk.NHa



Qk.S



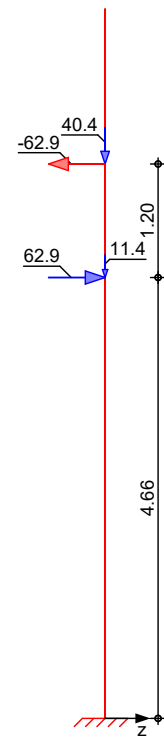
Qk.S



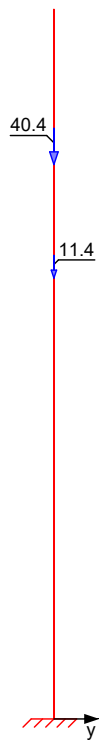
Qk.S.A



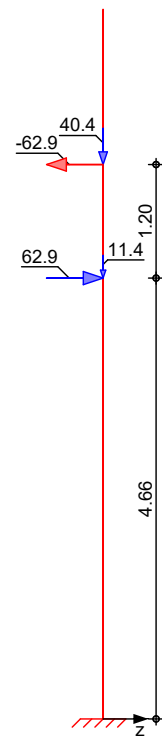
Qk.S.A



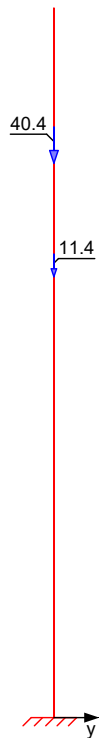
Qk.S.B



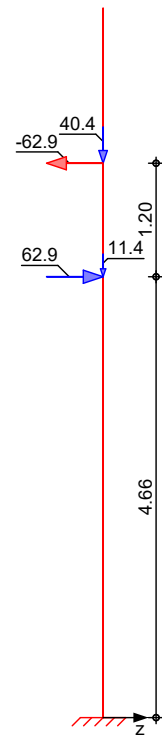
Qk.S.B



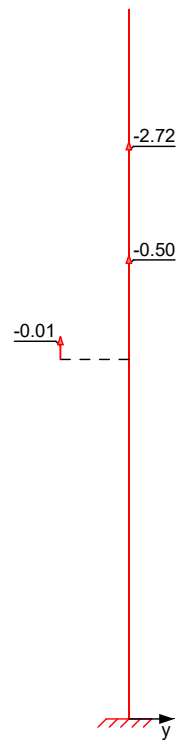
Qk.S.C



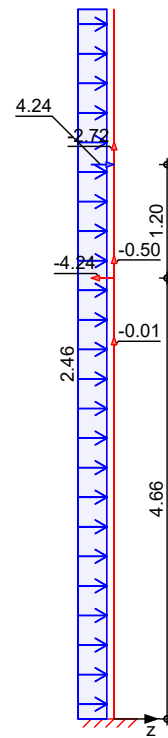
Qk.S.C



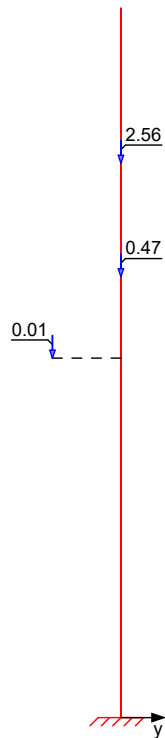
Qk.W.000



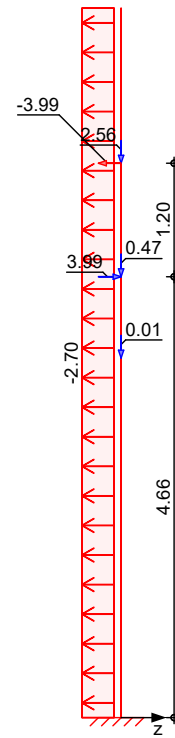
Qk.W.000



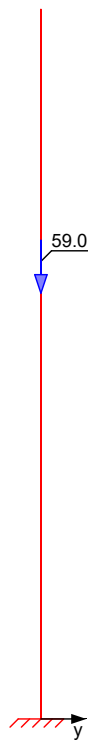
Qk.W.180



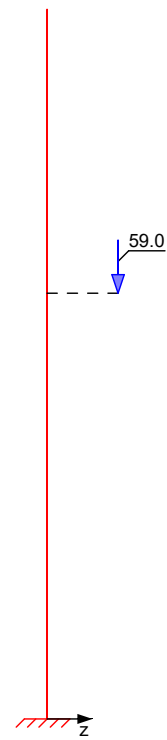
Qk.W.180



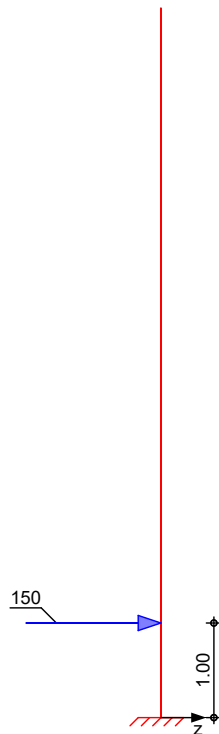
Qk.K



Qk.K



QkA



Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. G_k

Gleichlasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew		0.00	7.50		6.00

Punktlasten in x-Richtung

Einzellasten

	Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Einw. Gk	(a) EG			7.50	79.72	0.0	0.0
	(b) EG			4.66	2.46	0.0	0.0
	(c) EG			5.86	13.52	0.0	0.0
	(d) EG			3.80	98.31	-55.0	0.0
	EG			4.50	6.32	0.0	57.0
Einw. Qk.N	(a) EG		1	7.50	12.74	0.0	0.0
	(d) EG		2	3.80	0.03	-55.0	0.0
Einw. Qk.NHa	(d) EG			3.80	83.43	-55.0	0.0
Einw. Qk.S	(a) EG			7.50	71.33	0.0	0.0
	(d) EG			3.80	0.25	-55.0	0.0
Einw. Qk.S.A	(b) EG			4.66	11.39	0.0	0.0
	(c) EG			5.86	40.37	0.0	0.0
Einw. Qk.S.B	(b) EG			4.66	11.39	0.0	0.0
	(c) EG			5.86	40.37	0.0	0.0
Einw. Qk.S.C	(b) EG			4.66	11.39	0.0	0.0
	(c) EG			5.86	40.37	0.0	0.0
Einw. Qk.W.000	(b) EG			4.66	-0.50	0.0	0.0
	(c) EG			5.86	-2.72	0.0	0.0
	(d) EG			3.80	-0.01	-55.0	0.0
Einw. Qk.W.180	(b) EG			4.66	0.47	0.0	0.0
	(c) EG			5.86	2.56	0.0	0.0
	(d) EG			3.80	0.01	-55.0	0.0
Einw. Qk.K	EG			4.50	58.99	0.0	57.0

- (a) aus Pos. 'D02', Lager 'A' (Seite 54)
- (b) aus Pos. 'V04', Lager 'A' (Seite 530)
- (c) aus Pos. 'V04', Lager 'B' (Seite 530)
- (d) aus Pos. 'UZ03', Lager 'B' (Seite 204)

Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

	Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Einw. Qk.W.000	(a) EG			0.00	7.50		2.46
Einw. Qk.W.180	(b) EG			0.00	7.50		-2.70
(a)			Winddruck (Bereich D)		0.41*6 =	2.46	kN/m
(b)			Windsog (Bereich B)		-0.45*6 =	-2.70	kN/m

Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten

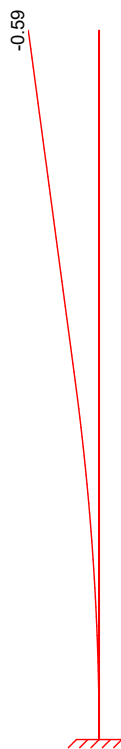
	Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F _z [kN]
Einw. Gk	(a) EG			4.66	20.99
	(b) EG			5.86	-20.99
Einw. Qk.S.A	(a) EG			4.66	62.91
	(b) EG			5.86	-62.91
Einw. Qk.S.B	(a) EG			4.66	62.91
	(b) EG			5.86	-62.91
Einw. Qk.S.C	(a) EG			4.66	62.91
	(b) EG			5.86	-62.91
Einw. Qk.W.000	(a) EG			4.66	-4.24

	Ges .	Komm .	Ort	a [m]	F _z [kN]
Einw. <i>Qk.W.180</i>	(b)	EG		5.86	4.24
	(a)	EG		4.66	3.99
Einw. <i>QkA</i>	(b)	EG		5.86	-3.99
	(c)	EG		1.00	150.00
(a)	aus Pos. 'V04', Lager 'A' (Seite 530)				
(b)	aus Pos. 'V04', Lager 'B' (Seite 530)				
(c)	Anpralllast LKW für Privatstraßen (in Fahrtrichtung)				
				150 =	150.00 kN

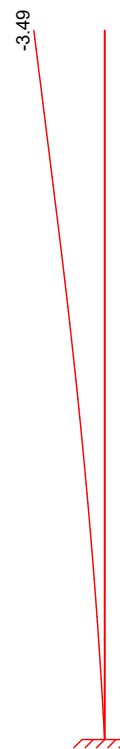
Imperfektionen

Grafik

Figur 4 w_y [cm]



Figur 4 w_z [cm]



Figur 60 w_z [cm]

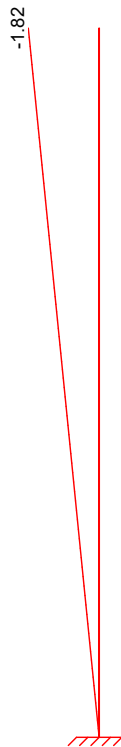


Tabelle
Figur 4

EG

Figur 60

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
7.50	0.00	-1.84 *	-0.59 *	-1.65 *
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
7.50	0.00	-1.82 *	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Schiefstellungen

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingeben.

Figur [-]	Richtung [-]	x [m]	$ e_i $ [cm]
1	z	7.50	1.84
2	z	7.50	1.82

Kriechverformung w_{yk} und/oder w_{zk} wird in den Kombinationen
1,2,7,8,15,16,21,22,23,24,33,34,45,46,61,62,75,76,
77,78,81,82,89,90,91,92,97,98,111,112,113,114,119, 120,121,122 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.	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$		
10	4	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.W.180	+1.05 * Qk.N (1,2) *
		+1.50 * Qk.NHa	+0.75 * Qk.S	
26	4	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S.A	+1.05 * Qk.N

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

					(1,2)*
			+1.50*Qk.NHa	+0.90*Qk.W.180	
außergewöhnlich	106	6	1.00*QkA	+1.00*Gk	+0.20*Qk.W.000
			+0.30*Qk.N	+0.80*Qk.NHa	+0.80*Qk.K
			(1,2)*		
Brand	200	60	1.00*Gk	+0.20*Qk.W.180	+0.30*Qk.N
					(1,2)*
			+0.80*Qk.NHa		

*: 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	Asu=Aso	80.0	30.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m³]
1	C 35/45	B 500SA	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

Komb. 10

nach nichtlinearer Theorie

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
7.50	8294.3	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02
5.86	4197.3	333.3	-27.9	-2.07	-3.50	0.04
	4506.1	320.1	-26.8	-2.12	-3.50	0.05
4.66	1193.4	407.4	-12.7	-1.49	-3.50	0.18
	1217.3	408.1	-12.7	-1.50	-3.50	0.18
4.50	1173.8	406.6	-13.0	-1.47	-3.50	0.19
	1302.5	407.6	-13.8	-1.54	-3.50	0.18
3.80	1105.2	402.9	-14.7	-1.42	-3.50	0.22
	1558.3	273.2	-454.8	0.06	-3.50	0.32
1.00	983.1	327.5	-281.7	-0.28	-3.50	0.53
0.00	866.7	336.8	-245.1	-0.35	-3.50	0.61

Komb. 26

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
7.50	8294.3	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01
5.86	2872.3	370.5	-22.9	-1.84	-3.50	0.05
	4175.3	335.8	-20.8	-2.10	-3.50	0.05
4.66	421.6	360.7	-4.5	-1.05	-3.50	0.53
	464.3	363.6	-4.6	-1.08	-3.50	0.53
4.50	457.8	363.1	-4.9	-1.07	-3.50	0.54
	488.3	365.2	-5.0	-1.09	-3.50	0.52
3.80	458.2	363.1	-6.2	-1.07	-3.50	0.57
	849.2	338.8	-237.7	-0.37	-3.50	0.61
1.00	640.9	350.9	-177.7	-0.46	-3.50	0.85
0.00	607.5	352.8	-166.4	-0.48	-3.50	0.91

Komb. 106

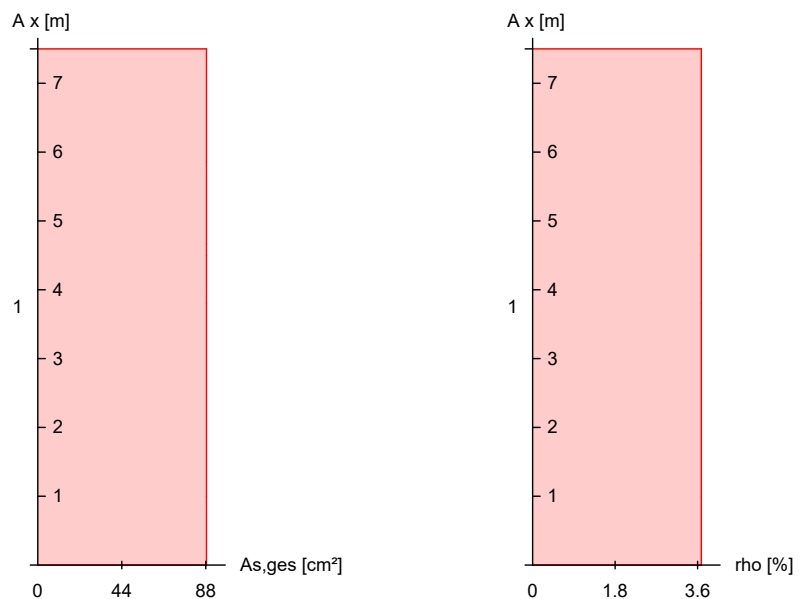
X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
7.50	9026.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01
5.86	7986.6	-159.9	-29.9	-1.04	-3.25	0.01
	8125.1	-142.8	-26.7	-1.12	-3.15	0.01
4.66	2384.2	416.8	-14.0	-1.71	-3.50	0.05

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
	2428.6	415.9	-14.0	-1.72	-3.50	0.05
4.50	2489.4	414.4	-15.2	-1.73	-3.50	0.05
	5262.4	-341.0	-22.0	0.08	-3.50	0.03
3.80	4710.2	-358.2	-27.0	0.36	-3.50	0.04
	3238.2	-126.6	-875.1	1.72	-3.50	0.10
1.00	2679.1	-210.8	-701.5	1.86	-3.50	0.13
0.00	766.0	-387.6	-197.5	2.82	-3.50	0.47

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 R	Asu=Aso	7.6	88.36	3.68

Erf. Bewehrung
M 1:110



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
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t _{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm²]	EI _z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	3658171.43	15601.50	140588.13

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-32.45	-7.45	--	351	0.64	0.97
	32.45	-7.45	--	351	0.64	0.97
	-24.34	-7.45	--	240	0.81	1.00
	-16.22	-7.45	--	225	0.83	1.00
	-8.11	-7.45	--	223	0.84	1.00
	0.00	-7.45	--	223	0.84	1.00
	8.11	-7.45	--	223	0.84	1.00
	16.23	-7.45	--	225	0.83	1.00
	24.34	-7.45	--	240	0.81	1.00
	-32.45	7.45	--	351	0.64	0.97
	32.45	7.45	--	351	0.64	0.97
	-24.34	7.45	--	240	0.81	1.00
	-16.22	7.45	--	225	0.83	1.00
	-8.11	7.45	--	223	0.84	1.00
	0.00	7.45	--	223	0.84	1.00
	8.11	7.45	--	223	0.84	1.00
	16.23	7.45	--	225	0.83	1.00
	24.34	7.45	--	240	0.81	1.00

Bruchschnittgrößen

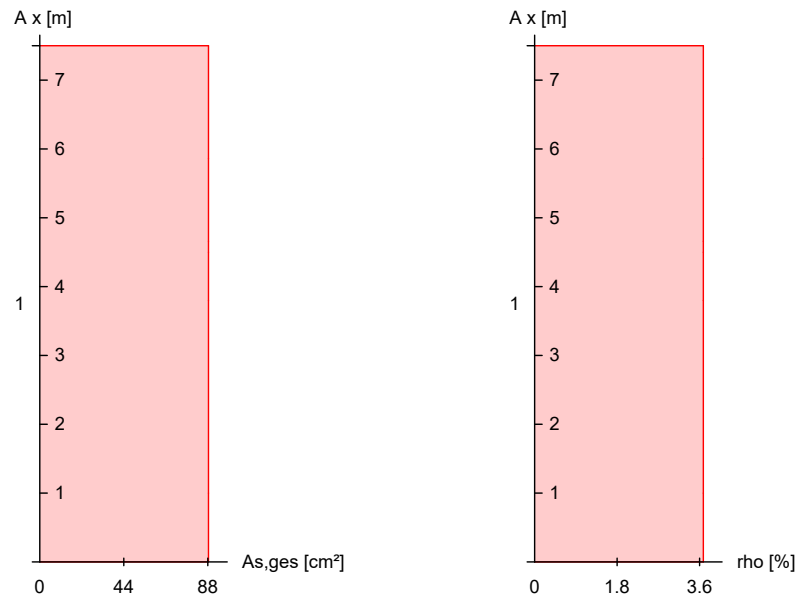
nach nichtlinearer Theorie
Komb. 200

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
7.50	8354.6	0.0	0.0	0.01
5.86	5362.4	293.0	-46.1	0.02
	5706.7	271.0	-42.6	0.02
4.66	1320.8	421.1	-17.7	0.09
	1361.7	424.6	-17.9	0.09
4.50	1338.3	422.5	-18.6	0.09
	1628.6	441.0	-21.5	0.08
3.80	1495.1	432.3	-24.7	0.09
	2251.6	285.1	-712.3	0.13
1.00	1766.3	337.0	-545.1	0.18
0.00	1684.6	345.1	-511.3	0.19

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 R	Asu=Aso	7.6	88.36	3.68

Erf. Bewehrung
M 1:110



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]	V _{Ed,z} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	V _{Rd,max,z} [kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm²/m]
Komb. 26	7.50	0.62	236.38	845.42	121.00	18.4	63.2	8.19 ^M
		8.16	236.38	469.45	121.00	18.4	13.2	
Komb. 26	5.86	0.69	240.09	845.42	134.29	18.4	63.2	8.19 ^M
		13.01	155.94	469.45	134.29	18.4	13.2	
Komb. 26	5.86	1.11	261.59	845.42	215.40	18.4	63.2	8.19 ^M
		144.75	163.22	503.43	215.40	20.0	13.2	
Komb. 26	4.66	1.15	264.05	845.42	225.12	18.4	63.2	8.19 ^M
		147.06	164.10	510.73	225.12	20.4	13.2	
Komb. 26	4.66	1.26	269.25	845.42	245.95	18.4	63.2	8.19 ^M
		22.05	165.97	469.45	245.95	18.4	13.2	
Komb. 26	4.50	1.27	269.57	845.42	247.25	18.4	63.2	8.19 ^M
		22.15	166.08	469.45	247.25	18.4	13.2	
Komb. 26	4.50	1.31	271.66	845.42	255.78	18.4	63.2	8.19 ^M
		22.66	166.85	469.45	255.78	18.4	13.2	
Komb. 26	3.80	1.34	273.04	845.42	261.45	18.4	63.2	8.19 ^M
		22.94	167.36	469.45	261.45	18.4	13.2	
Komb. 26	3.80	2.65	329.92	845.42	519.34	18.4	63.2	8.19 ^M
		36.69	190.52	469.45	519.34	18.4	13.2	
Komb. 10	1.00	0.63	330.03	845.42	519.88	18.4	63.2	8.19 ^M
		32.14	190.57	469.45	519.88	18.4	13.2	
Komb. 106	1.00	0.28	328.12	975.49	356.45	18.4	63.2	8.19 ^M
		155.65	198.03	617.69	356.45	21.6	13.2	
Komb. 106	0.00							8.19 ^M
		154.60	198.56	614.85	362.45	21.5	13.2	

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

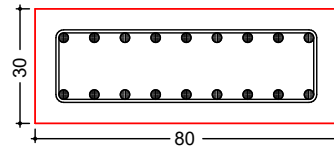
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	ds [mm]
0.00	7.50	1 Rechteck	je Ecke je b-Seite	1 7	ø25 ø25

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Cv,b [mm]	n	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 Rechteck	55	18	88.36	3.68

Querschnitt 1
M 1:20



Längsstäbe: 18 ø25
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	7.50	1 Rechteck	8	12	2	8.38

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am
Stützenfuß

Einw	Fx,k [kN]	My,k [kNm]	Mz,k [kNm]	Fy,k [kN]	Fz,k [kN]
Gk	245.3	21.6	-54.1	0.0	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	83.4	0.0	-45.9	0.0	0.0
Qk.S	71.6	0.0	-0.1	0.0	0.0
Qk.S.A	51.8	75.5	0.0	0.0	0.0
Qk.S.B	51.8	75.5	0.0	0.0	0.0
Qk.S.C	51.8	75.5	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	-3.2	-74.3	0.0	0.0	18.5
Qk.W.180	3.0	80.7	0.0	0.0	-20.3
Qk.K	59.0	-33.6	0.0	0.0	0.0
QkA	0.0	-150.0	0.0	0.0	150.0

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	ΔMy,k [kNm]	ΔMz,k [kNm]	ΔFy,k [kN]	ΔFz,k [kN]
Gk	50.2	-16.6	0.0	0.0
Qk.N	-1.7	-0.6	0.0	0.0
	4.5	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	9.6	-4.0	0.0	0.0
Qk.S	12.7	-3.1	0.0	0.0
Qk.S.A	11.7	-1.7	0.0	0.0
Qk.S.B	11.7	-1.7	0.0	0.0
Qk.S.C	11.7	-1.7	0.0	0.0
Qk.W.000	-0.4	0.1	0.0	0.0
Qk.W.180	0.7	-0.2	0.0	0.0
Qk.K	6.1	-3.4	0.0	0.0
QkA	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	0.91	
Querkraftbemessung	OK		
Brand	OK		
Bewehrungswahl	OK		

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.19	

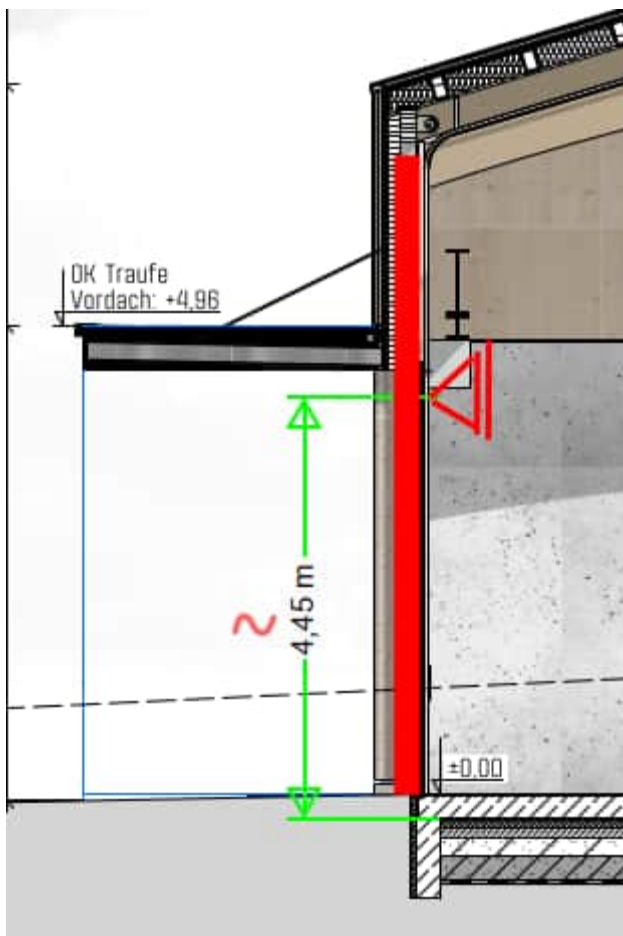
Pos. S11 Stahlbeton-Stützen Vorderseite

Stütze ohne Binderauflast

Belastung aus Vordach, etc. wie S02

seitliche Halterung in Richtung der Zahlenachsen am Wandkopf der vorhandenen Stahlbetonwand

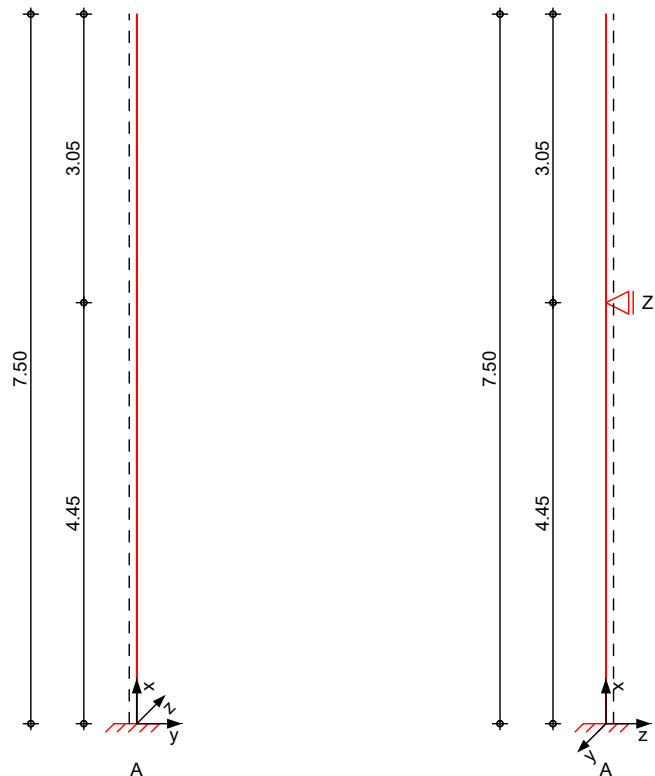
Ansatz Halterung bei $h = 4,45 \text{ m}$



System

allgemeines System

M 1:80



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	7.50	C 35/45	80/30

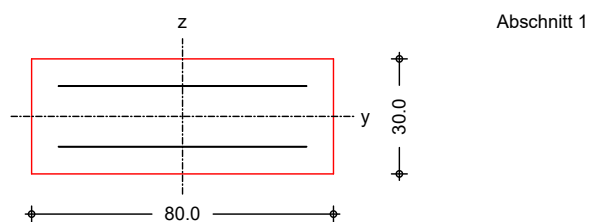
Expositionsklasse

XD3

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	7.50	frei	frei	frei	frei
Z1	4.45	fest	frei	frei	frei
A	0.00	fest	fest	fest	fest

M 1:20



Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.S

Schnee
Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk.S min/max Werte
Qk.S.A Fall (i)
Qk.S.B Fall (ii)
Qk.S.C Fall (iii)

Qk.W

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Qk.W.000 Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$

Qk.W.180 Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$

QkA

Anprall

Anpralllast

Belastungen

Belastungen auf das System

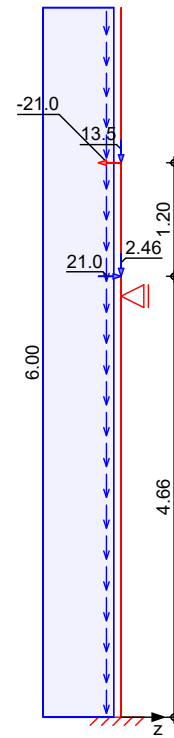
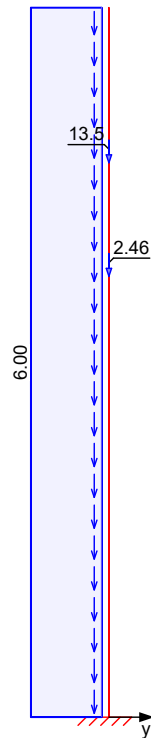
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

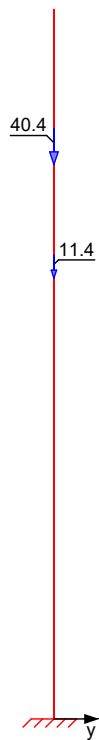
Einwirkungen

Gk

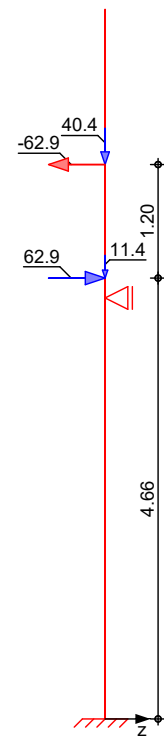
Gk



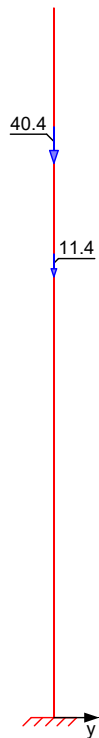
Qk.S.A



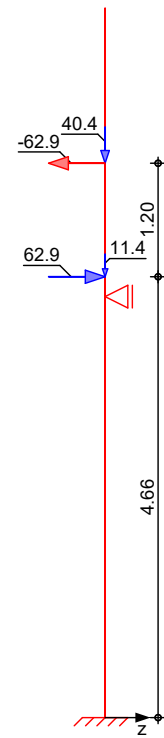
Qk.S.A



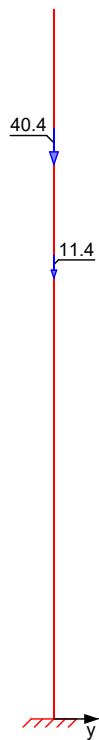
Qk.S.B



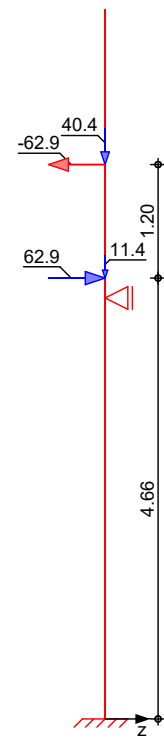
Qk.S.B



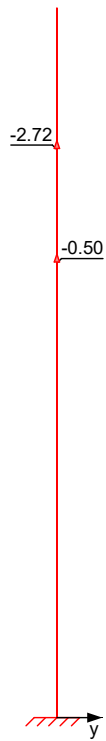
Qk.S.C



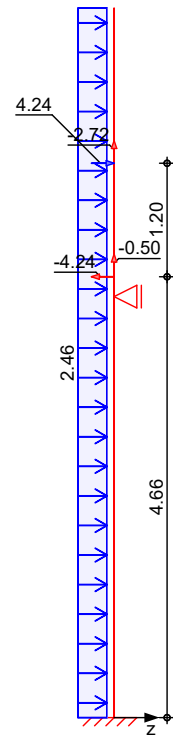
Qk.S.C



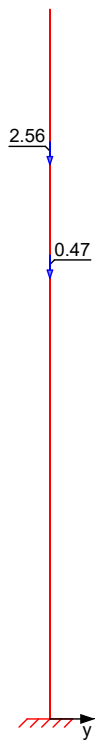
Qk.W.000



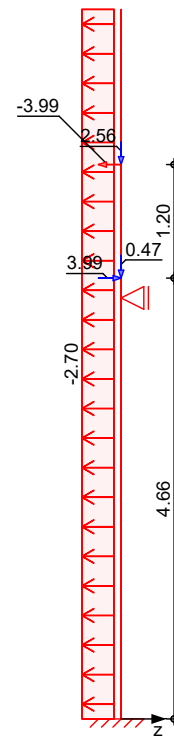
Qk.W.000



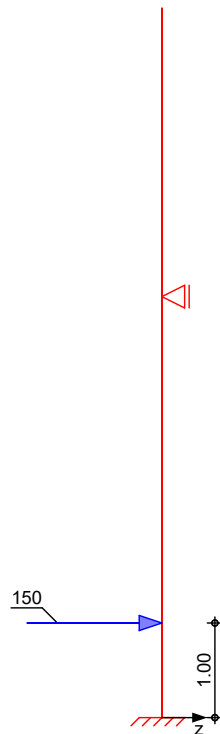
Qk.W.180



Qk.W.180



QkA



Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. G_k

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	7.50		6.00

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

	Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. Gk	(a) EG		4.66	2.46	0.0	0.0
	(b) EG		5.86	13.52	0.0	0.0
Einw. Qk.S.A	(a) EG		4.66	11.39	0.0	0.0
	(b) EG		5.86	40.37	0.0	0.0
Einw. Qk.S.B	(a) EG		4.66	11.39	0.0	0.0
	(b) EG		5.86	40.37	0.0	0.0
Einw. Qk.S.C	(a) EG		4.66	11.39	0.0	0.0
	(b) EG		5.86	40.37	0.0	0.0
Einw. Qk.W.000	(a) EG		4.66	-0.50	0.0	0.0
	(b) EG		5.86	-2.72	0.0	0.0
Einw. Qk.W.180	(a) EG		4.66	0.47	0.0	0.0
	(b) EG		5.86	2.56	0.0	0.0

(a) aus Pos. 'V04', Lager 'A' (Seite 530)

(b) aus Pos. 'V04', Lager 'B' (Seite 530)

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. Qk.W.000	(a) EG		0.00	7.50		2.46
Einw. Qk.W.180	(b) EG		0.00	7.50		-2.70

(a) Winddruck (Bereich D) 0.41*6 = 2.46 kN/m

(b) Windsog (Bereich B) -0.45*6 = -2.70 kN/m

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

	Ges.	Komm.	a [m]	F_z [kN]
Einw. Gk	(a) EG		4.66	20.99
	(b) EG		5.86	-20.99
Einw. Qk.S.A	(a) EG		4.66	62.91
	(b) EG		5.86	-62.91
Einw. Qk.S.B	(a) EG		4.66	62.91
	(b) EG		5.86	-62.91
Einw. Qk.S.C	(a) EG		4.66	62.91
	(b) EG		5.86	-62.91
Einw. Qk.W.000	(a) EG		4.66	-4.24
	(b) EG		5.86	4.24
Einw. Qk.W.180	(a) EG		4.66	3.99
	(b) EG		5.86	-3.99
Einw. QkA	(c) EG		1.00	150.00

(a) aus Pos. 'V04', Lager 'A' (Seite 530)

(b) aus Pos. 'V04', Lager 'B' (Seite 530)

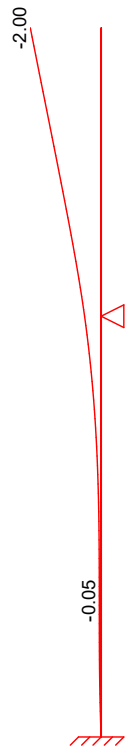
(c) Anpralllast LKW für Privatstraßen
(in Fahrtrichtung)

150 = 150.00 kN

Imperfektionen

Grafik

Figur 4 $w_z[\text{cm}]$



Figur 13 $w_z[\text{cm}]$



Tabelle
Figur 4

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
7.50	0.00	-1.58 *	0.00	-0.42 *
3.75	0.00	-0.30	0.00	0.04
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00

Figur 13

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
7.50	0.00	-1.49 *	0.00	0.00
3.75	0.00	-0.28	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_i $ [cm]
1	z	0.60	7.50	0.79
2	z	0.55	7.50	0.74

Schiefstellungen

Figur [-]	Richtung [-]	x [m]	$ e_i $ [cm]
1	z	7.50	0.79
2	z	7.50	0.74

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$		
ständig/vorüberg.	17	1	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.W.180	+0.75 * Qk.S.A
	25	1	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S.A	+0.90 * Qk.W.180
	28	4	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S.A	+0.90 * Qk.W.180
	40	4	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S.C	+0.90 * Qk.W.180
außergewöhnlich	81	6	1.00 * Qk.A	+1.00 * Gk	+0.20 * Qk.S.A
Brand	97	13	1.00 * Gk	+0.20 * Qk.W.180	

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
	1	Recht	Asu=Aso	80.0	30.0

Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m³]
	1	C 35/45	B 500SA	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. 17	X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
	7.50	4971.0	132.5	3.8	-2.64	-3.49	0.00
	5.86	474.4	201.7	2.3	-0.51	-3.50	0.03
		2970.3	255.5	2.9	-2.17	-3.50	0.02
	4.66	112.4	172.5	0.8	0.01	-3.50	0.67
		132.4	174.2	0.8	-0.03	-3.50	0.66
	4.45	131.8	174.1	1.0	-0.02	-3.50	0.68
	1.00	1460.6	-266.4	28.5	2.52	-3.50	0.08
	0.00	476.8	-201.8	10.0	5.91	-3.50	0.26

Komb. 25	X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
	7.50	5326.1	96.5	4.1	-2.52	-3.24	0.00
	5.86	861.0	230.7	4.1	-0.98	-3.50	0.02
		4534.2	170.9	3.0	-2.57	-3.50	0.02
	4.66	109.0	172.2	0.8	0.01	-3.50	0.95
		132.3	174.2	0.8	-0.03	-3.50	0.94
	4.45	132.6	174.2	0.9	-0.02	-3.50	0.96
	1.00	1329.3	-259.7	27.0	2.85	-3.50	0.12
	0.00	385.0	-194.5	8.5	6.33	-3.50	0.42

Komb. 28	X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
	7.50	5302.9	98.9	0.0	-2.55	-3.24	0.00
	5.86	847.5	229.8	0.0	-1.00	-3.50	0.02
		4517.6	172.4	0.0	-2.59	-3.50	0.02
	4.66	108.7	172.2	0.0	0.01	-3.50	0.96
		131.9	174.1	0.0	-0.03	-3.50	0.95
	4.45	132.1	174.1	0.0	-0.03	-3.50	0.96
	1.00	1329.0	-260.8	0.0	3.01	-3.50	0.12
	0.00	383.1	-194.5	0.0	6.48	-3.50	0.42

Komb. 40	X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
	7.50	5302.9	98.9	0.0	-2.55	-3.24	0.00
	5.86	847.5	229.8	0.0	-1.00	-3.50	0.02

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
	4517.6	172.4	0.0	-2.59	-3.50	0.02
4.66	108.7	172.2	0.0	0.01	-3.50	0.96
	131.9	174.1	0.0	-0.03	-3.50	0.95
4.45	132.1	174.1	0.0	-0.03	-3.50	0.96
1.00	1329.0	-260.8	0.0	3.01	-3.50	0.12
0.00	383.1	-194.5	0.0	6.48	-3.50	0.42

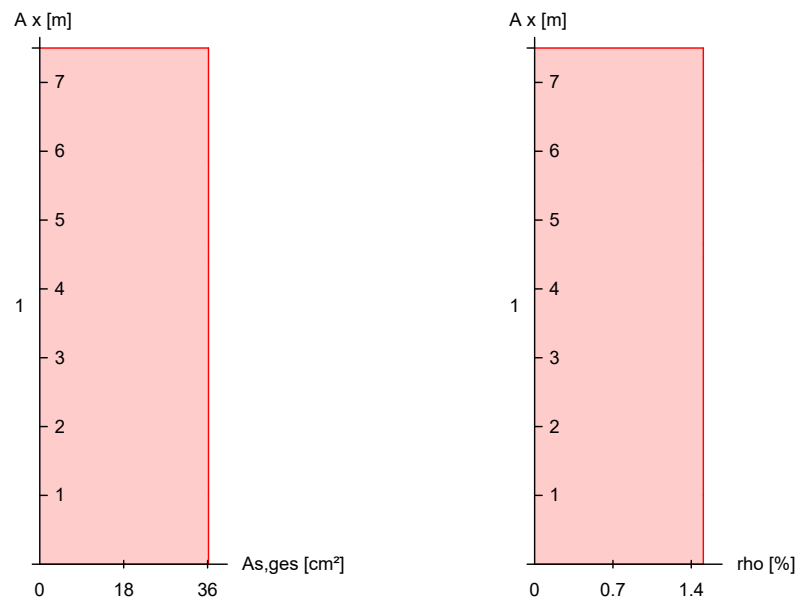
Komb. 81

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
7.50	6940.0	10.7	0.0	-2.00	-2.00	0.00
5.86	6540.7	60.7	0.0	-2.36	-2.81	0.00
	6831.6	19.8	0.0	-2.17	-2.37	0.00
4.66	192.9	203.7	0.0	-0.08	-3.50	0.20
	218.8	205.8	0.0	-0.12	-3.50	0.20
4.45	225.4	206.4	0.0	-0.13	-3.50	0.20
1.00	463.9	225.6	0.0	-0.46	-3.50	0.14
0.00	116.2	-197.4	0.0	7.89	-3.50	0.61

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As, ges [cm²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 R	Asu=Aso	7.1	36.19	1.51

Erf. Bewehrung
M 1:110



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
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t _{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm ²]	EI _z [kNm ²]
1	90	r/l/o/u	2883826.89	11654.26	109601.58

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E _{s,θ} /E _s [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
1	-32.90	-7.90	--	379	0.59	0.95
	32.90	-7.90	--	379	0.59	0.95
	-24.68	-7.90	--	259	0.78	1.00
	-16.45	-7.90	--	242	0.81	1.00
	-8.23	-7.90	--	241	0.81	1.00
	0.00	-7.90	--	241	0.81	1.00
	8.23	-7.90	--	241	0.81	1.00
	16.45	-7.90	--	242	0.81	1.00
	24.67	-7.90	--	259	0.78	1.00
	-32.90	7.90	--	379	0.59	0.95
	32.90	7.90	--	379	0.59	0.95
	-24.68	7.90	--	259	0.78	1.00
	-16.45	7.90	--	242	0.81	1.00
	-8.23	7.90	--	241	0.81	1.00
	0.00	7.90	--	241	0.81	1.00
	8.23	7.90	--	241	0.81	1.00
	16.45	7.90	--	242	0.81	1.00
	24.67	7.90	--	259	0.78	1.00

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

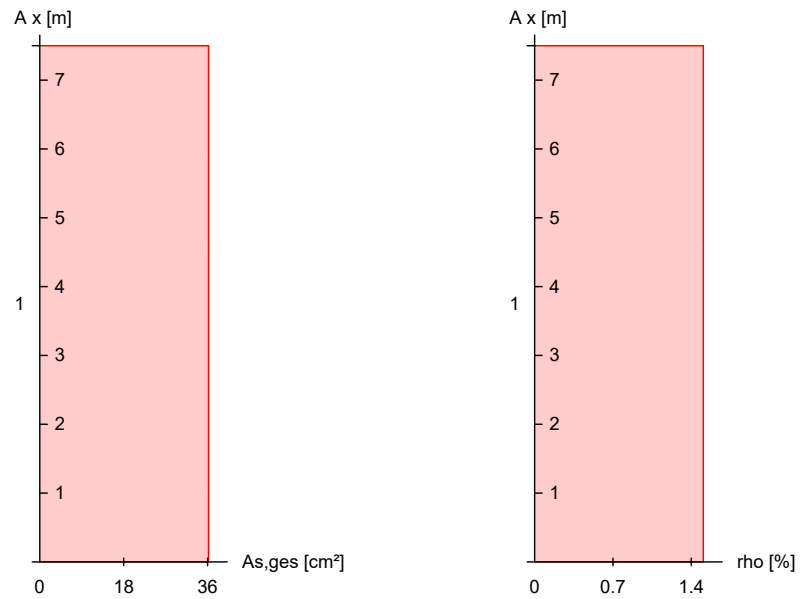
Komb. 97

X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
7.50	57.9	0.4	0.0	0.01
5.86	984.0	85.5	0.0	0.01
	2387.4	85.5	0.0	0.01
4.66	173.7	161.7	0.0	0.18
	188.8	162.4	0.0	0.18
4.45	194.2	163.2	0.0	0.18
1.00	3105.2	-268.3	0.0	0.02
0.00	1082.6	-238.5	0.0	0.06

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 R	Asu=Aso	7.1	36.19	1.51

Erf. Bewehrung
M 1:110



Nachweise (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} [cm²/m]
Komb. 25	7.50	-	-	199.47	851.45	851.45	0.00	18.4	63.6	8.19 ^M
				199.47	485.52	485.52	0.00	18.4	13.6	
Komb. 17	5.86	0.08	6.89	203.85	851.45	851.45	13.28	18.4	63.6	8.19 ^M
				116.67	485.52	485.52	13.28	18.4	13.6	
Komb. 25	5.86	0.55	132.79	228.78	851.45	851.45	94.40	18.4	63.6	8.19 ^M
				228.78	485.52	485.52	94.40	18.4	13.6	
Komb. 40	4.66									8.19 ^M
				135.41	124.99	485.52	104.12	18.4	13.6	
Komb. 17	4.66	0.49	12.59	226.90	851.45	851.45	87.95	18.4	63.6	8.19 ^M
				123.51	485.52	485.52	87.95	18.4	13.6	
Komb. 17	4.45	0.50	13.27	227.40	851.45	851.45	89.65	18.4	63.6	8.19 ^M
				123.67	485.52	485.52	89.65	18.4	13.6	
Komb. 25	4.45	0.70	59.33	237.97	851.45	851.45	126.65	18.4	63.6	8.19 ^M
				127.06	485.52	485.52	126.65	18.4	13.6	
Komb. 25	1.00	0.52	53.46	245.65	851.45	851.45	154.60	18.4	63.6	8.19 ^M
				129.61	485.52	485.52	154.60	18.4	13.6	
Komb. 81	1.00									8.31
				152.97	139.20	607.16	65.34	20.3	13.6	
Komb. 81	0.00									8.28
				152.69	139.75	606.29	71.34	20.2	13.6	

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

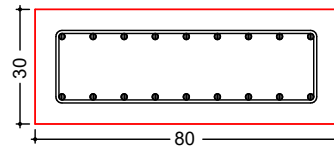
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s [mm]
0.00	7.50	1 Rechteck	je Ecke je b-Seite	1 7	ø16 ø16

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Cv,b [mm]	n	As,ges [cm ²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 Rechteck	55	18	36.19	1.51

Querschnitt 1 M 1:20



Längsstäbe: 18 Ø16
Querkraftbewehrung: Ø8
Betondeckung:
cv = 55 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	d _s [mm]	s [cm]	Schnitt [cm ² /m]	A _{sw} [cm ² /m]
0.00	7.50	1 Rechteck	8	12	2	8.38

Auflagerkräfte

Auflagergrößen A, x = 0.00 m

Einw	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Gk	61.0	-12.6	0.0	0.0	8.5
Qk.S.A	51.8	-37.7	0.0	0.0	25.4
Qk.S.B	51.8	-37.7	0.0	0.0	25.4
Qk.S.C	51.8	-37.7	0.0	0.0	25.4
Qk.W.000	-3.2	2.2	0.0	0.0	1.3
Qk.W.180	3.0	-2.0	0.0	0.0	-1.7
QkA	0.0	-103.2	0.0	0.0	139.5

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	ΔM _{y,k} [kNm]	ΔM _{z,k} [kNm]	ΔF _{y,k} [kN]	ΔF _{z,k} [kN]
Gk	-0.9	1.1	0.0	0.5
Qk.S.A	-1.1	1.3	0.0	0.7
Qk.S.B	-1.1	1.3	0.0	0.7
Qk.S.C	-1.1	1.3	0.0	0.7
Qk.W.000	0.1	-0.1	0.0	0.0
Qk.W.180	-0.1	0.1	0.0	0.0
QkA	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen Z1, x = 4.45 m

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	-8.5
Qk.S.A	0.0	0.0	0.0	0.0	-25.4
Qk.S.B	0.0	0.0	0.0	0.0	-25.4
Qk.S.C	0.0	0.0	0.0	0.0	-25.4
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0	-18.6
QkA	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.18	

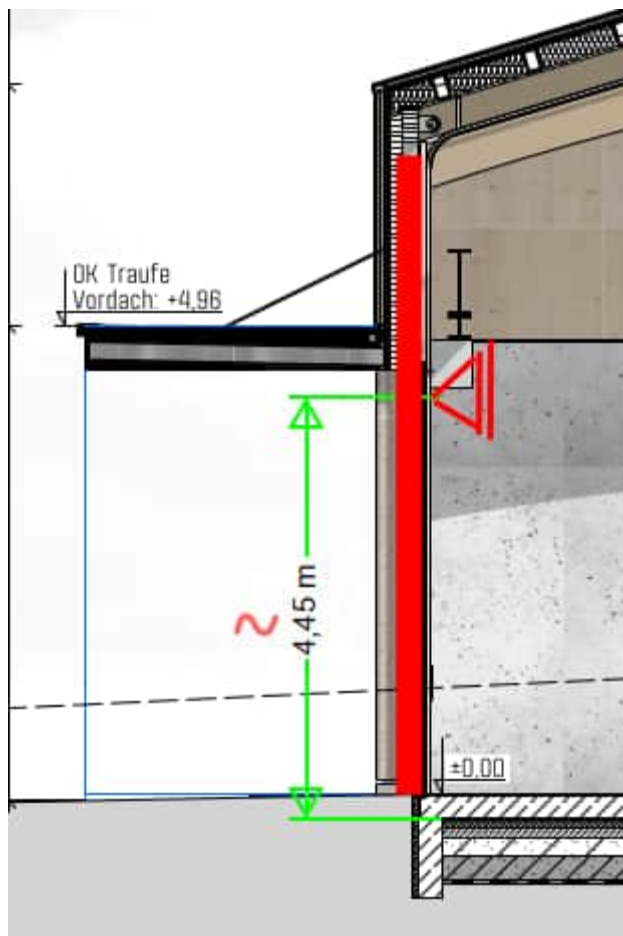
Pos. S12 Stahlbeton-Stützen Vorderseite

Stütze ohne Binderauflast

Belastung aus Vordach, etc. wie S02.K

seitliche Halterung in Richtung der Zahlenachsen am Wandkopf der vorhandenen Stahlbetonwand

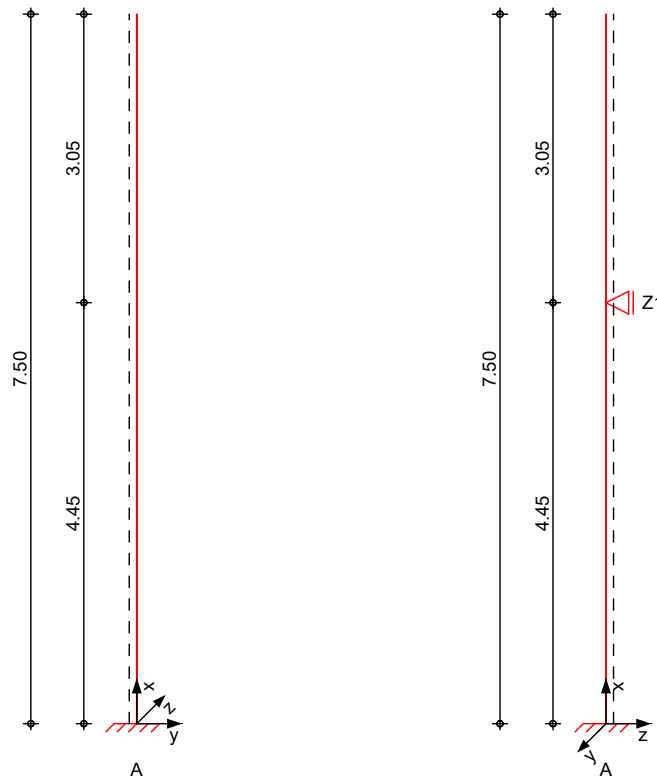
Ansatz Halterung bei $h = 4,45$ m



System

allgemeines System

M 1:80



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	7.50	C 35/45	80/30

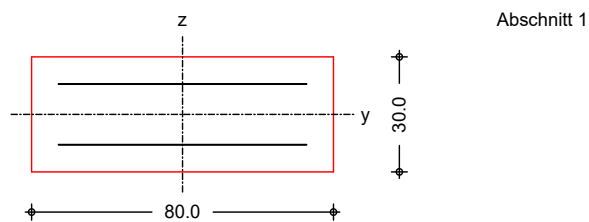
Expositionsklasse

XD3

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	7.50	frei	frei	frei	frei
Z1	4.45	fest	frei	frei	frei
A	0.00	fest	fest	fest	fest

M 1:20



Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.S

Schnee
Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk.S min/max Werte
Qk.S.A Fall (i)
Qk.S.B Fall (ii)
Qk.S.C Fall (iii)

Qk.W

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Qk.W.000 Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$

Qk.W.180 Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$

Qk.K

Kran

Veränderliche Kraneinwirkungen

QkA

Anprall

Anpralllast

Belastungen

Belastungen auf das System

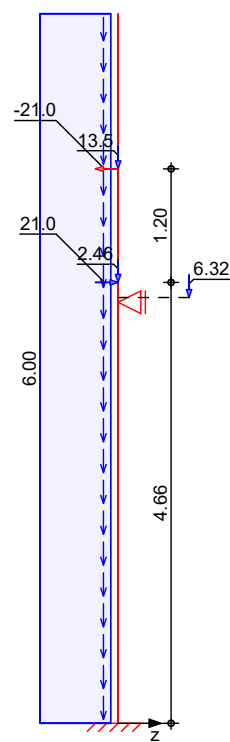
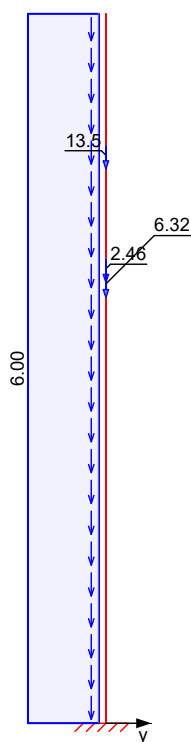
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

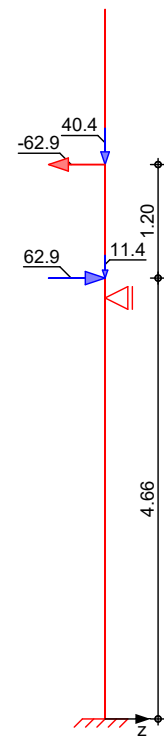
Gk



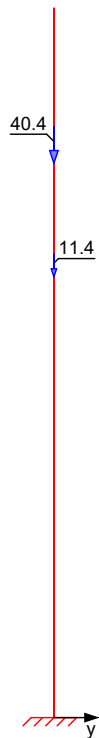
Qk.S.A



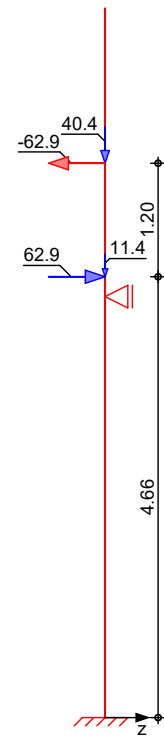
Qk.S.A



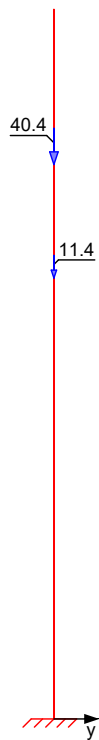
Qk.S.B



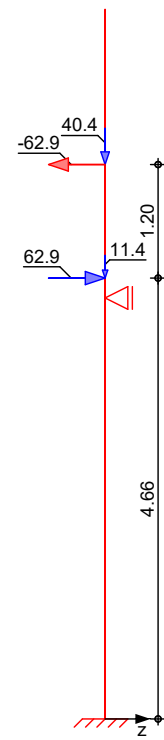
Qk.S.B



Qk.S.C



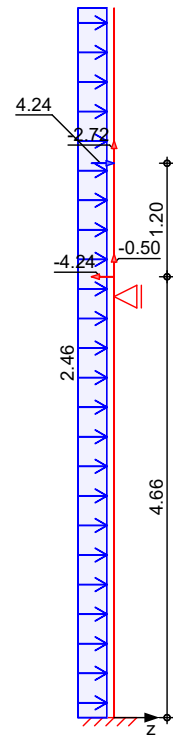
Qk.S.C



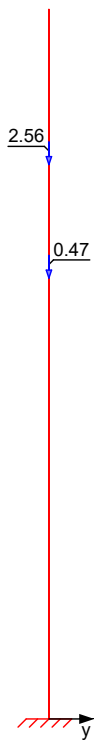
Qk.W.000



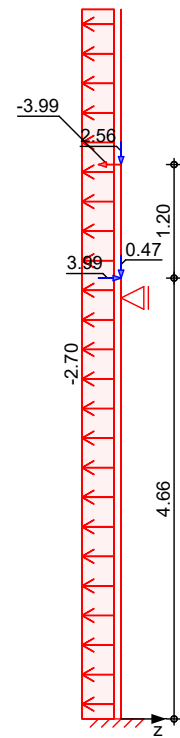
Qk.W.000



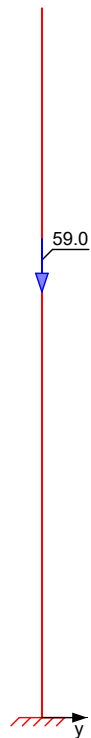
Qk.W.180



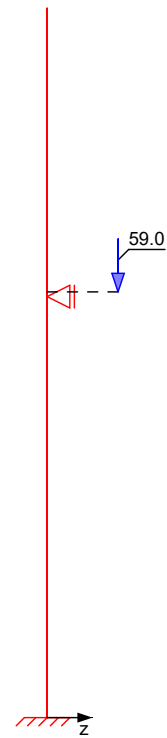
Qk.W.180

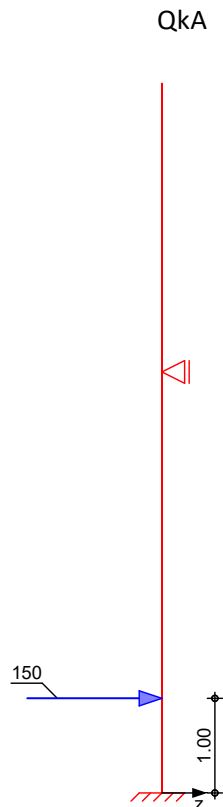


Qk.K



Qk.K





Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. *Gk*

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	7.50		6.00

Punktlasten
in x-Richtung

Einw. *Gk*

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG		4.66	2.46	0.0	0.0
(b) EG		5.86	13.52	0.0	0.0
EG		4.50	6.32	0.0	57.0
(a) EG		4.66	11.39	0.0	0.0
(b) EG		5.86	40.37	0.0	0.0
(a) EG		4.66	11.39	0.0	0.0
(b) EG		5.86	40.37	0.0	0.0
(a) EG		4.66	11.39	0.0	0.0
(b) EG		5.86	40.37	0.0	0.0
(a) EG		4.66	-0.50	0.0	0.0
(b) EG		5.86	-2.72	0.0	0.0
(a) EG		4.66	0.47	0.0	0.0
(b) EG		5.86	2.56	0.0	0.0
EG		4.50	58.99	0.0	57.0

(a) aus Pos. 'V04', Lager 'A' (Seite 530)

(b) aus Pos. 'V04', Lager 'B' (Seite 530)

Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.180*

(a)

(b)

Punktlasten

in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.S.A*

Einw. *Qk.S.B*

Einw. *Qk.S.C*

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.180*

Einw. *QkA*

(a)

(b)

(c)

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
(a) EG		0.00	7.50		2.46
(b) EG		0.00	7.50		-2.70

Winddruck (Bereich D)

$$0.41 \cdot 6 = 2.46 \text{ kN/m}$$

Windsog (Bereich B)

$$-0.45 \cdot 6 = -2.70 \text{ kN/m}$$

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_z [kN]
(a) EG		4.66	20.99
(b) EG		5.86	-20.99
(a) EG		4.66	62.91
(b) EG		5.86	-62.91
(a) EG		4.66	62.91
(b) EG		5.86	-62.91
(a) EG		4.66	62.91
(b) EG		5.86	-62.91
(a) EG		4.66	-4.24
(b) EG		5.86	4.24
(a) EG		4.66	3.99
(b) EG		5.86	-3.99
(c) EG		1.00	150.00

aus Pos. 'V04', Lager 'A' (Seite 530)

aus Pos. 'V04', Lager 'B' (Seite 530)

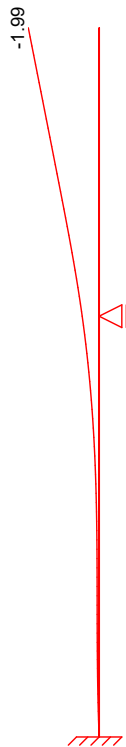
Anpralllast LKW für Privatstraßen
(in Fahrtrichtung)

$$150 = 150.00 \text{ kN}$$

Imperfektionen

Grafik

Figur 14 w_z [cm]



Figur 24 w_z [cm]



Tabelle
Figur 14

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
7.50	0.00	-1.60 *	0.00	-0.38 *
3.75	0.00	-0.30	0.00	0.04
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00

Figur 24

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
7.50	0.00	-1.29 *	0.00	0.00
3.75	0.00	-0.23	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_i $ [cm]
1	z	0.59	7.50	0.80
2	z	0.53	7.50	0.65

Schiefstellungen

Figur [-]	Richtung [-]	x [m]	$ e_i $ [cm]
1	z	7.50	0.80
2	z	7.50	0.65

Kriechverformung w_{yk} und/oder w_{zk} wird in den Kombinationen 13,14,15,16,61,62,63,64 nicht berücksichtigt, da diese sich günstig auswirkt.

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$		
ständig/vorüberg.	17	1	1.35*Gk +1.35*Qk.K	+1.50*Qk.W.180	+0.75*Qk.S.A
	33	11	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A	+0.90*Qk.W.180
	36	14	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A	+0.90*Qk.W.180
	48	14	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.C	+0.90*Qk.W.180
	73	11	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.180	+0.75*Qk.S.A
außergewöhnlich Brand	136	18	1.00*Qk.A	+1.00*Gk	+0.20*Qk.S.C
	156	24	1.00*Gk	+0.20*Qk.W.180	

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
	1	Recht	Asu=Aso	80.0	30.0

Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m³]
	1	C 35/45	B 500SA	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. 17	X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
	7.50	5009.6	128.6	3.6	-2.63	-3.46	0.00
	5.86	482.6	202.4	2.2	-0.52	-3.50	0.03
		3000.3	254.5	2.7	-2.18	-3.50	0.02
	4.66	113.1	172.6	0.8	0.00	-3.50	0.67
		133.2	174.2	0.8	-0.03	-3.50	0.66
	4.50	132.9	174.2	0.9	-0.02	-3.50	0.67
		552.4	207.8	1.9	-0.62	-3.50	0.32
	4.45	547.3	207.4	2.0	-0.61	-3.50	0.32
	1.00	3276.4	-236.4	57.3	0.54	-3.50	0.06
	0.00	1912.9	-266.2	37.4	1.89	-3.50	0.11

Komb. 33	X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
	7.50	5330.9	96.0	4.4	-2.52	-3.23	0.00
	5.86	863.8	230.9	4.2	-0.98	-3.50	0.02
		4537.7	170.6	3.1	-2.57	-3.50	0.02
	4.66	109.1	172.3	0.8	0.01	-3.50	0.95
		132.4	174.2	0.8	-0.03	-3.50	0.94
	4.50	132.6	174.2	0.9	-0.02	-3.50	0.95
		146.8	175.3	1.0	-0.04	-3.50	0.92
	4.45	146.8	175.3	1.0	-0.04	-3.50	0.92
	1.00	1475.2	-266.8	30.5	2.48	-3.50	0.11
	0.00	423.6	-197.6	9.6	6.14	-3.50	0.40

Komb. 36	X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
	7.50	5307.0	98.5	0.0	-2.55	-3.24	0.00
	5.86	850.1	230.0	0.0	-1.00	-3.50	0.02
		4520.9	172.1	0.0	-2.59	-3.50	0.02
	4.66	108.8	172.2	0.0	0.01	-3.50	0.96
		132.0	174.1	0.0	-0.03	-3.50	0.95

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
4.50	132.1	174.2	0.0	-0.03	-3.50	0.96
	146.3	175.3	0.0	-0.05	-3.50	0.92
4.45	146.3	175.3	0.0	-0.05	-3.50	0.92
1.00	1480.6	-269.0	0.0	2.60	-3.50	0.11
0.00	421.4	-197.6	0.0	6.31	-3.50	0.41

Komb. 48

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
7.50	5307.0	98.5	0.0	-2.55	-3.24	0.00
5.86	850.1	230.0	0.0	-1.00	-3.50	0.02
	4520.9	172.1	0.0	-2.59	-3.50	0.02
4.66	108.8	172.2	0.0	0.01	-3.50	0.96
	132.0	174.1	0.0	-0.03	-3.50	0.95
4.50	132.1	174.2	0.0	-0.03	-3.50	0.96
	146.3	175.3	0.0	-0.05	-3.50	0.92
4.45	146.3	175.3	0.0	-0.05	-3.50	0.92
1.00	1480.6	-269.0	0.0	2.60	-3.50	0.11
0.00	421.4	-197.6	0.0	6.31	-3.50	0.41

Komb. 73

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
7.50	4645.4	161.9	3.8	-2.59	-3.50	0.00
5.86	336.3	190.8	1.6	-0.32	-3.50	0.03
	2697.0	261.9	2.2	-2.09	-3.50	0.02
4.66	104.3	171.9	0.8	0.02	-3.50	0.62
	124.4	173.5	0.8	-0.01	-3.50	0.61
4.50	123.6	173.4	0.9	0.00	-3.50	0.63
	139.3	174.7	0.9	-0.03	-3.50	0.60
4.45	138.9	174.7	0.9	-0.03	-3.50	0.60
1.00	1471.9	-266.8	29.7	2.49	-3.50	0.07
0.00	484.5	-202.4	10.6	5.86	-3.50	0.23

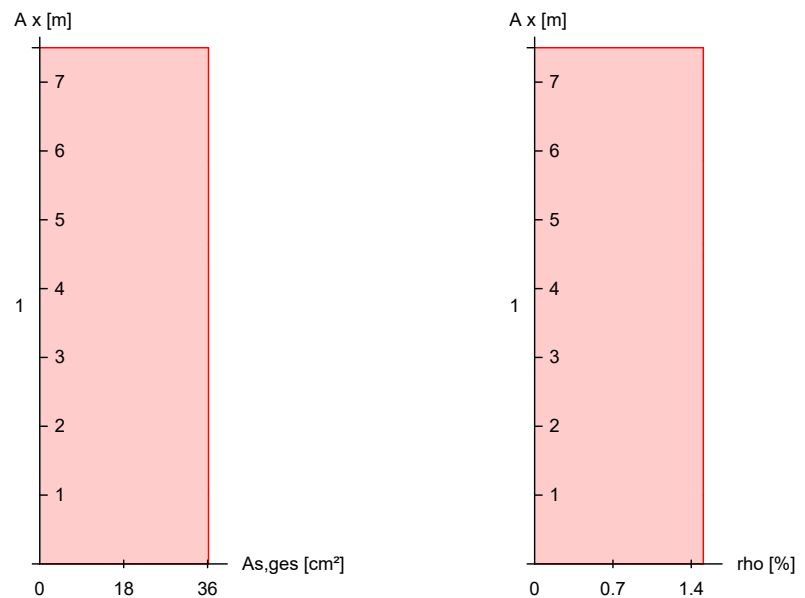
Komb. 136

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
7.50	6940.0	9.9	0.0	-2.00	-2.00	0.00
5.86	6573.0	56.4	0.0	-2.34	-2.77	0.00
	6841.0	18.4	0.0	-2.16	-2.35	0.00
4.66	193.1	203.7	0.0	-0.08	-3.50	0.20
	219.0	205.9	0.0	-0.12	-3.50	0.20
4.50	224.0	206.3	0.0	-0.13	-3.50	0.20
	287.8	211.5	0.0	-0.22	-3.50	0.18
4.45	289.6	211.6	0.0	-0.22	-3.50	0.18
1.00	502.2	228.7	0.0	-0.51	-3.50	0.14
0.00	129.5	-198.5	0.0	7.82	-3.50	0.60

**Erforderliche
Bewehrung**

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As, ges [cm²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 R	Asu=Aso	7.1	36.19	1.51

Erf. Bewehrung M 1:110



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
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t _{req} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm²]	EI _z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	2883826.89	11654.26	109601.58

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	Es,θ/Es [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
1	-32.90	-7.90	--	379	0.59	0.95
	32.90	-7.90	--	379	0.59	0.95
	-24.68	-7.90	--	259	0.78	1.00
	-16.45	-7.90	--	242	0.81	1.00
	-8.23	-7.90	--	241	0.81	1.00
	0.00	-7.90	--	241	0.81	1.00
	8.23	-7.90	--	241	0.81	1.00
	16.45	-7.90	--	242	0.81	1.00
	24.67	-7.90	--	259	0.78	1.00
	-32.90	7.90	--	379	0.59	0.95

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
	32.90	7.90	--	379	0.59	0.95
	-24.68	7.90	--	259	0.78	1.00
	-16.45	7.90	--	242	0.81	1.00
	-8.23	7.90	--	241	0.81	1.00
	0.00	7.90	--	241	0.81	1.00
	8.23	7.90	--	241	0.81	1.00
	16.45	7.90	--	242	0.81	1.00
	24.67	7.90	--	259	0.78	1.00

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

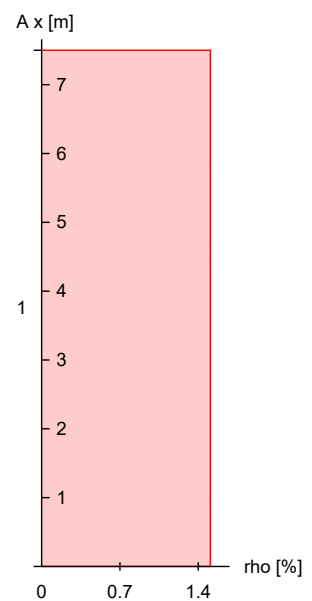
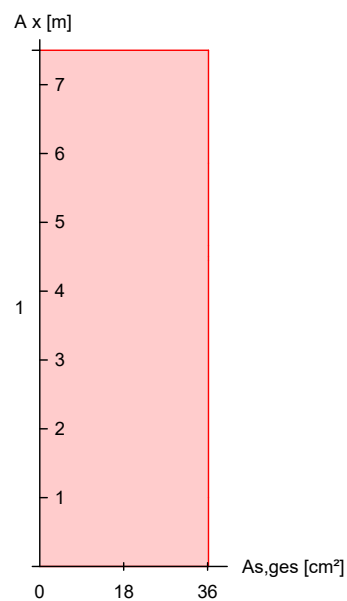
Komb. 156

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	η
7.50	57.9	0.4	0.0	0.01
5.86	984.0	84.3	0.0	0.01
	2387.4	84.3	0.0	0.01
4.66	173.7	161.3	0.0	0.18
	188.8	162.0	0.0	0.18
4.50	193.4	163.0	0.0	0.18
	271.6	169.8	0.0	0.15
4.45	273.6	170.4	0.0	0.15
1.00	3603.0	-243.7	0.0	0.02
0.00	1598.1	-275.8	0.0	0.04

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	7.50	1 R	Asu=Aso	7.1	36.19	1.51

Erf. Bewehrung
M 1:110



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. 33	7.50	-	199.47	851.45	0.00	18.4	63.6	8.19 ^M
		-	199.47	485.52	0.00	18.4	13.6	
Komb. 17	5.86	0.07	203.85	851.45	13.28	18.4	63.6	8.19 ^M
		6.79	116.67	485.52	13.28	18.4	13.6	
Komb. 33	5.86	0.56	228.78	851.45	94.40	18.4	63.6	8.19 ^M
		132.71	228.78	485.52	94.40	18.4	13.6	
Komb. 48	4.66							8.19 ^M
		135.34	124.99	485.52	104.12	18.4	13.6	
Komb. 73	4.66	0.44	223.49	851.45	76.39	18.4	63.6	8.19 ^M
		12.34	122.45	485.52	76.39	18.4	13.6	
Komb. 73	4.50	0.44	223.77	851.45	77.35	18.4	63.6	8.19 ^M
		12.88	122.54	485.52	77.35	18.4	13.6	
Komb. 17	4.50	0.95	251.75	851.45	177.41	18.4	63.6	8.19 ^M
		12.78	131.70	485.52	177.41	18.4	13.6	
Komb. 17	4.45	0.95	251.86	851.45	177.82	18.4	63.6	8.19 ^M
		12.95	131.74	485.52	177.82	18.4	13.6	
Komb. 33	4.45	0.78	240.34	851.45	135.18	18.4	63.6	8.19 ^M
		57.66	127.84	485.52	135.18	18.4	13.6	
Komb. 33	1.00	0.56	247.95	851.45	163.12	18.4	63.6	8.19 ^M
		51.81	130.40	485.52	163.12	18.4	13.6	
Komb. 136	1.00							8.19 ^M
		151.69	139.78	602.58	71.65	20.1	13.6	
Komb. 136	0.00							8.19 ^M
		151.39	140.33	601.63	77.65	20.1	13.6	

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

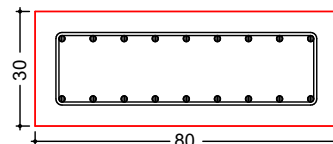
Bewehrungswahl

von x	bis x	Q Typ	Bew. -Lage	n	d _s
[m]	[m]				[mm]
0.00	7.50	1 Rechteck	je Ecke	1	Ø16
			je b-Seite	7	Ø16

Vorhandene Bewehrung

von x	bis x	Q Typ	C _{v,b}	n	A _{s,ges}	ρ
[m]	[m]		[mm]		[cm²]	[%]
0.00	7.50	1 Rechteck	55	18	36.19	1.51

Querschnitt 1
M 1:20



Längsstäbe: 18 Ø16
Querkraftbewehrung: Ø8
Betondeckung: cv = 55 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x	bis x	Q Typ	d _s	s	Schnitt	A _{sw}
[m]	[m]		[mm]	[cm]		[cm²/m]
0.00	7.50	1 Rechteck	8	12	2	8.38

Auflagerkräfte

Auflagergrößen
A, x = 0.00 m

Einw	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Gk	67.3	-10.8	0.0	0.0	7.3
Qk.S.A	51.8	-37.7	0.0	0.0	25.4
Qk.S.B	51.8	-37.7	0.0	0.0	25.4
Qk.S.C	51.8	-37.7	0.0	0.0	25.4
Qk.W.000	-3.2	2.2	0.0	0.0	1.3
Qk.W.180	3.0	-2.0	0.0	0.0	-1.7
Qk.K	59.0	16.8	0.0	0.0	-11.3
QkA	0.0	-103.2	0.0	0.0	139.5

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	ΔM _{y,k} [kNm]	ΔM _{z,k} [kNm]	ΔF _{y,k} [kN]	ΔF _{z,k} [kN]
Gk	-1.0	1.3	0.0	0.5
Qk.S.A	-1.1	1.4	0.0	0.6
Qk.S.B	-1.1	1.4	0.0	0.6
Qk.S.C	-1.1	1.4	0.0	0.6
Qk.W.000	0.1	-0.1	0.0	0.0
Qk.W.180	-0.1	0.1	0.0	0.0
Qk.K	-0.2	1.1	0.0	0.1
QkA	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen
Z1, x = 4.45 m

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	-7.3
Qk.S.A	0.0	0.0	0.0	0.0	-25.4
Qk.S.B	0.0	0.0	0.0	0.0	-25.4
Qk.S.C	0.0	0.0	0.0	0.0	-25.4
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0	-18.6
Qk.K	0.0	0.0	0.0	0.0	11.3
QkA	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Nachweise (Brand)

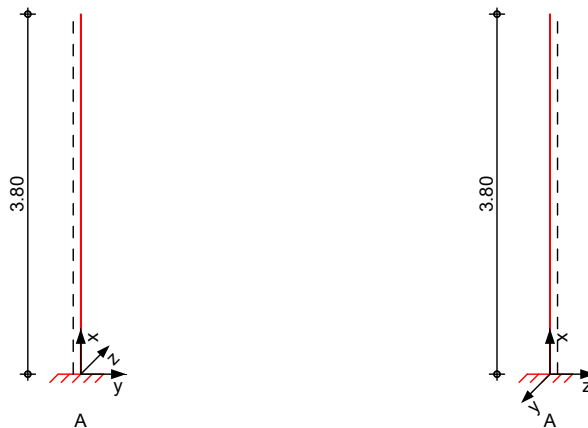
Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Bruchschnittgrößen	OK 0.18

Pos. S13 Stahlbeton-Stützen auskragend

System
M 1:80

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
OG	3.80	C 25/30	30/30

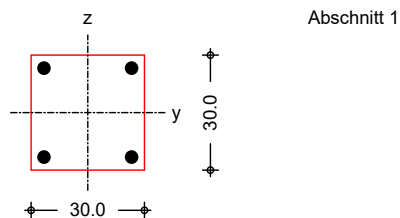
Expositionsklasse

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]
A	0.00	fest	fest	fest	fest

M 1:20



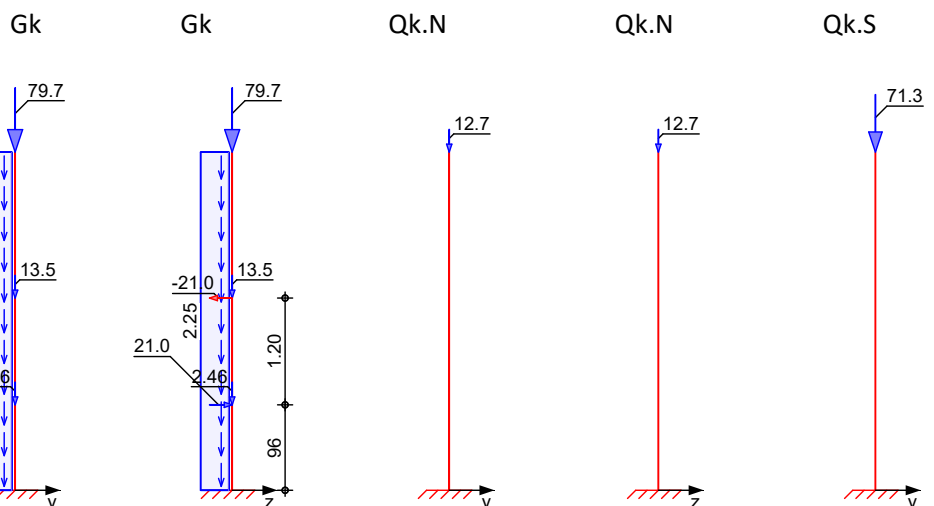
Belastungen

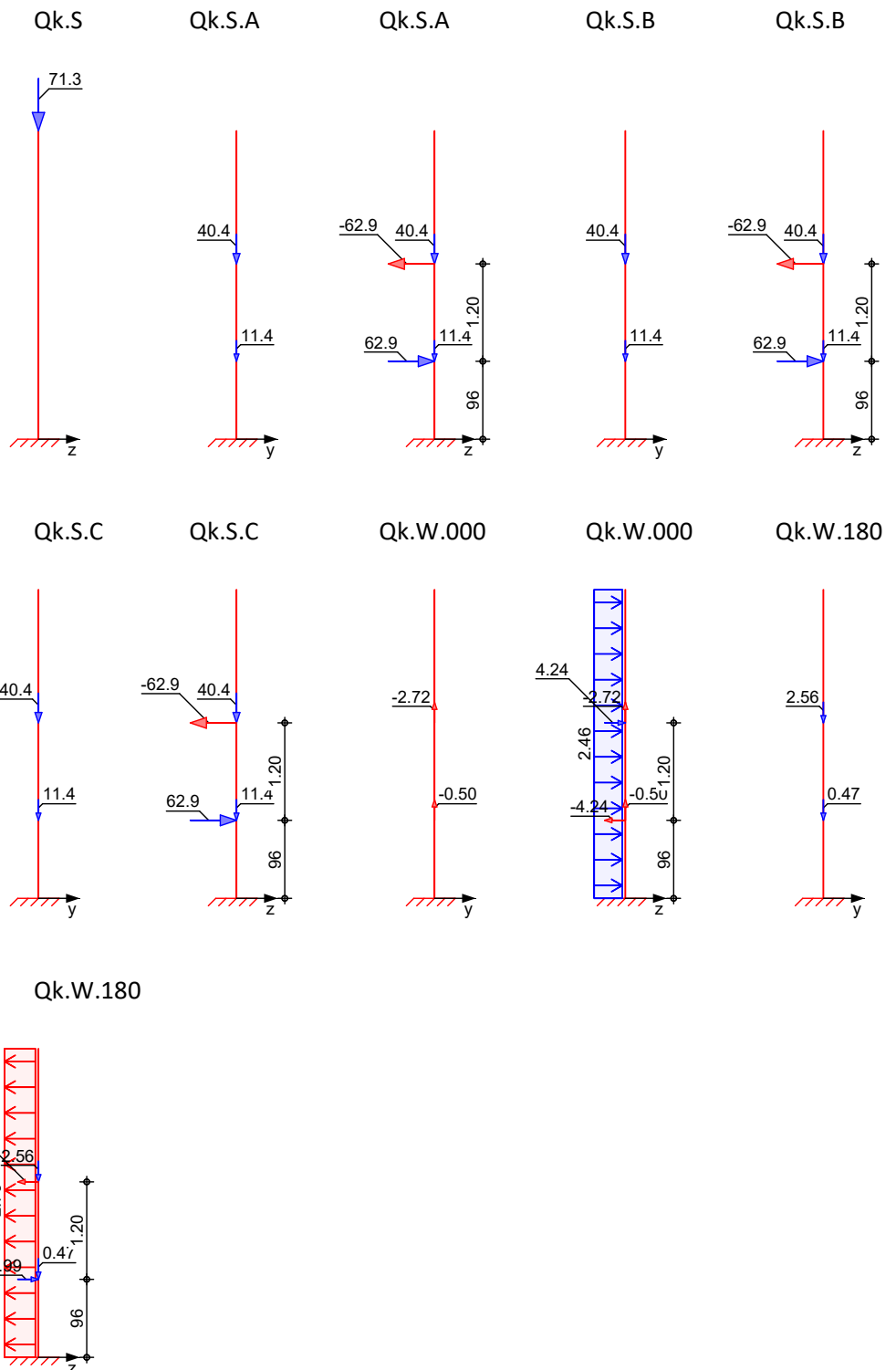
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen





Streckenlasten in x-Richtung

Einw. G_k

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
OG	Eigengew	0.00	3.80		2.25

Punktlasten in x-Richtung

Einw. G_k

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) OG		3.80	79.72	0.0	0.0
(b) OG		0.96	2.46	0.0	0.0
(c) OG		2.16	13.52	0.0	0.0

	Ges .	Komm .	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Einw. Qk.N	(a) OG		3.80	12.74	0.0	0.0
Einw. Qk.S	(a) OG		3.80	71.33	0.0	0.0
Einw. Qk.S.A	(b) OG		0.96	11.39	0.0	0.0
	(c) OG		2.16	40.37	0.0	0.0
Einw. Qk.S.B	(b) OG		0.96	11.39	0.0	0.0
	(c) OG		2.16	40.37	0.0	0.0
Einw. Qk.S.C	(b) OG		0.96	11.39	0.0	0.0
	(c) OG		2.16	40.37	0.0	0.0
Einw. Qk.W.000	(b) OG		0.96	-0.50	0.0	0.0
	(c) OG		2.16	-2.72	0.0	0.0
Einw. Qk.W.180	(b) OG		0.96	0.47	0.0	0.0
	(c) OG		2.16	2.56	0.0	0.0

(a) aus Pos. 'D02', Lager 'A' (Seite 54)

(b) aus Pos. 'V04', Lager 'A' (Seite 530)

(c) aus Pos. 'V04', Lager 'B' (Seite 530)

Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

	Ges .	Komm .	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Einw. Qk.W.000	(a) OG		0.00	3.80		2.46
Einw. Qk.W.180	(b) OG		0.00	3.80		-2.70

(a) Winddruck (Bereich D) 0.41*6 = 2.46 kN/m

(b) Windsog (Bereich B) -0.45*6 = -2.70 kN/m

Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten

	Ges .	Komm .	a [m]	F _z [kN]
Einw. Gk	(a) OG		0.96	20.99
	(b) OG		2.16	-20.99
Einw. Qk.S.A	(a) OG		0.96	62.91
	(b) OG		2.16	-62.91
Einw. Qk.S.B	(a) OG		0.96	62.91
	(b) OG		2.16	-62.91
Einw. Qk.S.C	(a) OG		0.96	62.91
	(b) OG		2.16	-62.91
Einw. Qk.W.000	(a) OG		0.96	-4.24
	(b) OG		2.16	4.24
Einw. Qk.W.180	(a) OG		0.96	3.99
	(b) OG		2.16	-3.99

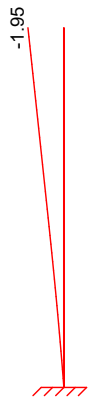
(a) aus Pos. 'V04', Lager 'A' (Seite 530)

(b) aus Pos. 'V04', Lager 'B' (Seite 530)

Imperfektionen

Grafik

Figur 6 w_z [cm]



Figur 18 w_z [cm]



Tabelle Figur 6

OG

Figur 18

OG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
3.80	0.00	-1.50 *	0.00	-0.45 *
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
3.80	0.00	-1.74 *	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	z	3.80	1.50
2	z	3.80	1.74

Kriechverformung w_{yk} und/oder w_{zk} wird in den Kombinationen 33,34,43,44 nicht berücksichtigt, da diese sich günstig auswirkt.

