

Proj. Bez.	<b>s+v Neubau Hallen Stadler Bln</b>	Seite	<b>1</b>	
Teilproj.	LPH-3 Aufsetzhalle	Projekt	<b>T 19-19_LPH 3</b>	
Datum	<b>07.11.2019</b>			

Anlage 7.2

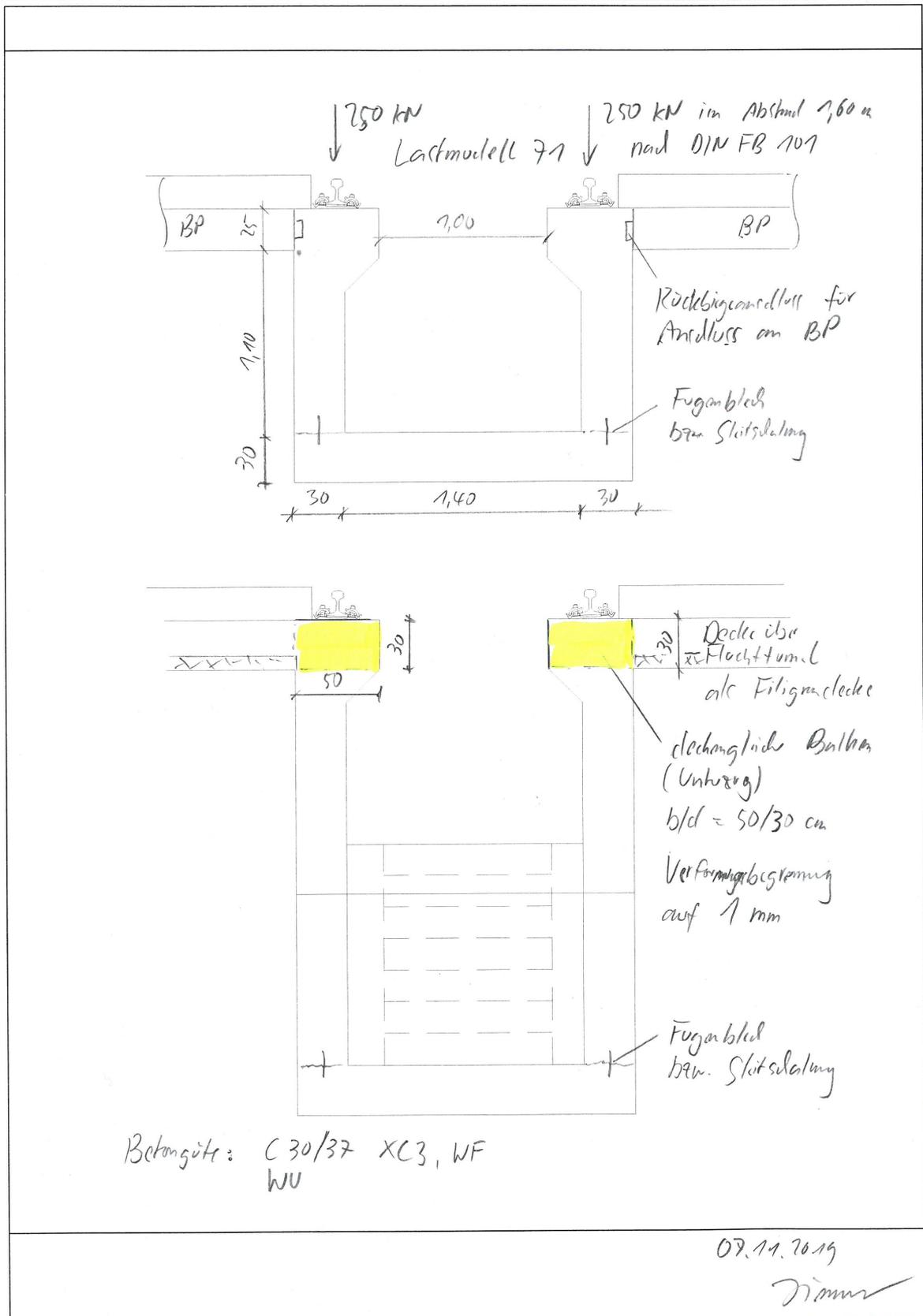
# **Gruben+Fluchttunnel**

## Hallengleise

Nur zur Information!

**Pos. A-Grube**

**Querschnitte**



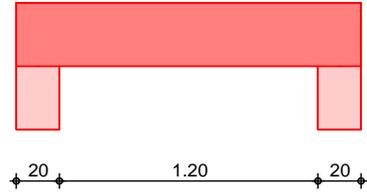
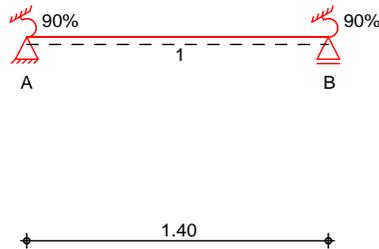
**Pos. A-B-1**

**Balken zur Kreuzung Gruben-Fluchttunnel**

System

Einfeldträger (50.0/30.0/140.0)  
 System Ansicht

M 1:35



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.40	C 30/37	50.0/30.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	20.0	steif	fest
B	1.40	20.0	steif	fest

steif: biegesteifes Lager mit monolithischem Verbund

Endeinspannungen

Einspannung links	$E_{li} = 90.00$	%
Ersatzlänge	$l_e = 0.16$	m
Einspannung rechts	$E_{re} = 90.00$	%
Ersatzlänge	$l_e = 0.16$	m

Belastungen

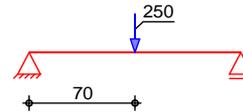
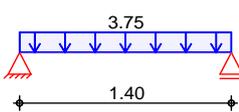
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk, N



Streckenlasten  
 in z-Richtung  
 Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.40	3.75	3.75

Punktlasten  
 in z-Richtung  
 Einw. Qk, N

Feld	Komm.	a [m]	$F_z$ [kN]
(a) 1		0.70	250.00

(a)

aus Schienenfahrzeug 250 = 250.00 kN

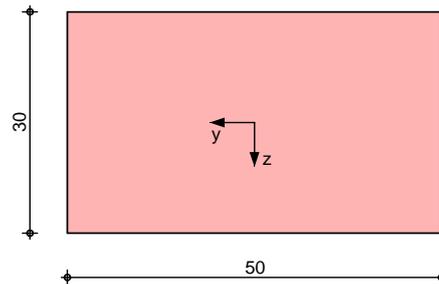
Kombinationen gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990  
 Ek ( \* \*EW)

ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
	3	1.35*Gk	
	4	1.00*Gk	+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01

Grafik Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01

Bi egung Bemessung für Bi egebeanspruchung

Abs. 6.1

Feld 1

x [m]	Ek	$M_{y,d,o}$ $M_{y,d,u}$ [kNm]	$x/d_o$ $x/d_u$	$Z_o$ $Z_u$ [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm <sup>2</sup> ]
<i>(L = 1.40 m)</i>						
0.00	2	-42.79	0.110	23.6	3.97	3.97
	1	-0.57	-	-	-	3.80 <sub>q</sub>
0.10 <sub>a</sub>	2	-42.79	0.110	23.6	3.97	3.97
	1	-0.33	-	-	-	3.80 <sub>q</sub>
0.42	1	0.20	-	-	-	-
	2	17.92	0.060	24.2	1.63	1.96 <sub>M</sub>
0.70*	1	0.35	-	-	-	-
	2	70.62	0.182	22.8	6.91	6.91
0.98	1	0.20	-	-	-	0.55 <sub>M</sub>
	2	17.92	0.060	24.2	1.63	1.96 <sub>M</sub>
1.30 <sub>a</sub>	2	-42.79	0.110	23.6	3.97	3.97
	1	-0.33	-	-	-	3.80 <sub>q</sub>
1.40	2	-42.79	0.110	23.6	3.97	3.97 <sub>B</sub>
	1	-0.57	-	-	-	3.80 <sub>q</sub>

a: Aufl agerrand

\*: maxi males Feldmoment

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

M: Mi ndestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

B: Brandschutz gem. DIN EN 1992-1-2, 5.6.3(3)

Querkr aft

Abs. 6.2

Feld 1

Bemessung für Querkr aftbeanspruchung

x [m]	Ek	$V_{Ed}$ [kN]	$\alpha$ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]
<i>(L = 1.40 m)</i>						
0.00	2	189.29 <sub>R</sub>	28.9	463.46	-	-
0.10 <sub>a</sub>	2	189.29 <sub>R</sub>	28.9	463.46	-	13.95
0.35 <sub>v</sub>	2	189.29	28.9	463.46	68.07	13.95
0.70	2	187.50	28.7	462.24	68.07	13.75
1.05 <sub>v</sub>	2	189.29	28.9	463.46	68.07	13.95

x [m]	Ek	V <sub>Ed</sub> [kN]	[°]	V <sub>Rd, max</sub> [kN]	V <sub>Rd, c</sub> [kN]	a <sub>sw, erf</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
1.30 <sub>a</sub>	2	189.29 <sub>R</sub>	28.9	463.46	-	13.95
1.40	2	189.29 <sub>R</sub>	28.9	463.46	-	-

a: Auflagerrand  
v: Abstand d vom Auflagerrand  
R: Querkraft reduziert

### Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung	Feld	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	l <sub>bd, l</sub> [m]	l <sub>bd, r</sub> [m]	Lage
	1	<b>GB 5Ø16</b>	10.05	-0.06	1.52	0.16	0.16	1

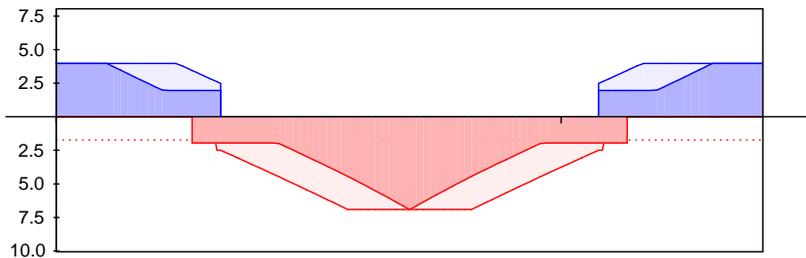
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung	Aufl.	gew.	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	l <sub>bd, l</sub> [m]	l <sub>bd, r</sub> [m]	Lage
	A	<b>GB 4Ø16</b>	8.04	-0.30	2.00	0.30 <sup>h</sup>	0.30 <sup>h</sup>	1

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

Längsbewehrung	M 1:15	A <sub>s</sub>	[cm <sup>2</sup> ]
----------------	--------	----------------	--------------------

oben  
Lage 1: 4Ø16 (Grundbewehrung)



unten  
Lage 1: 5Ø16 (Grundbewehrung)

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

Querkraftbewehrung (Bügel)	Feld	X <sub>a</sub> [m]	X <sub>e</sub> [m]	d <sub>s</sub> [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a <sub>sw</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
	1	<b>0.00</b>	<b>1.40</b>	<b>Ø10</b>	<b>7.0</b>	<b>4</b>	<b>44.88</b>

### Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand	Ek	( * *EW)
	1	1.00 * Gk
	2	1.00 * Gk + 0.30 * Qk, N

Feuerwiderstandsklasse **R90**  
3-seitige Beflammung

Querschnitt	Mindestabmessungen nach Tab. 5.6	Querschnittsbreite	b = 500 mm	150 mm
-------------	----------------------------------	--------------------	------------	--------

**Achsabstände**

mittlerer Achsabstand Balken

	x [m]	Ek	fi [-]	fi [N/mm <sup>2</sup> ]	cr [°]	a [mm]	a [mm]	a <sub>erf</sub> [mm]	a <sub>m</sub> [mm]
Feld 1	0.42	2	0.2	14.63	1054	25	-20	5	53
	0.70	2	0.2	60.84	691	25	-19	6	53
	0.98	2	0.2	14.63	1054	25	-20	5	53

