

Pos. Pfahl-1

Vorbemessung

Zu der ermittelten Pfahllänge kommt noch ca. 3,0 m hinzu.

- 1,60 m vom Grund bis zum Mittelwasser

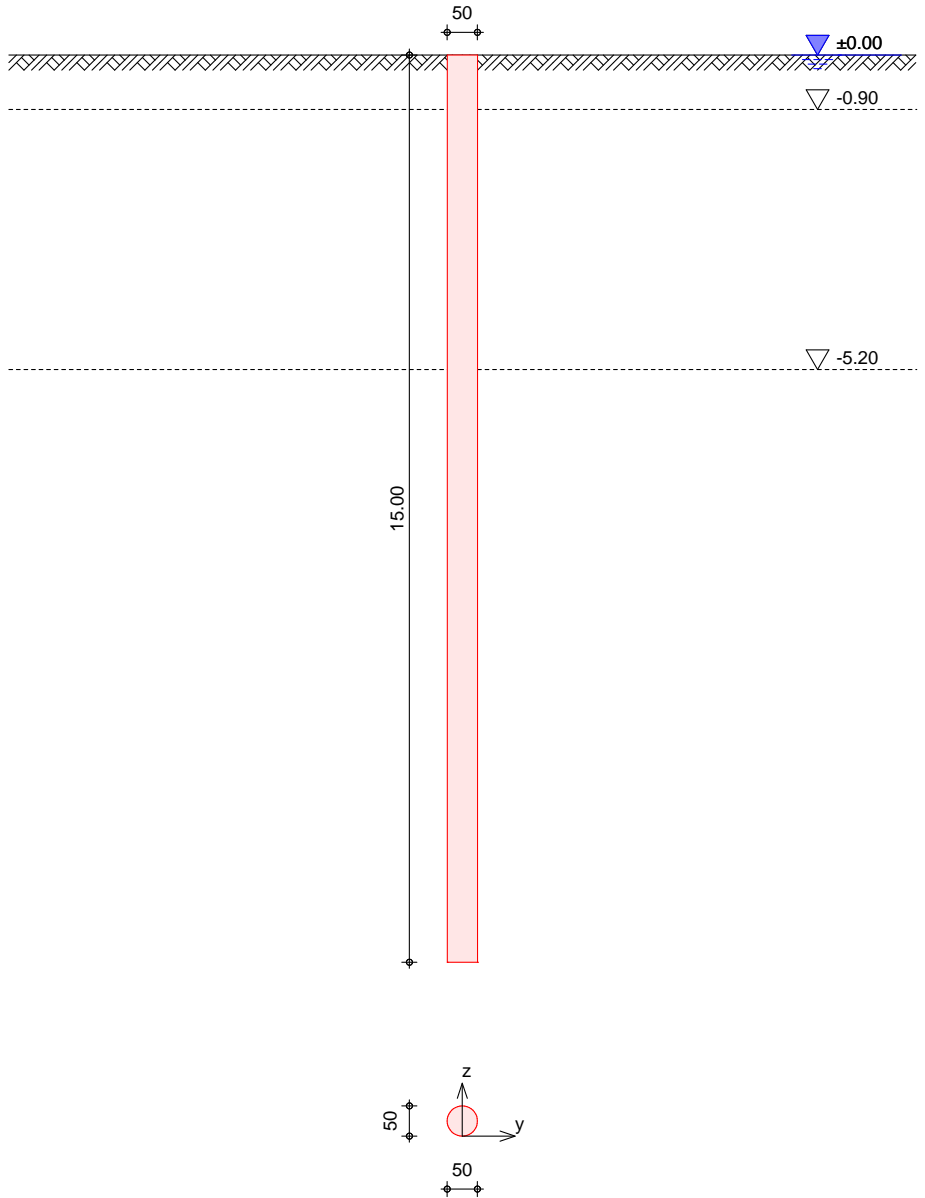
- 1,40 m vom Mittelwasser bis zur Plattform

Es wird somit ein Zusatzmoment mit dem Hebelarm 3,0 m auf den Pfahlkopf angesetzt.