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Brand

Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$
13	1	1.35 * Gk +1.50 * Qk.W.180 +1.05 * Qk.N +0.75 * Qk.S
14	2	1.35 * Gk +1.50 * Qk.W.180 +1.05 * Qk.N +0.75 * Qk.S
24	6	1.35 * Gk +1.50 * Qk.S.A +1.05 * Qk.N +0.90 * Qk.W.180
26	8	1.35 * Gk +1.50 * Qk.S.A +0.90 * Qk.W.180
56	18	1.00 * Gk +0.20 * Qk.W.180 +0.30 * Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/D _i [cm]
1	Recht	Eckstäbe	30.0	30.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m³]
1	C 25/30	B 500SA	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. 13

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
3.80	3631.2	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.05
2.16	2531.9	111.7	20.9	-1.80	-3.50	0.07
	2638.9	103.7	19.4	-1.86	-3.50	0.08
0.96	741.2	223.2	9.7	-1.11	-3.50	0.28
	753.5	222.5	9.7	-1.12	-3.50	0.28
0.00	641.4	227.5	11.1	-1.04	-3.50	0.33

Komb. 14

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
3.80	3631.2	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.05
2.16	2422.2	127.5	0.0	-2.16	-3.50	0.07
	2533.6	118.7	0.0	-2.22	-3.50	0.08
0.96	725.5	228.3	0.0	-1.30	-3.50	0.28
	737.5	227.6	0.0	-1.31	-3.50	0.28
0.00	627.7	233.8	0.0	-1.25	-3.50	0.34

Komb. 24

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
3.80	3631.2	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.03
2.16	2070.6	150.4	0.0	-2.00	-3.50	0.06
	2587.0	114.3	0.0	-2.24	-3.50	0.08
0.96	289.5	238.7	0.0	-0.87	-3.50	0.73
	318.0	238.5	0.0	-0.90	-3.50	0.73
0.00	303.8	238.6	0.0	-0.89	-3.50	0.77

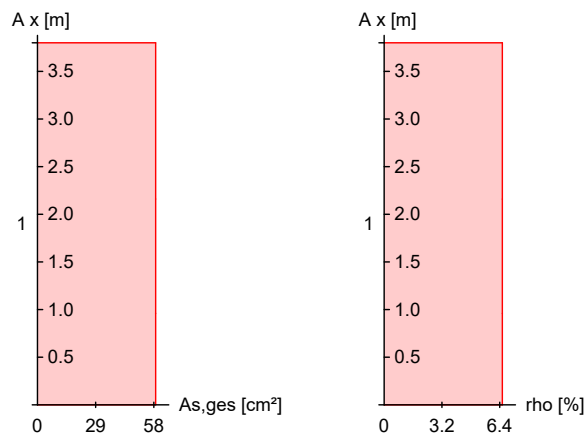
Komb. 26

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
3.80	3631.2	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.03
2.16	2029.9	152.9	0.0	-1.98	-3.50	0.06
	2595.0	113.6	0.0	-2.24	-3.50	0.07
0.96	272.7	238.5	0.0	-0.85	-3.50	0.72
	301.6	238.6	0.0	-0.88	-3.50	0.72
0.00	288.6	238.7	0.0	-0.87	-3.50	0.77

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	3.80	1 R	Eckstäbe	6.7	58.90	6.54

Erf. Bewehrung
M 1:80



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
- Stütze am Fuß eingespannt

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t _{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm²]	EI _z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	901683.17	5268.37	5268.37

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E _{s,θ} /E _s [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
1	-10.95	-10.95	--	627	0.20	0.32
	-5.95	-10.95	--	479	0.43	0.73
	-10.95	-5.95	--	479	0.43	0.73
	10.95	-10.95	--	627	0.20	0.32
	5.95	-10.95	--	479	0.43	0.73
	10.95	-5.95	--	479	0.43	0.73
	10.95	10.95	--	627	0.20	0.32
	5.95	10.95	--	479	0.43	0.73
	10.95	5.95	--	479	0.43	0.73
	-10.95	10.95	--	627	0.20	0.32
	-5.95	10.95	--	479	0.43	0.73
	-10.95	5.95	--	479	0.43	0.73

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

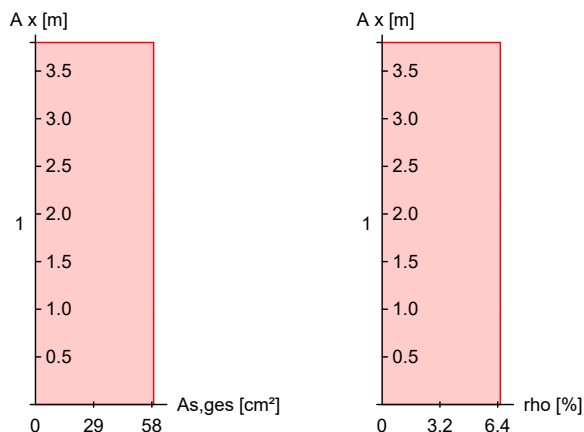
Komb. 56

X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
3.80	2822.9	0.0	0.0	0.03
2.16	1925.3	78.5	0.0	0.05
	1997.7	70.1	0.0	0.05
0.96	543.2	174.0	0.0	0.19
	556.6	174.0	0.0	0.19
0.00	525.4	173.9	0.0	0.21

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	3.80	1 R	Eckstäbe	5.7	58.90	6.54

Erf. Bewehrung
M 1:80



Nachweise (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. 24	3.80							2.50 ^M
		3.55	93.18	157.62	121.00	18.4	16.5	
Komb. 14	2.16							2.50 ^M
		9.09	66.30	157.62	179.48	18.4	16.5	
Komb. 26	2.16							10.62
		135.87	107.93	223.99	193.73	29.2	16.5	
Komb. 26	0.96							10.72
		137.10	67.96	224.06	197.37	29.3	16.5	
Komb. 14	0.96							2.50 ^M
		13.67	69.07	157.62	209.25	18.4	16.5	
Komb. 13	0.00	0.98	111.36	157.62	212.17	18.4	16.5	2.50 ^M
		15.39	69.34	157.62	212.17	18.4	16.5	

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

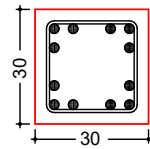
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s [mm]
0.00	3.80	1 Rechteck	je Ecke	3	ø25

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Cv,b [mm]	n	As,ges [cm ²]	ρ [%]
0.00	3.80	1 Rechteck	30	12	58.90	6.54

Querschnitt 1 M 1:20



Längsstäbe: 12 Ø25
Querkraftbewehrung: Ø8
Betondeckung:
cv = 30 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	d _s [mm]	s [cm]	Schnitt	A _{sw} [cm ² /m]
0.00	3.80	1 Rechteck	8	9	2	11.17

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	104.3	25.2	0.0	0.0	0.0
Qk.N	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	71.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S.A	51.8	75.5	0.0	0.0	0.0
Qk.S.B	51.8	75.5	0.0	0.0	0.0
Qk.S.C	51.8	75.5	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	-3.2	-22.9	0.0	0.0	9.3
Qk.W.180	3.0	24.3	0.0	0.0	-10.3

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	ΔM _{y,k} [kNm]	ΔM _{z,k} [kNm]	ΔF _{y,k} [kN]	ΔF _{z,k} [kN]
Gk	8.2	1.8	0.0	0.0
Qk.N	1.2	0.2	0.0	0.0
Qk.S	3.2	1.4	0.0	0.0
Qk.S.A	1.9	0.4	0.0	0.0
Qk.S.B	1.9	0.4	0.0	0.0
Qk.S.C	1.9	0.4	0.0	0.0
Qk.W.000	-0.1	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	0.1	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 0.77
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

ⁿ
[-]

Bruchschnittgrößen

OK

0.21

wände

Pos. W01 Giebelwand Aussteifung windlast + Schiefstellung Giebel

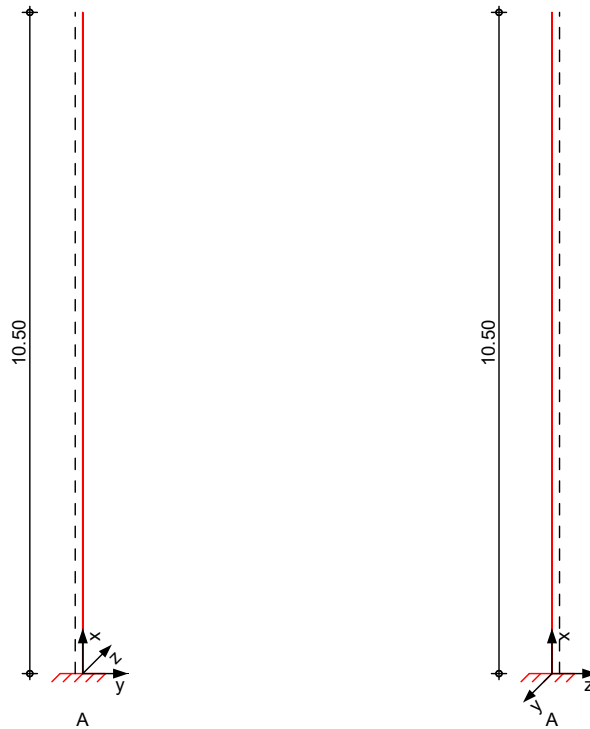
Giebelwand wird als 1m- Streifen nachgewiesen.

Alle Giebelwände werden analog ausgeführt!

(Firstbereich, max. Kraghöhe, Windbereich B)

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	10.50	C 35/45	30/100

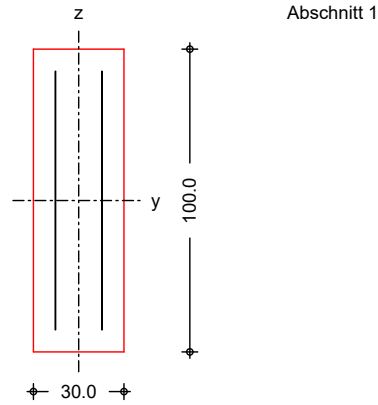
Expositionsklassen

XC4, XD3 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

M 1:25



Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

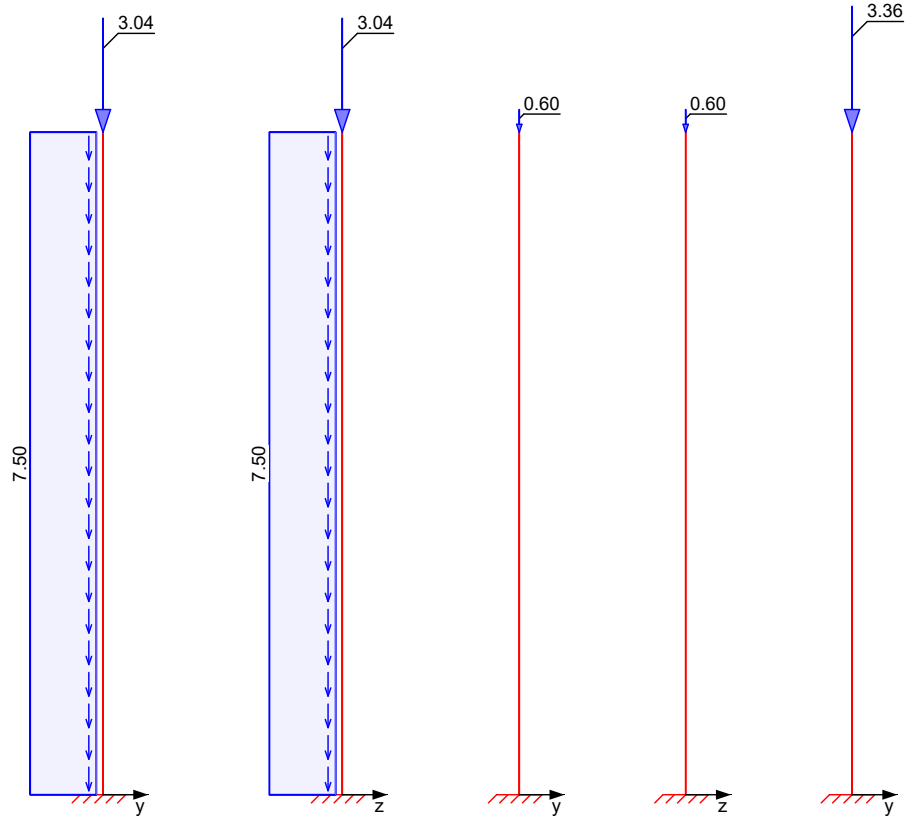
Gk

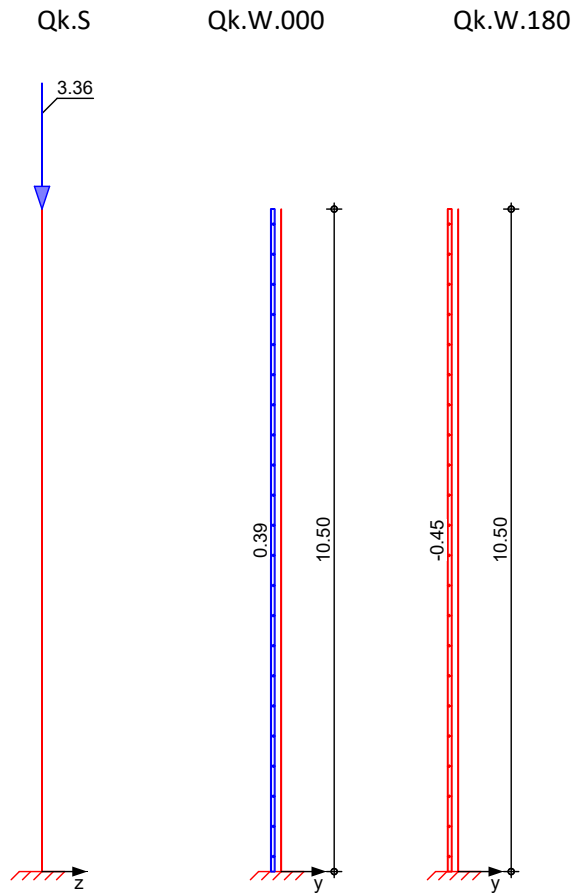
Gk

Qk.N

Qk.N

Qk.S





Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. *Gk*

Blocklasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	10.50		7.50

Punktlasten
in x-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Einw. *Qk.S*

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG		10.50	3.04	0.0	0.0
(a) EG		10.50	0.60	0.0	0.0
(a) EG		10.50	3.36	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'D01', Lager 'A' (Seite 39)

Streckenlasten
in y-Richtung

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.180*

Blocklasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
(a) EG		0.00	10.50		0.39
(b) EG		0.00	10.50		-0.45

(a)

Winddruck (Bereich D)

$$0.39 \cdot 1 = 0.39 \text{ kN/m}$$

(b)

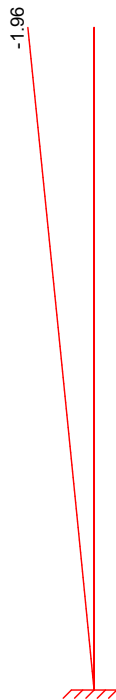
Windsog (Bereich B)

$$-0.45 \cdot 1 = -0.45 \text{ kN/m}$$

Imperfektionen

Grafik

Figur 6 w_y [cm]



Figur 9 w_y [cm]



Tabelle
Figur 6

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
10.50	-1.90 *	0.00	-0.06 *	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]
10.50	-1.89 *	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	10.50	1.90
2	y	10.50	1.89

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot Ew)$
ständig/vorüberg.	8	3	1.35 * Gk +0.75 * Qk.S
	14	6	1.00 * Gk +1.50 * Qk.W.180
Brand selten	20	9	1.00 * Gk +0.20 * Qk.W.180
	23		1.00 * Gk +1.00 * Qk.N
	26		1.00 * Gk +1.00 * Qk.W.180 +0.50 * Qk.S
			+1.05 * Qk.N +0.30 * Qk.N +0.60 * Qk.W.000 +0.70 * Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]	d' [cm]
1	Recht	Stäbe	30.0	100.0	

Materialien

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

Komb. 8

nach nichtlinearer Theorie

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
10.50	7960.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.00
0.00	778.4	0.0	-280.5	5.02	-3.50	0.15

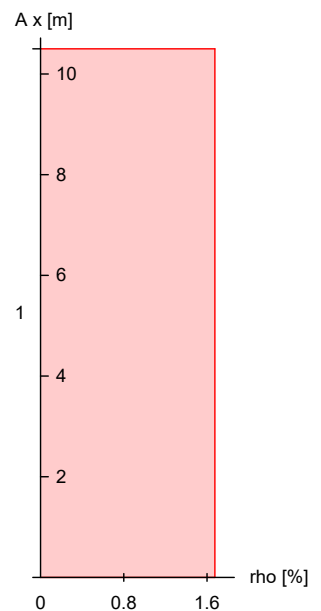
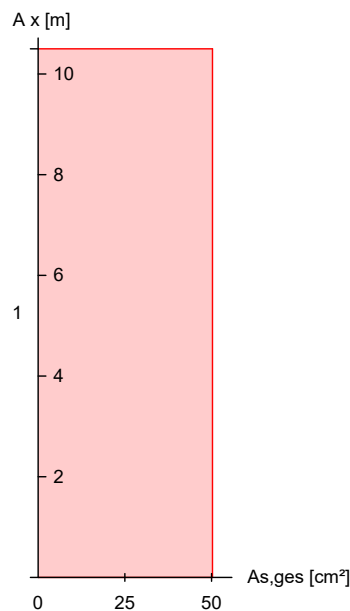
Komb. 14

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
10.50	7960.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.00
0.00	537.7	0.0	-262.4	5.76	-3.50	0.15

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	As, ges [cm ²]	ρ [%]
0.00	10.50	1	R	Stäbe	50.27	1.68

Vorhandene Bewehrung
M 1:150



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

Feuerwiderstandsklassen	Seite	Klasse	t_{reg} [min]
Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm ²]	EI_z [kNm ²]
1	90	r/l/o/u	3826346.88	244793.70	15335.65

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-7.70	-42.70	--	364	0.62	0.96
	7.70	-42.70	--	364	0.62	0.96
	-7.70	42.70	--	364	0.62	0.96
	7.70	42.70	--	364	0.62	0.96
	-7.70	-30.50	--	238	0.81	1.00
	7.70	-30.50	--	238	0.81	1.00
	-7.70	-18.30	--	233	0.82	1.00
	7.70	-18.30	--	233	0.82	1.00
	-7.70	-6.10	--	233	0.82	1.00
	7.70	-6.10	--	233	0.82	1.00
	-7.70	6.10	--	233	0.82	1.00
	7.70	6.10	--	233	0.82	1.00
	-7.70	18.30	--	233	0.82	1.00
	7.70	18.30	--	233	0.82	1.00
	-7.70	30.50	--	238	0.81	1.00
	7.70	30.50	--	238	0.81	1.00

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

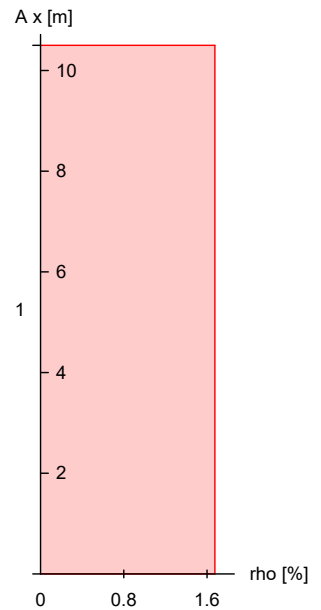
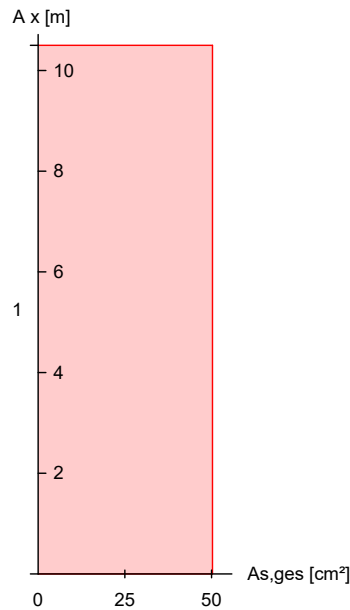
Komb. 20

X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
10.50	322.3	0.0	0.0	0.01
0.00	4098.7	0.0	-344.5	0.02

Vorhandene
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	$A_{s, \text{ges}}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	10.50	1 R	Stäbe	50.27	1.68

Vorhandene Bewehrung M 1:150



Nachweise (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} [cm²/m]
Komb. 8	10.5	0.06	251.74	597.97	7.26	18.4	13.4	10.24 ^M
Komb. 8	0.00	7.29	159.23	597.97	113.57	18.4	13.4	10.24 ^M

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

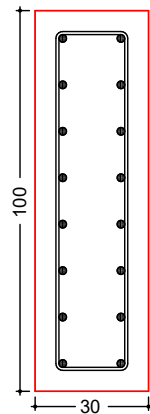
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s [mm]
0.00	10.50	1 Rechteck	je Ecke je h-Seite	1 6	ø20 ø20

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	C _{v,b} [mm]	n	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	10.50	1 Rechteck	55	16	50.27	1.68

Querschnitt 1 (0.00 m - 10.50 m)
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	10.50	1 Rechteck	8	7	2	14.36

Nachweise (GZG)

Verformungen im Gebrauchszustand

Ausmitteln wurden für die Berechnung deaktiviert!

Steifigkeiten nach linearer Th.II.O.:

von x [m]	bis x [m]	$E_{c,eff}$ [kN/mm ²]	ρ [%]	$EI_{y,I}$ [MNm ²]	$EI_{z,I}$ [MNm ²]
0.00	10.50	34.00	1.68	850.0	76.5

x [m]	max w_y [cm]	E_k [-]	max w_z [cm]	E_k [-]	$EI_{y,II}/EI_{y,I}$	$EI_{z,II}/EI_{z,I}$
10.50	-2.90	26	0.00	23	1.00	1.00
0.00	0.00	26	0.00	23	1.00	0.29

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	81.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	21.5	4.1	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	-24.8	-4.7	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	-0.8	-2.7	0.0	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	-0.1	-0.2	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	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	0.15	
Querkraftbemessung	OK		
Brand	OK		
Bewehrungswahl	OK		

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			η
			[-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.02	

Pos. W02 Stahlbetonwand d=25 cm

Stahlbetonwände d = 25 cm

c25/30 XC1

Berechnung und Nachweis erfolgt in den jeweiligen Decken-Positionen.

Pos. W03 Stahlbetonwand d=20 cm

Stahlbetonwände d = 20 cm

c25/30 XC1

Berechnung und Nachweis erfolgt in den jeweiligen Decken-Positionen.

Pos. W04 BSP-Wand

Positionsplan

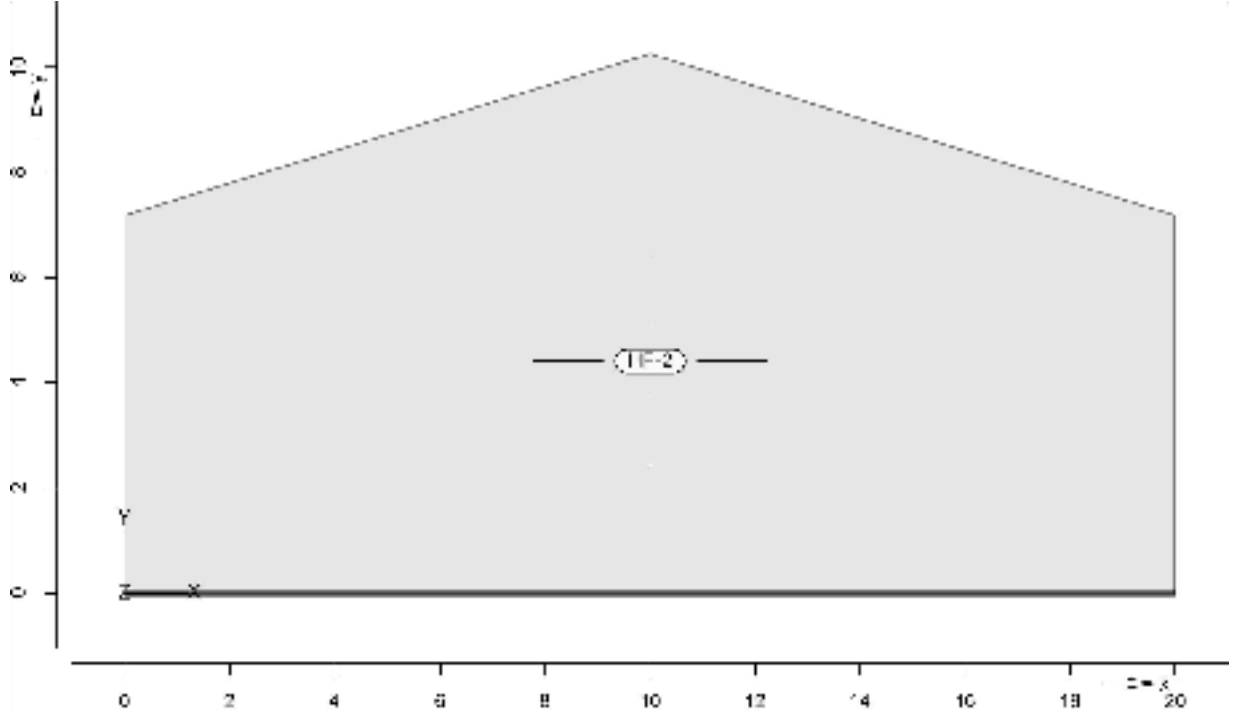
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Flächen

Flächen-Positionen

Holz

Position	Winkel [°]	Material	Dicke [mm]
HF-2	0.00	BBS 125 120-3	120
Winkel: Haupttragrichtung r (= Faserrichtung der äußeren Schicht)			

Koordinaten

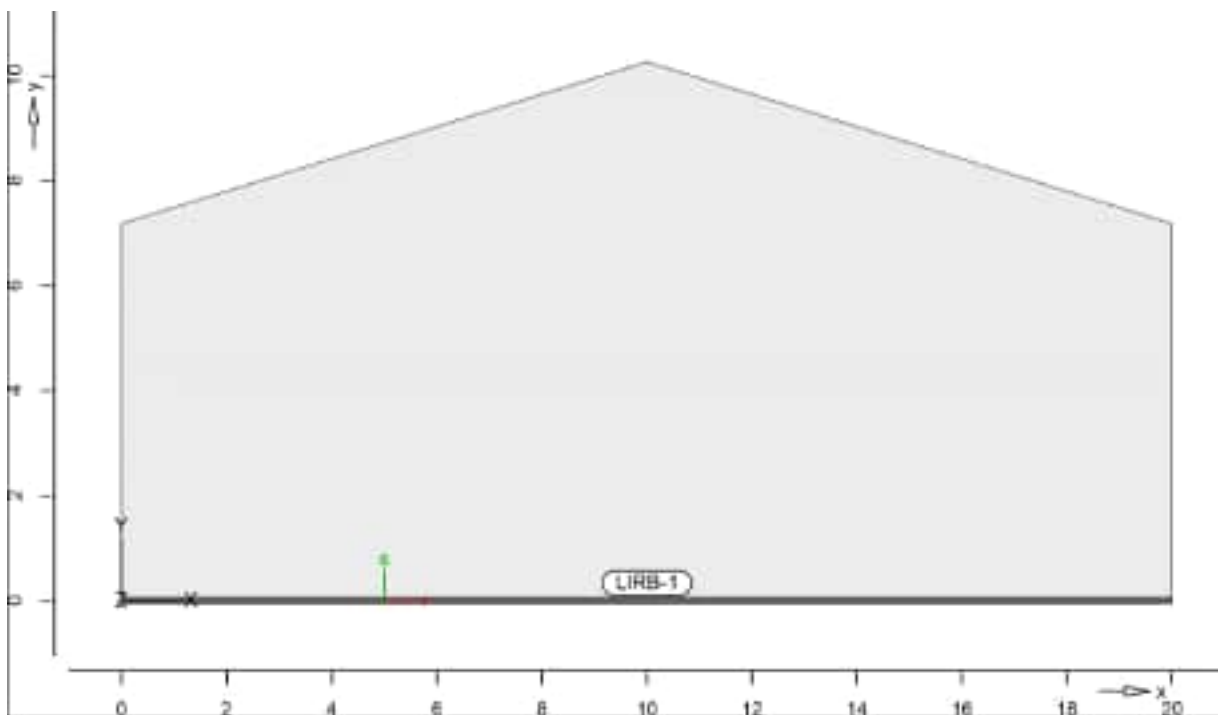
Position	x [m]	y [m]
HF-2	0.00	7.18
	0.00	0.00
	20.00	0.00
	20.00	7.18
	10.00	10.26

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Linienlager

Linienlager-Positionen

lokal

		$K_{T,r}$ [kN/m/m]		$K_{T,s}$ [kN/m/m]	$K_{R,t}$ [kNm/rad/m]
LIRB-1	+/-	3000000	+/-	3000000	frei

Koordinaten

Position	x [m]	y [m]
LIRB-1	0.00	0.00
	20.00	0.00

Material

Materialkennwerte

Brettsper Holz
DIN EN 1995-1-1

Position	Material	wichte [kN/m³]	werkstoff
HF-2	BBS 125 120-3	4.03	NH C16, NH C24

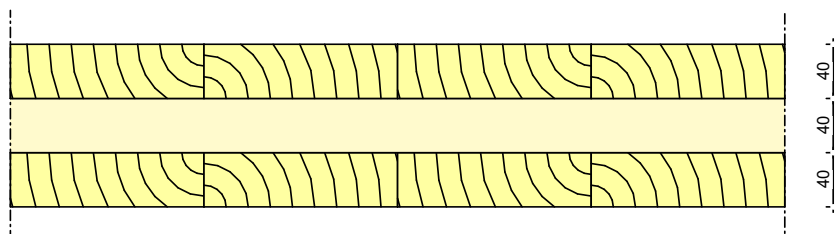
Querschnitte

Brettsper Holz-Querschnitte

BBS 125 120-3

Binderholz Zulassung ETA-06-0009

M 1:5



Mat./Querschnitt

Lage	werkstoff	Faser	Füllgrad [%]	Dicke [mm]	wichte [kN/m³]
1	NH C24	0°	100	40.0	4.2
2	NH C16	90°	100	40.0	3.7
3	NH C24	0°	100	40.0	4.2

Gesamtdicke $h = 12.00 \text{ cm}$
Gesamtwichte $\gamma = 4.03 \text{ kN/m}^3$

Festigkeiten

Material	Werkstoff	$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{v,s,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ $f_{R,k}$ [N/mm ²]
BBS 125 120-3	NH C16	16.00 3.20	8.50 4.00	17.00 1.00
	NH C24	24.00 4.00	14.50 4.00	21.00 1.00

Steifigkeiten

Material	B_r B_s B_{rs} [kNm ² /m]	S_r S_s [kN/m]	D_r D_s D_{rs} [kN/m]
BBS 125 120-3	1525.33 42.67 51.21	8844.14 16666.7	880000 320000 11446.2

Auswertung

Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Holz

Position	Dicke [mm]	Fläche [m ²]	Volumen [m ³]
HF-2	120.0	174.40	20.93

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

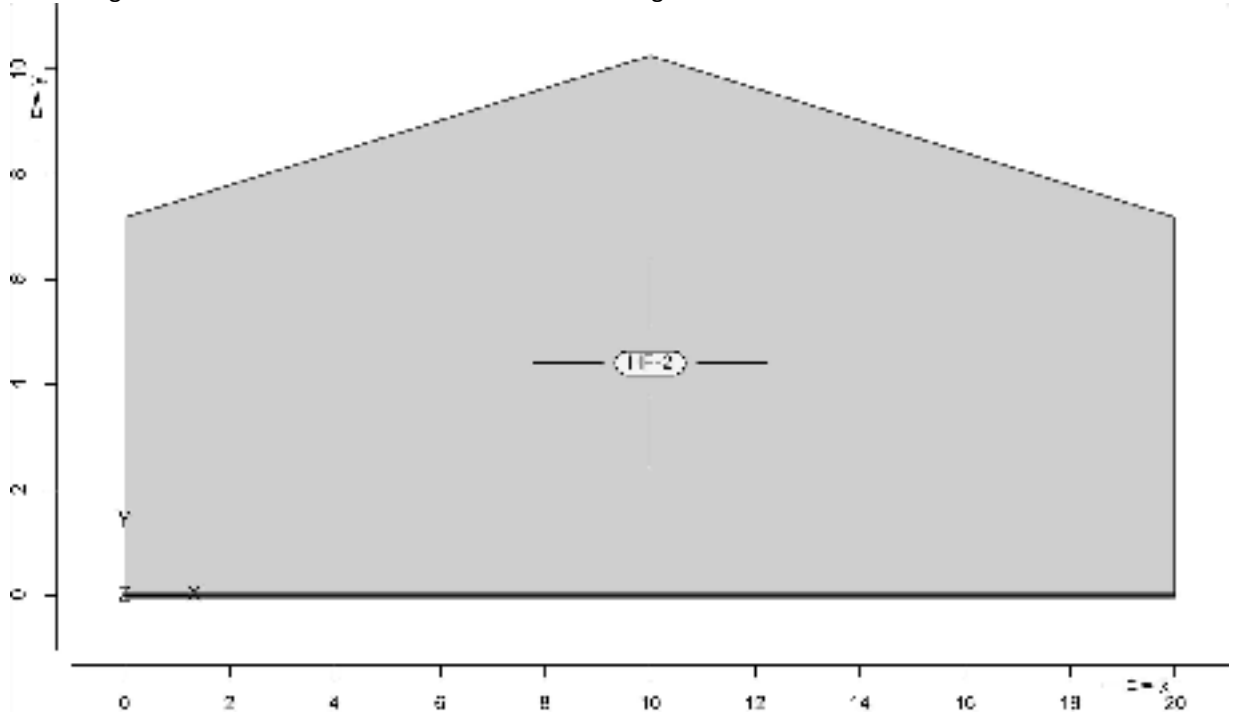
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



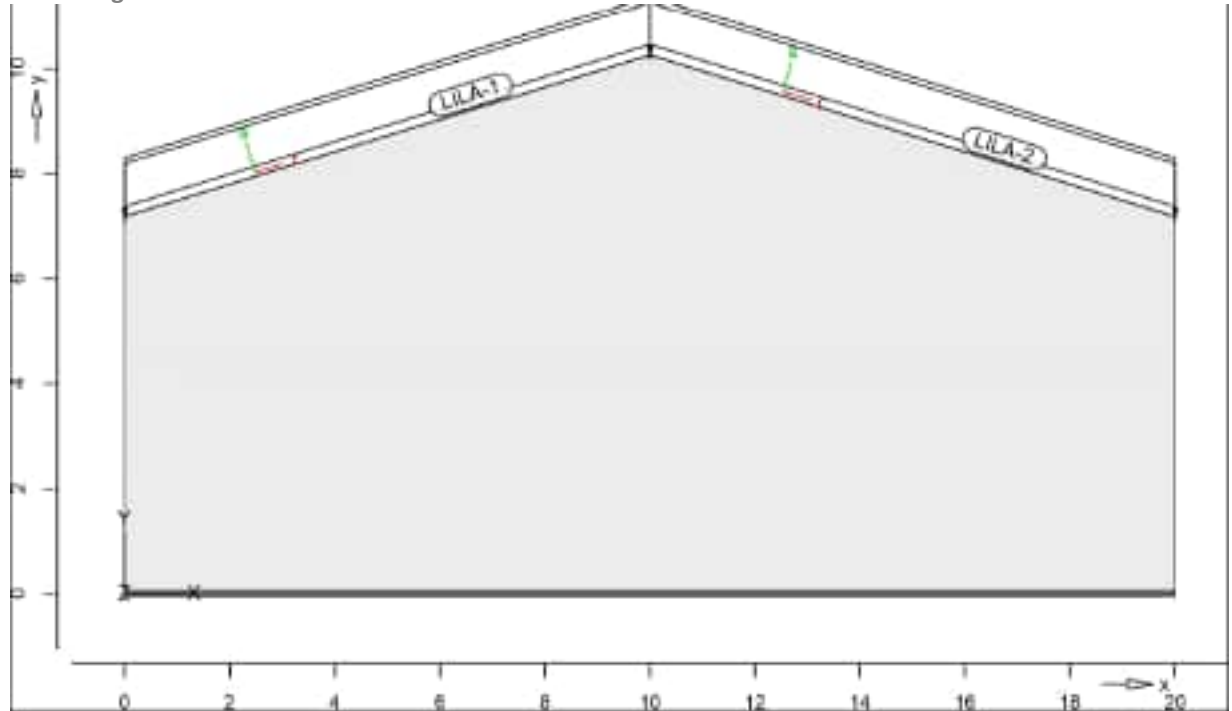
Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	^g [kN/m ²]
HF-2	Gk	LF-1	PGr	0.48
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik



Übersicht der Standardlasten

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E [kN/m], [kNm/m]
(a) LILA-1	Gk	LF-1	pGr	6.08	6.08
(b)	Qk.N	LF-2	pGr	1.20	1.20
(c)	Qk.S	LF-4	pGr	6.72	6.72
(a) LILA-2	Gk	LF-1	pGr	6.08	6.08
(b)	Qk.N	LF-2	pGr	1.20	1.20
(c)	Qk.S	LF-4	pGr	6.72	6.72

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a)	aus D01	$3.04 \cdot 2 =$	6.08	kN/m
(b)	aus D01	$0.60 \cdot 2 =$	1.20	kN/m
(c)	aus D01	$3.36 \cdot 2 =$	6.72	kN/m

Linienlager-EW

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

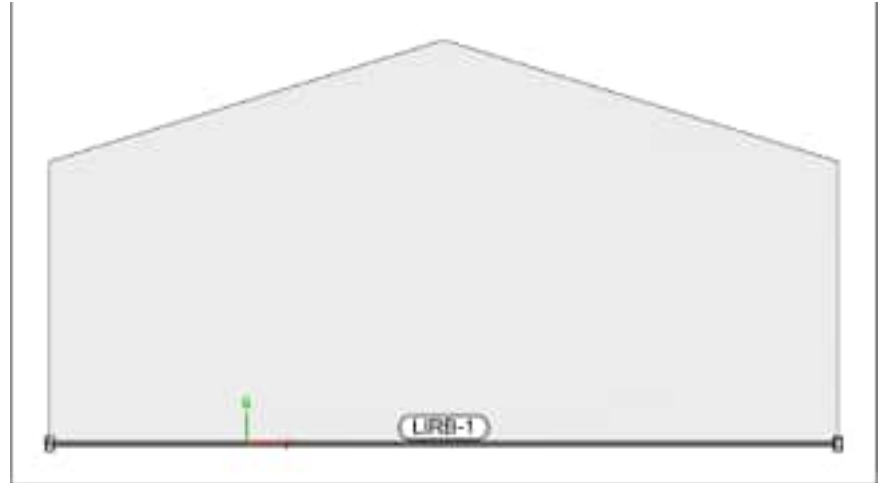
Linienlagerkräfte

Auflagerkräfte des Modells

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung
- nur lokal definierte Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Linien- und Wandlager-Positionen



Table

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, r-Achse

EW	$F_{r,A,min}$ $F_{r,A,max}$ [kN/m]	$F_{r,M,min}$ $F_{r,M,max}$ [kN/m]	$F_{r,E,min}$ $F_{r,E,max}$ [kN/m]	$F_{r,min}$ $F_{r,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
$(L = 20.00$ $m)$					
Gk	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

lokal, F, s-Achse

EW	$F_{s,A,min}$ $F_{s,A,max}$ [kN/m]	$F_{s,M,min}$ $F_{s,M,max}$ [kN/m]	$F_{s,E,min}$ $F_{s,E,max}$ [kN/m]	$F_{s,min}$ $F_{s,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
$(L = 20.00$ $m)$					
Gk	10.58	10.58	10.58	211.65	0.00
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.26	1.26	1.26	25.11	0.00
Qk.S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	7.03	7.03	7.03	140.63	0.00

Holzfläche-GZT-
ISO
Holzflächen

Nachweis nach DIN EN 1995-1-1

Nachweise der Holzflächen (Brettsperrholz)

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Position	Winkel [°]	Material	Dicke [mm]
HF-2	0.00	BBS 125 120-3	120
Winkel:	Haupttragrichtung r (= Faserrichtung der äußeren Schicht)		

Nachweisparameter	Position	NKL
	HF-2	2

HF-2 Scheibe (Holz)

Kombinationen Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwirkungsname
Lkn Lastkombinationsnummer
! vorherrschende veränderliche Einwirkung

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

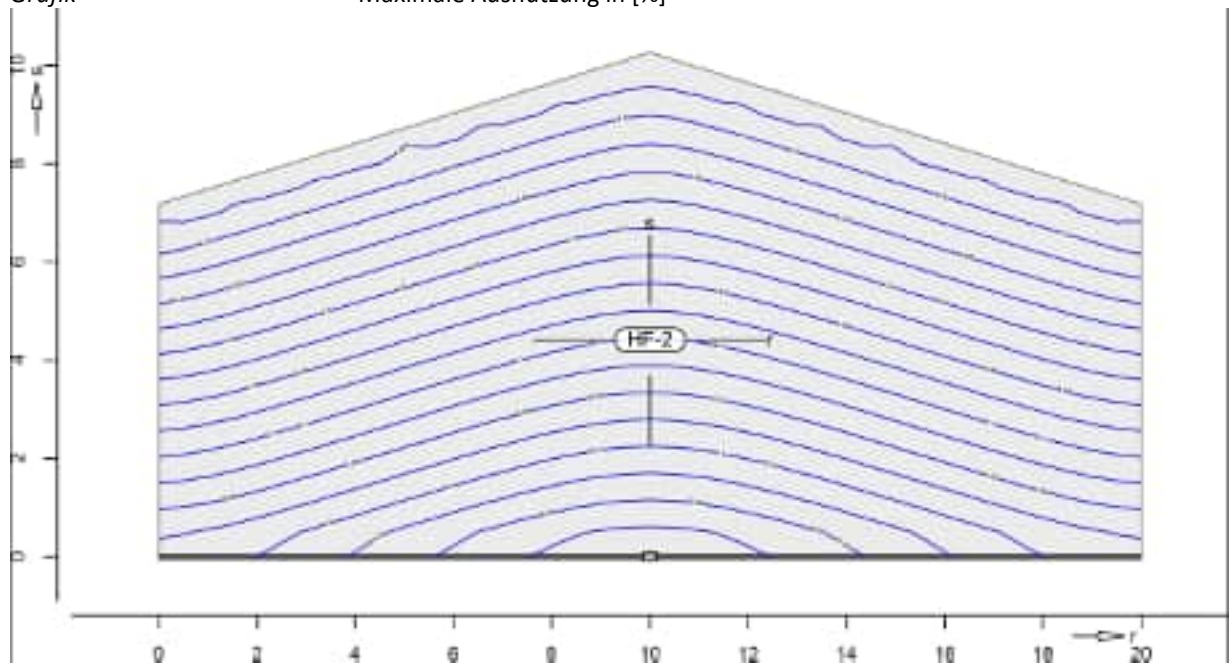
Ew	Gk	Qk.N	Qk.S
Lkn	Grundkombination		
1	1.35	.	.
2	1.35	1.50 !	0.75
3	1.00	1.50 !	0.75
4	1.35	1.05	1.50 !

Max. Ausnutzung Maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen (GZT)

Abs. NCI NA.9.3.1

Grafik

Maximale Ausnutzung in [%]



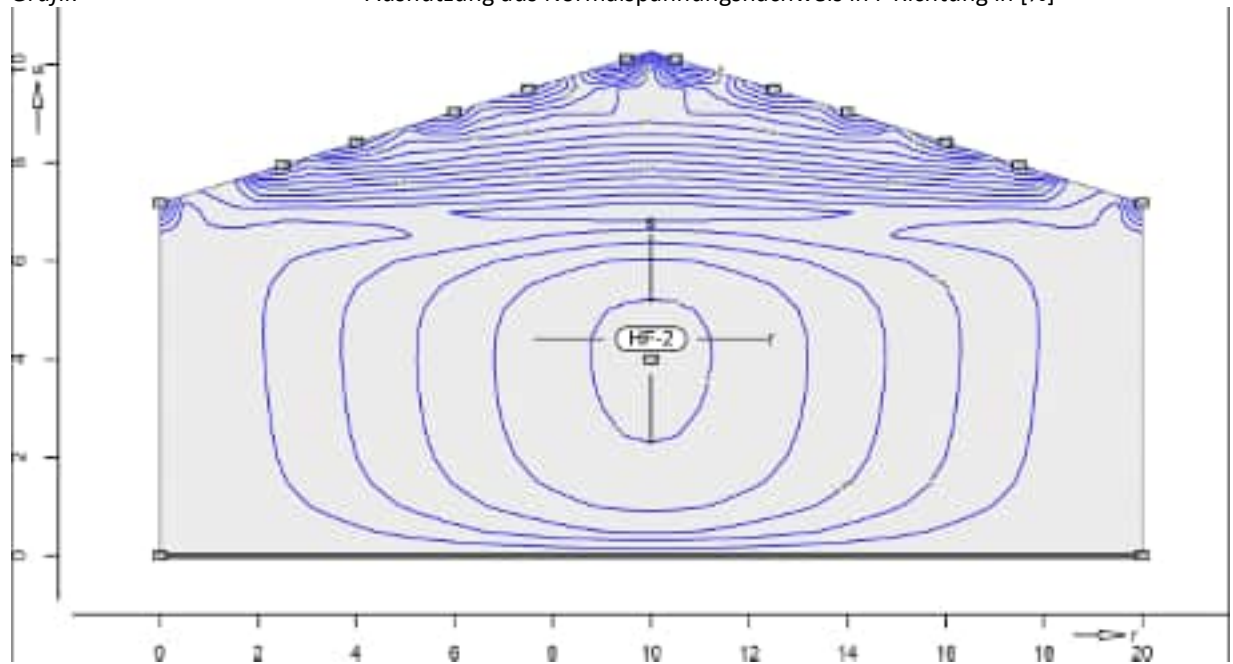
Isolinienstufen = 0.08 %

Extremwerte

	r s	Lk	nrEd	nsEd	nrEd	i	η
	[m]		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]		[%]
F01	10.00	4	0.00	-26.72	-0.00	2	5.7
	0.00						

Normalspannung r
Gl.(NA.141+142)
Grafik

Normalspannungsnachweis für Beanspruchung in Haupttragrichtung r
Ausnutzung aus Normalspannungsnachweis in r -Richtung in [%]



Isolinienstufen = 0.00 %

Extremwerte

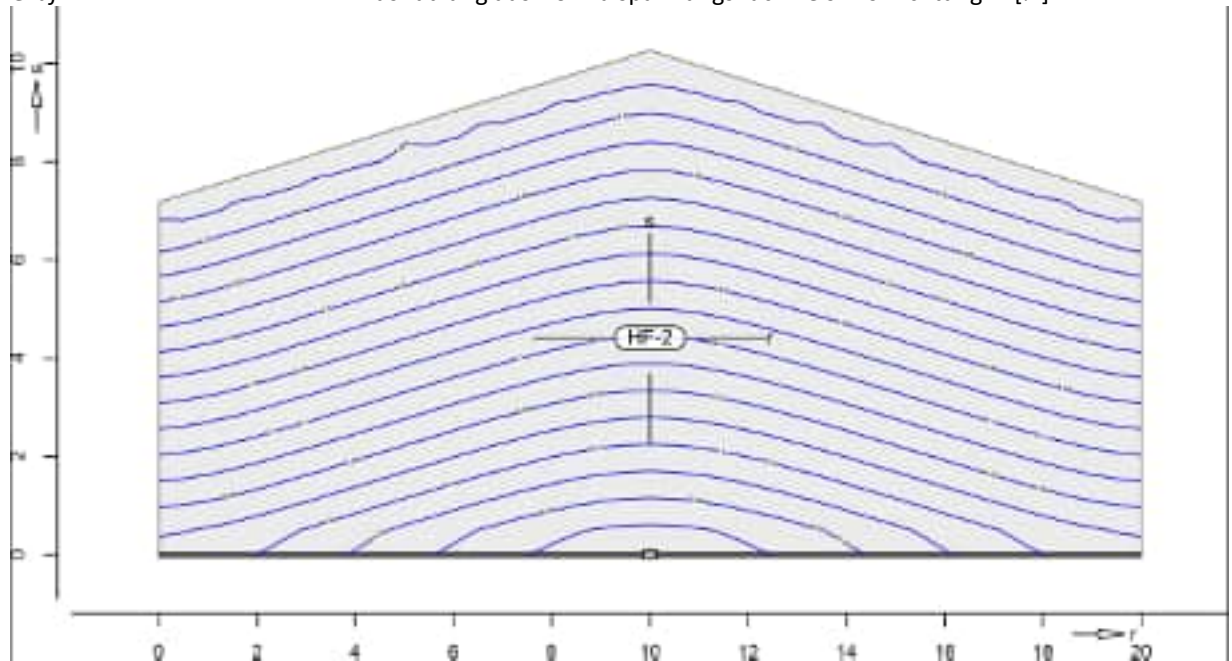
	r_s [m]	Lk	$n r E_d$ [kN/m]	i	$\sigma_{n,d}$ [N/mm ²]	η [%]
F01	0.00	1	0.06	1	0.00	0.0
	7.18					
F02	0.00	1	-0.01	1	-0.00	0.0
	0.00					
F03	20.00	1	-0.01	1	-0.00	0.0
	0.00					
F04	20.00	1	0.06	1	0.00	0.0
	7.18					
F05	10.00	1	0.06	1	0.00	0.0
	4.00					
F06	2.50	1	-0.15	1	-0.00	0.0
	7.95					
F07	17.50	1	-0.15	1	-0.00	0.0
	7.95					
F08	4.00	1	-0.20	1	-0.00	0.0
	8.41					
F09	16.00	1	-0.20	1	-0.00	0.0
	8.41					
F10	6.00	1	-0.24	1	-0.00	0.0
	9.03					
F11	14.00	1	-0.24	1	-0.00	0.0
	9.03					
F12	7.50	1	-0.26	1	-0.00	0.0
	9.49					
F13	12.50	1	-0.26	1	-0.00	0.0
	9.49					

	r_s [m]	Lk	$n r_{Ed}$ [kN/m]	i	$\sigma_{n,d}$ [N/mm ²]	η [%]
F14	9.50	1	-0.29	1	-0.00	0.0
	10.11					
F15	10.50	1	-0.29	1	-0.00	0.0
	10.11					

Normalspannung s
Gl.(NA.141+142)
Grafik

Normalspannungsnachweis für Beanspruchung in Nebentragsrichtung s

Ausnutzung aus Normalspannungsnachweis in s-Richtung in [%]



Isolinienstufen = 0.08 %

Extremwerte

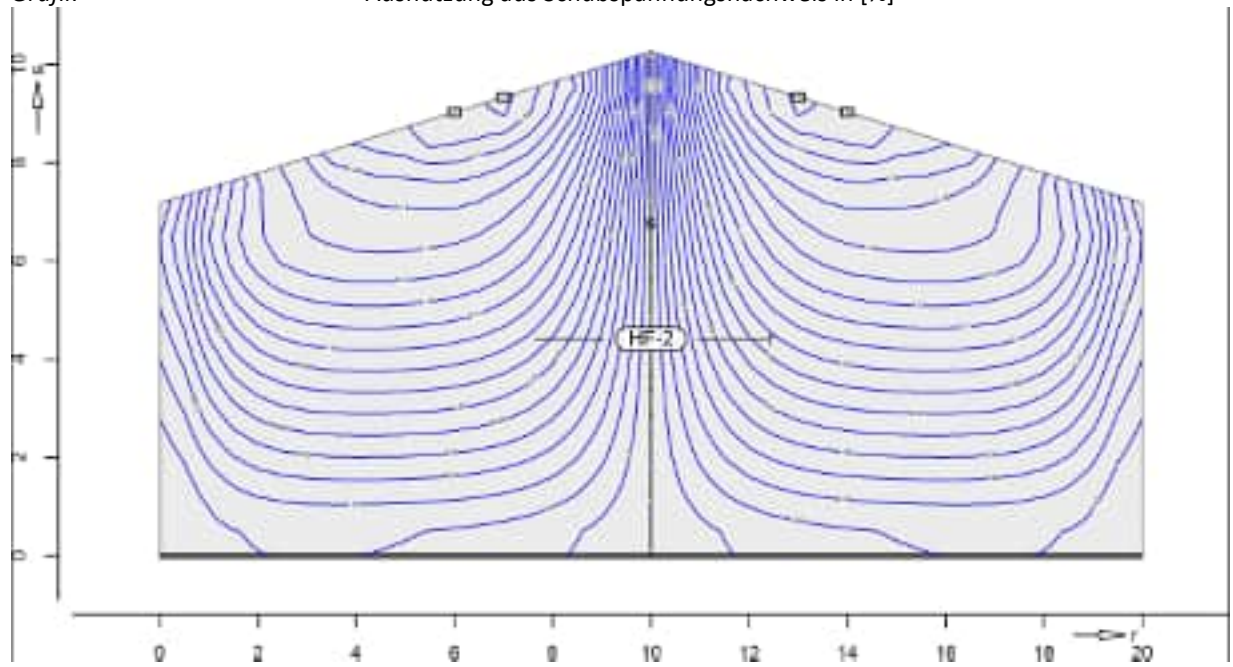
	r_s [m]	Lk	$n s_{Ed}$ [kN/m]	i	$\sigma_{n,d}$ [N/mm ²]	η [%]
F01	10.00	4	-26.72	2	-0.67	5.7
	0.00					

i: Nummer der maßgebenden Schicht

Schubspannung
Gl.(NA.143)
Grafik

Schubspannungsnachweis

Ausnutzung aus Schubspannungsnachweis in [%]



Isolinienstufen = 0.01 %

Extremwerte

	r_s [m]	Lk	nrsEd [kN/m]	i	$\tau_{drill,d}$ [N/mm ²]	η [%]
F01	6.00	1	-0.06	1	-0.00	0.2
	9.03					
F02	14.00	1	0.06	1	0.00	0.2
	9.03					
F03	7.00	1	-0.06	1	-0.00	0.2
	9.34					
F04	13.00	1	0.06	1	0.00	0.2
	9.34					

i: Nummer der maßgebenden Schicht

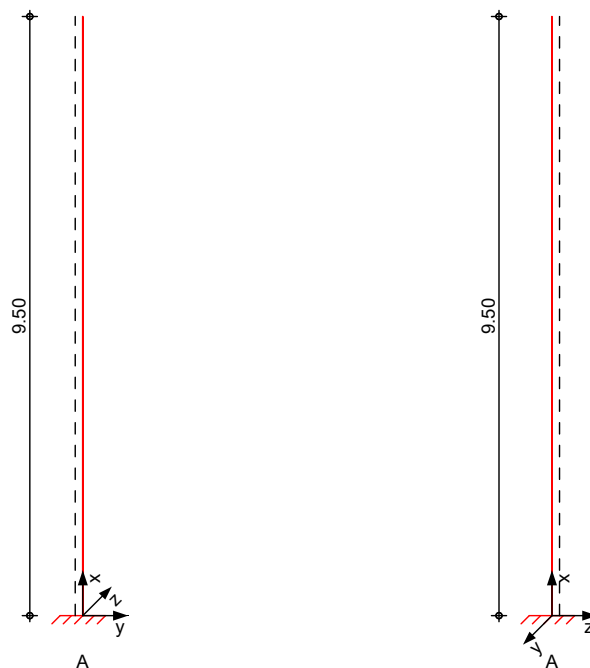
Pos. W05 Innenwand Kranbahn

Konsolbreite + halbe Wandbreite links + rechts

System

M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	9.50	C 35/45	25/45

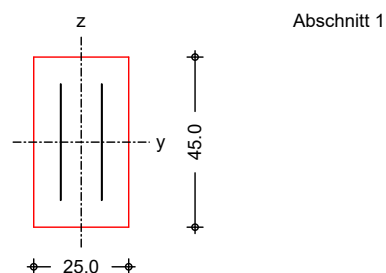
Expositionsklassen

XC1 und XD1

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

M 1:20



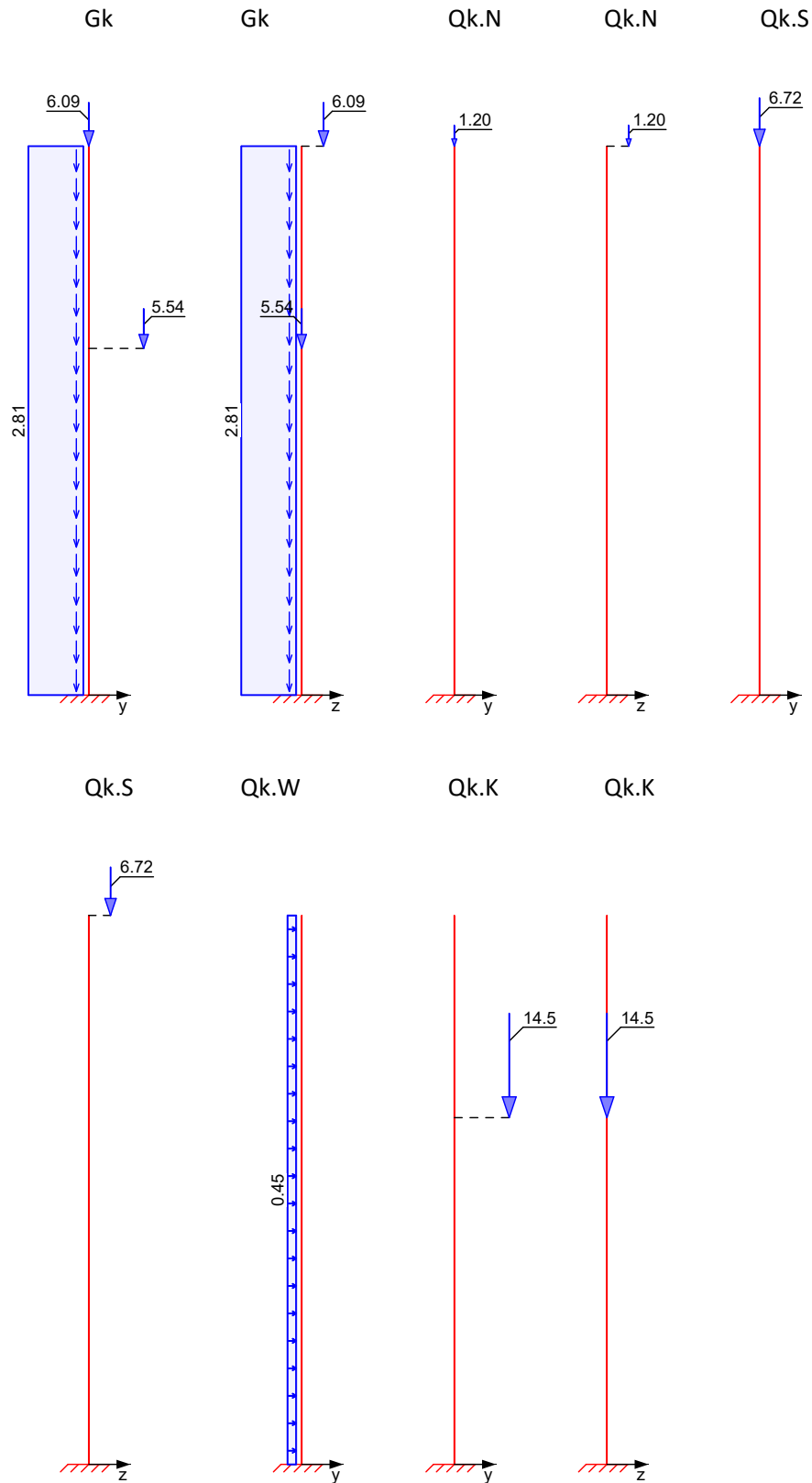
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. *Gk*

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	9.50		2.81

Punktlasten in x-Richtung

Einzellasten

	Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. <i>Gk</i>	(a) EG		9.50	6.09	0.0	12.5
	(b) EG		6.00	5.54	31.5	0.0
Einw. <i>Qk.N</i>	(a) EG		9.50	1.20	0.0	12.5
Einw. <i>Qk.S</i>	(a) EG		9.50	6.72	0.0	12.5
Einw. <i>Qk.K</i>	EG		6.00	14.53	31.5	0.0

(a) aus Pos. 'D01', Lager 'A', Faktor = 2.00 (Seite 39)

(b) aus Pos. 'KR02' C (Fz), Gk (max)

$$5.538 = 5.54 \text{ kN}$$

Streckenlasten in y-Richtung

Gleichlasten

	Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. <i>Qk.W</i>	(a) EG		0.00	9.50		0.45

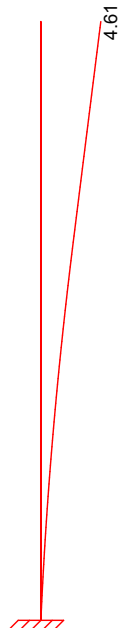
(a) aus möglichem Wind in Halle
(Ansatz Bereich B)

$$0.45 = 0.45 \text{ kN/m}$$

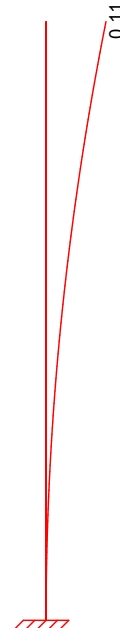
Imperfektionen

Grafik

Figur 1 w_y[cm]



Figur 1 w_z[cm]



Figur 15 w_y [cm]

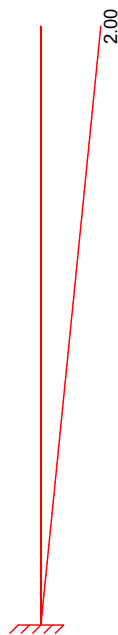


Tabelle
Figur 1

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
9.50	2.02 *	0.00	2.59 *	0.11 *
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 15

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
9.50	2.00 *	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	9.50	2.02
2	y	9.50	2.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot w)$
5	1	1.35 * Gk +0.75 * Qk.S +1.50 * Qk.W +1.35 * Qk.K +1.05 * Qk.N
6	2	1.35 * Gk +0.75 * Qk.S +1.50 * Qk.W +1.35 * Qk.K +1.05 * Qk.N
13	5	1.35 * Gk +0.90 * Qk.W +1.50 * Qk.S +1.35 * Qk.K +1.05 * Qk.N
43	15	1.00 * Gk +0.80 * Qk.K +0.30 * Qk.N +0.20 * Qk.W
62		1.00 * Gk +0.50 * Qk.S +1.00 * Qk.W +1.00 * Qk.K +0.70 * Qk.N
65		1.00 * Gk +0.60 * Qk.W +1.00 * Qk.S +1.00 * Qk.K +0.70 * Qk.N

Brand

selten

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
1	Recht	Asl=Asr	25.0	45.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	Y [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. 5

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
9.50	1399.3	-174.9	0.0	1.16	-3.50	0.01
6.00	268.3	-18.3	82.9	3.48	-3.50	0.10
	267.4	-9.2	83.4	3.73	-3.50	0.21
0.00	100.8	-2.7	74.3	5.01	-3.50	0.77

Komb. 6

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
9.50	1399.3	-174.9	0.0	1.16	-3.50	0.01
6.00	279.6	-20.8	83.2	3.35	-3.50	0.10
	273.2	-10.3	83.7	3.66	-3.50	0.20
0.00	104.0	-4.2	74.4	4.93	-3.50	0.75

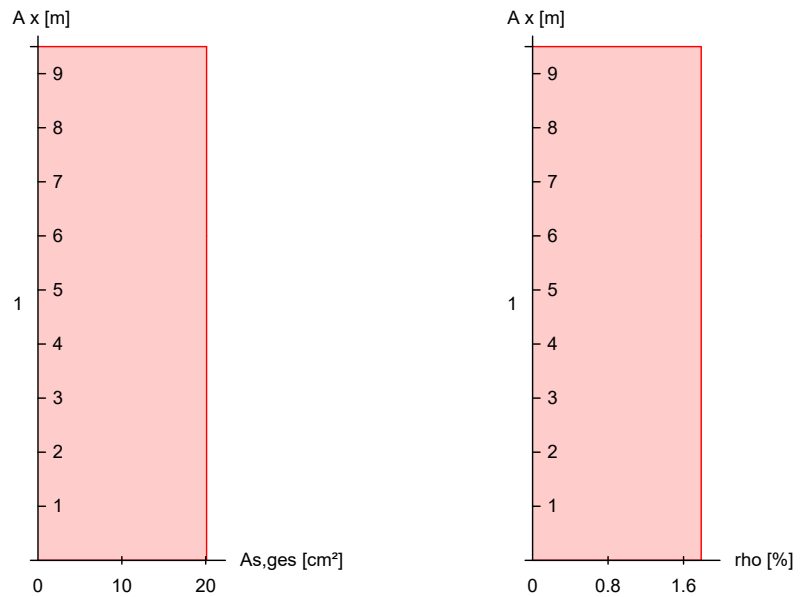
Komb. 13

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
9.50	1399.3	-174.9	0.0	1.16	-3.50	0.01
6.00	424.6	-33.1	85.9	2.70	-3.50	0.08
	343.9	-14.7	87.1	3.17	-3.50	0.17
0.00	151.5	-5.1	77.1	4.57	-3.50	0.55

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	9.50	1 R	Asl=Asr	7.1	20.11	1.79

Erf. Bewehrung M 1:140



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

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t_{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm²]	EI_z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	991701.61	9840.41	2510.73

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-5.40	-15.40	--	386	0.58	0.95
	5.40	-15.40	--	386	0.58	0.95
	-5.40	15.40	--	386	0.58	0.95
	5.40	15.40	--	386	0.58	0.95
	-5.40	-7.70	--	275	0.76	1.00
	5.40	-7.70	--	275	0.76	1.00
	-5.40	0.00	--	259	0.78	1.00
	5.40	0.00	--	259	0.78	1.00
	-5.40	7.70	--	275	0.76	1.00
	5.40	7.70	--	275	0.76	1.00

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 43

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	η
9.50	644.6	-80.6	0.0	0.01
6.00	214.8	-11.6	72.7	0.08
	223.0	-5.8	72.8	0.15
0.00	105.1	-2.2	64.9	0.48

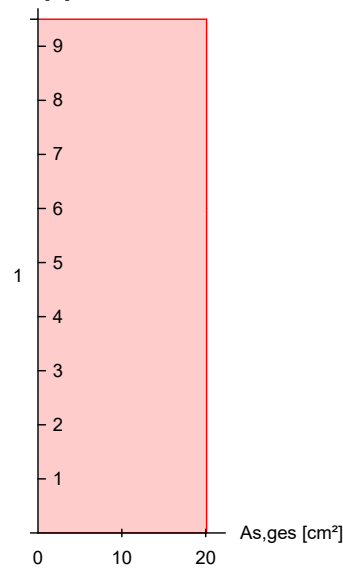
Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew. Art	d' [cm]	As, ges [cm²]	ρ [%]
0.00	9.50	1 R	Asl=Asr	7.1	20.11	1.79

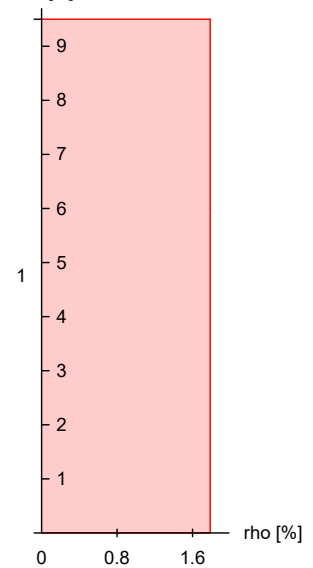
Erf. Bewehrung

M 1:140

A x [m]



A x [m]



Nachweise (GZT)

Querkraftbemessung

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

	X [m]	VEd,y [kN]	VEd,z [kN]	Vrd,c [kN]	Vrd,max,y [kN]	Vrd,max,z [kN]	Nx [kN]	θ [°]	z erf [cm]	asw [cm²/m]
Komb. 13	9.50	0.90	0.03	99.81	172.70	319.07	19.56	18.4	8.60	4.61 ^M
Komb. 5	6.00	4.00	0.02	59.13	172.70	319.07	27.81	18.4	8.60	4.61 ^M
Komb. 5	6.00	5.60	0.05	61.45	172.70	319.07	54.90	18.4	8.60	4.61 ^M
Komb. 6	0.00	6.41	0.17	63.41	172.70	319.07	77.68	18.4	8.60	4.61 ^M

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

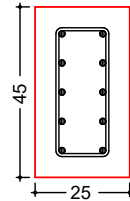
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew. -Lage	n	ds [mm]
0.00	9.50	1 Rechteck	je Ecke je h-Seite	1 3	ø16 ø16

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Cv,b [mm]	n	As,ges [cm ²]	ρ [%]
0.00	9.50	1 Rechteck	55	10	20.11	1.79

Querschnitt 1 M 1:20



Längsstäbe: 10 Ø16
Querkraftbewehrung: Ø8
Betondeckung: cv = 55 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	ds [mm]	s [cm]	Schnitt	Asw [cm ² /m]
0.00	9.50	1 Rechteck	8	19	2	5.29

Nachweise (GZG)

Verformungen im Gebrauchszustand

Ausmitteln wurden für die Berechnung deaktiviert!

Steifigkeiten nach linearer Th.II.O.:

von x [m]	bis x [m]	Ec,eff [kN/mm ²]	ρ [%]	EIy,I [MNm ²]	EIz,I [MNm ²]
0.00	9.50	34.00	1.79	70.9	20.7

x [m]	max wy [cm]	Ek [-]	max wz [cm]	Ek [-]	EIy,II/ EIy,I	EIz,II/ EIz,I
9.50	23.22	62	0.47	65	0.79	1.00
6.00	11.59	62	0.20	65	0.40	0.27
0.00	0.00	62	0.00	62	0.25	0.20

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenfuß

Einw	Fx,k [kN]	My,k [kNm]	Mz,k [kNm]	Fy,k [kN]	Fz,k [kN]
Gk	38.3	-0.8	1.7	0.0	0.0
Qk.N	1.2	-0.2	0.0	0.0	0.0
Qk.S	6.7	-0.8	0.0	0.0	0.0
Qk.W	0.0	0.0	20.3	4.3	0.0
Qk.K	14.5	0.0	4.6	0.0	0.0

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	ΔMy,k [kNm]	ΔMz,k [kNm]	ΔFy,k [kN]	ΔFz,k [kN]
Gk	-0.7	8.4	0.0	0.0
Qk.N	0.0	0.5	0.0	0.0
Qk.S	-0.2	2.9	0.0	0.0
Qk.W	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.K	-0.3	3.2	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			η
			[-]
Expositionsklassen	OK		
Stabilität	OK		
Bruchschnittgrößen	OK	0.77	
Querkraftbemessung	OK		
Brand	OK		
Bewehrungswahl	OK		

Nachweise (Brand)

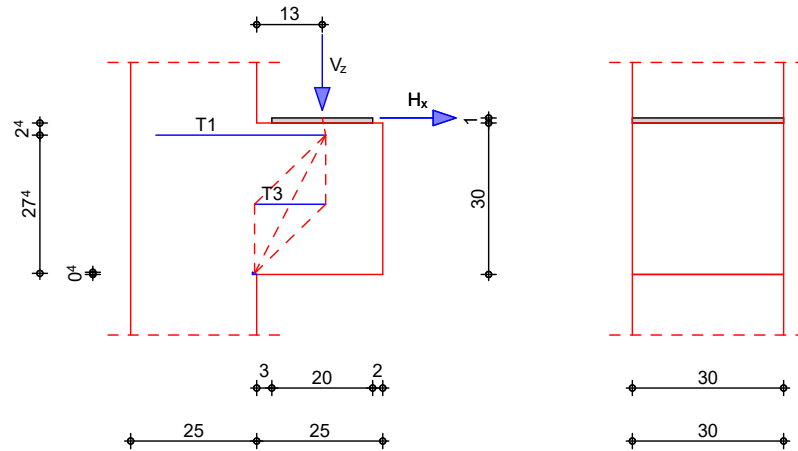
Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			η
			[-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.48	

Pos. W05.KL Konsole Kranbahnträger KR02

System Stahlbeton-Konsole nach Fingerloos/Stenzel

M 1:15



Abmessungen	l_k	a_k	$b_{x,P1}$	$b_{y,P1}$	Material	b_k/h_k
Mat./Querschnitt	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]		[cm]
	25.0	13.0	20.0	30.0	C 25/30	30.0/30.0

Expositionsklasse XC1

Belastungen Belastungen für die Konsole

Auflagerlasten	Komm.	H_x	V_z
		[kN]	[kN]
Einw. Gk		1.11	5.54
Einw. Qk.K		2.91	14.53

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
ständig/vorüberg.	2	1.35 * Gk +1.35 * Qk.K

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen (je Kombination)

	V_{Ed}	H_{Ed}
	[kN]	[kN]
Komb. 2	27.10	5.42

Bewehrungswahl

Zuggurt	Lage	Art	D_{min}	gew.	$A_{s,vorh}$
			[mm]		[cm ²]
	1	Schlaufe	32/120	1Ø8	1.01

Verankerung	Lage	Art	α_1	α_5	η	verbund	l_{bd}	$l_{b,vorh}$
			[-]	[-]	[-]		[cm]	[cm]
	1	Schlaufe	0.70	0.67	0.44	gut	6.7	19.5

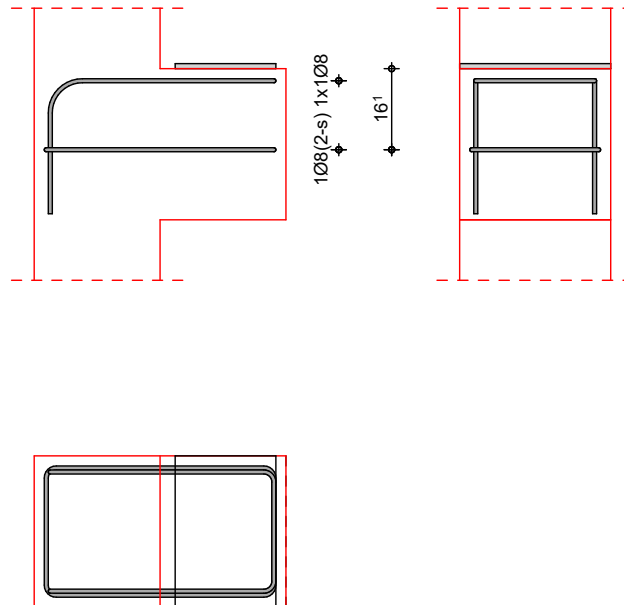
Übergreifung	Lage	Art	α_1	η	verbund	l_o	$l_{o,vorh}$
			[-]	[-]		[cm]	[cm]
	1	gerade Eisen	1.00	0.44	gut	20.0	21.2

Konsolbügel

Art	gew.	As, vorh [cm ²]
Horizontalbügel	1Ø8(2-s)	1.01

Grafik

M 1:15



Pos. W06 Giebelwand Aussteifung windlast

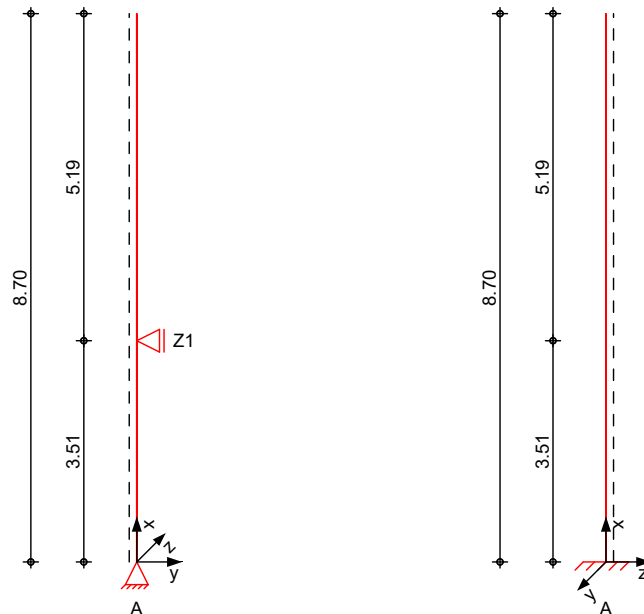
(Traufbereich, geringere Kraghöhe, Windbereich A)

Erddruck vergleiche W09

System

M 1:120

allgemeines System



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	8.70	C 35/45	25/100

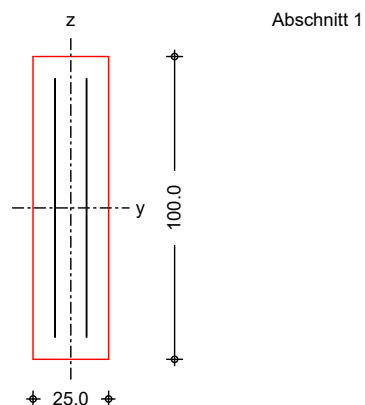
Expositionsklassen

XC4 und XD1

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	8.70	frei	frei	frei	frei
Z1	3.51	frei	frei	fest	frei
A	0.00	fest	fest	fest	frei

M 1:25



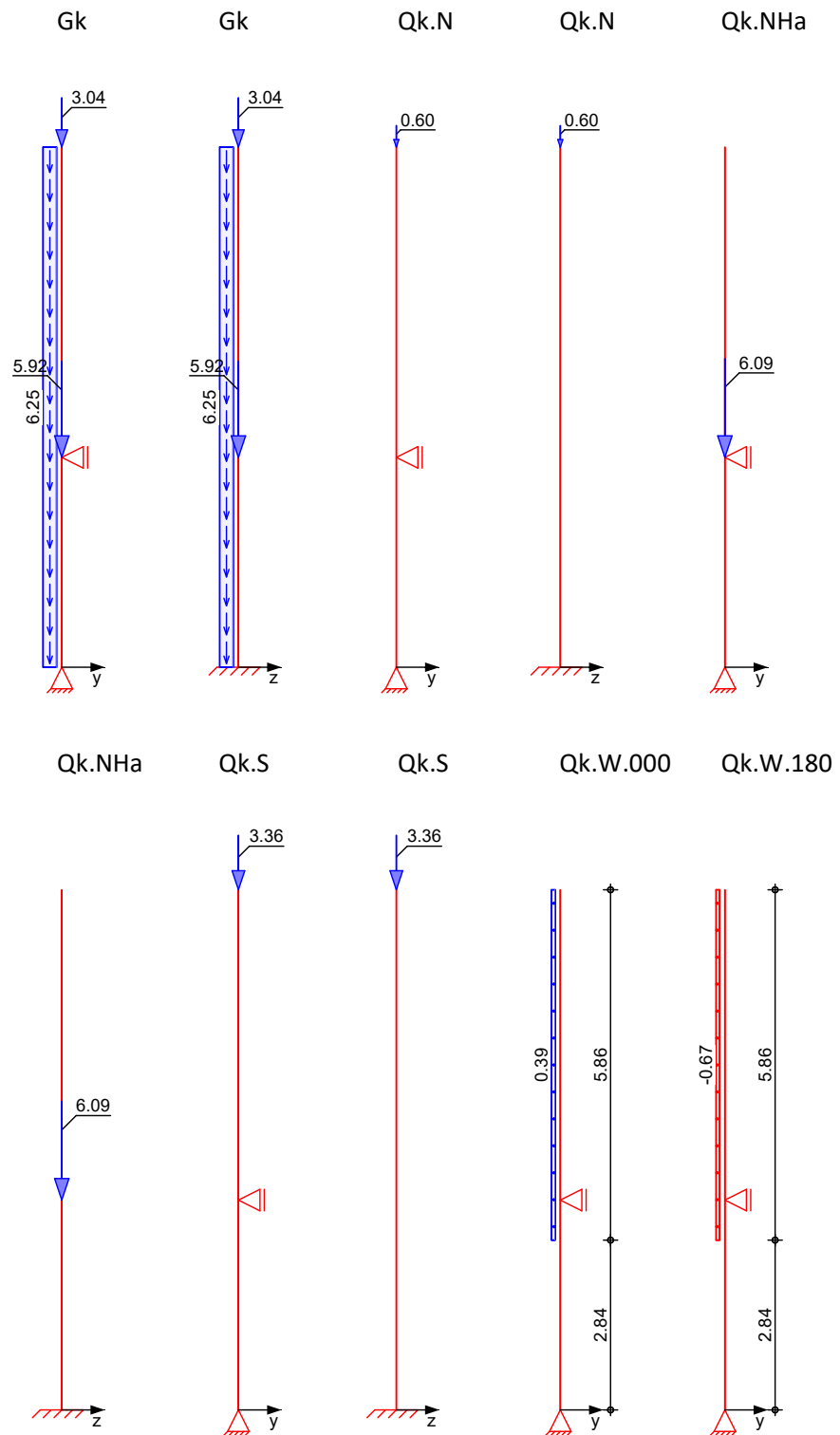
Belastungen

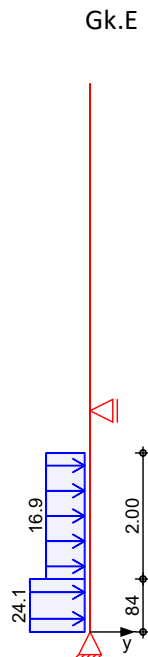
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen





Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. *Gk*

Blocklasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	8.70		6.25

Punktlasten
in x-Richtung

Einw. *Gk*

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG		8.70	3.04	0.0	0.0
(b) EG		3.51	5.92	0.0	0.0
(a) EG		8.70	0.60	0.0	0.0
(c) EG		3.51	6.09	0.0	0.0
(a) EG		8.70	3.36	0.0	0.0

(a) aus Pos. 'D01', Lager 'A' (Seite 39)

(b) aus Pos. 'E01' W-2, Ft Mitte,
Einwirkung, *Gk*, max

$$5.922 = 5.92 \text{ kN}$$

(c) aus Pos. 'E01' W-2, Ft Mitte,
Einwirkung, *Qk.NHa*, max Mitte

$$6.094 = 6.09 \text{ kN}$$

Streckenlasten
in y-Richtung

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.180*

Einw. *Gk.E*

Blocklasten

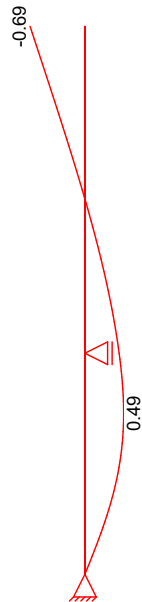
Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
(a) EG		2.84	5.86		0.39
(b) EG		2.84	5.86		-0.67
EG		0.00	0.84		24.10
EG		0.84	2.00		16.90

(a)	Winddruck (Bereich D)	$0.39 \cdot 1 =$	0.39	kN/m
(b)	Windsog (Bereich A)	$-0.67 \cdot 1 =$	-0.67	kN/m

Imperfektionen

Grafik

Figur 15 w_y [cm]



Figur 22 w_y [cm]

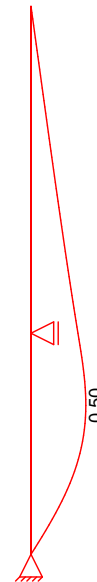


Tabelle
Figur 15

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
8.70	0.00	0.00	-0.69 *	0.00
4.35	0.43	0.00	-0.11	0.00
3.91	0.43 *	0.00	-0.05	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00	0.00 *

Figur 22

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
8.70	0.00	0.00	0.00	0.00
4.35	0.35	0.00	0.00	0.00
2.36	0.50 *	0.00	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_i $ [cm]
1	y	0.74	8.70	1.06
2	y	0.74	8.70	1.06

Schiefstellungen

Figur [-]	Richtung [-]	x [m]	$ e_i $ [cm]
1	y	8.70	1.06
2	y	8.70	1.06

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot W)$		
ständig/vorüberg.	18	4	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.E	+1.50 * Qk.W.000
			+1.05 * Qk.N	+1.50 * Qk.NHa	+0.75 * Qk.S
	23	4	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.E	+1.50 * Qk.W.180
			+1.05 * Qk.N	+1.50 * Qk.NHa	+0.75 * Qk.S
	24	5	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.E	+1.50 * Qk.W.180
			+1.05 * Qk.N	+1.50 * Qk.NHa	+0.75 * Qk.S
	32	4	1.35 * Gk	+1.35 * Gk.E	+1.50 * Qk.S
			+1.05 * Qk.N	+1.50 * Qk.NHa	+0.90 * Qk.W.180
Brand selten	73	15	1.00 * Gk	+1.35 * Gk.E	+1.50 * Qk.W.180
	108	22	1.00 * Gk	+1.00 * Gk.E	+0.20 * Qk.W.180
	111		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N	+1.00 * Qk.NHa
			+0.60 * Qk.W.000	+1.00 * Gk.E	
	115		1.00 * Gk	+1.00 * Gk.E	+1.00 * Qk.W.180
			+0.70 * Qk.N	+1.00 * Qk.NHa	+0.50 * Qk.S

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]	d' [cm]
1	Recht	Stäbe	25.0	100.0	

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m³]
1	C 35/45	B 500SB	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. 18

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
8.70	6717.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.00
3.51	1485.1	-19.0	213.2	2.00	-3.50	0.03
	1968.2	-18.8	211.5	1.52	-3.50	0.03
2.84	1247.5	-14.0	-212.9	2.28	-3.50	0.06
1.60	468.3	-6.4	-175.2	4.19	-3.50	0.18
0.84	657.5	-9.6	-185.3	3.66	-3.50	0.14
0.00	6514.7	-100.0	0.0	-1.44	-2.48	0.02

Komb. 23

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
8.70	6717.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.00
3.51	636.3	-8.1	-184.2	3.72	-3.50	0.08
	914.5	-8.7	-198.2	3.02	-3.50	0.07
2.84	420.6	-4.7	-172.6	4.33	-3.50	0.18
1.79	328.2	-4.4	-167.5	4.60	-3.50	0.25
0.84	523.6	-7.7	-178.2	4.03	-3.50	0.17
0.00	6514.6	-100.0	0.0	-1.44	-2.48	0.02

Komb. 24

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
8.70	6717.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.00
3.51	636.6	0.9	-184.3	3.75	-3.50	0.08
	915.1	1.0	-198.3	3.04	-3.50	0.07
2.84	420.7	0.4	-172.7	4.35	-3.50	0.18
1.79	328.3	0.1	-167.6	4.63	-3.50	0.25
0.84	523.9	-0.3	-178.3	4.06	-3.50	0.17

Komb. 32

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
0.00	6704.8	-12.9	0.0	-1.92	-2.07	0.01
8.70	6717.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.00
3.51	1234.2	-16.3	-212.3	2.30	-3.50	0.04
	1633.8	-16.4	-213.0	1.85	-3.50	0.04
2.84	526.7	-6.1	-178.4	4.02	-3.50	0.14
1.79	367.1	-5.0	-169.7	4.48	-3.50	0.23
0.84	570.2	-8.6	-180.7	3.89	-3.50	0.16
0.00	6506.6	-102.8	0.0	-1.43	-2.49	0.02

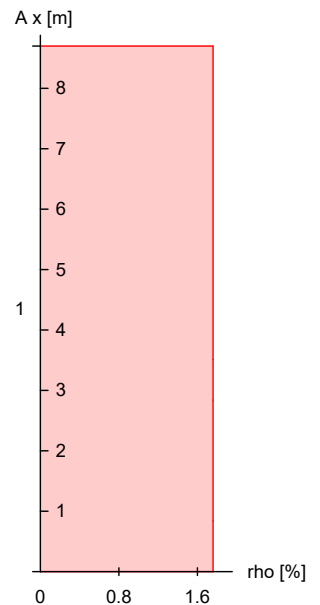
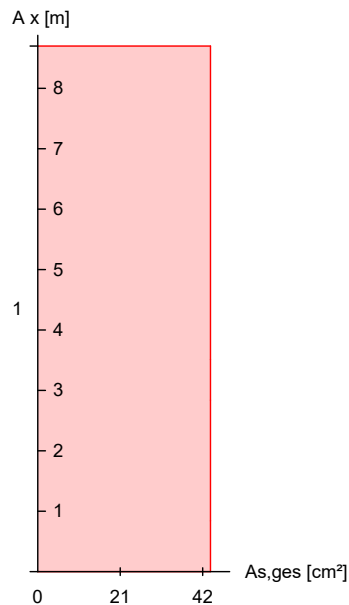
Komb. 73

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
8.70	6717.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.00
3.51	424.1	0.0	-172.9	4.34	-3.50	0.08
	507.9	0.0	-177.4	4.10	-3.50	0.08
2.84	248.0	0.0	-163.1	4.87	-3.50	0.18
1.79	199.6	0.0	-160.4	5.02	-3.50	0.26
0.84	315.9	0.0	-166.9	4.66	-3.50	0.18
0.00	6717.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01

Vorhandene
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	As, ges [cm ²]	ρ [%]
0.00	8.70	1 R	Stäbe	43.98	1.76

Vorhandene Bewehrung
M 1:125



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

Feuerwiderstandsklassen

Seite	Klasse	t _{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Geschoss 1

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm²]	EI _z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	2661240.93	174347.49	6530.74

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E _{s,θ} /E _s [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
1	-5.20	-42.70	--	371	0.61	0.96
	5.20	-42.70	--	371	0.61	0.96
	-5.20	42.70	--	371	0.61	0.96
	5.20	42.70	--	371	0.61	0.96
	-5.20	-28.47	--	251	0.79	1.00
	5.20	-28.47	--	251	0.79	1.00
	-5.20	-14.23	--	248	0.80	1.00
	5.20	-14.23	--	248	0.80	1.00
	-5.20	0.00	--	248	0.80	1.00
	5.20	0.00	--	248	0.80	1.00
	-5.20	14.23	--	248	0.80	1.00
	5.20	14.23	--	248	0.80	1.00
	-5.20	28.47	--	251	0.79	1.00
	5.20	28.47	--	251	0.79	1.00

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

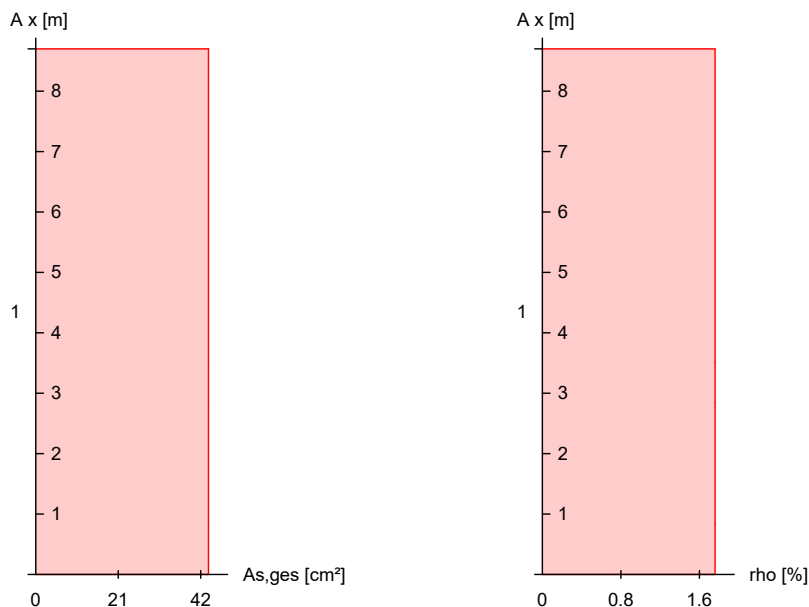
Komb. 108

X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
8.70	304.3	0.0	0.0	0.01
3.51	2522.4	0.0	-230.2	0.01
	2862.6	0.0	-223.9	0.01
2.84	420.7	0.0	-152.5	0.11
1.70	270.4	0.0	-142.9	0.20
0.84	414.1	0.0	-152.3	0.14
0.00	6334.0	0.0	0.0	0.01

Vorhandene
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	A _{s,ges} [cm²]	ρ [%]
0.00	8.70	1 R	Stäbe	43.98	1.76

Vorhandene Bewehrung M 1:125



Nachweise (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} [cm²/m]
Komb. 32	8.70	0.07	211.01	374.85	9.78	18.4	8.40	10.24 ^M
		0.04	211.01	930.43	9.78	18.4	83.4	
Komb. 23	3.51	5.57	128.82	374.85	51.05	18.4	8.40	10.24 ^M
		0.20	224.15	930.43	51.05	18.4	83.4	
Komb. 18	3.51	29.94	130.28	374.85	68.18	18.4	8.40	10.24 ^M
		0.26	229.38	930.43	68.18	18.4	83.4	
Komb. 18	2.84	29.54	130.76	374.85	73.84	18.4	8.40	10.24 ^M
		0.26	231.08	930.43	73.84	18.4	83.4	
Komb. 23	0.84	22.97	132.19	374.85	90.71	18.4	8.40	10.24 ^M
		0.22	236.09	930.43	90.71	18.4	83.4	
Komb. 24	0.00	50.50	132.79	374.85	97.80	18.4	8.40	10.24 ^M
		0.19	238.16	930.43	97.80	18.4	83.4	

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

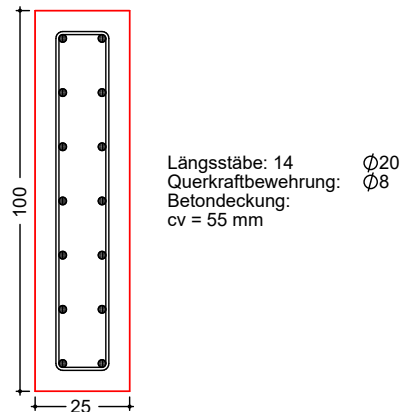
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew. -Lage	n	d _s [mm]
0.00	8.70	1 Rechteck	je Ecke je h-Seite	1 5	ø20 ø20

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	C _{v,b} [mm]	n	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	8.70	1 Rechteck	55	14	43.98	1.76

Querschnitt 1 (0.00 m - 8.70 m)
M 1:20



Vorhandene
Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	ds [mm]	s [cm]	Schnitt	Asw [cm²/m]
0.00	8.70	1 Rechteck	8	7	2	14.36

Nachweise (GZG)

Verformungen im Gebrauchszustand

Ausmitteln wurden für die Berechnung deaktiviert!