Achsabstand Einzelstäbe

	x [m]	Ek	fi [-]	fi [N/mm <sup>2</sup> ]	cr [°]	a <sub>R30</sub> [mm]	a [mm]	a <sub>erf</sub> [mm]	a <sub>R</sub> [mm]
Feld 1	0.42	2	0.21	14.6	1054	12	0	12	0
	0.70	2	0.20	60.8	691	12	0	12	0
	0.98	2	0.21	14.6	1054	12	0	12	0

Achsabstand Eckstäbe

	x [m]	a <sub>sd, erf</sub> [mm]	a [mm]
Feld 1	0.42	5	53
	0.70	6	53
	0.98	5	53

Nachweise (GZG)

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

	Ek	( * *EW)
selten	1	1.00 * Gk + 1.00 * Qk. N

Verformungen

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Abs. 7.4

Der Nachweis wird für die seltenen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl = 2.50 -  
Endschwindmaß = -0.50 ‰

zul. Endverformung f<sub>→</sub> = l / 1400  
zul. Differenzverformung f = l / 1400

	x [m]	Ek	M <sub>Ed</sub> [kNm]	fi, → fi, 0 [mm]	fi, → fi, 0 [mm]	fi, → fi, 0 [mm]	f <sub>→, zul</sub> f <sub>zul</sub> [mm]
Feld 1	(L = 1.40 m)						
	0.70	1	47.12	0.26		0.69 0.69	1.00 1.00

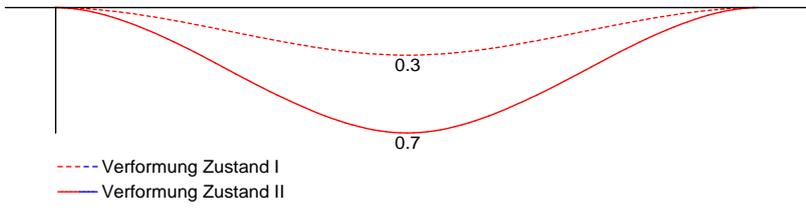
f<sub>i, 0</sub> / f<sub>ii, 0</sub> = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0

f<sub>i, →</sub> / f<sub>ii, →</sub> = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = →

f<sub>ii</sub> = Differenzverformungen f<sub>ii, →</sub> - f<sub>ii, 0</sub>

Grenzl意思en der Verformungen f [mm]

M 1:15



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Ei nw. *Gk*  
 Ei nw. *Qk, N*

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	Fz, k, min [kN]	Fz, k, max [kN]	My, k, min [kNm]	My, k, max [kNm]
A	2.63	2.63	-0.57	-0.57
B	2.63	2.63	0.57	0.57
A	125.00	125.00	-40.73	-40.73
B	125.00	125.00	40.73	40.73

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	[-]
Biegung	OK	[-]
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	[-]
Brand	OK	[-]

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]	[-]
Verformungsnachweis	Feld 1	0.70	OK 0.69

mb-Viewer, Version 2019 - Copyright 2018 - mb AEC Software GmbH

**Pos. A-B-1.1**

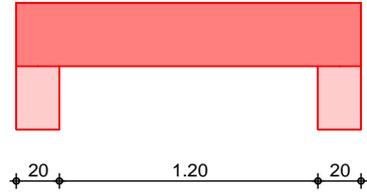
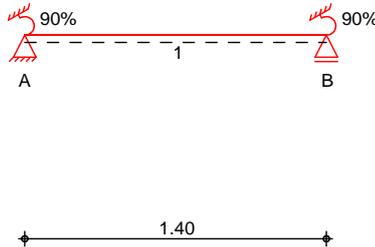
**Balken zur Kreuzung Gruben-Fluchttunnel**

System

Einfeldträger (50.0/30.0/140.0)  
 System

Ansicht

M 1:35



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.40	C 30/37	50.0/30.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	20.0	steif	fest
B	1.40	20.0	steif	fest

steif: biegesteifes Lager mit monolithischem Verbund

Endeinspannungen

Einspannung links	$E_{li} = 90.00$	%
Ersatzlänge	$l_e = 0.16$	m
Einspannung rechts	$E_{re} = 90.00$	%
Ersatzlänge	$l_e = 0.16$	m

Belastungen

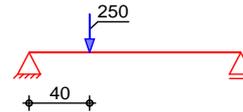
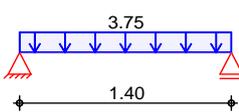
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk, N



Streckenlasten  
 in z-Richtung  
 Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.40		3.75

Punktlasten  
 in z-Richtung

Einzellasten  
 Feld Komm.

Einw. Qk, N

(a)	Feld	Komm.	a [m]	$F_z$ [kN]
1			0.40	250.00

(a)

aus Schienenfahrzeug 250 = 250.00 kN

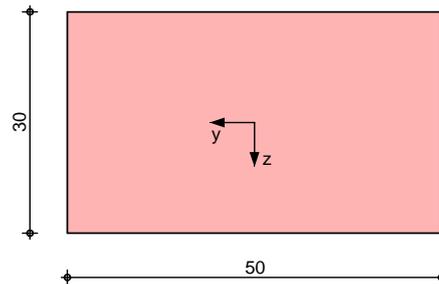
Kombinationen gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.	Ek	( * *EW)
	1	1.00*Gk
	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N
	3	1.00*Gk +1.50*Qk.N
	4	1.35*Gk

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01

Grafik Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01

Bi egung Bemessung für Bi egebeanspruchung

Abs. 6.1

Fel d 1

x	Ek	$M_{y,d,o}$ $M_{y,d,u}$	$x/d_o$ $x/d_u$	$Z_o$ $Z_u$	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$
[m]		[kNm]		[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]
<i>(L = 1.40 m)</i>						
0.00	2	-39.63	0.104	23.7	3.67	3.67
	1	-0.57	-	-	-	4.63 <sub>q</sub>
0.10 <sub>a</sub>	2	-39.63	0.104	23.7	3.67	3.67
	1	-0.33	-	-	-	4.63 <sub>q</sub>
0.40*	1	0.18	-	-	-	-
	2	49.46	0.124	23.4	4.63	4.63
1.30 <sub>a</sub>	2	-23.50	0.071	24.0	2.14	2.14
	1	-0.33	-	-	-	2.76 <sub>q</sub>
1.40	2	-23.50	0.071	24.0	2.14	2.14
	1	-0.57	-	-	-	2.76 <sub>q</sub>

a: Aufl agerrand

\*: maxi mäl es Fel dmoment

q: aus VEd i m Endaufl ager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkr aft

Abs. 6.2

Fel d 1

Bemessung für Querkr aftbeanspruchung

x	Ek	$V_{Ed}$	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[cm <sup>2</sup> /m]
<i>(L = 1.40 m)</i>					
0.00	2	296.48 <sub>R</sub>	33.1	501.99	-
0.10 <sub>a</sub>	2	296.48 <sub>R</sub>	33.1	501.99	-
0.35 <sub>v</sub>	2	296.48	33.1	501.99	68.07
0.40	2	296.21	33.1	501.94	68.07
1.05 <sub>v</sub>	2	82.09	18.4	328.95	63.19
1.30 <sub>a</sub>	2	82.09 <sub>R</sub>	18.4	328.95	-
1.40	2	82.09 <sub>R</sub>	18.4	328.95	-

a: Aufl agerrand

v: Abstän d d vom Aufl agerrand

R: Querkr aft reduzi ert

M: Mi ndestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung	Fel d	gew.	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	l <sub>bd, l</sub> [m]	l <sub>bd, r</sub> [m]	Lage
	1	<b>GB 5Ø16</b>	10.05	-0.06	1.52	0.16	0.16	1

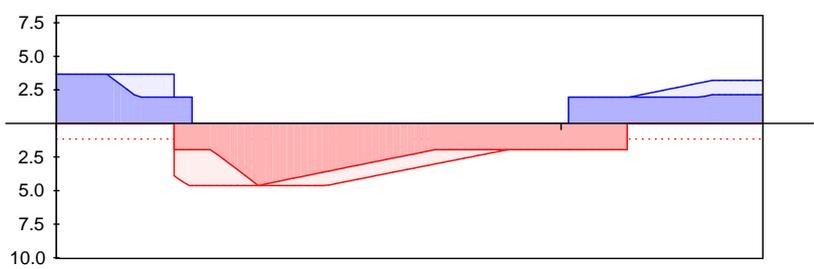
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung	Aufll.	gew.	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	l <sub>bd, l</sub> [m]	l <sub>bd, r</sub> [m]	Lage
	A	<b>GB 4Ø16</b>	8.04	-0.28	1.92	0.28 <sup>h</sup>	0.24 <sup>h</sup>	1

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

Längsbewehrung M 1:15 As [cm<sup>2</sup>]

oben  
Lage 1: 4Ø16 (Grundbewehrung)

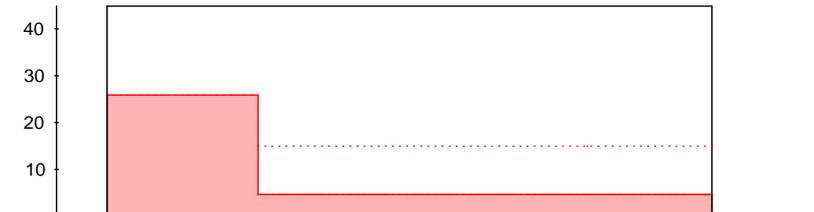


unten  
Lage 1: 5Ø16 (Grundbewehrung)

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

Querkräftbewehrung (Bügel)	Fel d	X <sub>a</sub> [m]	X <sub>e</sub> [m]	d <sub>s</sub> [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a <sub>sw</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
	1	<b>0.10</b>	<b>1.30</b>	<b>Ø10</b>	<b>7.0</b>	<b>4</b>	<b>44.88</b>

Querkräftbewehrung M 1:15 A<sub>sw</sub> [cm<sup>2</sup>/m]



- ▬ erforderliche Querkräftbewehrung
- ⋯ Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)
- ▬ vorhandene Querkräftbewehrung

Nachweise (GZG)

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

selten	Ek	( * *EW)				
	1	1.00*Gk	+1.00*Qk.N			

mb-Viewer, Version 2019 - Copyright 2018 - mb AEC Software GmbH

Verformungen

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Abs. 7.4

Der Nachweis wird für die seltenen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl = 2.50 -  
 Endschwindmaß = -0.50 ‰

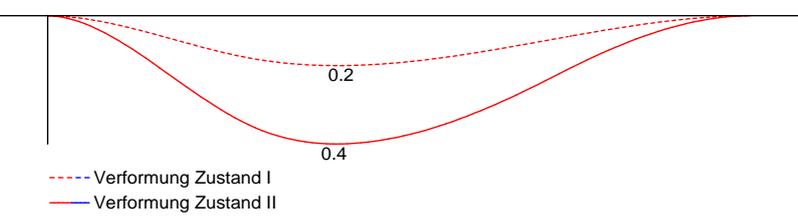
zul. Endverformung  $f_{\infty} = 1/1400$   
 zul. Differenzverformung  $f = 1/1400$

	x [m]	Ek	M <sub>Ed</sub> [kNm]	f <sub>I,∞</sub> f <sub>I,0</sub> [mm]		f <sub>II,∞</sub> f <sub>II</sub> [mm]		f <sub>∞,zul</sub> f <sub>zul</sub> [mm]	
Feld 1	(L = 1.40 m)								
	0.57	1	24.08	0.17		0.44		1.00	
						0.44		1.00	

f<sub>I,0</sub>/f<sub>II,0</sub> = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0  
 f<sub>I,∞</sub>/f<sub>II,∞</sub> = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞  
 f<sub>II</sub> = Differenzverformungen f<sub>II,∞</sub> - f<sub>II,0</sub>