System

elastisch gebetteter Bohrpfahl

M 1:125



Pfahl

Art

L_{ges}
[m]

D_s
[m]

Bohrpfahl

15.00

0.50

Bodenschichten	Name	h_b [m]	φ [°]	γ γ' [kN/m ³]	E_s [MN/m ²]	C_a C_p [kN/m ²]	δ_a δ_p [°]
	schwach humose Sande	0.90	30.0	15.0 7.0	10.000	0.0 0.0	20.0 -10.0
	nichtbindige Sande locker	4.30	31.0	16.0 8.0	15.000	0.0 0.0	20.7 -10.3
	nichtbindige Sande mitteldicht	999.00	34.0	17.0 9.0	45.000	0.0 0.0	22.7 -11.3

Parameter zur Ermittlung der Widerstands-Setzungs-Linien

Name	h_b [m]	$q_{s,k}$ [MN/m ²]	$q_{b,k, 0.00 \cdot D_s}$ [MN/m ²]	$q_{b,k, 0.03 \cdot D_s}$ [MN/m ²]
schwach humose Sande	0.90	0.01	-	-
nichtbindige Sande locker	4.30	0.01	-	-
nichtbindige Sande mitteldicht	999.00	0.04	0.00 0.00	2.50 2.50

Grundwasser Höhenkote: 0.00 m

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Ständige Einwirkungen
Qk. N	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Qk. S	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk. S	(min/max Werte)
Qk. W	Windlasten
Qk. W	(min/max Werte)

Belastungen

Eiengewicht	EW	von x [m]	bis x [m]	g_k [kN/m]
Gk		0.00	15.00	4.91

Pfahlkopflasten	EW	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk		271.00	0.00	33.00	11.00	0.00
Qk. N		198.00	0.00	30.00	10.00	0.00
Qk. S		5.00	0.00	3.00	1.00	0.00
Qk. W		9.00	0.00	24.00	8.00	0.00

Gk: Mz	Moment aus Versatz	11*3.0 =	33.00	kNm
Qk. N: Mz	Moment aus Versatz	10*3.0 =	30.00	kNm
Qk. S: Mz	Moment aus Versatz	1*3.0 =	3.00	kNm
Qk. W: Mz	Moment aus Versatz	8*3.0 =	24.00	kNm



Erddruck

Erddruck gem. DIN 4085:2011-05

Kote [m]	$e_{a,h}$ [kN/m ²]	$e_{p,h}$ [kN/m ²]	Δe_h [kN/m ²]	$e_{p,y,h}^r$ [kN/m ²]	$e_{p,z,h}^r$ [kN/m ²]
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-0.90	1.8	25.1	23.3	24.3	24.3
-0.90	1.7	26.6	24.9	26.3	26.3
-1.00	1.9	30.0	28.1	31.2	31.2
-2.00	4.0	63.8	59.7	96.6	96.6
-3.00	6.2	97.6	91.4	180.9	180.9
-4.00	8.3	131.4	123.1	281.2	281.2
-5.00	10.5	165.2	154.7	395.3	395.3
-5.20	10.9	171.9	161.0	419.6	419.6
-5.20	9.5	206.1	196.6	536.7	536.7
-6.00	11.2	242.6	231.3	678.5	678.5
-7.00	13.4	288.1	274.8	870.6	870.6
-8.00	15.5	333.7	318.3	1077.9	1077.9
-9.00	17.6	379.3	361.7	1299.4	1299.4
-10.00	19.7	424.9	405.2	1534.2	1534.2
-11.00	21.8	470.4	448.6	1781.7	1781.7
-12.00	23.9	516.0	492.1	2041.3	2041.3
-13.00	26.0	561.6	535.6	2312.3	2312.3
-14.00	28.1	607.2	579.0	2594.3	2594.3
-15.00	30.2	652.7	622.5	2886.9	2886.9

Kombinationen

GZ GEO-2

Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
1	1.35*Gk	+1.50*Qk. N	+0.75*Qk. S
	+0.90*Qk. W		
9	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	+0.75*Qk. S
	+1.50*Qk. W		

GZ SLS

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
35	1.00*Gk	+1.00*Qk. N	+0.50*Qk. S
	+0.60*Qk. W		

GZ STR

Grenzzustand des Versagens von Bauteilen

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
1	1.35*Gk	+1.50*Qk. N	+0.75*Qk. S
	+0.90*Qk. W		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk. N	+0.75*Qk. S
9	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	+0.75*Qk. S
	+1.50*Qk. W		