Steifigkeiten nach linearer Th.II.O.:

von x [m]	bis x [m]	Ec,eff [kN/mm²]	ρ [%]	EIy,I [MNm²]	EIz,I [MNm²]
0.00	8.70	34.00	1.76	708.3	44.3

x [m]	max wy [cm]	Ek [-]	max wz [cm]	Ek [-]	EIy,II/ EIy,I	EIz,II/ EIz,I
8.70	-3.22	115	0.00	111	1.00	1.00
3.51	0.00	115	0.00	111	1.00	0.26
2.84	0.32	115	0.00	111	1.00	0.23
0.84	0.38	115	0.00	111	1.00	0.24
0.00	0.00	111	0.00	111	1.00	1.00

Auflagerkräfte

Auflagergrößen
A, x = 0.00 m

Einw	Fx,k [kN]	My,k [kNm]	Mz,k [kNm]	Fy,k [kN]	Fz,k [kN]
Gk	63.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	-1.5	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0
Gk.E	0.0	0.0	0.0	33.9	0.0

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	ΔMy,k [kNm]	ΔMz,k [kNm]	ΔFy,k [kN]	ΔFz,k [kN]
Gk	-1.0	0.0	0.2	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Qk.NHa	-0.1	0.0	0.0	0.0
Qk.S	-0.1	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0
Gk.E	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen
Z1, x = 3.51 m

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
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	-6.5	0.0
Gk.E	0.0	0.0	0.0	20.1	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.26
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.20

Pos. W07 Giebelwand Aussteifung windlast + Schiefstellung Giebel

Giebelwand wird als 1m- Streifen nachgewiesen.

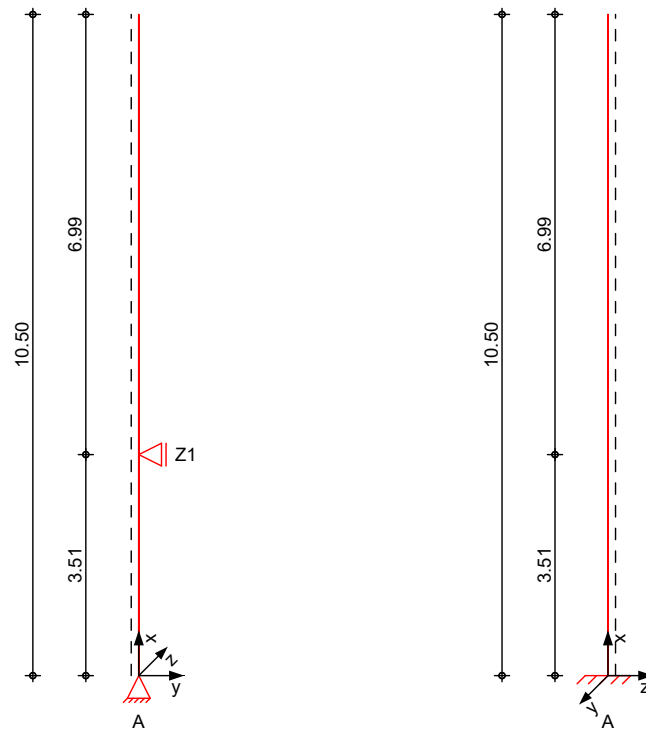
Alle Giebelwände werden analog ausgeführt!

(Firstbereich, max. Kraghöhe, Windbereich B)

System

M 1:120

allgemeines System



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	10.50	C 35/45	25/100

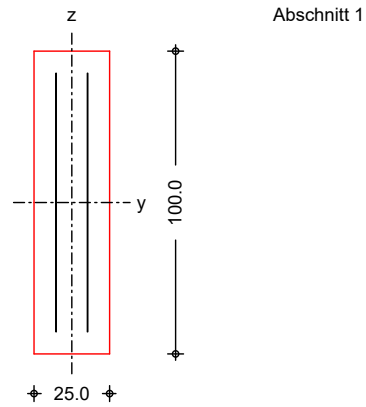
Expositionsklassen

XC4, XD3 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	10.50	frei	frei	frei	frei
Z1	3.51	frei	frei	fest	frei
A	0.00	fest	fest	fest	frei

M 1:25



Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

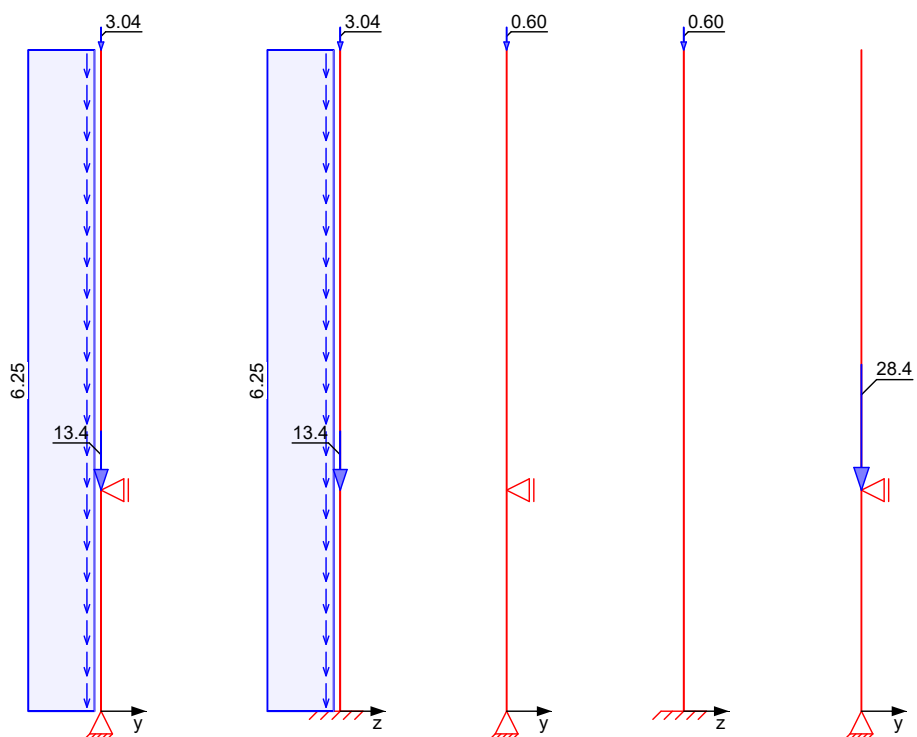
Gk

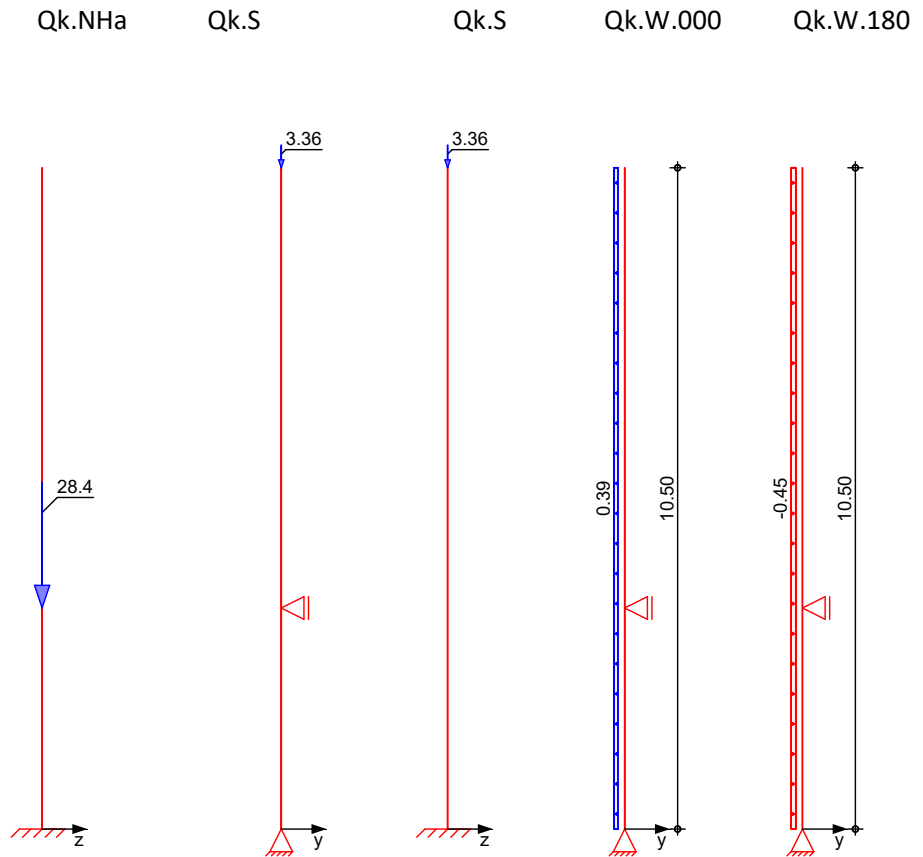
Gk

Qk.N

Qk.N

Qk.NHa





Streckenlasten in x-Richtung

Einw. *Gk*

Blocklasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	10.50		6.25

Punktlasten in x-Richtung

Einw. *Gk*

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG		10.50	3.04	0.0	0.0
(b) EG		3.51	13.35	0.0	0.0
(a) EG		10.50	0.60	0.0	0.0
(c) EG		3.51	28.42	0.0	0.0
(a) EG		10.50	3.36	0.0	0.0

(a) aus Pos. 'D01', Lager 'A' (Seite 39)

(b) aus Pos. 'E02' F1R (F_x), *Gk* (max)

$$13.350 = 13.35 \text{ kN}$$

(c) aus Pos. 'E02' F1R (F_x), *Qk.NHa* (max)

$$28.424 = 28.42 \text{ kN}$$

Streckenlasten in y-Richtung

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.180*

Blocklasten

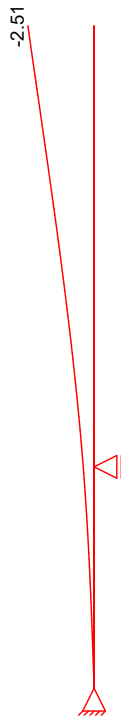
Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
(a) EG		0.00	10.50	0.39	
(b) EG		0.00	10.50		-0.45

(a)	Winddruck (Bereich D)	$0.39 \cdot 1 =$	0.39	kN/m
(b)	Windsog (Bereich B)	$-0.45 \cdot 1 =$	-0.45	kN/m

Imperfektionen

Grafik

Figur 18 w_y [cm]



Figur 28 w_y [cm]



Tabelle
Figur 18

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
10.50	-2.46 *	0.00	-0.05 *	0.00
5.25	-0.80	0.00	-0.01	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00	0.00 *

Figur 28

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
10.50	-2.21 *	0.00	0.00	0.00
5.25	-0.72	0.00	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_i $ [cm]
1	y	0.76	10.50	1.23
2	y	0.68	10.50	1.10

Schiefstellungen

Figur [-]	Richtung [-]	x [m]	$ e_i $ [cm]
1	y	10.50	1.23
2	y	10.50	1.10

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_W)$		
ständig/vorüberg.	13	3	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.W.180	+1.05 * Qk.N
			+1.50 * Qk.NHa	+0.75 * Qk.S	
Brand	44	18	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.W.180	
	60	28	1.00 * Gk	+0.20 * Qk.W.180	+0.30 * Qk.N
selten			+0.80 * Qk.NHa		
	69		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N	+1.00 * Qk.NHa
			+0.60 * Qk.W.000		
	73		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.W.180	+0.70 * Qk.N
			+1.00 * Qk.NHa	+0.50 * Qk.S	

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]	d' [cm]
	1	Recht	Stäbe	25.0	100.0	

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

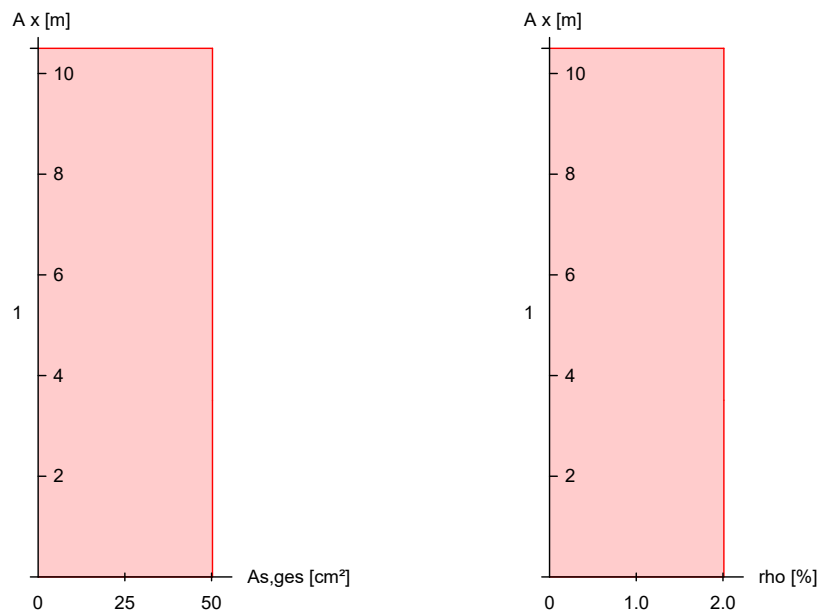
nach nichtlinearer Theorie

Komb. 13	X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
	10.50	6969.0	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.00
	3.51	796.5	-10.4	-206.4	3.08	-3.50	0.08
		1651.9	-11.2	-223.4	1.79	-3.50	0.08
	0.00	6810.9	-86.7	0.0	-1.54	-2.40	0.02
Komb. 44	X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	Es [%]	Ec [%]	η
	10.50	6969.0	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.00
	3.51	510.3	0.0	-192.0	3.80	-3.50	0.09
		687.3	0.0	-201.1	3.37	-3.50	0.09
	0.00	6969.0	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	As, ges [cm²]	ρ [%]
0.00	10.50	1	R	Stäbe	50.27	2.01

Vorhandene Bewehrung M 1:150



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

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t _{req} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm²]	EI _z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	2752867.89	179621.83	6778.31

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E _{s,θ} /E _s [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
1	-5.20	-42.70	--	371	0.61	0.96
	5.20	-42.70	--	371	0.61	0.96
	-5.20	42.70	--	371	0.61	0.96
	5.20	42.70	--	371	0.61	0.96
	-5.20	-30.50	--	253	0.79	1.00
	5.20	-30.50	--	253	0.79	1.00
	-5.20	-18.30	--	248	0.80	1.00
	5.20	-18.30	--	248	0.80	1.00
	-5.20	-6.10	--	248	0.80	1.00
	5.20	-6.10	--	248	0.80	1.00

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
	-5.20	6.10	--	248	0.80	1.00
	5.20	6.10	--	248	0.80	1.00
	-5.20	18.30	--	248	0.80	1.00
	5.20	18.30	--	248	0.80	1.00
	-5.20	30.50	--	253	0.79	1.00
	5.20	30.50	--	253	0.79	1.00

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

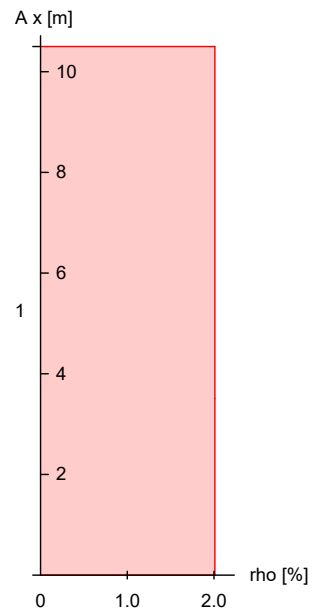
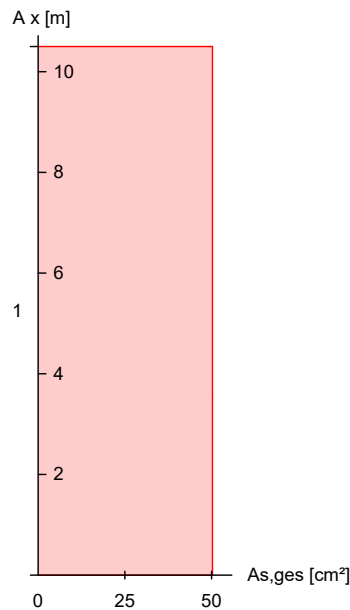
Komb. 60

X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
10.50	322.3	0.0	0.0	0.01
3.51	3316.7	0.0	-220.5	0.01
	4571.5	0.0	-171.8	0.02
0.00	7829.3	0.0	0.0	0.01

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	$A_{s,ges}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	10.50	1 R	Stäbe	50.27	2.01

Vorhandene Bewehrung
M 1:150



Nachweise (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 asw [cm ² /m]
Komb. 13	10.5	0.03	210.18	374.85	7.26	18.4	8.40	10.24 ^M
Komb. 13	3.51	4.77	135.78	374.85	66.24	18.4	8.40	10.24 ^M
Komb. 13	3.51	5.97	140.93	374.85	126.89	18.4	8.40	10.24 ^M
Komb. 13	0.00	3.74	254.66	374.85	156.51	18.4	8.40	10.24 ^M

X	V _{Ed,y}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max,y}	N _x	θ	z	erf a _{sw}
[m]	V _{Ed,z}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max,z}	[kN]	[°]	[cm]	[cm²/m]
	0.25	254.66	930.43	156.51	18.4	83.4	

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

Bewehrungswahl

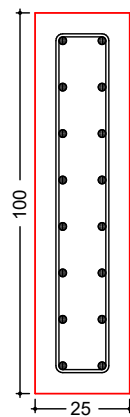
von x	bis x	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s
[m]	[m]				[mm]
0.00	10.50	1 Rechteck	je Ecke	1	ø20
			je h-Seite	6	ø20

Vorhandene Bewehrung

von x	bis x	Q Typ	C _{v,b}	n	A _{s,ges}	ρ
[m]	[m]		[mm]		[cm²]	[%]
0.00	10.50	1 Rechteck	55	16	50.27	2.01

Querschnitt 1 (0.00 m - 10.50 m)

M 1:20



Längsstäbe: 16 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]		[cm²/m]
0.00	10.50	1 Rechteck	8	7	2	14.36

Nachweise (GZG)

Verformungen im Gebrauchszustand

Ausmitteln wurden für die Berechnung deaktiviert!

Steifigkeiten nach linearer Th.II.O.:

von x	bis x	E _{c,eff}	ρ	EI _{y,I}	EI _{z,I}
[m]	[m]	[kN/mm²]	[%]	[MNm²]	[MNm²]
0.00	10.50	34.00	2.01	708.3	44.3

x	max w _y	E _k	max w _z	E _k	EI _{y,II} /EI _{y,I}	EI _{z,II} /EI _{z,I}
[m]	[cm]	[-]	[cm]	[-]		
10.50	-1.25	73	0.00	69	1.00	1.00
3.51	0.00	73	0.00	69	1.00	0.29
0.00	0.00	69	0.00	69	1.00	1.00

Auflagerkräfte

Auflagergrößen

A, x = 0.00 m

Einw	F _{x,k}	M _{y,k}	M _{z,k}	F _{y,k}	F _{z,k}
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	82.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Qk.NHa	28.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	-2.0	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	2.3	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	-1.3	0.0	0.4	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	-0.2	0.0	0.0	0.0
Qk.S	-0.1	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen
Z1, x = 3.51 m

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
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.NHa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	6.1	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	0.0	-7.1	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Bruchschnittgrößen	OK 0.09
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Bruchschnittgrößen	OK 0.02

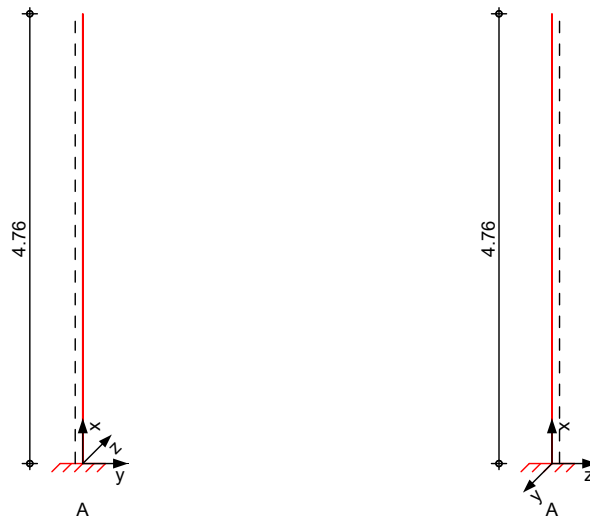
Pos. W08 Außenwand waschplatz

Bemessung erfolgt für einen 2m-Abschnitt

System

M 1:80

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen

Mat./Querschnitt

Expositionsklassen

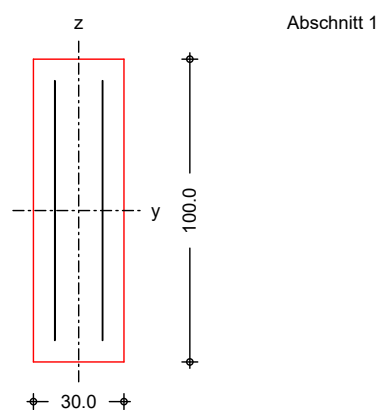
Auflager

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	4.76	C 35/45	30/100

XC4, XD3 und XF2

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

M 1:25



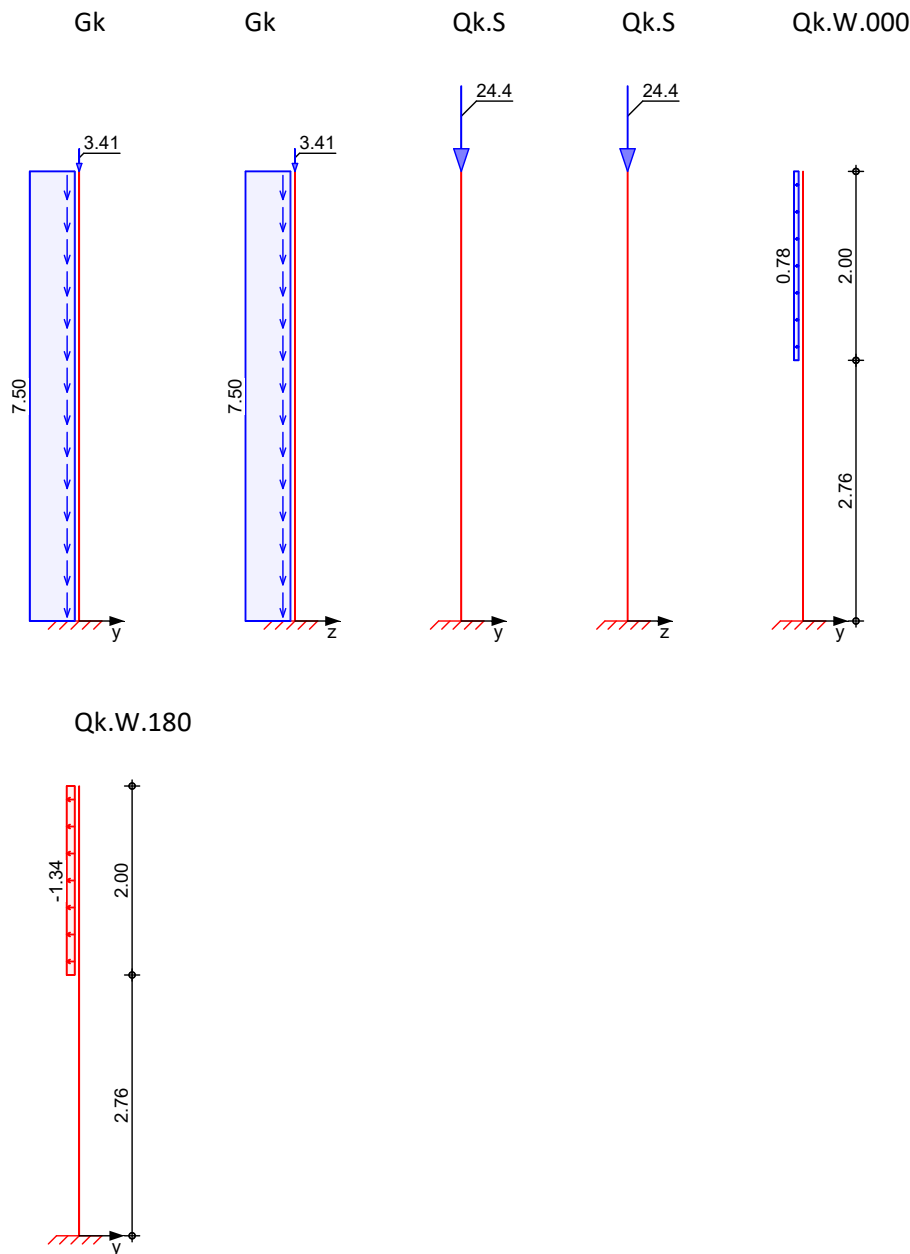
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

(a)

Blocklasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	4.76		7.50

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG		4.76	3.41	0.0	0.0
(a) EG		4.76	24.36	0.0	0.0

aus Pos. 'B02', Lager 'A' (Seite 71)

Streckenlasten

in y-Richtung

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.180

Blocklasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
(a) EG		2.76	2.00		0.78
(b) EG		2.76	2.00		-1.34

(a)	Winddruck (Bereich D)	$0.39 \cdot 2 =$	0.78	kN/m
(b)	Windsog (Bereich A)	$-0.67 \cdot 2 =$	-1.34	kN/m

Imperfektionen

Grafik

Figur 9 w_y [cm]



Figur 10 w_y [cm]



Tabelle
Figur 9

	X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
EG	4.76	-1.34 *	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 10	4.76	1.34 *	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Schiefstellungen

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingeben.

Figur [-]	Richtung [-]	x [m]	$ e_i $ [cm]
1	y	4.76	1.34
2	y	4.76	1.34

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E \cdot w)$
ständig/vorüberg. Brand selten	12	9	$1.00 \cdot G_k$
	13	10	$1.00 \cdot G_k$
	17		$1.00 \cdot G_k$
	19		$1.00 \cdot G_k$
			$+1.50 \cdot Q_k \cdot W.180$
			$+0.20 \cdot Q_k \cdot W.000$
			$+0.50 \cdot Q_k \cdot S$
			$+1.00 \cdot Q_k \cdot W.000$
			$+0.50 \cdot Q_k \cdot S$

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/D _i [cm]	d' [cm]
	1	Recht	Stäbe	30.0	100.0	
Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m³]
	1	C 35/45	B 500SB	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

Komb. 12

nach nichtlinearer Theorie

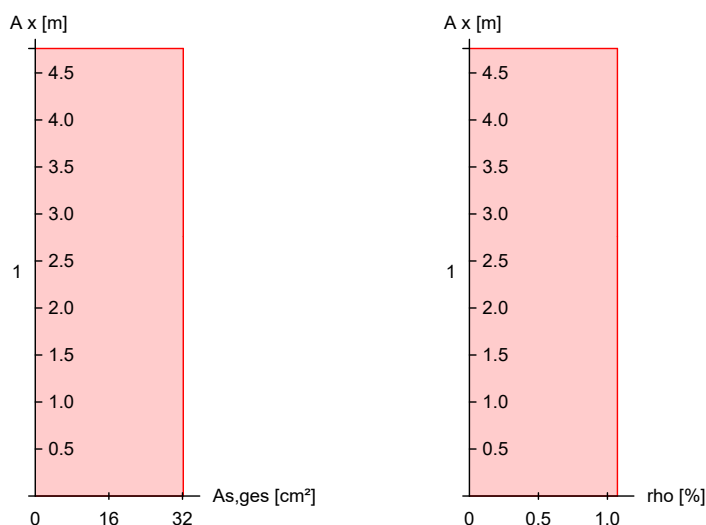
X [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [%]	ε _c [%]	η
4.76	7236.8	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.00
2.76	1099.5	0.0	-246.1	4.96	-3.50	0.02
0.00	501.9	0.0	-199.1	7.45	-3.50	0.08

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	A _{s, ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	4.76	1 R	Stäbe	32.17	1.07

Vorhandene Bewehrung

M 1:80



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

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t _{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm ²]	EI _z [kNm ²]
1	90	r/l/o/u	3561707.31	225908.89	13906.23

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-7.90	-42.90	--	377	0.60	0.95
	7.90	-42.90	--	377	0.60	0.95
	-7.90	42.90	--	377	0.60	0.95
	7.90	42.90	--	377	0.60	0.95
	-7.90	-30.64	--	246	0.80	1.00
	7.90	-30.64	--	246	0.80	1.00
	-7.90	-18.39	--	241	0.81	1.00
	7.90	-18.39	--	241	0.81	1.00
	-7.90	-6.13	--	241	0.81	1.00
	7.90	-6.13	--	241	0.81	1.00
	-7.90	6.13	--	241	0.81	1.00
	7.90	6.13	--	241	0.81	1.00
	-7.90	18.39	--	241	0.81	1.00
	7.90	18.39	--	241	0.81	1.00
	-7.90	30.64	--	246	0.80	1.00
	7.90	30.64	--	246	0.80	1.00

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

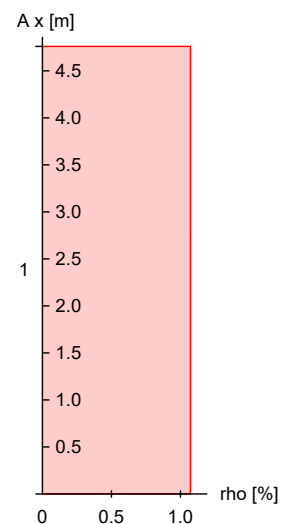
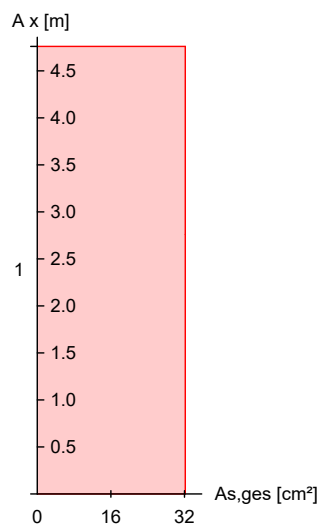
Komb. 13

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	η
4.76	340.8	0.0	0.0	0.01
2.76	1840.8	0.0	38.6	0.01
0.00	3910.8	0.0	149.4	0.01

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	As, ges [cm ²]	ρ [%]
0.00	4.76	1 R	Stäbe	32.17	1.07

Vorhandene Bewehrung
M 1:80



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. 12	4.76	0.02	250.47	606.90	3.41	18.4	13.6	0.00
Komb. 12	2.76	4.10	130.50	606.90	18.41	18.4	13.6	0.00
Komb. 12	0.00	4.13	132.40	606.90	39.11	18.4	13.6	0.00

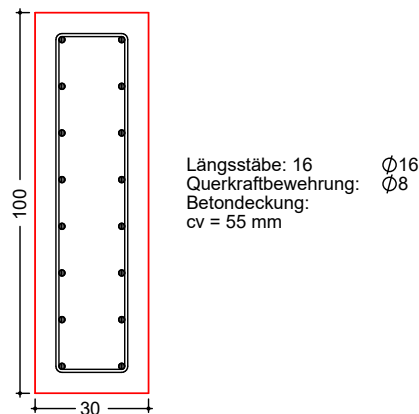
Bewehrungswahl

von x	bis x	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s
[m]	[m]				[mm]
0.00	4.76	1 Rechteck	je Ecke je h-Seite	1 6	Ø16 Ø16

Vorhandene Bewehrung

von x	bis x	Q Typ	C _{v,b}	n	A _{s,ges}	ρ
[m]	[m]		[mm]		[cm ²]	[%]
0.00	4.76	1 Rechteck	55	16	32.17	1.07

Querschnitt 1 (0.00 m - 4.76 m)
M 1:20



Vorhandene Querkraftbewehrung

von x	bis x	Q Typ	d _s	s	Schnitt	A _{sw}
[m]	[m]		[mm]	[cm]		[cm ² /m]
0.00	4.76	1 Rechteck	8	7	2	14.36

Nachweise (GZG)

Verformungen im Gebrauchszustand

Ausmitteln wurden für die Berechnung deaktiviert!

Steifigkeiten nach linearer Th.II.O.:

von x	bis x	E _{c,eff}	ρ	EI _{y,I}	EI _{z,I}
[m]	[m]	[kN/mm ²]	[%]	[MNm ²]	[MNm ²]
0.00	4.76	34.00	1.07	850.0	76.5

x	max w _y	E _k	max w _z	E _k	EI _{y,II} /EI _{y,I}	EI _{z,II} /EI _{z,I}
[m]	[cm]	[-]	[cm]	[-]		
4.76	-0.26	19	0.00	17	1.00	1.00
2.76	-0.12	19	0.00	17	1.00	0.79
0.00	0.00	19	0.00	17	1.00	0.28

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	39.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	5.9	1.6	0.0
Qk.W.180	0.0	0.0	-10.1	-2.7	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	-0.4	-0.4	0.0	0.0
Qk.S	-0.4	-0.5	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.180	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	0.08
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

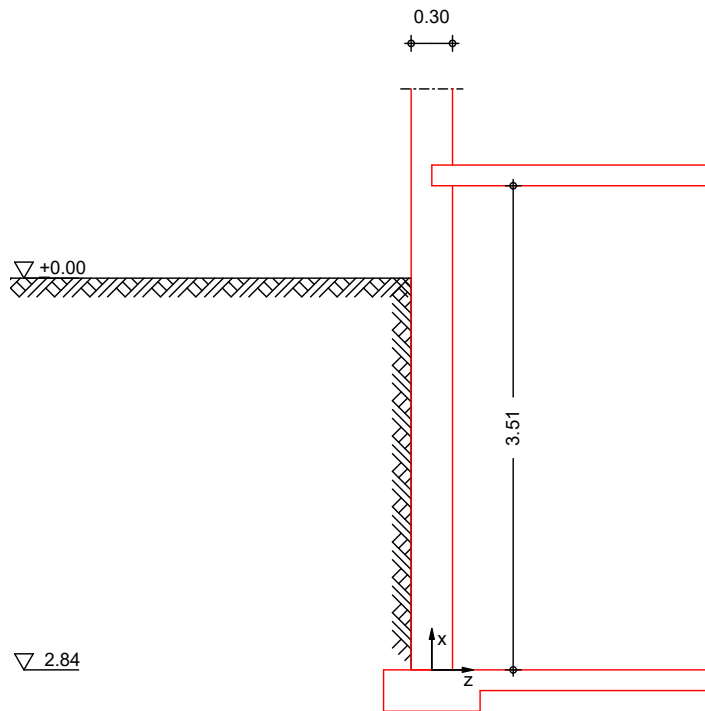
Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.01

Pos. W09 Stahlbetonwand mit Erddruck

Vertikallast aus max. belasteten Wandabschnitt komplett als Verkehrslastanteil

System
M 1:55

zweiseitig gehaltene Wand



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Material	l_w [m]	h [m]	γ_c [kN/m ³]
C 35/45	3.51	0.30	25.00

Expositionsklassen

WA, XC4, XD1 und XF2

Gelände

ebenes Gelände

Abstand OK Gelände-Wandkopf

$h_e = 0.67$ m

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_0 [°]
999.00	20.0	10.0	30.0	-	20.0	0.0

Erddruck

Gleichlasten erdseitig

Nr.	EW	q [kN/m ²]
1	Gk.E	5.00

Verdichtungserddr.

Leichte Verdichtung

Verdichtungserddruck

$e_{vh} = 15.00$ kN/m²

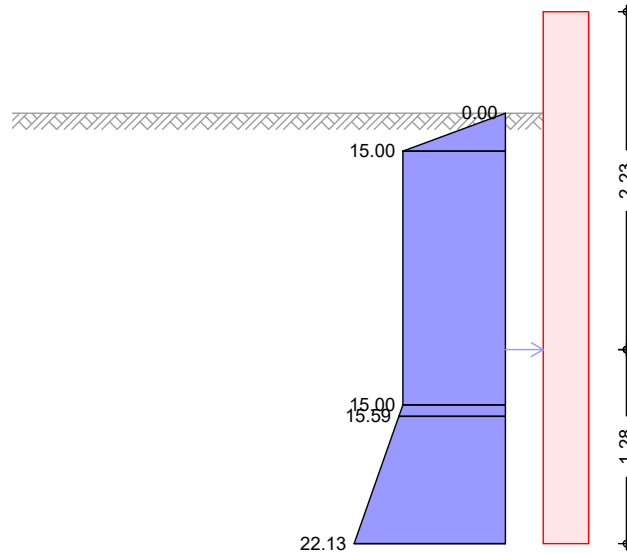
Tiefe nach Bild 13

$z_p = 0.25$ m

Tiefe nach Bild 13

$z_a = 2.00$ m

M 1:50



z [m]	e _{verd.} [kN/m ²]	Σe _h [kN/m ²]
0.67	0.0	0.0
0.92	15.0	15.0
2.59		15.0
2.67	15.0	15.6
3.51	7.5	22.1

Verdichtungserddruckkraft

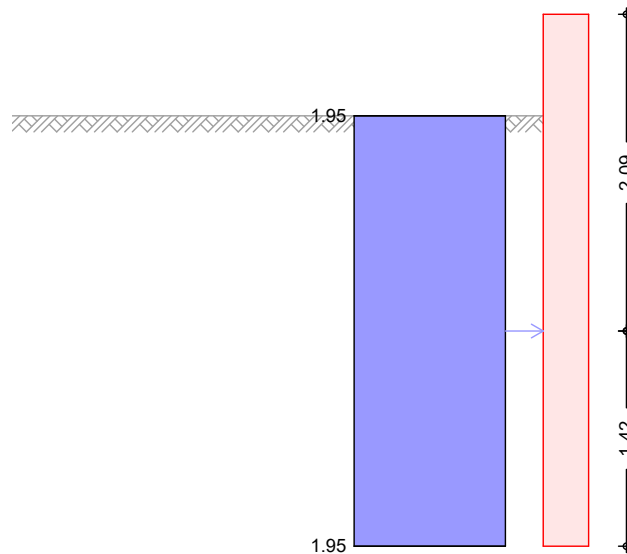
E _{vh} =	43.99	kN/m
E _{vv} =	7.76	kN/m
z _s =	2.23	m

EW Gk.E

erhöhter aktiver Erddruck aus Gleichlast erdseitig
Lastordinate

p =	5.00	kN/m ²
-----	------	-------------------

M 1:50



z [m]	K' _{aph} [-]	e' _{aph} [kN/m ²]
0.67	0.390	1.95
3.51	0.390	1.95

erhöhte aktive Erddruckkraft

$$\begin{aligned} E'_{ah} &= 5.53 \text{ kN/m} \\ E'_{av} &= 0.98 \text{ kN/m} \\ z_s &= 2.09 \text{ m} \end{aligned}$$

Belastungen

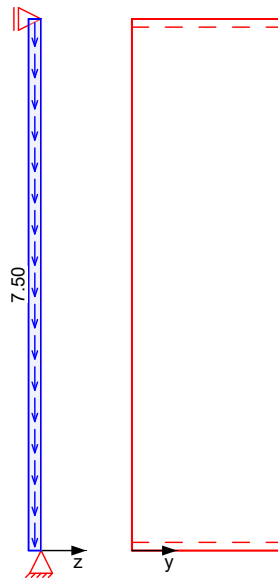
Belastungen auf das System

Grafik

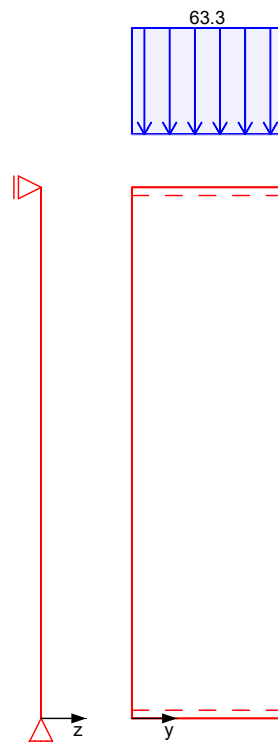
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

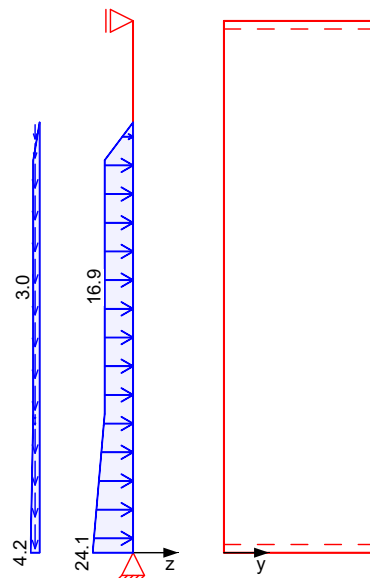
Gk



Qk.NHa



Gk.E



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. *Qk.NHa*

Gleichlasten

Komm.

	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]	e [cm]
(a)				63.26	0.0

(a)

aus Pos. 'E03' W-4, Ft Mitte,
Einwirkung, Gk, max

$$46.737 = 46.74 \text{ kN/m}$$

aus Pos. 'E04' A (Fz), Qk.N (max)

$$28.875 = 28.88 \text{ kN/m}$$

aus Pos. 'E02' F1U (Fx), Gk (max)
*(-1)

$$12.355 * (-1) = -12.36 \text{ kN/m}$$

$$= 63.26 \text{ kN/m}$$

Flächenlasten in x-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Gk.E*

Gleichflächenlasten

Komm.

	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
(a) Eigengew	0.00	3.51		7.50
Erddruck	0.00	0.84	4.25	3.09
Erddruck	0.84	0.08	3.09	2.99
Erddruck	0.92	1.67		2.99
Erddruck	2.59	0.25	2.99	0.00

(a)

aus Eigengewicht

$$25.00 * 0.30 = 7.50 \text{ kN/m}^2$$

Flächenlasten in z-Richtung

Einw. *Gk.E*

Gleichflächenlasten

Komm.

	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
Erddruck	0.00	0.84	24.08	17.54
Erddruck	0.84	0.08	17.54	16.95
Erddruck	0.92	1.67		16.95
Erddruck	2.59	0.25	16.95	0.00

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	X [m]	N _{x,k} [kN/m]	M _{y,k} [kNm/m]	V _{z,k} [kN/m]
Einw. Gk	3.51	0.00	0.00	0.00
	0.00	-26.32 *	0.00	0.00
Einw. Qk.NHa	3.51	-63.26	0.00	0.00
	0.00	-63.26 *	0.00	0.00
Einw. Gk.E	3.51	0.00	0.00	-18.09
	2.93	0.00	10.58	-18.09 *
	1.65	-3.19	24.00 *	0.00
	0.00	-8.69 *	0.00	31.19 *

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	3	1.00*Gk +1.35*Gk.E
quasi-ständig	9	1.00*Gk +1.00*Gk.E

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f _{ck} [N/mm ²]	f _y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 35/45	35.0	-	34000
B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Seite	Kl	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

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C _{min} [mm]	ΔC _{dev} [mm]	C _{nom} [mm]	d _{c, horizontal} [mm]	d _{c, vertikal} [mm]
außen	40	15	55	55	61
innen	40	15	55	55	61

Bemessung (GZT)

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

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Ek 3	Knicklastfaktor	ν =	3227.4	-
	Schlankheit	λ =	28.63	-
	Knicklängenbeiwert	β =	0.71	-
	ungew. Ausmitte aus Vorkrümmung	e _a =	0.62	cm

Schnittgr./Verform.

lin. Th. II.O.

X [m]	N _{Ed} [kN/m]	M _{Ed} [kNm/m]	V _{Ed} [kN/m]	w [cm]	φ [rad]
3.51	0.00	0.00	-24.43	0.00	0.00046
2.84	5.03	16.37	-24.43	0.03	0.00039
2.59	7.40	22.24	-21.57	0.04	0.00033
1.65	18.28	32.41	0.00	0.05	-0.00003

	X [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	W [cm]	ϕ [rad]
	0.92	26.72	26.27	16.76	0.04	-0.00032
	0.84	27.59	24.95	18.51	0.04	-0.00035
	0.00	38.06	0.00	42.12	0.00	-0.00050

Schnittgr./Verform. nichtlin. Th. II.O.	X [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	W [cm]	ϕ [rad]
	3.51	0.00	0.00	-24.55	0.00	0.01596
	2.84	5.03	16.48	-24.62	1.02	0.01353
	2.59	7.40	22.39	-21.78	1.33	0.01138
	1.65	18.28	32.73	-0.10	1.85	-0.00151
	0.92	26.72	26.58	16.93	1.35	-0.01139
	0.84	27.59	25.24	18.71	1.26	-0.01217
	0.00	38.06	0.00	42.60	0.00	-0.01635

erf. Bewehrung	infolge Knicksicherheitsnachweis nach 5.8					
	vertikal je Seite	erf $a_{s,v}$ =	2.32	cm ² /m		
	horizontal je Seite	erf $a_{s,h}$ =	0.46	cm ² /m		
	infolge Rissbreitenbegrenzung nach 7.3					
	horizontal je Seite	erf $a_{s,h}$ =	12.39	cm ² /m		
konstr. Mindestbew.	nach 9.6.2(1) bzw. 9.6.3(1)					
	vertikal je Seite	min $a_{s,v}$ =	2.25	cm ² /m		
	horizontal je Seite	min $a_{s,h}$ =	0.45	cm ² /m		

Bewehrungswahl

Bewehrung je Seite	Art	gewählt	$a_{s,v}$ [cm ² /m]	$a_{s,h}$ [cm ² /m]
	Stäbe vertikal	Ø10/30 cm	2.62	-
	Stäbe horizontal	Ø12/7.5 cm	-	15.08

Nachweise (GZG)

Rissbreitenbegrenz.	nach DIN EN 1992-1-1, 7.3					
	Grenzwert für die Rissbreite	w_{max} =	0.30	mm		
vertikale Bewehrung Ek 9	Rissbreitenbegrenzung für Lastbeanspruchung					
	max. Moment ($x = 1.65$ m)	$m_{Ed,perm}$ =	24.00	kNm/m		
	zug. Normalkraft	$n_{Ed,perm}$ =	-17.16	kN/m		
	wirksame Betonzugfestigkeit					
	Zeitpunkt Lastbeanspruch.	$f_{ct,eff}$ =	3.20	N/mm ²		
	Rissbreitennachweis nach 7.3.4 kann entfallen, da max. Beanspruchung nicht zur Erstrissbildung führt					
horizont. Bewehrung	reiner Zug aus innerem Zwang infolge Abfließen der Hydratationswärme und Verformungsbehinderung					
Mindestbewehrung	für die Begrenzung der Rissbreite nach 7.3.2					
	wirksame Betonzugfestigkeit					
	Zeitpunkt Zwangsbeanspr.	$f_{ct,eff}$ =	3.20	N/mm ²		
Gl.(7.1)						
	k_c [-]	k [-]	$f_{ct,eff}$ [N/mm ²]	$f_{ct,0}$ [N/mm ²]	h_t [cm]	A_{ct} [cm ²]
	1.00	0.80	3.20	3.00	15.0	3000.0
						σ_s [N/mm ²]
						309.84
						d_s^* [mm]
						10.88
	Mindestbewehrung	$a_{s,min}$ =	24.79	cm ² /m		

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]
Einw. G_k	A	26.33	0.00	0.00
	B		0.00	0.00
Einw. $Q_k.NHa$	A	63.26	0.00	0.00
	B		0.00	0.00
Einw. $G_k.E$	A	8.69	31.19	0.00
	B		18.09	0.00

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	35.01	7	142.16	2	31.19	5	42.10	1
B					18.09	5	24.43	1

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Stabilität		OK
Bewehrungswahl		OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Rissbreite		OK

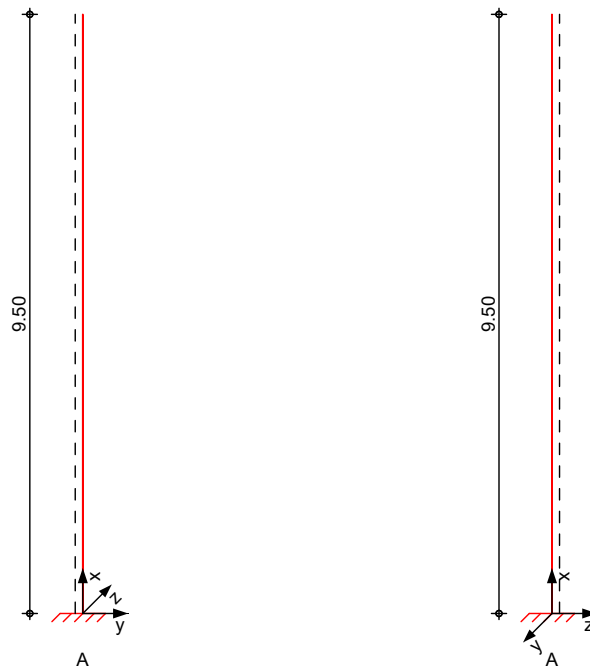
Pos. W10

Innenwand

System

M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	9.50	C 35/45	25/100

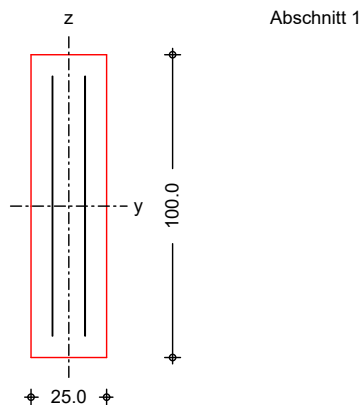
Expositionsklassen

XC1 und XD1

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

M 1:25



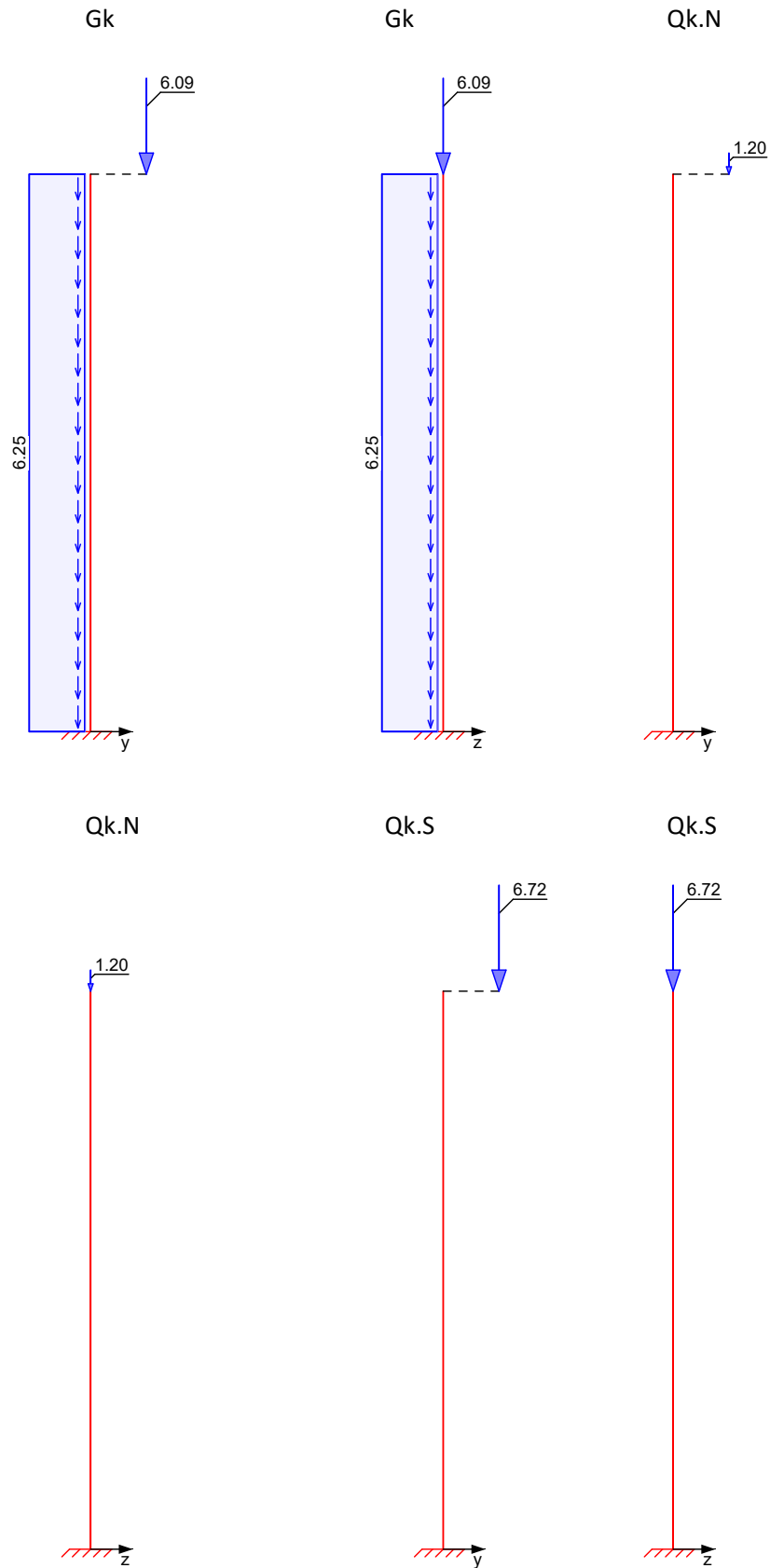
Belastungen

Belastungen auf das System

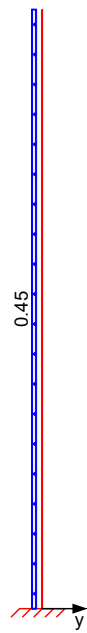
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Qk.W



Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. *Gk*

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	9.50		6.25

Punktlasten

in x-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Einw. *Qk.S*

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG		9.50	6.09	12.5	0.0
(a) EG		9.50	1.20	12.5	0.0
(a) EG		9.50	6.72	12.5	0.0

(a)

aus Pos. 'D01', Lager 'A', Faktor = 2.00 (Seite 39)

Streckenlasten

in y-Richtung

Einw. *Qk.W*

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
(a) EG		0.00	9.50		0.45

(a)

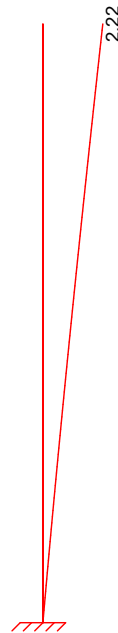
aus möglichem Wind in Halle
(Ansatz Bereich B)

$$0.45 = 0.45 \text{ kN/m}$$

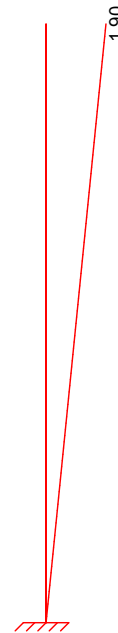
Imperfektionen

Grafik

Figur 1 w_y [cm]



Figur 7 w_y [cm]



Tabelle

Figur 1

EG

Figur 7

EG

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
9.50	1.92 *	0.00	0.30 *	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]
9.50	1.90 *	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	9.50	1.92
2	y	9.50	1.90

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Brand
selten

E _k	Imp.	Σ (γ*ψ*E _w)
5	1	1.35*G _k +0.75*Q _{k,S}
6	2	1.35*G _k +0.75*Q _{k,S}
19	7	1.00*G _k +0.50*Q _{k,S}
27		1.00*G _k
29		1.00*G _k
30		1.00*G _k
		+1.50*Q _{k,W}
		+1.05*Q _{k,N}
		+1.00*Q _{k,N}
		+1.00*Q _{k,W}
		+0.70*Q _{k,N}

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
1	Recht	Asl=Asr	25.0	100.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	Y [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. 5

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
9.50	1216.3	0.0	152.0	3.45	-3.50	0.01
0.00	193.0	0.0	88.8	9.17	-3.50	0.49

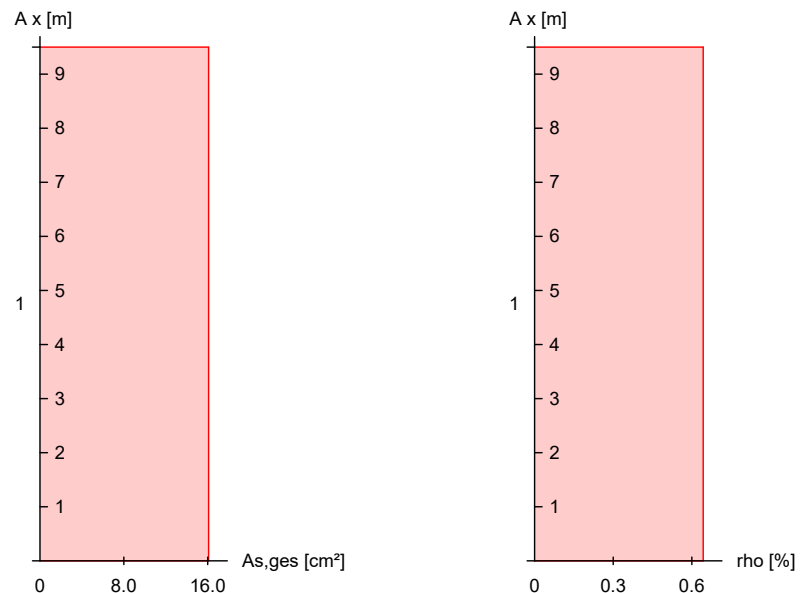
Komb. 6

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	ϵ_s [%]	ϵ_c [%]	η
9.50	1216.3	0.0	152.0	3.45	-3.50	0.01
0.00	201.5	-2.2	89.3	9.06	-3.50	0.47

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	As, ges [cm²]	ρ [%]
0.00	9.50	1	R	Asl=Asr	7.1	16.08	0.64

Erf. Bewehrung
M 1:140



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

Feuerwiderstandsklassen

Geschoss 1

Seite	Klasse	t_{reg} [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R90	90

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{reg} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm ²]	EI_z [kNm ²]
1	90	r/l/o/u	2262718.72	148312.01	5497.34

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-5.40	-42.90	--	385	0.58	0.95
	5.40	-42.90	--	385	0.58	0.95
	-5.40	42.90	--	385	0.58	0.95
	5.40	42.90	--	385	0.58	0.95
	-5.40	-14.30	--	256	0.79	1.00
	5.40	-14.30	--	256	0.79	1.00
	-5.40	14.30	--	256	0.79	1.00
	5.40	14.30	--	256	0.79	1.00

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 19

X [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
9.50	644.6	0.0	80.6	0.01
0.00	327.8	0.0	85.0	0.20

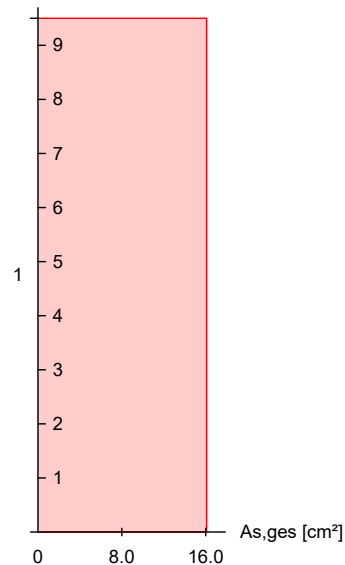
Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s, \text{ges}}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	9.50	1 R	$A_{s1}=A_{sr}$	7.1	16.08	0.64

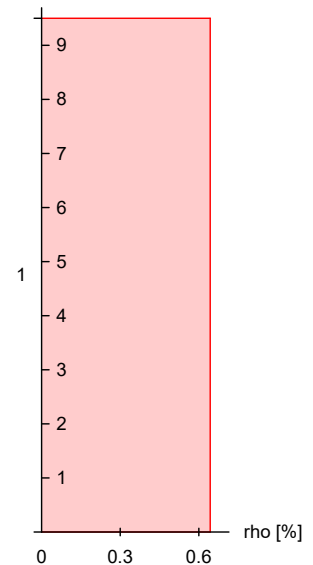
Erf. Bewehrung

M 1:140

A x [m]



A x [m]



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. 5	9.50	0.49	106.08	383.77	14.52	18.4	8.60	10.24 ^M
Komb. 6	0.00	6.41	112.97	383.77	94.67	18.4	8.60	10.24 ^M
		0.19	237.25	932.66	94.67	18.4	83.6	

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

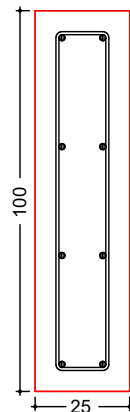
Bewehrungswahl

von x	bis x	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s
[m]	[m]				[mm]
0.00	9.50	1 Rechteck	je Ecke je h-Seite	1 2	ø16 ø16

Vorhandene Bewehrung

von x	bis x	Q Typ	C _{v,b}	n	A _{s,ges}	ρ
[m]	[m]		[mm]		[cm²]	[%]
0.00	9.50	1 Rechteck	55	8	16.08	0.64

Querschnitt 1
M 1:20



Längsstäbe: 8 ø16
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	9.50	1 Rechteck	8	9	2	11.17

Nachweise (GZG)

Verformungen im Gebrauchszustand

Ausmitteln wurden für die Berechnung deaktiviert!

Steifigkeiten nach linearer Th.II.O.:

von x	bis x	E _{c,eff}	ρ	EI _{y,I}	EI _{z,I}
[m]	[m]	[kN/mm²]	[%]	[MNm²]	[MNm²]
0.00	9.50	34.00	0.64	747.8	44.9

x	max w _y	E _k	max w _z	E _k	EI _{y,II} /EI _{y,I}	EI _{z,II} /EI _{z,I}
[m]	[cm]	[-]	[cm]	[-]		
9.50	11.49	29	0.00	27	0.99	0.26
0.00	0.00	30	0.00	27	0.99	0.11

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	65.5	0.0	0.8	0.0	0.0
Qk.N	1.2	0.0	0.2	0.0	0.0
Qk.S	6.7	0.0	0.8	0.0	0.0
Qk.W	0.0	0.0	20.3	4.3	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	-0.7	7.3	0.0	0.0
Qk.N	0.0	0.3	0.0	0.0
Qk.S	-0.1	1.6	0.0	0.0
Qk.W	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	0.49
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.20

Pos. W11 Stahlbetonwand mit Erddruck

Versatzwand Bodengruben.

Bemessung für h_{max} .

Verkehr Halle SLW 30

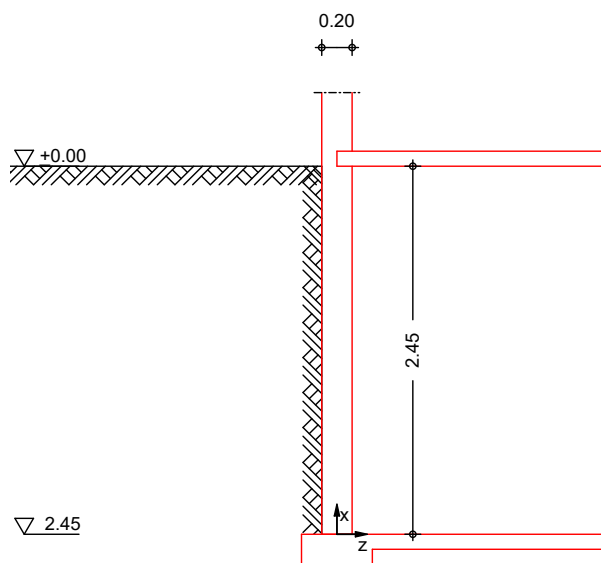
abschließende Festlegung Betongüte, Expositionsklasse und erforderliche Rissebewehrung

-> nach Festlegung Schutzschicht in Abstimmung mit der Bauherrschaft

System

M 1:50

zweiseitig gehaltene Wand



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Material	l_w [m]	h [m]	Y_c [kN/m ³]
C 25/30	2.45	0.20	25.00

Expositionsklasse

XC2

Gelände

ebenes Gelände

Abstand OK Gelände-Wandkopf

$h_e = 0.00$ m

Boden

h [m]	Y [kN/m ³]	Y' [kN/m ³]	ϕ [°]	C_a [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_0 [°]
999.00	20.0	10.0	30.0	-	20.0	0.0

Erddruck

Gleichlasten erdseitig

Nr.	EW	q [kN/m ²]
1	Qk.N	16.70

Verdichtungserddr.

Leichte Verdichtung

Verdichtungserddruck

$e_{vh} = 15.00$ kN/m²

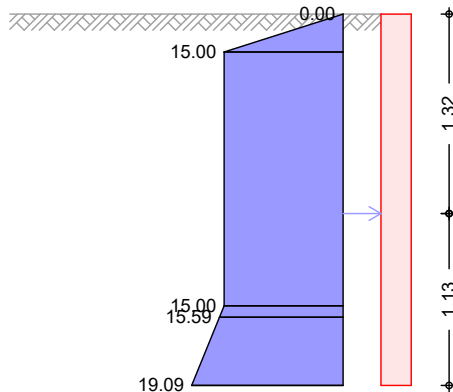
Tiefe nach Bild 13

$z_p = 0.25$ m

Tiefe nach Bild 13

$z_a = 2.00$ m

M 1:50



z [m]	$e_{\text{verd.}}$ [kN/m ²]	Σe_h [kN/m ²]
0.00	0.0	0.0
0.25	15.0	15.0
1.92		15.0
2.00	15.0	15.6
2.45	7.5	19.1

Verdichtungserddruckkraft

$E_{vh} = 35.95$ kN/m

$E_{vw} = 6.34$ kN/m

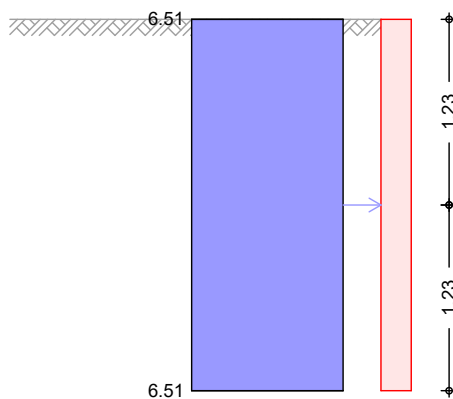
$z_s = 1.32$ m

EW Qk.N

erhöhter aktiver Erddruck aus Gleichlast erdseitig
Lastordinate

$p = 16.70$ kN/m²

M 1:50



z [m]	K'_{aph} [-]	e'_{aph} [kN/m ²]
0.00	0.390	6.51
2.45	0.390	6.51

erhöhte aktive Erddruckkraft

$E'_{ah} = 15.94$ kN/m

$E'_{av} = 2.81$ kN/m

$z_s = 1.23$ m

Belastungen

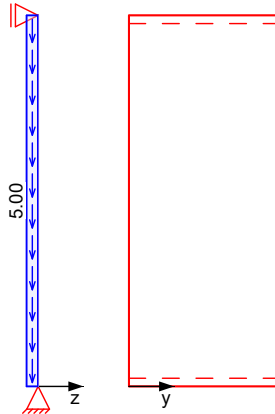
Belastungen auf das System

Grafik

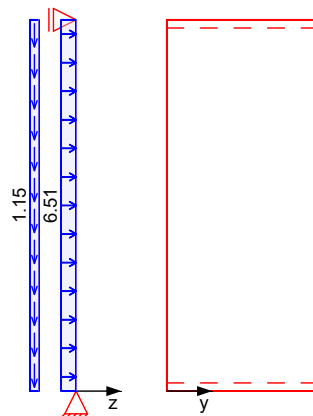
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

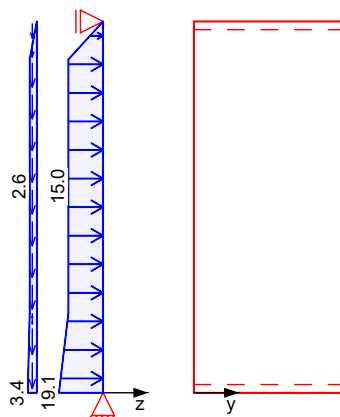
Gk



Qk.N



Gk.E



Flächenlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,N}$

Einw. $G_{k,E}$

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
(a) Eigengew.	0.00	2.45		5.00
Erddruck	0.00	2.45		1.15
Erddruck	0.00	0.45	3.37	2.75
Erddruck	0.45	0.08	2.75	2.64
Erddruck	0.53	1.67		2.64
Erddruck	2.20	0.25	2.64	0.00

(a)

aus Eigengewicht

25.00*0.20 = 5.00 kN/m²

Flächenlasten

in z-Richtung

Einw. $Q_{k,N}$

Einw. $G_{k,E}$

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
Erddruck	0.00	2.45		6.51
Erddruck	0.00	0.45	19.09	15.59
Erddruck	0.45	0.08	15.59	15.00
Erddruck	0.53	1.67		15.00
Erddruck	2.20	0.25	15.00	0.00

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	x [m]	$N_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$V_{z,k}$ [kN/m]
Einw. G_k	2.45	0.00	0.00	0.00
	0.00	-12.25 *	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	2.45	0.00	0.00	-7.97 *
	1.23	-1.41	4.88 *	0.00
	0.00	-2.81 *	0.00	7.97 *
Einw. $G_{k,E}$	2.45	0.00	0.00	-16.64 *
	1.22	-2.93	11.27 *	0.00
	0.00	-6.34 *	0.00	19.31 *

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
ständig/vorüberg.	4	1.00* G_k +1.50* $Q_{k,N}$ +1.35* $G_{k,E}$
quasi-ständig	10	1.00* G_k +0.30* $Q_{k,N}$ +1.00* $G_{k,E}$

Mat./Querschnitt

Material

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

Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	-	31000
B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite Kl Kommentar

umlaufend XC2 nass, selten trocken

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	$d'_{horizontal}$ [mm]	$d'_{vertikal}$ [mm]
außen	20	15	35	35	41
innen	20	15	35	35	41

Bemessung (GZT)

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

Stabilität

Ek 4

Nachweis der Knicksicherheit

Knicklastfaktor

$$\nu = 2556.8 \quad -$$

Schlankheit

$$\lambda = 30.92 \quad -$$

Knicklängenbeiwert

$$\beta = 0.73 \quad -$$

ungew. Ausmitte aus Vorkrümmung

$$e_a = 0.45 \quad \text{cm}$$

Schnittgr./Verform.
lin. Th. II.O.

X [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	W [cm]	ϕ [rad]
2.45	0.00	0.00	-34.43	0.00	0.00089
2.20	2.13	8.09	-29.46	0.02	0.00084
1.22	12.26	22.55	0.09	0.07	-0.00001
0.53	19.36	15.34	20.82	0.04	-0.00068
0.45	20.14	13.68	23.11	0.04	-0.00073
0.00	25.02	0.00	38.05	0.00	-0.00089

Schnittgr./Verform.
nichtlin. Th. II.O.

X [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	W [cm]	ϕ [rad]
2.45	0.00	0.00	-34.51	0.00	0.01948
2.20	2.13	8.12	-29.58	0.48	0.01844
1.22	12.26	22.72	0.00	1.51	-0.00038
0.53	19.36	15.48	21.01	0.93	-0.01506
0.45	20.14	13.81	23.33	0.81	-0.01609
0.00	25.02	0.00	38.41	0.00	-0.01907

erf. Bewehrung

infolge Knicksicherheitsnachweis nach 5.8

vertikal je Seite

$$\text{erf } a_{s,v} = 2.64 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

horizontal je Seite

$$\text{erf } a_{s,h} = 0.53 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

infolge Rissbreitenbegrenzung nach 7.3

horizontal je Seite

$$\text{erf } a_{s,h} = 8.00 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

konstr. Mindestbew.

nach 9.6.2(1) bzw. 9.6.3(1)

vertikal je Seite

$$\text{min } a_{s,v} = 1.50 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

horizontal je Seite

$$\text{min } a_{s,h} = 0.30 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

X [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m]
(L = 2.45 m)						
2.45	2	-34.42	18.4	226.31	136.00	-
2.20	2	-29.40	18.4	226.31	73.48	-
1.22	2	0.09	18.4	226.31	74.54	-
0.53	2	20.81	18.4	226.31	75.27	-
0.45	2	23.11	18.4	226.31	75.36	-
0.10	2	34.53	18.4	226.31	75.74	-
0.00	2	38.03	18.4	226.31	145.44	-

Bewehrungswahl

Bewehrung je Seite

Art

gewählt

$a_{s,v}$
[cm²/m]

$a_{s,h}$
[cm²/m]

Stäbe vertikal

Ø10/27.5 cm

2.86

-

Stäbe horizontal

Ø12/12.5 cm

-

9.05

Nachweise (GZG)

Rissbreitenbegrenz.

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3

	Grenzwert für die Rissbreite	w_{\max}	=	0.30	mm
vertikale Bewehrung Ek 10	Rissbreitenbegrenzung für Lastbeanspruchung				
	max. Moment ($x = 1.22$ m)	$m_{\text{Ed,perm}}$	=	12.74	kNm/m
	zug. Normalkraft	$n_{\text{Ed,perm}}$	=	-9.53	kN/m
	wirksame Betonzugfestigkeit				
	Zeitpunkt Lastbeanspruch.	$f_{\text{ct,eff}}$	=	2.60	N/mm ²
	Rissbreitennachweis nach 7.3.4 kann entfallen, da max. Beanspruchung nicht zur Erstrissbildung führt				

horizont. Bewehrung	reiner Zug aus innerem Zwang infolge Abfließen der Hydratationswärme und Verformungsbehinderung				
Mindestbewehrung	für die Begrenzung der Rissbreite nach 7.3.2				
	wirksame Betonzugfestigkeit				
	Zeitpunkt Zwangsbeanspr.	$f_{\text{ct,eff}}$	=	3.00	N/mm ²

Gl.(7.1)	k_c	k	$f_{\text{ct,eff}}$	$f_{\text{ct,0}}$	h_t	A_{ct}	σ_s	d_s^*
	[-]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[cm]	[cm ²]	[N/mm ²]	[mm]
	1.00	0.80	3.00	3.00	10.0	2000.0	300.00	11.60

Mindestbewehrung	$a_{s,\min}$	=	16.00	cm ² /m
------------------	--------------	---	-------	--------------------

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Auf1.	$F_{x,k}$ [kN/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]
Einw. G_k	A	12.25	0.00	0.00
	B		0.00	0.00
Einw. $Q_k.N$	A	2.81	7.97	0.00
	B		7.97	0.00
Einw. $G_k.E$	A	6.34	19.31	0.00
	B		16.64	0.00

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Auf1.	$F_{x,d,\min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,\max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,\min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,\max}$ [kN/m]	EK
A	18.59	7	29.31	2	19.31	5	38.03	2
B					16.64	5	34.42	2

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

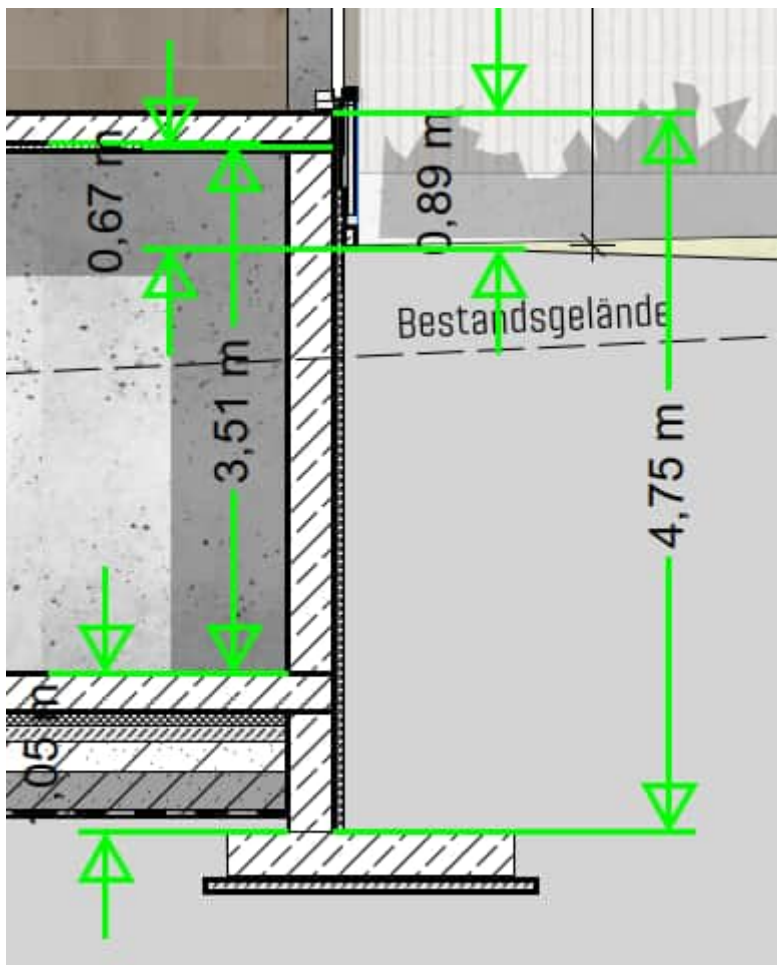
Nachweis		η [-]
Stabilität	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

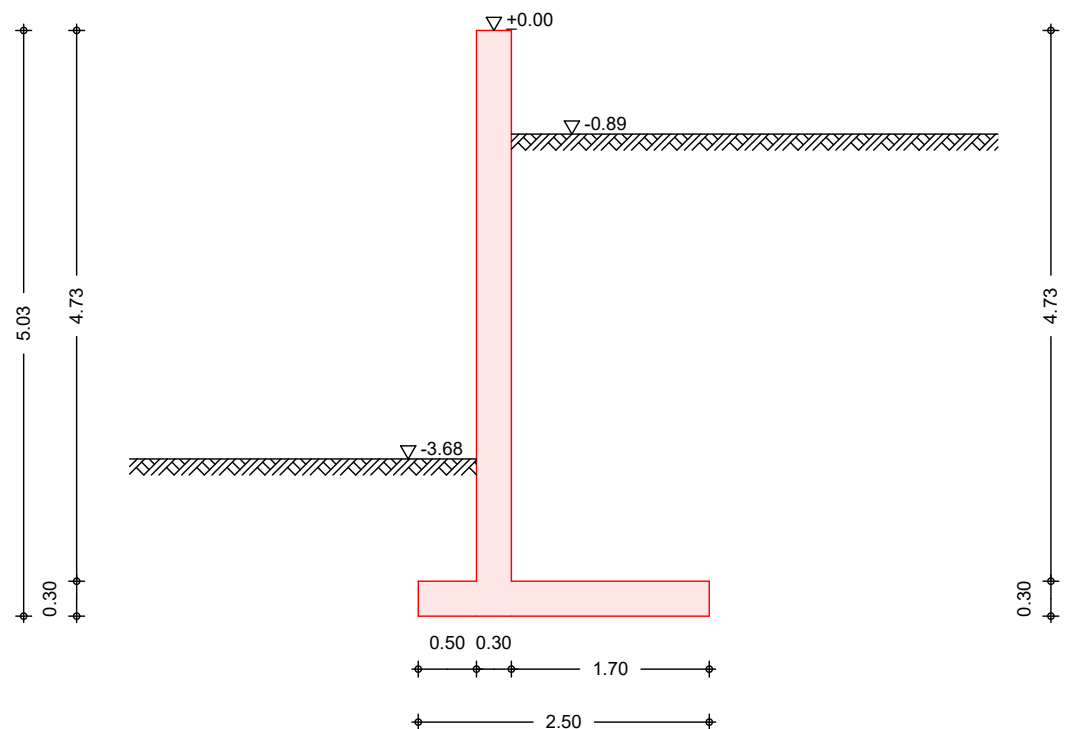
Nachweis		η [-]
Rissbreite	OK	

Pos. WSW01 Winkelstützwand



System

M 1:65



Geometrie

Wandschenkel	h [m]	d₀ [m]	α_{luft} [°]	α_{erd} [°]
	4.73	0.30	0.00	0.00
Sporne	l [m]	h_a [m]	h_e [m]	
lufts.	0.50	0.30	0.30	
erds.	1.70	0.30	0.30	

Gelände

ebene Geländeoberfläche				
Abstand OK Gelände-Wandkopf	Z _{luft} =	3.68	m	
	Z _{erd} =	0.89	m	

Baugrund

Boden	h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c_a [kN/m²]	c_p [kN/m²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ₀ [°]
	999.0	18.0	10.0	30.0	-	-	20.0	0.0	0.0

Expositionsklassen WA, XC3 und XD3

Belastungen

Eigengewicht	EW	Anteil	Y [kN/m³]	G [kN/m]
	Gk	Gesamtlast Wand	25.00	54.23
	Gk	Sporn luftseitig	25.00	3.75
	Gk	Sporn erdseitig	25.00	12.75
	Gk	Wandschenkel	25.00	35.48
	Gk	Bodenkeil erdseitig	18.00	117.50
	Gk	Bodenkeil luftseitig	18.00	9.45

Gleichlasten erdseitig

Nr.	EW	q [kN/m²]
1	Qk.N	5.00

Linienlasten an Wand

Nr.	EW	a_y [m]	f_x [kN/m]	f_z [kN/m]	m_y [kNm/m]
1	Gk	0.00	0.00	15.32	-0.16
2	Qk.S	0.00	0.00	11.89	0.00
3	Qk.W.000	0.00	1.07	0.00	1.39
4	Qk.W.180	0.00	-1.17	0.00	-1.52
5	Qk.K	0.00	0.00	9.83	-1.48
(a) 6	Qk.W.000	0.00	0.57	0.00	0.00
(b) 7	Qk.W.180	0.00	-0.62	0.00	0.00

(a) Winddruck auf Wandstück 0.41*1.38 = 0.57 kN/m

(b) Windsog auf Wandstück -0.45*1.38 = -0.62 kN/m

Grafik

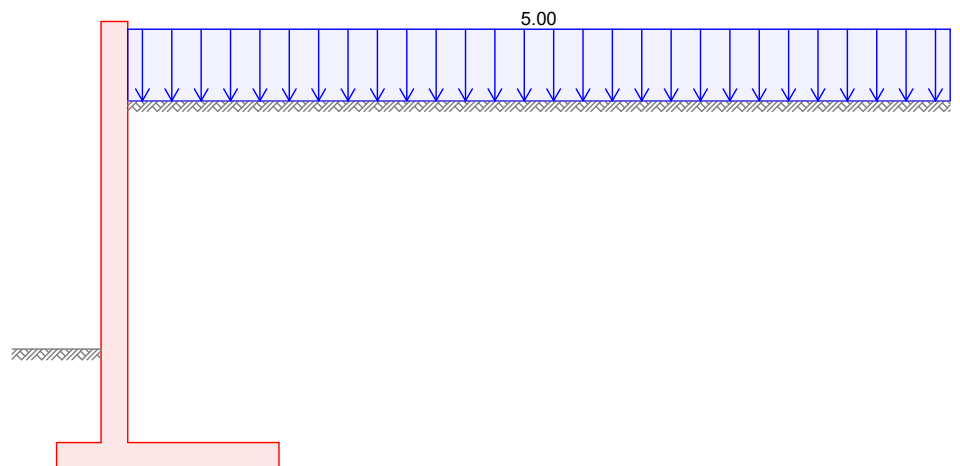
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Qk.S



Qk.W.000



Qk.W.180



Qk.K



Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2017-08

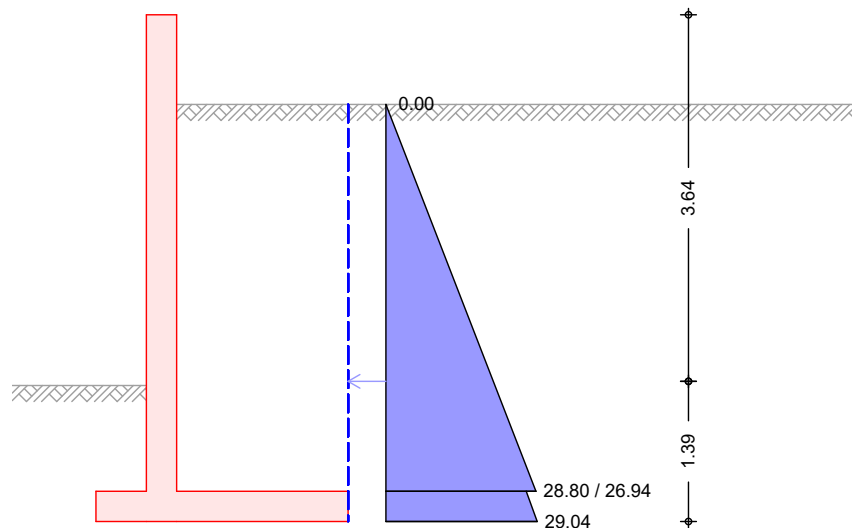
Standsicherheit

EW Gk.E.A

erhöhter aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht
Anteil aktiver Erddruck

$$\mu = 0.50 \quad -$$

M 1:75



Resultierende
Erddruckspannungen

z [m]	$\Sigma e'_{ah}$ [kN/m ²]
0.89	0.00
4.73	28.80
4.73	26.94
5.03	29.04

erhöhte aktive Erddruckkraft

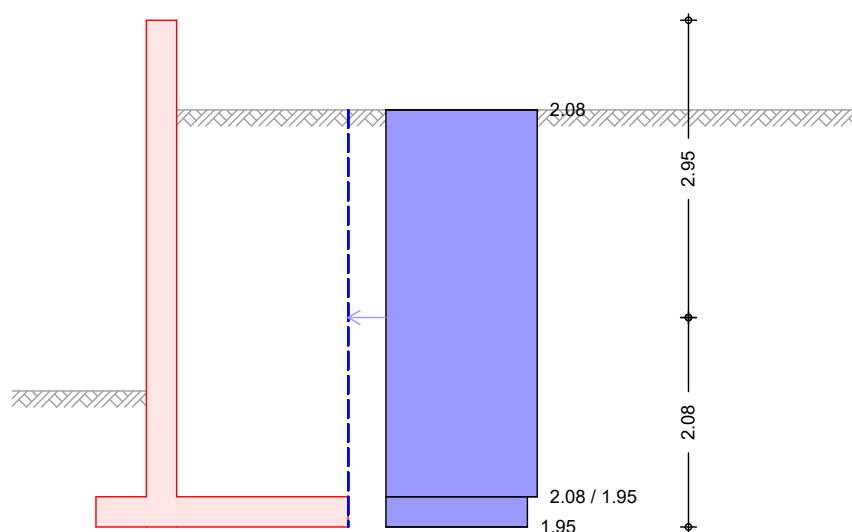
$$\begin{aligned} E'_{ah} &= 63.69 \text{ kN/m} \\ E'_{av} &= 1.48 \text{ kN/m} \\ z_s &= 3.64 \text{ m} \end{aligned}$$