M 1:15

Grenzl i n i e n d e r V e r f o r m u n g e n f [mm]



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F <sub>Z, k, min</sub> [kN]		F <sub>Z, k, max</sub> [kN]		M <sub>y, k, min</sub> [kNm]		M <sub>y, k, max</sub> [kNm]			
Ei nw. Gk	A	2.63	2.63	-0.57	-0.57	B	2.63	2.63	0.57	0.57
Ei nw. Qk. N	A	196.46	196.46	-45.77	-45.77	B	53.54	53.54	20.73	20.73

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	[-]
Biegung		OK
Querkraft		OK
Bewehrungswahl		OK

mb-Viewer, Version 2019 - Copyright 2018 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	$x$ [m]	OK	$[-]$
Verformungsnachweis	Feld 1	0.57	OK	0.44

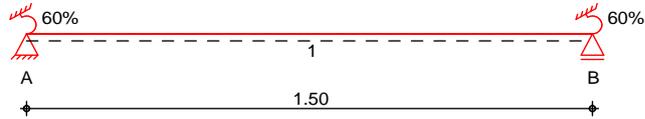
**Pos. A-DU-1**

**Decke über Fluchttunnel**

System

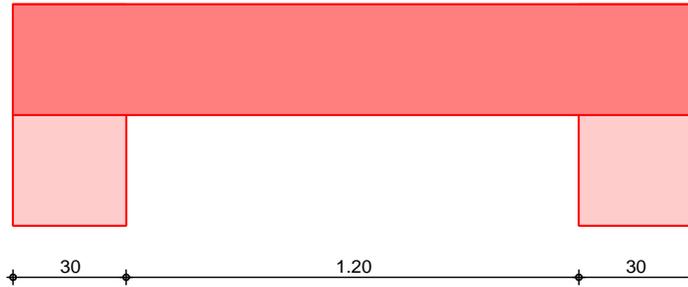
Ei nachsig gespannte Platte

M 1:20



M 1:20

Ansi cht



Abmessungen  
 Mat. / Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1	1.50	C 30/37	30.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	30.0	Beton	fest
B	1.50	30.0	Beton	fest

Endeinspannungen

Einspannung links	$E_{li} = 60.00$	%
Ersatzlänge	$l_e = 1.00$	m
Einspannung rechts	$E_{re} = 60.00$	%
Ersatzlänge	$l_e = 1.00$	m

Belastungen

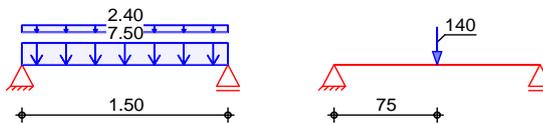
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk, N



Punktlasten  
 in z-Richtung

Einzellasten  
 Feld Komm.

Einw. Qk, N

Feld	Komm.	a [m]	$b_x$ [cm]	$b_y$ [cm]	$F_z$ [kN]
(a) 1		0.75	25.0	100.0	140.00

(a)

Last aus Hebeböcke

140 = 140.00 kN

Flächenlasten  
 in z-Richtung

Gleichflächenlasten  
 Feld Komm.

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{re}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Eigengew	0.00	1.50		7.50
(a) 1		0.00	1.50		2.40

(a) ggf. Verbundestrich  $24 \cdot 0.10 = 2.40 \text{ kN/m}^2$

Mitwirkende Breiten

Feld	a [m]	b <sub>mq, l</sub> [m]	b <sub>mq, r</sub> [m]	b <sub>ms, l</sub> [m]	b <sub>mF</sub> [m]	b <sub>ms, r</sub> [m]
1	0.75	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	(* * EW)	
1	1.00 * G <sub>k</sub>	
2	1.35 * G <sub>k</sub>	+1.50 * Q <sub>k, N</sub>
3	1.35 * G <sub>k</sub>	
4	1.00 * G <sub>k</sub>	+1.50 * Q <sub>k, N</sub>

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen (Umhüllende)

Regelbereich

Bemessungsschnittgrößen im Regelbereich

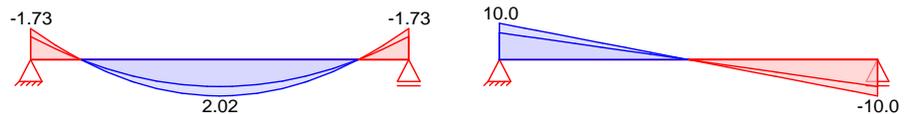
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Lastverteilungsber.

Bemessungsschnittgrößen im Lastverteilungsbereich

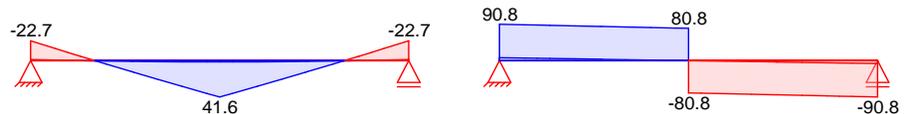
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Mat./Querschnitt

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

Expositionsklassen  
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante	Kl	Kommentar
oben	XC1	trocken oder ständig nass
	WO	Weitgehend trockener Beton
unten	XC2	nass, selten trocken
	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld 1	C <sub>min, o</sub> [mm]	C <sub>dev, o</sub> [mm]	d' <sub>o</sub> [mm]	C <sub>min, u</sub> [mm]	C <sub>dev, u</sub> [mm]	d' <sub>u</sub> [mm]
	12	10	28	20	15	41

Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01

Regelbereich Bemessung im Regelbereich

Belegung Bemessung für Belegebeanspruchung

Abs. 6.1	x	Ek	$m_{yd,o}$ $m_{yd,u}$	$x/d_o$ $x/d_u$	$Z_o$ $Z_u$	$a_{s,o}$ $a_{s,u}$	$a_{s,o,erf}$ $a_{s,u,erf}$
	[m]		[kNm/m]		[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	$(L = 1.50 m)$						
	0.00	2	-0.38	0.005	27.2	0.03	3.55 <sub>M</sub>
		1	-0.38	-	-	-	0.24 <sub>q</sub>
	0.15 <sub>a</sub>	2	-0.38	0.005	27.2	0.03	3.55 <sub>M</sub>
		1	-0.28	-	-	-	0.93 <sub>f</sub>
	0.20	2	-	0.001	27.2	-	3.55 <sub>M</sub>
		1	-	-	-	-	3.73 <sub>M</sub>
	0.75*	1	1.50	-	-	-	-
		2	2.02	0.012	25.8	0.17	3.73 <sub>M</sub>
	1.35 <sub>a</sub>	2	-0.38	0.005	27.2	0.03	3.55 <sub>M</sub>
		1	-0.28	-	-	-	0.93 <sub>f</sub>
	1.50	2	-0.38	0.005	27.2	0.03	3.55 <sub>M</sub>
		1	-0.38	-	-	-	0.24 <sub>q</sub>

Querkraft Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2	x	Ek	$V_{Ed}$	$\alpha$	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
	[m]		[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
Feld 1	$(L = 1.50 m)$						
	0.00	2	4.56 <sub>R</sub>	18.4	791.78	-	-
	0.15 <sub>a</sub>	2	4.56 <sub>R</sub>	18.4	791.78	-	-
	0.41 <sub>v</sub>	2	4.56	18.4	837.68	127.86	-
	0.75	1	- <sub>R</sub>	18.4	837.68	127.86	-
	1.09 <sub>v</sub>	2	4.56	18.4	837.68	127.86	-
	1.35 <sub>a</sub>	2	4.56 <sub>R</sub>	18.4	791.78	-	-
	1.50	2	4.56 <sub>R</sub>	18.4	791.78	-	-

Lastverteilungsber. Bemessung im Lastverteilungsbereich

Belegung Bemessung für Belegebeanspruchung

Abs. 6.1	x	Ek	$m_{yd,o}$ $m_{yd,u}$	$x/d_o$ $x/d_u$	$Z_o$ $Z_u$	$a_{s,o}$ $a_{s,u}$	$a_{s,o,erf}$ $a_{s,u,erf}$
	[m]		[kNm/m]		[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	$(L = 1.50 m)$						
	0.00	2	-9.24	0.025	27.0	0.75	3.55 <sub>M</sub>
		1	-1.29	-	-	-	2.21 <sub>q</sub>
	0.15 <sub>a</sub>	2	-9.24	0.025	27.0	0.75	3.55 <sub>M</sub>
		1	-0.28	-	-	-	2.21 <sub>q</sub>
	0.20	2	-4.84	0.018	27.0	0.39	3.55 <sub>M</sub>
		1	-	0.018	23.1	-	3.73 <sub>M</sub>
	0.75*	1	1.50	-	-	-	-
		2	41.63	0.062	25.3	3.60	3.73 <sub>M</sub>
	1.35 <sub>a</sub>	2	-9.24	0.025	27.0	0.75	3.55 <sub>M</sub>
		1	-0.28	-	-	-	2.21 <sub>q</sub>
	1.50	1	-	0.001	27.2	-	3.55 <sub>M</sub>
		1	-	-	-	-	2.21 <sub>q</sub>

Querkraft Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2	x	Ek	$V_{Ed}$	$\alpha$	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
	[m]		[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
Feld 1	$(L = 1.50 m)$						
	0.00	2	85.33 <sub>R</sub>	18.4	791.78	-	-
	0.15 <sub>a</sub>	2	85.33 <sub>R</sub>	18.4	791.78	-	-

x [m]	Ek	VEd [kN/m]	[°]	VRd, max [kN/m]	VRd, c [kN/m]	a <sub>sw, erf</sub> [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
0.41 <sub>v</sub>	2	85.33	18.4	837.68	127.86	-
0.75	4	80.77	18.4	837.68	127.86	-
1.09 <sub>v</sub>	2	85.33	18.4	837.68	127.86	-
1.35 <sub>a</sub>	2	85.33 <sub>R</sub>	18.4	791.78	-	-
1.50	1	85.33 <sub>R</sub>	18.4	791.78	-	-

### Bewehrungswahl

Max. Stababstand gemäß 9.3.1.1(3): **25 cm**

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	a <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	a [m]	l [m]	l <sub>bd, l</sub> [m]	l <sub>bd, r</sub> [m]	Lage
1	<b>GB Ø12/7.5</b>	15.08	0.01	1.47	0.14	0.14	1

Lastverteilungsbereich

Feld	gew.	a <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	a [m]	l [m]	l <sub>bd, l</sub> [m]	l <sub>bd, r</sub> [m]	Lage
1	<b>GB Ø12/7.5</b>	15.08	0.01	1.62	0.14	0.14	1

obere Längsbewehrung

Aufl.	gew.	a <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	a [m]	l [m]	l <sub>bd, l</sub> [m]	l <sub>bd, r</sub> [m]	Lage
A	<b>GB Ø12/15.0</b>	7.54	-0.22	1.93	0.22 <sup>h</sup>	0.22 <sup>h</sup>	1

Lastverteilungsbereich

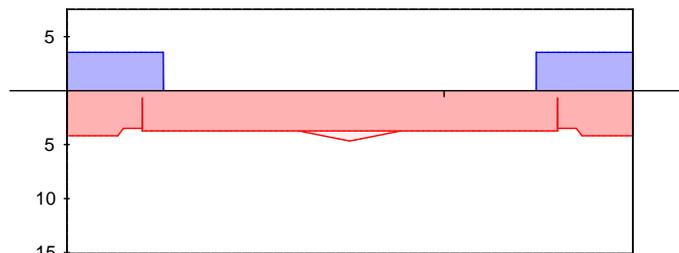
Aufl.	gew.	a <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	a [m]	l [m]	l <sub>bd, l</sub> [m]	l <sub>bd, r</sub> [m]	Lage
A	<b>GB Ø12/15.0</b>	7.54	-0.22	1.72	0.22 <sup>h</sup>	0.16	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung M 1:20 as [cm<sup>2</sup>/m]

oben  
Lage 1: Ø12/15.0 (Grundbewehrung)

unten  
Lage 1: Ø12/7.5 (Grundbewehrung)



- erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
- verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.2(1)
- vorh. Längsbewehrung im Regelbereich
- vorh. Längsbewehrung im Lastverteilungsber.

Nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1 ist eine Querbewehrung von mindestens 20% der vorhandenen Zugbewehrung anzuordnen.  
Im Bereich der Punktlasten sind 60% der vorhandenen Längsbewehrung als Querbewehrung anzuordnen.

Querkraftbewehrung Es ist keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich.

Nachweise (GZG) Nachweise im Lastverteilungsbereich im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01

Biegeschwindigkeit Begrenzung der Biegeschwindigkeit

Referenzbewehrungsgrad  $\rho = 0.55 \%$

Der Vergrößerungsfaktor ( $A_{s, vorh}/A_{s, erf}$ ) in Gl. 7.17 wurde auf 1,1 begrenzt.

Feld	vorh. l/d		'	K	zul. l/d	
	[-]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]
1	5.79	0.14	0.00	1.50	52.50	0.11

Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.	charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)				
	Aufl.	Fz, k, min [kN/m]	Fz, k, max [kN/m]	My, k, min [kNm/m]	My, k, max [kNm/m]
Einw. <i>Gk</i>	A	7.43	7.43	-1.29	-1.29
	B	7.42	7.42	1.29	1.29
Einw. <i>Qk, N</i>	A	53.85	53.85	-13.98	-13.98
	B	53.85	53.85	13.98	13.98

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	[-]
Biegeschwindigkeit	Feld 1	OK 0.11

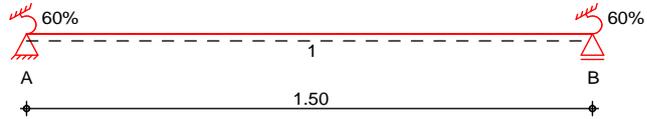
**Pos. A-DU-1.1**

**Decke über Fluchttunnel**

System

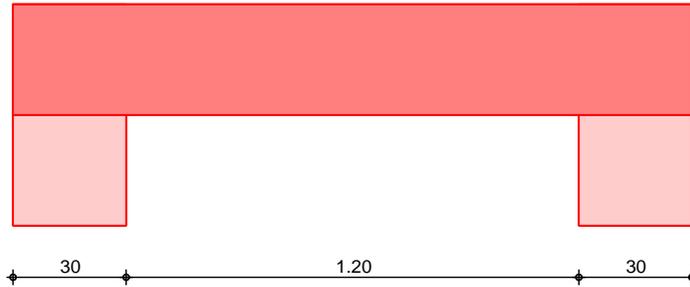
Ei nachsig gespannte Platte

M 1:20



M 1:20

Ansi cht



Abmessungen  
 Mat. / Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1	1.50	C 30/37	30.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	30.0	Beton	fest
B	1.50	30.0	Beton	fest

Endeinspannungen

Einspannung links	$E_{li} = 60.00$	%
Ersatzlänge	$l_e = 1.00$	m
Einspannung rechts	$E_{re} = 60.00$	%
Ersatzlänge	$l_e = 1.00$	m

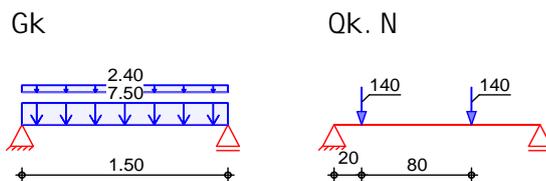
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Punktlasten  
 in z-Richtung

Einzelasten  
 Feld Komm.

Einw.  $Q_{k,N}$

Feld	Komm.	a [m]	$b_x$ [cm]	$b_y$ [cm]	$F_z$ [kN]
(a)	1	0.20	25.0	100.0	140.00
(a)	1	1.00	25.0	100.0	140.00

(a)

Last aus Hebeböcke  $140 = 140.00$  kN

Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Ei nw. *Gk*

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_{re}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
	1	Ei gengew	0.00	1.50		7.50
(a)	1		0.00	1.50		2.40

(a) ggf. Verbundestrich  $24 \cdot 0.10 = 2.40$  kN/m<sup>2</sup>

Mitwirkende Breiten

Feld	a [m]	$b_{mq,l}$ [m]	$b_{mq,r}$ [m]	$b_{ms,l}$ [m]	$b_{mF}$ [m]	$b_{ms,r}$ [m]
1	0.20	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
1	1.00	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	( * *EW)
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
3	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.N
4	1.35 * Gk

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen (Umhüllende)

Regelbereich

Bemessungsschnittgrößen im Regelbereich

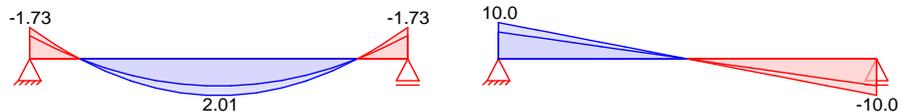
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Lastverteilungsber.

Bemessungsschnittgrößen im Lastverteilungsbereich

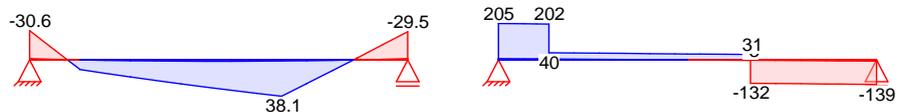
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Mat./Querschnitt

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

Expositionsklassen  
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante	Kl	Kommentar
oben	XC1	trocken oder ständig nass
	WO	Weitgehend trockener Beton
unten	XC2	nass, selten trocken
	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

Bewehrungsanordnung Achsabstände, Betondeckungen

	$C_{mi,n,o}$ [mm]	$C_{dev,o}$ [mm]	$d'_{o}$ [mm]	$C_{mi,n,u}$ [mm]	$C_{dev,u}$ [mm]	$d'_{u}$ [mm]
Feld 1	10	10	34	20	15	49

Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01

Regelbereich Bemessung im Regelbereich

Biegung Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1	x	$E_k$	$m_{yd,o}$ $m_{yd,u}$ [kNm/m]	$x/d_o$ $x/d_u$	$Z_o$ $Z_u$ [cm]	$a_{s,o}$ $a_{s,u}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,o,erf}$ $a_{s,u,erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	$(L = 1.50 m)$						
	0.00	2	-0.38	0.005	27.2	0.03	3.55 <sub>M</sub>
		1	-0.38	-	-	-	0.24 <sub>q</sub>
	0.15 <sub>a</sub>	4	-0.38	0.005	27.2	0.03	3.55 <sub>M</sub>
		3	-0.28	-	-	-	0.93 <sub>f</sub>
	0.20	4	-	0.002	25.1	-	3.55 <sub>M</sub>
		3	-	0.002	24.6	-	3.73 <sub>M</sub>
	0.75*	1	1.50	-	-	-	-
		2	2.02	0.012	25.8	0.17	3.73 <sub>M</sub>
	1.35 <sub>a</sub>	2	-0.38	0.005	27.2	0.03	3.55 <sub>M</sub>
		1	-0.28	-	-	-	0.93 <sub>f</sub>
	1.50	2	-0.38	0.005	27.2	0.03	3.55 <sub>M</sub>
		1	-0.38	-	-	-	0.24 <sub>q</sub>

a: Auflagertrand  
 \*: maximales Feldmoment  
 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)  
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2	x	$E_k$	$V_{Ed}$ [kN/m]	$\alpha$ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$a_{sw,erf}$ [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
Feld 1	$(L = 1.50 m)$						
	0.00	2	4.56 <sub>R</sub>	18.4	791.78	-	-
	0.15 <sub>a</sub>	2	4.56 <sub>R</sub>	18.4	791.78	-	-
	0.41 <sub>v</sub>	2	4.56	18.4	837.68	127.86	-
	0.75	2	0.01 <sub>R</sub>	18.4	837.68	127.86	-
	1.09 <sub>v</sub>	2	4.56	18.4	837.68	127.86	-
	1.35 <sub>a</sub>	2	4.56 <sub>R</sub>	18.4	791.78	-	-
	1.50	2	4.56 <sub>R</sub>	18.4	791.78	-	-

a: Auflagertrand  
 v: Abstand d vom Auflagertrand  
 R: Querkraft reduziert

Lastverteilungsber.

Bemessung im Lastverteilungsbereich

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1	x	$E_k$	$m_{yd,o}$ $m_{yd,u}$ [kNm/m]	$x/d_o$ $x/d_u$	$Z_o$ $Z_u$ [cm]	$a_{s,o}$ $a_{s,u}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,o,erf}$ $a_{s,u,erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	$(L = 1.50 m)$						
	0.00	2	-0.38	0.009	7.9	0.11	3.63 <sub>M</sub>
		1	-1.29	-	-	-	6.72 <sub>q</sub>
	0.15 <sub>a</sub>	4	-0.38	0.005	26.3	0.03	3.63 <sub>M</sub>
		3	0.02	0.005	21.9	-	6.72 <sub>q</sub>
	1.00*	1	1.19	-	-	-	-
		2	38.07	0.061	24.5	3.40	3.85 <sub>M</sub>
	1.35 <sub>a</sub>	2	-8.89	0.026	26.4	0.74	3.63 <sub>M</sub>

x	Ek	$m_{y,d,o}$ $m_{y,d,u}$	$x/d_o$ $x/d_u$	$Z_o$ $Z_u$	$a_{s,o}$ $a_{s,u}$	$a_{s,o,erf}$ $a_{s,u,erf}$
[m]		[kNm/m]		[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]
	1	-0.28	-	-	-	4.55 <sub>q</sub>
1.50	1	-	0.001	26.6	-	3.63 <sub>M</sub>
	1	-	-	-	-	4.55 <sub>q</sub>

a: Auflagertrand  
 \*: maximales Feldmoment  
 q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)  
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft  
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	VEd	$\alpha$	VRd,max	VRd,c	$a_{sw,erf}$
[m]		[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
<i>(L = 1.50 m)</i>						
0.00	2	37.71 <sub>R</sub>	18.4	738.23	-	-
0.15 <sub>a</sub>	2	37.71 <sub>R</sub>	18.4	738.23	-	-
0.40 <sub>v</sub>	2	37.71	18.4	745.88	125.29	-
1.00	2	131.83	18.4	745.88	125.29	5.57 <sub>M</sub>
1.10 <sub>v</sub>	2	133.16	18.4	745.88	125.29	5.57 <sub>M</sub>
1.35 <sub>a</sub>	2	133.16 <sub>R</sub>	18.4	738.23	-	5.57 <sub>M</sub>
1.50	1	133.16 <sub>R</sub>	18.4	738.23	-	-

a: Auflagertrand  
 v: Abstand d vom Auflagertrand  
 R: Querkraft reduziert  
 M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

Max. Stababstand gemäß 9.3.1.1(3): **25 cm**

untere Längsbewehrung

Regelbereich

Feld	gew.	$a_s$	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm <sup>2</sup> /m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	<b>GB <math>\phi 12/7.5</math></b>	15.08	0.01	1.47	0.14	0.14	1