EW Qk.N

erhöhter aktiver Erddruck aus Gleichlast erdseitig
Lastordinate

$$p = 5.00 \text{ kN/m}^2$$

M 1:75



z [m]	K'_{aph} [-]	e'_{aph} [kN/m ²]
0.89	0.417	2.08
4.73	0.417	2.08

z [m]	K'_{aph} [-]	e'_{aph} [kN/m ²]
5.03	0.390	1.95

erhöhte aktive Erddruckkraft

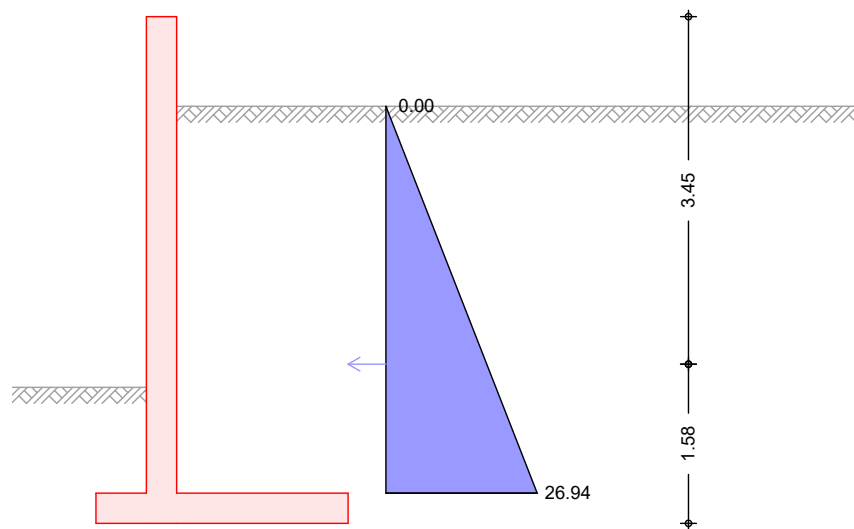
$$\begin{aligned} E'_{ah} &= 8.58 \text{ kN/m} \\ E'_{av} &= 0.10 \text{ kN/m} \\ z_s &= 2.95 \text{ m} \end{aligned}$$

Bemessung
EW Gk.E.A

erhöhter aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht
Anteil aktiver Erddruck

$$\mu = 0.50 \quad -$$

M 1:75



Resultierende
Erddruckspannungen

z [m]	$\Sigma e'_{ah}$ [kN/m ²]
0.89	0.00
4.73	26.94

erhöhte aktive Erddruckkraft

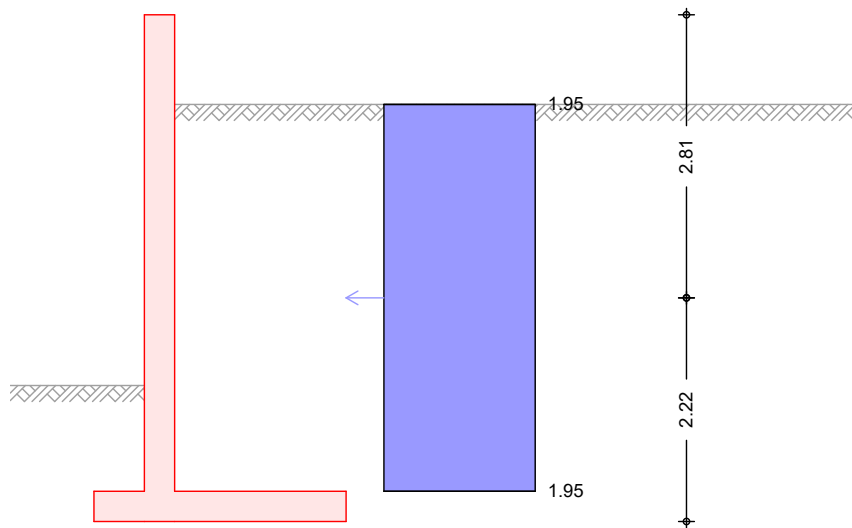
$$\begin{aligned} E'_{ah} &= 51.72 \text{ kN/m} \\ E'_{av} &= 9.12 \text{ kN/m} \\ z_s &= 3.45 \text{ m} \end{aligned}$$

EW Qk.N

erhöhter aktiver Erddruck aus Gleichlast erdseitig
Lastordinate

$p = 5.00 \text{ kN/m}^2$

M 1:75



z [m]	K'_{aph} [-]	e'_{aph} [kN/m ²]
0.89	0.390	1.95
4.73	0.390	1.95

erhöhte aktive Erddruckkraft

$E'_{ah} = 7.48 \text{ kN/m}$
 $E'_{av} = 1.32 \text{ kN/m}$
 $z_s = 2.81 \text{ m}$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Standicherheit

	E_k	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
GZ EQU, BS-P	91	0.90*Gk +1.05*Qk.K	+1.50*Qk.N +1.10*Gk.E.A	+0.90*Qk.W.000
GZ GEO-2, BS-P	205	1.35*Gk +0.90*Qk.W.000	+1.05*Qk.N +1.35*Qk.K	+1.50*Qk.S +1.27*Gk.E.A
GZ GEO-2, BS-P: Gleiten	317	1.00*Gk +1.35*Gk.E.A	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W.000
GZ SLS	406	1.00*Gk +1.00*Qk.K	+1.00*Qk.N +1.00*Gk.E.A	+0.60*Qk.W.000
	450	1.00*Gk	+1.00*Gk.E.A	

Bemessung (GZT)

	E_k	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
GZ STR, BS-P	451	1.35*Gk +1.35*Qk.K	+1.50*Qk.N +1.35*Gk.E.A	+0.90*Qk.W.000
	452	1.35*Gk +1.35*Gk.E.A	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W.000
	475	1.35*Gk +0.90*Qk.W.000	+1.05*Qk.N +1.35*Qk.K	+1.50*Qk.S +1.35*Gk.E.A
	519	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.180	+1.00*Gk.E.A
	541	1.00*Gk +1.35*Qk.K	+1.50*Qk.N +1.35*Gk.E.A	+0.90*Qk.W.000

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
542	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.90 * Qk.W.000
	+1.35 * Gk.E.A		

Standsicherheit

Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03
ständige Situationen

Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul	e/b [-]	η [-]
91	-129.67	188.95	-0.275	1/2	0.55	

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlrreibungswinkel $\delta_k = 30.00^\circ$

Ek	V_k [kN/m]	R_k [kN/m]	$Y_{R,h}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
317	198.08	114.36	1.10	100.33	103.96	0.97

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul	e/b [-]	η [-]
450	-79.84	197.97	-0.161	1/6	0.97	

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul	e/b [-]	η [-]
406	-109.03	207.91	-0.210	1/3	0.63	

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
205	-111	219.8	-0.50	1.49	298.4	200.08	250.00	0.80

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Wand

z [m]	Seite	Ek	M_{Ed} [kNm/m]	N_{Ed} [kN/m]	a_s [cm ² /m]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
4.73	lufts.	451	-116.68	-96.13	-	-
		451	-116.68	-96.13		-
	erds.	541	-116.62	-78.35	10.75	
		601	-74.49	-59.91		4.14

Sporn luftseitig

Seite	Ek	M_{Ed} [kNm/m]	N_{Ed} [kN/m]	a_s [cm ² /m]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
unten	520	19.41	-25.90	1.49	
	519	13.06	-18.01		4.45

Sporn erdseitig

Seite	Ek	M_{Ed} [kNm/m]	N_{Ed} [kN/m]	a_s [cm ² /m]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
oben	452	89.47	24.85	9.14	
	454	79.83	26.08		4.77

Querkraftbemessung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 9.3.2(2)

Wand	z [m]	E_k	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	V_{Rd,c} [kN/m]	V_{Rd,max} [kN/m]	a_{sw} [cm²/m²]
	4.73	542	18.43	82.51	135.07	660.45	-
Sporn luftseitig	E_k		θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	V_{Rd,c} [kN/m]	V_{Rd,max} [kN/m]	a_{sw} [cm²/m²]
	475		18.43	-101.77	132.50	660.45	-
Sporn erdseitig	E_k		θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	V_{Rd,c} [kN/m]	V_{Rd,max} [kN/m]	a_{sw} [cm²/m²]
	542		18.43	65.97	127.79	660.45	-

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

Wand	z [m]	a _{s1} [cm²/m]	a _{se} [cm²/m]	a _{sw} [cm²/m²]
	4.73	-	10.75	-
Sporne		a _{so} [cm²/m]	a _{su} [cm²/m]	a _{sw} [cm²/m²]
	luftseitig	-	4.45M	-
	erdseitig	9.14	-	-

M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)
M Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 9.3.2(2)

Nachweise (GZG)

Begrenzung der Rissbreiten nach DIN EN 1992-1-1, 7.3

vertikale Bewehrung

Rissbreitenbegrenzung für Lastbeanspruchung

wirksame Betonzugfestigkeit	$f_{ct,eff}$	=	3.20	N/mm ²
Stabdurchmesser	d_s	=	10	mm
Verhältnis E_s/E_{cm}	α_e	=	5.88	-

z [m]	Ek	$N_{Ed,perm}$ [kN/m]	$M_{Ed,perm}$ [kNm/m]
4.73	632	-60.30	-69.24

Gl.(7.8)

$A_{c,eff}$ [cm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]	σ_s [N/mm ²]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [-]	$s_{r,max}$ [mm]	w_k [mm]	w_{max} [mm]
750.00	0.02094	186.44	0.00059	132.63	0.08	0.30

Bewehrungswahl

Biegebewehrung

	Richtung	gewählt	vorh a_s [cm ² /m]	erf a_s [cm ² /m]
Wand luftseitig	vertikal	ø8 / 25 cm	2.01	0.00
	wandlängs	ø8 / 25 cm	2.01	0.00
Wand erdseitig	vertikal	ø10 / 5 cm	15.71	10.75
	wandlängs	ø8 / 20 cm	2.51	2.15
Sporn oben	horizontal	ø8 / 5 cm	10.05	9.14
	wandlängs	ø8 / 25 cm	2.01	1.83
Sporn unten	horizontal	ø8 / 10 cm	5.03	4.45
	wandlängs	ø8 / 25 cm	2.01	0.89

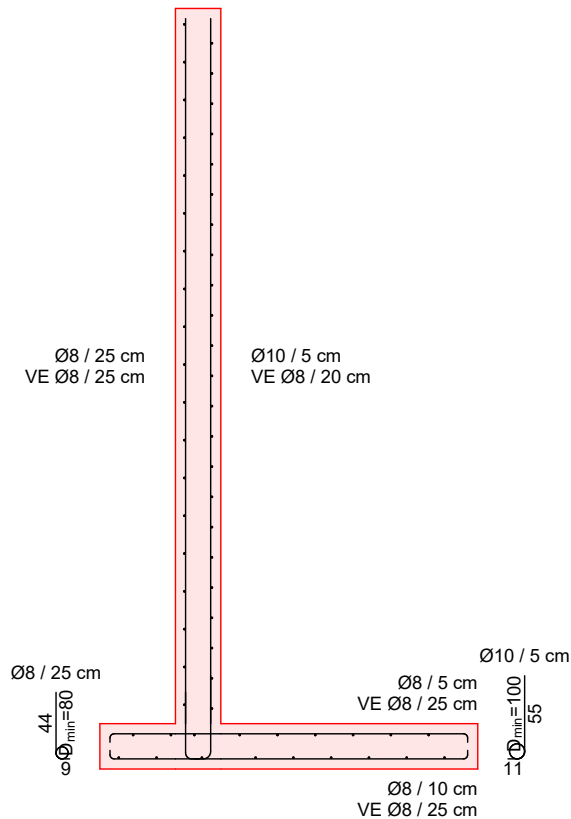
Anschlussbewehrung

	Ausführung	gewählt	vorh a_s [cm ² /m]	erf a_s [cm ² /m]	l_0 [cm]	l_{bd} [cm]
luftseitig	Aufbiegung	ø8 / 25 cm	2.01	0.00	20.0	8.0

erdseitig

Grafik
M 1:50

Ausführung	gewählt	vorh a_s [cm ² /m]	erf a_s [cm ² /m]	l_0 [cm]	l_{bd} [cm]
Aufbiegung	Ø10 / 5 cm	15.71	10.75	30.9	22.1



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Kippen	OK	0.55
Sohldruck	OK	0.80
Gleiten Sohlfuge	OK	0.97
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

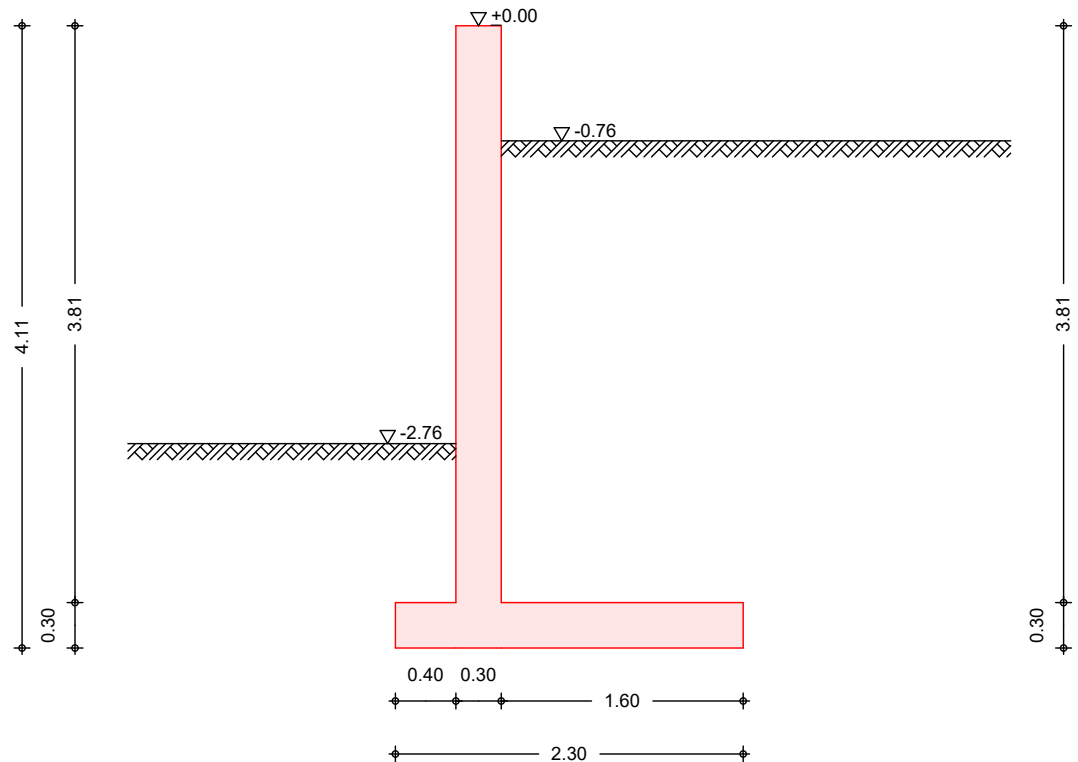
Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.97
2. Kernweite	OK	0.63

Pos. WSW02 **entfällt**

Pos. WSW03 Winkelstützwand Außenwaschplatz

System

M 1:50



Geometrie

Wandschenkel	h [m]	d_o [m]	α_{luft} [°]	α_{erd} [°]
	3.81	0.30	0.00	0.00
Sporne	l [m]	h_a [m]	h_e [m]	
lufts.	0.40	0.30	0.30	
erds.	1.60	0.30	0.30	

Gelände

ebene Geländeoberfläche

Abstand OK Gelände-Wandkopf

z_{luft}	=	2.76	m
z_{erd}	=	0.76	m

Baugrund

Boden	h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c_a [kN/m²]	c_p [kN/m²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_0 [°]
	999.0	18.0	10.0	30.0	-	-	20.0	0.0	0.0

Expositionsklassen

WA, XC3 und XD3

Belastungen

Eigengewicht

EW	Anteil	γ [kN/m³]	G [kN/m]
Gk	Gesamtlast Wand	25.00	45.82
Gk	Sporn luftseitig	25.00	3.00
Gk	Sporn erdseitig	25.00	12.00
Gk	Wandschenkel	25.00	28.58
Gk	Bodenkeil erdseitig	18.00	87.84

EW	Anteil	Y [kN/m³]	G [kN/m]
Gk	Bodenkeil luftseitig	18.00	7.56

Gleichlasten erdseitig

Nr.	EW	q [kN/m²]
1	Qk.N	5.00

Linienlasten an Wand

Nr.	EW	a _y [m]	f _x [kN/m]	f _z [kN/m]	m _y [kNm/m]
1	Gk	0.00	0.00	3.02	0.00
2	Qk.S	0.00	0.00	12.18	0.00
3	Qk.W.000	0.00	-0.59	0.00	0.51
(a) 4	Qk.W.180	0.00	0.34	0.00	-0.30
(b) 5	Qk.W.000	0.00	-0.51	0.00	0.00
(c) 6	Qk.W.180	0.00	0.30	0.00	0.00

- (a) aus Pos. 'S06' A (F_y), Qk.W.180
(max) *(1/2) 0.683*(1/2) = 0.34 kN/m
- (b) Windsog auf Wand -0.67*0.76 = -0.51 kN/m
- (c) Winddruck auf Wand 0.39*0.76 = 0.30 kN/m

Grafik

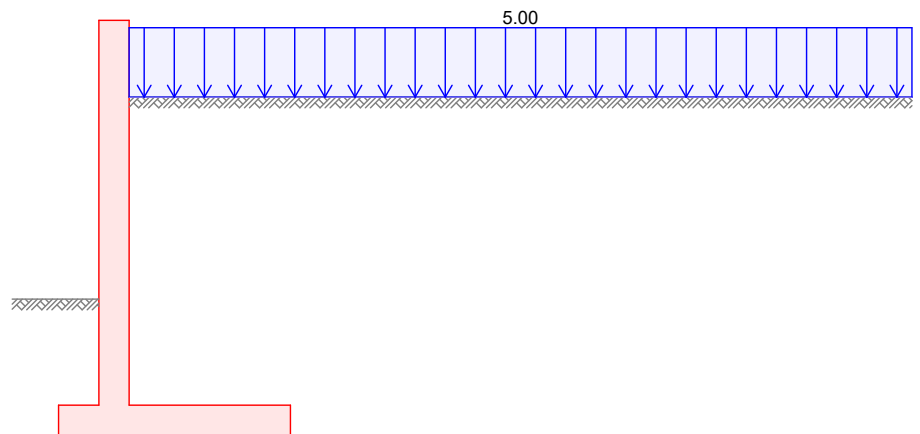
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

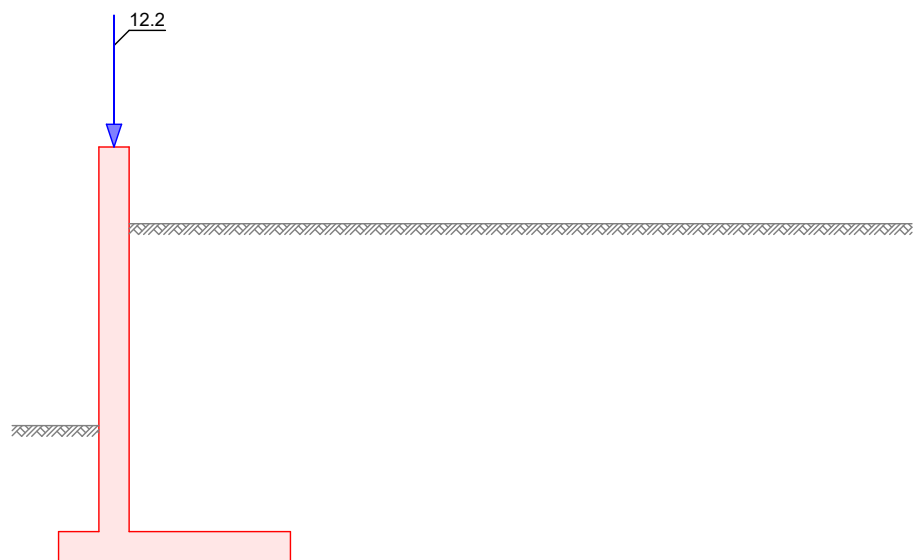
Gk



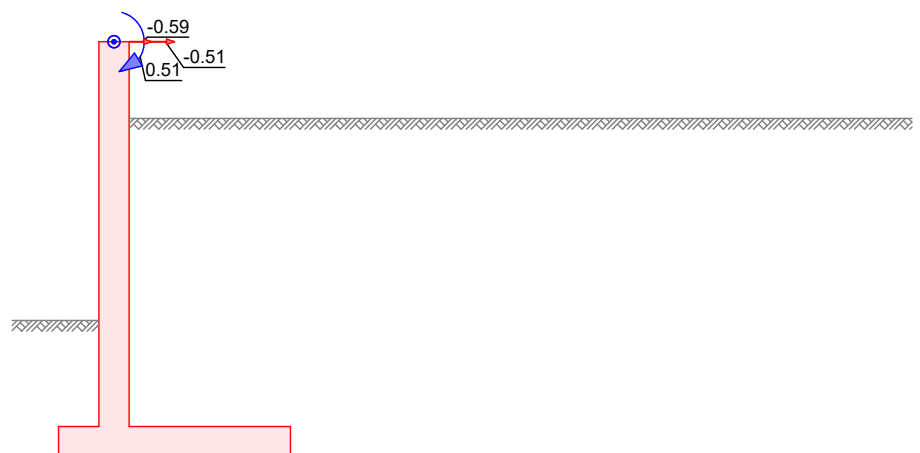
Qk.N



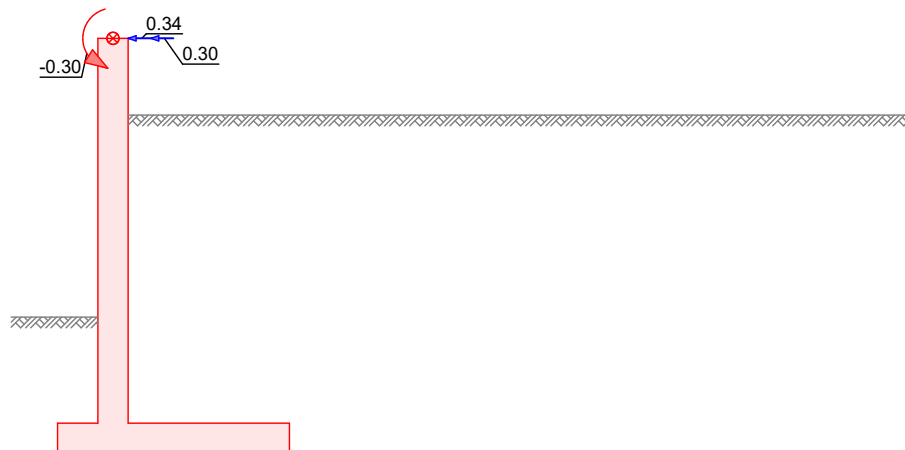
Qk.S



Qk.W.000



Qk.W.180



Erddruck

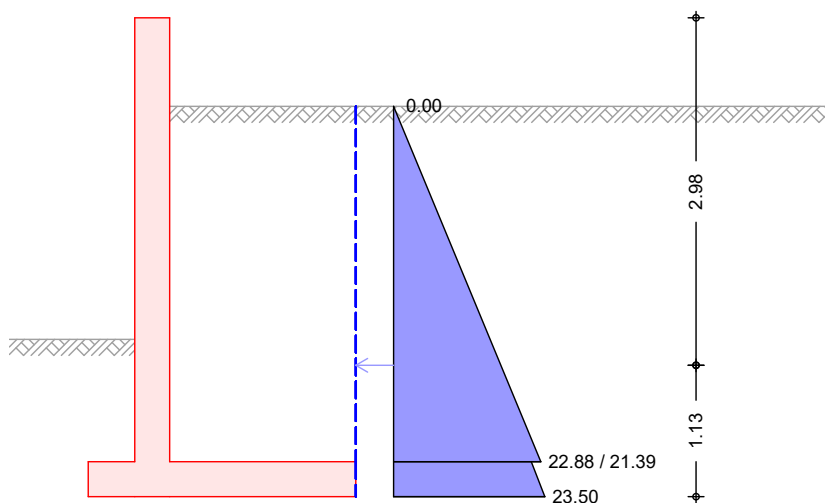
Berechnung nach DIN 4085:2017-08

Standsicherheit
EW Gk.E.A

erhöhter aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht
Anteil aktiver Erddruck

$\mu = 0.50$ -

M 1:65



Resultierende
Erddruckspannungen

z [m]	$\Sigma e'_{ah}$ [kN/m ²]
0.76	0.00
3.81	22.88
3.81	21.39
4.11	23.50

erhöhte aktive Erddruckkraft

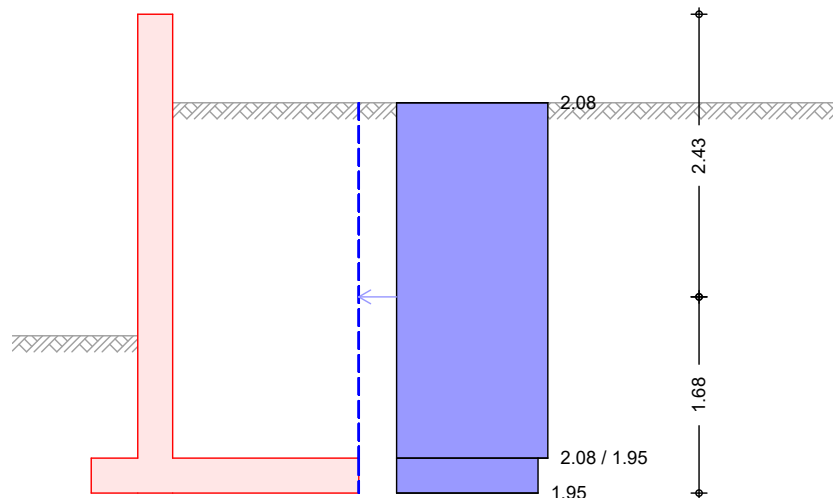
$E'_{ah} = 41.62$ kN/m
 $E'_{av} = 1.19$ kN/m
 $z_s = 2.98$ m

EW Qk.N

erhöhter aktiver Erddruck aus Gleichlast erdseitig
Lastordinate

$$p = 5.00 \text{ kN/m}^2$$

M 1:65



z [m]	K'_{aph} [-]	e'_{aph} [kN/m²]
0.76	0.417	2.08
3.81	0.417	2.08
4.11	0.390	1.95

erhöhte aktive Erddruckkraft

$$E'_{ah} = 6.94 \text{ kN/m}$$

$$E'_{av} = 0.10 \text{ kN/m}$$

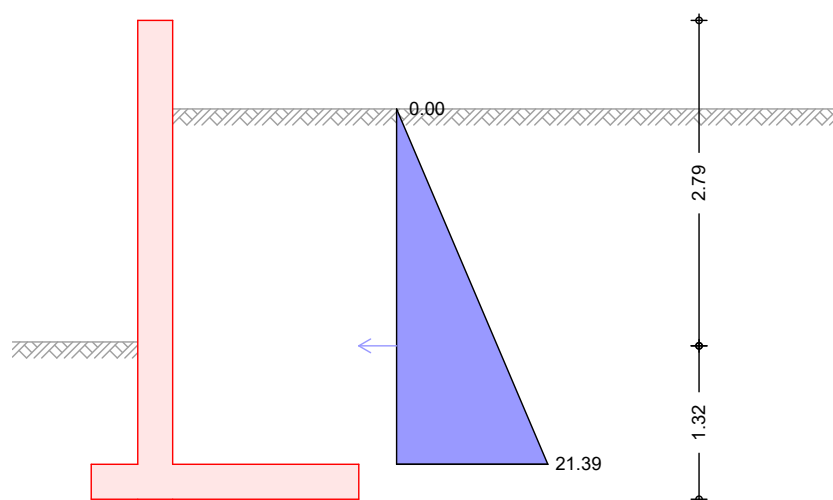
$$z_s = 2.43 \text{ m}$$

Bemessung
EW Gk.E.A

erhöhter aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht
Anteil aktiver Erddruck

$$\mu = 0.50 \text{ -}$$

M 1:65



Resultierende
Erddruckspannungen

z [m]	$\Sigma e'_{ah}$ [kN/m²]
0.76	0.00
3.81	21.39

erhöhte aktive Erddruckkraft

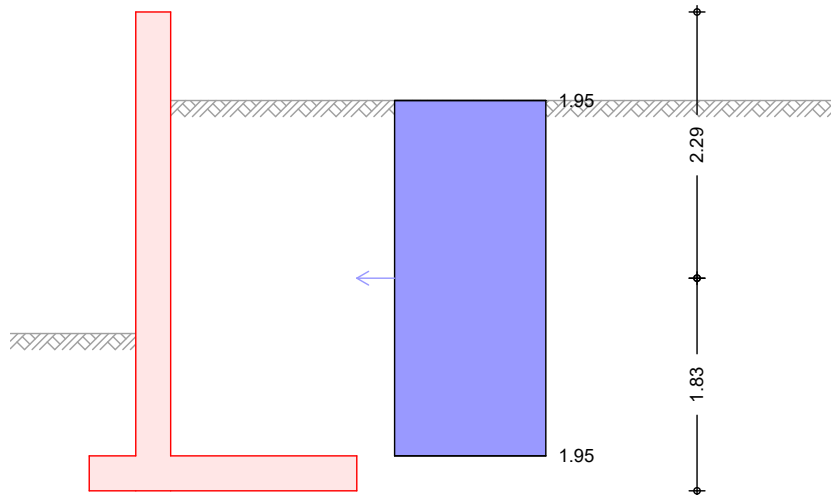
$$\begin{aligned} E'_{ah} &= 32.63 \text{ kN/m} \\ E'_{av} &= 5.75 \text{ kN/m} \\ z_s &= 2.79 \text{ m} \end{aligned}$$

EW Qk.N

erhöhter aktiver Erddruck aus Gleichlast erdseitig
Lastordinate

$$p = 5.00 \text{ kN/m}^2$$

M 1:65



z [m]	K' _{aph} [-]	e' _{aph} [kN/m²]
0.76	0.390	1.95
3.81	0.390	1.95

erhöhte aktive Erddruckkraft

$$\begin{aligned} E'_{ah} &= 5.94 \text{ kN/m} \\ E'_{av} &= 1.05 \text{ kN/m} \\ z_s &= 2.29 \text{ m} \end{aligned}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Standicherheit

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
GZ EQU, BS-P	40	0.90*Gk +1.10*Gk.E.A	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W.180
GZ GEO-2, BS-P	90	1.35*Gk +0.90*Qk.W.180	+1.05*Qk.N +1.27*Gk.E.A	+1.50*Qk.S
GZ GEO-2, BS-P: Gleiten	135	1.00*Gk +1.35*Gk.E.A	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W.180
GZ SLS	173	1.00*Gk +1.00*Gk.E.A	+1.00*Qk.N	+0.60*Qk.W.180
	190	1.00*Gk	+1.00*Gk.E.A	

Bemessung (GZT)

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
GZ STR, BS-P	191	1.35*Gk +1.35*Gk.E.A	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W.000
	204	1.35*Gk +0.90*Qk.W.180	+1.05*Qk.N +1.35*Gk.E.A	+1.50*Qk.S
	217	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.000	+1.00*Gk.E.A
	230	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W.180

$$E_k \quad \Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_d) \\ +1.35 \cdot G_k \cdot E_d$$

Standsicherheit

Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03
ständige Situationen

Kippen

nach DIN 1054:2010-12, GZ EQU

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul	e/b [-]	η [-]
40	-65.95	131.28	-0.218	1/2	0.44	

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlrreibungswinkel $\delta_k = 30.00^\circ$

Ek	V_k [kN/m]	R_k [kN/m]	$Y_{R,h}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
135	145.53	84.02	1.10	67.17	76.38	0.88

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul	e/b [-]	η [-]
190	-40.95	145.43	-0.122	1/6	0.73	

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul	e/b [-]	η [-]
173	-54.27	145.53	-0.162	1/3	0.49	

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
90	-58.1	157.7	-0.37	1.56	214.6	137.31	250.00	0.55

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Wand

z [m]	Seite	Ek	M_{Ed} [kNm/m]	N_{Ed} [kN/m]	a_s [cm ² /m]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
3.81	lufts.	191	-52.75	-51.99	-	-
		191	-52.75	-51.99		-
	erds.	230	-59.43	-40.93	5.21	
		255	-25.27	-37.34		4.30

Sporn luftseitig

Seite	Ek	M_{Ed} [kNm/m]	N_{Ed} [kN/m]	a_s [cm ² /m]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
unten	223	7.81	-13.78	0.55	
	217	5.11	-9.38		4.51

Sporn erdseitig

Seite	Ek	M_{Ed} [kNm/m]	N_{Ed} [kN/m]	a_s [cm ² /m]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
oben	230	51.69	15.79	5.22	
	191	44.23	20.90		4.73

Querkraftbemessung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 9.3.2(2)

Wand	z [m]	E_k	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	V_{Rd,c} [kN/m]	V_{Rd,max} [kN/m]	a_{sw} [cm²/m²]
	3.81	230	18.43	53.53	132.82	660.45	-
Sporn luftseitig	E_k		θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	V_{Rd,c} [kN/m]	V_{Rd,max} [kN/m]	a_{sw} [cm²/m²]
	204		18.43	-53.81	130.83	660.45	-
Sporn erdseitig	E_k		θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	V_{Rd,c} [kN/m]	V_{Rd,max} [kN/m]	a_{sw} [cm²/m²]
	230		18.43	35.05	127.53	660.45	-

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

Wand	z	a _{s1}	a _{se}	a _{sw}
	[m]	[cm²/m]	[cm²/m]	[cm²/m²]
	3.81	-	5.21	-
Sporne		a _{so}	a _{su}	a _{sw}
		[cm²/m]	[cm²/m]	[cm²/m²]
	luftseitig	-	4.51M	-
	erdseitig	5.22	-	-

M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)
M Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 9.3.2(2)

Nachweise (GZG)

Begrenzung der Rissbreiten nach DIN EN 1992-1-1, 7.3

vertikale Bewehrung

Rissbreitenbegrenzung für Lastbeanspruchung

wirksame Betonzugfestigkeit	$f_{ct,eff}$	=	3.20	N/mm ²
Stabdurchmesser	d_s	=	8	mm
Verhältnis E_s/E_{cm}	α_e	=	5.88	-

z [m]	Ek	$N_{Ed,perm}$ [kN/m]	$M_{Ed,perm}$ [kNm/m]
3.81	268	-37.66	-34.98

Rissbreitennachweis nach 7.3.4 kann entfallen, da max. Beanspruchung nicht zur Erstrissbildung führt

Bewehrungswahl

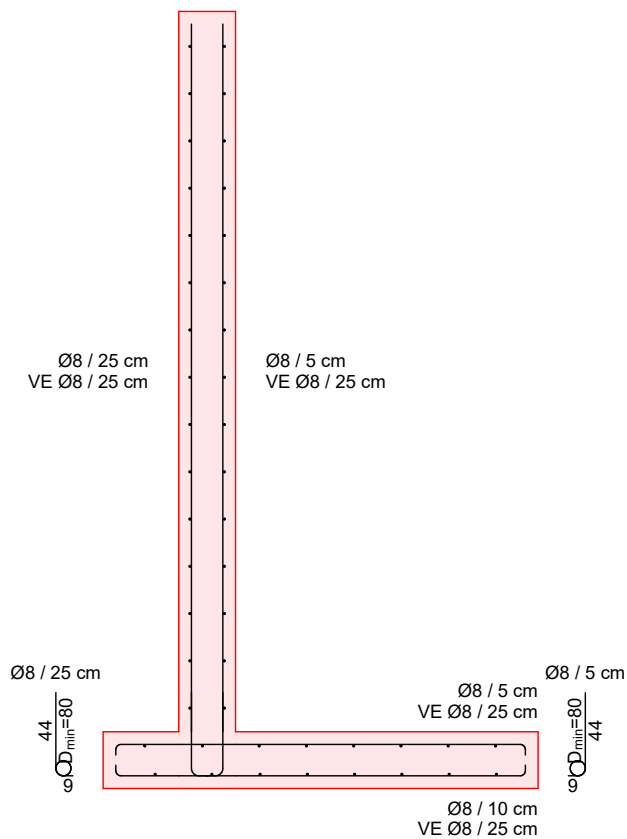
Biegebewehrung

	Richtung	gewählt	vorh a_s [cm ² /m]	erf a_s [cm ² /m]
Wand luftseitig	vertikal	ø8 / 25 cm	2.01	0.00
	wandlängs	ø8 / 25 cm	2.01	0.00
Wand erdseitig	vertikal	ø8 / 5 cm	10.05	5.21
	wandlängs	ø8 / 25 cm	2.01	1.04
Sporn oben	horizontal	ø8 / 5 cm	10.05	5.22
	wandlängs	ø8 / 25 cm	2.01	1.04
Sporn unten	horizontal	ø8 / 10 cm	5.03	4.51
	wandlängs	ø8 / 25 cm	2.01	0.90

Anschlussbewehrung

	Ausführung	gewählt	vorh a_s [cm ² /m]	erf a_s [cm ² /m]	l_0 [cm]	l_{bd} [cm]
luftseitig	Aufbiegung	ø8 / 25 cm	2.01	0.00	20.0	8.0
erdseitig	Aufbiegung	ø8 / 5 cm	10.05	5.21	20.0	13.4

Grafik
M 1:40



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η
		[-]
Expositionsklassen	OK	
Kippen	OK	0.44
Sohldruck	OK	0.55
Gleiten Sohlfuge	OK	0.88
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η
		[-]
1. Kernweite	OK	0.73
2. Kernweite	OK	0.49

Treppen

Pos. TL1 Stahlterasse bauseits

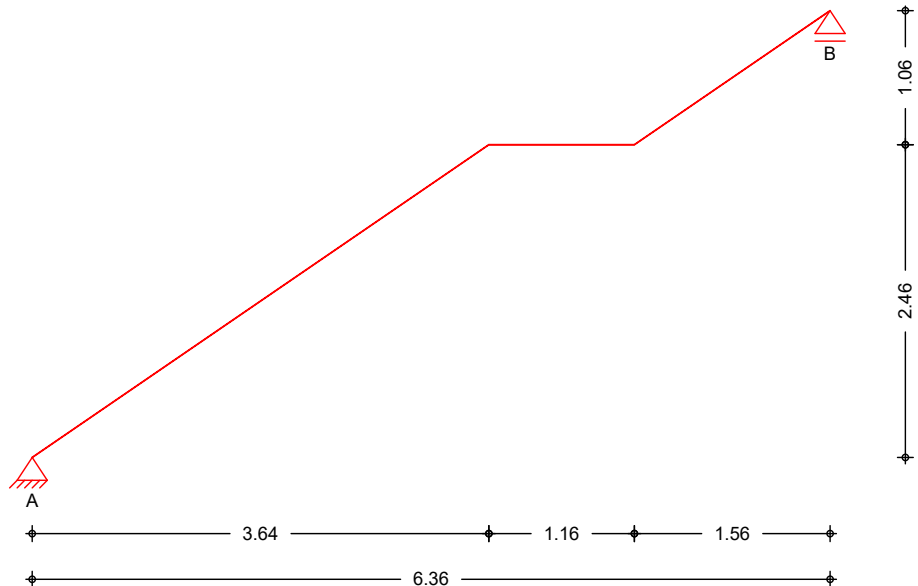
Die Ausführung erfolgt als Stahlterasse - bauseitig

Für die Lastermittlung auf die Decke wird die Belastung aus der folgenden Bemessung als Stahlbetonterasse übernommen.

System

M 1:60

Gerader Treppenlauf mit Zwischenpodest



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	Kommentar	l [m]	h [cm]	Mat.
Tu.	Treppenlauf unten	3.64	28.0	C 25/30
Pm.	Podest Mitte	1.16		
To.	Treppenlauf oben	1.56		

Expositionsklasse

XC1

Treppe

Neigung Treppenlauf	α	=	34.09	°
Steigung	s	=	17.60	cm
Auftritt	a	=	26.00	cm

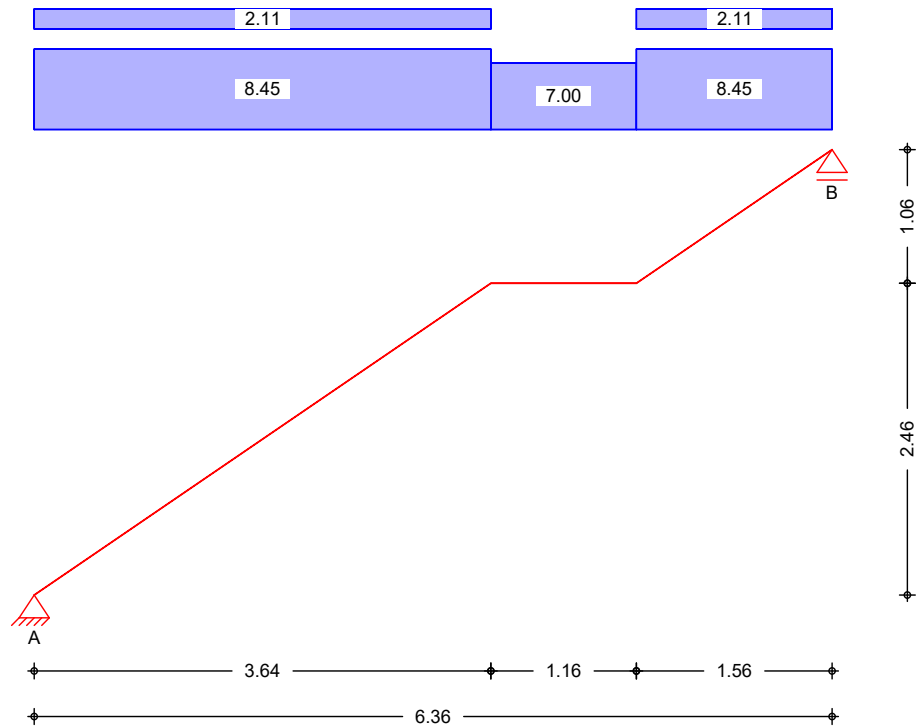
Belastungen

Grafik

Einwirkungen
M 1:60

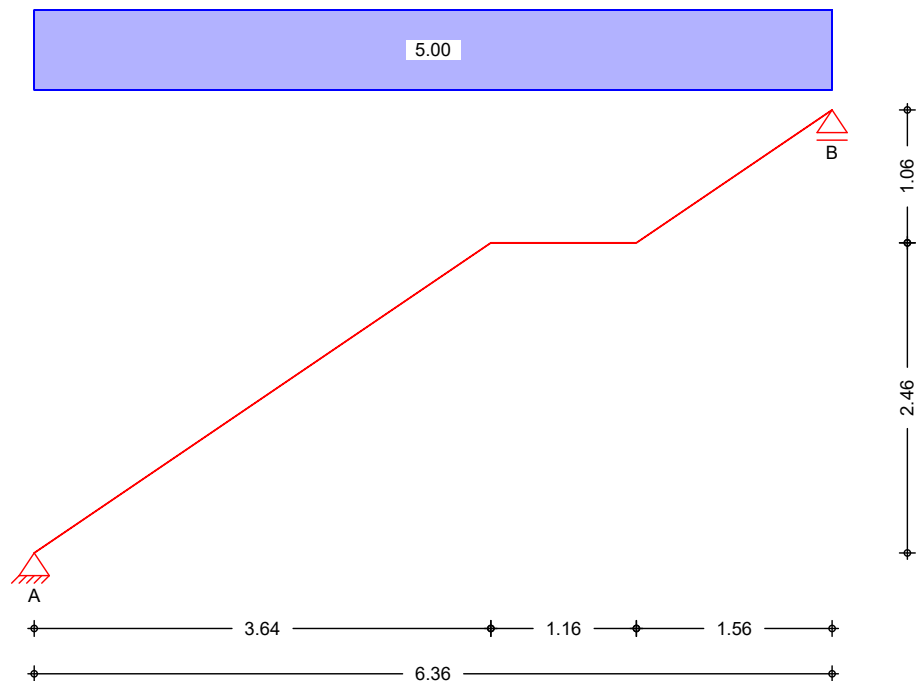
Belastungen auf das System

Gk



Einwirkungen
M 1:60

Qk.NHa



Eigengewicht

Gleichlasten

Feld

Kommentar

q_z
[kN/m²]

Einw. Gk

Tu.

Eigen. Tu.

$25.00 \cdot 0.28 / 0.828 =$

8.45

Tu.

Eigen. St.

$0.50 \cdot 24.00 \cdot 0.18 =$

2.11

Feld	Kommentar	q _z [kN/m ²]
Pm.	Eigen. Pm.	25.00 * 0.28 = 7.00
To.	Eigen. To.	25.00 * 0.28 / 0.828 = 8.45
To.	Eigen. St.	0.50 * 24.00 * 0.18 = 2.11

Flächenlasten

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{1,i} [kN/m ²]	q _{re} [kN/m ²]
Einw. Qk.NHa	Tu.	0.00	6.36		5.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	2 1.35*Gk +1.50*Qk.NHa

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld	x [m]	Ek	M _{y,d} [kNm/m]	z [cm]	a _{s,o} a _{s,u} [cm ² /m]	a _{s,o,erf} a _{s,u,erf} [cm ² /m]
Tu.	3.05	2	104.12	23.92	-	-
					9.63	9.63
Pm.	0.00	2	100.90	23.97	-	-
					9.30	9.30
To.	0.00	2	75.70	24.36	-	-
					6.81	6.81

Querbewehrung

Bemessung für Mindestbewehrung der Querbewehrung

Feld	b/h	a _{s,l,erf,o} a _{s,l,erf,u} [cm ² /m]	a _{s,q,vorh,o} a _{s,q,vorh,u} [cm ² /m]	a _{s,q,min,o} a _{s,q,min,u} [cm ² /m]
Tu.	3.57	-	-	-
		9.63	2.01	1.93
Pm.	3.57	-	-	-
		9.30	2.01	1.86
To.	3.57	-	-	-
		6.81	2.01	1.36

Schub

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld	x [m]	Ek	V _{z,d} [kN/m]	θ [°]	V _{rd,max} [kN/m]	V _{rd,c} [kN/m]	a _{sw,erf} [cm ² /m ²]
Tu.	0.00	2	61.78	18.4	685.31	115.55	-
Pm.	4.80	2	-31.55	18.4	685.31	115.55	-
To.	6.36	2	-59.95	18.4	685.31	115.55	-

Bewehrungswahl

Biege- und Querkraftbewehrung

untere Bewehrung

Ø 10 / 7.5 cm
VE Ø 8 / 25.0 cm

a_{s,l,u} = 10.47 cm²/m
a_{s,q,u} = 2.01 cm²/m

Nachweise (GZG)

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

Biegeschlankheit

Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad $\rho_0 = 0.50 \%$

Der Vergrößerungsfaktor ($A_{s,vorh}/A_{s,erf}$) in Gl. 7.17 wurde auf 1,1 begrenzt.

Feld	vorh. l/d [-]	ρ [%]	ρ' [%]	K [-]	zul. l/d [-]	η [-]
Tu.	24.94	0.38	0.00	1.00	25.94	0.96

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. G_k	A	32.21
	B	30.85
Einw. $Q_k.NHa$	A	15.90
	B	15.90

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

	Nachweis	η [-]
	Expositionsklassen	OK
Betonstahl	Bewehrungswahl unten längs	OK
	Bewehrungswahl unten quer	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	η [-]
Biegeschlankheit	Tu. OK	0.96

Pos. TL2 Stahltreppe bauseits

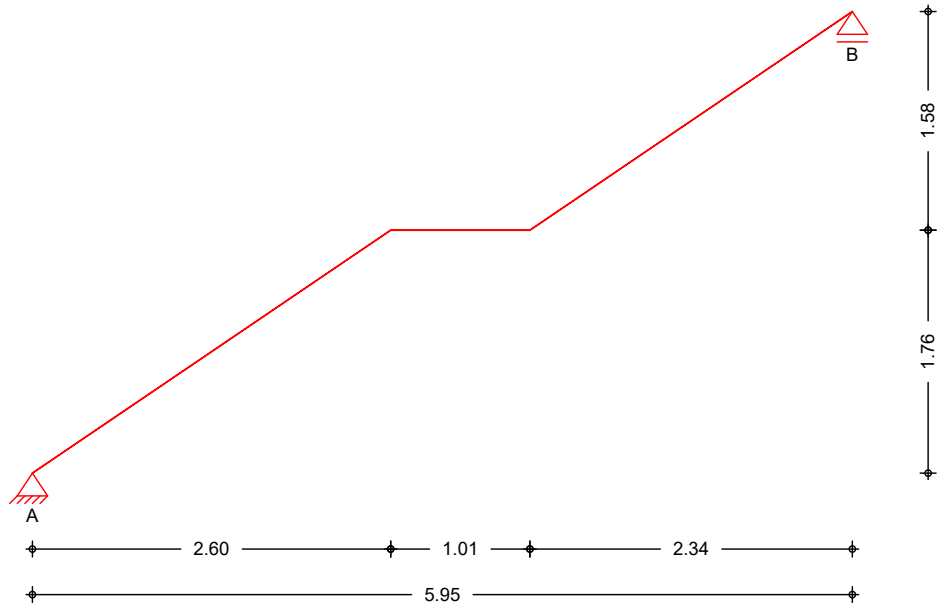
Die Ausführung erfolgt als Stahltreppe - bauseitig

Für die Lastermittlung auf die Decke wird die Belastung aus der folgenden Bemessung als Stahlbetontreppe übernommen.

System

M 1:55

Gerader Treppenlauf mit Zwischenpodest



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	Kommentar	l [m]	h [cm]	Mat.
Tu.	Treppenlauf unten	2.60	28.0	C 25/30
Pm.	Podest Mitte	1.01		
To.	Treppenlauf oben	2.34		

Expositionsklasse

XC1

Treppe

Neigung Treppenlauf	α	=	34.09	°
Steigung	s	=	17.60	cm
Auftritt	a	=	26.00	cm

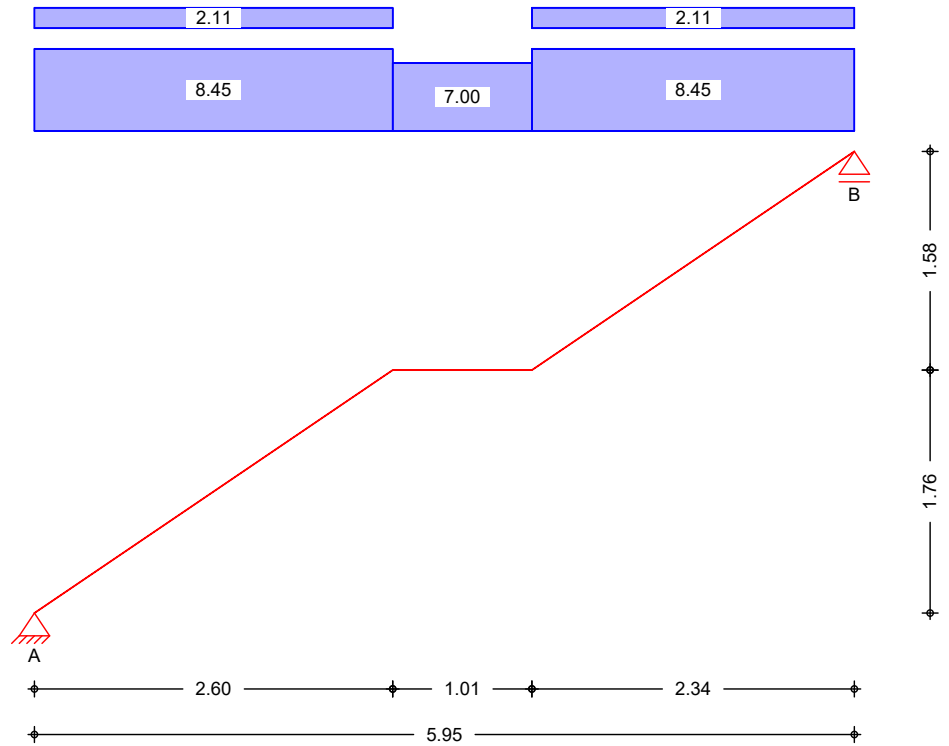
Belastungen

Grafik

Einwirkungen
M 1:55

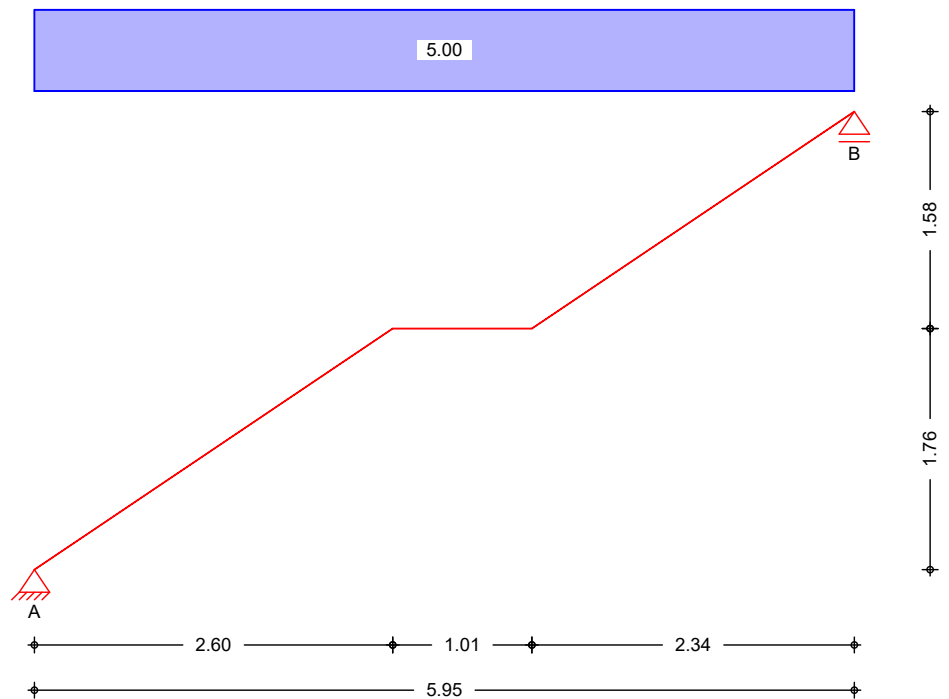
Belastungen auf das System

Gk



Einwirkungen
M 1:55

Qk.NHa



Eigengewicht

Gleichlasten

Feld

Kommentar

qz

[kN/m²]

Einw. Gk

Tu.

Eigen. Tu.

25.00 * 0.28 / 0.828 =

8.45

Feld		Kommentar	q _z [kN/m ²]
Tu.	Eigen. St.	0.50 * 24.00 * 0.18 =	2.11
Pm.	Eigen. Pm.	25.00 * 0.28 =	7.00
To.	Eigen. To.	25.00 * 0.28 / 0.828 =	8.45
To.	Eigen. St.	0.50 * 24.00 * 0.18 =	2.11

Flächenlasten

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m ²]	q _{re} [kN/m ²]
Einw. Q _k .NH _a	Tu.	0.00	5.95		5.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	2 1.35*G _k +1.50*Q _k .NH _a

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegung	Bemessung für Biegebeanspruchung					
	Feld	x	Ek	My,d [kNm/m]	z [cm]	as,o as,u [cm ² /m] as,o,erf as,u,erf [cm ² /m]
	Tu.	2.60	2	88.73	24.17	- 8.05 8.05
	Pm.	0.37	2	89.73	24.15	- 8.15 8.15
	To.	0.00	2	85.98	24.21	- 7.78 7.78

Querbewehrung	Bemessung für Mindestbewehrung der Querbewehrung				
	Feld	b/h	as,l,erf,o as,l,erf,u [cm ² /m]	as,q,vorh,o as,q,vorh,u [cm ² /m]	as,q,min,o as,q,min,u [cm ² /m]
	Tu.	3.57	-	-	-
			8.05	1.88	1.61
	Pm.	3.57	-	-	-
			8.15	1.88	1.63
	To.	3.57	-	-	-
			7.78	1.88	1.56

Schub	Bemessung für Querkraftbeanspruchung						
	Feld	x [m]	Ek	V _{z,d} [kN/m]	θ [°]	V _{rd,max} [kN/m]	V _{rd,c} [kN/m] as _{w,erf} [cm ² /m ²]
	Tu.	0.00	2	56.87	18.4	685.31	115.55 -
	Pm.	3.61	2	-11.28	18.4	685.31	115.55 -
	To.	5.95	2	-56.66	18.4	685.31	115.55 -

Bewehrungswahl

Biege- und Querkraftbewehrung

untere Bewehrung

Ø 10 / 7.5 cm
VE Ø 6 / 15.0 cm

as,l,u = 10.47 cm²/m
as,q,u = 1.88 cm²/m

Nachweise (GZG)

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

Biegeschlankheit

Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad $\rho_0 = 0.50 \%$

Der Vergrößerungsfaktor ($A_{s,vorh}/A_{s,erf}$) in Gl. 7.17 wurde auf 1,1 begrenzt.

Feld	vorh. l/d [-]	ρ [%]	ρ' [%]	K [-]	zul. l/d [-]	η [-]
Pm.	23.33	0.32	0.00	1.00	32.45	0.72

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. G_k	A	29.71
	B	29.55
Einw. $Q_k.NHa$	A	14.87
	B	14.87

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

	Nachweis	η [-]
	Expositionsklassen	OK
Betonstahl	Bewehrungswahl unten längs	OK
	Bewehrungswahl unten quer	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	η [-]
Biegeschlankheit	Pm. OK	0.72

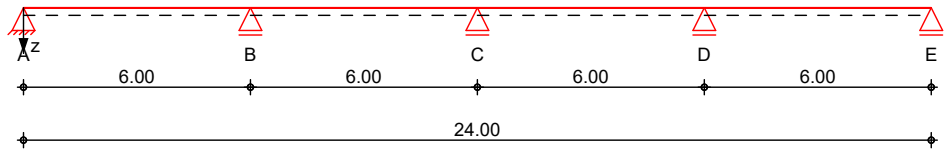
Kranbahn

Pos. KR01 Kranbahnträger 3200kg

System Kranbahn

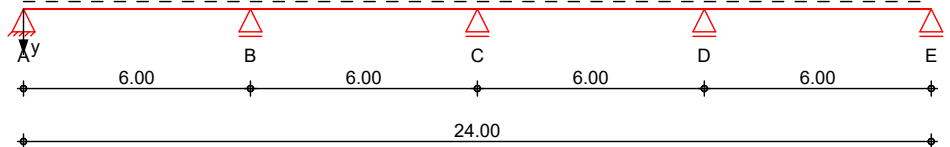
Ansicht

M 1:200



Draufsicht

M 1:200



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	Profil
1-4	6.00	S 235	HEA 240 A 55

Auflager

	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ bzw.	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	$K_{T,x}$ [kNm/rad]	$K_{R,x}$	Wölbbch.
A	fest	frei	fest	frei	fest	fest	frei
B-E	fest	frei	fest	frei	frei	fest	frei

Lage der Auflager

Aufst.	yr [mm]	zr [mm]
A-E	0.0	115.0

yr/zr: Lage bezogen auf Mitte (y) bzw. Oberkante (z) Gesamtprofil ohne Schiene

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Qk.K

Kran

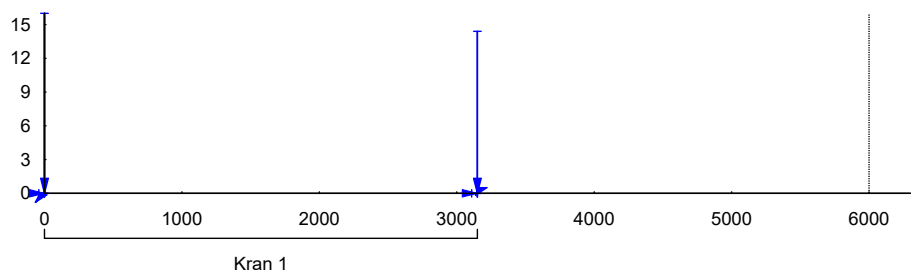
Veränderliche Kraneinwirkungen

Belastungen

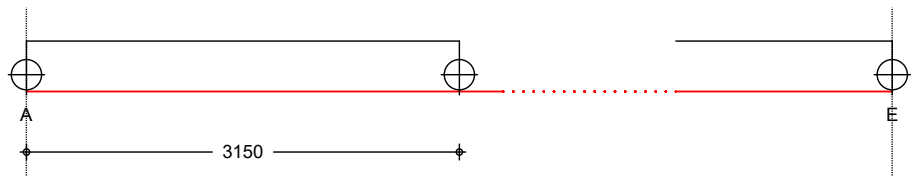
Belastungen auf das System

Kranbelastungen

Lastenzug [kN]/[mm]
M 1:55



Verfahrbarkeit [mm]
M 1:55



Anfahrmaß Trägeranfang	e_{An}	=	0	mm
Anfahrmaß Trägerende	e_{En}	=	0	mm
Schrittweite	S_{max}	=	250	mm

Krane	Name	Kommentar	HK	SK
	Kran 1	Brückenkran	HC2	S1

Dynamische Faktoren

	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3	ϕ_4	ϕ_5	ϕ_6	ϕ_7
Kran 1	1.10	1.05	1.00	1.00	1.00	1.05	1.25

Radlasten Einwirkung: Qk.K

Radlasten

	e_i [mm]	Q_c [kN]	Q_h [kN]	H_T [kN]	H_L [kN]	H_S [kN]	H_{T3} [kN]
Kran 1	0	14.0	16.0	0.9	0.5	4.5	0.7
Kran 1	3150	13.9	14.4	0.9	0.5	0.0	0.7

Zusatzlasten

	e_i [mm]	F_w [kN]	H_{TA} [kN]	Q_T [kN]
Kran 1	0	0.00	0.00	20.00
Kran 1	3150	0.00	0.00	18.00

Pufferlasten

Position	a_B [mm]	H_B [kN]
Anfang	280	32.5
Ende	280	32.5

Länge des Lastenzuges = 3.150 m

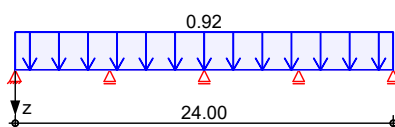
Zentrische vertikale Radlasteinleitung wird für den Kran 1 angenommen.

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. G_k

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{1i} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	24.00		0.92	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1993-6 und DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$	
ständig/vorüberg.	1..367	1.35* G_k	+1.35* $Q_{k,K}$
	368..437	1.00* G_k	+1.35* $Q_{k,K}$
außergewöhnlich	438..442	1.00* G_k	+0.90* $Q_{k,K}$
Ermüdung	443..630	1.00* G_k	+1.00* $Q_{k,K}$
charakteristisch	631..716	1.00* G_k	+1.00* $Q_{k,K}$

Laststellung

Ek	KLK	Hor ¹	Exz ²	Kran 1 x [m]	Qh
2	1	+	+	0.00	ja
7	1	+	+	2.23	ja
8	1	+	+	2.48	ja
15	1	+	+	2.73	ja
16	1	+	+	4.22	ja
48	1	+	+	16.63	ja
53	1	+	+	18.12	ja
68	1	+	+	5.71	ja
90	1	+	+	17.87	ja
92	1	-	+	0.00	ja
101	1	-	+	2.48	ja
107	1	-	+	4.22	ja
155	1	-	+	16.63	ja
163	1	-	+	18.00	ja
192	5	+	+	2.48	ja
198	5	+	+	3.97	ja
254	5	+	+	16.38	ja
285	5	-	+	2.48	ja
398	1	-	+	2.48	ja
439	12	+	+	0.00	ja
440	12	+	+	0.00	ja
443	-	+	+	0.25	-
444	-	+	+	0.00	-
447	-	+	+	0.74	-
537	-	+	+	0.50	ja
538	-	+	+	2.85	ja
539	-	+	+	0.00	ja
540	-	+	+	7.45	ja
541	-	+	+	0.00	ja
634	9	+	+	1.49	ja
635	9	+	+	7.45	ja
639	9	+	+	13.65	ja
641	9	+	+	19.61	ja
645	10	+	+	2.73	ja
657	10	+	+	8.94	ja
668	10	+	+	14.89	ja
677	10	+	+	20.85	ja

- 1: Richtung der Horizontalkräfte
- 2: Richtung der Ausmitte für die Spannungstheorie II. O. bzw. Richtung der Exzentrizität der vertikalen Radlasten für den Ermüdungsnachweis

KLG Lastgruppe

$$\text{GZT} \quad 1 \phi_1 * Q_c + \phi_2 * Q_h + \phi_5 * H_{L/T} + 1.0 * F_w$$

$$5 \phi_4 * Q_c + \phi_4 * Q_h + 1.0 * H_s + 1.0 * F_w$$

$$\text{GZG} \quad 9 \ 1.0 * Q_c + 1.0 * Q_h$$

$$10 \ 1.0 * Q_c + 1.0 * Q_h + 1.0 * H_s + 1.0 * F_w$$

$$\text{A} \quad 12 \ 1.0 * Q_c + 1.0 * Q_h + \phi_7 * H_B$$

GZT: Grenzzustand der Tragfähigkeit

GZG: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

A: Außergewöhnlich

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.0	360.0	210000

Schiene

Bezeichnung	h_1 [mm]	k [mm]	b_1 [mm]	mittr.
A 55	59	55	150	nein

h1: unter Berücksichtigung von 25%% Schienenabnutzung

Trägerprofil

QS	Profil	Verstärkung
1	HEA 240	keine

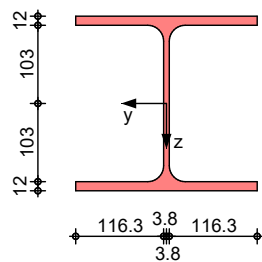
Querschnittswerte

QS	Feld	h [mm]	b_o b_u [mm]	A [cm ²]	I_y I_z [cm ⁴]	$I_{z, Fl, o}$ [cm ⁴]
1	1-4	230.0	240.0 240.0	76.8	7763.2 2768.8	41.0 1382.4

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:10

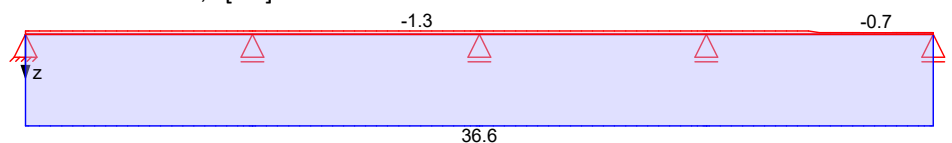


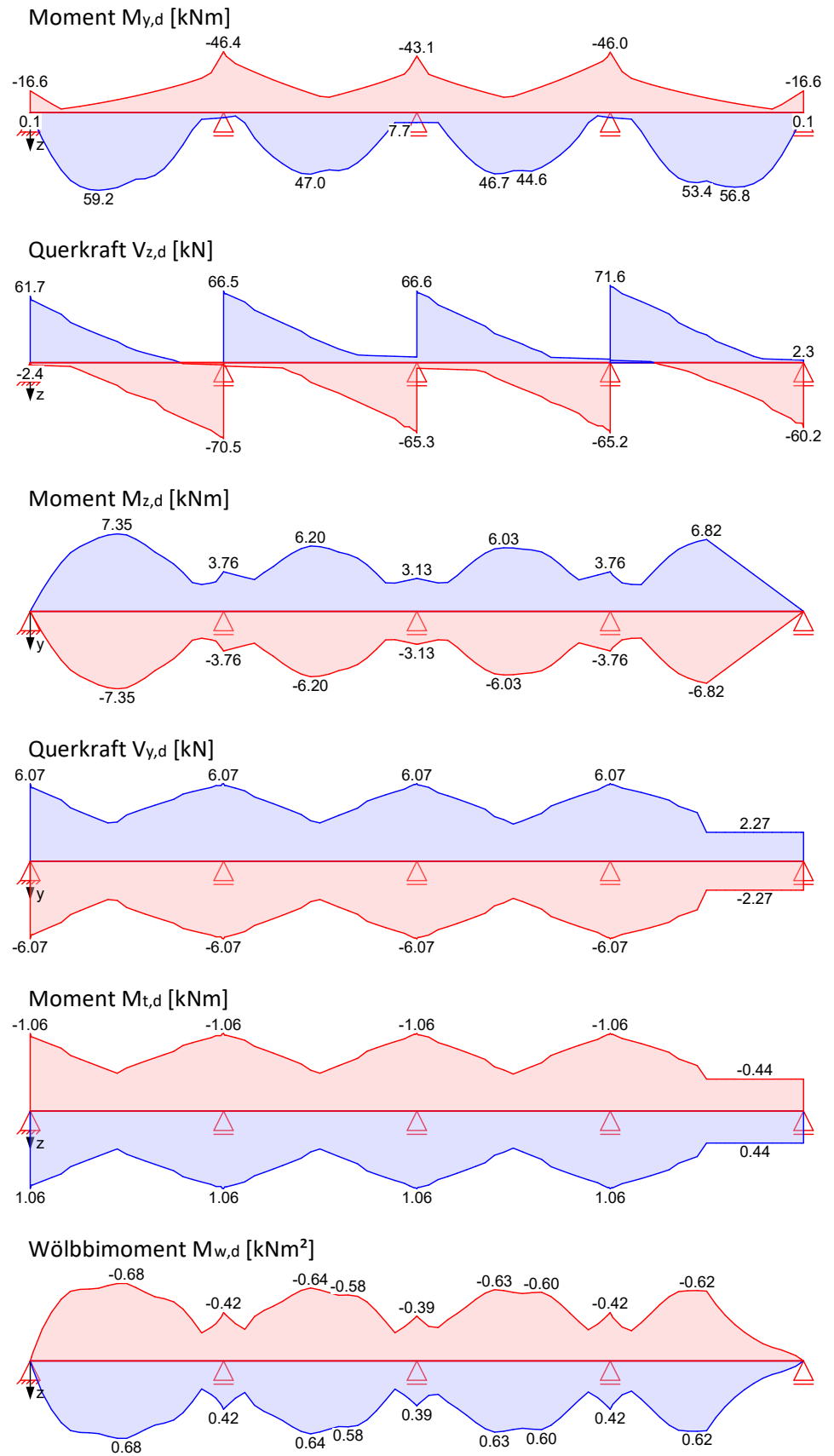
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Normalkraft $N_{x,d}$ [kN]





Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	X	N _{x,d,min} N _{x,d,max} [kN]	Ek	M _{y,d,min} M _{y,d,max} [kNm]	Ek	V _{z,d,min} V _{z,d,max} [kN]	Ek
Feld 1	0.00	-1.35	121	-16.59	439	-2.38	397
		36.56	438	0.12	2	61.75	92
	2.12	-1.35	121	-7.11	397	-14.24	370
		36.56	438	59.21	6	26.17	100
	5.92	-1.35	110	-42.97	16	-69.10	15
		36.56	438	4.06	407	0.00	431
	6.00	-1.35	110	-46.42	16	-70.53	17
		36.56	438	3.89	407	0.00	431
Feld 2	0.00	-1.35	121	-46.42	16	-3.25	407
		36.56	438	3.89	407	66.54	116
	1.83	-1.35	122	-22.25	368	-4.93	407
		36.56	438	38.90	122	36.85	122
	2.70	-1.35	158	-14.74	368	-18.20	377
		36.56	438	46.98	18	23.41	125
	5.96	-1.35	167	-41.40	139	-63.14	18
		36.56	438	7.54	421	5.24	368
Feld 3	0.00	-1.35	167	-43.08	31	-65.29	30
		36.56	438	7.52	421	5.20	368
	0.04	-1.35	158	-43.08	31	-5.27	421
		36.56	438	7.52	421	66.55	140
	0.04	-1.35	174	-41.46	31	-5.30	421
		36.56	438	7.46	368	64.44	141
	2.41	-1.35	168	-13.50	414	-13.71	383
		36.56	438	46.69	33	26.97	135
Feld 4	5.96	-1.35	165	-44.23	155	-62.47	34
		36.56	438	3.67	414	3.20	414
	6.00	-1.35	165	-46.02	155	-65.24	47
		36.56	438	3.80	414	3.17	414
	0.00	-1.35	169	-46.02	155	0.00	431
		36.56	438	3.80	414	71.56	163
	0.04	-1.35	170	-44.37	155	0.00	431
		36.56	438	3.89	414	70.21	164

	X	M _{z,d,min} M _{z,d,max} [kNm]	Ek	V _{y,d,min} V _{y,d,max} [kN]	Ek	M _{t,d,min} M _{t,d,max} [kNm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	195	-6.07	275	-1.06	275
		0.00	288	6.07	182	1.06	182
	2.70	-7.35	193	-3.07	192	-0.52	286
		7.35	286	3.07	285	0.52	193
	5.92	-3.42	289	-5.93	207	-1.03	207
		3.42	196	5.93	300	1.03	300
	6.00	-3.76	289	-6.07	209	-1.06	209
		3.76	196	6.07	302	1.06	302

	X	M _{z,d,min} M _{z,d,max} [kNm]	Ek	V _{y,d,min} V _{y,d,max} [kN]	Ek	M _{t,d,min} M _{t,d,max} [kNm]	Ek
Feld 2	0.00	-3.76	289	-6.07	303	-1.06	303
		3.76	196	6.07	210	1.06	210
	2.70	-6.20	220	-3.18	312	-0.56	312
		6.20	313	3.18	219	0.56	219
	6.00	-3.13	317	-6.07	236	-1.06	236
		3.13	224	6.07	329	1.06	329
Feld 3	0.00	-3.13	317	-6.07	330	-1.06	330
		3.13	224	6.07	237	1.06	237
	2.70	-6.03	246	-3.26	340	-0.56	340
		6.03	339	3.26	247	0.56	247
	6.00	-3.76	350	-6.07	263	-1.06	263
		3.76	257	6.07	356	1.06	356
Feld 4	0.00	-3.76	350	-6.07	357	-1.06	357
		3.76	257	6.07	264	1.06	264
	2.99	-6.82	274	-2.27	274	-0.44	274
		6.82	367	2.27	367	0.44	367
	6.00	0.00	260	-2.27	274	-0.44	274
		0.00	270	2.27	367	0.44	367

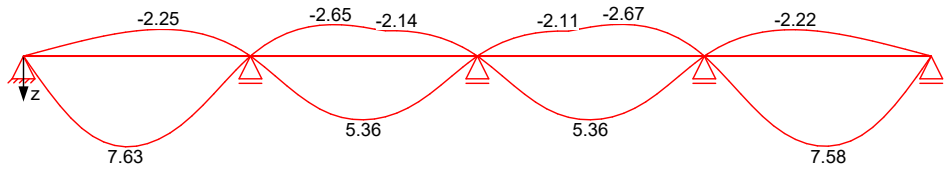
	X	M _{w,d,min} [kNm ²]	Ek	M _{w,d,max} [kNm ²]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	284	0.00	191
	2.99	-0.68	287	0.68	194
	5.92	-0.38	197	0.38	290
	6.00	-0.42	198	0.42	291
Feld 2	0.00	-0.42	198	0.42	291
	2.70	-0.64	313	0.64	220
	6.00	-0.39	233	0.39	326
Feld 3	0.00	-0.39	233	0.39	326
	2.41	-0.63	324	0.63	231
	6.00	-0.42	260	0.42	353
Feld 4	0.00	-0.42	260	0.42	353
	2.70	-0.62	350	0.62	257
	6.00	0.00	257	0.00	350

Bem.-verformungen

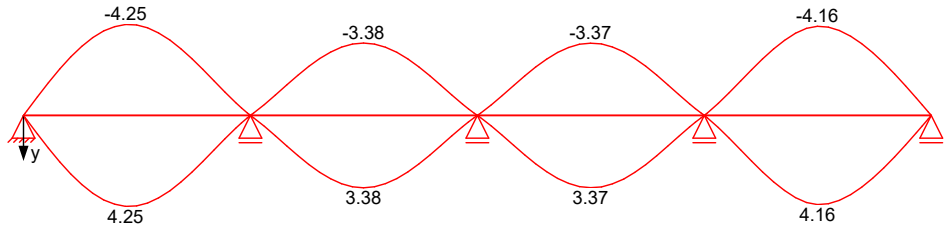
Bemessungsverformungen

Grafik

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Verformung $w_{y,d}$ [mm]



Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

	X [m]	$w_{z,d,min}$ $w_{z,d,max}$ [mm]	Ek	$w_{y,d,min}$ $w_{y,d,max}$ [mm]	Ek	$\vartheta_{x,d,min}$ $\vartheta_{x,d,max}$ [mrad]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	631	0.00	631	0.00	631
		0.00	631	0.00	631	0.00	631
	2.70	-2.01	716	-4.25	682	-15.62	682
		7.63	634	4.25	645	15.62	645
	3.57	-2.25	716	-3.85	685	-14.19	685
		7.00	632	3.85	648	14.19	648
	5.92	-0.18	716	-0.12	687	-0.41	688
		0.23	634	0.12	650	0.41	651
	6.00	0.00	631	0.00	631	0.00	631
		0.00	646	0.00	631	0.00	631
Feld 2	0.00	0.00	631	0.00	631	0.00	631
		0.00	646	0.00	631	0.00	631
	2.12	-2.65	634	-2.96	692	-11.47	691
		4.87	636	2.96	655	11.47	654
	2.99	-2.44	634	-3.38	694	-13.12	694
		5.36	716	3.38	657	13.12	657
	6.00	0.00	631	0.00	631	0.00	631
		0.00	656	0.00	631	0.00	631
Feld 3	0.00	0.00	631	0.00	631	0.00	631
		0.00	656	0.00	631	0.00	631
	2.99	-2.45	640	-3.37	705	-13.10	705
		5.36	639	3.37	668	13.10	668
	3.87	-2.67	640	-2.97	707	-11.51	707
		4.81	637	2.97	670	11.51	670
	6.00	0.00	631	0.00	631	0.00	631
		0.00	667	0.00	631	0.00	631
Feld 4	0.00	0.00	631	0.00	631	0.00	631
		0.00	667	0.00	631	0.00	631
	2.41	-2.22	639	-3.84	715	-14.11	714
		7.01	641	3.84	678	14.11	677
	2.99	-2.11	639	-4.16	715	-15.31	715
		7.55	641	4.16	678	15.31	678

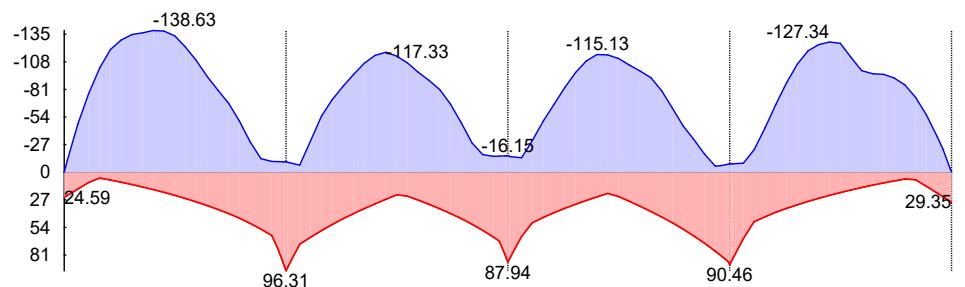
X	W _{z,d,min}	E _k	W _{y,d,min}	E _k	θ _{x,d,min}	E _k
[m]	W _{z,d,max}		W _{y,d,max}		θ _{x,d,max}	
[mm]	[mm]		[mm]		[mrad]	
3.28	-1.99	639	-4.13	715	-15.09	715
	7.58	641	4.13	678	15.09	678
6.00	0.00	631	0.00	631	0.00	631
	0.00	631	0.00	631	0.00	631

Nachweise (GZT)

Spannungsnachweis

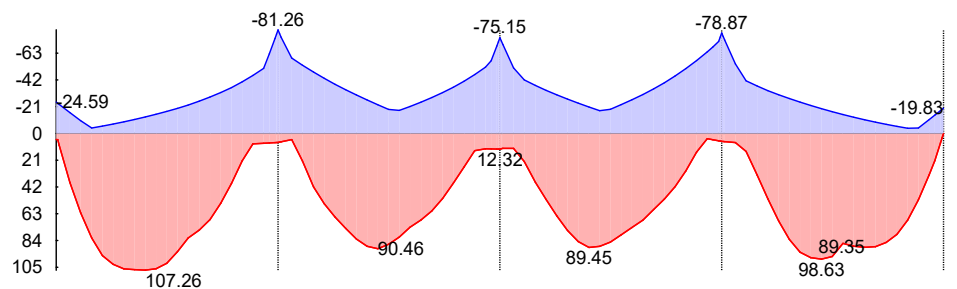
M 1:205

Spannung [N/mm²] im Oberflansch



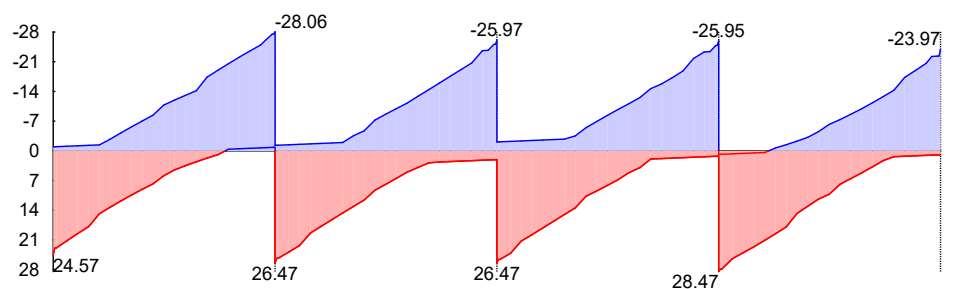
M 1:205

Spannung [N/mm²] im Unterflansch



M 1:205

Schubspannung im Punkt 5 [N/mm²]



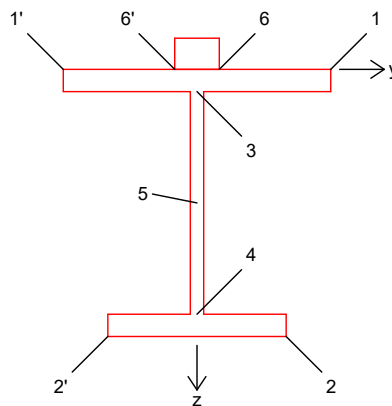
Spannungen

Feld 1

X	E _k	Pkt	σ _{x,Ed}	σ _{z,Ed}	τ _{Ed}	σ _{v,Ed}	η
[m]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.000	440	1	24.59	-	-	-	0.10
	439	2	-24.59	-	-	-	0.10
	92	3	-0.18	-25.68	36.83	68.73	0.29
	92	4	-0.18	-	36.83	63.78	0.27
	92	5	-	-	24.56	-	0.18
2.410	101	1	-88.05	-	-	-	0.37
	192	2	138.63	-	-	-	0.59
	101	3	-61.93	-25.68	13.57	66.24	0.28

	X [m]	EK [-]	Pkt [-]	$\sigma_{x,Ed}$ [N/mm ²]	$\sigma_{z,Ed}$ [N/mm ²]	T_{Ed} [N/mm ²]	$\sigma_{v,Ed}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 4			8	61.76	-	13.53	66.06	0.26
			101	-	-	9.05	-	0.07
	5.918		16	64.69	-	-	-	0.28
			198	-88.32	-	-	-	0.38
			15	28.36	-24.25	-41.21	84.71	0.36
			15	-28.36	-	-41.21	76.81	0.30
			15	-	-	-27.49	-	0.20
	0.000		48	69.37	-	-	-	0.30
			254	-90.46	-	-	-	0.38
			53	33.31	-25.68	41.87	88.78	0.38
			163	-30.85	-	42.68	80.10	0.31
			163	-	-	28.47	-	0.21

Position der
Nachweispunkte



Biegedrillknicken

Imperfekter Lastangriff der vertikalen Radlasten: $v_0 = 10.0$ mm

	X [m]	EK [-]	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	$M_{w,d}$ [kNm]	$\sigma_{x,d}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	2.410	285	-	54.35	8.87	-1.10	-162.8	0.76
	5.918	198	-	-39.9	3.37	-0.35	87.75	0.41

Beulnachweis

nach DIN EN 1993-1-5:2010-12

Lage der Quersteifen

Feld	X [mm]
1	0, 6000
2	6000, 12000
3	12000, 18000
4	18000, 24000

Beulfeld

X [mm]	EK	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$N_{x,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$F_{z,Ed}$ [kN]	a [mm]	h_w [mm]	t_w [mm]
5918	16	-43.0	0.67	-42.0	43.47	6000	206	8

Längsspannungen

ψ_x	k_σ	$\sigma_{cr,p}$ [N/mm ²]	$\bar{\lambda}_p$	$\bar{\lambda}_{p,red}$	ρ_p	$\sigma_{cr,c}$ [N/mm ²]	ξ^*
-1.00	24.01	9531.81	0.16	0.07	1.00	0.30	3E4

*kein knickstabähnliches Verhalten

b_{eff} [cm]	A_{eff} [cm ²]	$W_{y,eff}$ [cm ³]	$e_{y,N}$ [cm]	$\sigma_{x,d}$ [N/mm ²]	η_1
8.2	76.8	675.1	0.0	68.53	0.29

Schubbeulen

k_T [N/mm ²]	τ_{cr} [N/mm ²]	$\bar{\lambda}_w$	χ_w	$V_{bw,Rd}$ [kN]	$V_{bf,Rd}$ [kN]	V_{bRd} [kN]	η_3
5.34	2120.9	0.25	1.00	236.82	2.66	228.68	0.18

Querbelastung

s_s [mm]	l_y [mm]	k_F	F_{cr} [kN]	$\bar{\lambda}_F$	χ_F	F_{Rd} [kN]	η_2
118	277	6.00	2323.27	0.46	1.00	444.25	0.10

Interaktion

η_1	η_2	η_3	$\bar{\eta}_1$	$\bar{\eta}_3$	η_{13}	η_{12}	η_{23}	η_{max}
0.29	0.10	0.18	0.26	0.18	-	-	0.12	0.29

Flanschinduziertes Stegbeulen kann ausgeschlossen werden.