Lastverteilungsbereich

Feld	gew.	$a_s$	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm <sup>2</sup> /m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	<b>GB <math>\phi 12/7.5</math></b>	15.08	0.01	1.62	0.14	0.14	1

obere Längsbewehrung

Regelbereich

Aufl.	gew.	$a_s$	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm <sup>2</sup> /m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
A	<b>GB <math>\phi 12/15.0</math></b>	7.54	-0.22	1.93	0.22 <sup>h</sup>	0.22 <sup>h</sup>	1

Lastverteilungsbereich

Aufl.	gew.	$a_s$	a	l	$l_{bd,l}$	$l_{bd,r}$	Lage
		[cm <sup>2</sup> /m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
A	<b>GB <math>\phi 12/15.0</math></b>	7.54	-0.22	1.73	0.22 <sup>h</sup>	0.16	1

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

Längsbewehrung  
 M 1:20

as

[cm<sup>2</sup>/m]

oben

Lage 1:

Ø12/15.0

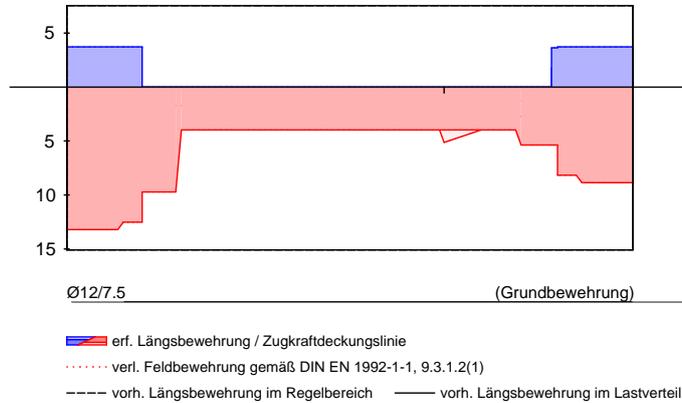
(Grundbewehrung)

unten

Lage 1:

Ø12/7.5

(Grundbewehrung)



Nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1 ist eine Querbewehrung von mindestens 20% der vorhandenen Zugbewehrung anzuordnen.  
 Im Bereich der Punktlasten sind 60% der vorhandenen Längsbewehrung als Querbewehrung anzuordnen.

Querkraftbewehrung

im Lastverteilungsbereich

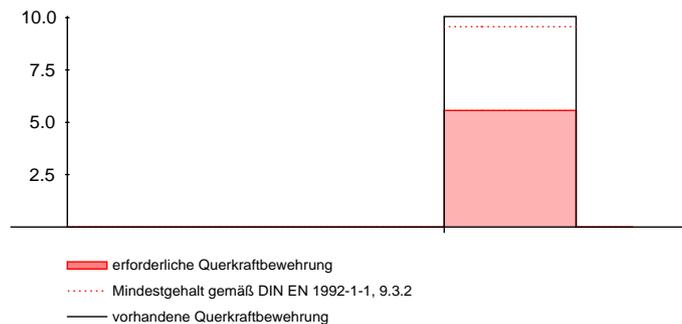
Feld	$X_a$ [m]	$X_e$ [m]	$d_s$ [mm]	$S_l$ [cm]	$S_q$ [cm]	$a_{sw}$ [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
1	1.00	1.35	Ø8	20.0	25.0	10.05

Zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung wurde die Schnitttiefe in Feld 1 entsprechend erhöht.

Querkraftbewehrung  
 M 1:20

asw

[cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]



Nachweise (GZG)

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

Bi geschl ankei t

Begrenzung der Bi geschl ankei t

Referenzbewehrungsgrad  $\sigma_s = 0.55 \%$

Der Vergrößerungsfaktor ( $A_{s, vorh}/A_{s, erf}$ ) in Gl. 7.17 wurde auf 1,1 begrenzt.

Fel d	vorh. l/d	' K	zul. l/d
	[-]	[-]	[-]
1	5.98	0.14	0.00

Aufl agerkräfte

Aufl agerkräfte Träger

Char. Aufl agerkr.

charakteri sti sche Aufl agerkräfte (je Ei nwi rkung)

Aufl .	Fz, k, mi n	Fz, k, max	My, k, mi n	My, k, max
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]
Ei nw. Gk	7.43	7.43	-1.29	-1.29
Ei nw. Qk. N	7.42	7.42	1.29	1.29
A	129.72	129.72	-19.26	-19.26
B	85.66	85.66	18.52	18.52

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachwei se

Nachwei se (GZG)

Nachwei se im Grenzzust. der Gebrauchstaugl ichkei t

Nachwei s	Fel d	[-]
Bi geschl ankei t	Fel d 1 OK	0.11

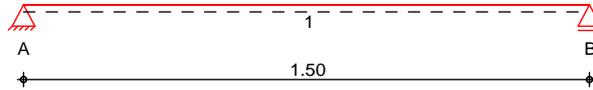
**Pos. A-DU-1.2**

**Decke über Fluchttunnel**

System

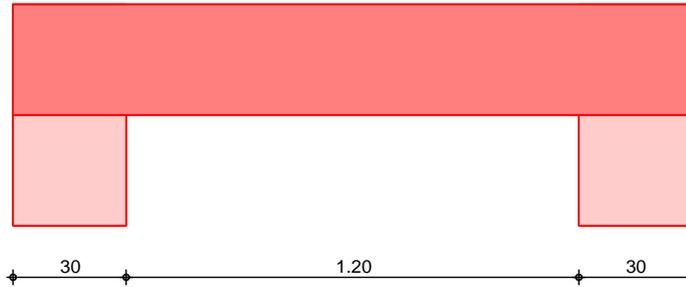
Ei nachsig gespannte Platte

M 1:20



M 1:20

Ansi cht



Abmessungen  
 Mat. / Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1	1.50	C 30/37	30.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	30.0	Beton	fest
B	1.50	30.0	Beton	fest

Belastungen

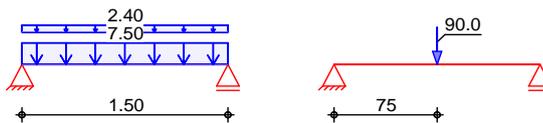
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk. N



Punktlasten  
 in z-Richtung

Einzelasten

Einw. Qk. N

Feld	Komm.	a [m]	b <sub>x</sub> [cm]	b <sub>y</sub> [cm]	F <sub>z</sub> [kN]
(a) 1		0.75	20.0	20.0	90.00

(a)

Last aus Gabelstapler

90 = 90.00 kN

Flächenlasten  
 in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>re</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Eigengew	0.00	1.50		7.50
(a) 1		0.00	1.50		2.40

(a) ggf. Verbundestrich  $24 \cdot 0.10 = 2.40 \text{ kN/m}^2$

Mitwirkende Breiten

Feld	a [m]	$b_{mq,l}$ [m]	$b_{mq,r}$ [m]	$b_{ms,l}$ [m]	$b_{mF}$ [m]	$b_{ms,r}$ [m]
1	0.75	0.88	0.88	1.44	1.44	1.44

Kombinationen gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek	( * * EW)
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
3	1.35 * Gk
4	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.N

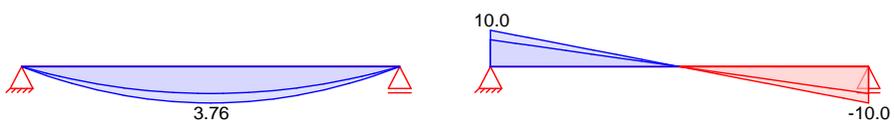
ständig/vorüberg.

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen (Umhüllende)

Regelbereich Bemessungsschnittgrößen im Regelbereich

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

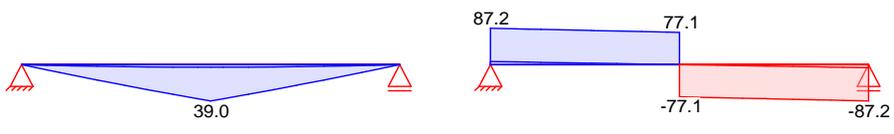
Kombinationen Moment  $M_{y,d}$  [kNm/m]      Querkraft  $V_{z,d}$  [kN/m]



Lastverteilungsber. Bemessungsschnittgrößen im Lastverteilungsbereich

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen Moment  $M_{y,d}$  [kNm/m]      Querkraft  $V_{z,d}$  [kN/m]



Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01

Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen	KI	Kommentar
oben	XC1	trocken oder ständig nass
	WO	Weitgehend trockener Beton
unten	XC2	nass, selten trocken
	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

Bewehrungsanordnung Achsabstände, Betondeckungen

Feld	$c_{min,o}$ [mm]	$c_{dev,o}$ [mm]	$d'_o$ [mm]	$c_{min,u}$ [mm]	$c_{dev,u}$ [mm]	$d'_u$ [mm]
Feld 1	12	10	28	20	15	41

mb-Viewer, Version 2019 - Copyright 2018 - mb AEC Software GmbH

Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01

Regelbereich Bemessung im Regelbereich

Belegung Bemessung für Belegebeanspruchung

Abs. 6.1	x	Ek	$m_{yd,o}$	$x/d_o$	$Z_o$	$a_{s,o}$	$a_{s,o,erf}$
			$m_{yd,u}$	$x/d_u$	$Z_u$	$a_{s,u}$	$a_{s,u,erf}$
	[m]		[kNm/m]		[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	$(L = 1.50 m)$						
	0.00	1	-	-	-	-	0.08 <sub>e</sub>
		1	-	0.001	25.9	-	3.73 <sub>M</sub>
	0.15 <sub>a</sub>	1	1.00	-	-	-	0.08 <sub>e</sub>
		2	1.35	0.010	25.8	0.11	3.73 <sub>M</sub>
	0.75*	1	2.78	-	-	-	-
		2	3.76	0.017	25.8	0.32	3.73 <sub>M</sub>
	1.35 <sub>a</sub>	1	1.00	-	-	-	0.08 <sub>e</sub>
		2	1.35	0.010	25.8	0.11	3.73 <sub>M</sub>
	1.50	1	-	-	-	-	0.08 <sub>e</sub>
		1	-	0.001	25.9	-	3.73 <sub>M</sub>

Querkraft Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2	x	Ek	$V_{Ed}$	$\alpha$	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
			[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
	[m]						
Feld 1	$(L = 1.50 m)$						
	0.00	2	4.56 <sub>R</sub>	18.4	837.68	-	-
	0.15 <sub>a</sub>	2	4.56 <sub>R</sub>	18.4	837.68	-	-
	0.41 <sub>v</sub>	2	4.56	18.4	837.68	127.86	-
	0.75	1	- <sub>R</sub>	18.4	837.68	127.86	-
	1.09 <sub>v</sub>	2	4.55	18.4	837.68	127.86	-
	1.35 <sub>a</sub>	2	4.55 <sub>R</sub>	18.4	837.68	-	-
	1.50	2	4.55 <sub>R</sub>	18.4	837.68	-	-

Lastverteilungsber. Bemessung im Lastverteilungsbereich

Belegung Bemessung für Belegebeanspruchung

Abs. 6.1	x	Ek	$m_{yd,o}$	$x/d_o$	$Z_o$	$a_{s,o}$	$a_{s,o,erf}$
			$m_{yd,u}$	$x/d_u$	$Z_u$	$a_{s,u}$	$a_{s,u,erf}$
	[m]		[kNm/m]		[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	$(L = 1.50 m)$						
	0.00	1	-	-	-	-	0.79 <sub>e</sub>
		1	-	0.001	25.9	-	3.73 <sub>M</sub>
	0.15 <sub>a</sub>	1	1.00	-	-	-	0.79 <sub>e</sub>
		2	8.40	0.025	25.7	0.72	3.73 <sub>M</sub>
	0.75*	1	2.78	-	-	-	-
		2	38.98	0.060	25.3	3.37	3.73 <sub>M</sub>
	1.35 <sub>a</sub>	1	1.00	-	-	-	0.79 <sub>e</sub>
		2	8.40	0.025	25.7	0.72	3.73 <sub>M</sub>
	1.50	1	-	-	-	-	0.79 <sub>e</sub>
		1	-	0.001	25.9	-	3.73 <sub>M</sub>

Querkraft Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2	x	Ek	$V_{Ed}$	$\alpha$	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
			[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
	[m]						
Feld 1	$(L = 1.50 m)$						
	0.00	2	81.70 <sub>R</sub>	18.4	837.68	-	-
	0.15 <sub>a</sub>	2	81.70 <sub>R</sub>	18.4	837.68	-	-
	0.41 <sub>v</sub>	2	81.70	18.4	837.68	127.86	-
	0.75	4	77.14	18.4	837.68	127.86	-
	1.09 <sub>v</sub>	2	81.70	18.4	837.68	127.86	-
	1.35 <sub>a</sub>	2	81.70 <sub>R</sub>	18.4	837.68	-	-

x [m]	Ek	VEd [kN/m]	[°]	VRd, max [kN/m]	VRd, c [kN/m]	a <sub>sw, erf</sub> [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
1.50	1	81.70 <sub>R</sub>	18.4	837.68	-	-

### Bewehrungswahl

Max. Stababstand gemäß 9.3.1.1(3): **25 cm**

untere Längsbewehrung

Regelbereich	Feld	gew.	a <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	a [m]	l [m]	l <sub>bd, l</sub> [m]	l <sub>bd, r</sub> [m]	Lage
1	<b>GB</b>	<b>Ø12/7.5</b>	15.08	-0.01	1.52	0.16	0.16	1

Lastverteilungsbereich	Feld	gew.	a <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	a [m]	l [m]	l <sub>bd, l</sub> [m]	l <sub>bd, r</sub> [m]	Lage
1	<b>GB</b>	<b>Ø12/7.5</b>	15.08	-0.01	1.52	0.16	0.16	1

obere Längsbewehrung

Regelbereich	Aufl.	gew.	a <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	a [m]	l [m]	l <sub>bd, l</sub> [m]	l <sub>bd, r</sub> [m]	Lage
A	<b>GB</b>	<b>Ø12/15.0</b>	7.54	-0.01	1.52	0.16	0.16	1

Lastverteilungsbereich	Aufl.	gew.	a <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	a [m]	l [m]	l <sub>bd, l</sub> [m]	l <sub>bd, r</sub> [m]	Lage
A	<b>GB</b>	<b>Ø12/15.0</b>	7.54	-0.01	1.52	0.16	0.16	1

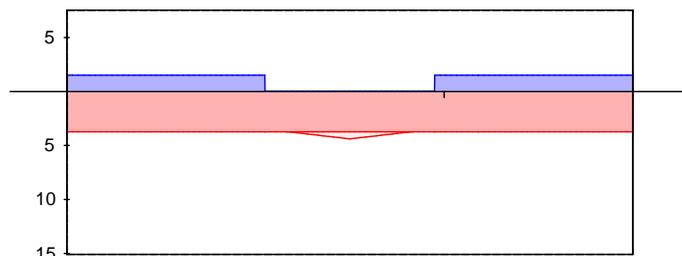
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung  
M 1:20

a<sub>s</sub> [cm<sup>2</sup>/m]

oben  
Lage 1:

Ø12/15.0 (Grundbewehrung)



unten  
Lage 1:

Ø12/7.5 (Grundbewehrung)

- ▬ erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
- ⋯ verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.2(1)
- vorh. Längsbewehrung im Regelbereich    — vorh. Längsbewehrung im Lastverteilungsber.

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

Im Bereich der Punktlasten sind 60% der vorhandenen Längsbewehrung als Querbewehrung anzuordnen.

Querkraftbewehrung

Es ist keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich.

Nachweise (GZG)

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

Biegeschwindigkeit

Begrenzung der Biegeschwindigkeit

Referenzbewehrungsgrad  $\rho = 0.55 \%$

Der Vergrößerungsfaktor ( $A_{s, vorh}/A_{s, erf}$ ) in Gl. 7.17 wurde auf 1,1 begrenzt.

Feld	vorh. l/d		'	K	zul. l/d	
	[-]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]
1	5.79	0.13	0.00	1.00	35.00	0.17

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Char.	Aufl.	$F_{z, k, min}$ [kN/m]	$F_{z, k, max}$ [kN/m]
Einw. <i>Gk</i>	A	7.43	7.43
	B	7.42	7.42
Einw. <i>Qk, N</i>	A	51.43	51.43
	B	51.43	51.43

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld		
	Feld 1	OK	[-]
Biegeschwindigkeit			0.17

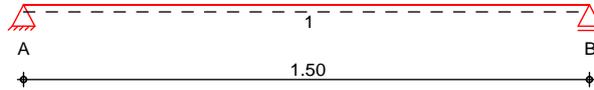
**Pos. A-DU-1.3**

**Decke über Fluchttunnel**

System

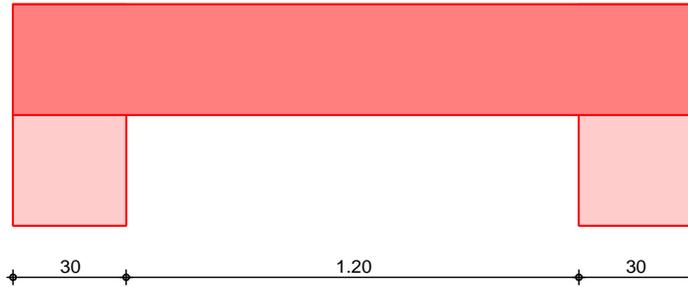
Ei nachsig gespannte Platte

M 1:20



M 1:20

Ansi cht



Abmessungen  
 Mat. / Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1	1.50	C 30/37	30.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	30.0	Beton	fest
B	1.50	30.0	Beton	fest

Belastungen

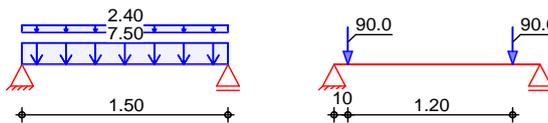
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk. N



Punktlasten  
 in z-Richtung

Einzel lasten

Einw. Qk. N

Feld	Komm.	a [m]	b <sub>x</sub> [cm]	b <sub>y</sub> [cm]	F <sub>z</sub> [kN]
(a)	1	0.10	20.0	20.0	90.00
(b)	1	1.30	20.0	20.0	90.00

(a)

Last aus Gabel stapler

90 = 90.00 kN

(b)

Last aus Gabel stapler

90 = 90.00 kN

Flächenlasten  
 in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>re</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Ei gengew	0.00	1.50		7.50
(a)	1	0.00	1.50		2.40

(a) ggf. Verbundestrich  $24 \cdot 0.10 = 2.40 \text{ kN/m}^2$

Mitwirkende Breiten

Feld	a [m]	$b_{mq,l}$ [m]	$b_{mq,r}$ [m]	$b_{ms,l}$ [m]	$b_{mF}$ [m]	$b_{ms,r}$ [m]
1	0.10	0.55	1.20	0.73	0.73	0.73
1	1.30	1.15	0.60	0.93	0.93	0.93

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.	$E_k$	( * * EW)
	1	1.00 * Gk
	2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.N
	3	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.N
	4	1.35 * Gk

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen (Umhüllende)

Regelbereich

Bemessungsschnittgrößen im Regelbereich

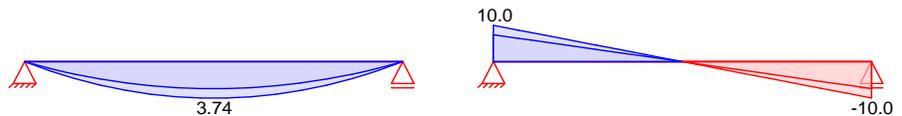
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Lastverteilungsber.

Bemessungsschnittgrößen im Lastverteilungsbereich

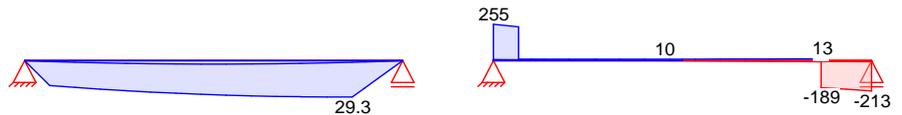
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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

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



Mat./Querschnitt

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

Expositionsklassen  
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Kante	Kl	Kommentar
oben	XC1	trocken oder ständig nass
	WO	Weitgehend trockener Beton
unten	XC2	nass, selten trocken
	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Feld	$c_{min,o}$ [mm]	$c_{dev,o}$ [mm]	$d'_o$ [mm]	$c_{min,u}$ [mm]	$c_{dev,u}$ [mm]	$d'_u$ [mm]
Feld 1	12	10	28	20	15	41

Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01

Regelbereich Bemessung im Regelbereich

Bi eugung Bemessung für Bi egebeanspruchung

Abs. 6.1	x	Ek	$m_{yd, o}$	$x/d_o$	$Z_o$	$a_{s, o}$	$a_{s, o, erf}$
			$m_{yd, u}$	$x/d_u$	$Z_u$	$a_{s, u}$	$a_{s, u, erf}$
	[m]		[kNm/m]		[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	<i>(L = 1.50 m)</i>						
	0.00	1	-	-	-	-	0.08 <sub>e</sub>
		1	-	0.001	25.9	-	3.73 <sub>M</sub>
	0.15 <sub>a</sub>	1	1.00	-	-	-	0.08 <sub>e</sub>
		2	1.35	0.010	25.8	0.11	3.73 <sub>M</sub>
	0.75*	1	2.78	-	-	-	-
		2	3.76	0.017	25.8	0.32	3.73 <sub>M</sub>
	1.35 <sub>a</sub>	1	1.00	-	-	-	0.08 <sub>e</sub>
		2	1.35	0.010	25.8	0.11	3.73 <sub>M</sub>
	1.50	1	-	-	-	-	0.08 <sub>e</sub>
		1	-	0.001	25.9	-	3.73 <sub>M</sub>

Querkraft Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2	x	Ek	$V_{Ed}$	$\alpha$	$V_{Rd, max}$	$V_{Rd, c}$	$a_{sw, erf}$
			[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
	[m]						
Feld 1	<i>(L = 1.50 m)</i>						
	0.00	2	4.56 <sub>R</sub>	18.4	837.68	-	-
	0.15 <sub>a</sub>	2	4.56 <sub>R</sub>	18.4	837.68	-	-
	0.41 <sub>v</sub>	2	4.56	18.4	837.68	127.86	-
	0.75	1	- <sub>R</sub>	18.4	837.68	127.86	-
	1.09 <sub>v</sub>	4	4.56	18.4	837.68	127.86	-
	1.35 <sub>a</sub>	2	4.56 <sub>R</sub>	18.4	837.68	-	-
	1.50	2	4.56 <sub>R</sub>	18.4	837.68	-	-