Ermüdungsnachweis

3 Inspektionsintervalle:

$\gamma_{Mf} = 1.15$ -

Ermüdungsnachweis

x [m]	Pkt		$\Delta\sigma_{x,E,2}$ [N/mm ²]	$\Delta\sigma_{z,E,2}$ [N/mm ²]	$\Delta\tau_{E,2}$ [N/mm ²]	η
Feld 1	0.00	1 D1	0.00	-	-	0.00
		2 D1	0.00	-	-	0.00
		3 D1	0.00	5.55	13.51	2E-4
		4 D1	0.00	0.00	11.78	0.14

Kerbfälle

x	Pkt	$\Delta\sigma_{c,x}$	$\Delta\sigma_{c,z}$	$\Delta\tau_c$
Feld 1	0.00	1	160.00	-
		2	160.00	-
		3	160.00	100.00
		4	160.00	100.00

schadensäquivalente Beiwerte

Pkte	$\lambda_{\sigma,1}$	$\lambda_{\tau,1}$
1,2,4	0.250	0.436
3,6	0.315	0.500

vorhandene Spannungen

x [m]	Pkt	aus Typ Kran	E_k	N_x V_z V_y F_z, Rad [kN]	M_t M_y M_z M_ω [kNm]	σ_x σ_y σ_z τ_{yz} [N/mm ²]
Feld 1	0.00	1 min σ_x	443	0.00	0.00	0.00
				20.92	0.00	-
				0.00	0.00	-
				0.00	0.00	-
		max σ_x	537	0.00	0.00	0.00
				38.51	0.00	-
				0.00	0.00	-
	0.00	2 min σ_x	537	0.00	0.00	0.00
				0.00	0.00	-
				0.00	0.00	-

x	Pkt	aus	Typ	Ek	Nx Vz Vy Fz, Rad [kN]	Mt My Mz Mω [kNm]	σx σy σz Tyz [N/mm²]
[m]			Kran				
					38.51	0.00	-
					0.00	0.00	-
					0.00	0.00	-
			max σx	538	0.00	0.00	0.00
					15.44	0.00	-
					0.00	0.00	-
					0.00	0.00	-
0.00	3	1	min σx	443	0.00	0.00	0.00
					20.92	0.00	-
					0.00	0.00	-
					0.00	0.00	-
			max σx	444	0.00	0.00	0.00
					7.62	0.00	-
					0.00	0.00	-
					14.70	0.00	-
			min σz	539	0.00	0.00	-
					13.12	0.00	-
					0.00	0.00	-17.61
					31.10	0.00	-
			max σz	443	0.00	0.00	-
					20.92	0.00	-
					0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	-
			min τ	540	0.00	0.00	-
					-1.08	0.00	-
					0.00	0.00	-
					0.00	0.00	-0.64
			max τ	541	0.00	0.00	-
					44.21	0.00	-
					0.00	0.00	-
					31.10	0.00	26.37
0.00	4	1	min σx	537	0.00	0.00	0.00
					38.51	0.00	-
					0.00	0.00	-
					0.00	0.00	-
			max σx	447	0.00	0.00	0.00
					18.22	0.00	-
					0.00	0.00	-
					0.00	0.00	-
			min σz	444	0.00	0.00	-
					7.62	0.00	-
					0.00	0.00	0.00
					14.70	0.00	-
			max σz	444	0.00	0.00	-
					7.62	0.00	-
					0.00	0.00	0.00
					14.70	0.00	-
			min τ	540	0.00	0.00	-
					-1.08	0.00	-
					0.00	0.00	-

x Pkt	aus Typ	Ek	Nx	Mt	σ_x
	Kran		Vz	My	σ_y
			Vy	Mz	σ_z
[m]			Fz, Rad	Mw	Tyz
			[kN]	[kNm]	[N/mm ²]
			0.00	0.00	-0.64
	max τ	541	0.00	0.00	-
			44.21	0.00	-
			0.00	0.00	-
			31.10	0.00	26.37

aus Stegbiegung

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

vertikale Verformungen

grenz $L/w_z = 500$, $w_z \leq 25$ mm

	x	EK	wz	wz, zul	η
	[m]		[mm]	[mm]	[-]
Feld 1	2.700	634	7.6	12.0	0.64
Feld 2	2.990	635	5.4	12.0	0.45
Feld 3	2.990	639	5.4	12.0	0.45
Feld 4	3.280	641	7.6	12.0	0.63

horizontale Verformungen (Oberkante Schiene)

grenz $L/w_y = 600$

	x	EK	wy,0	wy,θ	θx	Σwy	wy, zul	η
	[m]		[mm]	[mm]	[mrad]	[mm]	[mm]	[-]
Feld 1	2.700	645	4.2	1.0	15.62	5.3	10.0	0.53
Feld 2	2.990	657	3.4	0.9	13.12	4.2	10.0	0.42
Feld 3	2.990	668	3.4	0.9	13.10	4.2	10.0	0.42
Feld 4	2.990	677	4.2	1.0	15.31	5.2	10.0	0.52

wy,0: Anteil aus Verschiebung an Oberkante Querschnitt

wy,θ: Anteil aus Verdrehung an der Schienenoberkante

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	Fx,k,min Fx,k,max	Mx,k,min Mx,k,max	Fz,k,min Fz,k,max	Fy,k,min Fy,k,max
		[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]
Einw. Gk	A	0.00	0.00	2.17	0.00
		0.00	0.00	2.17	0.00
	B		0.00	6.31	0.00
			0.00	6.31	0.00
	C		0.00	5.13	0.00
			0.00	5.13	0.00
Einw. Qk.K	D		0.00	6.31	0.00
			0.00	6.31	0.00
	E		0.00	2.17	0.00
			0.00	2.17	0.00
	A	-32.50	-0.78	-3.55	-4.50
		32.50	0.78	45.94	4.50
	B		-0.26	-5.81	-4.53
			0.26	58.99	4.53

Auf l .	$F_{x,k,min}$	$M_{x,k,min}$	$F_{z,k,min}$	$F_{y,k,min}$
	$F_{x,k,max}$ [kN]	$M_{x,k,max}$ [kNm]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,max}$ [kN]
C		-0.26	-7.72	-4.50
		0.26	57.53	4.50
D		-0.26	-5.73	-4.53
		0.26	59.02	4.53
E		-0.32	-3.50	-1.68
		0.32	44.62	1.68

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Spannungen	1	2.41	OK	0.59
Biegedrillknicken	1	2.41	OK	0.76
Beulnachweis	1	5.92	OK	0.29
Ermüdung	1	0.00	OK	0.14

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

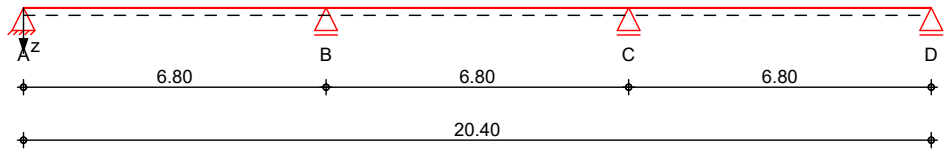
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
vertikale Verf.	1	2.70	OK	0.64
horizontale Verf.	1	2.70	OK	0.53

Pos. KR02 Kranbahnträger 1000kg

System Kranbahn

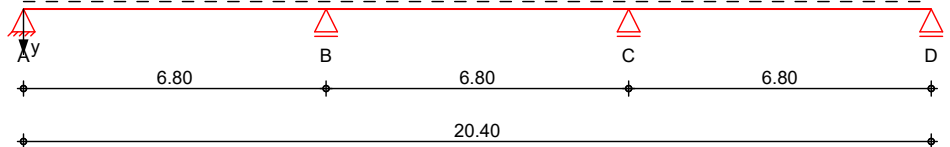
Ansicht

M 1:170



M 1:170

Draufsicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	Profil
1-3	6.80	S 235	HEA 200 A 55

Auflager

	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ bzw.	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	$K_{T,x}$ [kNm/rad]	$K_{R,x}$	wölbb.
A	fest	frei	fest	frei	fest	fest	frei
B-D	fest	frei	fest	frei	frei	fest	frei

Lage der Auflager

Auf l.	yr [mm]	zr [mm]
A-D	0.0	95.0

yr/zr: Lage bezogen auf Mitte (y) bzw. Oberkante (z) Gesamtprofil ohne Schiene

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Ständige Einwirkungen

Qk.K

Kran

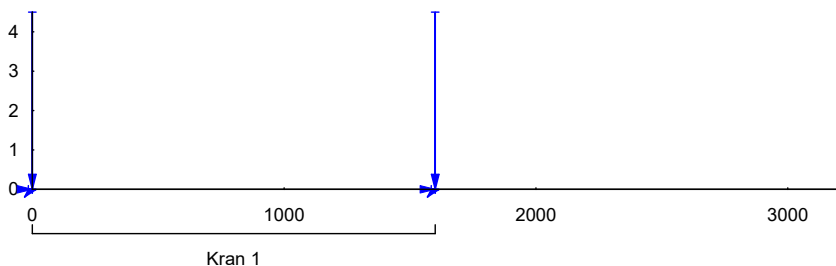
Veränderliche Kraneinwirkungen

Belastungen

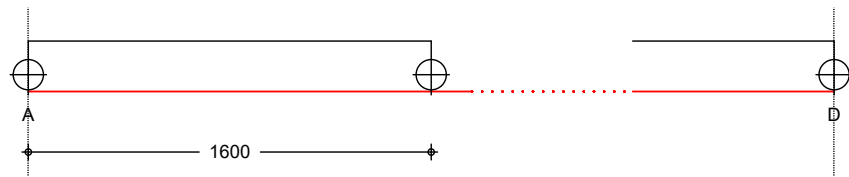
Belastungen auf das System

Kranbelastungen

Lastenzug [kN]/[mm]
M 1:30



Verfahrbarkeit [mm]
M 1:30



Anfahrmaß Trägeranfang	e_{An}	=	0	mm
Anfahrmaß Trägerende	e_{En}	=	0	mm
Schrittweite	S_{max}	=	250	mm

Krane	Name	Kommentar	HK	SK
	Kran 1	Brückenkran	HC2	S1

Dynamische Faktoren

	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3	ϕ_4	ϕ_5	ϕ_6	ϕ_7
Kran 1	1.10	1.05	1.00	1.00	1.00	1.05	1.25

Radlasten Einwirkung: Qk.K

Radlasten

	e_i [mm]	Q_c [kN]	Q_h [kN]	H_T [kN]	H_L [kN]	H_S [kN]	H_{T3} [kN]
Kran 1	0	1.9	4.5	0.1	0.1	1.1	0.1
Kran 1	1600	1.9	4.5	0.1	0.1	1.1	0.1

Zusatzlasten

	e_i [mm]	F_w [kN]	H_{TA} [kN]	Q_T [kN]
Kran 1	0	0.00	0.00	5.50
Kran 1	1600	0.00	0.00	5.50

Pufferlasten

Position	a_B [mm]	H_B [kN]
Anfang	145	5.8
Ende	145	5.8

Länge des Lastenzuges = 1.600 m

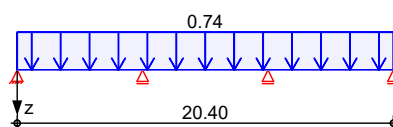
Zentrische vertikale Radlasteinleitung wird für den Kran 1 angenommen.

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. G_k

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	20.40		0.74	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1993-6 und DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$	
ständig/vorüberg.	1..299	1.35* G_k	+1.35* $Q_{k,K}$
	300..360	1.00* G_k	+1.35* $Q_{k,K}$
außergewöhnlich	361..365	1.00* G_k	+0.90* $Q_{k,K}$
Ermüdung	366..529	1.00* G_k	+1.00* $Q_{k,K}$
charakteristisch	530..612	1.00* G_k	+1.00* $Q_{k,K}$

Laststellung

Ek	KLK	Hor ¹	Exz ²	Kran 1 x [m]	Qh
2	1	+	+	0.00	ja
3	1	+	+	0.99	ja
4	1	+	+	2.72	ja
6	1	+	+	2.97	ja
11	1	+	+	2.47	ja
28	1	+	+	15.83	ja
34	1	+	+	11.87	ja
48	1	+	+	0.00	ja
51	1	+	+	0.74	ja
66	1	+	+	13.60	ja
67	1	+	+	15.09	ja
82	1	-	+	0.00	ja
92	1	-	+	2.47	ja
93	1	-	+	2.97	ja
100	1	-	+	2.72	ja
129	1	-	+	11.87	ja
146	1	-	+	15.83	ja
170	5	+	+	2.47	ja
172	5	+	+	2.72	ja
215	5	+	+	15.58	ja
216	5	+	+	16.08	ja
242	5	-	+	2.72	ja
362	12	+	+	0.00	ja
363	12	+	+	0.00	ja
366	-	+	+	0.00	-
493	-	+	+	10.14	ja
512	-	+	+	15.09	ja
521	-	+	+	16.82	ja
522	-	+	+	17.07	ja
536	9	+	+	2.47	ja
541	9	+	+	9.40	ja
548	9	+	+	16.33	ja
555	10	+	+	2.47	ja
566	10	+	+	9.40	ja
577	10	+	+	16.33	ja

1: Richtung der Horizontalkräfte

2: Richtung der Ausmitte für die Spannungstheorie II. O. bzw. Richtung der Exzentrizität der vertikalen Radlasten für den Ermüdungsnachweis

KLG Lastgruppe

$$\text{GZT} \quad 1 \phi_1 * Q_c + \phi_2 * Q_h + \phi_5 * H_L/T + 1.0 * F_w$$

$$5 \phi_4 * Q_c + \phi_4 * Q_h + 1.0 * H_s + 1.0 * F_w$$

$$\text{GZG} \quad 9 \cdot 1.0 * Q_c + 1.0 * Q_h$$

$$10 \cdot 1.0 * Q_c + 1.0 * Q_h + 1.0 * H_s + 1.0 * F_w$$

$$\text{A} \quad 12 \cdot 1.0 * Q_c + 1.0 * Q_h + \phi_7 * H_B$$

GZT: Grenzzustand der Tragfähigkeit

GZG: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

A: Außergewöhnlich

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.0	360.0	210000

Schiene

Bezeichnung	h_1 [mm]	k [mm]	b_1 [mm]	mittr.
A 55	59	55	150	nein

h1: unter Berücksichtigung von 25%% Schienenabnutzung

Trägerprofil

QS	Profil	Verstärkung
1	HEA 200	keine

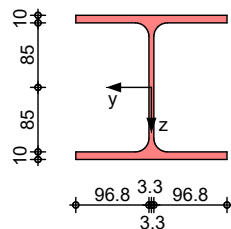
Querschnittswerte

QS	Feld	h [mm]	b_o b_u [mm]	A [cm ²]	I_y I_z [cm ⁴]	I_T $I_{z, Fl, o}$ [cm ⁴]
1	1-3	190.0	200.0 200.0	53.8	3692.2 1335.5	22.9 666.7

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:10

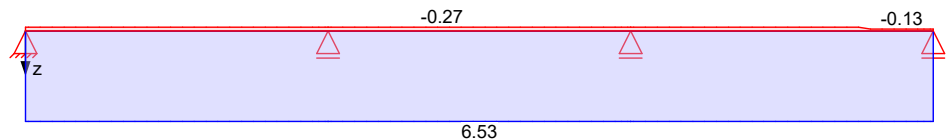


Bem.-schnittgrößen

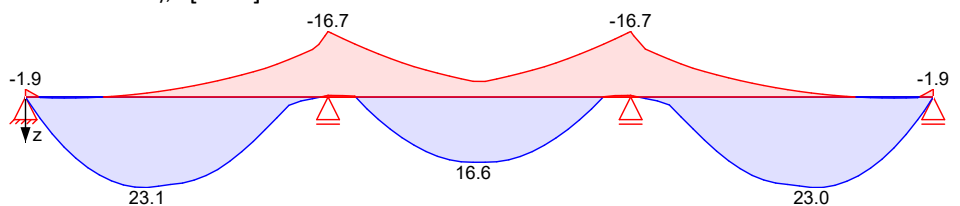
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

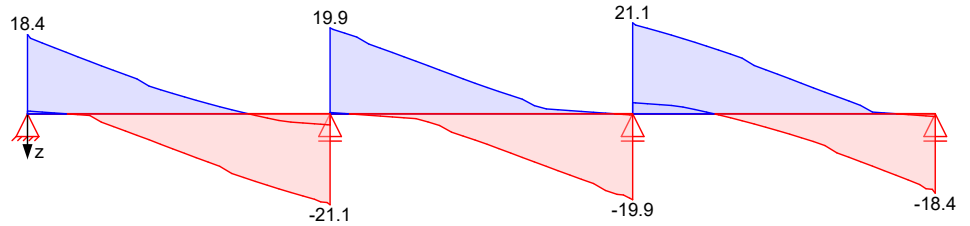
Normalkraft $N_{x,d}$ [kN]



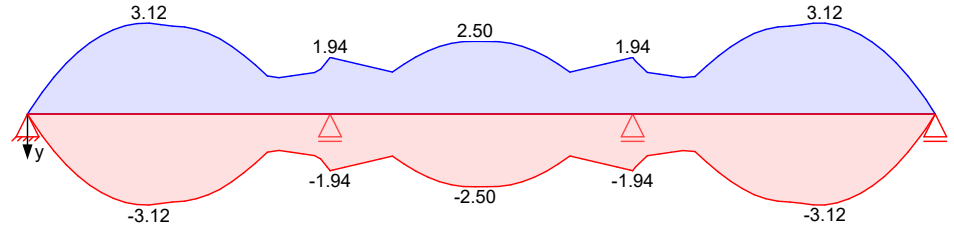
Moment $M_{y,d}$ [kNm]



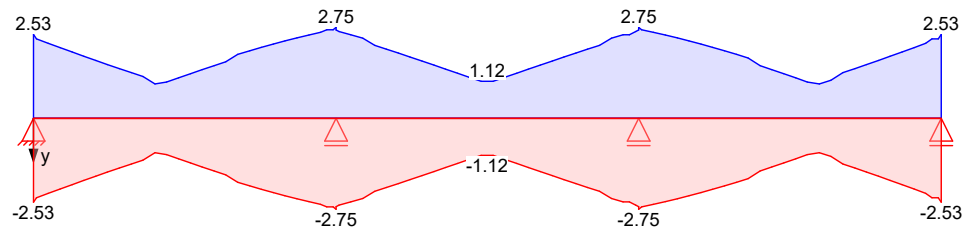
Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



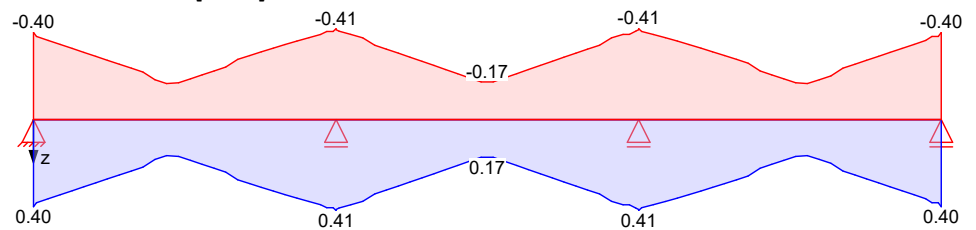
Moment $M_{z,d}$ [kNm]



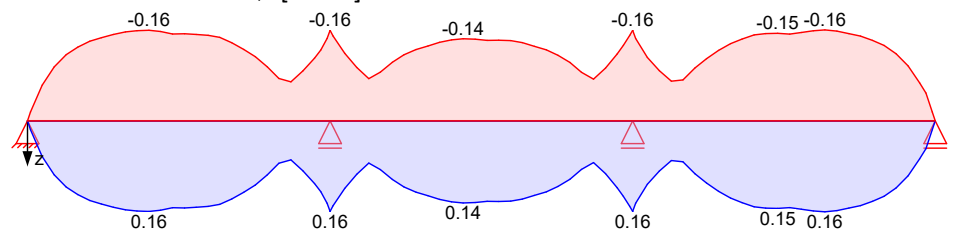
Querkraft $V_{y,d}$ [kN]



Moment $M_{t,d}$ [kNm]



Wölbmoment $M_{w,d}$ [kNm²]



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	N _{x,d,min} N _{x,d,max} [kN]	E _k	M _{y,d,min} M _{y,d,max} [kNm]	E _k	V _{z,d,min} V _{z,d,max} [kN]	E _k
Feld 1	0.00	-0.27	117	-1.95	362	0.00	81
		6.53	361	0.02	2	18.41	82
	2.73	-0.27	114	-1.00	300	-6.01	3
		6.53	361	23.05	4	6.43	328
	6.80	-0.27	115	-16.67	6	-21.09	21
		6.53	361	0.00	81	0.00	81
Feld 2	0.00	-0.27	142	-16.67	6	0.00	81
		6.53	361	0.00	81	19.93	110

	X	N _{x,d,min} N _{x,d,max} [kN]	Ek	M _{y,d,min} M _{y,d,max} [kNm]	Ek	V _{z,d,min} V _{z,d,max} [kN]	Ek
	2.46	-0.27	120	-6.07	311	-2.71	313
		6.53	361	15.11	23	10.15	120
	3.26	-0.27	123	-3.98	311	-6.09	310
		6.53	361	16.62	26	7.08	123
	6.73	-0.27	137	-16.29	146	-19.57	34
		6.53	361	0.00	81	0.00	81
	6.80	-0.27	137	-16.67	146	-19.93	35
		6.53	361	0.00	81	0.00	81
Feld 3	0.00	-0.27	137	-16.67	146	0.00	81
		6.53	361	0.00	81	21.09	137
	2.46	-0.27	155	-4.18	319	-1.62	315
		6.53	361	18.23	147	12.91	147
	4.06	-0.27	159	-1.01	319	-6.42	306
		6.52	361	23.03	147	6.02	153
	6.80	-0.13	159	-1.95	361	-18.41	47
		6.52	361	0.02	159	0.00	81

	X	M _{z,d,min} M _{z,d,max} [kNm]	Ek	V _{y,d,min} V _{y,d,max} [kN]	Ek	M _{t,d,min} M _{t,d,max} [kNm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	163	-2.53	230	-0.40	230
		0.00	169	2.53	160	0.40	160
	2.73	-3.12	172	-1.04	241	-0.18	241
		3.12	242	1.04	171	0.18	171
	6.80	-1.94	241	-2.75	184	-0.41	184
		1.94	171	2.75	254	0.41	254
Feld 2	0.00	-1.94	241	-2.67	256	-0.41	256
		1.94	171	2.67	186	0.41	186
	3.26	-2.50	196	-1.12	267	-0.17	267
		2.50	266	1.12	197	0.17	197
	6.73	-1.92	272	-2.62	207	-0.40	207
		1.92	202	2.62	277	0.40	277
	6.80	-1.94	272	-2.67	208	-0.41	208
		1.94	202	2.67	278	0.41	278
Feld 3	0.00	-1.94	272	-2.75	279	-0.41	279
		1.94	202	2.75	209	0.41	209
	4.32	-3.12	218	-1.15	216	-0.20	216
		3.12	288	1.15	286	0.20	286
	6.80	0.00	224	-2.53	227	-0.40	227
		0.00	218	2.53	297	0.40	297

	X	M _{w,d,min} [kNm ²]	Ek	M _{w,d,max} [kNm ²]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	163	0.00	233
	2.73	-0.16	242	0.16	172
	6.80	-0.16	175	0.16	245
Feld 2	0.00	-0.16	175	0.16	245
	6.73	-0.15	206	0.15	276
	6.80	-0.16	206	0.16	276
Feld 3	0.00	-0.16	206	0.16	276
	4.32	-0.16	288	0.16	218

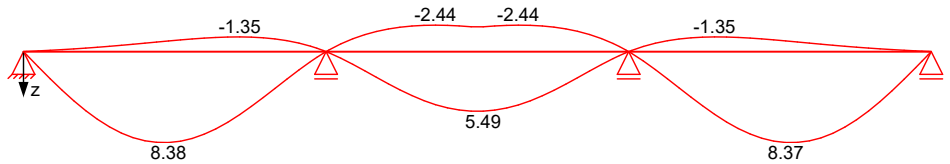
X [m]	$M_{w,d,min}$ [kNm ²]	Ek	$M_{w,d,max}$ [kNm ²]	Ek
6.80	0.00	290	0.00	220

Bem.-verformungen

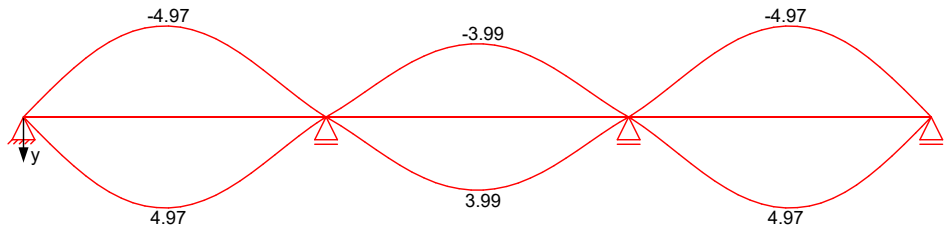
Bemessungsverformungen

Grafik

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Verformung $w_{y,d}$ [mm]



Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

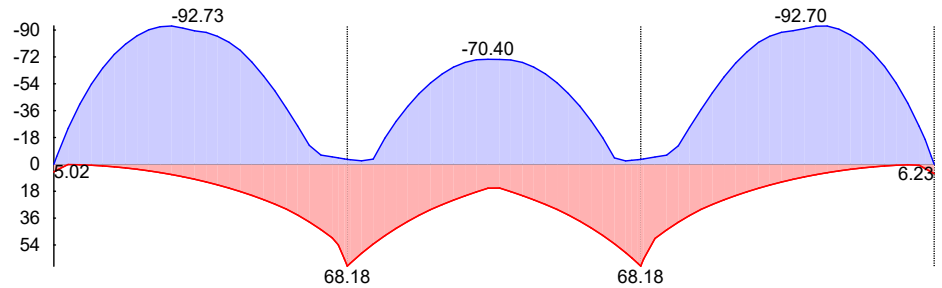
	X [m]	$w_{z,d,min}$ $w_{z,d,max}$ [mm]	Ek	$w_{y,d,min}$ $w_{y,d,max}$ [mm]	Ek	$\theta_{x,d,min}$ $\theta_{x,d,max}$ [mrad]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	530	0.00	530	0.00	530
		0.00	530	0.00	530	0.00	530
	3.26	-0.98	534	-4.97	586	-17.52	586
		8.38	536	4.97	555	17.52	555
	4.86	-1.35	534	-3.50	588	-12.55	589
		5.80	537	3.50	557	12.55	558
	6.80	0.00	530	0.00	530	0.00	530
		0.00	530	0.00	530	0.00	530
Feld 2	0.00	0.00	530	0.00	530	0.00	530
		0.00	530	0.00	530	0.00	530
	2.46	-2.44	538	-3.59	596	-13.71	596
		4.89	540	3.59	565	13.71	565
	3.53	-2.28	542	-3.99	597	-15.22	597
		5.49	541	3.99	566	15.22	566
	6.73	-0.16	542	-0.10	574	-0.32	602
		0.11	545	0.10	605	0.32	571
Feld 3	6.80	0.00	530	0.00	530	0.00	530
		0.00	530	0.00	530	0.00	530
	0.00	0.00	530	0.00	530	0.00	530
		0.00	530	0.00	530	0.00	530
	1.93	-1.35	545	-3.49	606	-12.50	605
		5.77	547	3.49	575	12.50	574
	3.53	-0.99	545	-4.97	608	-17.52	608
		8.37	548	4.97	577	17.52	577
	6.80	0.00	530	0.00	530	0.00	530
		0.00	530	0.00	530	0.00	530

Nachweise (GZT)

Spannungsnachweis

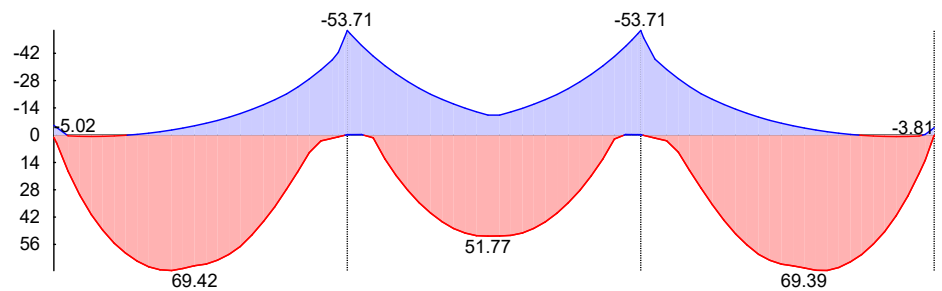
M 1:175

Spannung [N/mm²] im Oberflansch



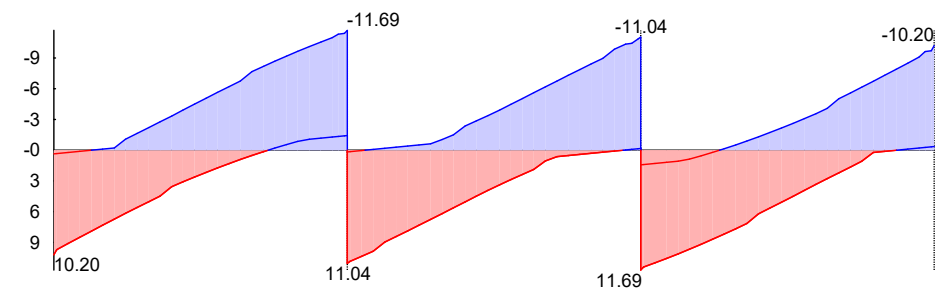
M 1:175

Spannung [N/mm²] im Unterflansch



M 1:175

Schubspannung im Punkt 5 [N/mm²]



Spannungen

Feld 1

x [m]	EK [-]	Pkt [-]	$\sigma_{x,Ed}$ [N/mm ²]	$\sigma_{z,Ed}$ [N/mm ²]	T_{Ed} [N/mm ²]	$\sigma_{v,Ed}$ [N/mm ²]	η [-]
0.000	363	1	5.02	-	-	-	0.02
	362	2	-5.02	-	-	-	0.02
	48	3	0.05	-6.21	15.35	27.31	0.12
	82	4	-0.05	-	15.37	26.61	0.11
	48	5	-	-	10.19	-	0.08
	2.460	170	1	-66.11	-	-	0.28
	170	2	92.22	-	-	-	0.39
	92	3	-41.68	-6.21	6.75	43.29	0.18
	11	4	41.63	-	6.74	43.23	0.18
	11	5	-	-	4.48	-	0.03
2.730	170	1	-66.69	-	-	-	0.28
	172	2	92.73	-	-	-	0.39
	100	3	-41.87	-6.21	-1.74	41.98	0.18
	4	4	41.88	-	-1.75	41.99	0.18
	6	5	-	-	3.55	-	0.03

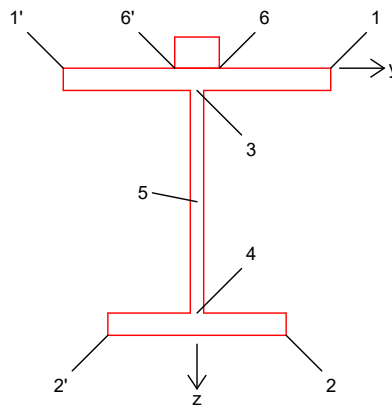
Feld 2

6.733	216	1	42.79	-	-	-	0.18
	215	2	-66.35	-	-	-	0.28

Feld 3

Position der
Nachweispunkte

X [m]	EK [-]	Pkt [-]	$\sigma_{x,Ed}$ [N/mm ²]	$\sigma_{z,Ed}$ [N/mm ²]	T_{Ed} [N/mm ²]	$\sigma_{v,Ed}$ [N/mm ²]	η [-]
	129	3	15.20	-6.21	-16.32	34.11	0.15
	146	4	-29.63	-	-4.63	30.70	0.13
	34	5	-	-	-10.84	-	0.08
0.000	216	1	43.24	-	-	-	0.18
	215	2	-68.18	-	-	-	0.29
	67	3	29.28	-	14.99	39.14	0.17
	66	4	-18.00	-	17.60	35.40	0.13
	66	5	-	-	11.68	-	0.09



Biegedrillknicken

Imperfekter Lastangriff der vertikalen Radlasten: $v_0 = 10.0$ mm

Feld 1

Feld 2

X [m]	EK [-]	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	$M_{w,d}$ [kNm]	$\sigma_{x,d}$ [N/mm ²]	η [-]
2.730	242	-	21.75	3.82	-0.26	-106.5	0.50
6.733	286	-	-15.4	-2.16	0.23	74.65	0.35

Beulnachweis

nach DIN EN 1993-1-5:2010-12

Lage der Quersteifen

Feld	X [mm]
1	0, 6800
2	6800, 13600
3	13600, 20400, 20400

Beulfeld

X [mm]	EK	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$N_{x,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$F_{z,Ed}$ [kN]	a [mm]	h_w [mm]	t_w [mm]
13533	146	-16.3	-0.27	-5.55	0.00	6800	170	7

Längsspannungen

ψ_x	k_σ	$\sigma_{cr,p}$ [N/mm ²]	$\bar{\lambda}_p$	$\bar{\lambda}_{p,red}$	ρ_p	$\sigma_{cr,c}$ [N/mm ²]	ξ^*
-1.00	23.79	10625.6	0.15	0.05	1.00	0.17	6E4

*kein knickstabähnliches Verhalten

b_{eff} [cm]	A_{eff} [cm ²]	$W_{y,eff}$ [cm ³]	$e_{y,N}$ [cm]	$\sigma_{x,d}$ [N/mm ²]	η_1
6.7	53.8	388.6	0.0	43.28	0.18

Schubbeulen

k_T	T_{Cr} [N/mm ²]	λ_w	χ_w	$V_{bw,Rd}$ [kN]	$V_{bf,Rd}$ [kN]	V_{bRd} [kN]	η_3
5.34	2385.5	0.24	1.00	170.21	1.44	163.55	0.03

Querbelastung

s_s [mm]	l_y [mm]	k_F	F_{Cr} [kN]	λ_F	χ_F	F_{Rd} [kN]	η_2
0	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

Interaktion

η_1	η_2	η_3	$\bar{\eta}_1$	$\bar{\eta}_3$	η_{13}	η_{12}	η_{23}	η_{max}
0.18	0.00	0.03	0.17	0.03	-	-	-	0.18

Flanschinduziertes Stegbeulen kann ausgeschlossen werden.

Ermüdungsnachweis

3 Inspektionsintervalle:

$$\gamma_{Mf} = 1.15 \quad -$$

Ermüdungsnachweis

	x [m]	Pkt		$\Delta\sigma_{x,E,2}$ [N/mm ²]	$\Delta\sigma_{z,E,2}$ [N/mm ²]	$\Delta T_{E,2}$ [N/mm ²]	η
Feld 3	3.26	1	D1	10.81	-	-	0.08
		2	D1	10.81	-	-	0.08
		3	D1	9.61	1.34	3.85	3E-4
		4	D1	7.62	0.00	3.36	2E-4

Kerbfälle

	x	Pkt		$\Delta\sigma_{c,x}$	$\Delta\sigma_{c,z}$	ΔT_c
Feld 3	3.26	1		160.00	-	-
		2		160.00	-	-
		3		160.00	160.00	100.00
		4		160.00	160.00	100.00

schadensäquivalente Beiwerte

Pkte	$\lambda_{\sigma,1}$	$\lambda_{\tau,1}$
1,2,4	0.250	0.436
3,6	0.315	0.500

vorhandene Spannungen

	x [m]	Pkt	aus Typ Kran	E_k	N_x V_z V_y F_z, Rad [kN]	M_t M_y M_z M_ω [kNm]	σ_x σ_y σ_z τ_{yz} [N/mm ²]
Feld 3	3.26	1	1 min σ_x	521	0.00	0.00	-40.69
					0.54	15.80	-
					0.00	0.00	-
					6.61	0.00	-
					0.00	0.00	2.55
					1.59	-0.99	-
					0.00	0.00	-
					0.00	0.00	-
	3.26	2	1 min σ_x	493	0.00	0.00	-2.55
					1.59	-0.99	-
					0.00	0.00	-
					0.00	0.00	-
					0.00	0.00	-
					0.00	0.00	40.69
					0.54	15.80	-

x	Pkt	aus	Typ	Ek	Nx	Mt	σ_x
		Kran			Vz	My	σ_y
					Vy	Mz	σ_z
[m]					Fz, Rad	M ω	Tyz
					[kN]	[kNm]	[N/mm ²]
					0.00	0.00	-
					6.61	0.00	-
3.26	3	1	min σ_x	521	0.00	0.00	-28.69
					0.54	15.80	-
					0.00	0.00	-
					6.61	0.00	-
			max σ_x	493	0.00	0.00	1.80
					1.59	-0.99	-
					0.00	0.00	-
					0.00	0.00	-
			min σ_z	512	0.00	0.00	-
					-2.63	13.95	-
					0.00	0.00	-4.27
					6.61	0.00	-
			max σ_z	366	0.00	0.00	-
					0.58	2.59	-
					0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	-
			min τ	512	0.00	0.00	-
					0.00	0.00	-
					-2.63	13.95	-
					0.00	0.00	-
					6.61	0.00	-2.19
			max τ	522	0.00	0.00	-
					6.60	14.72	-
					0.00	0.00	-
					6.61	0.00	5.51
3.26	4	1	min σ_x	493	0.00	0.00	-1.80
					1.59	-0.99	-
					0.00	0.00	-
					0.00	0.00	-
			max σ_x	521	0.00	0.00	28.69
					0.54	15.80	-
					0.00	0.00	-
					6.61	0.00	-
			min σ_z	366	0.00	0.00	-
					0.58	2.59	-
					0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	-
			max σ_z	366	0.00	0.00	-
					0.58	2.59	-
					0.00	0.00	0.00
					0.00	0.00	-
			min τ	512	0.00	0.00	-
					0.00	0.00	-
					-2.63	13.95	-
					0.00	0.00	-
					6.61	0.00	-2.19
			max τ	522	0.00	0.00	-
					6.60	14.72	-
					0.00	0.00	-
					6.61	0.00	5.51

aus Stegbiegung

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

vertikale Verformungen

grenz $L/w_z = 500$, $w_z \leq 25$ mm

	x [m]	EK	w_z [mm]	w_{z, zul} [mm]	η [-]
Feld 1	3.260	536	8.4	13.6	0.62
Feld 2	3.530	541	5.5	13.6	0.40
Feld 3	3.530	548	8.4	13.6	0.62

horizontale Verformungen (Oberkante Schiene)

grenz $L/w_y = 600$

	x [m]	EK	w_{y, o} [mm]	w_{y, θ} [mm]	θ_x [mrad]	Σw_y [mm]	w_{y, zul} [mm]	η [-]
Feld 1	3.260	555	5.0	1.1	17.52	6.1	11.3	0.54
Feld 2	3.530	566	4.0	1.0	15.22	5.0	11.3	0.44
Feld 3	3.530	577	5.0	1.1	17.52	6.1	11.3	0.54

w_{y, o}: Anteil aus Verschiebung an Oberkante Querschnitt

w_{y, θ}: Anteil aus Verdrehung an der Schienenoberkante

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Auf l.	F_{x, k, min} F_{x, k, max} [kN]	M_{x, k, min} M_{x, k, max} [kNm]	F_{z, k, min} F_{z, k, max} [kN]	F_{y, k, min} F_{y, k, max} [kN]
Einw. <i>G_k</i>	A	0.00	0.00	2.01	0.00
		0.00	0.00	2.01	0.00
	B		0.00	5.54	0.00
			0.00	5.54	0.00
	C		0.00	5.54	0.00
			0.00	5.54	0.00
Einw. <i>Q_{k, K}</i>	D		0.00	2.01	0.00
			0.00	2.01	0.00
	A	-5.80	-0.29	-1.10	-1.88
		5.80	0.29	12.63	1.88
	B		-0.12	-2.14	-2.16
			0.12	14.53	2.16
	C		-0.12	-2.14	-2.16
			0.12	14.53	2.16
	D		-0.29	-1.10	-1.88
			0.29	12.63	1.88

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Spannungen	1	2.73	OK	0.39
Biegedrillknicken	1	2.73	OK	0.50
Beulnachweis	2	6.73	OK	0.18

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Ermüdung	3	3.26	OK	0.08

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
vertikale Verf.	1	3.26	OK	0.62
horizontale Verf.	1	3.26	OK	0.54

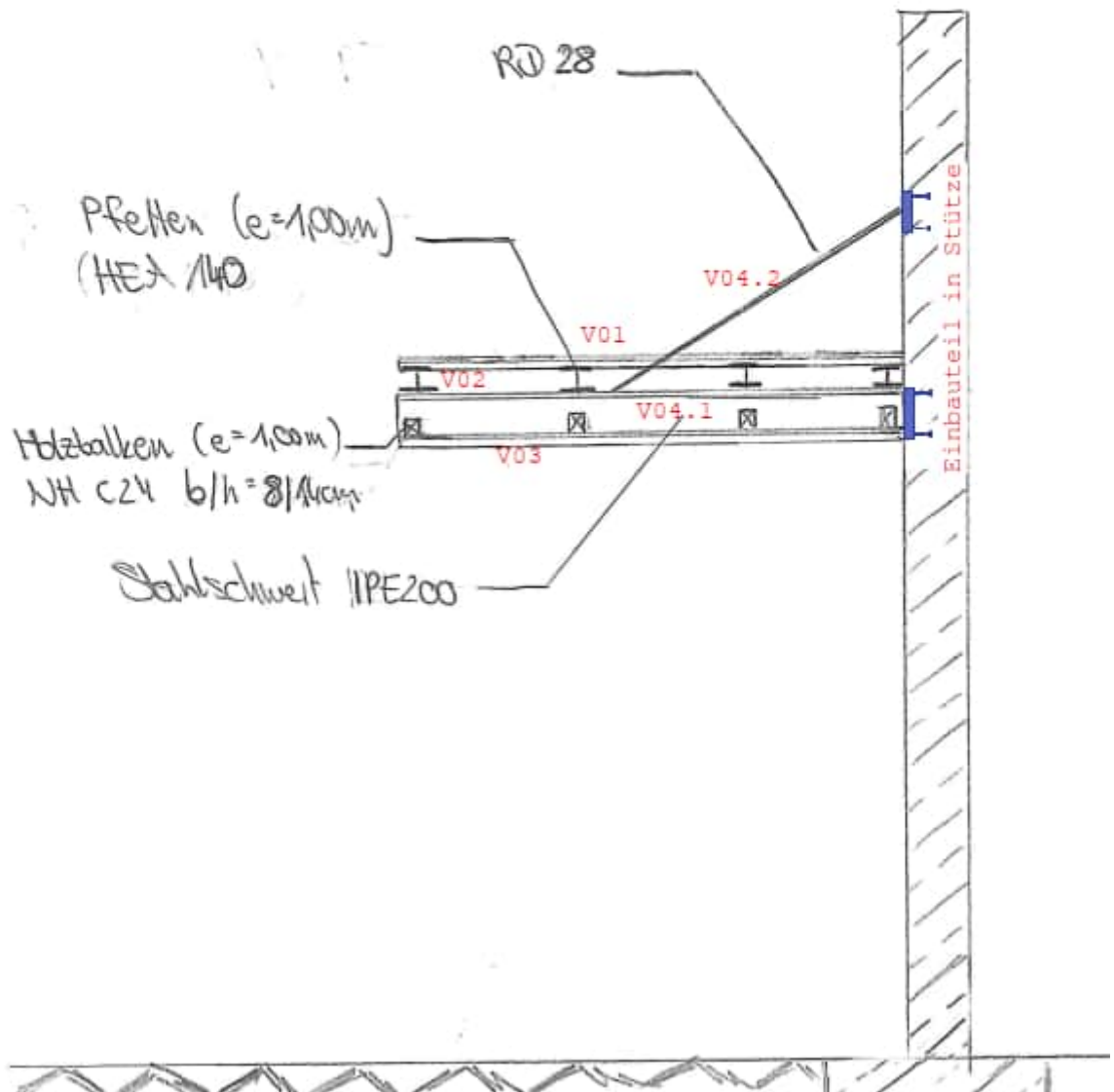
Vordach

Die Pfetten des Vordaches werden je Längsträger mit zwei Schrauben befestigt.
Die Pfetten sorgen somit für eine Verwindungssteifigkeit des Vordaches. Auf die Anordnung von Aussteifungsverbänden wird aus diesem Grund verzichtet.

Pos. V00 Schnitt Vordach

Annahmen:

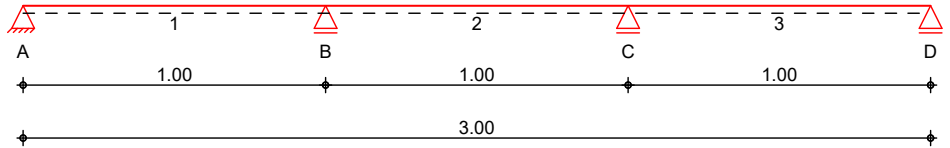
- Abmessungen gemäß Entwurfsplanung
- Dachaufbau: Blechendeckung inkl. Schalung
- unterseitige Verkleidung mit z.B. 3-Schicht-Platte



Pos. V01 Holz-Schalung Vordach

System Holz-Dreifeldträger

M 1:25



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.00	1.00	2
2	1.00	1.00	2
3	1.00	1.00	2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	14.00	starr	frei
B	1.00	14.00	starr	frei
C	2.00	14.00	starr	frei
D	3.00	14.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 100/2.2 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

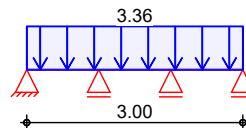
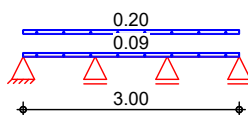
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	3.00		0.09
(a) 1		0.00	3.00		0.20
Einw. Qk.S	(b) 1	0.00	3.00		3.36

(a)

Stehfalzeindeckung inkl. UK

0.2 =

0.20 kN/m

(b)

Schneelast (max. Wert)

3.36 =

3.36 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

EK KLED Σ (γ*ψ*EW)

3 ku 1.35*Gk +1.50*Qk.S

ku: kurz

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material	Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
		[N/mm ²]					
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000
Querschnittswerte	b	h	A	I_y			
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]			
	100.0	2.2	220.0	88.7			

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$
		[kN]
Einw. G_k	A	0.12
	B	0.32
	C	0.32
	D	0.12
Einw. $Q_{k,S}$	A	1.34
	B	3.70
	C	3.70
	D	1.34

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

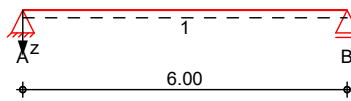
Nachweis	Feld/Auflager	x	η	
		[m]		[-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.41
Querkraft	Feld 3	0.09	OK	0.14
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.02

Pos. V02 Pfette Vordach

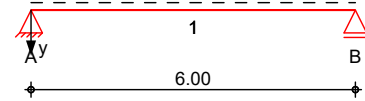
System Einfeldträger, 2-achsige Biegung

M 1:140

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	6.00	0.0	fest	S 235	HEA 140

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ bzw.	$K_{T,y}$ [kNm/rad]	$K_{R,z}$	Gabel. wölbb.
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest
B	6.00	fest	frei	fest	frei	fest

Lager	b [cm]
A,B	20.0

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEA 140	31.4	0.25

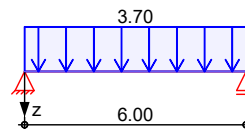
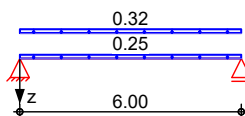
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S



Streckenlasten
in z-Richtung

Blocklasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{lj} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	6.00		0.25	0.0
(a) 1		0.00	6.00		0.32	0.0
Einw. Qk.S						
(a) 1		0.00	6.00		3.70	0.0

(a)

aus Pos. 'V01', Lager 'B', Faktor = 6.00, aus Einzellast mit Lastverteilungslänge s = 6.00 m (Seite 522)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüber.

EK	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.S
3	1.00 * Gk

quasi-ständig

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	1.71	1.71
	B	1.71	1.71
Einw. $Q_{k,S}$	A	11.09	11.09
	B	11.09	11.09

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	3.00	OK	0.78

Nachweise (GZG)

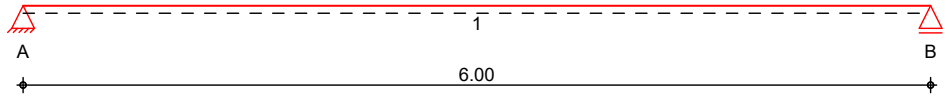
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	3.00	OK	0.22

Pos. V03 Holz-UK, Verkleidung Unterseite

System Holz-Einfeldträger

M 1:50



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	6.00	6.00	2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	14.00	starr	frei
B	6.00	14.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 8/14 cm

Belastungen

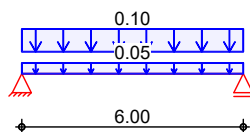
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

G_k



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	6.00		0.05
(a) 1		0.00	6.00		0.10

(a)

Eigengewicht Verkleidung (19mm
Dreischicht)

$$0.1 \cdot 1 = 0.10 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten

Ek KLED Σ (γ*ψ*EW)

1	st	1.35*G _k
3		1.00*G _k
4		1.00*G _k
st:	ständig	

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Material

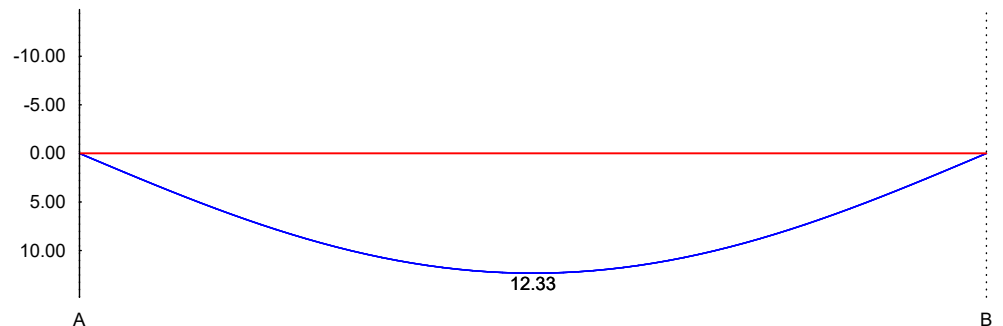
Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k} [N/mm ²]	f _{vk}	E _{0mean}
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
8.0	14.0	112.0	1829.3

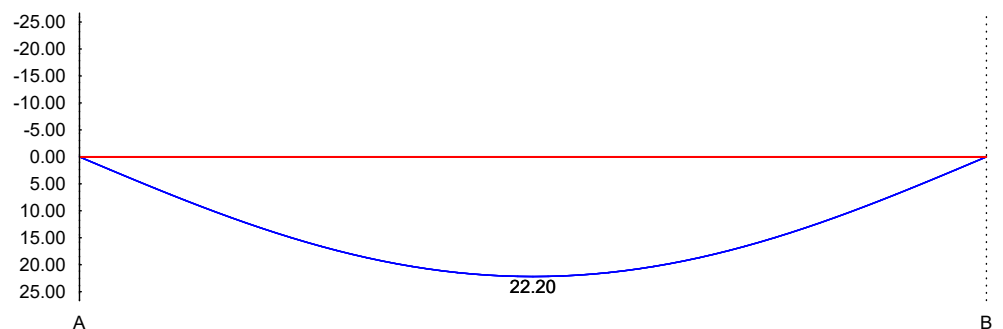
M 1:50

Anfangsdurchbiegung w_{inst} [mm]



M 1:50

Enddurchbiegung w_{fin} [mm]



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
A	0.44
B	0.44

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	3.00	OK	0.33
Querkraft	Feld 1	0.19	OK	0.08
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.04

Nachweise (GZG)

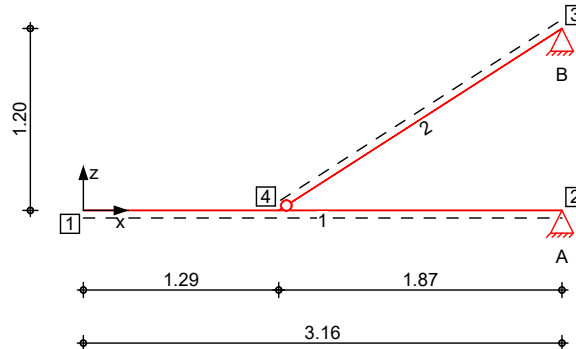
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	3.00	OK	0.62
Enddurchbiegung	Feld 1	3.00	OK	0.74

Pos. V04 Schwert Vordach mit Abhängung

System Stabwerk

M 1:50



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	3.16	0.00
3	3.16	1.20
4	1.29	0.00

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage [°]	Achse	Material	Querschnitt
1	1	2	3.16	0.0	frei	S 235	IPE 200
2	3	4	2.22	0.0	fest	S 355	RD 28

Stabendgelenke

Stab	$N_{x,Anf}$	$V_{z,Anf}$	$M_{y,Anf}$	$N_{x,End}$	$V_{z,End}$	$M_{y,End}$
2	fest	fest	fest	fest	fest	frei

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	2	fest	fest	frei
B	3	fest	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.S

Ständige Einwirkungen

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

Qk.S.A Fall (i)

Qk.S.B Fall (ii)

Qk.S.C Fall (iii)

Qk.W

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Qk.W.000 Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$

Qk.W.180 Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$

Belastungen

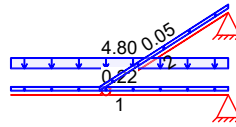
Belastungen auf das System

Grafik

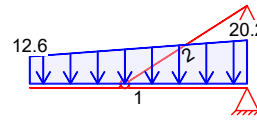
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

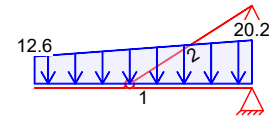
Gk



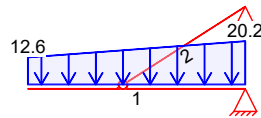
Qk.S.A



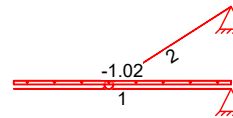
Qk.S.B



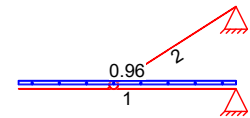
Qk.S.C



Qk.W.000



Qk.W.180



Eigengewicht
in z-Richtung

Eigengewicht am Stab

Einw. Gk

Stab	Kommentar	q_z [kN/m]
1	Eigengew	0.22
2	Eigengew	0.05

Streckenlasten
in z-Richtung

Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)

Einw. Gk

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.S.B

Einw. Qk.S.C

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,1i}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
(a) 1		0.00	3.16		4.80
(b,c) 1		0.00	3.16	12.60	20.16
(d,e) 1		0.00	3.16	12.60	20.16
(f,g) 1		0.00	3.16	12.60	20.16

(a)

Stehfalzblech + UK
Pfetten (HEA140 25kg/m)

Holz UK + Beplankung Unterseite

0.35*6 =	2.10	kN/m
0.25*6 =	1.50	kN/m
0.2*6 =	1.20	kN/m
=	4.80	kN/m

(b)

Schneelast min.

2.1*6 =	12.60	kN/m
---------	-------	------

(c)

Schneelast max.

3.36*6 =	20.16	kN/m
----------	-------	------

(d)

Schneelast min.

2.1*6 =	12.60	kN/m
---------	-------	------

(e)

Schneelast max.

3.36*6 =	20.16	kN/m
----------	-------	------

(f)

Schneelast min.

2.1*6 =	12.60	kN/m
---------	-------	------

(g)

Schneelast max.

3.36*6 =	20.16	kN/m
----------	-------	------

Streckenlasten
orthogon. Richtung

Streckenlasten orthogonal am Stab

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.180

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	q_{1i} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
(a) 1		0.00	3.16		-1.02
(b) 1		0.00	3.16		0.96

(a)	Windsog	$-0.17 \cdot 6 =$	-1.02	kN/m
(b)	Winddruck	$0.16 \cdot 6 =$	0.96	kN/m

char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen

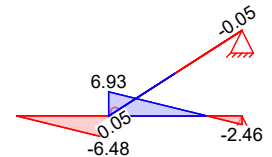
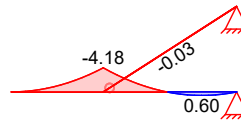
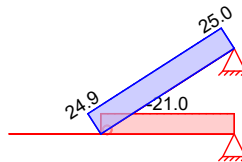
Grafik Schnittgrößen (je Einwirkung)

Einw. *Gk*

$N_{x,k}$ [kN]

$M_{y,k}$ [kNm]

$V_{z,k}$ [kN]

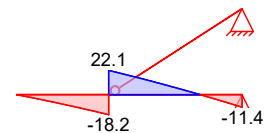
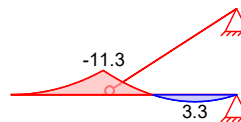
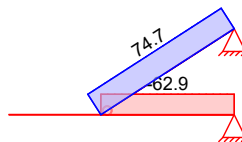


Einw. *Qk.S.A*

$N_{x,k}$ [kN]

$M_{y,k}$ [kNm]

$V_{z,k}$ [kN]

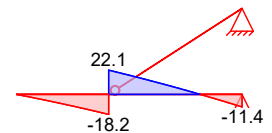
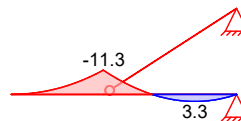
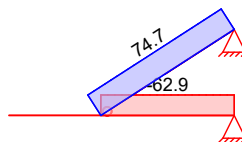


Einw. *Qk.S.B*

$N_{x,k}$ [kN]

$M_{y,k}$ [kNm]

$V_{z,k}$ [kN]

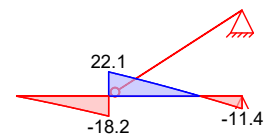
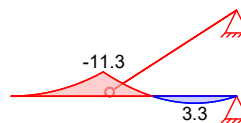
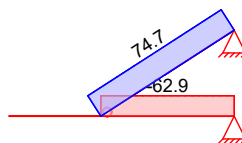


Einw. *Qk.S.C*

$N_{x,k}$ [kN]

$M_{y,k}$ [kNm]

$V_{z,k}$ [kN]

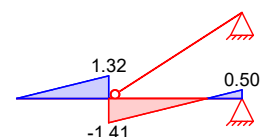
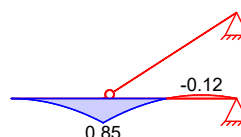
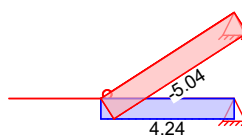


Einw. *Qk.W.000*

$N_{x,k}$ [kN]

$M_{y,k}$ [kNm]

$V_{z,k}$ [kN]

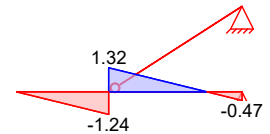
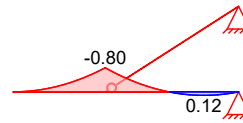
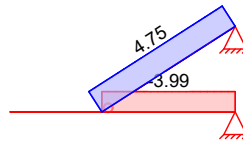


Einw. Qk.W.180

$N_{x,k}$ [kN]

$M_{y,k}$ [kNm]

$V_{z,k}$ [kN]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$		
ständig/vorüberg.	1	1.35 * Gk		
	9	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S.A	+0.90 * Qk.W.180
quasi-ständig	37	1.00 * Gk		
st./vor. Auflagerkr.	39	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.S.A	+0.90 * Qk.W.180
	42	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.W.000	

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Stab 1	1.29	9	-126.29	-23.37	43.74	164.78 10.79 165.84	0.71
	1.58	9	-126.29	-12.02	34.55	106.27 8.53 107.30	0.46
Stab 2	1.11	9	150.06	-0.03	0.00	259.29 0.00 259.29	0.73 *

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x	Ek	w_z	w_{zu1}	η
	[m]		[mm]	[mm]	[-]
Stab 1	0.00	37	2.33	10.53	0.22
	1.58	37	0.71	10.53	0.07
Stab 2	1.11	37	-2.43	-7.41	0.33
	1.20	37	-2.45	-7.41	0.33

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. Gk	A	20.99	2.46
	B	-20.99	13.52
Einw. Qk.S.A	A	62.91	11.39

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
	B	-62.91	40.37
Einw. Qk.S.B	A	62.91	11.39
	B	-62.91	40.37
Einw. Qk.S.C	A	62.91	11.39
	B	-62.91	40.37
Einw. Qk.W.000	A	-4.24	-0.50
	B	4.24	-2.72
Einw. Qk.W.180	A	3.99	0.47
	B	-3.99	2.56

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
Komb. 38	A	28.33	3.32
	B	-28.33	18.25
Komb. 39	A	126.29	20.83
	B	-126.29	81.11
Komb. 40	A	126.29	20.83
	B	-126.29	81.11
Komb. 41	A	126.29	20.83
	B	-126.29	81.11
Komb. 42	A	14.62	1.71
	B	-14.62	9.44

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Nachweis E-E	OK	0.73

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformung	OK	0.33

Fundamente

BA3 Fahrzeughalle/ Werkstatthalle

Vorab Stand 31.03.2025

Pos. BP01 Stahlbetonbodenplatte

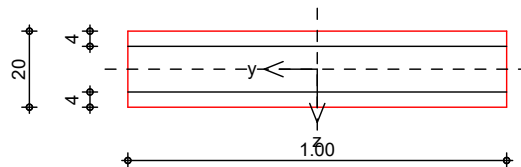
Bodenplatte in den Bereichen mit EG
(Lager, Büro, Schreinerei, etc)

konstruktiv (aussteifend für Erddruck aus W09)

h= 20 cm , C25/30 XC2

System
M 1:20

Platte (Rechteckquerschnitt)



Breite	b =	100.00	cm
Höhe	h =	20.00	cm
Bewehrungsabstände	d _o , d _u =	4.00	cm

Durchmesser der Mattenstäbe im Innenbereich

untere Lage (Q636A)	ds,1 =	9.00	mm
obere Lage (Q636A)	ds,2 =	9.00	mm

Stahlflächen	A _{s1} =	6.36	cm ²
	A _{s2} =	6.36	cm ²
gesamte Stahlfläche	A _s =	12.72	cm ²
Bewehrungsgrad	ρ =	0.64	%

Expositionsklasse

XC2

Nachweise (GZG)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 7.3

Material:

Normalbeton

C 25/30

mittlere Zugfestigkeit

f_{ctm} = 2.60 N/mm²

Zugfest. Zeitpunkt Zwang

f_{ct,eff,0} = 1.30 N/mm²

Zugfest. Zeitpunkt Last

f_{ct,eff,1} = 2.60 N/mm²

Elastizitätsmodul

E_{cm} = 31000 N/mm²

Betonstahl

B 500SA

char. Streckgrenze

f_{yk} = 500.00 N/mm²

Elastizitätsmodul

E_s = 200000 N/mm²

Grenzwert für die Rissbreite

w_{max} = 0.30 mm

DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite

Nachweis bei reinem Zug aus 'äußerem' Zwang

erf. Mindestbewehrung

A_{s,min} = 11.40 cm²

Die geforderte Mindestbewehrung wird eingehalten.

Pos. BP02 Bodenplatte Grube PKW

- Annahme Bettungsmodul 10000 kN/m^2 (keine Auswirkungen auf Flächenpressungen bzw. Bemessung Bodenplatte)
- Tragkraft bzw. Last PKW als Linienlast mittig
- Anschlussbewehrung aus Hallenbodenplatte $\varnothing 10 / 15$ (abwechselnd oben + unten)

abschließende Festlegung Betongüte, Expositionsklasse und erforderliche Rissebewehrung

-> nach Festlegung Schutzschicht in Abstimmung mit der Bauherrschaft

Positionsplan

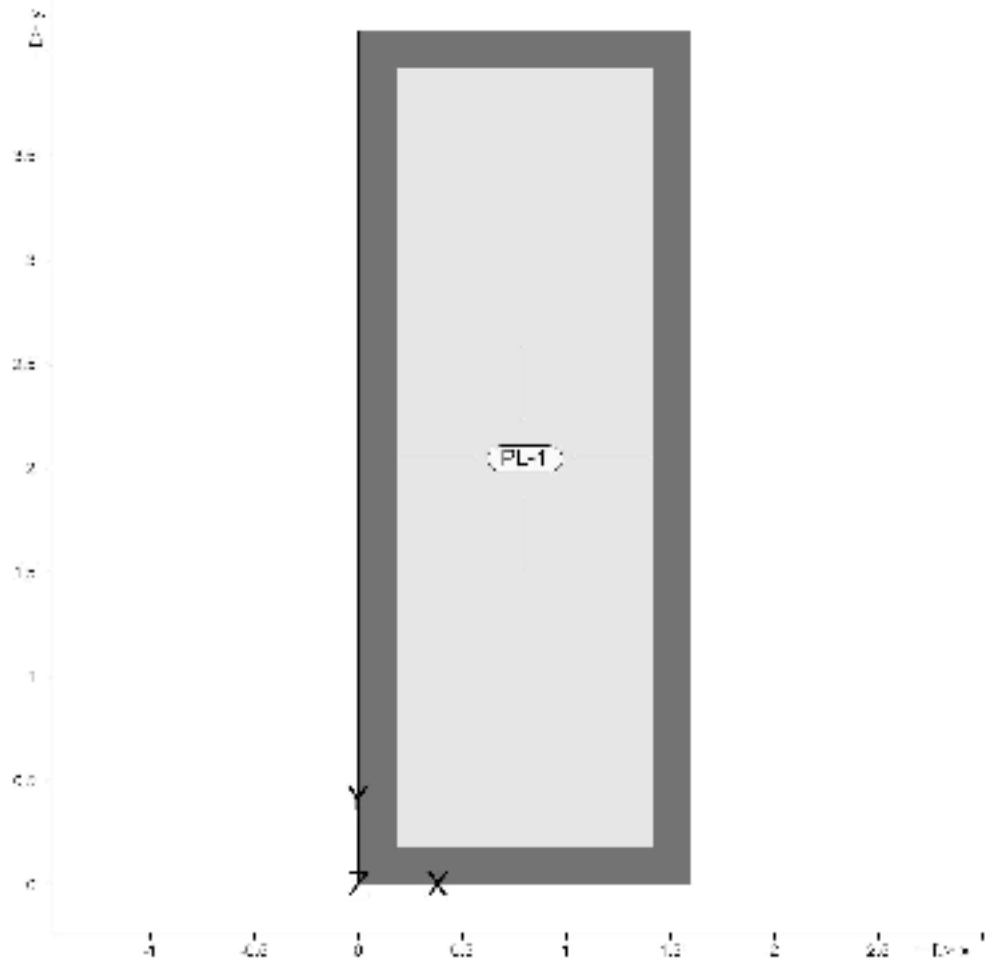
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1	0.0	iso	C 25/30 B 500MA	Q B 500SA	20.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

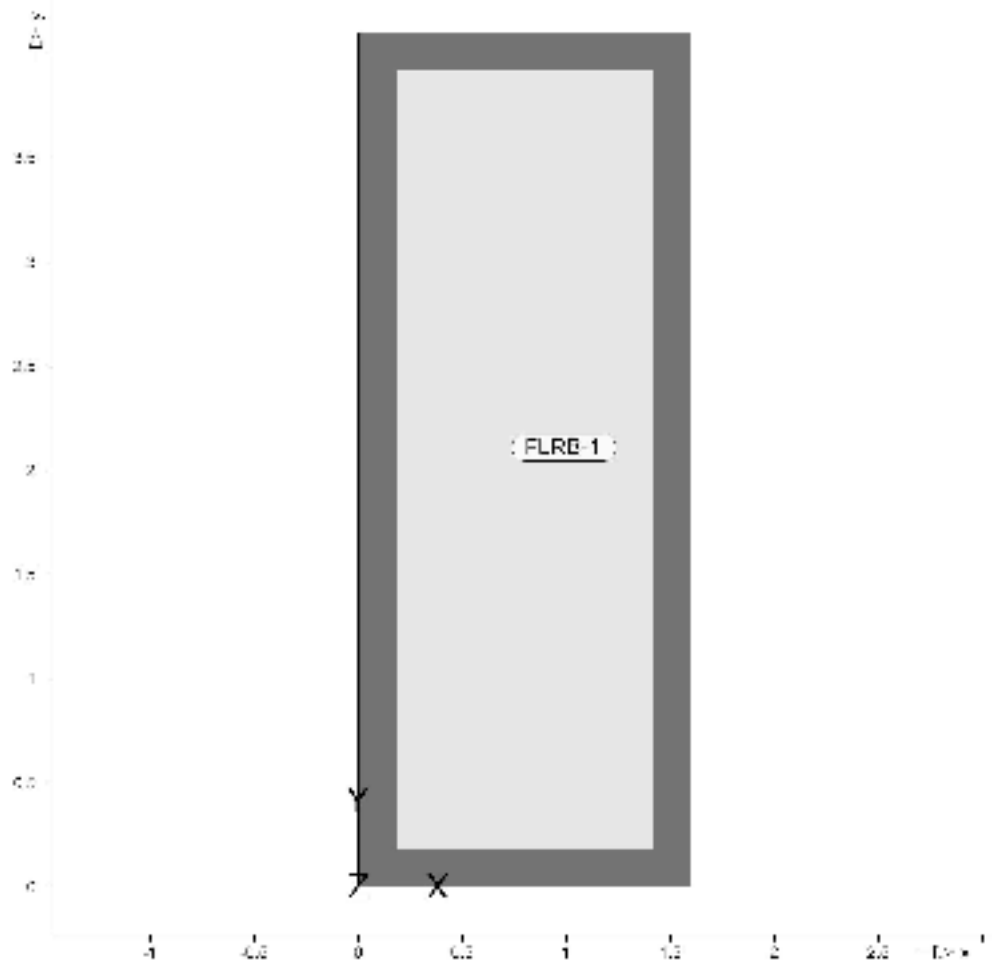
Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Flächenlager

Flächenlager-Positionen

Flächenbettung (Bettungsziffer)

Position	$K_{T,z}$ [kN/m ³]
FLRB-1	+/- 10000

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton DIN EN 1992-1-1

Position	Material	wichte [kN/m ³]	E_{cm} E_G [N/mm ²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm ²]
PL-1	C 25/30 Q	25.00	31000 12900	25.00 2.60

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl DIN EN 1992-1-1

Position	Material	wichte [kN/m ³]	E_s E_G [N/mm ²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm ²]
PL-1	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-1	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

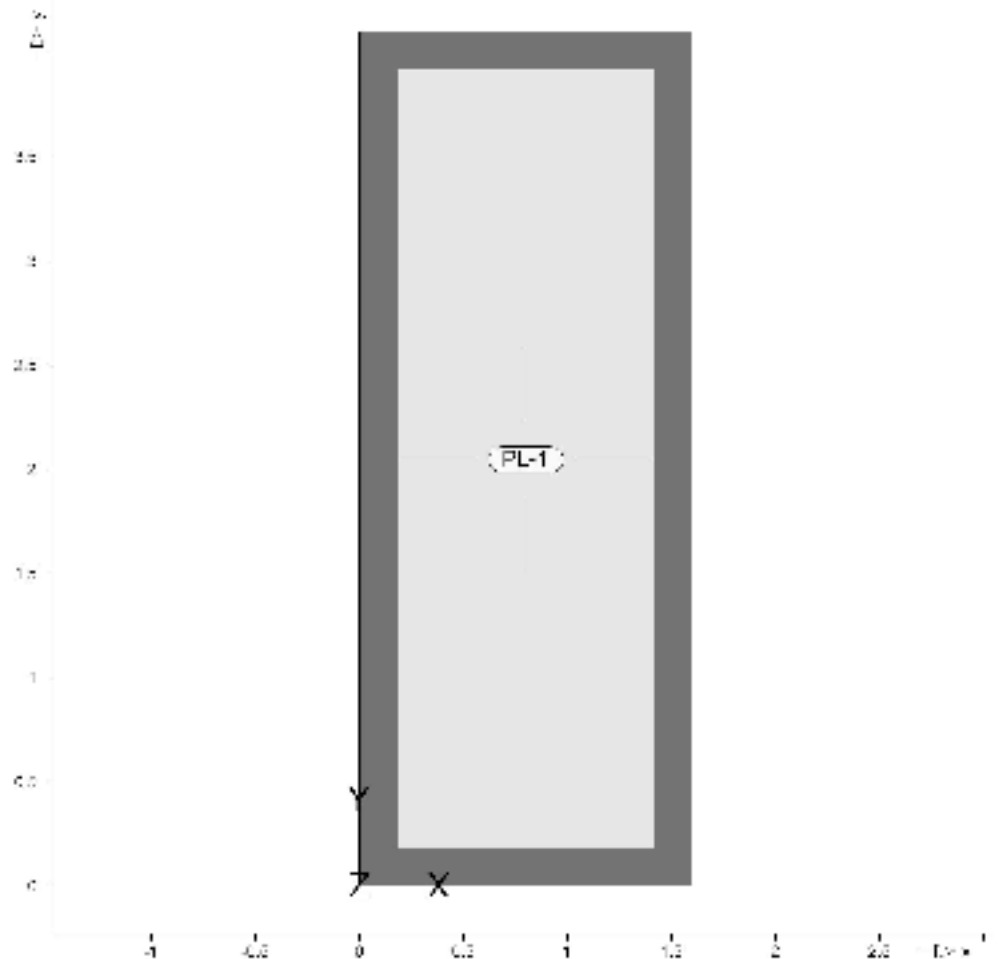
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	$\frac{g}{[kN/m^2]}$
PL-1	Gk	LF-1	PGr	5.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	$\frac{g}{[kN/m^2]}$
(a) PL-1	Gk	LF-1	PGr	4.75
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

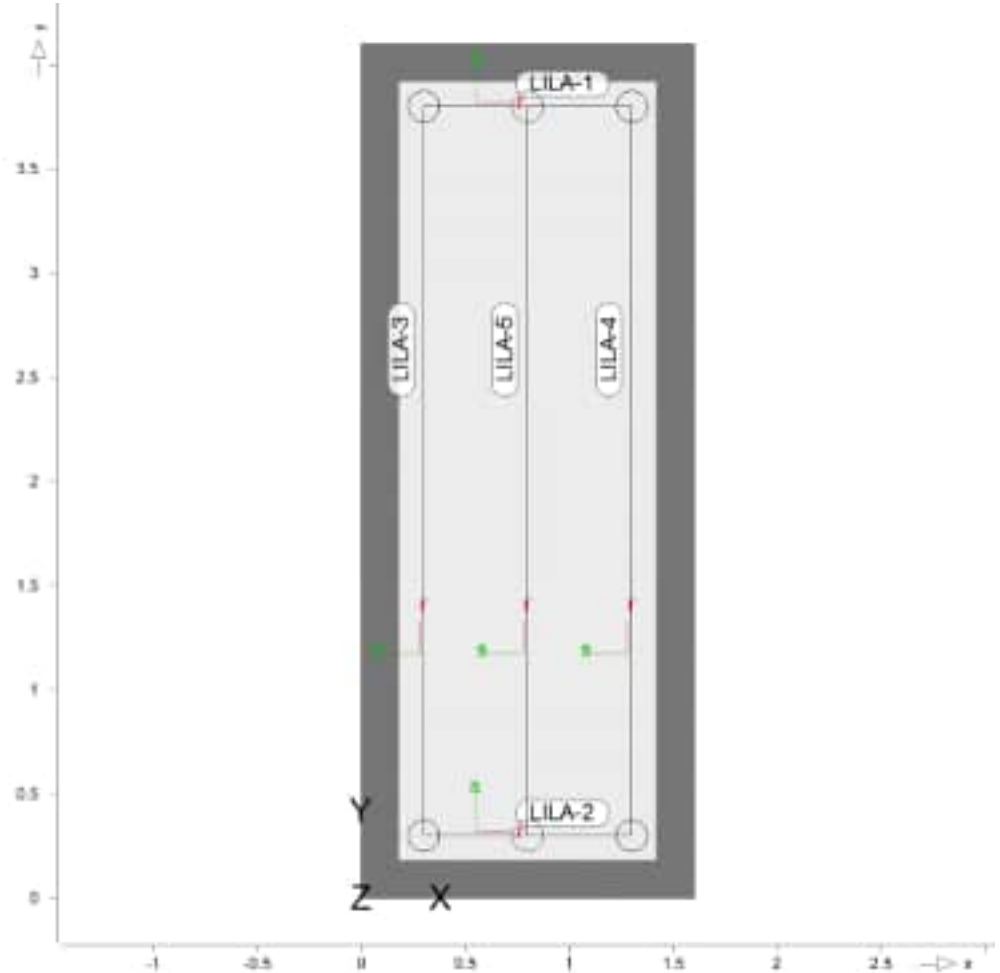
(a) Eigengewicht Beton $25 \cdot 0.19 = 4.75 \text{ kN/m}^2$

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E [kN/m], [kNm/m]
(a) LILA-1	Gk	LF-1	pGr	31.25	31.25
(a) LILA-2	Gk	LF-1	pGr	31.25	31.25
(a) LILA-3	Gk	LF-1	pGr	31.25	31.25
(a) LILA-4	Gk	LF-1	pGr	31.25	31.25
(b) LILA-5	Qk.N	LF-2	pGr	18.57	18.57

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) Zusatzgewicht Grubenwände +
Auffüllung Beton (d = 50cm)

$$25 \cdot 0.5 \cdot 2.5 = 31.25 \text{ kN/m}$$

(b) Tragkraft 6.5to

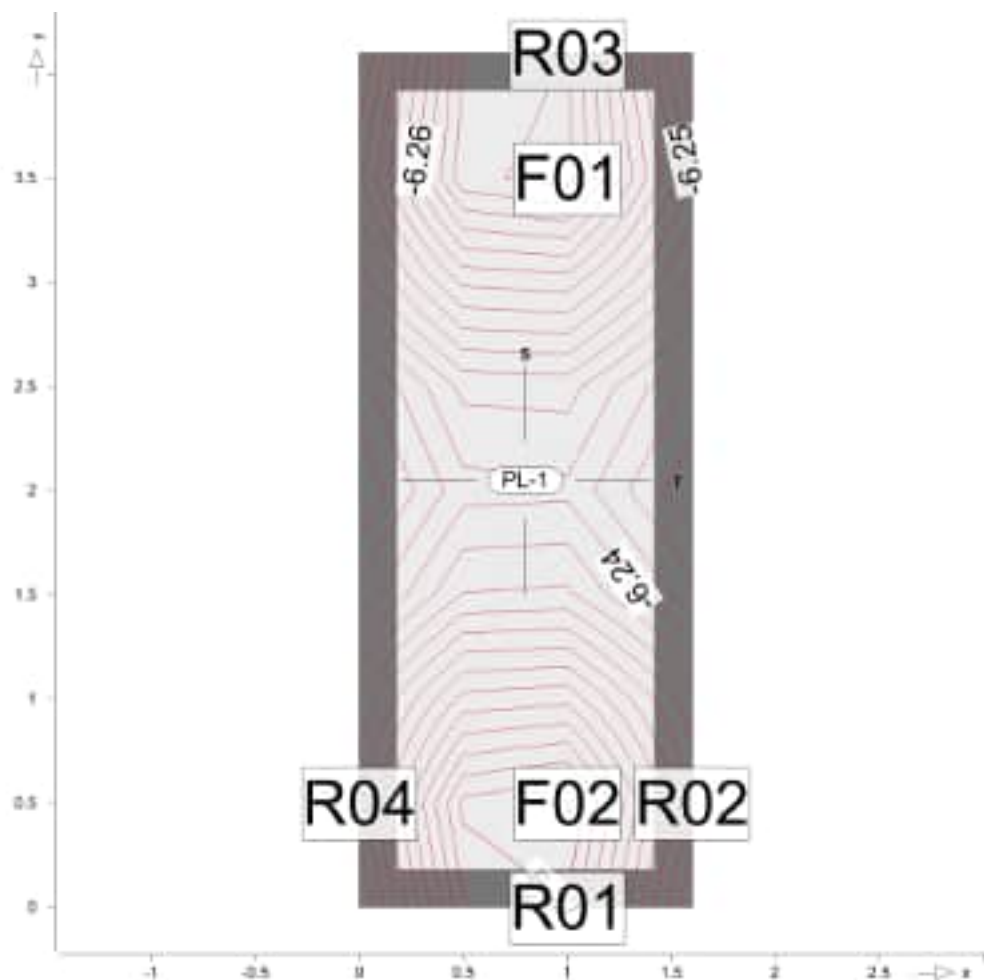
$$65 / 3.5 = 18.57 \text{ kN/m}$$

Verformung-Platte Verformung Plattenbereiche

PL-1

Plattenverformung

aus Lastkombination LK-1



Isolinienstufen = 0.00 mm

Markierung der lokalen Extrema erst ab Verformungen > 0.20 mm

Punkt	x [m]	y [m]	max uz [mm]
F01	1.00	3.50	-6.27
F02	1.00	0.50	-6.27
R01	1.00	0.00	-6.27
R02	1.60	0.50	-6.25
R03	1.00	4.10	-6.27
R04	0.00	0.50	-6.25

Auflagerpressung flächenförmiger Auflager-Positionen

Auflagerpressung von Flächenlager FLRB-1

Auflagerpressung in lokaler t-Richtung

aus Lastkombination LK-1

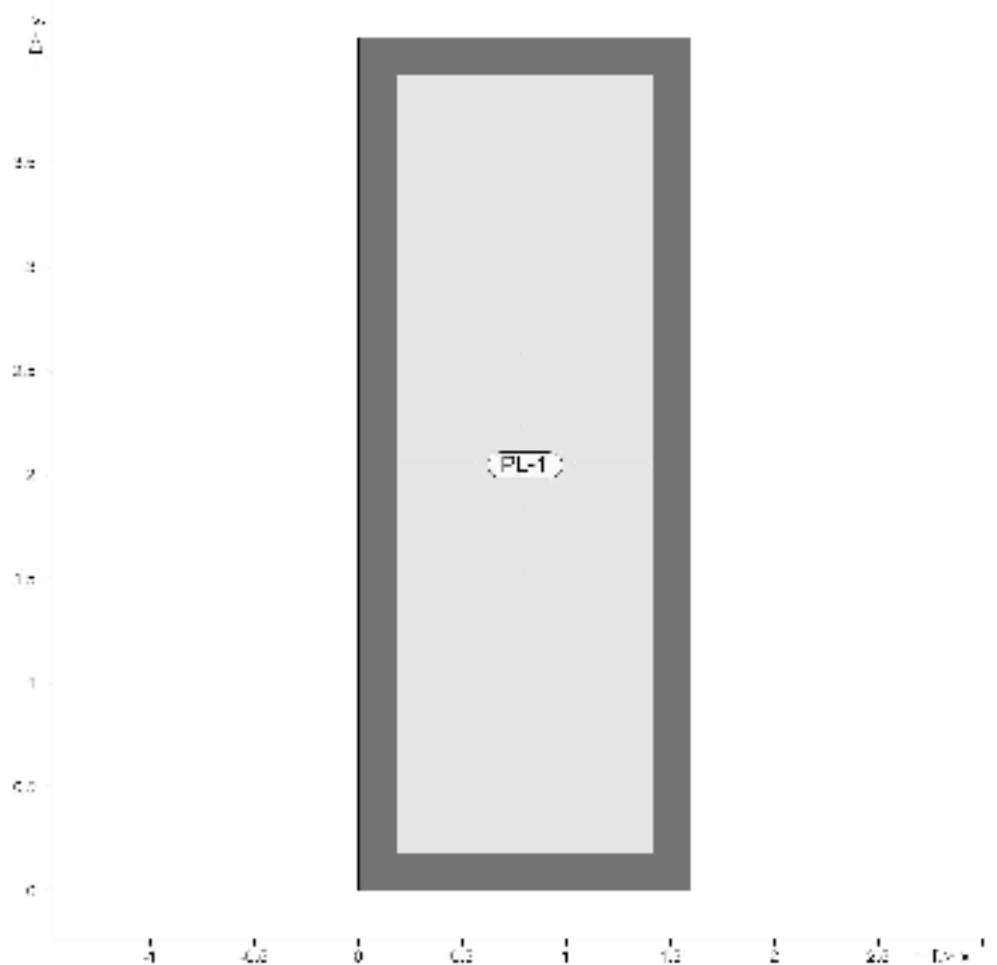
Pressung Punkt	x [m]	y [m]	max Ft [kN/m²]
R01	0.00	0.00	62.54
R02	1.00	0.00	62.70
R03	1.60	2.00	62.35
R04	1.60	0.50	62.57
R05	0.00	4.10	62.54
R06	1.00	4.10	62.70
R07	0.00	2.00	62.35
R08	0.00	0.50	62.56

Biegung

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1	0.0	iso	C 25/30 B 500MA	Q B 500SA	20.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
 iso: isotropes Material
 Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		C_{min} [mm]	ΔC_{def} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-1	o	10	10	20	-	30	30
	u	10	10	20	-	30	30

Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-1	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

PL-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

Erf. Bewehrung

Erforderliche Bewehrung

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

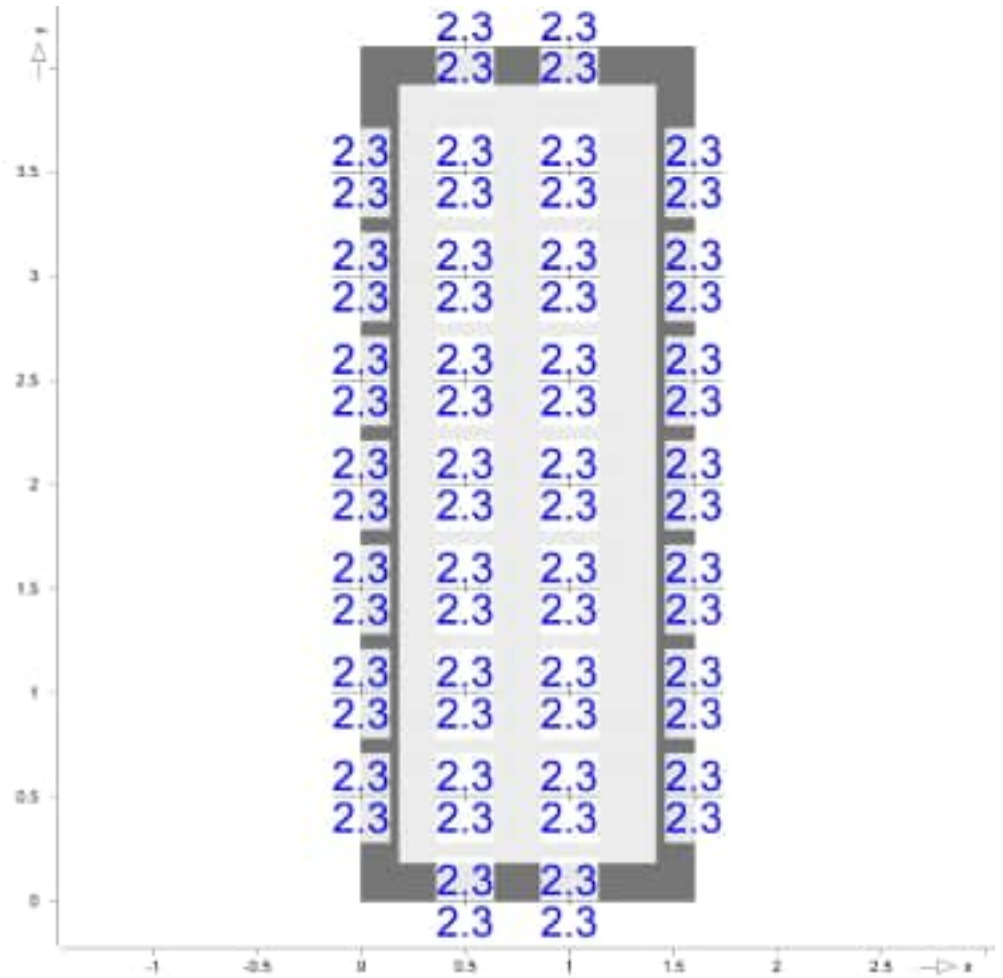
Lkn	Ew	Gk	Qk.N
1		1.00	.
2		1.35	.
3		1.35	1.50
4		1.00	1.50

Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

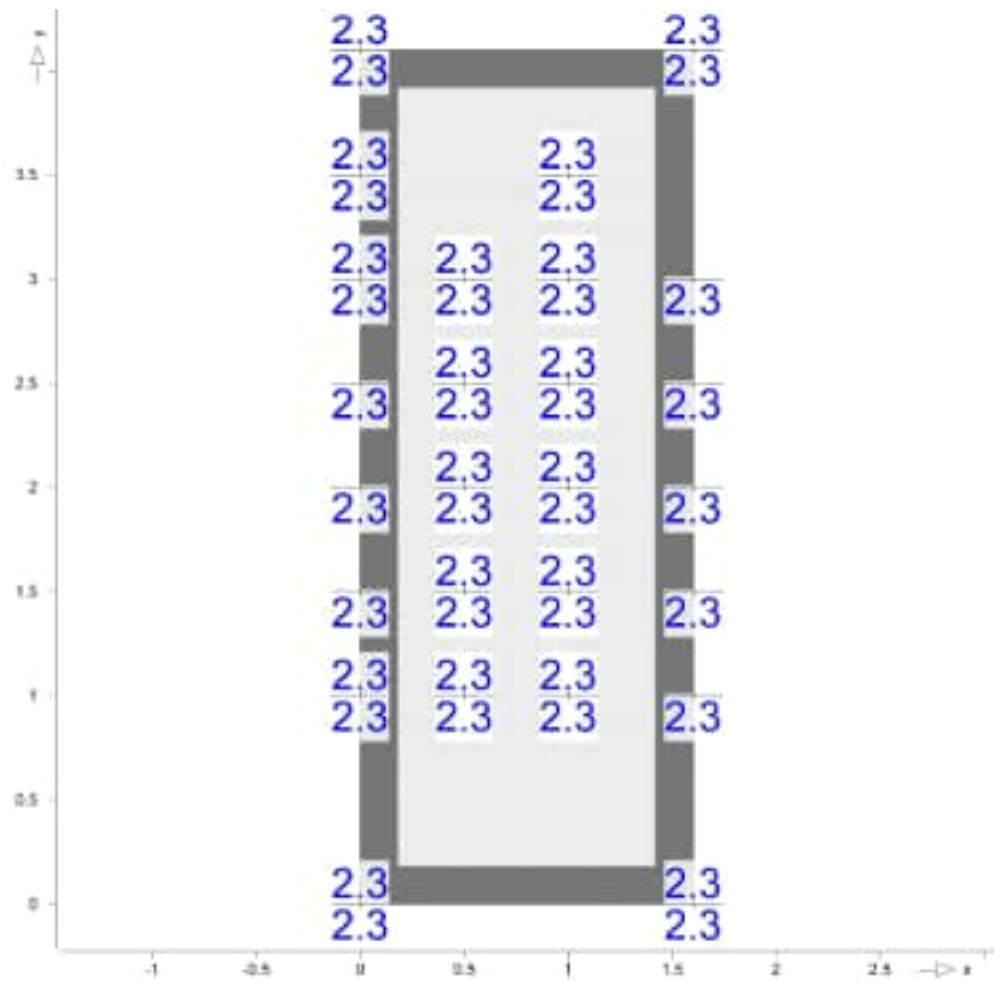
as, unten

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru/su}$



as,oben

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro/so}$

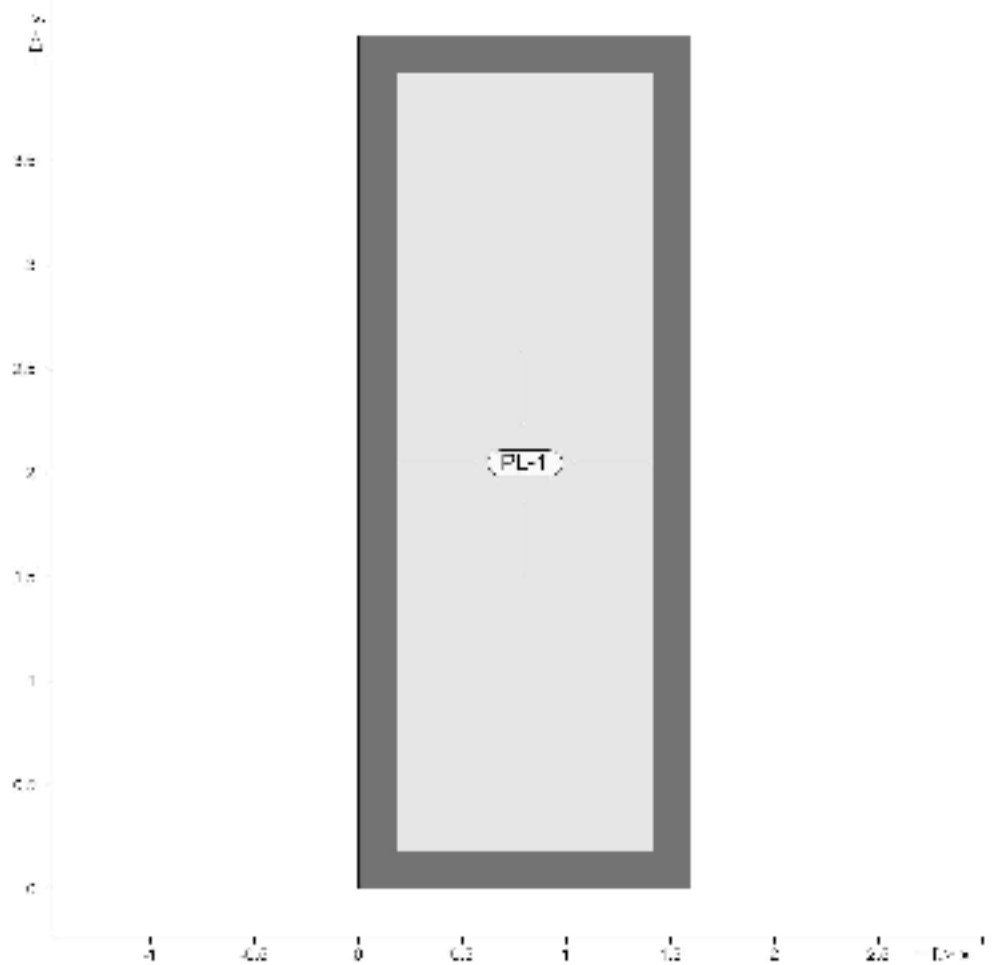


Querkraft

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1	0.0	iso	C 25/30 B 500MA	Q B 500SA	20.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
 iso: isotropes Material
 Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		c_{min} [mm]	Δc_{def} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-1	o	10	10	20	-	30	30
	u	10	10	20	-	30	30

Bemessungsparameter für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-1 Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	automatisch	nein

Pos. BP03 Bodenplatte Grube LKW

- Annahme Bettungsmodul 10000 kN/m^2 (keine Auswirkungen auf Flächenpressungen bzw. Bemessung Bodenplatte)
- Aufstandsfläche Punktlasten: Annahme mit $30 \times 30 \text{ cm}$ -> evtl. Anpassung in der Ausführungsplanung, Falls erforderlich
- Durchstanznachweise führen
- Achsfreiheber??
- Anschlussbewehrung aus Hallenbodenplatte $\varnothing 10 / 15$ (abwechselnd oben + unten)

abschließende Festlegung Betongüte, Expositionsklasse und erforderliche Rissebewehrung

-> nach Festlegung Schutzschicht in Abstimmung mit der Bauherrschaft

Positionsplan

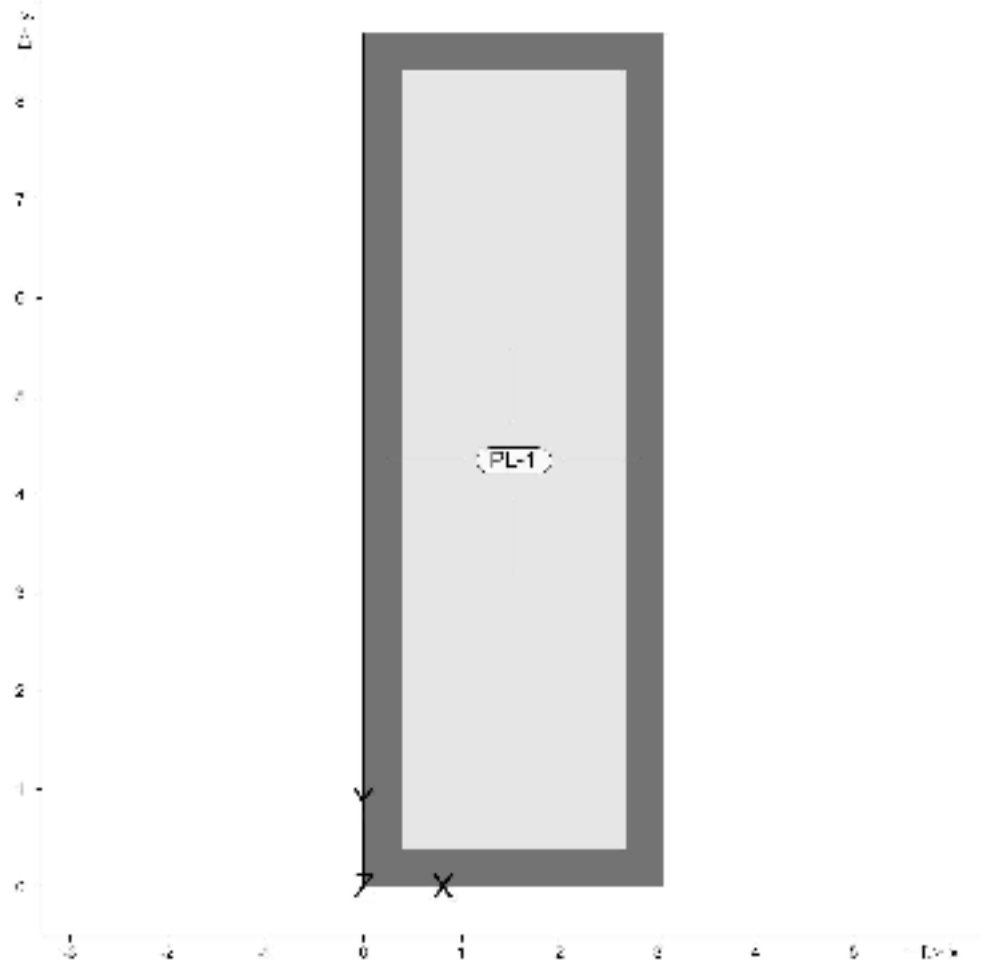
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1	0.0	iso	C 25/30 B 500MA	Q B 500SA	20.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

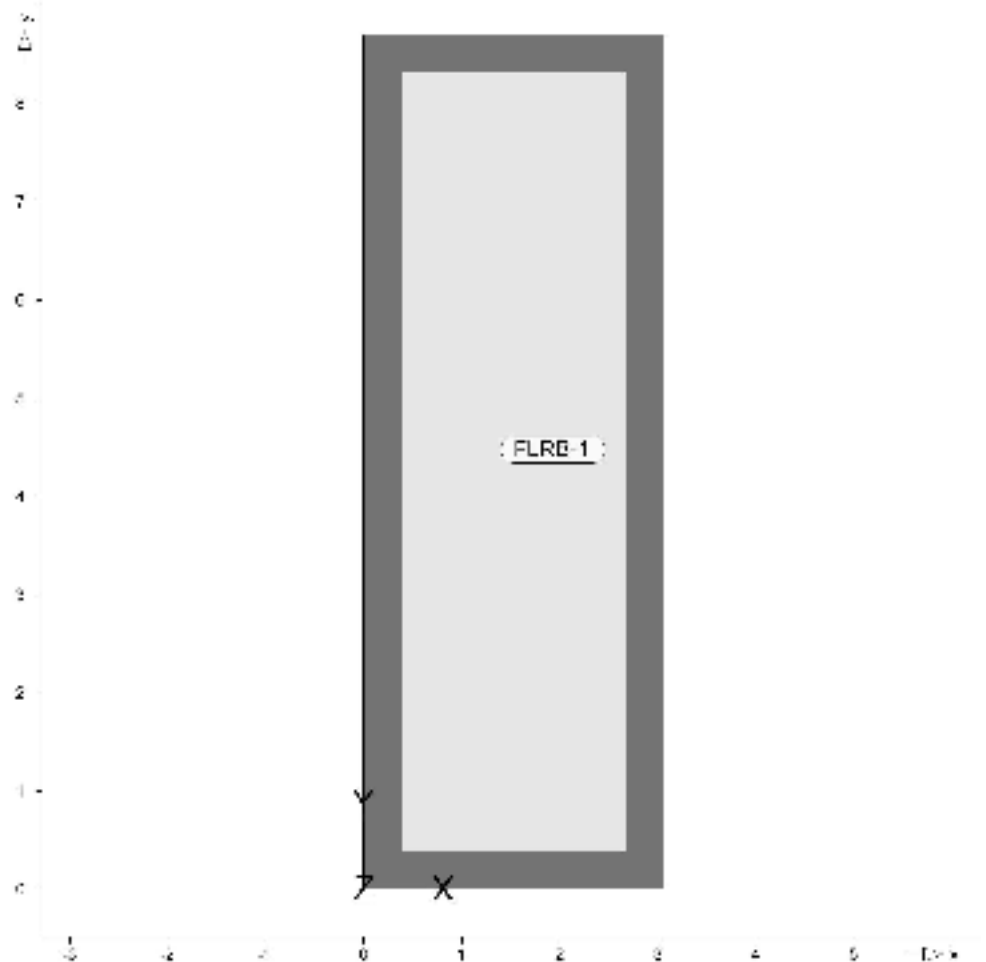
Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Flächenlager

Flächenlager-Positionen

Flächenbettung (Bettungsziffer)

Position	$K_{T,z}$ [kN/m ³]
FLRB-1	+/- 10000

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton DIN EN 1992-1-1

Position	Material	wichte [kN/m ³]	E_{cm} E_G [N/mm ²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm ²]
PL-1	C 25/30 Q	25.00	31000 12900	25.00 2.60

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl DIN EN 1992-1-1

Position	Material	wichte [kN/m ³]	E_s E_G [N/mm ²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm ²]
PL-1	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
PL-1	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

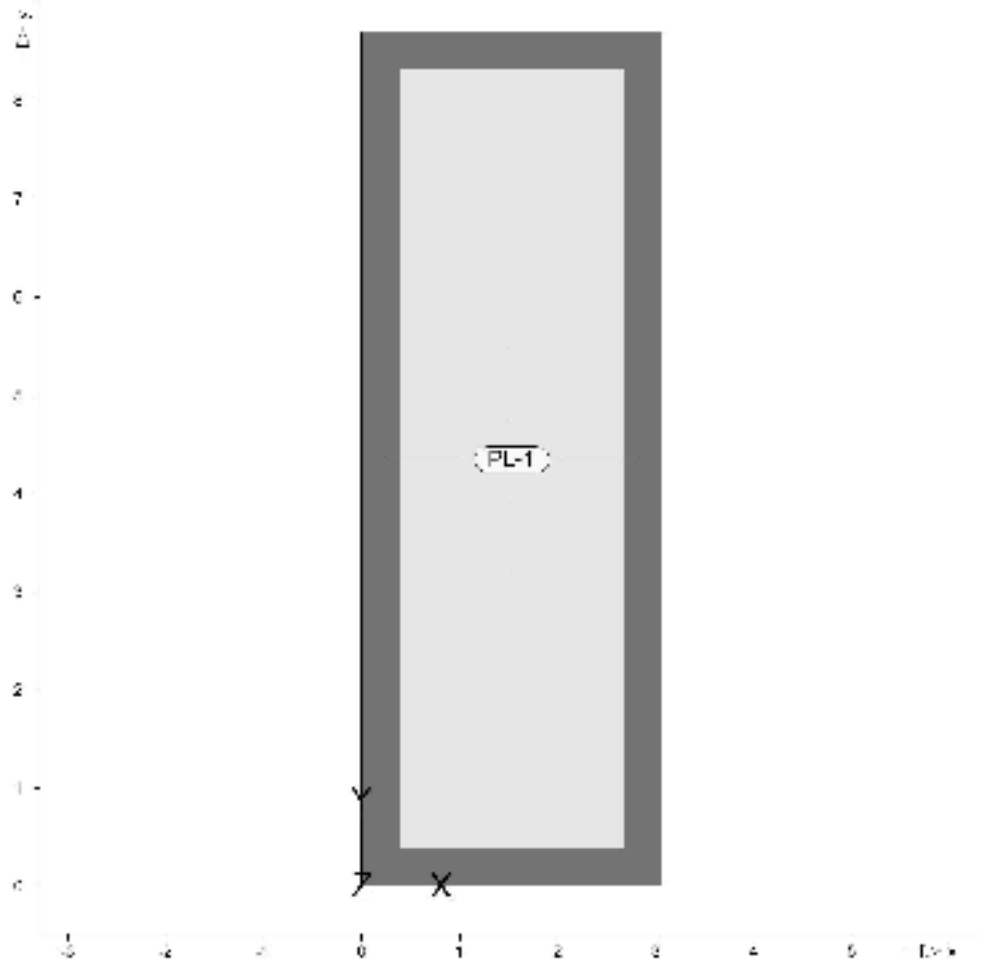
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

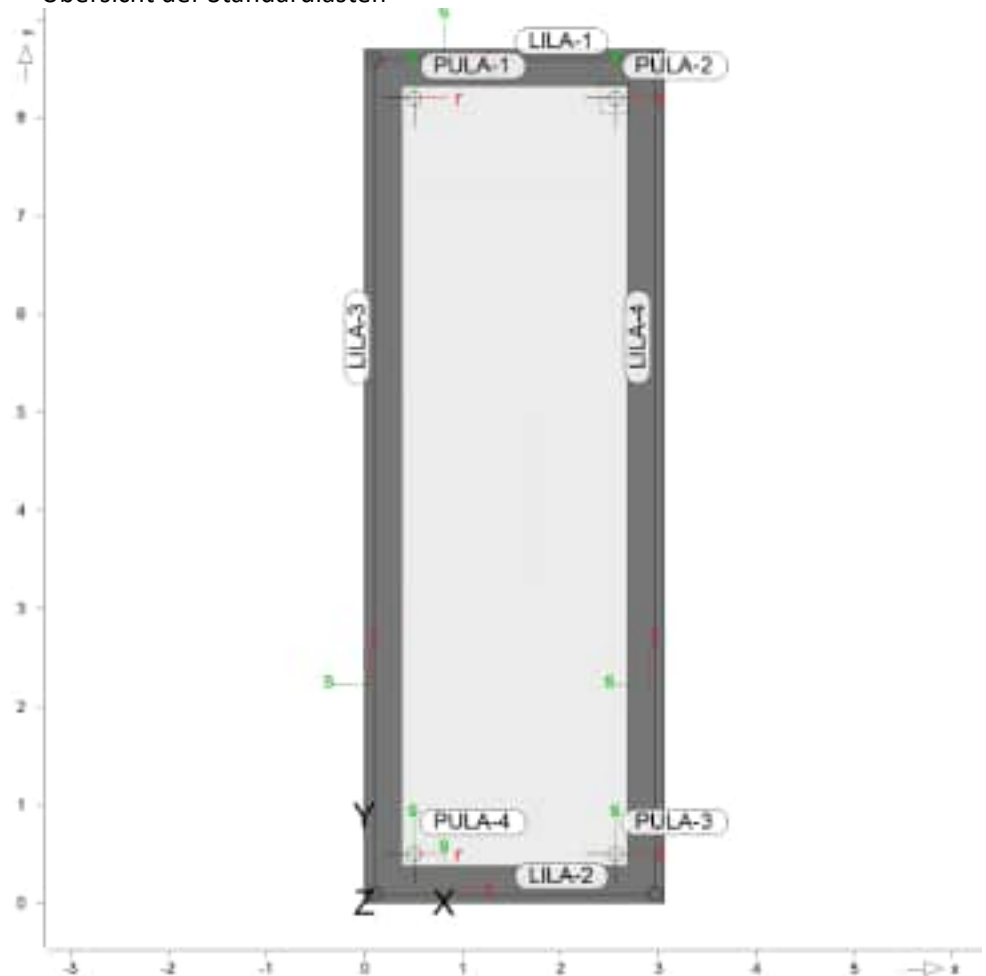
Position	EW	Lastfall	Art	$\text{[kN/m}^2\text{]}$
PL-1	Gk	LF-1	PGr	5.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Punktlasten

Position	EW	Lastfall	Art	P, M [kN], [kNm]
(a)PULA-1	Qk.N	LF-2	PGr	62.50
(a)PULA-2	Qk.N	LF-2	PGr	62.50
(a)PULA-3	Qk.N	LF-2	PGr	62.50
(a)PULA-4	Qk.N	LF-2	PGr	62.50

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) Tragkraft 25 to (4 Punkte) $250/4 = 62.50$ kN

Winkel

der gedrehten globalen Koordinatensysteme

Position	α [°]
PULA-1..PULA-4	0.00

Lastausbreitung

Lastaufstandsfläche

Position	b_r [cm]	b_s [cm]	winke [°]
PULA-2	30.00	30.00	-

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E [kN/m], [kNm/m]
(a) LILA-1	Gk	LF-1	pGr	2.50	2.50
(a) LILA-2	Gk	LF-1	pGr	2.50	2.50
(a) LILA-3	Gk	LF-1	pGr	2.50	2.50
(a) LILA-4	Gk	LF-1	pGr	2.50	2.50

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) Eigengewicht Wand $25 \cdot 0.2 \cdot 0.5 = 2.50$ kN/m

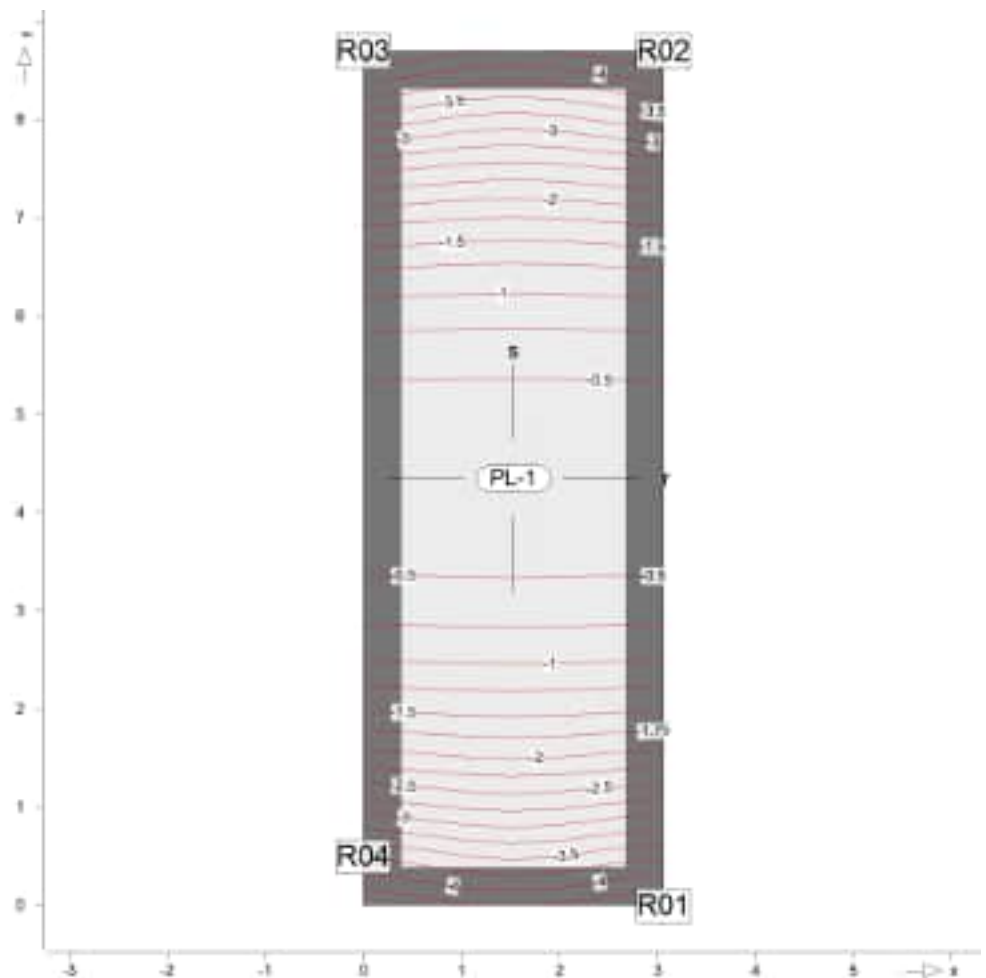
Verformung-Platte

Verformung Plattenbereiche

PL-1

Plattenverformung

aus Lastkombination LK-1



Isolinienstufen = 0.25 mm

Markierung der lokalen Extrema erst ab Verformungen > 0.20 mm

Punkt	x [m]	y [m]	max uz [mm]
R01	3.06	0.00	-4.52
R02	3.06	8.70	-4.52
R03	0.00	8.70	-4.52
R04	0.00	0.50	-3.71

Flächenpressungen -Graf

FLRB-1

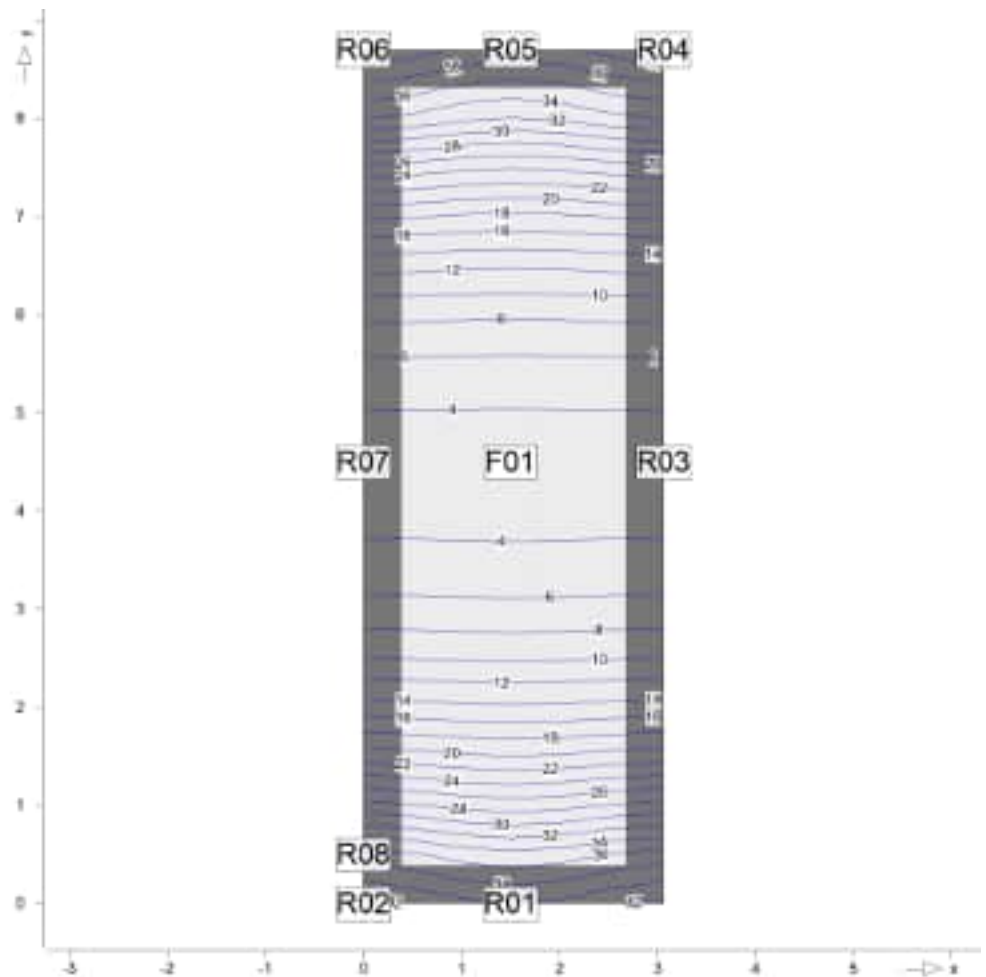
Auflagerpressung von Flächenlager FLRB-1

Translationssteifigkeit in $t = 1.0e+04 \text{ kN/m}^2$

F_t

Auflagerpressung in lokaler t -Richtung

System



Isolinienstep = 2.00 kN/m^2

aus Lastkombination LK-1

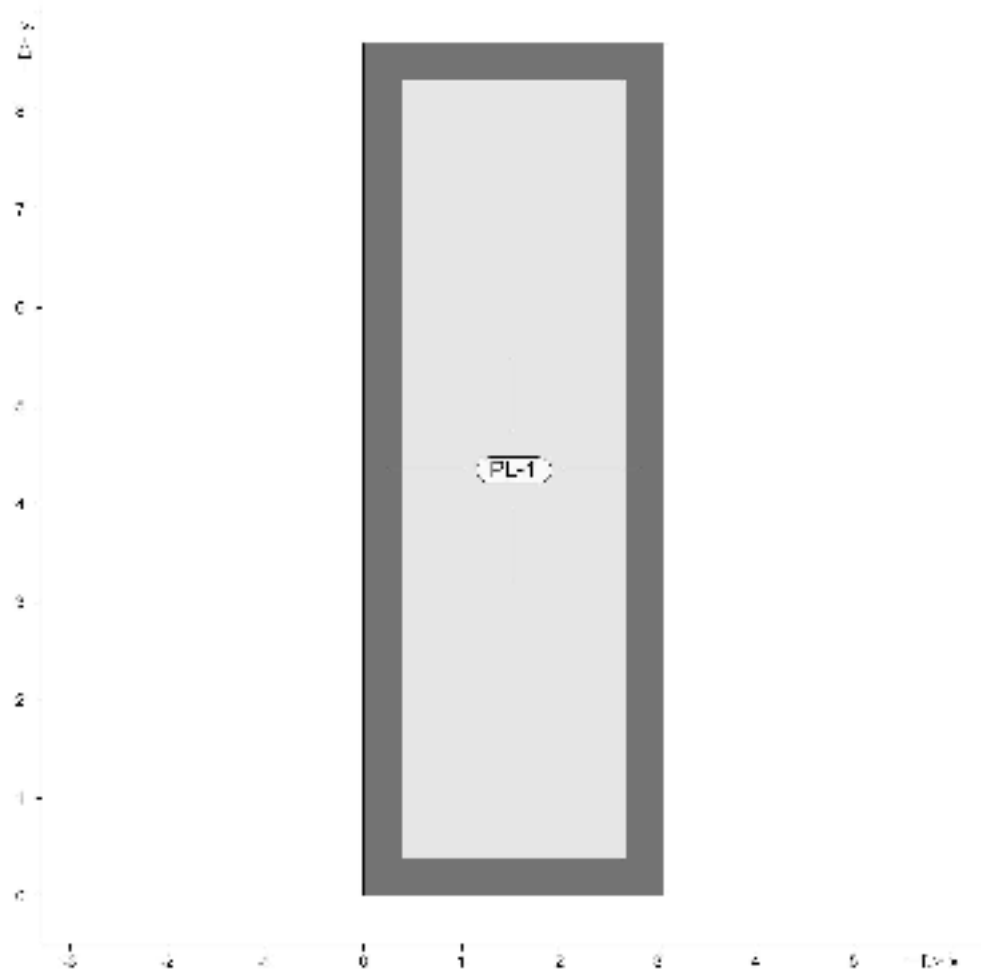
Druckung Punkt	x [m]	y [m]	max F_t [kN/m ²]
F01	1.50	4.50	3.16
R01	1.50	0.00	39.96
R02	0.00	0.00	42.51
R03	3.06	4.50	3.18
R04	3.06	8.70	41.51
R05	1.50	8.70	39.02
R06	0.00	8.70	41.53
R07	0.00	4.50	3.17
R08	0.00	0.50	36.87

Biegung

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1	0.0	iso	C 25/30 B 500MA	Q B 500SA	20.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
 iso: isotropes Material
 Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		C_{min} [mm]	ΔC_{def} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-1	o	10	10	20	-	30	30
	u	10	10	20	-	30	30

Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-1	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

PL-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-1

Erf. Bewehrung

Erforderliche Bewehrung

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Einwirkungsname
Lkn	Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

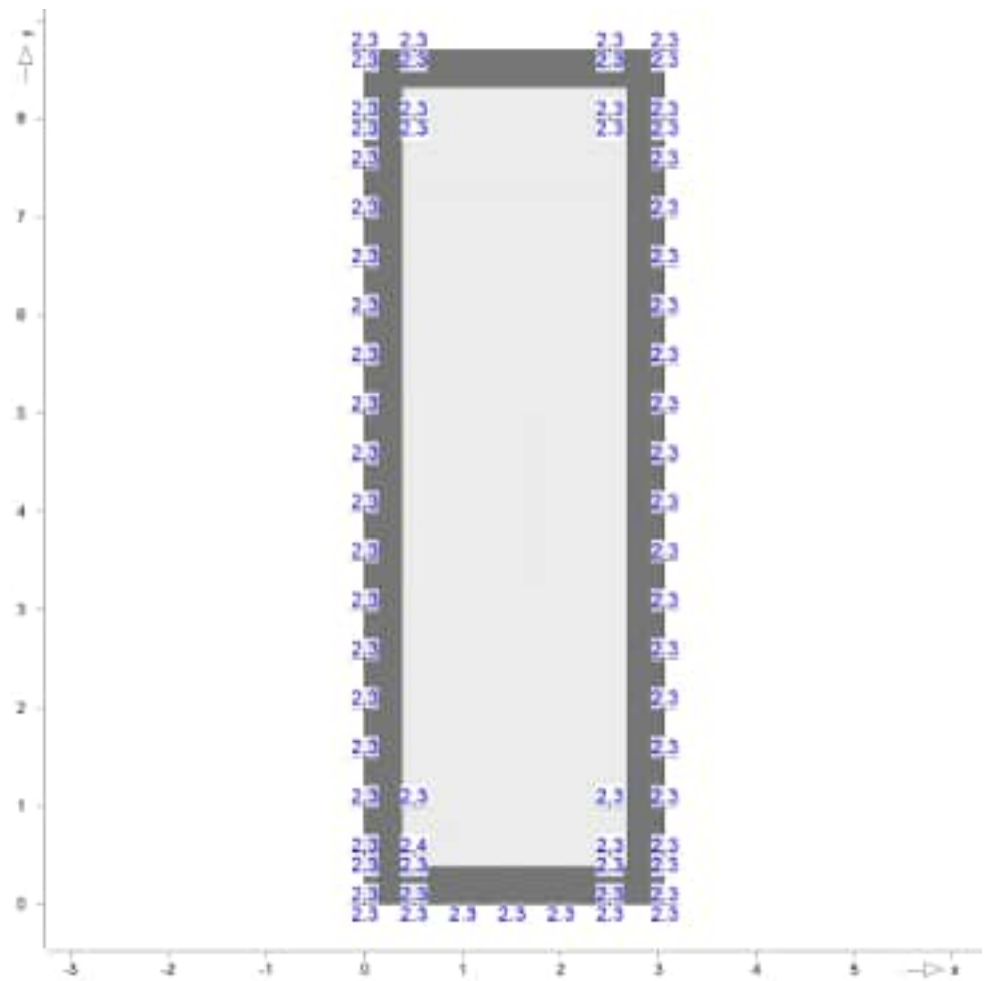
Lkn	Ew	Gk	Qk . N
1		1.35	.
2		1.00	.
3		1.00	1.50
4		1.35	1.50

Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

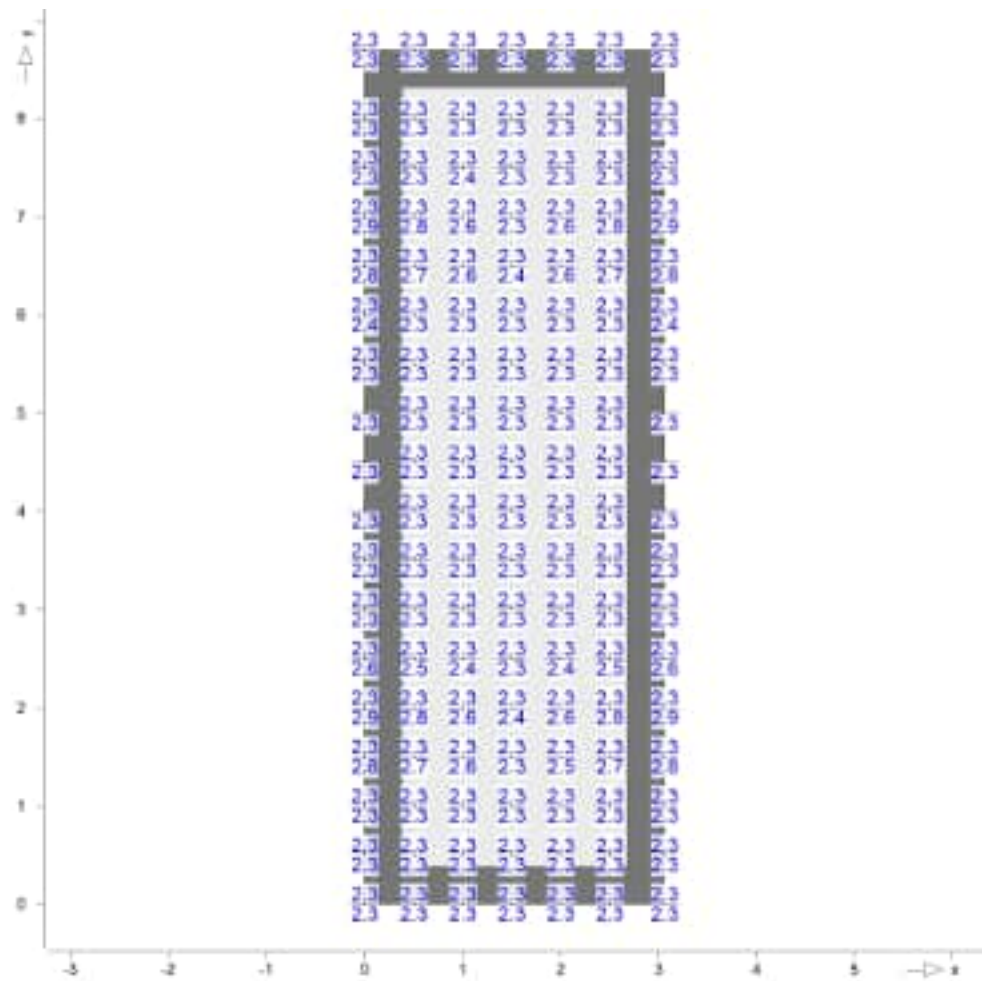
as, unten

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru/su}$



as,oben

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,ro/so}$

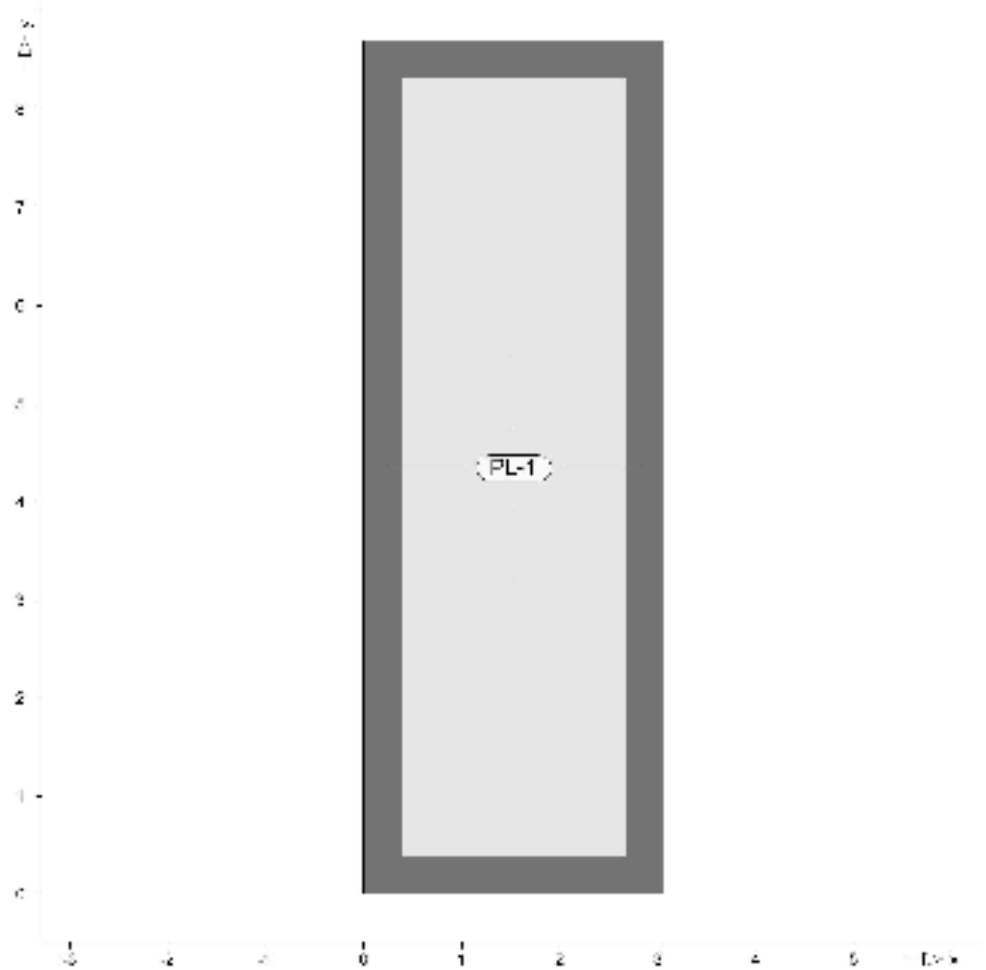


Querkraft

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
PL-1	0.0	iso	C 25/30 B 500MA	Q B 500SA	20.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
 iso: isotropes Material
 Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-1	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		c_{min} [mm]	Δc_{def} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-1	o	10	10	20	-	30	30
	u	10	10	20	-	30	30

Bemessungsparameter für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-1 Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	automatisch	nein

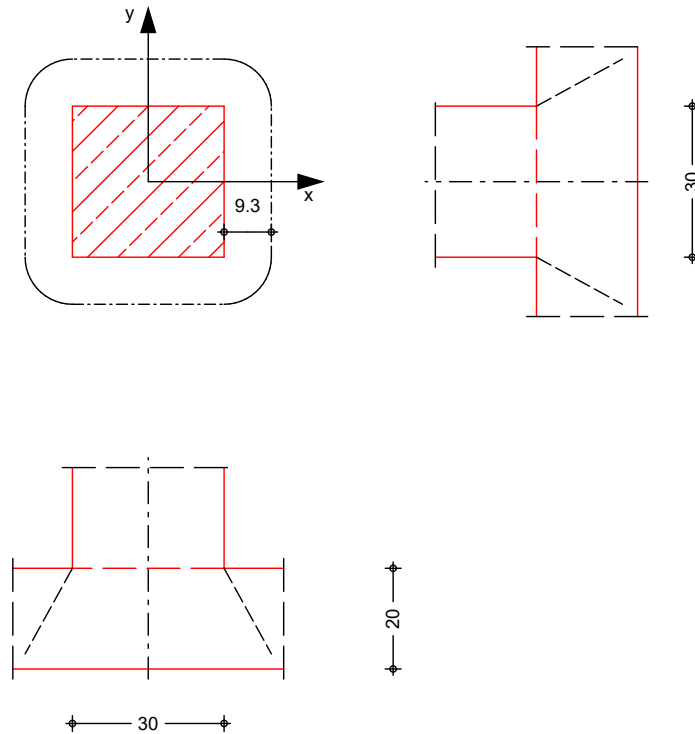
Pos. DST_BP03 Stahlbeton-Durchstanznachweis

Bemessung vorerst mit Aufstandsfläche 30x30cm (gemäß Plan eine Richtung 49cm, andere Richtung unklar)
-> falls erforderlich, Anpassung im Rahmen der Ausführungsplanung

System

Innenstütze, Bodenplatte ohne Öffnungen

M 1:15



Bodenplatte	Dicke	h	=	20.00	cm
	Achsabstände	d'_x / d'_y	=	2.50 / 3.50	cm
	mittlere statische Nutzhöhe	d	=	17.00	cm

Rechteckstütze	Breite	c_x	=	30.00	cm
	Höhe	c_y	=	30.00	cm
	Abstand kritischer Rundschnitt - Stützenanschnitt (iterativ ermittelt)	$a_{crit} = 0.55 d$	=	9.35	cm
	kritische Fläche	A_{crit}	=	2296.6	cm ²

Belastungen	Einwirkung	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]
	Qk.N	62.50	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
ständig/vorüberg.	1 1.50 * Qk.N

Mat./Querschnitt

Stahlbeton

Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{yk} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30		25.0	31000

Material	f_{yk} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
B 500SA	500.0		200000

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1, 6.4

Bemessungswert Querkraft	V_{Ed}	=	93.75	kN
Sohldruck	σ_{gd}	=	200.00	kN/m ²
reduzierte Querkraft	$V_{Ed,red}$	=	47.82	kN
Lasterhöhungsfaktor für ausmittige Lasten nach 6.4.3(6), Bild 6.21N	β	=	1.10	-
char. Vorwert	$C_{Rk,c}$	=	0.15	-
Beiwert Einfluss Plattendicke	k	=	2.00	-
mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=	0.00	%

Nachweis

Rund- schnitt	Abst. [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]
U_{crit}	9.4	1.79	0.173	≤ 1.800	
			0.173	≤	2.520

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung NCI Zu 6.4.5

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit

Platten- seite	Rich- tung	η [-]	$m_{Ed,red}$ [kNm/m]	min a_s [cm ² /m]	anzusetzende Breite
oben*	x	0.125	9.47	1.20	$b_y = 0.3 l_y$
	y	0.125	9.47	1.28	$b_x = 0.3 l_x$
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

*: der Lasteinleitungsfläche gegenüberliegende Seite der Platte

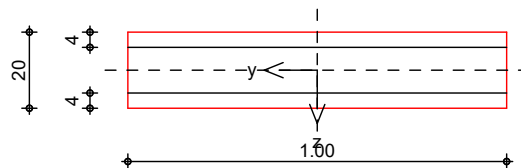
Pos. BP04 Stahlbetonbodenplatte konstruktiv

Bodenplatte in den Bereichen mit Fahrzeugverkehr SLW 30

abschließende Festlegung Betongüte, Expositionsklasse und erforderliche Rissebewehrung
-> nach Festlegung Schutzschicht in Abstimmung mit der Bauherrschaft

System
M 1:20

Platte (Rechteckquerschnitt)



Breite	b =	100.00	cm
Höhe	h =	20.00	cm
Bewehrungsabstände	d _o , d _u =	4.00	cm

Durchmesser der Mattenstäbe im Innenbereich

untere Lage (Q636A)	ds,1 =	9.00	mm
obere Lage (Q636A)	ds,2 =	9.00	mm
Stahlflächen	A _{s1} =	6.36	cm ²
	A _{s2} =	6.36	cm ²
gesamte Stahlfläche	A _s =	12.72	cm ²
Bewehrungsgrad	ρ =	0.64	%

Expositionsklasse

XC2

Nachweise (GZG)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 7.3

Material:

Normalbeton

C 25/30

mittlere Zugfestigkeit

f_{ctm} = 2.60 N/mm²

Zugfest. Zeitpunkt Zwang

f_{ct,eff,0} = 1.30 N/mm²

Zugfest. Zeitpunkt Last

f_{ct,eff,1} = 2.60 N/mm²

Elastizitätsmodul

E_{cm} = 31000 N/mm²

Betonstahl

B 500SA

char. Streckgrenze

f_{yk} = 500.00 N/mm²

Elastizitätsmodul

E_s = 200000 N/mm²

Grenzwert für die Rissbreite

w_{max} = 0.30 mm

DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite

Nachweis bei reinem Zug aus 'äußerem' Zwang

erf. Mindestbewehrung

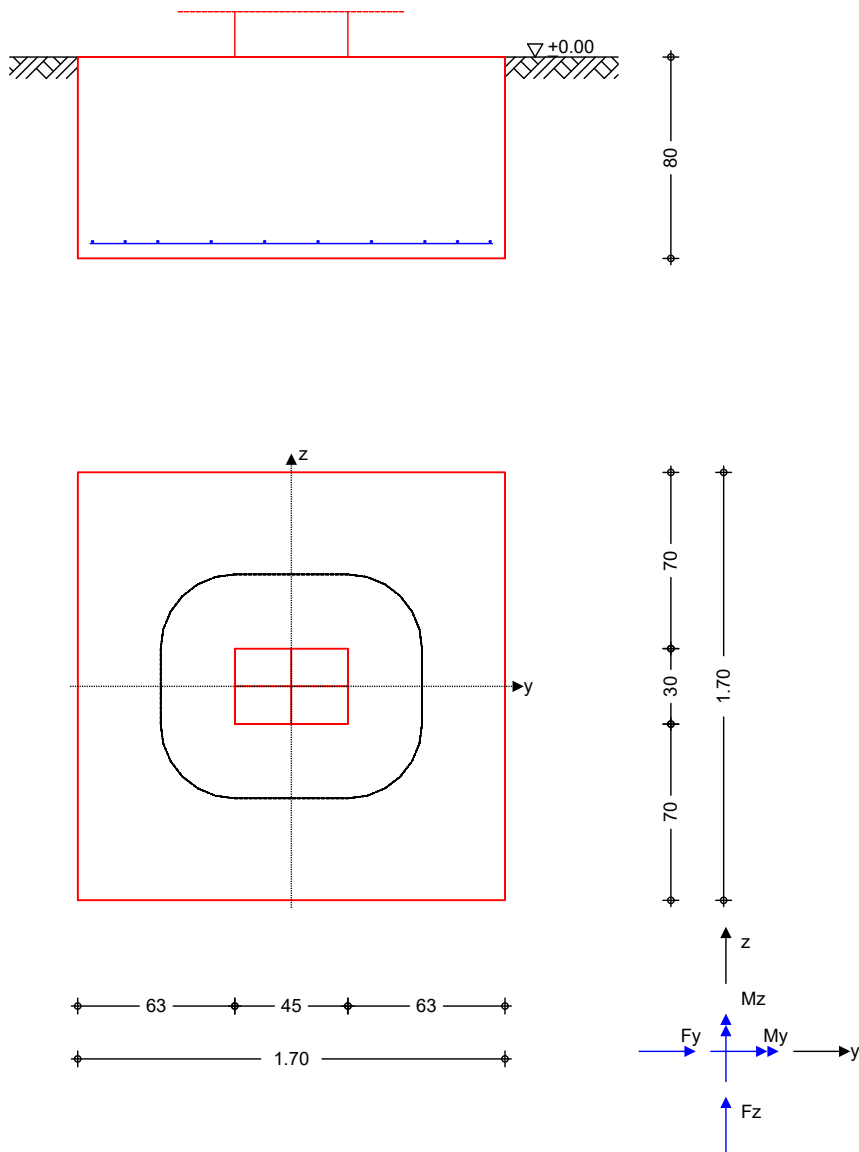
A_{s,min} = 11.40 cm²

Die geforderte Mindestbewehrung wird eingehalten.

Pos. F01 Stb.- Einzelfundament

System Einzelfundament

M 1:30



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.80	0.80	C 35/45	1.70/1.70

Stützenabmessung

b _{s,y}	=	45.0	cm
b _{s,z}	=	30.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m³]	Y' [kN/m³]	φ _k [°]	C _k [kN/m²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklassen

WA, XC3, XD1 und XF2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	57.80
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	55.49

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	142.68	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.N	3.45	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.NHa	60.82	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S	33.32	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Gk	171.84	0.00	0.00	0.00	0.00
(c) Qk.NHa	14.22	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'S14', Lager 'A' (Seite 275)

(b) aus Pos. 'W01' A (F_x), Gk (max)
*(1.60)

$$81.793 \cdot (1.60) = 130.87 \text{ kN}$$

aus Pos. 'E03' W-19, Ft Mitte,
Einwirkung, Gk, max *(1.0)

$$12.323 \cdot (1.0) = 12.32 \text{ kN}$$

$$\text{Geiwcht W19} \quad 0.30 \cdot 25 \cdot 3.82 = 28.65 \text{ kN}$$

$$= 171.84 \text{ kN}$$

(c) aus Pos. 'W01' A (F_x), Qk.S (max)
*(1.60)

$$3.360 \cdot (1.60) = 5.38 \text{ kN}$$

aus Pos. 'E03' W-19, Ft Mitte,
Einwirkung, Qk.NHa, max Anfang
*(1.0)

$$8.844 \cdot (1.0) = 8.84 \text{ kN}$$

$$= 14.22 \text{ kN}$$

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Delta M_{y, II}$ [kNm]	$\Delta M_{z, II}$ [kNm]	$\Delta F_{y, II}$ [kN]	$\Delta F_{z, II}$ [kN]
(a) Gk	0.00	0.00	0.02	0.02

(a) aus Pos. 'S14', Lager 'A' (Seite 275)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot \text{EW})$	
GZ EQU	58	BS-P	0.90 * Gk	+ 0.90 * Gk.Fund2
GZ SLS: 1. Kernweite	59	BS-P	1.00 * Gk	+ 1.00 * Gk.Fund
GZ SLS: 2. Kernweite	88	BS-P	1.00 * Gk	+ 1.00 * Gk.Fund
GZ GEO-2	109	BS-P	1.35 * Gk	+ 1.35 * Gk.Fund + 1.50 * Qk.S
			+ 1.05 * Qk.N	+ 1.50 * Qk.NHa + 0.90 * Qk.W
GZ GEO-2: Gleiten	146	BS-P	1.35 * Gk	+ 1.35 * Gk.Fund
GZ STR: Fundament	196	BS-P	1.35 * Gk	+ 1.35 * Gk.Fund + 1.50 * Qk.S
			+ 1.05 * Qk.N	+ 1.50 * Qk.NHa + 0.90 * Qk.W
GZ STR: Durchstanzen	254	BS-P	1.35 * Gk	+ 1.50 * Qk.S + 1.05 * Qk.N

$$E_k \quad \text{Typ} \quad \Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w) \\ + 1.50 \cdot Q_k \cdot N_{Ha} \quad + 0.90 \cdot Q_k \cdot W$$

Nachweise (GZT)

Standardsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

E _k	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
58	0.01	333.01	0.000	1/2	0.00
58	-0.02	333.01	0.000	1/2	0.00

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

E _k	M _{z,k} M _{y,k} [kNm]	V _k [kN]	e _y e _z [m]	b _y ' b _z ' [m]	V _d [kN]	σ _{E,d} [kN/m²]	σ _{R,d} [kN/m²]	η [-]
109	0.0	484.9	0.00	1.70				
	0.0	484.9	0.00	1.70	669.5	231.69	250.00	0.93

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlreibungswinkel δ_k = 25.00 °

E _k	V _k [kN]	R _k [kN]	γ _{R,h} [-]	H _d [kN]	R _d [kN]	η [-]
146	372.32	173.62	1.10	0.04	157.83	0.00

Nachweise (GZG)

Standardsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

E _k	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
59	0.02	372.32	0.000	1/6	0.00
	-0.02		0.000		

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

E _k	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
88	0.02	372.32	0.000	1/9	0.00
	-0.02		0.000		

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	E _k	M _{y,d,max} [kNm]	E _k	M _{z,d,min} [kNm]	E _k	M _{z,d,max} [kNm]	E _k
0.00	-	85.25	196	0.00	-	67.96	196

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines
duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm²]	A _{sz} [cm²]
unten	2.05	2.68
oben	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

aufzunehmende Querkraft	$V_{Ed} = 563.86 \text{ kN}$					
	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm ² /m]	b_{effz} [m]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm ² /m]	b_{effy} [m]
unten	0.125	2.13	0.87	0.125	2.22	1.02
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.00 - 0.21	0.16	2 Ø8 ^K	1.01
	0.21 - 0.42	0.22 ^V	1 Ø8	0.50
	0.42 - 0.64	0.45 ^V	1 Ø8	0.50
	0.64 - 0.85	0.45 ^V	1 Ø8	0.50
	0.85 - 1.06	0.45 ^V	1 Ø8	0.50
	1.06 - 1.27	0.45 ^V	1 Ø8	0.50
	1.27 - 1.49	0.22 ^V	1 Ø8	0.50
	1.49 - 1.70	0.16	2 Ø8 ^K	1.01
z	0.00 - 0.21	0.24	2 Ø8 ^K	1.01
	0.21 - 0.42	0.37 ^V	1 Ø8	0.50
	0.42 - 0.64	0.47 ^V	1 Ø8	0.50
	0.64 - 0.85	0.47 ^V	1 Ø8	0.50
	0.85 - 1.06	0.47 ^V	1 Ø8	0.50
	1.06 - 1.27	0.47 ^V	1 Ø8	0.50
	1.27 - 1.49	0.37 ^V	1 Ø8	0.50
	1.49 - 1.70	0.24	2 Ø8 ^K	1.01

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe	$d = 73.70 \text{ cm}$
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z} = 1.70 / 1.70 \text{ m}$
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y} = 5.03 / 5.03 \text{ cm}^2$
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y} = 0.04 / 0.04 \text{ %}$
mittl. Längsbewehrungsgrad	$\rho_l = 0.04 \text{ %}$
Abstand krit. Rundschnitt	$a_{crit} = 0.40 \text{ d}$

Rund- schnitt	E_k [-]	β [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/mm ²]	A_{crit} [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	254	1.10	3.35	591.5	204.7	8502.3	417.5

Tragfähigkeit

Ek 254

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	η [-]
U_{crit}	29.5	3.35	0.186	1.562	2.187	0.12

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK

Nachweis			η
			[-]
Kippen	OK		0.00
Sohldruck	OK		0.93
Gleiten	OK		0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis			η
			[-]
1. Kernweite	OK		0.00
2. Kernweite	OK		0.00

Pos. F02 Stb.-Einzelfundament S02

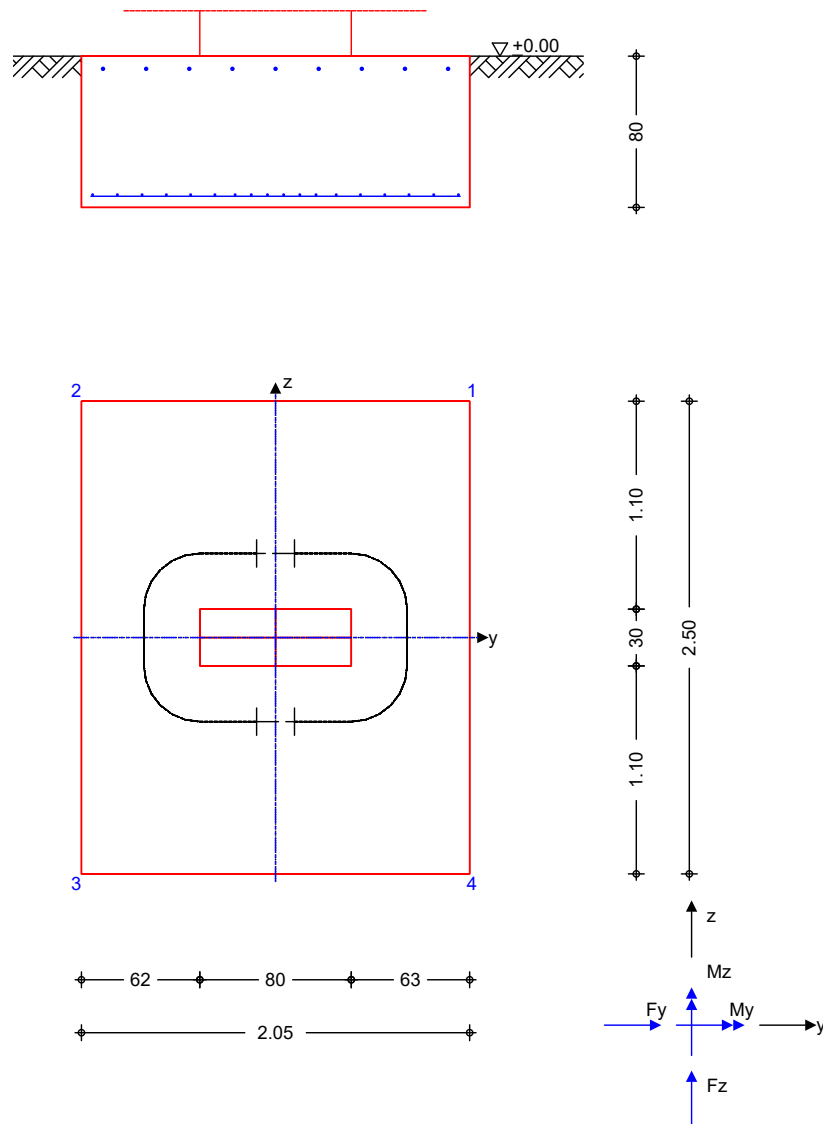
bei Vergleich Fundamentbemessung mit Stützen Pos. S02, S02.k, S02.1

-> Belastung aus S02 maßgebend

System

Einzelfundament

M 1:40



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.80	0.80	C 35/45	2.05/2.50

Stützenabmessung

b _{S,y}	=	80.0	cm
b _{S,z}	=	30.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m ³]	Y' [kN/m ³]	φ _k [°]	C _k [kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklassen

WA, XC3, XD1 und XF2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	102.50
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	98.40

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	140.71	25.18	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.N	12.74	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S	71.33	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S.A	51.76	75.49	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S.B	51.76	75.49	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S.C	51.76	75.49	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	-3.22	-74.28	0.00	0.00	18.45
(a) Qk.W.180	3.03	80.73	0.00	0.00	-20.25
(a) QkA	0.00	-150.00	0.00	0.00	150.00

(a) aus Pos. 'S02', Lager 'A' (Seite 237)

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	ΔM _{y,II} [kNm]	ΔM _{z,II} [kNm]	ΔF _{y,II} [kN]	ΔF _{z,II} [kN]
(a) Gk	41.44	2.96	0.00	0.00
(a) Qk.N	4.91	0.33	0.00	0.00
(a) Qk.S	14.97	1.85	0.00	0.00
(a) Qk.S.A	12.68	0.93	0.00	0.00
(a) Qk.S.B	12.68	0.93	0.00	0.00
(a) Qk.S.C	12.68	0.93	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	-0.43	-0.06	0.00	0.00
(a) Qk.W.180	0.76	0.06	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'S02', Lager 'A' (Seite 237)

Gleichlasten

Gleichlasten über ges. Fundament bzw. Quadranten

EW	q [kN/m²]	q ₁ [kN/m²]	q ₂ [kN/m²]	q ₃ [kN/m²]	q ₄
(a,b,c,d) Gk	0.00	3.80	3.80	6.25	6.25
(e,f,g,h) Qk.N	0.00	16.70	16.70	16.70	16.70

(a)	aus Überschüttung ca.	0.20*19 =	3.80	kN/m²
(b)	aus Überschüttung ca.	0.20*19 =	3.80	kN/m²
(c)	aus Bodenplatte	0.25*25 =	6.25	kN/m²
(d)	aus Bodenplatte	0.25*25 =	6.25	kN/m²
(e)	aus Verkehr	16.70 =	16.70	kN/m²
(f)	aus Verkehr	16.70 =	16.70	kN/m²
(g)	aus Verkehr	16.70 =	16.70	kN/m²
(h)	aus Verkehr	16.70 =	16.70	kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$		
GZ EQU	76	BS-P	0.90*Gk + 0.75*Qk.S.A	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.W.180
	84	BS-P	0.90*Gk + 0.90*Qk.W.180	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.S
GZ SLS: 1. Kernweite	105	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	
GZ SLS: 2. Kernweite	131	BS-P	1.00*Gk + 0.50*Qk.S.C	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Qk.W.180
GZ GEO-2	207	BS-P	1.35*Gk + 0.90*Qk.W.180	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.S.C
GZ GEO-2: Gleiten	288	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.180
GZ STR: Fundament	332	BS-P	1.35*Gk + 1.05*Qk.N	+ 1.35*Gk.Fund + 0.75*Qk.S.A	+ 1.50*Qk.W.180
	342	BS-P	1.35*Gk + 1.05*Qk.N	+ 1.35*Gk.Fund + 0.90*Qk.W.180	+ 1.50*Qk.S
	351	BS-P	1.35*Gk + 0.90*Qk.W.180	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.S.A
	452	BS-P	1.35*Gk + 0.90*Qk.W.180	+ 1.50*Qk.S.A	+ 1.05*Qk.N

Nachweise (GZT)

Standardsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_y/b_y e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
84	5.49	347.01	0.008	1/2	0.02
76	276.14	280.66	-0.394	1/2	0.79

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	$M_{z,k}$ $M_{y,k}$ [kNm]	V_k [kN]	e_y e_z [m]	b_y' b_z' [m]	V_d [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
207	3.9	322.5	0.01	2.03				
	256.4	322.5	-0.79	0.91	441.8	239.65	250.00	0.96

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlreibungswinkel

$$\delta_k = 25.00^\circ$$

Ek	V_k [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,h}$ [-]	H_d [kN]	R_d [kN]	η [-]
288	270.79	126.27	1.10	30.38	114.79	0.26

Nachweise (GZG)

Standardsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_y/b_y e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
105	2.96	267.76	0.005	1/6	0.66
	70.53		-0.105		

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

EK	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
131	3.48 212.30	296.67	0.006 -0.286	1/9	0.74

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	EK	M _{y,d,max} [kNm]	EK	M _{z,d,min} [kNm]	EK	M _{z,d,max} [kNm]	EK
-56.17	332	212.65	351	0.00	-	30.86	342

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines
duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm ²]	A _{sz} [cm ²]
unten	0.93	6.70
oben	-	1.76

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu
6.4.5

aufzunehmende Querkraft

V_{Ed} = 291.12 kN

	η _y [-]	a _{sy,min} [cm ² /m]	b _{eff,z} [m]	η _z [-]	a _{sz,min} [cm ² /m]	b _{eff,y} [m]
unten	0.125	1.10	1.38	0.125	1.14	1.88
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A _s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A _s [cm ²]
y	0.00 - 0.31	0.07	2 Ø8 ^K	1.01
	0.31 - 0.63	0.14 ^V	1 Ø8	0.50
	0.63 - 0.94	0.34 ^V	2 Ø8 ^K	1.01
	0.94 - 1.25	0.34 ^V	1 Ø8	0.50
	1.25 - 1.56	0.34 ^V	1 Ø8	0.50
	1.56 - 1.88	0.34 ^V	2 Ø8 ^K	1.01
	1.88 - 2.19	0.14 ^V	1 Ø8	0.50
	2.19 - 2.50	0.07	2 Ø8 ^K	1.01
z	0.00 - 0.26	0.60	2 Ø8	1.01
	0.26 - 0.51	0.74	2 Ø8	1.01
	0.51 - 0.77	0.94	2 Ø8	1.01
	0.77 - 1.02	1.07	3 Ø8	1.51
	1.02 - 1.28	1.07	3 Ø8	1.51
	1.28 - 1.54	0.94	2 Ø8	1.01
	1.54 - 1.79	0.74	2 Ø8	1.01
	1.79 - 2.05	0.60	2 Ø8	1.01

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds [mm]	vorh A_s [cm ²]
z	1.76	9 Ø8 K	4.52
K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)			

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe	d =	73.70	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z} =$	2.05 /	2.50 m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y} =$	9.05 /	6.03 cm ²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y} =$	0.06 /	0.03 %
mittl. Längsbewehrungsgrad	$\rho_l =$	0.04	%
Abstand krit. Rundschnitt	$a_{crit} =$	0.40	d

Rund- schnitt	E_k [-]	β [-]	u_D [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m ²]	A_{crit} [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	452	2.81	3.65	283.7	55.4	11616	219.4

Tragfähigkeit

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	η [-]
U_{crit}	29.5	3.65	0.229	1.562	2.187	0.15

Ek 452

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.79
Sohldruck	OK 0.96
Gleiten	OK 0.26

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

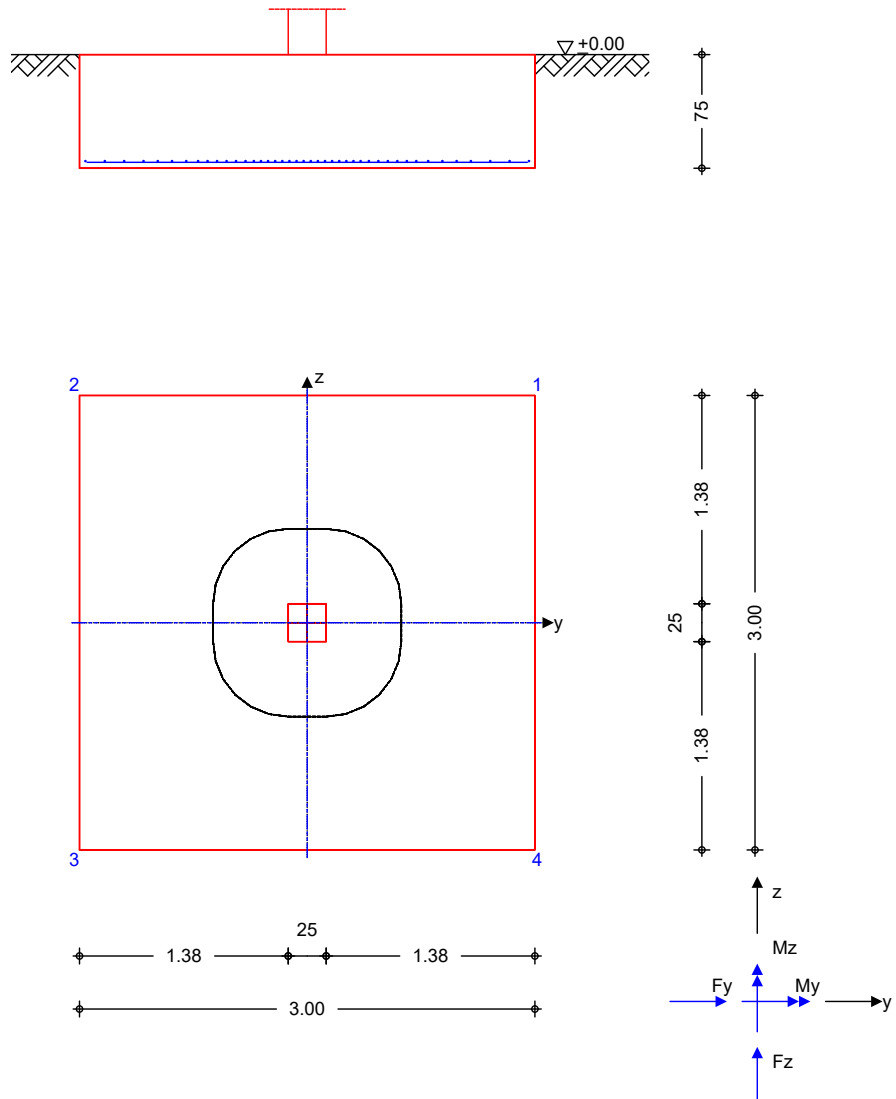
Nachweis	η [-]
1. Kernweite	OK 0.66
2. Kernweite	OK 0.74

Pos. F03 Stb.-Einzelfundament S03

System

Einzelfundament

M 1:50



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.75	0.75	c 25/30	3.00/3.00

Stützenabmessung $b_{s,y}/b_{s,z} = 25.0$ cm

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m ³]	Y' [kN/m ³]	φ _k [°]	c _k [kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m ³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	168.75
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	162.00

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
(a) Gk	467.51	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.N	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.NHa	806.16	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'S03', Lager 'A' (Seite 269)

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Delta M_{y,II}$ [kNm]	$\Delta M_{z,II}$ [kNm]	$\Delta F_{y,II}$ [kN]	$\Delta F_{z,II}$ [kN]
(a) Gk	0.00	0.00	0.02	0.02

(a) aus Pos. 'S03', Lager 'A' (Seite 269)

Gleichlasten

Gleichlasten über gesamtes Fundament

EW	g [kN/m ²]
(a) Gk	5.00
(b) Qk.NHa	5.00

(a) aus Bodenplatte $0.2 \cdot 25 = 5.00$ kN/m²

(b) aus Verkehr $5.0 = 5.00$ kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
GZ EQU	26	BS-P	$0.90 \cdot Gk$	$+ 0.90 \cdot Gk.Fund2$
GZ SLS: 1. Kernweite	27	BS-P	$1.00 \cdot Gk$	$+ 1.00 \cdot Gk.Fund$
GZ SLS: 2. Kernweite	40	BS-P	$1.00 \cdot Gk$	$+ 1.00 \cdot Gk.Fund$
GZ GEO-2	49	BS-P	$1.35 \cdot Gk$	$+ 1.35 \cdot Gk.Fund$ $+ 1.50 \cdot Qk.S$
			$+ 1.05 \cdot Qk.N$	$+ 1.50 \cdot Qk.NHa$
GZ GEO-2: Gleiten	66	BS-P	$1.35 \cdot Gk$	$+ 1.35 \cdot Gk.Fund$
GZ STR: Fundament	88	BS-P	$1.35 \cdot Gk$	$+ 1.35 \cdot Gk.Fund$ $+ 1.50 \cdot Qk.S$
			$+ 1.05 \cdot Qk.N$	$+ 1.50 \cdot Qk.NHa$
GZ STR: Durchstanzen	114	BS-P	$1.35 \cdot Gk$	$+ 1.50 \cdot Qk.S$ $+ 1.05 \cdot Qk.N$
			$+ 1.50 \cdot Qk.NHa$	

Nachweise (GZT)

Standortsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_y/b_y e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
26	0.01	606.77	0.000	1/2	0.00
26	-0.01	606.77	0.000	1/2	0.00

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	$M_{z,k}$ $M_{y,k}$ [kNm]	V_k [kN]	e_y e_z [m]	b_y' b_z' [m]	V_d [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
49	0.0	1532	0.00	3.00				

Ek	M _{z,k} M _{y,k} [kNm]	V _k [kN]	e _y e _z [m]	b _y ' b _z ' [m]	V _d [kN]	σ _{E,d} [kN/m²]	σ _{R,d} [kN/m²]	η
	0.0	1532	0.00	3.00	2196	244.03	250.00	0.98

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlbewegungswinkel

$$\delta_k = 25.00^\circ$$

Ek	V _k [kN]	R _k [kN]	Y _{R,h} [-]	H _d [kN]	R _d [kN]	η
66	680.94	317.53	1.10	0.03	288.66	0.00

Nachweise (GZG)

Standardsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
27	0.01 -0.01	680.94	0.000 0.000	1/6	0.00

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
40	0.01 -0.01	680.94	0.000 0.000	1/9	0.00

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
0.00	-	579.87	88	0.00	-	579.87	88

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm²]	A _{sz} [cm²]
unten	18.47	19.26
oben	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

aufzunehmende Querkraft

$$V_{Ed} = 1828.3 \text{ kN}$$

	η _y [-]	a _{sy,min} [cm²/m]	b _{eff,z} [m]	η _z [-]	a _{sz,min} [cm²/m]	b _{eff,y} [m]
unten	0.125	7.30	1.21	0.125	7.61	1.21
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A _s [cm²]	gewählt n ds [mm]	vorh A _s [cm²]
y	0.00 - 0.38	1.29	3 ø8	1.51

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
	0.38 - 0.75	1.85	4 Ø8	2.01
	0.75 - 1.13	2.68 ^V	6 Ø8	3.02
	1.13 - 1.50	3.51	7 Ø8	3.52
	1.50 - 1.88	3.51	7 Ø8	3.52
	1.88 - 2.25	2.68 ^V	6 Ø8	3.02
	2.25 - 2.63	1.85	4 Ø8	2.01
	2.63 - 3.00	1.29	3 Ø8	1.51
z	0.00 - 0.38	1.35	3 Ø8	1.51
	0.38 - 0.75	1.93	4 Ø8	2.01
	0.75 - 1.13	2.79 ^V	6 Ø8	3.02
	1.13 - 1.50	3.66	8 Ø8	4.02
	1.50 - 1.88	3.66	8 Ø8	4.02
	1.88 - 2.25	2.79 ^V	6 Ø8	3.02
	2.25 - 2.63	1.93	4 Ø8	2.01
	2.63 - 3.00	1.35	3 Ø8	1.51

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe	d =	70.70	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z} =$	3.00 / 3.00	m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y} =$	21.11 / 20.11	cm ²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y} =$	0.10 / 0.09	%
mittl. Längsbewehrungsgrad	$\rho_l =$	0.10	%
Abstand krit. Rundschnitt	$a_{crit} =$	0.70	d

Rund- schnitt	Ek [-]	β [-]	u [m]	V _{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m ²]	A _{crit} [cm ²]	V _{Ed,red} [kN]
U _{crit}	114	1.10	4.11	1841.1	204.6	13269	1569.7

Tragfähigkeit

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V _{Ed} [N/mm ²]	V _{Rd,c} [N/mm ²]	V _{Rd,max} [N/mm ²]	η [-]
U _{crit}	49.5	4.11	0.594	0.803	1.124	0.74

Ek 114

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.00
Sohldruck	OK 0.98
Gleiten	OK 0.00

Nachweise (GZG)

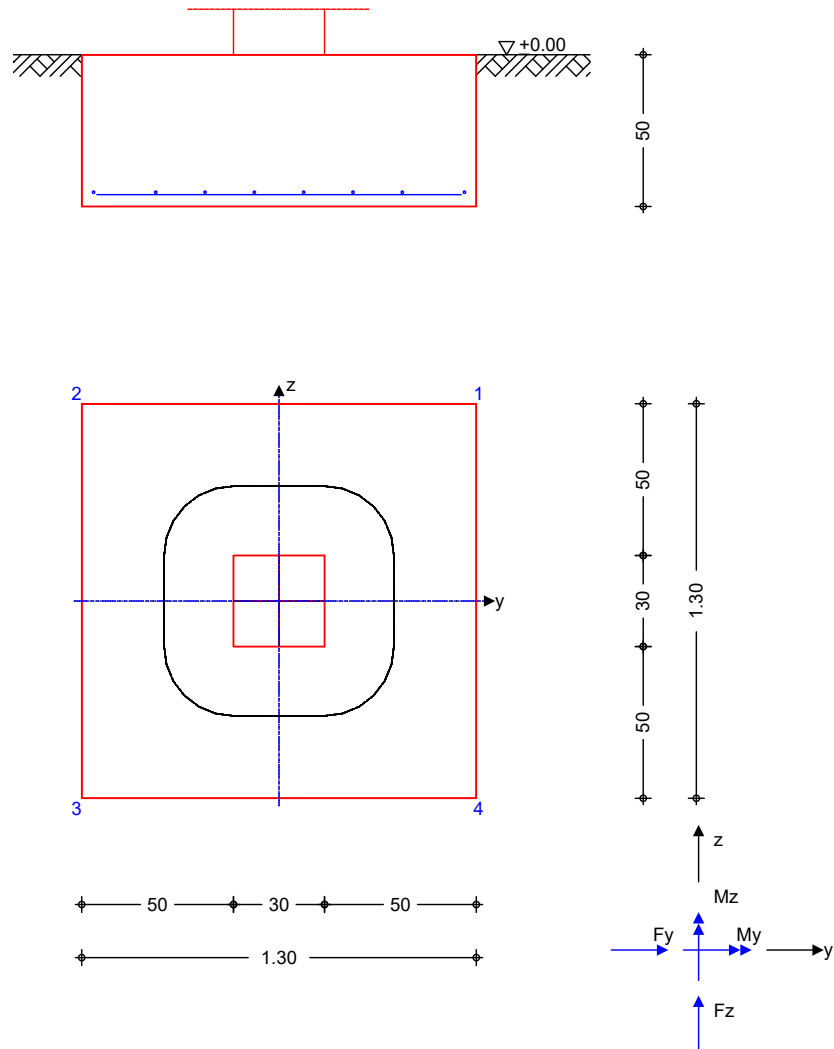
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
1. Kernweite	OK 0.00
2. Kernweite	OK 0.00

Pos. F04 Stb.-Einzelfundament

System Einzelfundament

M 1:25



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.50	0.50	c 25/30	1.30/1.30

Stützenabmessung $b_{s,y}/b_{s,z} = 30.0$ cm

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m ³]	Y' [kN/m ³]	φ _k [°]	C _k [kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m ³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	21.13
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	20.28

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
(a) Gk	112.36	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.NHa	118.97	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Gk	5.97	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'E01', Lager 'ST-2' (Seite 74)

(b) aus Stütze $0.25 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 3.82 = 5.97$ kN

Gleichlasten

Gleichlasten über gesamtes Fundament

EW	q [kN/m ²]
(a) Gk	5.00
(b) Qk.NHa	5.00

(a) aus Bodenplatte $0.2 \cdot 25 = 5.00$ kN/m²

(b) aus Verkehr $5.0 = 5.00$ kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
GZ GEO-2	19	BS-P	1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.W + 1.50*Qk.NHa
GZ STR: Fundament	34	BS-P	1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.W + 1.50*Qk.NHa
GZ STR: Durchstanzen	44	BS-P	1.35*Gk + 1.50*Qk.W + 1.50*Qk.NHa

Nachweise (GZT)

Standardsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Keine Ausmittigkeit - Nachweis entfällt

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm]	V_k [kN]	e [m]	b' [m]	V_d [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
19	0.0	274.5	0.00	1.30	389.7	230.57	250.00	0.92

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlleibungswinkel $\delta_k = 25.00^\circ$

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

Nachweise (GZG)

Standardsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	E_k	$M_{y,d,max}$ [kNm]	E_k	$M_{z,d,min}$ [kNm]	E_k	$M_{z,d,max}$ [kNm]	E_k
0.00	-	32.41	34	0.00	-	32.41	34

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines
duktilen Bauteilverhaltens

	A_{sy} [cm ²]	A_{sz} [cm ²]
unten	1.59	1.70
oben	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu
6.4.5

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm ² /m]	$b_{eff,z}$ [m]	$V_{Ed} =$ [kN]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm ² /m]	$b_{eff,y}$ [m]
unten	0.125	1.97	0.74	320.32	0.125	2.10	0.74
oben	-	-	-		-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.00 - 0.16	0.14	1 Ø8	0.50
	0.16 - 0.33	0.21 ^V	1 Ø8	0.50
	0.33 - 0.49	0.32 ^V	1 Ø8	0.50
	0.49 - 0.65	0.32 ^V	1 Ø8	0.50
	0.65 - 0.81	0.32 ^V	1 Ø8	0.50
	0.81 - 0.98	0.32 ^V	1 Ø8	0.50
	0.98 - 1.14	0.21 ^V	1 Ø8	0.50
	1.14 - 1.30	0.14	1 Ø8	0.50
z	0.00 - 0.16	0.15	1 Ø8	0.50
	0.16 - 0.33	0.23 ^V	1 Ø8	0.50
	0.33 - 0.49	0.34 ^V	1 Ø8	0.50
	0.49 - 0.65	0.34 ^V	1 Ø8	0.50
	0.65 - 0.81	0.34 ^V	1 Ø8	0.50
	0.81 - 0.98	0.34 ^V	1 Ø8	0.50
	0.98 - 1.14	0.23 ^V	1 Ø8	0.50
	1.14 - 1.30	0.15	1 Ø8	0.50

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe		d =	45.70	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z} =$	1.30 /	1.30	m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y} =$	4.02 /	4.02	cm ²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y} =$	0.07 /	0.07	%
mittl. Längsbewehrungsgrad		$\rho_l =$	0.07	%

Abstand krit. Rundschnitt

$a_{crit} = 0.50 \quad d$

Rund- schnitt	E_k [-]	β [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m ²]	A_{crit} [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	44	1.10	2.64	338.3	200.2	5282.3	232.6

Tragfähigkeit

Ek 44

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	η [-]
U_{crit}	22.9	2.64	0.212	1.499	2.099	0.14

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.00
Sohldruck	OK 0.92
Gleiten	OK 0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

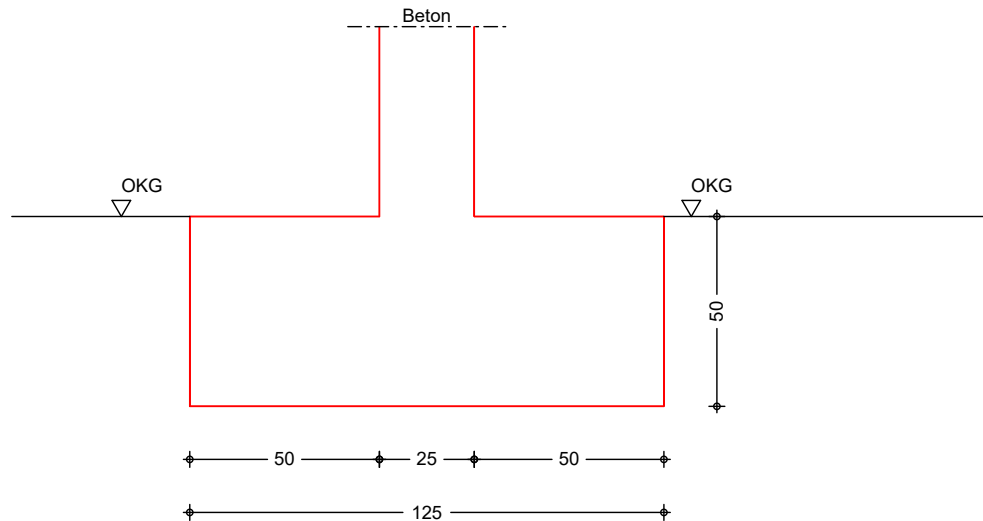
Nachweis	η [-]
1. Kernweite	OK 0.00
2. Kernweite	OK 0.00

Pos. F05 Streifenfundament

max. belasteter Abschnitt aus E01

System
M 1:20

Konstruktiv bewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen	h_F [m]	z_F [m]	Material [-]	b_F [m]
Mat./Querschnitt	0.50	0.50	C 25/30	1.25

Abmessungen	Wanddicke (Beton)	d =	25.00	cm
-------------	-------------------	-----	-------	----

Expositionsklasse	XC2
-------------------	-----

Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12
---------------------	---------------------------------------

Gk	Eigenlasten
Qk.N	Ständige Einwirkungen
Qk.NHa	Nutzlasten
Qk.S	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Qk.S	Nutzlast Halle
Qk.S	Kategorie E - Lagerräume
Qk.S	Schnee
Qk.S	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk.W	Qk.S min/max Werte
Qk.W	Wind
Qk.W	Windlasten
Qk.W	Qk.W min/max Werte
Gk.A	# Eigenlast Fundament
Gk.A	Ständige Einwirkungen
Gk.A	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen	Komm.	F_y [kN/m]
Einw. Gk	(a)	96.19
Einw. Gk	(b)	17.50
Einw. Qk.N	(a)	0.52
Einw. Qk.NHa	(a)	80.04
Einw. Qk.S	(a)	5.02
Einw. Qk.W	(a)	0.12
Einw. Gk.A	(c) Eigengewicht Fundament	15.63

- (a) aus Pos. 'E01', Lager 'W-14' (Seite 74)
- (b) aus Wandgewicht $0.20 \cdot 25 \cdot 3.50 = 17.50$ kN/m
- (c) Eigengew. Fundament $25.0 \cdot 1.25 \cdot 0.50 = 15.63$ kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
GZ GEO-2, BS-P	21	$1.35 \cdot G_k$ $+1.50 \cdot Q_{k,S}$	$+1.05 \cdot Q_{k,N}$ $+0.90 \cdot Q_{k,W}$	$+1.50 \cdot Q_{k,NHa}$ $+1.35 \cdot G_{k,A}$
GZ STR, BS-P	50	$1.35 \cdot G_k$ $+1.50 \cdot Q_{k,S}$	$+1.05 \cdot Q_{k,N}$ $+0.90 \cdot Q_{k,W}$	$+1.50 \cdot Q_{k,NHa}$

Material

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

Material	Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	C 25/30	25.0	-	31000
	B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	c	XC2 nass, selten trocken c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C_{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d' [mm]
oben	20	35	55	55	-
unten	20	35	55	55	-

Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b'	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
21	0.0	215.0	0.00	1.25	302.8	242.26	250.00	0.97

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 50	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	$\sigma_{gd} =$	225.38	kN/m ²
	Bemessungswert Betonzugf.	$f_{ctd} =$	1.02	N/mm ²
	Grenzwert f. unbew. Fund.	erf $hF/a =$	1.00	-
	Verhältnis	vorh $hF/a =$	1.00	-

Bewehrungswahl

Bewehrungswahl für Fundament (konstruktiv)

Richtung	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	gewählt	a_s [cm ² /m]
quer	0.00	Ø8/25.0	2.01
längs unten	0.00	2 Ø 12	1.85
längs oben	-	2 Ø 12	1.85
längs unten = 10% der Querbewehrung			

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

ⁿ
[-]

Expositionsklassen

OK

Sohldruck

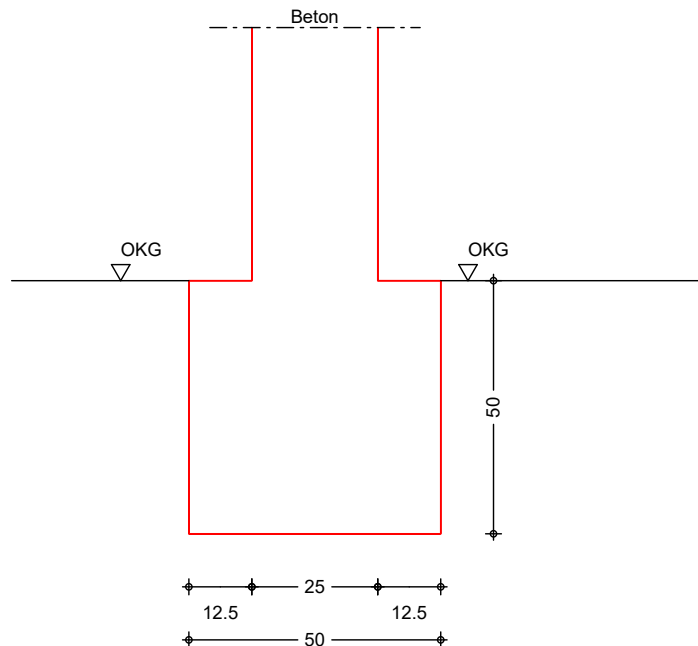
OK

0.97

Pos. F06 Streifenfundament

System
M 1:15

Konstruktiv bewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h_F [m]	z_F [m]	Material [-]	b_F [m]
0.50	0.50	c 25/30	0.50

Abmessungen

Wanddicke (Beton) $d = 25.00$ cm

Expositionsklasse

XC2

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Qk.NHa

Nutzlast Halle
Kategorie E - Lagerräume

Qk.S

Schnee
Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk.S min/max Werte

Gk.A

Eigenlast Fundament
Ständige Einwirkungen
Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Komm.	F_v [kN/m]
Einw. Gk	(a) 24.71
	(b) 17.50
Einw. Qk.NHa	(a) 25.67
Einw. Qk.S	(a) 0.01
Einw. Gk.A	(c) Eigengewicht Fundament 6.25

- (a) aus Pos. 'E01', Lager 'W-9' (Seite 74)
- (b) aus Wandgewicht $0.20 \cdot 25 \cdot 3.50 = 17.50$ kN/m
- (c) Eigengew. Fundament $25.0 \cdot 0.50 \cdot 0.50 = 6.25$ kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
GZ GEO-2, BS-P	9	1.35 * Gk +1.50 * Qk.S	+1.05 * Qk.N +1.35 * Gk.A	+1.50 * Qk.NHa
GZ STR, BS-P	22	1.35 * Gk +1.50 * Qk.S	+1.05 * Qk.N	+1.50 * Qk.NHa

Material

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

Material	Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	C 25/30	25.0	-	31000
	B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	c	XC2 nass, selten trocken c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C_{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d' [mm]
oben	20	35	55	55	-
unten	20	35	55	55	-

Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
9	0.0	74.1	0.00	0.50	103.9	207.87	250.00	0.83

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 22	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	$\sigma_{gd} =$	190.99	kN/m ²
	Bemessungswert Betonzugf.	$f_{ctd} =$	1.02	N/mm ²
	Grenzwert f. unbew. Fund.	erf $hF/a =$	1.00	-
	Verhältnis	vorh $hF/a =$	4.00	-

Bewehrungswahl

Bewehrungswahl für Fundament (konstruktiv)

Richtung	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	gewählt	a_s [cm ² /m]
quer	0.00	Ø8/25.0	2.01
längs unten	0.00	2 Ø 12	4.79
längs oben	-	2 Ø 12	4.79
längs unten = 10% der Querbewehrung			

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

ⁿ
[-]

Expositionsklassen

OK

Sohldruck

OK

0.83

Pos. F07 Streifenfundament Hallenzwischenwand

Betrachtung für:

Belastung nur aus W01:

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Expositionsklassen	OK	
Kippen	OK	0.64
Sohldruck	OK	0.62
Gleiten	OK	0.17

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

1. Kernweite	OK	0.16
2. Kernweite	OK	0.35

Belastung nur aus W07:

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Expositionsklassen	OK	
Kippen	OK	0.03
Sohldruck	OK	0.51
Gleiten	OK	0.09

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

1. Kernweite	OK	0.08
2. Kernweite	OK	0.00

Belastung nur aus W01+W07:

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			[-]
Expositionsklassen	OK		
Kippen	OK	0.34	
Sohldruck	OK	0.99	
Gleiten	OK	0.05	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis			[-]
1. Kernweite	OK	0.12	
2. Kernweite	OK	0.10	

Belastung nur aus W07+W07:

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			[-]
Expositionsklassen	OK		
Kippen	OK	0.03	
Sohldruck	OK	0.95	
Gleiten	OK	0.10	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

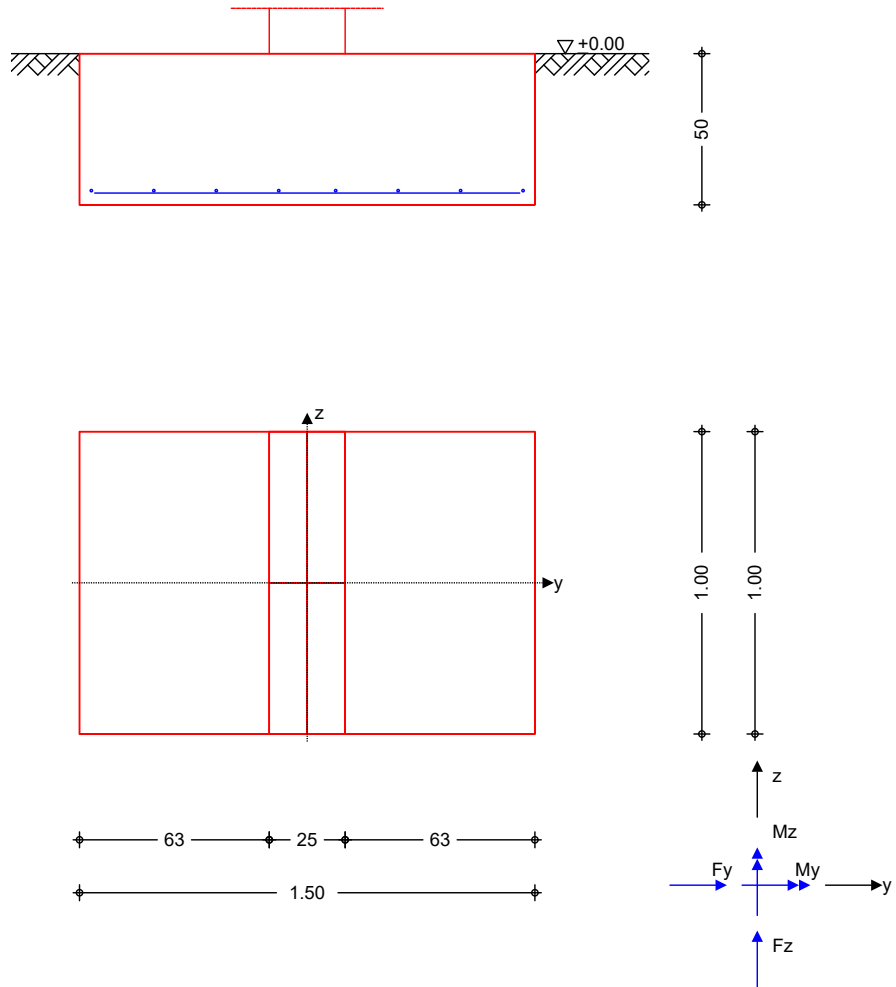
Nachweis			[-]
1. Kernweite	OK	0.05	
2. Kernweite	OK	0.00	

keine Unterschiede in der erforderlichen Bewehrung

System

Einzelfundament

M 1:25



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.50	0.50	c 25/30	1.50/1.00

Stützenabmessung

b _{S,y}	=	25.0	cm
b _{S,z}	=	100.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m³]	Y' [kN/m³]	φ _k [°]	C _k [kN/m²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	18.75
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	18.00

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	81.79	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.N	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
(a) Qk.S	3.36	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	0.00	0.00	21.50	4.10	0.00
(a) Qk.W.180	0.00	0.00	-24.81	-4.73	0.00
(b) Gk	82.02	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Qk.N	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Qk.NHa	28.42	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Qk.S	3.36	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Qk.W.000	0.00	0.00	0.00	-2.03	0.00
(b) Qk.W.180	0.00	0.00	0.00	2.34	0.00

(a) aus Pos. 'W01', Lager 'A' (Seite 389)

(b) aus Pos. 'W07', Lager 'A' (Seite 431)

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Delta M_{y,II}$ [kNm]	$\Delta M_{z,II}$ [kNm]	$\Delta F_{y,II}$ [kN]	$\Delta F_{z,II}$ [kN]
(a) Gk	-0.82	-2.73	0.00	0.00
(a) Qk.N	-0.01	-0.04	0.00	0.00
(a) Qk.S	-0.06	-0.23	0.00	0.00
(b) Gk	-1.27	0.00	0.39	0.00
(b) Qk.N	-0.02	0.00	0.01	0.00
(b) Qk.NHa	-0.23	0.00	0.03	0.00
(b) Qk.S	-0.11	0.00	0.04	0.00

(a) aus Pos. 'W01', Lager 'A' (Seite 389)

(b) aus Pos. 'W07', Lager 'A' (Seite 431)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
GZ EQU	77	BS-P	0.90*Gk
	81	BS-P	0.90*Gk
			+ 1.05*Qk.N
GZ SLS: 1. Kernweite	91	BS-P	1.00*Gk
GZ SLS: 2. Kernweite	123	BS-P	1.00*Gk
GZ GEO-2	170	BS-P	1.35*Gk
			+ 1.05*Qk.N
GZ GEO-2: Gleiten	205	BS-P	1.35*Gk
GZ STR: Fundament	296	BS-P	1.35*Gk
			+ 1.05*Qk.N
GZ STR: Durchstanzen	362	BS-P	1.35*Gk
			+ 0.90*Qk.W.000

Nachweise (GZT)

Standardsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_y/b_y e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
77	-41.28	163.63	-0.168	1/2	0.34
81	-2.17	174.97	0.012	1/2	0.02

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M _{z,k} M _{y,k} [kNm]	V _k [kN]	e _y e _z [m]	b _y ' b _z ' [m]	V _d [kN]	σ _{E,d} [kN/m²]	σ _{R,d} [kN/m²]	η
170	-28.8 -2.5	218.9 218.9	-0.13 0.01	1.24 0.98	300.4	248.57	250.00	0.99

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohltreibungswinkel δ_k = 25.00 °

Ek	V _k [kN]	R _k [kN]	Y _{R,h} [-]	H _d [kN]	R _d [kN]	η
205	182.56	85.13	1.10	3.63	77.39	0.05

Nachweise (GZG)

Stand sicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
91	-2.54 -2.09	182.56	-0.009 0.011	1/6	0.12

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
123	-28.54 -2.09	182.56	-0.104 0.011	1/9	0.10

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
0.00	-	0.00	-	0.00	-	51.19	296

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines
duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm²]	A _{sz} [cm²]
unten	2.52	-
oben	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu
6.4.5

	η _y [-]	a _{sy,min} [cm²/m]	b _{effz} [m]	η _z [-]	a _{sz,min} [cm²/m]	b _{effy} [m]
unten	0.125	1.39	1.00	0.125	1.49	0.25
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.00 - 0.12	0.23	1 Ø8	0.50
	0.12 - 0.25	0.28	1 Ø8	0.50
	0.25 - 0.38	0.35	1 Ø8	0.50
	0.38 - 0.50	0.40	1 Ø8	0.50
	0.50 - 0.62	0.40	1 Ø8	0.50
	0.62 - 0.75	0.35	1 Ø8	0.50
	0.75 - 0.88	0.28	1 Ø8	0.50
	0.88 - 1.00	0.23	1 Ø8	0.50
z	0.00 - 0.19	0.00	1 Ø8 ^K	0.50
	0.19 - 0.38	0.00	1 Ø8 ^K	0.50
	0.38 - 0.56	0.00	1 Ø8 ^K	0.50
	0.56 - 0.75	0.19 ^V	1 Ø8	0.50
	0.75 - 0.94	0.19 ^V	1 Ø8	0.50
	0.94 - 1.12	0.00	1 Ø8 ^K	0.50
	1.12 - 1.31	0.00	1 Ø8 ^K	0.50
	1.31 - 1.50	0.00	1 Ø8 ^K	0.50

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe

d = 0.00 cm

Kein Durchstanznachweis erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Kippen	OK	0.34
Sohldruck	OK	0.99
Gleiten	OK	0.05

Nachweise (GZG)

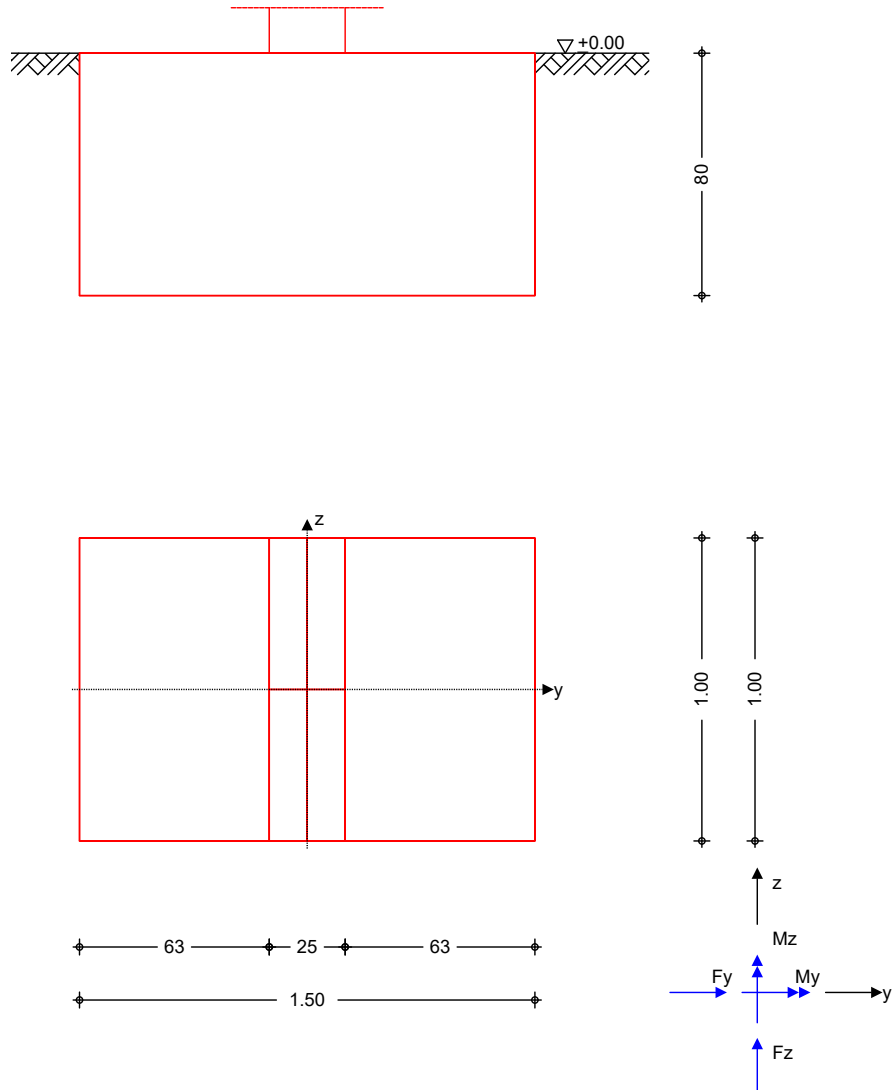
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.12
2. Kernweite	OK	0.10

Pos. F08 Streifenfundament

System Einzelfundament

M 1:25



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.80	0.80	c 35/45	1.50/1.00

Stützenabmessung

b _{S,y}	=	25.0	cm
b _{S,z}	=	100.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m ³]	Y' [kN/m ³]	φ _k [°]	C _k [kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklassen

WA, XC3, XD1 und XF2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m ³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	24.00	28.80

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	23.00 *	27.60

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	81.79	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.N	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S	3.36	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	0.00	0.00	21.50	4.10	0.00
(a) Qk.W.180	0.00	0.00	-24.81	-4.73	0.00

(a) aus Pos. 'W01', Lager 'A' (Seite 389)

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	ΔM _{y,II} [kNm]	ΔM _{z,II} [kNm]	ΔF _{y,II} [kN]	ΔF _{z,II} [kN]
(a) Gk	-0.82	-2.73	0.00	0.00
(a) Qk.N	-0.01	-0.04	0.00	0.00
(a) Qk.S	-0.06	-0.23	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'W01', Lager 'A' (Seite 389)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
GZ EQU	31	BS-P	0.90*Gk
	32	BS-P	0.90*Gk
			+ 1.05*Qk.N
GZ SLS: 1. Kernweite	39	BS-P	1.00*Gk
GZ SLS: 2. Kernweite	51	BS-P	1.00*Gk
GZ GEO-2	72	BS-P	1.35*Gk
			+ 1.05*Qk.N
GZ GEO-2: Gleiten	108	BS-P	1.00*Gk
GZ STR: Fundament	124	BS-P	1.35*Gk
			+ 1.05*Qk.N

Nachweise (GZT)

Stand sicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zu l e/b [-]	η [-]
31	-45.34	98.45	-0.307	1/2	0.61
32	-0.84	104.12	0.008	1/2	0.02

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M _{z,k} M _{y,k} [kNm]	V _k [kN]	e _y e _z [m]	b _y ' b _z ' [m]	V _d [kN]	σ _{E,d} [kN/m²]	σ _{R,d} [kN/m²]	η [-]
72	-31.6	114.6	-0.28	0.95				
	-0.9	114.6	0.01	0.98	155.0	165.99	250.00	0.66

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlstreiwinkel

$$\delta_k = 25.00^\circ$$

Ek	V _k [kN]	R _k [kN]	Y _{R,h} [-]	H _d [kN]	R _d [kN]	η [-]
108	110.59	51.57	1.10	7.09	46.88	0.15

Nachweise (GZG)

Standortsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
39	-2.73 -0.82	110.59	-0.016 0.007	1/6	0.14

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
51	-31.32 -0.82	110.59	-0.189 0.007	1/9	0.32

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

Unbew. Fundament

nach DIN EN 1992-1-1, 12.9.3

Ek 0	max M _y =	0.00	kNm
Ek 124	max M _z =	32.72	kNm

Fundamenthöhe	h _F =	0.80	m
char. Betonzugfestigkeit	f _{ctk,0,05} =	2.20	N/mm ²
Beiwert	α _{ct} =	0.85	-
Bemessungswert Betonzugf.	f _{ctd} =	1.25	N/mm ²

Richtung	a [m]	W _{c,eff} [m ³]	σ _{ctd} [N/mm ²]
y	0.625	0.0771	0.425
z	0.000	0.1156	0.000

Nachweise	Verhältnis h _F /a	1.280 ≥	1.00
	Betonzugfestigkeit	0.425 ≤	1.25

Durchstanzbemessung

Durchstanznachweis ist separat zu führen

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.61
Sohldruck	OK 0.66
Gleiten	OK 0.15

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		n	
		[-]	
1. Kernweite	OK	0.14	
2. Kernweite	OK	0.32	

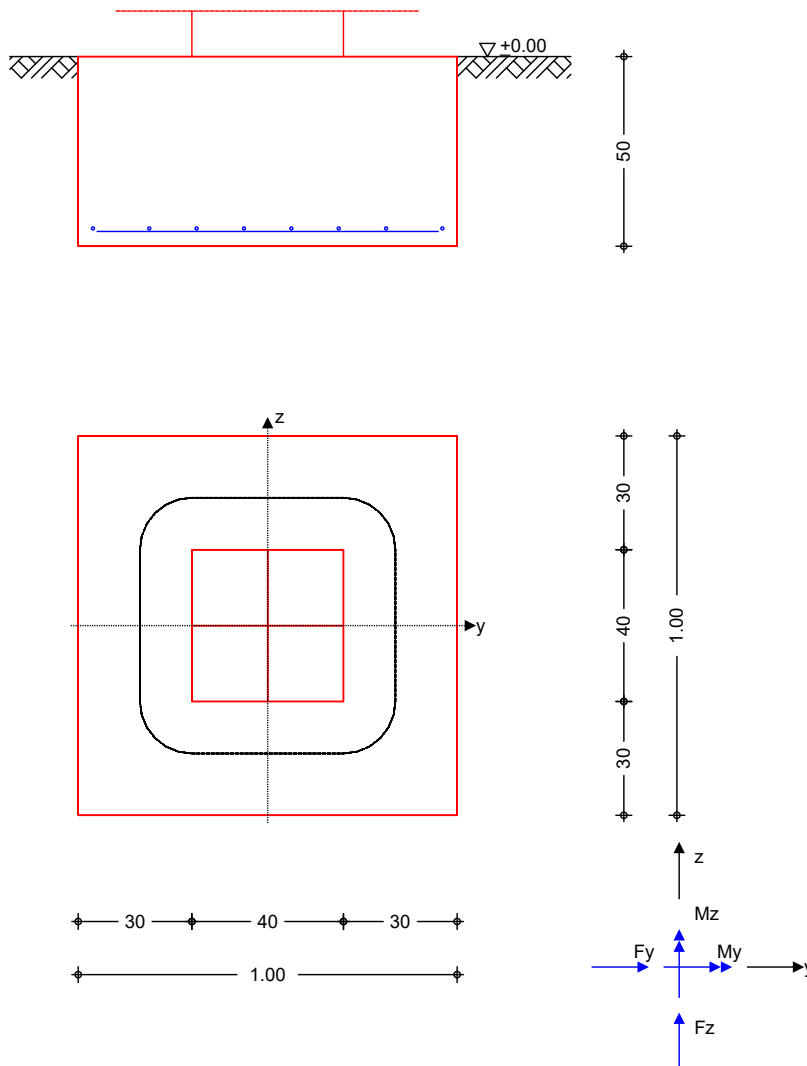
Pos. F09

Stahlbeton-Blockfundament

System

Einzelfundament

M 1:20



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z_F [m]	Material [-]	b_y/b_z [m]
0.50	0.50	c 25/30	1.00/1.00

Stützenabmessung $b_{s,y}/b_{s,z} = 40.0$ cm

Baugrund

Schicht	h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	γ [kN/m ³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	12.50
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	12.00

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
(a) Gk	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.N	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'S05', Lager 'A' (Seite 293)

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Delta M_{y,II}$ [kNm]	$\Delta M_{z,II}$ [kNm]	$\Delta F_{y,II}$ [kN]	$\Delta F_{z,II}$ [kN]
(a) Gk	-0.10	0.05	0.00	0.00
(a) Qk.N	-0.21	0.10	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'S05', Lager 'A' (Seite 293)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma^* \psi^* \cdot EW)$	
GZ EQU	3	BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2 + 1.50*Qk.N
GZ SLS: 1. Kernweite	5	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund
GZ SLS: 2. Kernweite	6	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund + 1.00*Qk.N
GZ GEO-2	8	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.N
GZ STR: Fundament	14	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.N
GZ STR: Durchstanzen	18	BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.N

Nachweise (GZT)

Standardsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	$\frac{e_y/b_y}{e_z/b_z}$ [-]	zul e/b [-]	η [-]
3	0.20	34.80	0.006	1/2	0.01
3	-0.41	34.80	0.012	1/2	0.02

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	$M_{z,k}$ $M_{y,k}$ [kNm]	V_k [kN]	$\frac{e_y}{e_z}$ [m]	$\frac{b_y'}{b_z'}$ [m]	V_d [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	η [-]
8	0.2	32.5	0.00	0.99				
	-0.3	32.5	0.01	0.98	45.4	46.72	250.00	0.19

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlreibungswinkel

$$\delta_k = 25.00^\circ$$

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.

Der Nachweis entfällt

Nachweise (GZG)

Standardsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
5	0.05 -0.10	22.50	0.002 0.005	1/6	0.04

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
6	0.16 -0.31	32.50	0.005 0.010	1/9	0.00

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
0.00	-	1.38	14	0.00	-	1.33	14

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines
duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm ²]	A _{sz} [cm ²]
unten	0.06	0.07
oben	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu
6.4.5

	η _y [-]	a _{sy,min} [cm ² /m]	b _{effz} [m]	V _{Ed} = 23.71 kN	η _z [-]	a _{sz,min} [cm ² /m]	b _{effy} [m]
unten	0.125	0.14	0.66		0.125	0.15	0.66
oben	-	-	-		-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A _s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A _s [cm ²]
y	0.00 - 0.12	0.01	1 Ø8	0.50
	0.12 - 0.25	0.01 ^v	1 Ø8	0.50
	0.25 - 0.38	0.02 ^v	1 Ø8	0.50
	0.38 - 0.50	0.02 ^v	1 Ø8	0.50
	0.50 - 0.62	0.02 ^v	1 Ø8	0.50
	0.62 - 0.75	0.02 ^v	1 Ø8	0.50
	0.75 - 0.88	0.01 ^v	1 Ø8	0.50
	0.88 - 1.00	0.01	1 Ø8	0.50
z	0.00 - 0.12	0.01	1 Ø8	0.50
	0.12 - 0.25	0.02 ^v	1 Ø8	0.50
	0.25 - 0.38	0.02 ^v	1 Ø8	0.50
	0.38 - 0.50	0.02 ^v	1 Ø8	0.50
	0.50 - 0.62	0.02 ^v	1 Ø8	0.50
	0.62 - 0.75	0.02 ^v	1 Ø8	0.50
	0.75 - 0.88	0.02 ^v	1 Ø8	0.50
	0.88 - 1.00	0.01	1 Ø8	0.50

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe		d	=	45.70	cm	
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z}$	=	1.00	/	1.00	m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$	=	4.02	/	4.02	cm ²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y}$	=	0.09	/	0.09	%
mittl. Längsbewehrungsgrad		ρ_l	=	0.09	%	
Abstand krit. Rundschnitt		a_{crit}	=	0.30	d	

Rund- schnitt	Ek [-]	β [-]	u [m]	V _{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m ²]	A _{crit} [cm ²]	V _{Ed,red} [kN]
U _{crit}	18	1.10	2.46	28.5	28.5	4384.1	16.0

Tragfähigkeit

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V _{Ed} [N/mm ²]	V _{Rd,c} [N/mm ²]	V _{Rd,max} [N/mm ²]	η [-]
U _{crit}	13.7	2.46	0.016	2.499	3.498	0.01

Ek 18

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.02
Sohldruck	OK 0.19
Gleiten	OK 0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
1. Kernweite	OK 0.04
2. Kernweite	OK 0.00

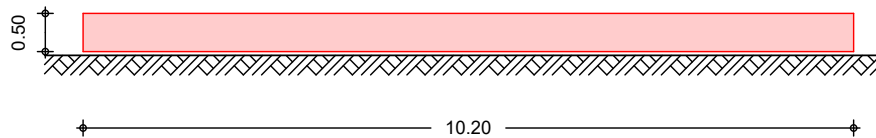
Pos. F10 Streifenfundament Innenwand Kranbahn 1000kg

Betrachtung Streifenfundament als elastisch gebetteter Balken.

-> beachte auch Rechenlauf Pos. 10.1

System

M 1:100



Balken

Länge	$l =$	10.20	m
Höhe	$h =$	0.50	m
Breite	$b =$	1.25	m
Elastizitätsmodul Beton	$E_{cm} =$	31000	N/mm ²

Expositionsklasse

XC2

Bodenschichten

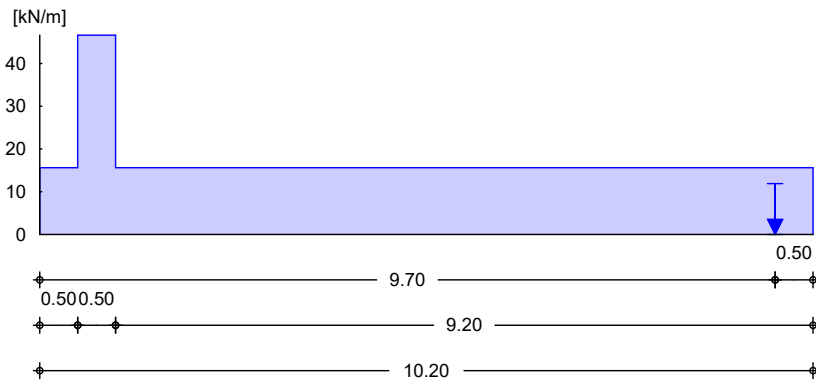
Nr.	Bezeichnung	h [m]	$E_{s,k,min}$ [N/mm ²]
1	Sand	10.00	40.00

Belastungen

EW Gk

M 1:100

Ständige Einwirkungen (einschl. Eigenlast)



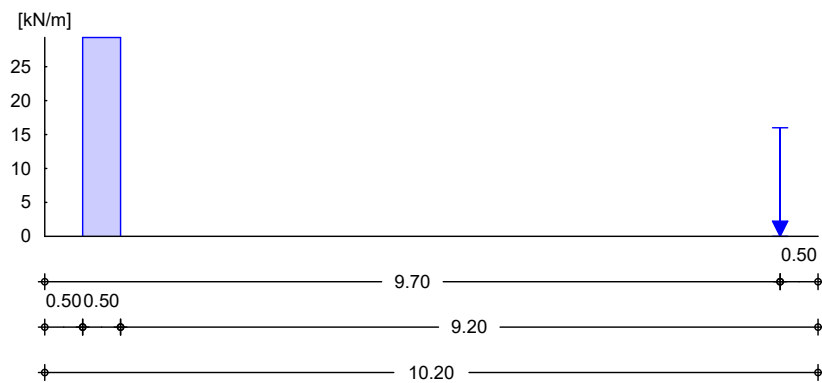
Lastart	a [m]	s [m]	$q_{1,i}$ [kN/m]	q_{re} [kN/m]	F [kN]	M [kNm]
Blocklast	0.50	0.50	31.00			
Einzellast	9.70	0.01			11.90	
(a) Gleichlast			15.63			

(a)

Eigengew. Fundament $25.0 \cdot 1.25 \cdot 0.50 = 15.62$ kN/m

EW Qk.N
M 1:100

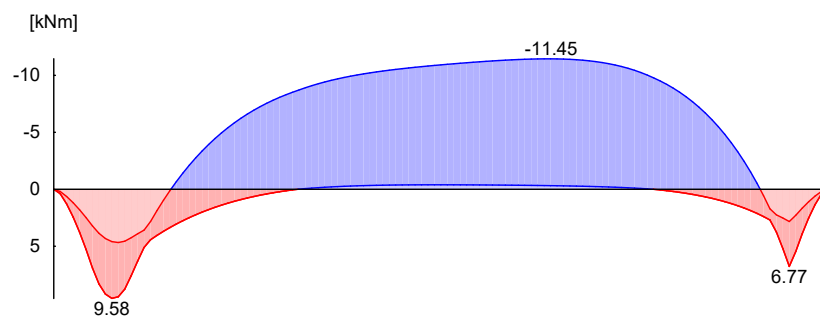
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume



Lastart	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	F [kN]	M [kNm]
Blocklast	0.50	0.50	29.30			
Einzellast	9.70	0.01			16.00	

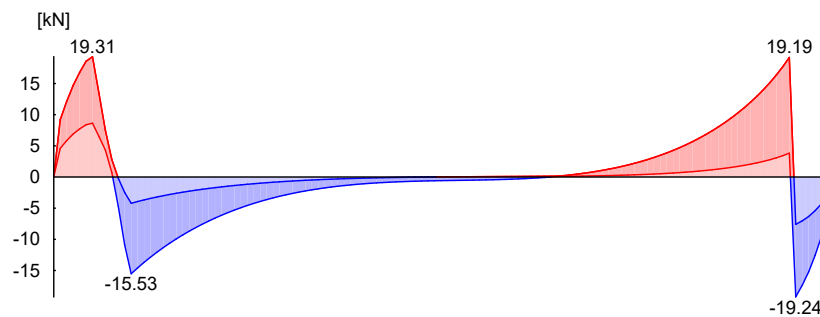
Kombinationen
Grundkombination
M 1:100

nach DIN EN 1990
Bemessungswert des Moments M_{Ed}



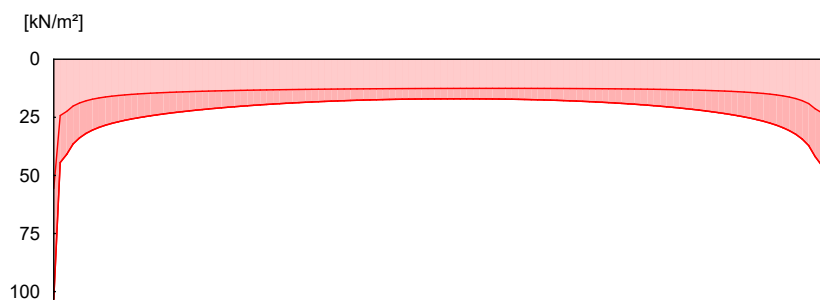
Grundkombination
M 1:100

Bemessungswert der Querkraft V_{Ed}



Grundkombination
M 1:100

Bemessungswert des Sohldrucks σ_{Ed}



char. Kombination
M 1:100

Bemessungswert der Setzung s_{Ed}

[cm]

0.0

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Beton

C 25/30

Betonstahl

B 500SA

Wichte des Stahlbetons

$\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Balken

Querschnitt

$b/h = 125.0/50.0 \text{ cm}$

Achsabst. der Bewehrung

$d'u/d'o = 5.0/5.0 \text{ cm}$

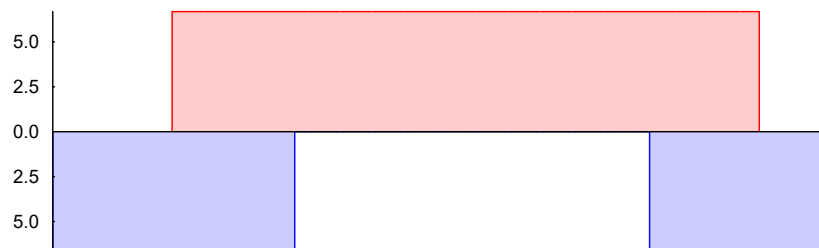
Biegebewehrung/
Querkraftbewehrung

x [m]	erf A_{su} [cm ²]	erf A_{so} [cm ²]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	erf a_{sw} [cm ² /m]
0.00	-	-	211.80	1613.67	10.40
0.09	6.69 ^M	-	211.80	1613.67	10.40
0.51	6.69 ^M	-	211.80	1613.67	10.40
0.77	6.69 ^M	-	211.80	1613.67	10.40
1.62	6.69 ^M	6.69 ^M	211.80	1613.67	10.40
6.55	-	6.69 ^M	211.80	1613.67	10.40
7.91	6.69 ^M	6.69 ^M	211.80	1613.67	10.40

M: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

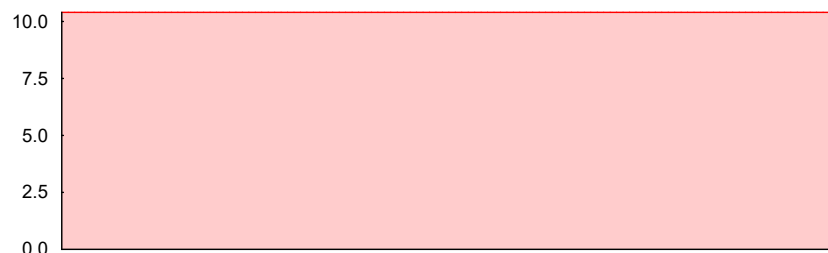
erf. Biegebewehrung
M 1:100

[cm²]



erf. Querkraftbew.
M 1:100

[cm²/m]



Pos. F10.1 Stahlbeton-Blockfundament Innenwand

Streifenfundament Innenwand als Einzelfundament bemessen.

Pos. W05 nur im Bereich Konsole Kranbahn. Zur Bemessung des Fundamentes wird ein 2m-Streifen des Streifenfundamentes im Bereich der Konsole bemessen.

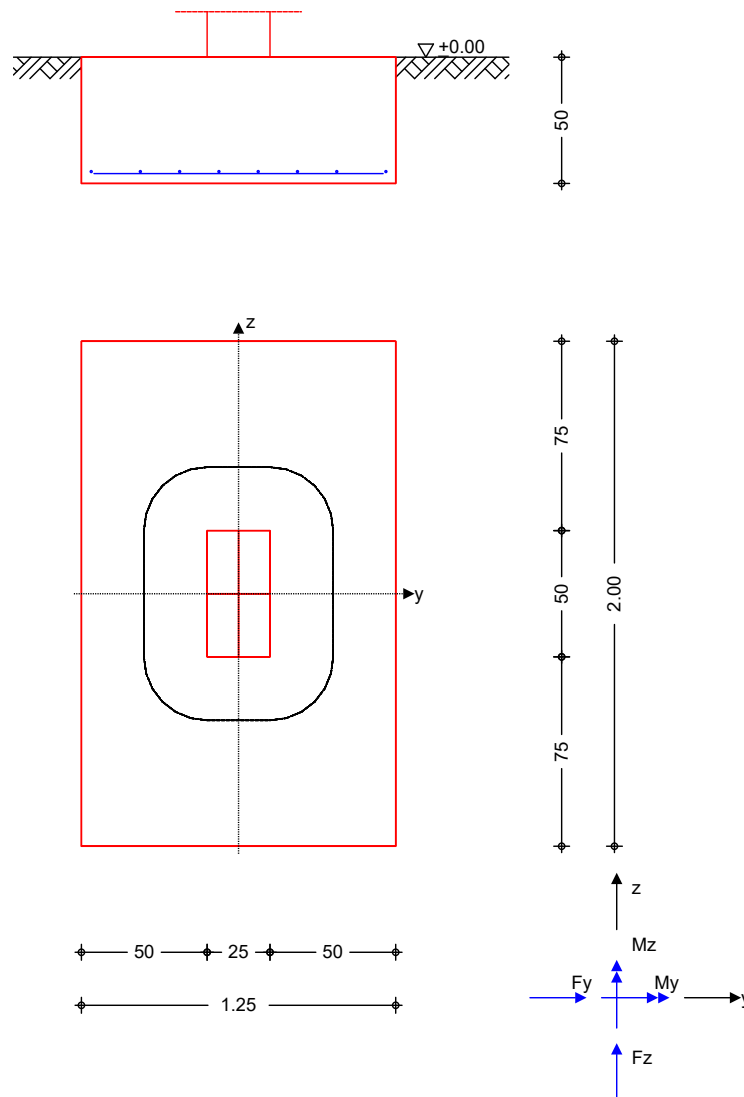
bei Vergleich F25 mit Belastung aus W10 -> Ausführung F10 mit gleicher Breite wie F25!

Abschnitt mit Last aus E02-> Betrachtung Anteil aus E02 komplett als Verkehrslast

System

Einzelfundament

M 1:30



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.50	0.50	C 25/30	1.25/2.00

Stützenabmessung

b _{S,y}	=	25.0	cm
b _{S,z}	=	50.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m³]	Y' [kN/m³]	ϕ_k [°]	C _k [kN/m²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	31.25
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	30.00

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	38.34	-0.76	1.74	0.00	0.00
(a) Qk.N	1.20	-0.15	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S	6.72	-0.84	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W	0.00	0.00	20.31	4.28	0.00
(a) Qk.K	14.53	0.00	4.58	0.00	0.00
(b) Gk	59.38	0.00	0.00	0.00	0.00
(c) Qk.NHa	83.55	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'W05', Lager 'A' (Seite 410)

(b) Eigengewicht Stb.-Wand

$$25 \cdot 0.25 \cdot 9.50 = 59.38 \text{ kN}$$

(c) aus Pos. 'E02' F1L (F_x), Gk (max)
*(2.0)

$$13.350 \cdot (2.0) = 26.70 \text{ kN}$$

aus Pos. 'E02' F1L (F_x), Qk.NHa
(max) *(2.0)

$$28.424 \cdot (2.0) = 56.85 \text{ kN}$$

$$= 83.55 \text{ kN}$$

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Delta M_{y,II}$ [kNm]	$\Delta M_{z,II}$ [kNm]	$\Delta F_{y,II}$ [kN]	$\Delta F_{z,II}$ [kN]
(a) Gk	-0.68	8.44	0.00	0.00
(a) Qk.N	-0.04	0.52	0.00	0.00
(a) Qk.S	-0.21	2.89	0.00	0.00
(a) Qk.K	-0.26	3.18	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'W05', Lager 'A' (Seite 410)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
GZ EQU	84	BS-P	0.90 * Gk	+ 0.90 * Gk.Fund2
			+ 1.05 * Qk.N	+ 1.50 * Qk.W
				+ 0.75 * Qk.S
				+ 1.05 * Qk.K
	101	BS-P	0.90 * Gk	+ 0.90 * Gk.Fund2
			+ 1.05 * Qk.N	+ 1.50 * Qk.S
				+ 0.90 * Qk.W
GZ SLS: 1. Kernweite	151	BS-P	1.00 * Gk	+ 1.00 * Gk.Fund
GZ SLS: 2. Kernweite	161	BS-P	1.00 * Gk	+ 1.00 * Gk.Fund
				+ 1.00 * Qk.W

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$		
GZ GEO-2	248	BS-P	+ 0.70*Qk.N	+ 0.50*Qk.S	+ 1.00*Qk.K
			1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.S
			+ 1.05*Qk.N	+ 1.50*Qk.NHa	+ 0.90*Qk.W
			+ 1.35*Qk.K		
GZ GEO-2: Gleiten	396	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W
GZ STR: Fundament	457	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W
			+ 1.05*Qk.N	+ 1.50*Qk.NHa	+ 0.75*Qk.S
			+ 1.35*Qk.K		
	461	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W
			+ 1.05*Qk.N	+ 0.75*Qk.S	+ 1.35*Qk.K
	473	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.S
			+ 1.05*Qk.N	+ 1.50*Qk.NHa	+ 0.90*Qk.W
			+ 1.35*Qk.K		
GZ STR: Durchstanzen	607	BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.W	+ 1.05*Qk.N
			+ 1.50*Qk.NHa	+ 0.75*Qk.S	+ 1.35*Qk.K

Nachweise (GZT)

Standardsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_y/b_y e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
84	53.69	136.51	0.315	1/2	0.63
101	-3.08	126.29	0.012	1/2	0.02

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	$M_{z,k}$ $M_{y,k}$ [kNm]	V_k [kN]	e_y e_z [m]	b_y' b_z' [m]	V_d [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
248	43.8	235.0	0.19	0.88				
	-2.9	235.0	0.01	1.97	330.4	190.70	250.00	0.76

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohltreibungswinkel $\delta_k = 25.00^\circ$

Ek	V_k [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,h}$ [-]	H_d [kN]	R_d [kN]	η [-]
396	128.97	60.14	1.10	6.41	54.67	0.12

Nachweise (GZG)

Standardsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_y/b_y e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
151	10.19	128.97	0.063	1/6	0.41
	-1.44		0.006		

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
161	42.19 -2.37	147.70	0.229 0.008	1/9	0.47

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
0.00	-	41.82	473	-3.50	461	49.65	457

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines
duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm ²]	A _{sz} [cm ²]
unten	2.43	2.19
oben	0.17	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu
6.4.5

	η _y [-]	a _{sy,min} [cm ² /m]	b _{effz} [m]	V _{Ed} = 270.77 kN	η _z [-]	a _{sz,min} [cm ² /m]	b _{effy} [m]
unten	0.125	1.66	0.98		0.125	1.77	0.73
oben	-	-	-		-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A _s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A _s [cm ²]
y	0.00 - 0.25	0.22	2 Ø8 ^K	1.01
	0.25 - 0.50	0.27	1 Ø8	0.50
	0.50 - 0.75	0.41 ^V	1 Ø8	0.50
	0.75 - 1.00	0.42 ^V	1 Ø8	0.50
	1.00 - 1.25	0.42 ^V	1 Ø8	0.50
	1.25 - 1.50	0.41 ^V	1 Ø8	0.50
	1.50 - 1.75	0.27	1 Ø8	0.50
	1.75 - 2.00	0.22	2 Ø8 ^K	1.01
z	0.00 - 0.16	0.18	1 Ø8	0.50
	0.16 - 0.31	0.24 ^V	1 Ø8	0.50
	0.31 - 0.47	0.31	1 Ø8	0.50
	0.47 - 0.62	0.39	1 Ø8	0.50
	0.62 - 0.78	0.39	1 Ø8	0.50
	0.78 - 0.94	0.31	1 Ø8	0.50
	0.94 - 1.09	0.24 ^V	1 Ø8	0.50
	1.09 - 1.25	0.18	1 Ø8	0.50

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf A _s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A _s [cm ²]
y	0.17	9 Ø8 ^K	4.52

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe		d	=	45.70	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z}$	=	1.25 /	2.00	m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$	=	4.02 /	5.03	cm ²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y}$	=	0.07 /	0.05	%
mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l	=		0.06	%
Abstand krit. Rundschnitt	a_{crit}	=		0.55	d

Rund- schnitt	E_k [-]	β [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m ²]	A_{crit} [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	607	1.46	3.08	283.2	113.3	7005.0	203.8

Tragfähigkeit

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	η [-]
U_{crit}	25.1	3.08	0.211	1.363	1.908	0.15

Ek 607

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.63
Sohldruck	OK 0.76
Gleiten	OK 0.12

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

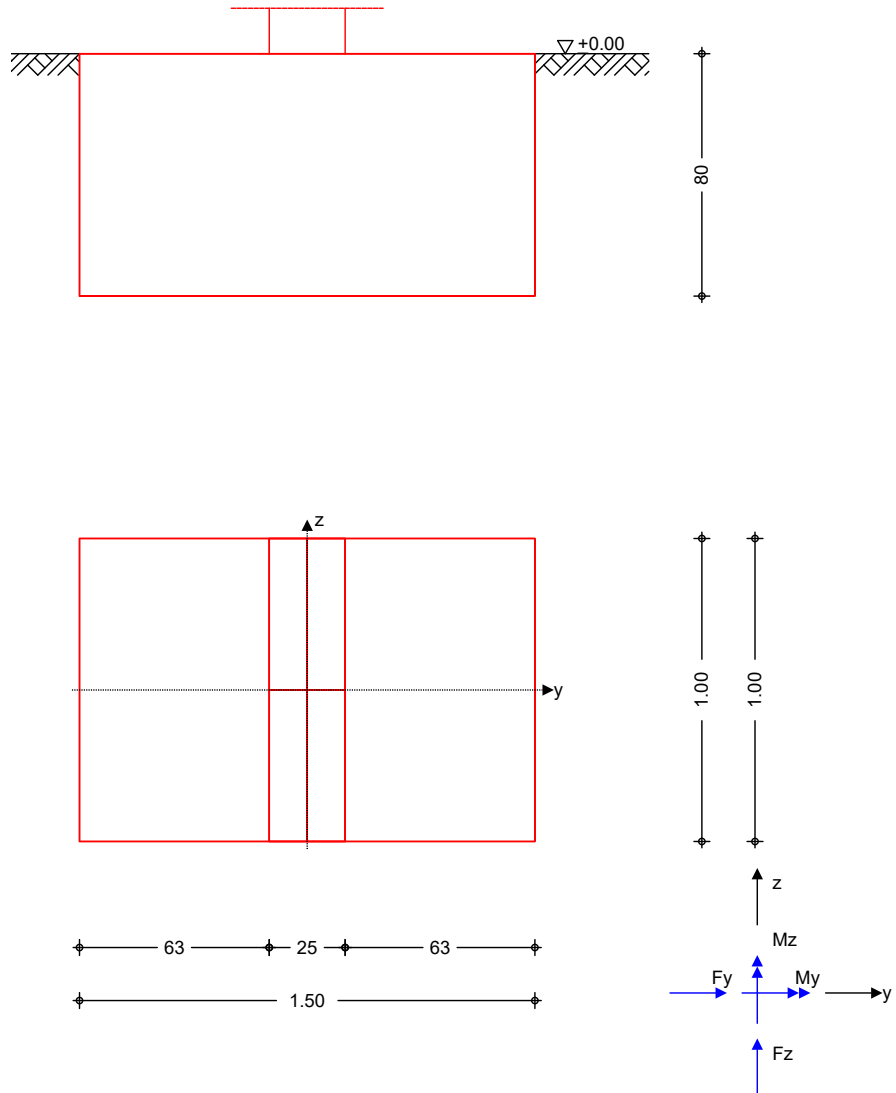
Nachweis	η [-]
1. Kernweite	OK 0.41
2. Kernweite	OK 0.47

Pos. F11 Streifenfundament, Giebelwand + Außenwaschplatz

Bemessung als Einzelfundament mit 1m Länge

System Einzelfundament

M 1:25



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z_F [m]	Material [-]	b_y/b_z [m]
0.80	0.80	C 35/45	1.50/1.00

Stützenabmessung

$b_{s,y}$	=	25.0	cm
$b_{s,z}$	=	100.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklassen

WA, XC3, XD1 und XF2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	24.00	28.80
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	23.00 *	27.60

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	19.55	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S	12.18	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	0.00	0.00	2.93	0.78	0.00
(a) Qk.W.180	0.00	0.00	-5.04	-1.34	0.00
(b) Gk	81.79	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Qk.N	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Qk.S	3.36	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Qk.W.000	0.00	0.00	21.50	4.10	0.00
(b) Qk.W.180	0.00	0.00	-24.81	-4.73	0.00

(a) aus Pos. 'W08', Lager 'A', Faktor = 0.50 (Seite 439)

(b) aus Pos. 'W01', Lager 'A' (Seite 389)

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	ΔM _{y,II} [kNm]	ΔM _{z,II} [kNm]	ΔF _{y,II} [kN]	ΔF _{z,II} [kN]
(a) Gk	-0.19	-0.22	0.00	0.00
(a) Qk.S	-0.21	-0.25	0.00	0.00
(b) Gk	-0.82	-2.73	0.00	0.00
(b) Qk.N	-0.01	-0.04	0.00	0.00
(b) Qk.S	-0.06	-0.23	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'W08', Lager 'A', Faktor = 0.50 (Seite 439)

(b) aus Pos. 'W01', Lager 'A' (Seite 389)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)	
GZ EQU	31	BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2
	32	BS-P	0.90*Gk	+ 1.50*Qk.W.180
			+ 1.05*Qk.N	+ 0.90*Qk.W.000
GZ SLS: 1. Kernweite	39	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund
GZ SLS: 2. Kernweite	51	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund
GZ GEO-2	72	BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.S
			+ 1.05*Qk.N	+ 0.90*Qk.W.180
GZ GEO-2: Gleiten	108	BS-P	1.00*Gk	+ 1.50*Qk.W.180
GZ STR: Fundament	124	BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.W.180
			+ 1.05*Qk.N	+ 0.75*Qk.S

Nachweise (GZT)

Stand sicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
31	-54.70	116.05	-0.314	1/2	0.63
32	-1.33	139.99	0.009	1/2	0.02

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M _{z,k} M _{y,k} [kNm]	V _k [kN]	e _y e _z [m]	b _y ' b _z ' [m]	V _d [kN]	σ _{E,d} [kN/m²]	σ _{R,d} [kN/m²]	η [-]
72	-38.2	146.3	-0.26	0.98				
	-1.3	146.3	0.01	0.98	199.6	207.76	250.00	0.83

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohleibungswinkel δ_k = 25.00 °

Ek	V _k [kN]	R _k [kN]	Y _{R,h} [-]	H _d [kN]	R _d [kN]	η [-]
108	130.15	60.69	1.10	9.10	55.17	0.16

Nachweise (GZG)

Standardsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
39	-2.95	130.15	-0.015	1/6	0.14
	-1.00		0.008		

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
51	-37.65	130.15	-0.193	1/9	0.34
	-1.00		0.008		

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

Unbew. Fundament

nach DIN EN 1992-1-1, 12.9.3

Ek 0	max M _y =	0.00	kNm
Ek 124	max M _z =	40.95	kNm

Fundamenthöhe	h _F =	0.80	m
char. Betonzugfestigkeit	f _{ctk;0,05} =	2.20	N/mm²
Beiwert	α _{ct} =	0.85	-
Bemessungswert Betonzugf.	f _{ctd} =	1.25	N/mm²

Richtung	a [m]	W _{c,eff} [m³]	σ _{ctd} [N/mm²]
y	0.625	0.0771	0.531
z	0.000	0.1156	0.000

Nachweise	Verhältnis hF/a	1.280	\geq	1.00
	Betonzugfestigkeit	0.531	\leq	1.25

Durchstanzbemessung Durchstanznachweis ist separat zu führen

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]	
Expositionsklassen	OK		
Kippen	OK	0.63	
Sohldruck	OK	0.83	
Gleiten	OK	0.16	

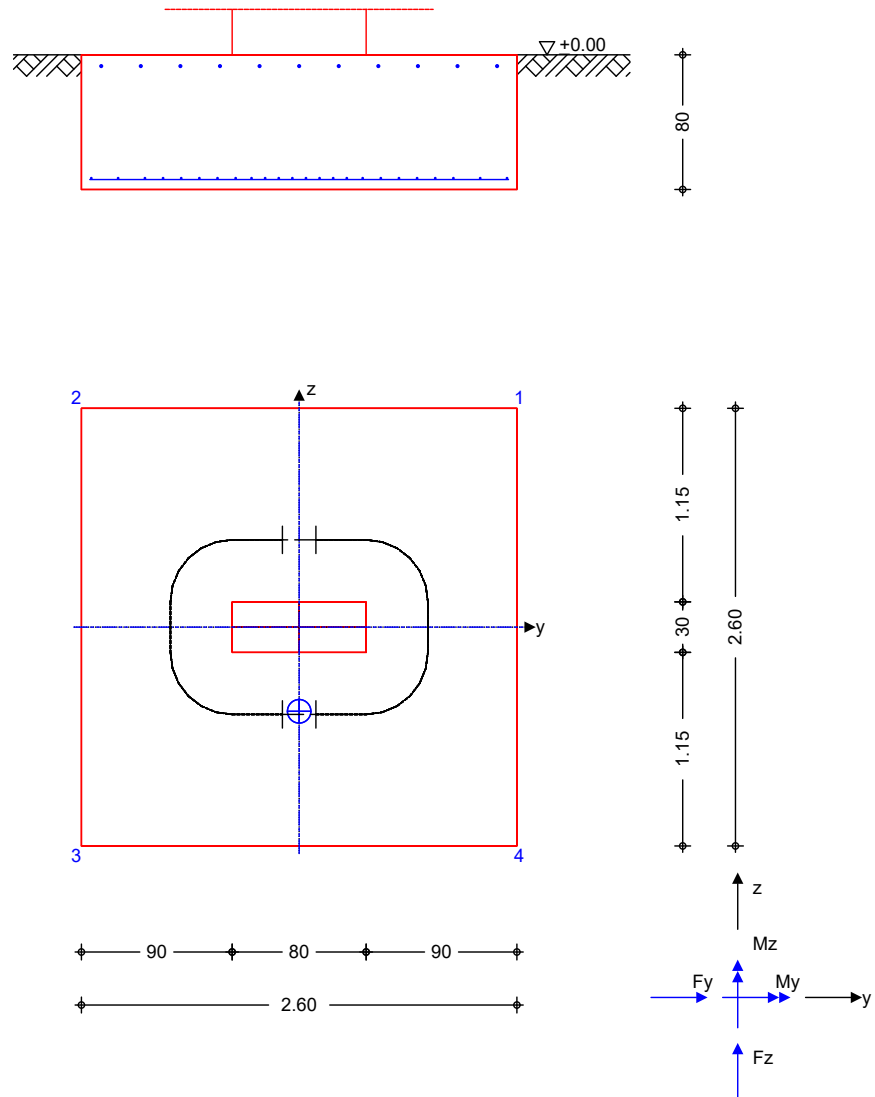
Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]	
1. Kernweite	OK	0.14	
2. Kernweite	OK	0.34	

Pos. F12 Stb.-Einzelfundament

System Einzelfundament

M 1:45



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.80	0.80	c 35/45	2.60/2.60

Stützenabmessung

b _{S,y}	=	80.0	cm
b _{S,z}	=	30.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m³]	Y' [kN/m³]	φ _k [°]	C _k [kN/m²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklassen

WA, XC3, XD1 und XF2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	135.20

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	129.79

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	348.62	21.58	-110.88	0.00	0.00
(a) Qk.N	16.31	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.NHa	51.14	0.00	-28.13	0.00	0.00
(a) Qk.S	105.83	0.00	-18.98	0.00	0.00
(a) Qk.S.A	51.76	75.49	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S.B	51.76	75.49	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S.C	51.76	75.49	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	-4.13	-74.28	0.50	0.00	18.45
(a) Qk.W.180	3.88	80.73	-0.47	0.00	-20.25
(a) Qk.K	58.99	-33.63	0.00	0.00	0.00
(a) QkA	0.00	-150.00	0.00	0.00	150.00

(a) aus Pos. 'S09', Lager 'A' (Seite 325)

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	ΔM _{y,II} [kNm]	ΔM _{z,II} [kNm]	ΔF _{y,II} [kN]	ΔF _{z,II} [kN]
(a) Gk	57.34	-10.76	0.00	0.00
(a) Qk.N	4.53	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.NHa	5.43	-1.13	0.00	0.00
(a) Qk.S	13.92	-4.36	0.00	0.00
(a) Qk.S.A	10.77	-1.98	0.00	0.00
(a) Qk.S.B	10.77	-1.98	0.00	0.00
(a) Qk.S.C	10.77	-1.98	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	-0.38	0.13	0.00	0.00
(a) Qk.W.180	0.74	-0.14	0.00	0.00
(a) Qk.K	5.65	-1.57	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'S09', Lager 'A' (Seite 325)

Vertikallasten

zusätzliche Vertikallasten

EW	F _x [kN]	e _y [m]	e _z [m]
(a) Gk	21.12	0.000	-0.500
(b) Qk.NHa	19.64	0.000	-0.500

(a) aus Pos. 'E01' W-5, Ft Mitte,
Einwirkung, Gk, max *(1.15)

$$18.362 \cdot (1.15) = 21.12 \text{ kN}$$

(b) aus Pos. 'E01' W-5, Ft Mitte,
Einwirkung, Qk.NHa, max Mitte
*(1.15)

$$17.082 \cdot (1.15) = 19.64 \text{ kN}$$

Gleichlasten

Gleichlasten über ges. Fundament bzw. Quadranten

EW	q [kN/m²]	q ₁ [kN/m²]	q ₂ [kN/m²]	q ₃ [kN/m²]	q ₄ [kN/m²]
(a,b,c,d) Gk	0.00	3.80	3.80	6.25	6.25
(e,f,g,h) Qk.N	0.00	16.70	16.70	5.00	16.70

(a)	aus Überschüttung ca.	0.20*19 =	3.80	kN/m ²
(b)	aus Überschüttung ca.	0.20*19 =	3.80	kN/m ²
(c)	aus Bodenplatte	0.25*25 =	6.25	kN/m ²
(d)	aus Bodenplatte	0.25*25 =	6.25	kN/m ²
(e)	aus Verkehr	16.70 =	16.70	kN/m ²
(f)	aus Verkehr	16.70 =	16.70	kN/m ²
(g)	aus Verkehr	5 =	5.00	kN/m ²
(h)	aus Verkehr	16.70 =	16.70	kN/m ²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$		
GZ EQU	316	BS-P	0.90*Gk + 1.50*Qk.NHa	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.W.000
	360	BS-P	0.90*Gk + 0.75*Qk.S.A	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.W.180
GZ SLS: 1. Kernweite	551	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	
GZ SLS: 2. Kernweite	642	BS-P	1.00*Gk + 0.50*Qk.S.C	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Qk.W.180
GZ GEO-2	1007	BS-P	1.35*Gk + 1.50*Qk.NHa	+ 1.35*Gk.Fund + 0.90*Qk.W.180	+ 1.50*Qk.S.C
	1467	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.180
GZ GEO-2: Gleiten GZ STR: Fundament	1747	BS-P	1.35*Gk + 1.05*Qk.N + 1.35*Qk.K	+ 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.NHa	+ 1.50*Qk.S + 0.90*Qk.W.180
	1771	BS-P	1.35*Gk + 1.05*Qk.N + 1.35*Qk.K	+ 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.NHa	+ 1.50*Qk.S.A + 0.90*Qk.W.180
	1991	BS-P	1.00*Gk + 1.05*Qk.N	+ 1.00*Gk.Fund + 0.75*Qk.S.A	+ 1.50*Qk.W.180
	2297	BS-P	1.35*Gk + 1.50*Qk.NHa	+ 1.50*Qk.S + 0.90*Qk.W.180	+ 1.05*Qk.N + 1.35*Qk.K

Nachweise (GZT)

Standortsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_y/b_y e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
316	-152.42	579.05	-0.101	1/2	0.20
360	296.55	523.71	-0.218	1/2	0.44

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	$M_{z,k}$ $M_{y,k}$ [kNm]	V_k [kN]	e_y e_z [m]	b_y' b_z' [m]	V_d [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
1007	-153	664.1	-0.23	2.14				
	294.0	664.1	-0.44	1.71	913.2	249.14	250.00	1.00

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlrreibungswinkel

$$\delta_k = 25.00^\circ$$

Ek	V _k [kN]	R _k [kN]	Y _{R,h} [-]	H _d [kN]	R _d [kN]	η [-]
1467	541.59	252.55	1.10	30.38	229.59	0.13

Nachweise (GZG)

Stand sicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
551	-121.64 94.84	537.70	-0.087 -0.068	1/6	0.93

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
642	-123.24 235.64	567.47	-0.084 -0.160	1/9	0.29

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
-17.67	1991	313.20	1771	0.00	-	201.35	1747

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm ²]	A _{sz} [cm ²]
unten	6.09	9.87
oben	-	0.55

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

aufzunehmende Querkraft

$$V_{Ed} = 761.54 \text{ kN}$$

	η _y [-]	a _{sy,min} [cm ² /m]	b _{effz} [m]	η _z [-]	a _{sz,min} [cm ² /m]	b _{effy} [m]
unten	0.125	2.88	0.95	0.125	3.00	1.45
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A _s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A _s [cm ²]
y	0.00 - 0.33	0.49	2 Ø8 ^K	1.01
	0.33 - 0.65	0.61	2 Ø8	1.01
	0.65 - 0.98	0.89 ^V	2 Ø8	1.01
	0.98 - 1.30	1.10	3 Ø8	1.51
	1.30 - 1.63	1.10	3 Ø8	1.51
	1.63 - 1.95	0.89 ^V	2 Ø8	1.01

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
	1.95 - 2.28	0.61	2 Ø8	1.01
	2.28 - 2.60	0.49	2 Ø8 ^K	1.01
z	0.00 - 0.33	0.89	2 Ø8	1.01
	0.33 - 0.65	1.09	3 Ø8	1.51
	0.65 - 0.98	1.38	3 Ø8	1.51
	0.98 - 1.30	1.58	4 Ø8	2.01
	1.30 - 1.63	1.58	4 Ø8	2.01
	1.63 - 1.95	1.38	3 Ø8	1.51
	1.95 - 2.28	1.09	3 Ø8	1.51
	2.28 - 2.60	0.89	2 Ø8	1.01

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
z	0.55	11 Ø8 ^K	5.53

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe	d =	73.70	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z} =$	2.60 /	2.60 m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y} =$	12.06 /	9.05 cm ²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y} =$	0.06 /	0.05 %
mittl. Längsbewehrungsgrad	$\rho_l =$	0.05	%
Abstand krit. Rundschnitt	$a_{crit} =$	0.50	d

Rund- schnitt	E_k [-]	β [-]	u_D [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/mm ²]	A_{crit} [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	2297	1.68	4.12	806.4	119.3	14773	630.1

Tragfähigkeit

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	η [-]
U_{crit}	36.9	4.12	0.349	1.250	1.749	0.28

Ek 2297

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.44
Sohldruck	OK 1.00
Gleiten	OK 0.13

Nachweise (GZG)

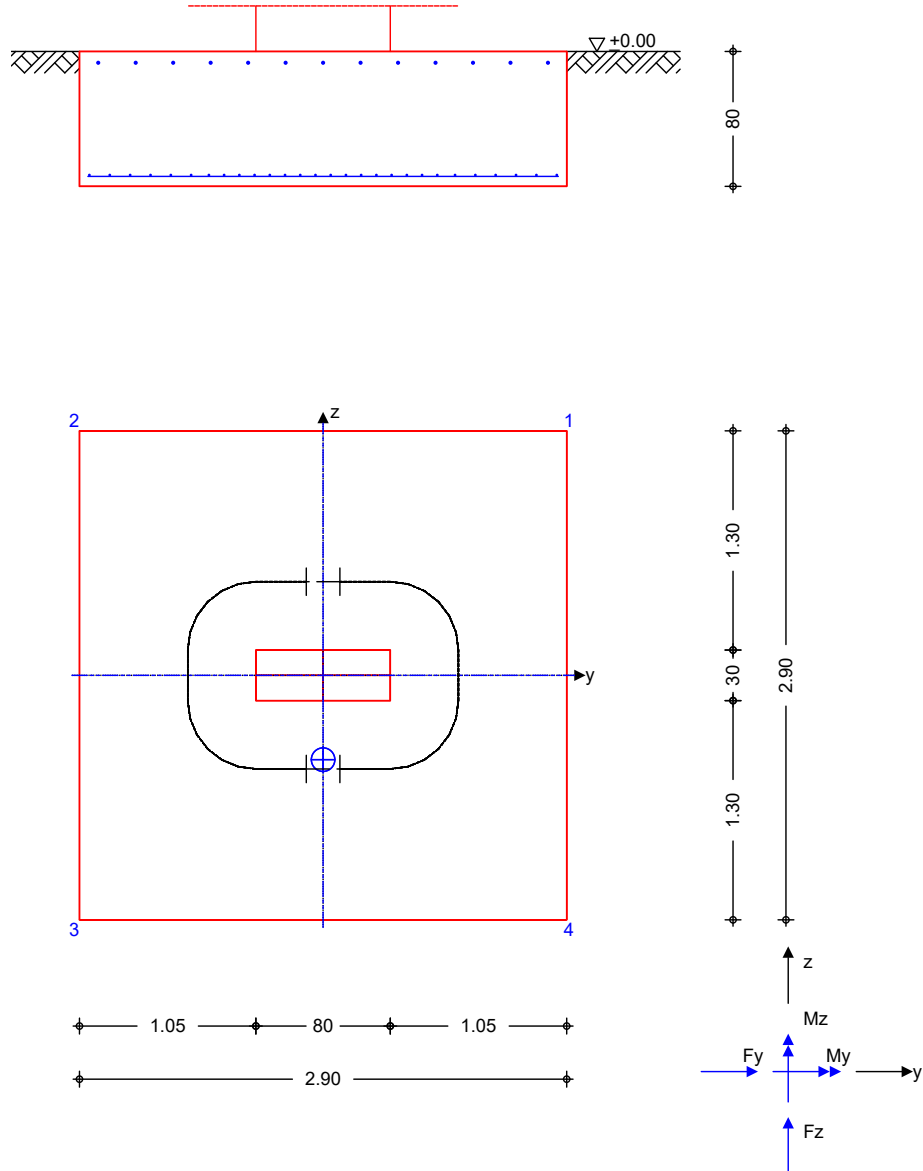
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
1. Kernweite	OK 0.93
2. Kernweite	OK 0.29

Pos. F13 Stb.-Einzelfundament

System Einzelfundament

M 1:45



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z_F [m]	Material [-]	b_y/b_z [m]
0.80	0.80	c 35/45	2.90/2.90

Stützenabmessung

$b_{S,y}$	=	80.0	cm
$b_{S,z}$	=	30.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklassen

WA, XC3, XD1 und XF2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	168.20
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	161.47

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	245.33	21.58	-54.07	0.00	0.00
(a) Qk.N	12.76	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.NHa	83.43	0.00	-45.89	0.00	0.00
(a) Qk.S	71.57	0.00	-0.14	0.00	0.00
(a) Qk.S.A	51.76	75.49	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S.B	51.76	75.49	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S.C	51.76	75.49	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	-3.23	-74.28	0.00	0.00	18.45
(a) Qk.W.180	3.04	80.73	0.00	0.00	-20.25
(a) Qk.K	58.99	-33.63	0.00	0.00	0.00
(a) QkA	0.00	-150.00	0.00	0.00	150.00

(a) aus Pos. 'S10', Lager 'A' (Seite 341)

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	ΔM _{y, II} [kNm]	ΔM _{z, II} [kNm]	ΔF _{y, II} [kN]	ΔF _{z, II} [kN]
(a) Gk	50.22	-16.61	0.00	0.00
(a) Qk.N	4.50	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.NHa	9.57	-3.97	0.00	0.00
(a) Qk.S	12.69	-3.05	0.00	0.00
(a) Qk.S.A	11.66	-1.73	0.00	0.00
(a) Qk.S.B	11.66	-1.73	0.00	0.00
(a) Qk.S.C	11.66	-1.73	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	-0.36	0.10	0.00	0.00
(a) Qk.W.180	0.70	-0.23	0.00	0.00
(a) Qk.K	6.13	-3.42	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'S10', Lager 'A' (Seite 341)

Vertikallasten

zusätzliche Vertikallasten

EW	F _x [kN]	e _y [m]	e _z [m]
(a) Gk	84.96	0.000	-0.500
(b) Qk.NHa	173.16	0.000	-0.500

(a) aus Pos. 'E03' W-7, Ft Mitte,
Einwirkung, Gk, max *(1.15)

$$73.878 \cdot (1.15) = 84.96 \text{ kN}$$

(b) aus Pos. 'E03' W-7, Ft Mitte,
Einwirkung, Qk.NHa, max Mitte
*(1.15)

$$150.577 \cdot (1.15) = 173.16 \text{ kN}$$

Gleichlasten

Gleichlasten über ges. Fundament bzw. Quadranten

EW	q [kN/m²]	q ₁ [kN/m²]	q ₂ [kN/m²]	q ₃ [kN/m²]	q ₄ [kN/m²]
(a,b,c,d) Gk	0.00	3.80	3.80	6.25	6.25

	EW	q	q ₁	q ₂	q ₃	q ₄
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]		
(e,f,g,h) Qk.N	0.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
(a)	aus Überschüttung ca.		0.20*19 =	3.80	kN/m ²	
(b)	aus Überschüttung ca.		0.20*19 =	3.80	kN/m ²	
(c)	aus Bodenplatte		0.25*25 =	6.25	kN/m ²	
(d)	aus Bodenplatte		0.25*25 =	6.25	kN/m ²	
(e)	aus Verkehr		5 =	5.00	kN/m ²	
(f)	aus Verkehr		5 =	5.00	kN/m ²	
(g)	aus Verkehr		5 =	5.00	kN/m ²	
(h)	aus Verkehr		5 =	5.00	kN/m ²	

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)		
GZ EQU	316	BS-P	0.90*Gk + 1.50*Qk.NHa	+ 0.90*Gk.Fund2 + 1.50*Qk.W.000	
	360	BS-P	0.90*Gk + 0.75*Qk.S.A	+ 0.90*Gk.Fund2 + 1.50*Qk.W.180	
GZ SLS: 1. Kernweite	551	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	
GZ SLS: 2. Kernweite	642	BS-P	1.00*Gk + 0.50*Qk.S.C	+ 1.00*Gk.Fund + 1.00*Qk.W.180	
GZ GEO-2	994	BS-P	1.35*Gk + 1.05*Qk.N + 1.35*Qk.K	+ 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.NHa + 0.90*Qk.W.180	+ 1.50*Qk.S.C
GZ GEO-2: Gleiten	1467	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W.180
GZ STR: Fundament	1747	BS-P	1.35*Gk + 1.05*Qk.N + 1.35*Qk.K	+ 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.NHa + 0.90*Qk.W.180	+ 1.50*Qk.S
	1771	BS-P	1.35*Gk + 1.05*Qk.N + 1.35*Qk.K	+ 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.NHa + 0.90*Qk.W.180	+ 1.50*Qk.S.A
	2011	BS-P	1.00*Gk + 0.75*Qk.S.A	+ 1.00*Gk.Fund + 1.50*Qk.W.180	
GZ STR: Durchstanzen	2321	BS-P	1.35*Gk + 1.50*Qk.NHa	+ 1.50*Qk.S.A + 0.90*Qk.W.180	+ 1.05*Qk.N + 1.35*Qk.K

Nachweise (GZT)

Stand sicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
316	-138.24	859.58	-0.055	1/2	0.11
360	321.36	522.92	-0.212	1/2	0.42

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M _{z,k} M _{y,k} [kNm]	V _k [kN]	e _y e _z [m]	b _y ' b _z ' [m]	V _d [kN]	σ _{E,d} [kN/m²]	σ _{R,d} [kN/m²]	η
994	-126 379.7	963.5 963.5	-0.13 -0.39	2.64 2.11	1330	238.59	250.00	0.95

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohltreibungswinkel

δ_k = 25.00 °

Ek	V _k [kN]	R _k [kN]	Y _{R,h} [-]	H _d [kN]	R _d [kN]	η
1467	542.59	253.01	1.10	30.38	230.01	0.13

Nachweise (GZG)

Stand sicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
551	-70.68 121.73	539.55	-0.045 -0.078	1/6	0.74

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
642	-71.77 262.93	568.47	-0.044 -0.159	1/9	0.25

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
-27.39	2011	365.78	1771	0.00	-	249.63	1747

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm²]	A _{sz} [cm²]
unten	7.55	11.54
oben	-	0.86

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

aufzunehmende Querkraft

V_{Ed} = 631.00 kN

	η _y [-]	a _{sy,min} [cm²/m]	b _{effz} [m]	η _z [-]	a _{sz,min} [cm²/m]	b _{effy} [m]
unten	0.125	2.38	0.95	0.125	2.48	1.45
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.00 - 0.36	0.60	2 Ø8	1.01
	0.36 - 0.73	0.76	2 Ø8	1.01
	0.73 - 1.09	1.06	3 Ø8	1.51
	1.09 - 1.45	1.36	3 Ø8	1.51
	1.45 - 1.81	1.36	3 Ø8	1.51
	1.81 - 2.18	1.06	3 Ø8	1.51
	2.18 - 2.54	0.76	2 Ø8	1.01
	2.54 - 2.90	0.60	2 Ø8	1.01
z	0.00 - 0.36	1.04	3 Ø8	1.51
	0.36 - 0.73	1.27	3 Ø8	1.51
	0.73 - 1.09	1.61	4 Ø8	2.01
	1.09 - 1.45	1.85	4 Ø8	2.01
	1.45 - 1.81	1.85	4 Ø8	2.01
	1.81 - 2.18	1.61	4 Ø8	2.01
	2.18 - 2.54	1.27	3 Ø8	1.51
	2.54 - 2.90	1.04	3 Ø8	1.51

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
z	0.86	13 Ø8 ^K	6.53

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe	d =	73.70	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z} =$	2.90 / 2.90	m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y} =$	14.07 / 10.05	cm ²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y} =$	0.07 / 0.05	%
mittl. Längsbewehrungsgrad	$\rho_l =$	0.06	%
Abstand krit. Rundschnitt	$a_{crit} =$	0.55	d

Rund- schnitt	E_k [-]	β [-]	u_D [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/mm ²]	A_{crit} [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	2321	1.79	4.35	629.8	74.9	16480	506.4

Tragfähigkeit

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	η [-]
U_{crit}	40.5	4.35	0.284	1.136	1.590	0.25

Ek 2321

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.42
Sohldruck	OK 0.95
Gleiten	OK 0.13

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η
		[-]
1. Kernweite	OK	0.74
2. Kernweite	OK	0.25

Pos. F14 Stb.-Einzelfundament

Belastung aus S11 bzw. S12

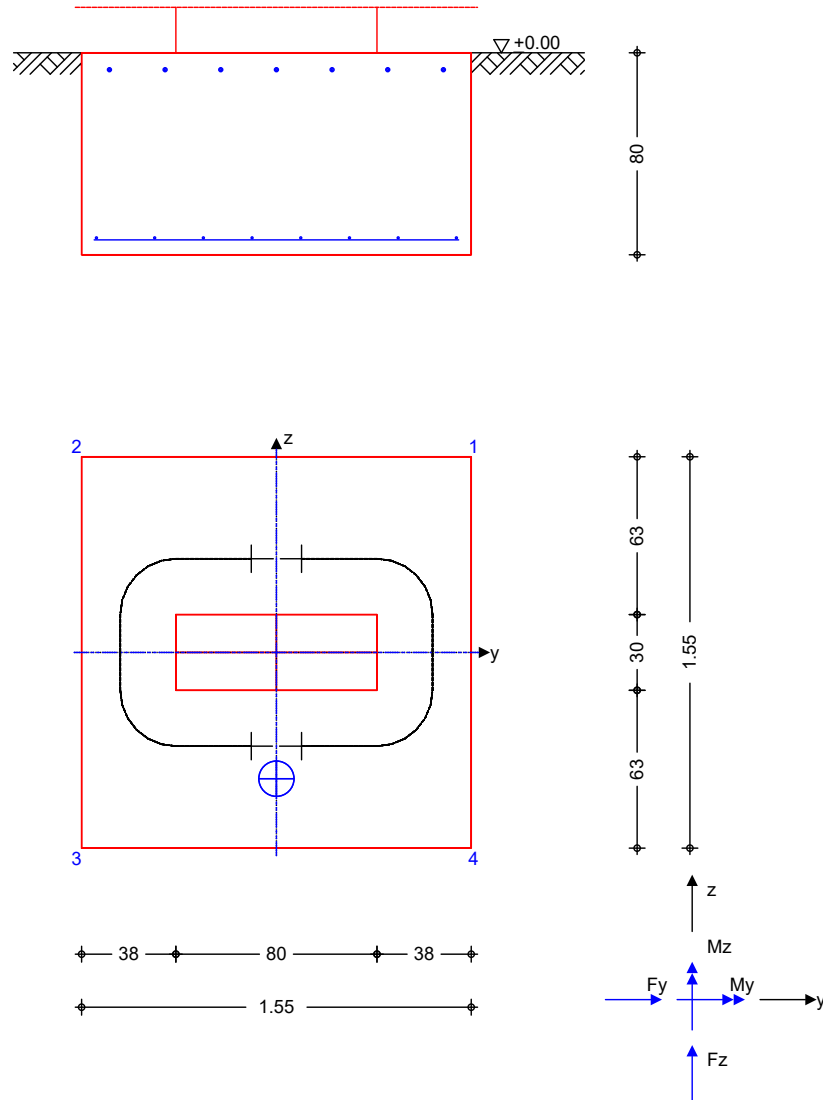
-> S11 maßgebend

anteilige Wandlast aus Achse 10

System

Einzelfundament

M 1:30



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z_F [m]	Material [-]	b_y/b_z [m]
0.80	0.80	C 35/45	1.55/1.55

Stützenabmessung

$b_{S,y}$	=	80.0	cm
$b_{S,z}$	=	30.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklassen

WA, XC3, XD1 und XF2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	48.05
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	46.13

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	60.98	-12.59	0.00	0.00	8.49
(a) Qk.S.A	51.76	-37.75	0.00	0.00	25.45
(a) Qk.S.B	51.76	-37.75	0.00	0.00	25.45
(a) Qk.S.C	51.76	-37.75	0.00	0.00	25.45
(a) Qk.W.000	-3.22	2.18	0.00	0.00	1.27
(a) Qk.W.180	3.03	-1.99	0.00	0.00	-1.66
(a) QkA	0.00	-103.23	0.00	0.00	139.49

(a) aus Pos. 'S11', Lager 'A' (Seite 355)

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	ΔM _{y,II} [kNm]	ΔM _{z,II} [kNm]	ΔF _{y,II} [kN]	ΔF _{z,II} [kN]
(a) Gk	-0.94	1.15	0.00	0.52
(a) Qk.S.A	-1.15	1.32	0.00	0.66
(a) Qk.S.B	-1.15	1.32	0.00	0.66
(a) Qk.S.C	-1.15	1.32	0.00	0.66
(a) Qk.W.000	0.07	-0.08	0.00	-0.04
(a) Qk.W.180	-0.07	0.08	0.00	0.04

(a) aus Pos. 'S11', Lager 'A' (Seite 355)

Vertikallasten

zusätzliche Vertikallasten

EW	F _x [kN]	e _y [m]	e _z [m]
(a) Gk	44.44	0.000	-0.500
(b) Qk.NHa	84.44	0.000	-0.500

(a) aus Pos. 'E03' W-11, Ft Mitte,
Einwirkung, Gk, max *(0.65)

$$68.366 \cdot (0.65) = 44.44 \text{ kN}$$

(b) aus Pos. 'E03' W-11, Ft Mitte,
Einwirkung, Qk.NHa, max Mitte
*(0.65)

$$129.900 \cdot (0.65) = 84.44 \text{ kN}$$

Gleichlasten

Gleichlasten über ges. Fundament bzw. Quadranten

EW	q [kN/m²]	q ₁ [kN/m²]	q ₂ [kN/m²]	q ₃ [kN/m²]	q ₄ [kN/m²]
(a,b,c,d) Gk	0.00	3.80	3.80	6.25	6.25
(e,f,g,h) Qk.N	0.00	16.70	16.70	16.70	16.70

(a) aus Überschüttung ca.

$$0.20 \cdot 19 = 3.80 \text{ kN/m}^2$$

(b) aus Überschüttung ca.

$$0.20 \cdot 19 = 3.80 \text{ kN/m}^2$$

(c)	aus Bodenplatte	0.25*25 =	6.25	kN/m²
(d)	aus Bodenplatte	0.25*25 =	6.25	kN/m²
(e)	aus Verkehr	16.70 =	16.70	kN/m²
(f)	aus Verkehr	16.70 =	16.70	kN/m²
(g)	aus Verkehr	16.70 =	16.70	kN/m²
(h)	aus Verkehr	16.70 =	16.70	kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$		
GZ EQU	160	BS-P	0.90*Gk + 0.90*Qk.W.180	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.S.A
	161	BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.S.A
GZ SLS: 1. Kernweite	187	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	
GZ SLS: 2. Kernweite	279	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Qk.S.C
GZ GEO-2	281	BS-P	1.35*Gk + 1.50*Qk.NHa	+ 1.35*Gk.Fund + 0.90*Qk.W.000	+ 1.50*Qk.N
	463	BS-P	1.35*Gk + 0.90*Qk.W.000	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.S.C
GZ STR: Fundament	618	BS-P	1.35*Gk + 1.05*Qk.N	+ 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.NHa	+ 1.50*Qk.S.A
	623	BS-P	1.35*Gk + 1.50*Qk.NHa	+ 1.35*Gk.Fund + 0.90*Qk.W.180	+ 1.50*Qk.S.A
	626	BS-P	1.35*Gk + 0.90*Qk.W.180	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.S.A
	803	BS-P	1.35*Gk + 1.50*Qk.NHa	+ 1.50*Qk.S.A + 0.90*Qk.W.180	+ 1.05*Qk.N

Nachweise (GZT)

Stand sicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	$\frac{e_y/b_y}{e_z/b_z}$ [-]	zul e/b [-]	η [-]
160	3.08	226.55	0.009	1/2	0.02
161	-87.32	223.82	0.252	1/2	0.50

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	$M_{z,k}$ $M_{y,k}$ [kNm]	V_k [kN]	$\frac{e_y}{e_z}$ [m]	$\frac{b_y'}{b_z'}$ [m]	V_d [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	η [-]
281	1.1	281.7	0.00	1.54				
	46.1	281.7	-0.16	1.22	399.8	211.95	250.00	0.85

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlreibungswinkel

$$\delta_k = 25.00^\circ$$

Ek	V_k [kN]	R_k [kN]	$\frac{Y_{R,h}}{[-]}$	H_d [kN]	R_d [kN]	η [-]
463	214.16	99.87	1.10	52.42	90.79	0.58

Nachweise (GZG)

Stand sicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
187	1.15 2.60	164.34	0.005 -0.010	1/6	0.09

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
279	2.46 -57.18	216.10	0.007 0.171	1/9	0.26

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
-31.03	618	59.48	626	0.00	-	16.30	623

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines
duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm ²]	A _{sz} [cm ²]
unten	0.49	1.86
oben	-	0.97

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu
6.4.5

aufzunehmende Querkraft

V_{Ed} = 141.35 kN

	η _y [-]	a _{sy,min} [cm ² /m]	b _{effz} [m]	η _z [-]	a _{sz,min} [cm ² /m]	b _{effy} [m]
unten	0.125	0.53	1.02	0.125	0.55	1.52
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A _s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A _s [cm ²]
y	0.00 - 0.19	0.04	1 Ø8	0.50
	0.19 - 0.39	0.08 ^v	1 Ø8	0.50
	0.39 - 0.58	0.10 ^v	1 Ø8	0.50
	0.58 - 0.78	0.10 ^v	1 Ø8	0.50
	0.78 - 0.97	0.10 ^v	1 Ø8	0.50
	0.97 - 1.16	0.10 ^v	1 Ø8	0.50
	1.16 - 1.36	0.08 ^v	1 Ø8	0.50
	1.36 - 1.55	0.04	1 Ø8	0.50
z	0.00 - 0.19	0.17	1 Ø8	0.50
	0.19 - 0.39	0.21	1 Ø8	0.50
	0.39 - 0.58	0.26	1 Ø8	0.50
	0.58 - 0.78	0.30	1 Ø8	0.50

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
	0.78 - 0.97	0.30	1 Ø8	0.50
	0.97 - 1.16	0.26	1 Ø8	0.50
	1.16 - 1.36	0.21	1 Ø8	0.50
	1.36 - 1.55	0.17	1 Ø8	0.50

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
z	0.97	7 Ø8 ^K	3.52

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe	d =	73.70	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z} =$	1.55 /	1.55 m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y} =$	4.02 /	4.02 cm ²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y} =$	0.04 /	0.04 %
mittl. Längsbewehrungsgrad	$\rho_l =$	0.04	%
Abstand krit. Rundschnitt	$a_{crit} =$	0.30	d

Rund- schnitt	Ek [-]	β [-]	uD [m]	V _{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m ²]	A _{crit} [cm ²]	V _{Ed,red} [kN]
U _{crit}	803	2.18	3.19	162.7	67.7	8800.0	103.1

Tragfähigkeit

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V _{Ed} [N/mm ²]	V _{Rd,c} [N/mm ²]	V _{Rd,max} [N/mm ²]	η [-]
U _{crit}	22.1	3.19	0.096	2.083	2.916	0.05

Ek 803

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.50
Sohldruck	OK 0.85
Gleiten	OK 0.58

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

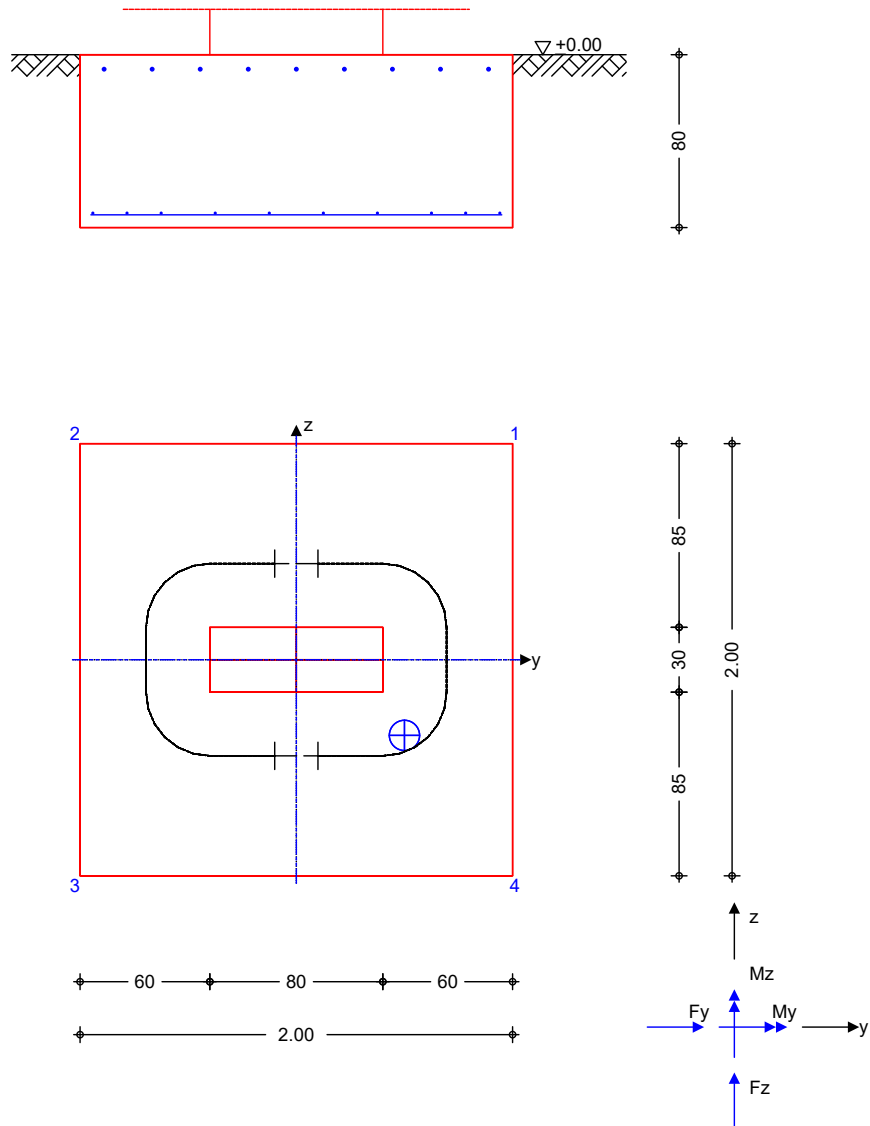
Nachweis	η [-]
1. Kernweite	OK 0.09
2. Kernweite	OK 0.26

Pos. F15 Stb.-Einzelfundament

wie F14 mit anteiliger Wandlast aus Achse W01 und W08

System Einzelfundament

M 1:35



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.80	0.80	c 35/45	2.00/2.00

Stützenabmessung

b _{S,y}	=	80.0	cm
b _{S,z}	=	30.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m ³]	Y' [kN/m ³]	φ _k [°]	C _k [kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklassen

WA, XC3, XD1 und XF2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	80.00
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	76.80