Lastverteilungsber. Bemessung im Lastverteilungsbereich

Bi eugung Bemessung für Bi egebeanspruchung

Abs. 6.1	x	Ek	$m_{yd, o}$	$x/d_o$	$Z_o$	$a_{s, o}$	$a_{s, o, erf}$
			$m_{yd, u}$	$x/d_u$	$Z_u$	$a_{s, u}$	$a_{s, u, erf}$
	[m]		[kNm/m]		[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	<i>(L = 1.50 m)</i>						
	0.00	1	-	-	-	-	0.59 <sub>e</sub>
		1	-	0.001	25.9	-	6.20 <sub>q</sub>
	0.15 <sub>a</sub>	1	1.00	-	-	-	0.59 <sub>e</sub>
		2	20.81	0.042	25.5	1.79	6.20 <sub>q</sub>
	1.27*	1	1.42	-	-	-	0.59 <sub>e</sub>
		2	29.27	0.051	25.4	2.52	5.17 <sub>q</sub>
	1.35 <sub>a</sub>	1	1.00	-	-	-	0.59 <sub>e</sub>
		2	22.00	0.043	25.5	1.89	5.17 <sub>q</sub>
	1.50	1	-	-	-	-	0.59 <sub>e</sub>
		1	-	0.001	25.9	-	5.17 <sub>q</sub>

Querkraft Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2	x	Ek	$V_{Ed}$	$\alpha$	$V_{Rd, max}$	$V_{Rd, c}$	$a_{sw, erf}$
			[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
	[m]						
Feld 1	<i>(L = 1.50 m)</i>						
	0.00	2	10.18 <sub>R</sub>	18.4	837.68	-	-
	0.15 <sub>a</sub>	2	9.82	18.4	837.68	-	-
	0.41 <sub>v</sub>	2	10.18 <sub>R</sub>	18.4	837.68	127.86	-
	1.09 <sub>v</sub>	3	11.83	18.4	837.68	127.86	-
	1.27	3	13.01	18.4	837.68	-	-
	1.35 <sub>a</sub>	1	5.94 <sub>R</sub>	18.4	837.68	-	-

x [m]	Ek	VEd [kN/m]	[°]	VRd, max [kN/m]	VRd, c [kN/m]	a <sub>sw, erf</sub> [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
1.50	1	7.42 <sub>R</sub>	18.4	837.68	-	-

### Bewehrungswahl

Max. Stababstand gemäß 9.3.1.1(3): **25 cm**

untere Längsbewehrung

Regelbereich		as	a	l	l <sub>bd, l</sub>	l <sub>bd, r</sub>	Lage
Feld	gew.	[cm <sup>2</sup> /m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
1	<b>GB Ø12/7.5</b>	15.08	-0.01	1.52	0.16	0.16	1

Lastverteilungsbereich		as	a	l	l <sub>bd, l</sub>	l <sub>bd, r</sub>	Lage
Feld	gew.	[cm <sup>2</sup> /m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
1	<b>GB Ø12/7.5</b>	15.08	-0.01	1.52	0.16	0.16	1

obere Längsbewehrung

Regelbereich		as	a	l	l <sub>bd, l</sub>	l <sub>bd, r</sub>	Lage
Aufl.	gew.	[cm <sup>2</sup> /m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
A	<b>GB Ø12/15.0</b>	7.54	-0.01	1.52	0.16	0.16	1

Lastverteilungsbereich		as	a	l	l <sub>bd, l</sub>	l <sub>bd, r</sub>	Lage
Aufl.	gew.	[cm <sup>2</sup> /m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
A	<b>GB Ø12/15.0</b>	7.54	-0.01	1.52	0.16	0.16	1

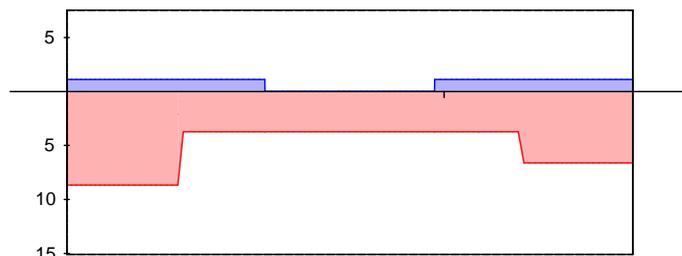
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung  
M 1:20

as [cm<sup>2</sup>/m]

oben  
Lage 1:

Ø12/15.0 (Grundbewehrung)



unten  
Lage 1:

Ø12/7.5 (Grundbewehrung)

- ▬ erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
- ⋯ verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.2(1)
- vorh. Längsbewehrung im Regelbereich    — vorh. Längsbewehrung im Lastverteilungsber.

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

Im Bereich der Punktlasten sind 60% der vorhandenen Längsbewehrung als Querbewehrung anzuordnen.

Querkraftbewehrung

Es ist keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich.

Nachweise (GZG) Nachweise im Lastverteilungsbereich im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01

Biegeschlankheit Begrenzung der Biegeschlankheit  
Referenzbewehrungsgrad  $\sigma_s = 0.55$  %  
Der Vergrößerungsfaktor ( $A_{s, vorh}/A_{s, erf}$ ) in Gl. 7.17 wurde auf 1,1 begrenzt.

Feld	vorh. l/d		'	K	zul. l/d	
	[-]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]
1	5.79	0.10	0.00	1.00	35.00	0.17

Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z, k, min}$ [kN/m]	$F_{z, k, max}$ [kN/m]
Ei nw. <i>Gk</i>	A 7.43	7.43
	B 7.42	7.42
Ei nw. <i>Qk, N</i>	A 163.16	163.16
	B 135.00	135.00

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

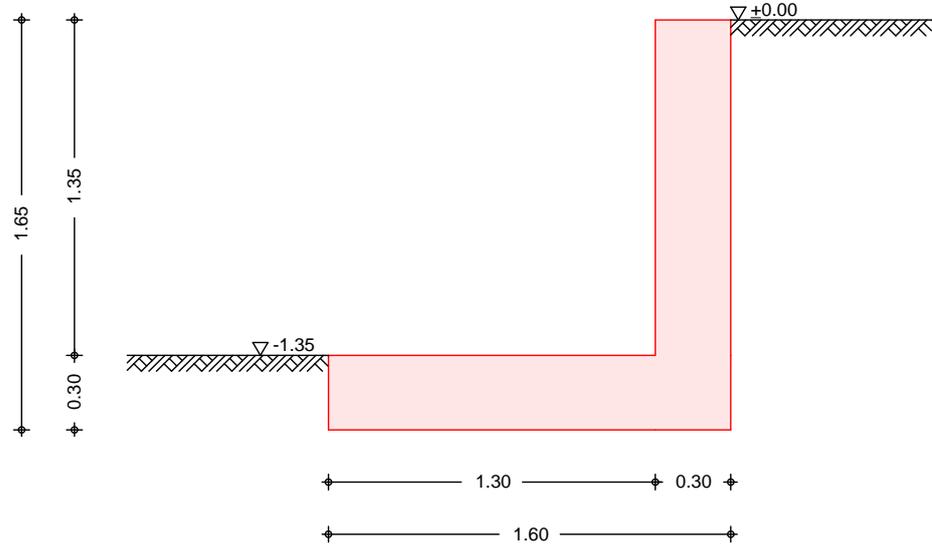
Nachweis	Feld		[-]
Biegeschlankheit	Feld 1	OK	0.17

**Pos. A-W-1**

**Grube-Wand im Bauzustand**

System

M 1:30



Geometrie

Wandschenkel	h[m]	do[m]	luft[°]	erd[°]
	1.35	0.30	0.00	0.00
Sporne	l [m]	ha[m]	he[m]	
Lufts.	1.30	0.30	0.30	

Gelände

ebene Geländeoberfläche  
 Abstand OK Gelände-Wandkopf  
 Zluft = 1.35 m  
 Zerd = 0.00 m

Baugrund

Boden	h [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha$ [°]	Ca [kN/m <sup>2</sup> ]	Cp [°]	$\alpha^a$ [°]	$\alpha^p$ [°]	$\alpha^o$ [°]	
	999.0	18.0	10.0	30.0	-	-	20.0	0.0	0.0

Belastungen

Eigengewicht	EW	Anteil	G [kN/m]
	Gk	Gesamtlast Wand	22.13
	Gk	Sporn luftseitig	9.75
	Gk	Wandschenkel	10.13

Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2017-08

Standisicherheits



Bemessung (GZT)

GZ STR, BS-P	Ek	( * *EW)	
	2	1.35*Gk	+1.27*Gk. E. A

Bem. -schnittgrößen

Standischerheit  
Bemessung (GZT)  
Wandschenkel

z = 1.35 m				
Ek	N <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed</sub>	
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	
2	15.11	8.15	-3.45	

Lastfall Verdichtung

z = 1.35 m				
Ek	N <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed</sub>	
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	
2	21.22	42.81	-21.80	

Sporn luftseitig

Ek	Anteil	N <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed</sub>				
		[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]				
2	Standischerheit	0.00	13.16	-8.56				
	Erddruck Bemessung Wand	0.00	0.00	0.00				
	Sohl druck	9.04	23.78	-12.01				
	Resultierende	-9.04	-10.62	3.45				

Lastfall Verdichtung

Ek	Anteil	N <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed</sub>				
		[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]				
2	Standischerheit	0.00	13.16	-8.56				
	Erddruck Bemessung Wand	0.00	0.00	0.00				
	Sohl druck	42.81	37.42	-33.14				
	Resultierende	-42.81	-24.25	24.58				

Material

Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01

Material

Material	f <sub>ck</sub>	f <sub>y</sub>			E
	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]			[N/mm <sup>2</sup> ]
C 30/37	30.0	-			33000
B 500SA	500.0				200000

Bemessung (GZT)

Betondeckung

Bauteil	Seite	Expositionsklasse	(m) <sub>n, dur</sub>	C <sub>dev</sub>	C <sub>nom</sub>			
			[mm]	[mm]	[mm]			
Wand	luftseitig	XC3	20	15	35			
Wand	erdseitig	XC3	20	15	35			
Sporn	oben	XC3	20	15	35			
Sporn	unten	XC3	20	15	35			

Achsabstand

Bauteil	Seite			d'	C <sub>nom</sub>			
				[mm]	[mm]			
Wand	luftseitig			47	35			
Wand	erdseitig			47	35			
Sporn	oben			47	35			
Sporn	unten			47	35			

Bi egebemessung

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 <sup>2</sup> /m]	min $a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]
	1.35	Lufts.	2	-3.45	15.11	-	-
			2	-3.45	15.11		-
		erds.	2	-21.80	21.22	1.65	
			2	-3.45	15.11		3.72

Sporn luftseitig	Seite	Ek	$M_{Ed}$ [kNm/m]	$N_{Ed}$ [kN/m]	$a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]	min $a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]
	oben	2	24.58	-42.81	-	
	unten	2	24.58	-42.81	1.62	
		2	3.45	-9.04		3.76

Querkraftbemessung

Wand	z [m]	Ek	$V_{Ed}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$a_{sw}$ [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
	1.35	2	18.43	42.81	128.08	719.10
						-

Sporn luftseitig	Ek	$V_{Ed}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$a_{sw}$ [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
	2	18.43	-24.25	130.26	719.10
					-

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

Wand	z [m]	$a_{sl}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{se}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{sw}$ [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
	1.35	-	3.72 <sup>M</sup>	-

Sporne	$a_{so}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{su}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{sw}$ [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
Luftseitig	-	3.76 <sup>M</sup>	-

M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

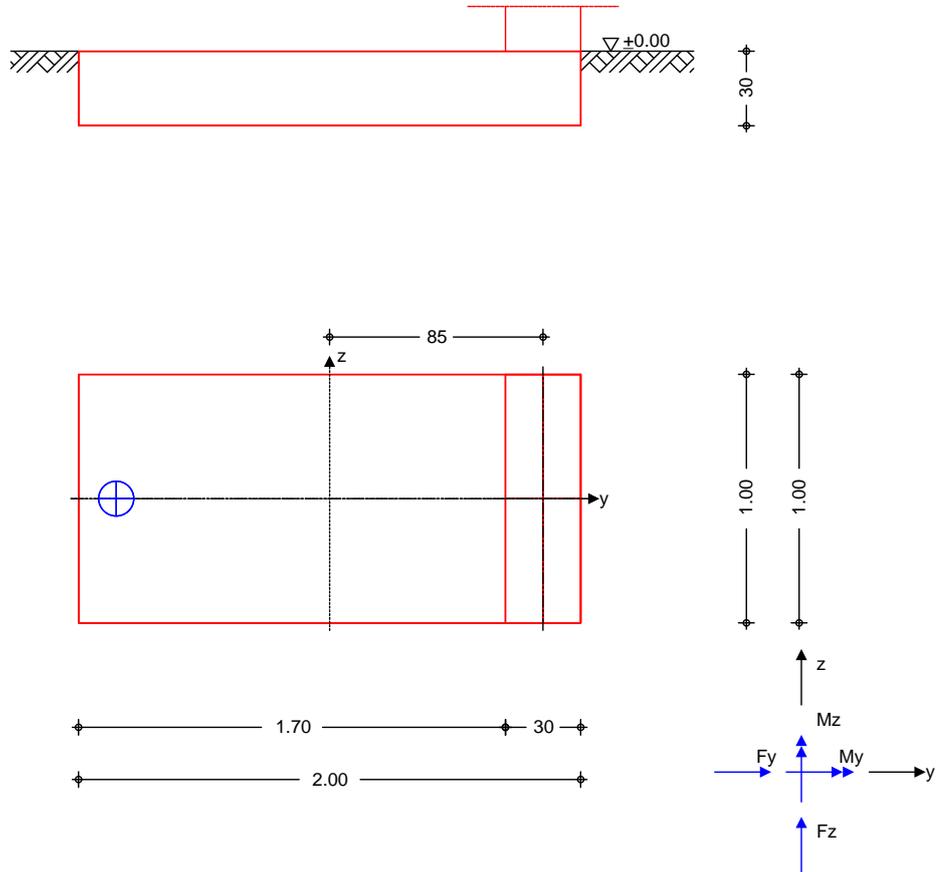
**Pos. A-BP-2**

**Grube-Bodenplatte**

System

Ei nzel fundament

M 1:30



Abmessungen  
 Mat. / Querschnitt

h [m]	z <sub>F</sub> [m]	Material [-]	by/bz [m]
0.30	0.30	C 30/37	2.00/1.00

Stützenabmessung

C<sub>y</sub> = 0.30 m

C<sub>z</sub> = 1.00 m

Ausmittigkeit Stütze

e<sub>y</sub> = 0.85 m

e<sub>z</sub> = 0.00 m

Baugrund

Schicht	h [m]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	γ' <sub>s</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	φ <sup>k</sup> [°]	c <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Belastungen

Ei gengewicht

EW	Kommentar	[kN/m <sup>3</sup> ]	G [kN]
Gk. Fund	Ei gengewicht Fundament	25.00	15.00

Auflagerlasten

EW	F <sub>x</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]
Gk	9.38	0.00	0.00	0.00	0.00

EW	F <sub>x</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]
Qk. N	156.25	0.00	0.00	0.00	0.00

Vertikal lasten zusätzliche Vertikal lasten

EW	F <sub>x</sub> [kN]	e <sub>y</sub> [m]	e <sub>z</sub> [m]
Gk	9.38	-1.700	0.000
Qk. N	156.25	-1.700	0.000

Zusammenstellungen Auflagerlasten

EW Gk Fx	Auflagerlasten aus der Stütze	Montagetunnel -Wand	25*0.25*1.5 =	9.38	kN
EW Qk. N Fx	Lastmodell 71		250/1.60 =	156.25	kN

Vertikal lasten zusätzliche Vertikal lasten

EW Gk Ve	Montagetunnel -Wand	25*0.25*1.5 =	9.38	kN
EW Qk. N Ve	Lastmodell 71	250/1.60 =	156.25	kN

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	fl	t	9Kt
GZ GEO-2	1	BS-P	1.35*Gk	+1.35*Gk. Fund +1.50*Qk. N
GZ STR: Fundament	3	BS-P	1.35*Gk	+1.35*Gk. Fund +1.50*Qk. N
GZ STR: Durchstanzen	7	BS-P	1.35*Gk	+1.50*Qk. N

Bem.-schnittgrößen

Ort	F <sub>x,d</sub> [kN]	M <sub>y,d</sub> [kNm]	M <sub>z,d</sub> [kNm]	F <sub>y,d</sub> [kN]	F <sub>z,d</sub> [kN]
Ek 1	Sohle	514.31	0.00	0.00	0.00
Ek 3	Sohle	514.31	0.00	0.00	0.00
Ek 7	Stütze	247.03	0.00	0.00	0.00

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01

Material	f <sub>ck</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>y</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
C 30/37	30.0	-	33000
B 500SA		500.0	200000

Betondeckung

Bauteil	Expositionsklasse(n)	C <sub>min,dur</sub> [mm]	C <sub>dev</sub> [mm]	C <sub>nom</sub> [mm]
Fund. oben	XC3	20	15	35
Fund. unten	XC3	20	15	35
Fund. seitlich	XC3	20	15	35

Achsabstände

Bauteil	d' <sub>y</sub> [cm]	d' <sub>z</sub> [cm]
Fundament oben	4.1	5.3
Fundament unten	4.1	5.3

Nachweise (GZT) Standsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Mittlerer Sohl druck nach DIN 1054: 2010-12

Ek	M <sub>k</sub> [kNm]	V <sub>k</sub> [kN]	e [m]	b' [m]	V <sub>d</sub> [kN]	E <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	R <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	[-]
1	0.0	346.3	0.00	2.00	514.3	257.16	430.00	0.60

Bemessung (GZT)  
Bi egebemessung

Stahl betonnachweise 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	-	-25.94	3	0.00	-

\*\*\*\* **WARNUNG** \*\*\*\*

**Bemessungsmaßgebend sind jedoch die nachfolgenden Bemessungsmomente, die aus exzentrischen, nicht im Stützenbereich angreifenden Vertikal lasten resultieren.**

$E_k 3 (y = -1.70 \text{ m}) \quad M_{z, d, max} = 2.78 \text{ kNm}$

erf. Bewehrung

unter Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

	$A_{s y, min}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{s y}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{s z, min}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{s z}$ [cm <sup>2</sup> ]
unten	-	-	-	-
oben	3.73	2.23	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5 aufzunehmende Querkraft  $V_{Ed} = 0.00 \text{ kN}$

	y [-]	$a_{s y, min}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$b_{eff z}$ [m]	z [-]	$a_{s z, min}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$b_{eff y}$ [m]
unten	0.125	-	1.00	0.250	-	0.30
oben	0.125	-	1.00	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf $A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	gewähl t n ds [mm]	vorh $A_s$ [cm <sup>2</sup> ]
y	3.73 <sup>M</sup>	5 Ø12 <sup>K</sup>	5.65

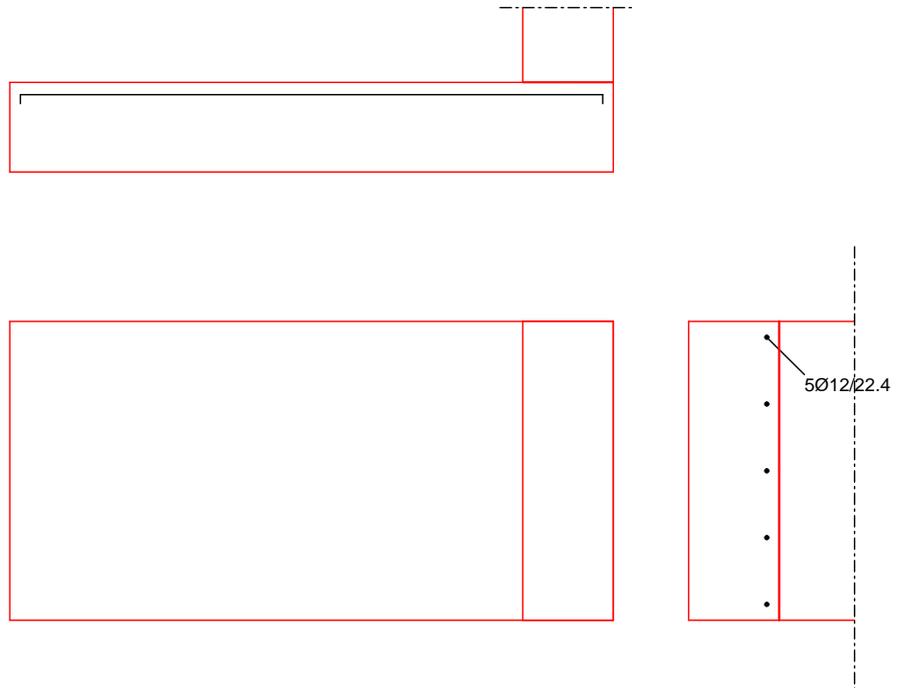
M: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)  
K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4  
mittlere statische Nutzhöhe  $d = 0.00 \text{ cm}$

Kein Durchstanznachweis erforderlich!

Bewehrungsgrafik Bi egebewehrung  
M 1:25



Zusammenfassung  
Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise  
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit  
Nachweise  
Sohl druck

OK 0.60 [-]



Bem. - schnittgrößen	Ek	Sohl druck		Sohl pl atte		Fundament	
		$1, d$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$2, d$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$m_{Ed}$ [kNm/m]	$n_{Ed}$ [kN/m]	$max m_{Ed}$ [kNm/m]	$min m_{Ed}$ [kNm/m]
1		263.51	276.81	79.28	-247.03	54.17	0.00
2		23.11	23.79	4.06	-12.66	2.78	0.00

Bemessung (GZT) nach DIN EN 1992-1-1:2011-01  
Querkraftnachweis am Auflagerrand

Beton *C 30/37*  
 Elasti zitätsmodul  $E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$   
 Wichte  $= 25.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stabstahl *B 500SA*  $f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$

Betondeckung/ Bewehrungsabstand	Bauteil	Sei te	Exposi ti ons- kl assen	$C_{min}$ [mm]	$C_{dev}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$d'$ [cm]
Fundament		unten	XC3	20	15	35	3.9
		oben	XC3	20	15	35	3.9
Wand		außen	XC3	20	15	35	3.9
		innen	XC3	20	15	35	3.9

erf. Bi egebewehrung Fundament	Ek	$min a_{s,u}$ [cm <sup>2</sup> /m]	erf $a_{s,u}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$min a_{s,o}$ [cm <sup>2</sup> /m]	erf $a_{s,o}$ [cm <sup>2</sup> /m]
1		<b>3.70</b>	<b>4.67</b>	-	-
2		3.70	0.23	-	-

erf. Bi egebewehrung Wand	Ek	$min a_{s,a}$ [cm <sup>2</sup> /m]	erf $a_{s,a}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$min a_{s,i}$ [cm <sup>2</sup> /m]	erf $a_{s,i}$ [cm <sup>2</sup> /m]
1		2.15	<b>4.02</b>	-	-
2		<b>3.62</b>	0.19	-	-

Bewehrungswahl	Bauteil	Lage	$d_s$ [mm]	$s$ [cm]	Matte	erf $a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]	vorh $a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]
Fundament		unten	ø8	10.0		4.67	5.03
Wand		außen	ø8	12.5		4.02	4.02

Querkraftbewehrung	Ek	Schn.	$V_{Ed}$ [kN/m]	$\alpha$ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	$V_{Ed,red}$ [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	erf $a_{sw}$ [cm <sup>2</sup> /m]
1		i nn.	207.19	18.8	763.70	167.66	128.50	<b>6.71</b>
2		i nn.	10.61	18.8	763.70	8.59	128.50	-