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	60.98	-12.59	0.00	0.00	8.49
(a) Qk.S.A	51.76	-37.75	0.00	0.00	25.45
(a) Qk.S.B	51.76	-37.75	0.00	0.00	25.45
(a) Qk.S.C	51.76	-37.75	0.00	0.00	25.45
(a) Qk.W.000	-3.22	2.18	0.00	0.00	1.27
(a) Qk.W.180	3.03	-1.99	0.00	0.00	-1.66
(a) QkA	0.00	-103.23	0.00	0.00	139.49

(a) aus Pos. 'S11', Lager 'A' (Seite 355)

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	ΔM _{y,II} [kNm]	ΔM _{z,II} [kNm]	ΔF _{y,II} [kN]	ΔF _{z,II} [kN]
(a) Gk	-0.94	1.15	0.00	0.52
(a) Qk.S.A	-1.15	1.32	0.00	0.66
(a) Qk.S.B	-1.15	1.32	0.00	0.66
(a) Qk.S.C	-1.15	1.32	0.00	0.66
(a) Qk.W.000	0.07	-0.08	0.00	-0.04
(a) Qk.W.180	-0.07	0.08	0.00	0.04

(a) aus Pos. 'S11', Lager 'A' (Seite 355)

Vertikallasten

zusätzliche Vertikallasten

EW	F _x [kN]	e _y [m]	e _z [m]
(a) Gk	102.77	0.500	-0.350
(b) Gk	23.56	0.500	-0.350

(a) aus Pos. 'W01' A (F_x), Gk (max)
*(0.85)

$$81.793 \cdot (0.85) = 69.52 \text{ kN}$$

aus Pos. 'W08' A (F_x), Gk (max)
*(0.85)

$$39.108 \cdot (0.85) = 33.24 \text{ kN}$$

$$= 102.77 \text{ kN}$$

(b) aus Pos. 'W01' A (F_x), Qk.S (max)
*(0.85)

$$3.360 \cdot (0.85) = 2.86 \text{ kN}$$

aus Pos. 'W08' A (F_x), Qk.S (max)
*(0.85)

$$24.356 \cdot (0.85) = 20.70 \text{ kN}$$

$$= 23.56 \text{ kN}$$

Gleichlasten

Gleichlasten über ges. Fundament bzw. Quadranten

EW	q [kN/m²]	q ₁ [kN/m²]	q ₂ [kN/m²]	q ₃ [kN/m²]	q ₄ [kN/m²]
(a,b,c,d) Gk	0.00	3.80	3.80	6.25	6.25
(e,f,g,h) Qk.N	0.00	16.70	16.70	16.70	16.70

(a)	aus Überschüttung ca.	0.20*19 =	3.80	kN/m²
(b)	aus Überschüttung ca.	0.20*19 =	3.80	kN/m²
(c)	aus Bodenplatte	0.25*25 =	6.25	kN/m²
(d)	aus Bodenplatte	0.25*25 =	6.25	kN/m²
(e)	aus Verkehr	16.70 =	16.70	kN/m²
(f)	aus Verkehr	16.70 =	16.70	kN/m²
(g)	aus Verkehr	16.70 =	16.70	kN/m²
(h)	aus Verkehr	16.70 =	16.70	kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
GZ EQU	55	BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.W.000
	68	BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.S.A
			+ 0.90*Qk.W.180		
GZ SLS: 1. Kernweite	83	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	
GZ SLS: 2. Kernweite	97	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Qk.W.000
GZ GEO-2	160	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.S.C
			+ 1.05*Qk.N	+ 0.90*Qk.W.180	
GZ GEO-2: Gleiten	203	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.S.C
			+ 0.90*Qk.W.000		
GZ STR: Fundament	274	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.S.A
			+ 0.90*Qk.W.180		
	311	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.S.A
GZ STR: Durchstanzen			+ 1.05*Qk.N	+ 0.90*Qk.W.000	
	353	BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.S.A	+ 1.05*Qk.N
			+ 0.90*Qk.W.180		

Nachweise (GZT)

Standardsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	$\frac{e_y/b_y}{e_z/b_z}$ [-]	zul e/b [-]	η [-]
55	57.76	249.87	0.116	1/2	0.23
68	-67.04	335.07	0.100	1/2	0.20

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	$M_{z,k}$ $M_{y,k}$ [kNm]	V_k [kN]	$\frac{e_y}{e_z}$ [m]	$\frac{b_y'}{b_z'}$ [m]	V_d [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	η [-]
160	65.7	403.8	0.16	1.67				
	-34.6	403.8	0.09	1.83	532.7	173.97	250.00	0.70

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlrreibungswinkel

$$\delta_k = 25.00^\circ$$

Ek	V _k [kN]	R _k [kN]	Y _{R,h} [-]	H _d [kN]	R _d [kN]	η [-]
203	336.03	156.69	1.10	52.42	142.45	0.37

Nachweise (GZG)

Stand sicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
83	64.31 25.90	286.20	0.112 -0.045	1/6	0.95

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
97	64.23 27.16	282.98	0.113 -0.048	1/9	0.14

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
-4.12	311	82.60	274	0.00	-	31.99	274

**** WARNUNG ****

Bemessungsmaßgebend sind jedoch die nachfolgenden

Bemessungsmomente, die aus exzentrischen, nicht im Stützenbereich angreifenden Vertikallasten resultieren.

$$E_k 274 (\gamma = 0.50 \text{ m}) \quad M_{z,d,max} = 34.61 \text{ kNm}$$

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm²]	A _{sz} [cm²]
unten	0.96	2.59
oben	-	0.13

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

aufzunehmende Querkraft

$$V_{Ed} = 126.08 \text{ kN}$$

	η _y [-]	a _{sy,min} [cm²/m]	b _{effz} [m]	η _z [-]	a _{sz,min} [cm²/m]	b _{effy} [m]
unten	0.125	0.47	0.95	0.125	0.49	1.45
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A _s [cm²]	gewählt n ds[mm]	vorh A _s [cm²]
y	0.00 - 0.25	0.08	2 Ø8 ^K	1.01

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
	0.25 - 0.50	0.10	1 Ø8	0.50
	0.50 - 0.75	0.13	1 Ø8	0.50
	0.75 - 1.00	0.17	1 Ø8	0.50
	1.00 - 1.25	0.17	1 Ø8	0.50
	1.25 - 1.50	0.13	1 Ø8	0.50
	1.50 - 1.75	0.10	1 Ø8	0.50
	1.75 - 2.00	0.08	2 Ø8 ^K	1.01
z	0.00 - 0.25	0.23	2 Ø8 ^K	1.01
	0.25 - 0.50	0.28	1 Ø8	0.50
	0.50 - 0.75	0.36	1 Ø8	0.50
	0.75 - 1.00	0.41	1 Ø8	0.50
	1.00 - 1.25	0.41	1 Ø8	0.50
	1.25 - 1.50	0.36	1 Ø8	0.50
	1.50 - 1.75	0.28	1 Ø8	0.50
	1.75 - 2.00	0.23	2 Ø8 ^K	1.01

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
z	0.13	9 Ø8 ^K	4.52

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe	d =	73.70	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z}$ =	2.00 /	2.00 m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$ =	5.03 /	5.03 cm ²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y}$ =	0.03 /	0.03 %
mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l =	0.03	%
Abstand krit. Rundschnitt	a_{crit} =	0.40	d

Rund- schnitt	Ek [-]	β [-]	uD [m]	V _{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m ²]	A _{crit} [cm ²]	V _{Ed,red} [kN]
U _{crit}	353	1.90	3.65	162.7	40.7	11616	115.5

Tragfähigkeit

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V _{Ed} [N/mm ²]	V _{Rd,c} [N/mm ²]	V _{Rd,max} [N/mm ²]	η [-]
U _{crit}	29.5	3.65	0.081	1.562	2.187	0.05

Ek 353

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.23
Sohldruck	OK 0.70
Gleiten	OK 0.37

Nachweise (GZG)

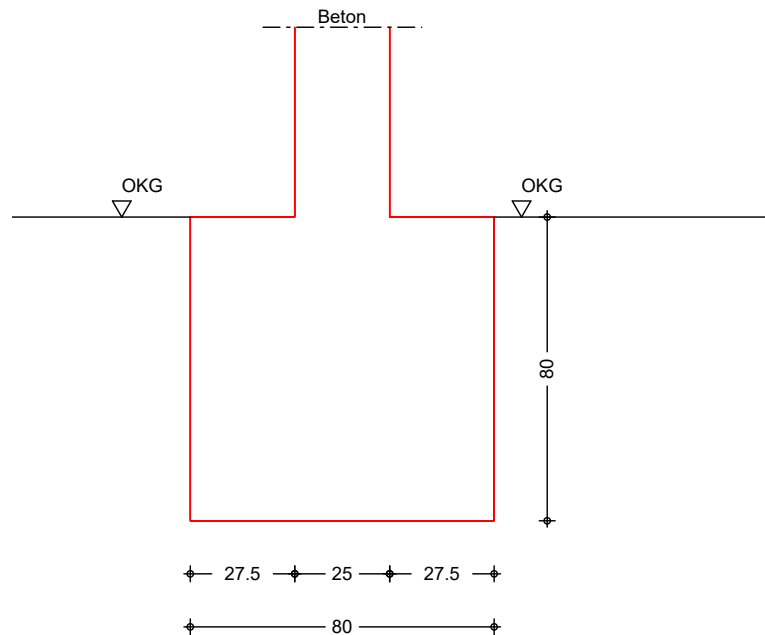
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		ⁿ [-]
1. Kernweite	OK	0.95
2. Kernweite	OK	0.14

Pos. F16 Streifenfundament

System
M 1:20

Konstruktiv bewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen	h_F [m]	z_F [m]	Material [-]	b_F [m]
Mat./Querschnitt	0.80	0.80	C 35/45	0.80

Abmessungen	Wanddicke (Beton)	d =	25.00	cm
-------------	-------------------	-----	-------	----

Expositionsklassen	WA, XC3, XD1 und XF2
--------------------	----------------------

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten
Qk.NHa	Ständige Einwirkungen
	Nutzlast Halle
	Kategorie E - Lagerräume
Gk.E	Erddruck
	Ständiger Erddruck
Gk.A	# Eigenlast Fundament
	Ständige Einwirkungen
	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen	Komm.	F_v [kN/m]
Einw. Gk	(a)	26.32
Einw. Qk.NHa	(a)	63.26
Einw. Gk.E	(a)	8.69
Einw. Gk.A	(b) Eigengewicht Fundament	16.00

(a) aus Pos. 'W09', Lager 'A' (Seite 446)

(b) Eigengew. Fundament $25.0 \cdot 0.80 \cdot 0.80 = 16.00$ kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
GZ GEO-2, BS-P	1	1.35 * Gk +1.35 * Gk.A	+1.50 * Qk.NHa	+1.35 * Gk.E
GZ STR, BS-P	3	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.NHa	+1.35 * Gk.E

Material

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

Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 35/45	35.0	-	34000
B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen	Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	c	XC3	mäßige Feuchte
		XD1	mäßige Feuchte
		XF2	Mäßige Wassersättigung mit Taumittel oder Meerwasser
		WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen
		c:	Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C_{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d' [mm]
oben	40	35	75	75	-
unten	40	35	75	75	-

Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
1	0.0	114.3	0.00	0.80	163.8	204.69	250.00	0.82

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 3	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	σ_{gd}	=	177.69	kN/m ²
	Bemessungswert Betonzugf.	f_{ctd}	=	1.25	N/mm ²
	Grenzwert f. unbew. Fund.	erf hF/a	=	1.00	-
	Verhältnis	vorh hF/a	=	2.91	-

Bewehrungswahl

Bewehrungswahl für Fundament (konstruktiv)

Richtung	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	gewählt	a_s [cm ² /m]
quer	0.00	Ø8/25.0	2.01
längs unten	0.00	2 Ø 12	2.93
längs oben	-	2 Ø 12	2.93
längs unten = 10% der Querbewehrung			

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

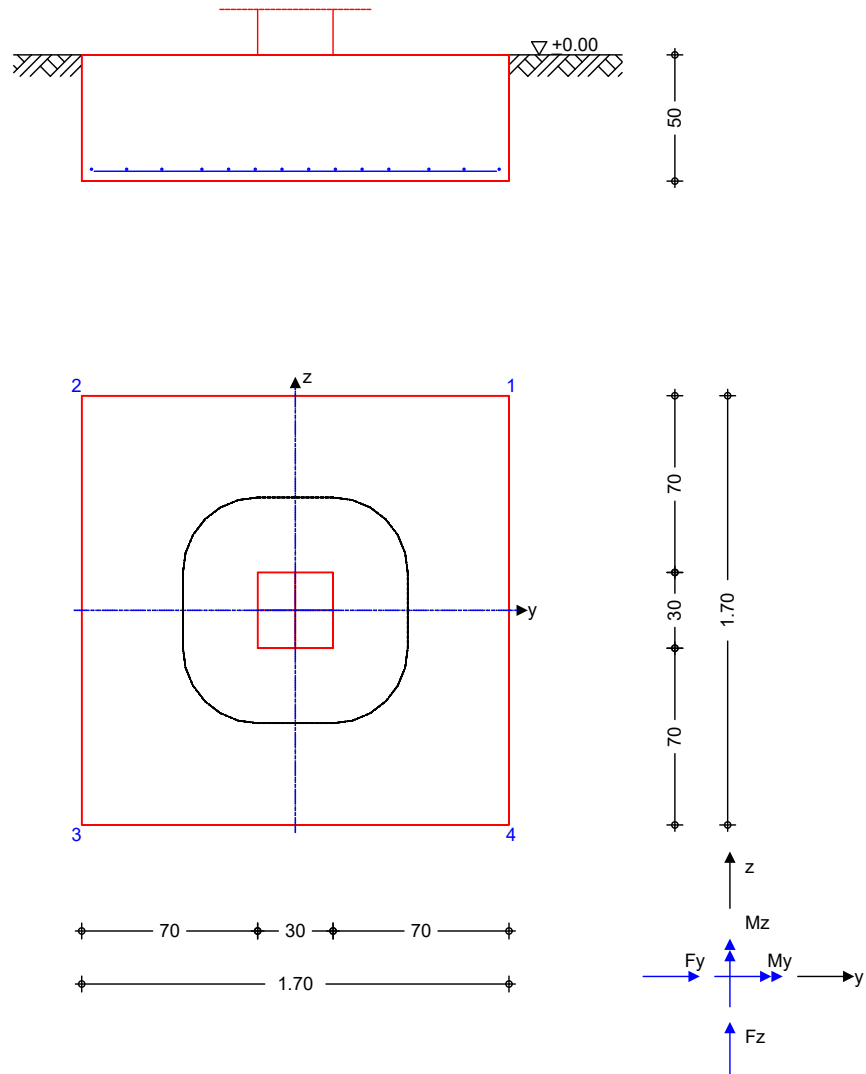
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			ⁿ [-]
Expositionsklassen	OK		
Sohldruck	OK		0.82

Pos. F17 Stb.-Einzelfundament

System Einzelfundament

M 1:30



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.50	0.50	c 25/30	1.70/1.70

Stützenabmessung $b_{s,y}/b_{s,z} = 30.0$ cm

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m ³]	Y' [kN/m ³]	φ _k [°]	c _k [kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m ³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	36.13
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	34.68

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
(a) Gk	109.07	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.NHa	296.77	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Gk	5.97	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'S07', Lager 'A' (Seite 304)

(b) aus Stütze $0.25 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 3.82 = 5.97$ kN

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Delta M_{y,II}$ [kNm]	$\Delta M_{z,II}$ [kNm]	$\Delta F_{y,II}$ [kN]	$\Delta F_{z,II}$ [kN]
(a) Gk	0.00	0.00	0.01	0.02

(a) aus Pos. 'S07', Lager 'A' (Seite 304)

Gleichlasten

Gleichlasten über gesamtes Fundament

EW	g [kN/m ²]
(a) Gk	5.00
(b) Qk.NHa	5.00

(a) aus Bodenplatte $0.2 \cdot 25 = 5.00$ kN/m²

(b) aus Verkehr $5.0 = 5.00$ kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
GZ EQU	5	BS-P	$1.10 \cdot Gk$	$+ 1.10 \cdot Gk.Fund2$
GZ SLS: 1. Kernweite	11	BS-P	$1.00 \cdot Gk$	$+ 1.00 \cdot Gk.Fund$
GZ SLS: 2. Kernweite	16	BS-P	$1.00 \cdot Gk$	$+ 1.00 \cdot Gk.Fund$
GZ GEO-2	19	BS-P	$1.35 \cdot Gk$	$+ 1.35 \cdot Gk.Fund + 1.50 \cdot Qk.S$
			$+ 1.50 \cdot Qk.NHa$	
GZ GEO-2: Gleiten	26	BS-P	$1.35 \cdot Gk$	$+ 1.35 \cdot Gk.Fund$
GZ STR: Fundament	34	BS-P	$1.35 \cdot Gk$	$+ 1.35 \cdot Gk.Fund + 1.50 \cdot Qk.S$
			$+ 1.50 \cdot Qk.NHa$	
GZ STR: Durchstanzen	44	BS-P	$1.35 \cdot Gk$	$+ 1.50 \cdot Qk.S + 1.50 \cdot Qk.NHa$

Nachweise (GZT)

Stand sicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_y/b_y e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
5	0.01	180.10	0.000	1/2	0.00
5	-0.01	180.10	0.000	1/2	0.00

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M _{z,k} M _{y,k} [kNm]	V _k [kN]	e _y e _z [m]	b _y ' b _z ' [m]	V _d [kN]	σ _{E,d} [kN/m²]	σ _{R,d} [kN/m²]	η
19	0.0	476.0	0.00	1.70				
	0.0	476.0	0.00	1.70	689.2	238.48	250.00	0.95

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohltreibungswinkel

δ_k = 25.00 °

Ek	V _k [kN]	R _k [kN]	Y _{R,h} [-]	H _d [kN]	R _d [kN]	η
26	165.17	77.02	1.10	0.03	70.02	0.00

Nachweise (GZG)

Standardsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
11	0.01	165.17	0.000	1/6	0.00
	-0.01		0.000		

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
16	0.01	165.17	0.000	1/9	0.00
	-0.01		0.000		

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
0.00	-	86.36	34	0.00	-	86.36	34

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm²]	A _{sz} [cm²]
unten	4.26	4.54
oben	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

aufzunehmende Querkraft

V_{Ed} = 581.80 kN

	η _y [-]	a _{sy,min} [cm²/m]	b _{eff,z} [m]	η _z [-]	a _{sz,min} [cm²/m]	b _{eff,y} [m]
unten	0.125	3.60	0.87	0.125	3.84	0.87
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.00 - 0.21	0.34	2 Ø8 ^K	1.01
	0.21 - 0.43	0.44 ^V	1 Ø8	0.50
	0.43 - 0.64	0.76 ^V	2 Ø8	1.01
	0.64 - 0.85	0.77	2 Ø8	1.01
	0.85 - 1.06	0.77	2 Ø8	1.01
	1.06 - 1.28	0.76 ^V	2 Ø8	1.01
	1.28 - 1.49	0.44 ^V	1 Ø8	0.50
	1.49 - 1.70	0.34	2 Ø8 ^K	1.01
z	0.00 - 0.21	0.36	2 Ø8 ^K	1.01
	0.21 - 0.43	0.47 ^V	1 Ø8	0.50
	0.43 - 0.64	0.82 ^V	2 Ø8	1.01
	0.64 - 0.85	0.82	2 Ø8	1.01
	0.85 - 1.06	0.82	2 Ø8	1.01
	1.06 - 1.28	0.82 ^V	2 Ø8	1.01
	1.28 - 1.49	0.47 ^V	1 Ø8	0.50
	1.49 - 1.70	0.36	2 Ø8 ^K	1.01

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe	d =	45.70	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z} =$	1.70 / 1.70	m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y} =$	7.04 / 7.04	cm ²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y} =$	0.09 / 0.09	%
mittl. Längsbewehrungsgrad	$\rho_l =$	0.09	%
Abstand krit. Rundschnitt	$a_{crit} =$	0.65	d

Rund- schnitt	E_k [-]	β [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m ²]	A_{crit} [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	44	1.10	3.07	600.5	207.8	7236.7	450.1

Tragfähigkeit

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	η [-]
U_{crit}	29.7	3.07	0.353	1.153	1.615	0.31

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.00
Sohldruck	OK 0.95
Gleiten	OK 0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

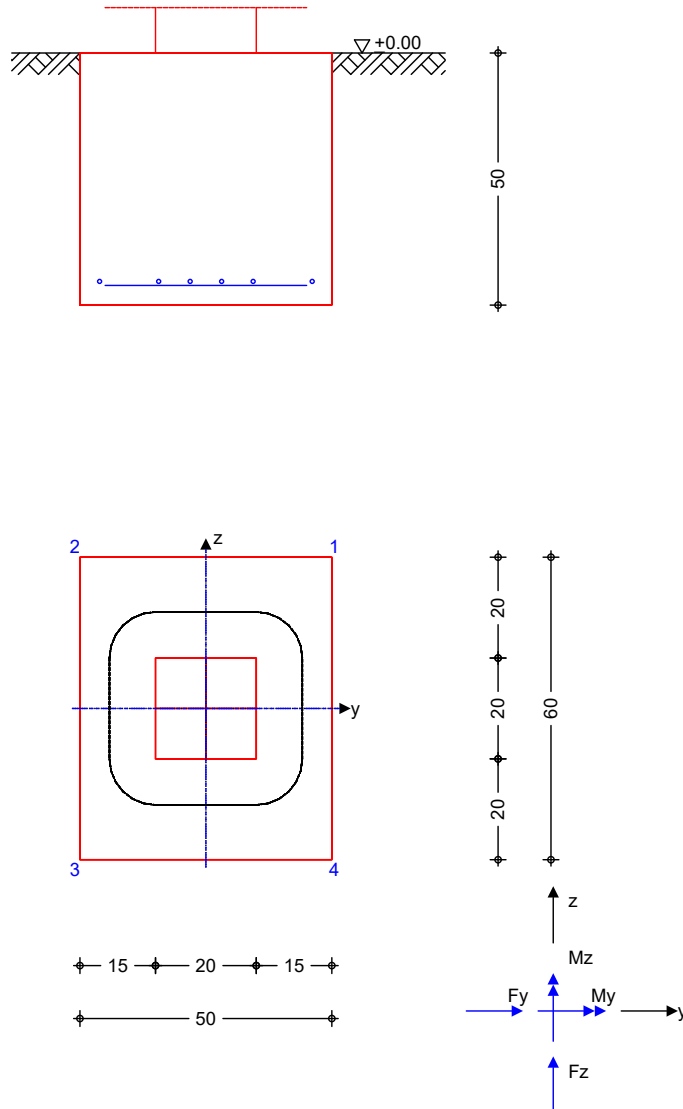
Nachweis	η [-]
1. Kernweite	OK 0.00
2. Kernweite	OK 0.00

Pos. F18 Stb.-Einzelfundament

System

Einzelfundament

M 1:15



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.50	0.50	c 25/30	0.50/0.60

Stützenabmessung $b_{s,y}/b_{s,z} = 20.0$ cm

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m ³]	Y' [kN/m ³]	φ _k [°]	c _k [kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m ³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	3.75

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	3.60

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	8.97	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.NHa	23.69	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Gk	5.97	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'S04', Lager 'A' (Seite 287)

(b) aus Stütze $0.25 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 3.82 = 5.97$ kN

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Delta M_{y,II}$ [kNm]	$\Delta M_{z,II}$ [kNm]	$\Delta F_{y,II}$ [kN]	$\Delta F_{z,II}$ [kN]
(a) Gk	0.00	0.00	0.01	0.01

(a) aus Pos. 'S04', Lager 'A' (Seite 287)

Gleichlasten

Gleichlasten über gesamtes Fundament

EW	q [kN/m²]
(a) Gk	5.00
(b) Qk.NHa	5.00

(a) aus Bodenplatte $0.2 \cdot 25 = 5.00$ kN/m²

(b) aus Verkehr $5.0 = 5.00$ kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
GZ EQU	5	BS-P	1.10 * Gk	+ 1.10 * Gk.Fund2
GZ SLS: 1. Kernweite	11	BS-P	1.00 * Gk	+ 1.00 * Gk.Fund
GZ SLS: 2. Kernweite	16	BS-P	1.00 * Gk	+ 1.00 * Gk.Fund
GZ GEO-2	19	BS-P	1.35 * Gk	+ 1.35 * Gk.Fund + 1.50 * Qk.W
			+ 1.50 * Qk.NHa	
GZ GEO-2: Gleiten	26	BS-P	1.35 * Gk	+ 1.35 * Gk.Fund
GZ STR: Fundament	34	BS-P	1.35 * Gk	+ 1.35 * Gk.Fund + 1.50 * Qk.W
			+ 1.50 * Qk.NHa	
GZ STR: Durchstanzen	44	BS-P	1.35 * Gk	+ 1.50 * Qk.W + 1.50 * Qk.NHa

Nachweise (GZT)

Stand sicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η [-]
5	0.00	21.83	0.000	1/2	0.00
5	0.00	21.83	0.000	1/2	0.00

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M _{z,k} M _{y,k} [kNm]	V _k [kN]	e _y e _z [m]	b _y ' b _z ' [m]	V _d [kN]	σ _{E,d} [kN/m²]	σ _{R,d} [kN/m²]	η
19	0.0	45.1	0.00	0.50				
	0.0	45.1	0.00	0.60	64.6	215.45	250.00	0.86

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohltreibungswinkel

δ_k = 25.00 °

Ek	V _k [kN]	R _k [kN]	Y _{R,h} [-]	H _d [kN]	R _d [kN]	η
26	19.99	9.32	1.10	0.01	8.47	0.00

Nachweise (GZG)

Stand sicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
11	0.00	19.99	0.000	1/6	0.00
	0.00		0.000		

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
16	0.00	19.99	0.000	1/9	0.00
	0.00		0.000		

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
0.00	-	1.84	34	0.00	-	1.24	34

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm²]	A _{sz} [cm²]
unten	0.06	0.10
oben	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

aufzunehmende Querkraft

V_{Ed} = 48.39 kN

	η _y [-]	a _{sy,min} [cm²/m]	b _{effz} [m]	η _z [-]	a _{sz,min} [cm²/m]	b _{effy} [m]
unten	0.125	0.30	0.37	0.125	0.31	0.37
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.00 - 0.15	0.02 ^V	1 Ø8	0.50
	0.15 - 0.22	0.02 ^V	1 Ø8	0.50
	0.22 - 0.30	0.02 ^V	1 Ø8	0.50
	0.30 - 0.38	0.02 ^V	1 Ø8	0.50
	0.38 - 0.45	0.02 ^V	1 Ø8	0.50
	0.45 - 0.60	0.02 ^V	1 Ø8	0.50
z	0.00 - 0.12	0.03 ^V	1 Ø8	0.50
	0.12 - 0.19	0.02 ^V	1 Ø8	0.50
	0.19 - 0.25	0.02 ^V	1 Ø8	0.50
	0.25 - 0.31	0.02 ^V	1 Ø8	0.50
	0.31 - 0.38	0.02 ^V	1 Ø8	0.50
	0.38 - 0.50	0.03 ^V	1 Ø8	0.50

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe	d =	45.70	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z} =$	0.50 / 0.60	m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y} =$	3.02 / 3.02	cm ²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y} =$	0.13 / 0.11	%
mittl. Längsbewehrungsgrad	$\rho_l =$	0.12	%
Abstand krit. Rundschnitt	$a_{crit} =$	0.20	d

Rund- schnitt	Ek [-]	β [-]	u [m]	V _{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m ²]	A _{crit} [cm ²]	V _{Ed,red} [kN]
U _{crit}	44	1.10	1.37	55.8	186.1	1393.6	29.9

Tragfähigkeit

Ek 44

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V _{Ed} [N/mm ²]	V _{Rd,c} [N/mm ²]	V _{Rd,max} [N/mm ²]	η [-]
U _{crit}	9.1	1.37	0.052	3.748	5.247	0.01

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.00
Sohldruck	OK 0.86
Gleiten	OK 0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

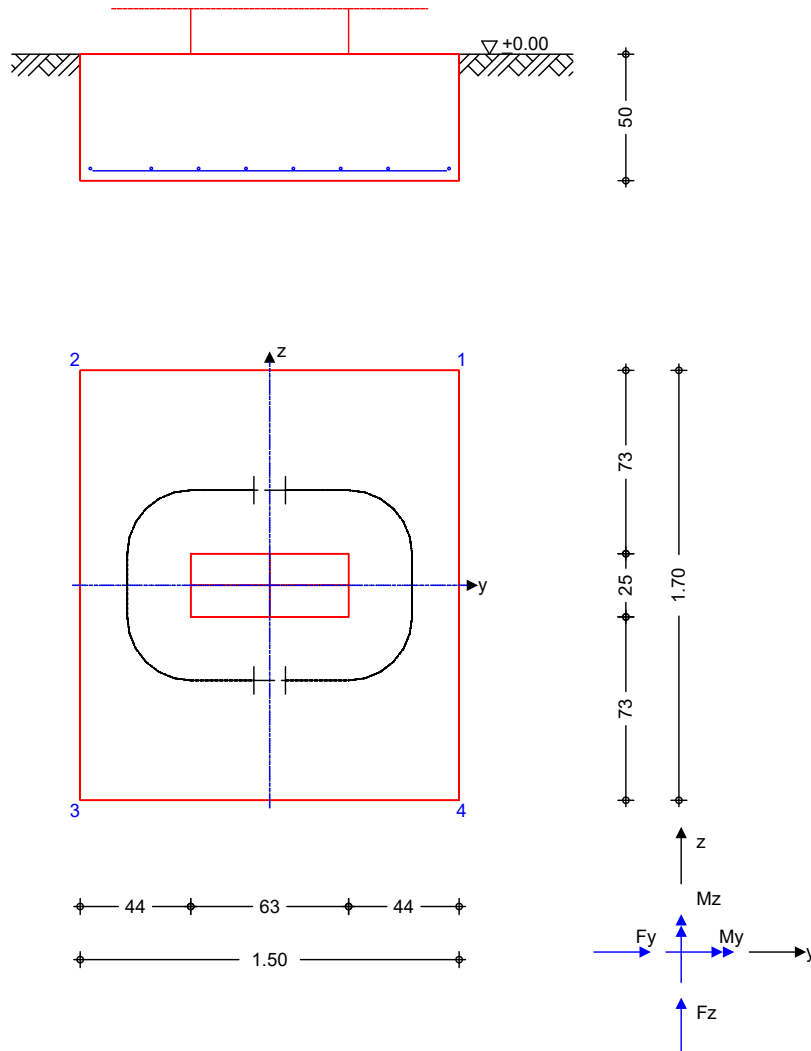
Nachweis	η [-]
1. Kernweite	OK 0.00
2. Kernweite	OK 0.00

Pos. F19 Stb.-Einzelfundament

System

Einzelfundament

M 1:30



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.50	0.50	c 25/30	1.50/1.70

Stützenabmessung

b _{S,y}	=	62.5	cm
b _{S,z}	=	25.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m ³]	Y' [kN/m ³]	φ _k [°]	c _k [kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m ³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	31.88
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	30.60

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
(a) Gk	99.10	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Qk.NHa	249.39	0.00	0.00	0.00	0.00
(c) Gk	14.92	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'E03' W-14, Ft Summe,
Einwirkung, Gk, max
 $99.100 = 99.10$ kN

(b) aus Pos. 'E03' W-14, Ft Summe,
Einwirkung, Qk.NHa, max Mitte
 $249.387 = 249.39$ kN

(c) aus Stütze $0.625 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 3.82 = 14.92$ kN

Gleichlasten

Gleichlasten über gesamtes Fundament

EW	q [kN/m ²]
(a) Gk	5.00
(b) Qk.NHa	5.00

(a) aus Bodenplatte $0.2 \cdot 25 = 5.00$ kN/m²

(b) aus Verkehr $5.0 = 5.00$ kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
GZ GEO-2	8	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.NHa
GZ STR: Fundament	14	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.NHa
GZ STR: Durchstanzen	18	BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.NHa	

Nachweise (GZT)

Standardsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Keine Ausmittigkeit - Nachweis entfällt

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm]	V_k [kN]	e [m]	b' [m]	V_d [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
8	0.0	419.2	0.00	1.50	605.2	237.31	250.00	0.95

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlreibungswinkel $\delta_k = 25.00^\circ$

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

Nachweise (GZG)

Standardsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	E_k	$M_{y,d,max}$ [kNm]	E_k	$M_{z,d,min}$ [kNm]	E_k	$M_{z,d,max}$ [kNm]	E_k
0.00	-	81.28	14	0.00	-	33.55	14

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines
duktilen Bauteilverhaltens

	A_{sy} [cm ²]	A_{sz} [cm ²]
unten	1.64	4.28
oben	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu
6.4.5

aufzunehmende Querkraft

$V_{Ed} = 495.66$ kN

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm ² /m]	b_{effz} [m]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm ² /m]	b_{effy} [m]
unten	0.125	3.06	0.77	0.125	3.27	1.15
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.00 - 0.21	0.13	2 Ø8 ^K	1.01
	0.21 - 0.42	0.16	1 Ø8	0.50
	0.42 - 0.64	0.58 ^V	2 Ø8	1.01
	0.64 - 0.85	0.65 ^V	2 Ø8	1.01
	0.85 - 1.06	0.65 ^V	2 Ø8	1.01
	1.06 - 1.27	0.58 ^V	2 Ø8	1.01
	1.27 - 1.49	0.16	1 Ø8	0.50
	1.49 - 1.70	0.13	2 Ø8 ^K	1.01
z	0.00 - 0.19	0.40 ^V	1 Ø10	0.79
	0.19 - 0.38	0.61 ^V	1 Ø10	0.79
	0.38 - 0.56	0.61 ^V	1 Ø10	0.79
	0.56 - 0.75	0.68	1 Ø10	0.79
	0.75 - 0.94	0.68	1 Ø10	0.79
	0.94 - 1.13	0.61 ^V	1 Ø10	0.79
	1.13 - 1.31	0.61 ^V	1 Ø10	0.79
	1.31 - 1.50	0.40 ^V	1 Ø10	0.79

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe		d =	45.65	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z}$ =	1.50 /	1.70	m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$ =	6.28 /	7.04	cm ²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y}$ =	0.09 /	0.09	%
mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l =		0.09	%
Abstand krit. Rundschnitt	a_{crit} =		0.55	d

Rund- schnitt	Ek [-]	β [-]	uD [m]	V _{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m ²]	A _{crit} [cm ²]	V _{Ed,red} [kN]
U _{crit}	18	1.10	3.08	528.0	207.1	7936.7	363.7

Tragfähigkeit

Ek 18

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V _{Ed} [N/mm ²]	V _{Rd,c} [N/mm ²]	V _{Rd,max} [N/mm ²]	η [-]
U _{crit}	25.1	3.08	0.285	1.363	1.909	0.21

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.00
Sohldruck	OK 0.95
Gleiten	OK 0.00

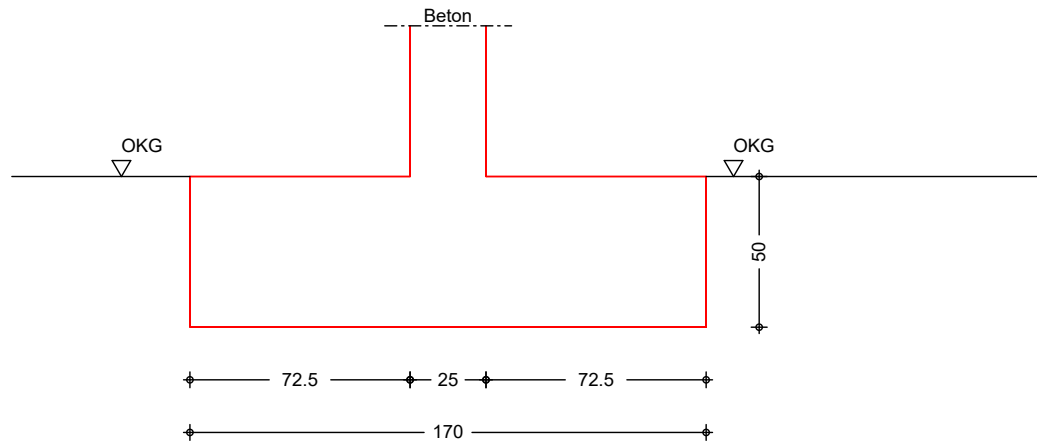
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
1. Kernweite	OK 0.00
2. Kernweite	OK 0.00

Pos. F20 Streifenfundament**System**
M 1:25

Bewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen	h_F [m]	z_F [m]	Material	b_F [m]
Mat./Querschnitt	0.50	0.50	c 25/30	1.70

Abmessungen Wanddicke (Beton) $d = 25.00$ cm

Expositionsklasse XC2

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten
Qk.NHa	Ständige Einwirkungen
	Nutzlast Halle
Qk.W	Kategorie E - Lagerräume
	Wind
	Windlasten
	Qk.W min/max Werte
Gk.A	# Eigenlast Fundament
	Ständige Einwirkungen
	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen	Komm.	F_v [kN/m]
Einw. Gk	(a)	73.88
	(b)	17.50
Einw. Qk.NHa	(a)	150.58
Einw. Qk.W	(a)	0.01
Einw. Gk.A	(c) Eigengewicht Fundament	21.25

(a)	aus Pos. 'E03', Lager 'W-7' (Seite 130)		
(b)	aus Wandgewicht	$0.20 \cdot 25 \cdot 3.50 =$	17.50 kN/m
(c)	Eigengew. Fundament	$25.0 \cdot 1.70 \cdot 0.50 =$	21.25 kN/m

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$		
GZ GEO-2, BS-P	3	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.NHa	+1.50 * Qk.W

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
	+1.35 * Gk.A		
GZ STR, BS-P	8	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.NHa +1.50 * Qk.W

Material

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

Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	-	31000
B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen	Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	c	XC2	nass, selten trocken c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Bewehrungsanordnung

Bezug	C_{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d' [mm]
oben	20	35	55	55	61
unten	20	35	55	55	61

Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b'	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
3	0.0	263.2	0.00	1.70	377.9	222.31	250.00	0.89

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 8	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	σ_{gd} =	205.43	kN/m ²
	Bemessungswert Betonzugf.	f_{ctd} =	1.02	N/mm ²
	Grenzwert f. unbew. Fund.	erf hF/a =	1.00	-
	Verhältnis	vorh hF/a =	0.69	-

Biegung

Ek	N_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	$a_{s,erf,v}$ [cm ² /m]
8	349.23	53.99	2.74	5.48	5.48

$a_{s,erf,v}$: Bewehrung zur Vermeidung von Querkraftbewehrung

Querkraft

Ek	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m]
8	28.91	1591.64	58.75	166.54	0.00

Bewehrungswahl

Bewehrungswahl für Fundament

Richtung	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	gewählt	a_s [cm ² /m]
quer	5.48	Ø12/20.0	5.65
längs unten	0.55	2 Ø 12	1.46
längs oben	-	2 Ø 12	1.46
längs unten = 10% der Querbewehrung			

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

ⁿ
[-]

Expositionsklassen

OK

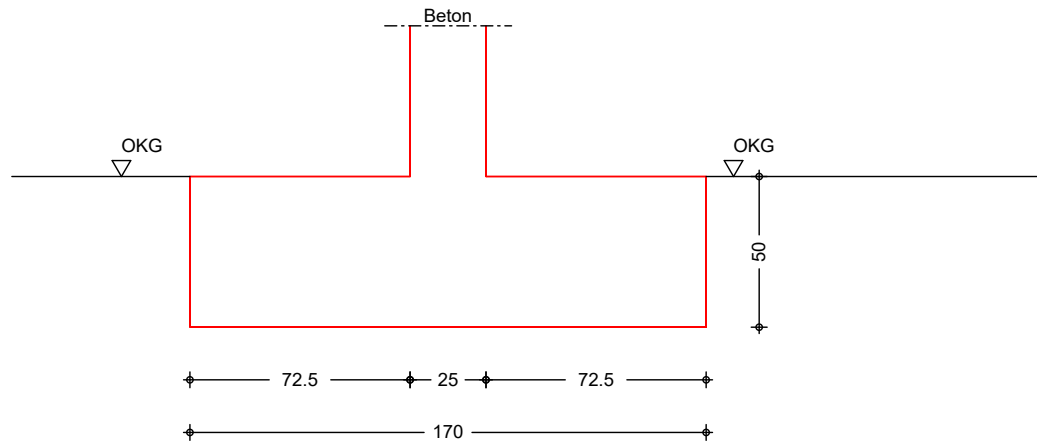
Sohldruck

OK

0.89

Pos. F21 Streifenfundament**System**
M 1:25

Bewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen	h_F [m]	z_F [m]	Material	b_F [m]
Mat./Querschnitt	0.50	0.50	c 25/30	1.70

Abmessungen Wanddicke (Beton) d = 25.00 cm

Expositionsklasse XC2

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten
Qk.NHa	Ständige Einwirkungen
	Nutzlast Halle
Qk.W	Kategorie E - Lagerräume
	Wind
	Windlasten
	Qk.W min/max Werte
Gk.A	# Eigenlast Fundament
	Ständige Einwirkungen
	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen	Komm.	F_v [kN/m]
Einw. Gk	(a)	67.17
	(b)	17.50
Einw. Qk.NHa	(a)	135.99
Einw. Qk.W	(a)	0.01
Einw. Gk.A	(c) Eigengewicht Fundament	21.25

(a)	aus Pos. 'E03', Lager 'W-6' (Seite 130)		
(b)	aus Wandgewicht	$0.20 \cdot 25 \cdot 3.50 =$	17.50 kN/m
(c)	Eigengew. Fundament	$25.0 \cdot 1.70 \cdot 0.50 =$	21.25 kN/m

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_w)$		
GZ GEO-2, BS-P	3	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k.NHa}$	$+1.50 \cdot Q_{k.W}$

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
		+1.35 * Gk.A		
GZ STR, BS-P	8	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.NHa	+1.50 * Qk.W

Material

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

Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	-	31000
B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen	Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	c	XC2	nass, selten trocken
		c:	Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Bewehrungsanordnung

Bezug	C_{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d' [mm]
oben	20	35	55	55	61
unten	20	35	55	55	61

Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b'	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
3	0.0	241.9	0.00	1.70	347.0	204.11	250.00	0.82

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 8	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	$\sigma_{gd} =$	187.23	kN/m ²
	Bemessungswert Betonzugf.	$f_{ctd} =$	1.02	N/mm ²
	Grenzwert f. unbew. Fund.	erf $hF/a =$	1.00	-
	Verhältnis	vorh $hF/a =$	0.69	-

Biegung

Ek	N_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	$a_{s,erf,v}$ [cm ² /m]
8	318.29	49.21	2.49	5.48	5.48

$a_{s,erf,v}$: Bewehrung zur Vermeidung von Querkraftbewehrung

Querkraft

Ek	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m]
8	28.91	1591.64	53.55	166.54	0.00

Bewehrungswahl

Bewehrungswahl für Fundament

Richtung	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	gewählt	a_s [cm ² /m]
quer	5.48	Ø12/20.0	5.65
längs unten	0.55	2 Ø 12	1.46
längs oben	-	2 Ø 12	1.46
längs unten = 10% der Querbewehrung			

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

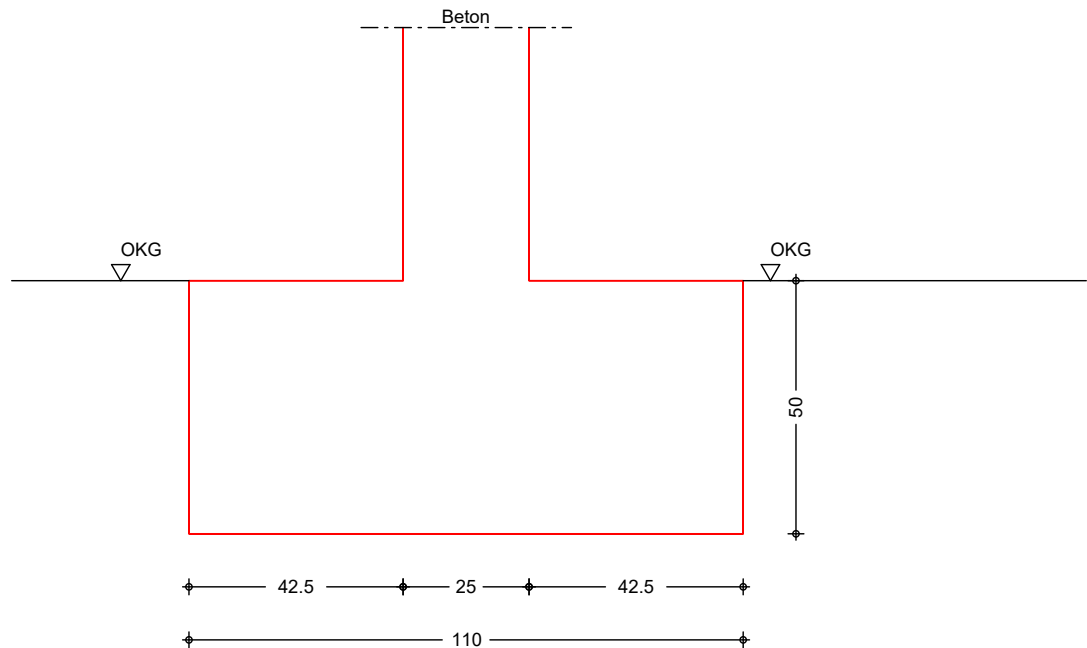
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			ⁿ [-]
Expositionsklassen	OK		
Sohldruck	OK		0.82

Pos. F22 Streifenfundament

System
M 1:15

Konstruktiv bewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen	h_F [m]	z_F [m]	Material	b_F [m]
Mat./Querschnitt	0.50	0.50	c 25/30	1.10

Abmessungen	Wanddicke (Beton)	d =	25.00	cm
-------------	-------------------	-----	-------	----

Expositionsklasse	XC2
-------------------	-----

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten
Qk.NHa	Ständige Einwirkungen
	Nutzlast Halle
	Kategorie E - Lagerräume
Gk.A	# Eigenlast Fundament
	Ständige Einwirkungen
	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen	Komm.	F_V [kN/m]
Einw. Gk	(a)	53.77
	(b)	17.50
Einw. Qk.NHa	(a)	102.59
Einw. Gk.A	(c) Eigengewicht Fundament	13.75

(a)	aus Pos. 'E03', Lager 'W-1' (Seite 130)		
(b)	aus Wandgewicht	$0.20 \cdot 25 \cdot 3.50 =$	17.50 kN/m
(c)	Eigengew. Fundament	$25.0 \cdot 1.10 \cdot 0.50 =$	13.75 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
GZ GEO-2, BS-P	1	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.NHa	+1.35 * Gk.A
GZ STR, BS-P	3	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.NHa	

Material

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

Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	-	31000
B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	c	XC2 nass, selten trocken c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
oben	20	35	55	55	-
unten	20	35	55	55	-

Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
1	0.0	187.6	0.00	1.10	268.7	244.24	250.00	0.98

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 3	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	σ_{gd}	=	227.37	kN/m ²
	Bemessungswert Betonzugf.	f_{ctd}	=	1.02	N/mm ²
	Grenzwert f. unbew. Fund.	erf hF/a	=	1.00	-
	Verhältnis	vorh hF/a	=	1.18	-

Bewehrungswahl

Bewehrungswahl für Fundament (konstruktiv)

Richtung	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	gewählt	a_s [cm ² /m]
quer	0.00	Ø12/25.0	4.52
längs unten	0.00	2 Ø 12	2.13
längs oben	-	2 Ø 12	2.13
längs unten = 10% der Querbewehrung			

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

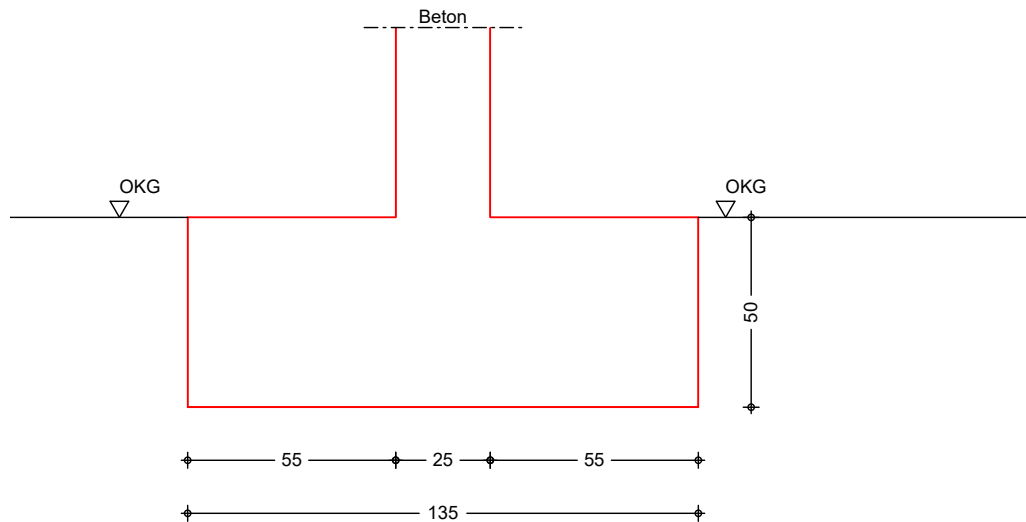
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Sohldruck	OK 0.98

Pos. F23 Streifenfundament

System
M 1:20

Bewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen	h_F [m]	z_F [m]	Material	b_F [m]
Mat./Querschnitt	0.50	0.50	c 25/30	1.35

Abmessungen	Wanddicke (Beton)	d =	25.00	cm
-------------	-------------------	-----	-------	----

Expositionsklasse XC2

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten
Qk.N	Ständige Einwirkungen
Qk.NHa	Nutzlasten
Qk.S	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Qk.S	Nutzlast Halle
Qk.S	Kategorie E - Lagerräume
Qk.S	Schnee
Qk.S	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk.S	Qk.S min/max Werte
Gk.A	# Eigenlast Fundament
Gk.A	Ständige Einwirkungen
Gk.A	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Komm.	F_v [kN/m]
(a)	68.37
(b)	17.50
(a)	129.90
(a)	0.01
(c) Eigengewicht Fundament	16.88

(a)	aus Pos. 'E03', Lager 'W-11' (Seite 130)		
(b)	aus Wandgewicht	$0.20 \cdot 25 \cdot 3.50 =$	17.50 kN/m
(c)	Eigengew. Fundament	$25.0 \cdot 1.35 \cdot 0.50 =$	16.88 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
GZ GEO-2, BS-P	9	1.35 * Gk +1.50 * Qk.S	+1.05 * Qk.N +1.35 * Gk.A	+1.50 * Qk.NHa
GZ STR, BS-P	22	1.35 * Gk +1.50 * Qk.S	+1.05 * Qk.N	+1.50 * Qk.NHa

Material

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

Material	Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	C 25/30	25.0	-	31000
	B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen	Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	c	XC2	nass, selten trocken c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C_{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d' [mm]
oben	20	35	55	55	61
unten	20	35	55	55	61

Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b'	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
9	0.0	232.7	0.00	1.35	333.6	247.08	250.00	0.99

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 22	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	$\sigma_{gd} =$	230.21	kN/m ²
	Bemessungswert Betonzugf.	$f_{ctd} =$	1.02	N/mm ²
	Grenzwert f. unbew. Fund.	erf hF/a =	1.00	-
	Verhältnis	vorh hF/a =	0.91	-

Biegung

Ek	N_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	$a_{s,erf,v}$ [cm ² /m]
22	310.78	34.82	1.76	5.48	5.48

$a_{s,erf,v}$: Bewehrung zur Vermeidung von Querkraftbewehrung

Querkraft

Ek	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m]
22	35.30	1773.87	25.55	166.54	0.00

Bewehrungswahl

Bewehrungswahl für Fundament

Richtung	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	gewählt	a_s [cm ² /m]
quer	5.48	Ø12/20.0	5.65
längs unten	0.55	2 Ø 12	1.88

Richtung	$a_{s, \text{erf}}$ [cm ² /m]	gewählt	a_s [cm ² /m]
längs oben	-	2 Ø 12	1.88
längs unten = 10% der Querbewehrung			

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

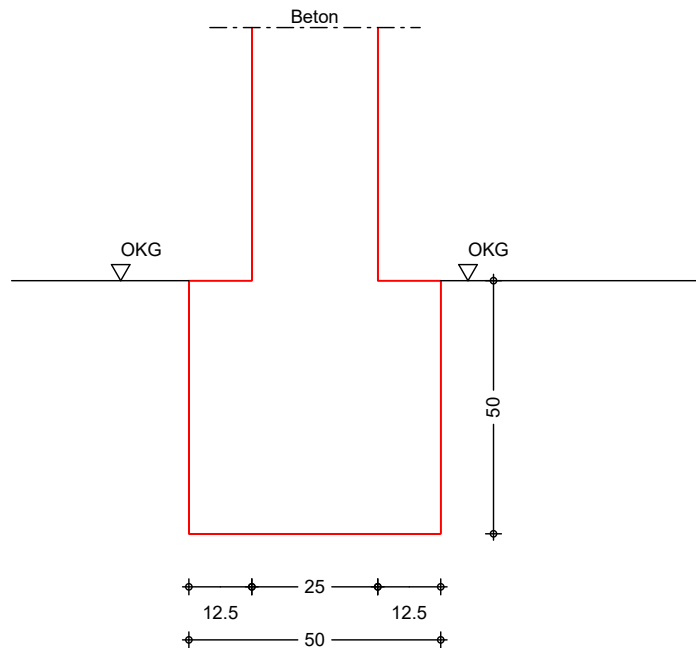
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Sohldruck	OK	0.99

Pos. F24 Streifenfundament

System
M 1:15

Konstruktiv bewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen	h_F [m]	z_F [m]	Material [-]	b_F [m]
Mat./Querschnitt	0.50	0.50	c 25/30	0.50

Abmessungen	Wanddicke (Beton)	d =	25.00	cm
-------------	-------------------	-----	-------	----

Expositionsklasse	XC2
-------------------	-----

Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12
---------------------	---------------------------------------

Gk	Eigenlasten
Qk.N	Ständige Einwirkungen
	Nutzlasten
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Gk.A	# Eigenlast Fundament
	Ständige Einwirkungen
	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen	Komm.	F_V [kN/m]
Einw. Gk	(a)	13.56
	(b)	17.50
Einw. Qk.N	(a)	28.88
Einw. Gk.A	(c) Eigengewicht Fundament	6.25

(a)	aus Pos. 'E04', Lager 'B' (Seite 187)		
(b)	aus Wandgewicht	$0.20 \cdot 25 \cdot 3.50 =$	17.50 kN/m
(c)	Eigengew. Fundament	$25.0 \cdot 0.50 \cdot 0.50 =$	6.25 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
GZ GEO-2, BS-P	1	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+1.35 * Gk.A
GZ STR, BS-P	3	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	

Material

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

Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	-	31000
B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	c	XC2 nass, selten trocken c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C_{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d' [mm]
oben	20	35	55	55	-
unten	20	35	55	55	-

Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
1	0.0	66.2	0.00	0.50	93.7	187.37	250.00	0.75

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 3	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	σ_{gd}	=	170.50	kN/m ²
	Bemessungswert Betonzugf.	f_{ctd}	=	1.02	N/mm ²
	Grenzwert f. unbew. Fund.	erf hF/a	=	1.00	-
	Verhältnis	vorh hF/a	=	4.00	-

Bewehrungswahl

Bewehrungswahl für Fundament (konstruktiv)

Richtung	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	gewählt	a_s [cm ² /m]
quer	0.00	Ø12/25.0	4.52
längs unten	0.00	2 Ø 12	4.87
längs oben	-	2 Ø 12	4.87
längs unten = 10% der Querbewehrung			

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

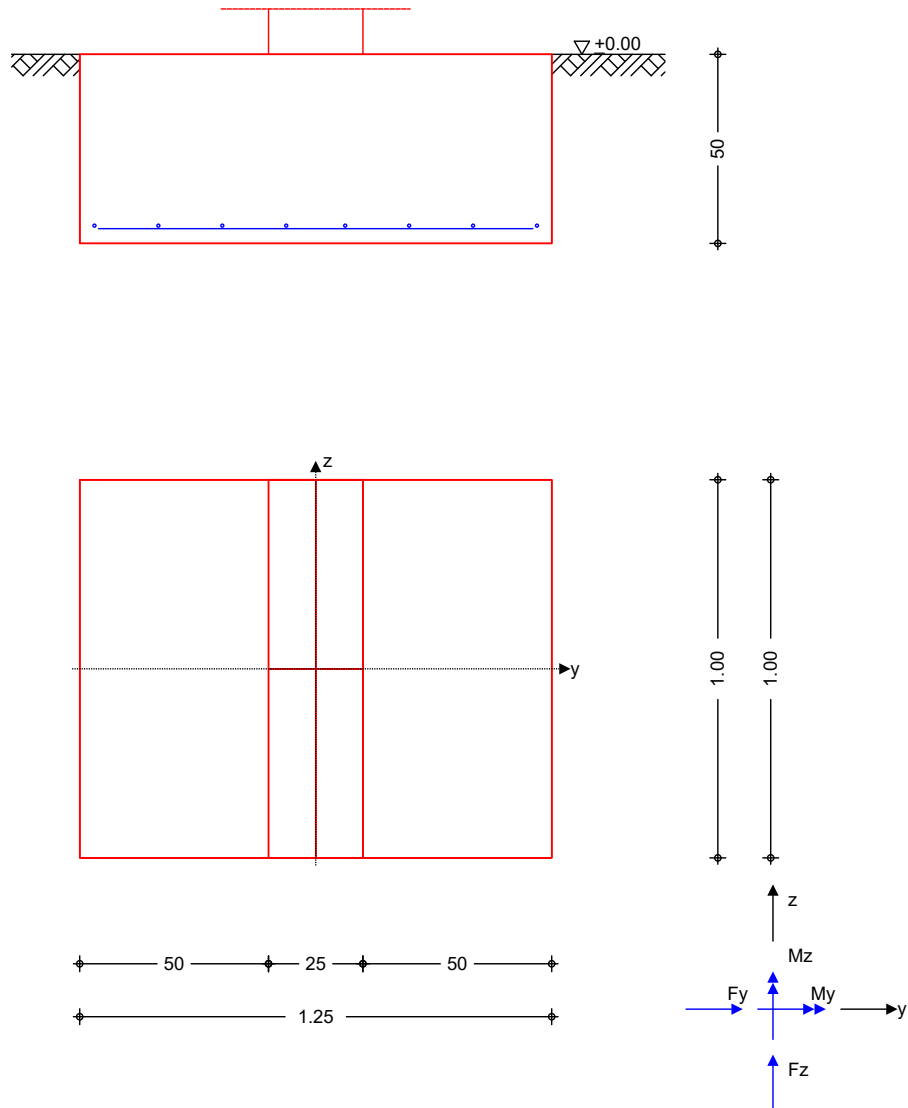
Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Sohldruck	OK 0.75

Pos. F25 Stahlbeton-Blockfundament Innenwand

Streifenfundament Innenwand als Einzelfundament bemessen.

System Einzelfundament

M 1:20



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.50	0.50	c 25/30	1.25/1.00

Stützenabmessung

b _{S,y}	=	25.0	cm
b _{S,z}	=	100.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m³]	Y' [kN/m³]	φ _k [°]	c _k [kN/m²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	15.63
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	15.00

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	65.46	0.00	0.76	0.00	0.00
(a) Qk.N	1.20	0.00	0.15	0.00	0.00
(a) Qk.S	6.72	0.00	0.84	0.00	0.00
(a) Qk.W	0.00	0.00	20.31	4.28	0.00

(a) aus Pos. 'W10', Lager 'A' (Seite 454)

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	ΔM _{y,II} [kNm]	ΔM _{z,II} [kNm]	ΔF _{y,II} [kN]	ΔF _{z,II} [kN]
(a) Gk	-0.74	7.34	0.00	0.00
(a) Qk.N	-0.03	0.29	0.00	0.00
(a) Qk.S	-0.14	1.62	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'W10', Lager 'A' (Seite 454)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
GZ EQU	19	BS-P	0.90*Gk
	20	BS-P	0.90*Gk
			+ 1.05*Qk.N
GZ SLS: 1. Kernweite	25	BS-P	1.00*Gk
GZ SLS: 2. Kernweite	32	BS-P	1.00*Gk
GZ GEO-2	45	BS-P	1.35*Gk
			+ 1.05*Qk.N
GZ GEO-2: Gleiten	68	BS-P	1.00*Gk
GZ STR: Fundament	77	BS-P	1.35*Gk
			+ 1.05*Qk.N
	89	BS-P	1.00*Gk
			+ 1.05*Qk.N
GZ STR: Durchstanzen	98	BS-P	1.35*Gk

Nachweise (GZT)

Stand sicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zu l e/b [-]	η [-]
19	40.96	72.41	0.452	1/2	0.90
20	-0.90	83.75	0.011	1/2	0.02

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M _{z,k} M _{y,k} [kNm]	V _k [kN]	e _y e _z [m]	b _y ' b _z ' [m]	V _d [kN]	σ _{E,d} [kN/m²]	σ _{R,d} [kN/m²]	η [-]
45	33.4	89.0	0.38	0.50				

Ek	M _{z,k} M _{y,k} [kNm]	V _k [kN]	e _y e _z [m]	b _y ' b _z ' [m]	V _d [kN]	σ _{E,d} [kN/m²]	σ _{R,d} [kN/m²]	η
	-0.9	89.0	0.01	0.98	120.8	247.36	250.00	0.99

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlbewegungswinkel

$$\delta_k = 25.00^\circ$$

Ek	V _k [kN]	R _k [kN]	Y _{R,h} [-]	H _d [kN]	R _d [kN]	η
68	81.09	37.81	1.10	6.41	34.37	0.19

Nachweise (GZG)

Standardsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
25	8.10 -0.74	81.09	0.080 0.009	1/6	0.53

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
32	30.54 -0.74	81.09	0.301 0.009	1/9	0.82

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
0.00	-	0.00	-	-2.11	77	31.59	89

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm²]	A _{sz} [cm²]
unten	1.55	-
oben	0.10	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

aufzunehmende Querkraft

$$V_{Ed} = 72.73 \text{ kN}$$

	η _y [-]	a _{sy,min} [cm²/m]	b _{eff,z} [m]	η _z [-]	a _{sz,min} [cm²/m]	b _{eff,y} [m]
unten	0.125	0.44	1.00	0.125	0.47	0.25
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A _s [cm²]	gewählt n ds [mm]	vorh A _s [cm²]
y	0.00 - 0.12	0.14	1 ø8	0.50

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
	0.12 - 0.25	0.17	1 Ø8	0.50
	0.25 - 0.38	0.22	1 Ø8	0.50
	0.38 - 0.50	0.25	1 Ø8	0.50
	0.50 - 0.62	0.25	1 Ø8	0.50
	0.62 - 0.75	0.22	1 Ø8	0.50
	0.75 - 0.88	0.17	1 Ø8	0.50
	0.88 - 1.00	0.14	1 Ø8	0.50
z	0.00 - 0.16	0.00	1 Ø8 ^K	0.50
	0.16 - 0.31	0.00	1 Ø8 ^K	0.50
	0.31 - 0.47	0.00	1 Ø8 ^K	0.50
	0.47 - 0.63	0.06 ^V	1 Ø8	0.50
	0.63 - 0.78	0.06 ^V	1 Ø8	0.50
	0.78 - 0.94	0.00	1 Ø8 ^K	0.50
	0.94 - 1.09	0.00	1 Ø8 ^K	0.50
	1.09 - 1.25	0.00	1 Ø8 ^K	0.50

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.10	5 Ø8 ^K	2.51

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe

d = 0.00 cm

Kein Durchstanznachweis erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.90
Sohldruck	OK 0.99
Gleiten	OK 0.19

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
1. Kernweite	OK 0.53
2. Kernweite	OK 0.82

Pos. F26 Streifenfundament Hallenwand/ Verwaltung

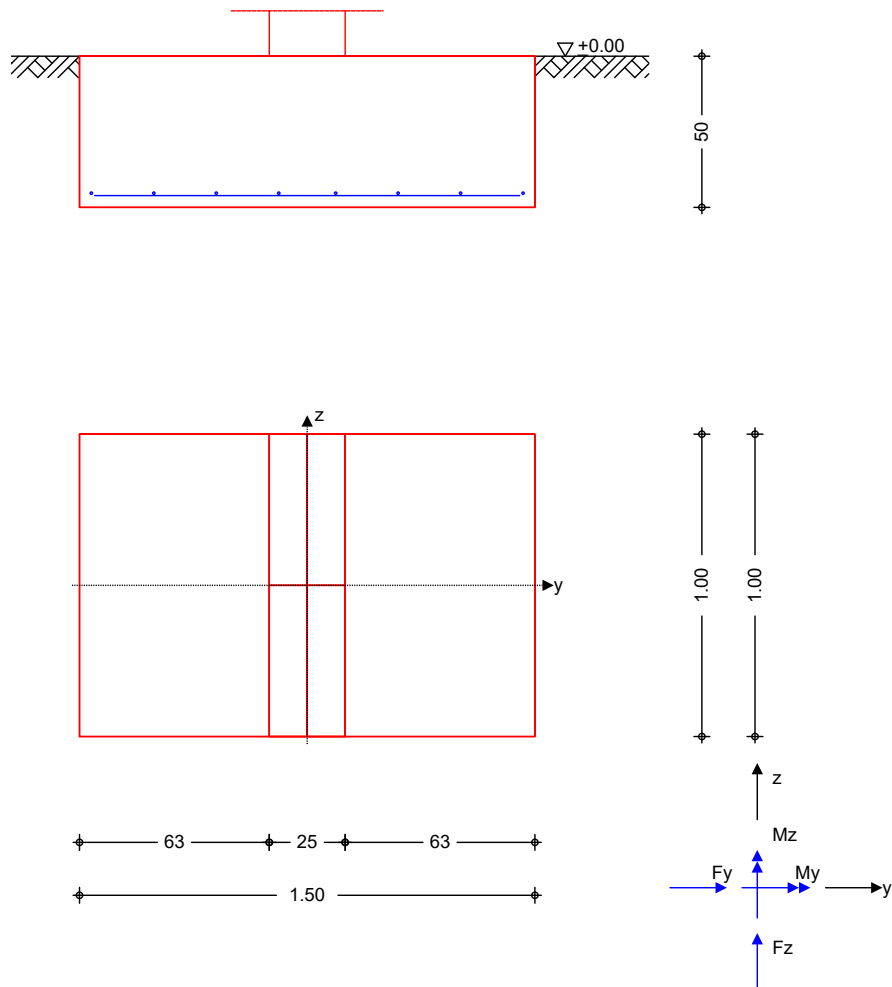
Betrachtung für Belastung aus W07 (ohne Wind) und Lastanteil aus Verwaltung

(Betrachtung nur Last aus Halle W07 -> vergl. Pos. F07)

System

Einzelfundament

M 1:25



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.50	0.50	c 25/30	1.50/1.00

Stützenabmessung

b _{S,y}	=	25.0	cm
b _{S,z}	=	100.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	Y [kN/m ³]	Y' [kN/m ³]	φ _k [°]	c _k [kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	18.75
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	18.00

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	82.02	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.N	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.NHa	28.42	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S	3.36	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Gk	115.75	0.00	0.00	0.00	0.00
(c) Qk.N	17.21	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'W07', Lager 'A' (Seite 431)

(b) aus Pos. 'E01'0 W-2, Ft Mitte,
Einwirkung, Gk, max

	54.370 =	54.37	kN
aus Wand Verwaltung	0.25*25*9.50 =	59.38	kN
aus Pos. 'D02.2'1 C (Fz), Gk (max)			
/(5)	10.031/(5) =	2.01	kN
	=	115.75	kN

0: aus Modell 'Verwaltung'
1: aus Modell 'Verwaltung'

(c) aus Pos. 'E01'0 W-2, Ft Mitte,
Einwirkung, Qk.N, max Anfang

	12.113 =	12.11	kN
aus Pos. 'E01'0 W-2, Ft Mitte, Einwirkung, Qk.S, max Anfang			
	2.354 =	2.35	kN
aus Pos. 'E01'0 W-2, Ft Mitte, Einwirkung, Qk.W, max Anfang			
	0.276 =	0.28	kN
aus Pos. 'D02.2'3 C (Fz), Qk.N (max)			
/(5)	2.717/(5) =	0.54	kN
aus Pos. 'D02.2'3 C (Fz), Qk.S (max)			
/(5)	8.613/(5) =	1.72	kN
aus Pos. 'D02.2'3 C (Fz), Qk.W (max)			
/(5)	1.002/(5) =	0.20	kN
	=	17.21	kN

0: aus Modell 'Verwaltung'
3: aus Modell 'Verwaltung'

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	ΔM _{y,II} [kNm]	ΔM _{z,II} [kNm]	ΔF _{y,II} [kN]	ΔF _{z,II} [kN]
(a) Gk	-1.27	0.00	0.39	0.00
(a) Qk.N	-0.02	0.00	0.01	0.00
(a) Qk.NHa	-0.23	0.00	0.03	0.00

EW	$\Delta M_{y,II}$ [kNm]	$\Delta M_{z,II}$ [kNm]	$\Delta F_{y,II}$ [kN]	$\Delta F_{z,II}$ [kN]
(a) Qk.S	-0.11	0.00	0.04	0.00

(a) aus Pos. 'W07', Lager 'A' (Seite 431)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$		
GZ EQU	24	BS-P	0.90*Gk + 1.50*Qk.NHa	+ 0.90*Gk.Fund2 + 1.50*Qk.S	+ 1.50*Qk.S
	25	BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.S
GZ SLS: 1. Kernweite	27	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	
GZ SLS: 2. Kernweite	38	BS-P	1.00*Gk + 1.00*Qk.NHa	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Qk.S
GZ GEO-2	41	BS-P	1.35*Gk + 1.50*Qk.NHa	+ 1.35*Gk.Fund + 0.75*Qk.S	+ 1.50*Qk.N
GZ GEO-2: Gleiten	65	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.S
GZ STR: Fundament	80	BS-P	1.35*Gk + 1.50*Qk.NHa	+ 1.35*Gk.Fund + 0.75*Qk.S	+ 1.50*Qk.N
GZ STR: Durchstanzen	106	BS-P	1.35*Gk + 0.75*Qk.S	+ 1.50*Qk.N	+ 1.50*Qk.NHa

Nachweise (GZT)

Standardsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_y/b_y e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
25	0.21	199.23	0.001	1/2	0.00
24	-1.65	241.87	0.007	1/2	0.01

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	$M_{z,k}$ $M_{y,k}$ [kNm]	V_k [kN]	e_y e_z [m]	b_y' b_z' [m]	V_d [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
41	0.2	266.1	0.00	1.50				
	-1.6	266.1	0.01	0.99	364.2	246.08	250.00	0.98

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlreibungswinkel $\delta_k = 25.00^\circ$

Ek	V_k [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,h}$ [-]	H_d [kN]	R_d [kN]	η [-]
65	219.88	102.53	1.10	0.59	93.21	0.01

Nachweise (GZG)

Standardsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_y/b_y e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
27	0.20	216.52	0.001	1/6	0.04
	-1.27		0.006		

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
38	0.23 -1.61	248.30	0.001 0.006	1/9	0.00

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
0.00	-	0.00	-	0.00	-	44.24	80

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines
duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm ²]	A _{sz} [cm ²]
unten	2.18	-
oben	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu
6.4.5

aufzunehmende Querkraft

V_{Ed} = 281.58 kN

	η _y [-]	a _{sy,min} [cm ² /m]	b _{eff,z} [m]	η _z [-]	a _{sz,min} [cm ² /m]	b _{eff,y} [m]
unten	0.125	1.73	1.00	0.125	1.85	0.25
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A _s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A _s [cm ²]
y	0.00 - 0.12	0.22 ^V	1 Ø8	0.50
	0.12 - 0.25	0.24	1 Ø8	0.50
	0.25 - 0.38	0.30	1 Ø8	0.50
	0.38 - 0.50	0.35	1 Ø8	0.50
	0.50 - 0.62	0.35	1 Ø8	0.50
	0.62 - 0.75	0.30	1 Ø8	0.50
	0.75 - 0.88	0.24	1 Ø8	0.50
	0.88 - 1.00	0.22 ^V	1 Ø8	0.50
z	0.00 - 0.19	0.00	1 Ø8 ^K	0.50
	0.19 - 0.38	0.00	1 Ø8 ^K	0.50
	0.38 - 0.56	0.00	1 Ø8 ^K	0.50
	0.56 - 0.75	0.23 ^V	1 Ø8	0.50
	0.75 - 0.94	0.23 ^V	1 Ø8	0.50
	0.94 - 1.12	0.00	1 Ø8 ^K	0.50
	1.12 - 1.31	0.00	1 Ø8 ^K	0.50
	1.31 - 1.50	0.00	1 Ø8 ^K	0.50

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe

d = 0.00 cm

Kein Durchstanznachweis erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			η
			[-]
Expositionsklassen	OK		
Kippen	OK		0.01
Sohldruck	OK		0.98
Gleiten	OK		0.01

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis			η
			[-]
1. Kernweite	OK		0.04
2. Kernweite	OK		0.00

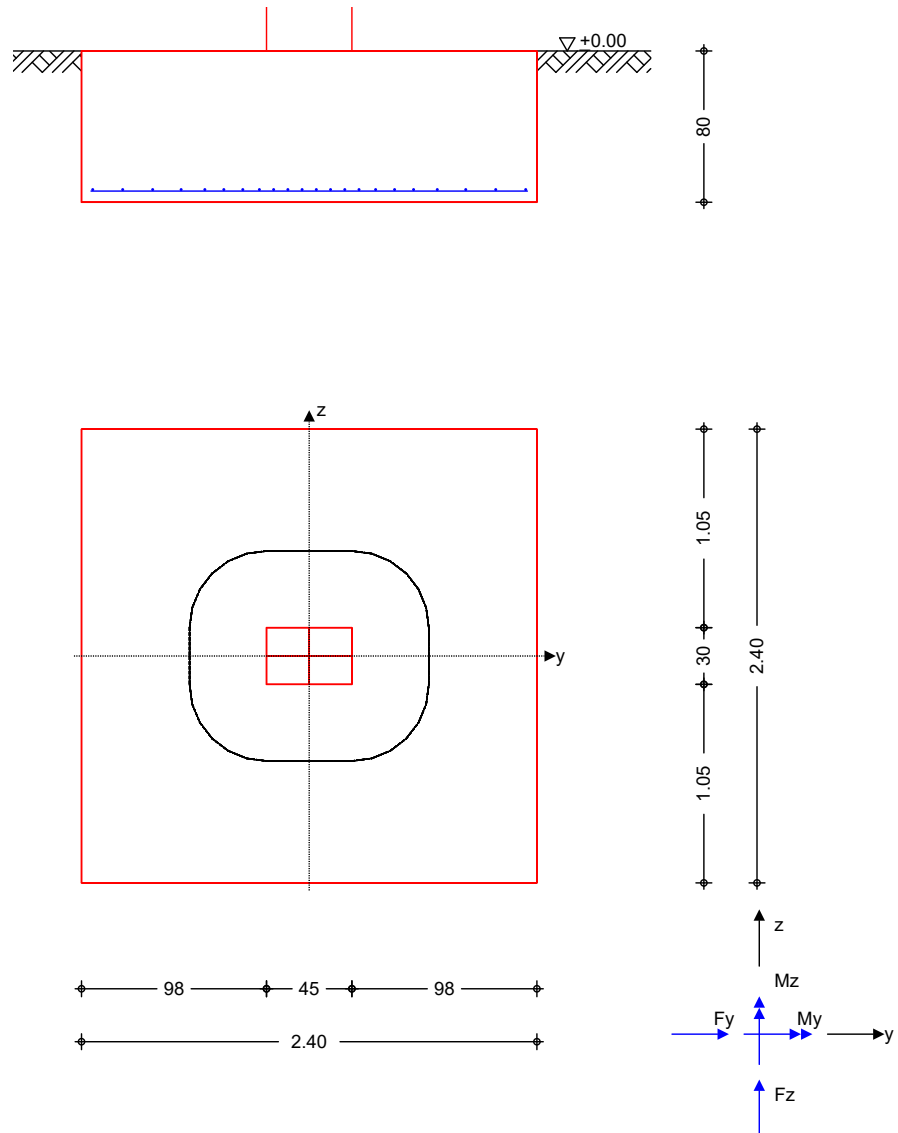
Pos. F27 Stb.- Einzelfundament

Lastanteile aus S15 + anteilig W07 (Halle)

sowie Anteile aus Verwaltung

System Einzelfundament

M 1:40



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	z_F [m]	Material [-]	b_y/b_z [m]
0.80	0.80	C 35/45	2.40/2.40

Stützenabmessung

$b_{s,y}$	=	45.0	cm
$b_{s,z}$	=	30.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Expositionsklassen

WA, XC3, XD1 und XF2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	Y [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	115.20
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	110.59

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	362.02	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.N	13.56	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.NHa	65.54	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S	131.01	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W	3.23	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Gk	242.06	0.00	0.00	0.00	0.00
(c) Qk.NHa	72.42	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'S15', Lager 'A' (Seite 281)

(b) aus Pos. 'W07' A (F_x), Gk (max)
*(1.0)

$$82.018 \cdot (1.0) = 82.02 \text{ kN}$$

aus Pos. 'E01' o W-2, Ft Mitte,
Einwirkung, Gk, max *(2.40)

$$54.370 \cdot (2.40) = 130.49 \text{ kN}$$

Wandgewicht Verwaltung

$$0.25 \cdot 25 \cdot 9.50 / 2.40 = 24.74 \text{ kN}$$

aus Pos. 'D02.2' 1 C (F_z), Gk (max)
*(2.40/5)

$$10.031 \cdot (2.40/5) = 4.82 \text{ kN}$$

$$= 242.06 \text{ kN}$$

0: aus Modell 'Verwaltung'

1: aus Modell 'Verwaltung'

(c) aus Pos. 'W07' A (F_x), Qk.NHa
(max) *(1.0)

$$28.424 \cdot (1.0) = 28.42 \text{ kN}$$

aus Pos. 'W07' A (F_x), Qk.S (max)
*(1.0)

$$3.360 \cdot (1.0) = 3.36 \text{ kN}$$

aus Pos. 'E01' o W-2, Ft Mitte,
Einwirkung, Qk.N, max Mitte
*(2.40)

$$12.113 \cdot (2.40) = 29.07 \text{ kN}$$

aus Pos. 'E01' o W-2, Ft Mitte,
Einwirkung, Qk.S, max Mitte
*(2.40)

$$2.354 \cdot (2.40) = 5.65 \text{ kN}$$

aus Pos. 'D02.2' 2 C (F_z), Qk.N (max)
*(2.40/5)

$$2.717 \cdot (2.40/5) = 1.30 \text{ kN}$$

aus Pos. 'D02.2' 2 C (F_z), Qk.S (max)
*(2.40/5)

$$8.613 \cdot (2.40/5) = 4.13 \text{ kN}$$

aus Pos. 'D02.2' 2 C (F_z), Qk.W (max)

*(2.40/5)

$$1.002 \cdot (2.40/5) = 0.48 \text{ kN}$$

$$= 72.42 \text{ kN}$$

0: aus Modell 'Verwaltung'
2: aus Modell 'Verwaltung'

Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Delta M_{y,II}$ [kNm]	$\Delta M_{z,II}$ [kNm]	$\Delta F_{y,II}$ [kN]	$\Delta F_{z,II}$ [kN]
(a) Gk	0.00	0.00	0.05	0.05

(a)

aus Pos. 'S15', Lager 'A' (Seite 281)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
GZ EQU	29	BS-P	1.10 * Gk	+ 1.10 * Gk.Fund2
	58	BS-P	0.90 * Gk	+ 0.90 * Gk.Fund2
GZ SLS: 1. Kernweite	59	BS-P	1.00 * Gk	+ 1.00 * Gk.Fund
GZ SLS: 2. Kernweite	88	BS-P	1.00 * Gk	+ 1.00 * Gk.Fund
GZ GEO-2	109	BS-P	1.35 * Gk	+ 1.35 * Gk.Fund + 1.50 * Qk.S
			+ 1.05 * Qk.N	+ 1.50 * Qk.NHa + 0.90 * Qk.W
GZ GEO-2: Gleiten	146	BS-P	1.35 * Gk	+ 1.35 * Gk.Fund
GZ STR: Fundament	196	BS-P	1.35 * Gk	+ 1.35 * Gk.Fund + 1.50 * Qk.S
			+ 1.05 * Qk.N	+ 1.50 * Qk.NHa + 0.90 * Qk.W
GZ STR: Durchstanzen	254	BS-P	1.35 * Gk	+ 1.50 * Qk.S + 1.05 * Qk.N
			+ 1.50 * Qk.NHa	+ 0.90 * Qk.W

Nachweise (GZT)

Standardsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	$\frac{e_y/b_y}{e_z/b_z}$ [-]	zul e/b [-]	η [-]
29	0.04	786.14	0.000	1/2	0.00
58	-0.03	643.21	0.000	1/2	0.00

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	$M_{z,k}$ $M_{y,k}$ [kNm]	V_k [kN]	$\frac{e_y}{e_z}$ [m]	$\frac{b_y'}{b_z'}$ [m]	V_d [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	η [-]
109	0.0	1005	0.00	2.40				
	0.0	1005	0.00	2.40	1392	241.62	250.00	0.97

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlreibungswinkel

$$\delta_k = 25.00^\circ$$

Ek	V_k [kN]	R_k [kN]	$\frac{Y_{R,h}}{[-]}$	H_d [kN]	R_d [kN]	η [-]
146	719.28	335.41	1.10	0.09	304.91	0.00

Nachweise (GZG)

Standardsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
59	0.04 -0.04	719.28	0.000 0.000	1/6	0.00

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M _{z,d} M _{y,d} [kNm]	F _{x,d} [kN]	e _y /b _y e _z /b _z [-]	zul e/b [-]	η
88	0.04 -0.04	719.28	0.000 0.000	1/9	0.00

Bemessung (GZT)

Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
0.00	-	283.94	196	0.00	-	244.82	196

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines
duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm ²]	A _{sz} [cm ²]
unten	7.41	8.95
oben	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu
6.4.5

	η _y [-]	a _{sy,min} [cm ² /m]	b _{effz} [m]	V _{Ed} = 1207.1 kN	η _z [-]	a _{sz,min} [cm ² /m]	b _{effy} [m]
unten	0.125	4.58	1.09		0.125	4.76	1.24
oben	-	-	-		-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A _s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A _s [cm ²]
y	0.00 - 0.30	0.59	2 Ø8	1.01
	0.30 - 0.60	0.74	2 Ø8	1.01
	0.60 - 0.90	1.31 ^v	3 Ø8	1.51
	0.90 - 1.20	1.37 ^v	3 Ø8	1.51
	1.20 - 1.50	1.37 ^v	3 Ø8	1.51
	1.50 - 1.80	1.31 ^v	3 Ø8	1.51
	1.80 - 2.10	0.74	2 Ø8	1.01
	2.10 - 2.40	0.59	2 Ø8	1.01
z	0.00 - 0.30	0.72	2 Ø8	1.01
	0.30 - 0.60	0.93 ^v	2 Ø8	1.01
	0.60 - 0.90	1.43 ^v	3 Ø8	1.51
	0.90 - 1.20	1.61	4 Ø8	2.01
	1.20 - 1.50	1.61	4 Ø8	2.01
	1.50 - 1.80	1.43 ^v	3 Ø8	1.51

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
	1.80 - 2.10	0.93 ^V	2 ø8	1.01
	2.10 - 2.40	0.72	2 ø8	1.01

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe	d =	73.70	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z} =$	2.40 /	2.40 m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y} =$	11.06 /	10.05 cm ²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y} =$	0.06 /	0.06 %
mittl. Längsbewehrungsgrad	$\rho_l =$	0.06	%
Abstand krit. Rundschnitt	$a_{crit} =$	0.55	d

Rund- schnitt	Ek [-]	β [-]	u [m]	V _{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m ²]	A _{crit} [cm ²]	V _{Ed,red} [kN]
U _{crit}	254	1.10	4.05	1236.1	214.6	12592	965.9

Tragfähigkeit

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V _{Ed} [N/mm ²]	V _{Rd,c} [N/mm ²]	V _{Rd,max} [N/mm ²]	η [-]
U _{crit}	40.5	4.05	0.356	1.136	1.590	0.31

Ek 254

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.00
Sohldruck	OK 0.97
Gleiten	OK 0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
1. Kernweite	OK 0.00
2. Kernweite	OK 0.00

Pos. F28 Frostschrze

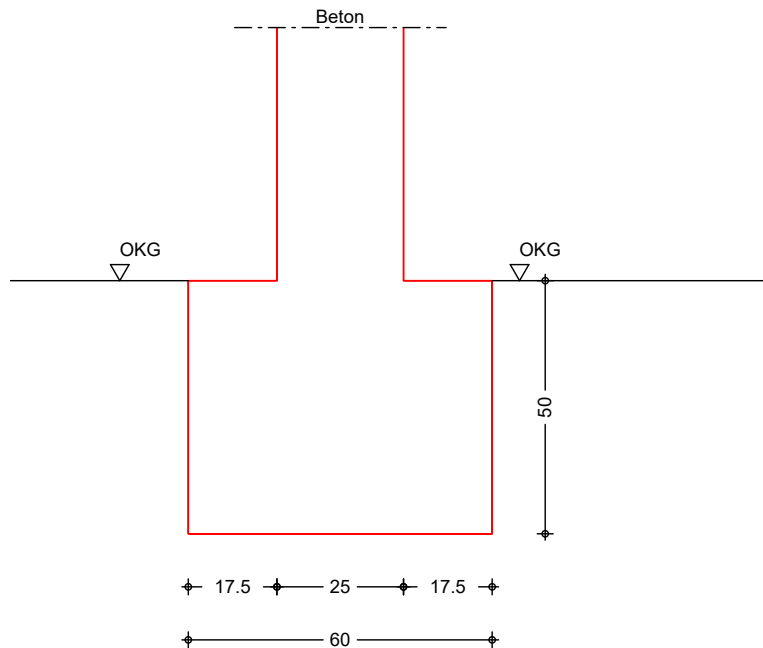
Konstruktiv b/h= 20/80 cm

C35/45 XC3, XD1, XF2, WA

Pos. F29 Streifenfundament

System
M 1:15

Konstruktiv bewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen	h_F [m]	z_F [m]	Material [-]	b_F [m]
Mat./Querschnitt	0.50	0.50	c 25/30	0.60

Abmessungen	Wanddicke (Beton)	d =	25.00	cm
-------------	-------------------	-----	-------	----

Expositionsklasse	XC2
-------------------	-----

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten
Qk.NHa	Ständige Einwirkungen
	Nutzlast Halle
	Kategorie E - Lagerräume
Gk.A	# Eigenlast Fundament
	Ständige Einwirkungen
	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen	Komm.	F_V [kN/m]
Einw. Gk	(a)	23.22
	(b)	17.50
Einw. Qk.NHa	(a)	47.73
Einw. Gk.A	(c) Eigengewicht Fundament	7.50

(a)	aus Pos. 'E03', Lager 'W-22' (Seite 130)		
(b)	aus Wandgewicht	$0.20 \cdot 25 \cdot 3.50 =$	17.50 kN/m
(c)	Eigengew. Fundament	$25.0 \cdot 0.60 \cdot 0.50 =$	7.50 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$		
GZ GEO-2, BS-P	1	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.NHa	+1.35 * Gk.A
GZ STR, BS-P	3	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.NHa	

Material

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

Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	-	31000
B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	c	XC2 nass, selten trocken c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C_{min} [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]	C_v [mm]	d' [mm]
oben	20	35	55	55	-
unten	20	35	55	55	-

Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
1	0.0	95.9	0.00	0.60	136.7	227.82	250.00	0.91

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 3	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	σ_{gd}	=	210.94	kN/m ²
	Bemessungswert Betonzugf.	f_{ctd}	=	1.02	N/mm ²
	Grenzwert f. unbew. Fund.	erf hF/a	=	1.00	-
	Verhältnis	vorh hF/a	=	2.86	-

Bewehrungswahl

Bewehrungswahl für Fundament (konstruktiv)

Richtung	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	gewählt	a_s [cm ² /m]
quer	0.00	Ø12/25.0	4.52
längs unten	0.00	2 Ø 12	4.01
längs oben	-	2 Ø 12	4.01
längs unten = 10% der Querbewehrung			

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Sohldruck	OK 0.91