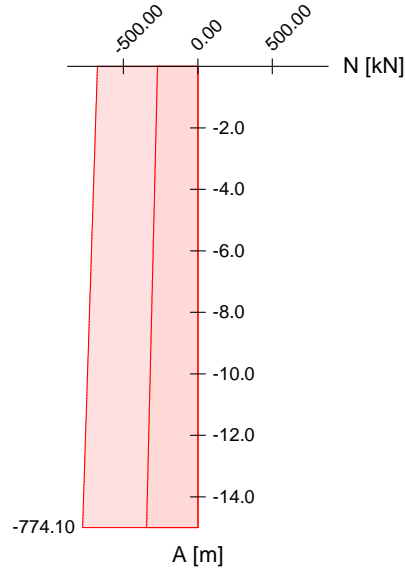
Bem.-schnittgrößen

GZ GEO-2

Normal kraft

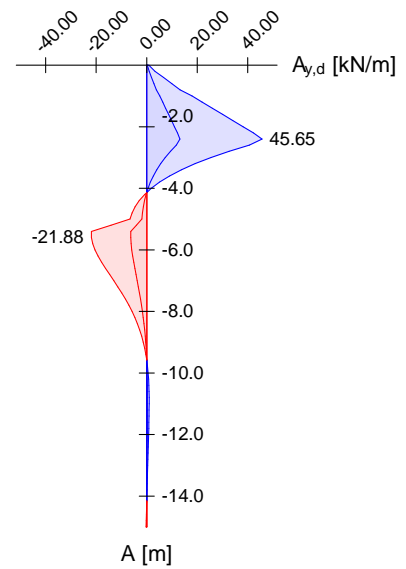
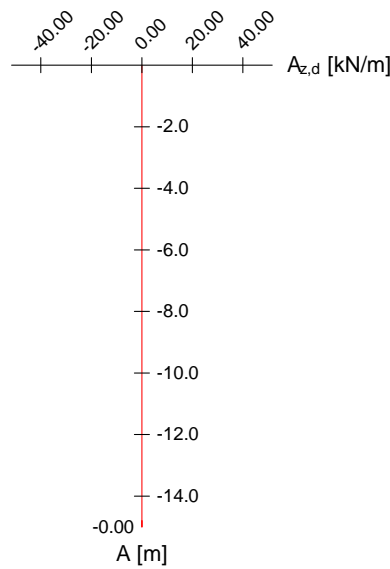
M 1: 245

Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund



Auflagerpressungen

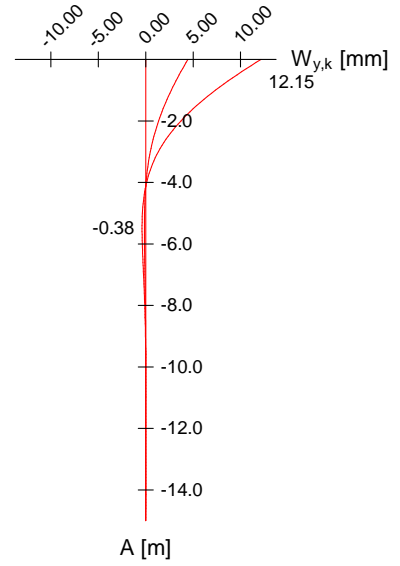
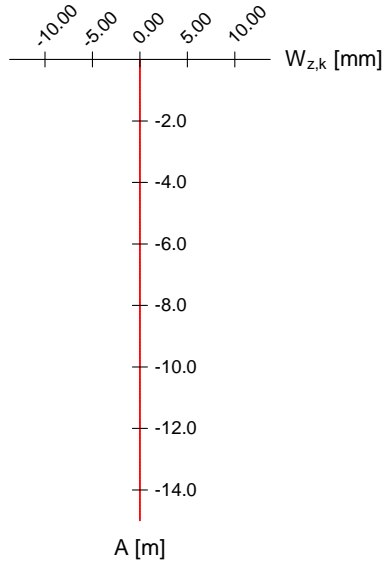
M 1: 245



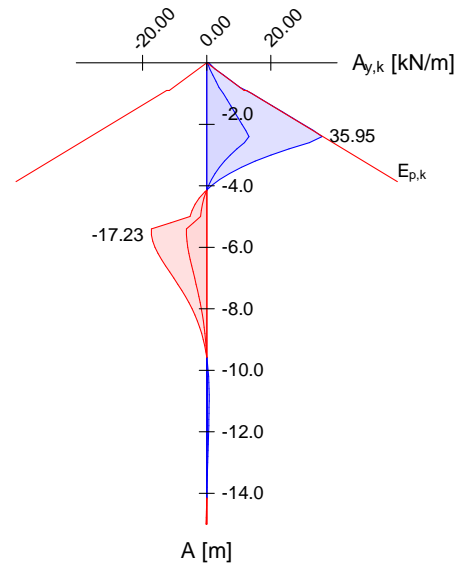
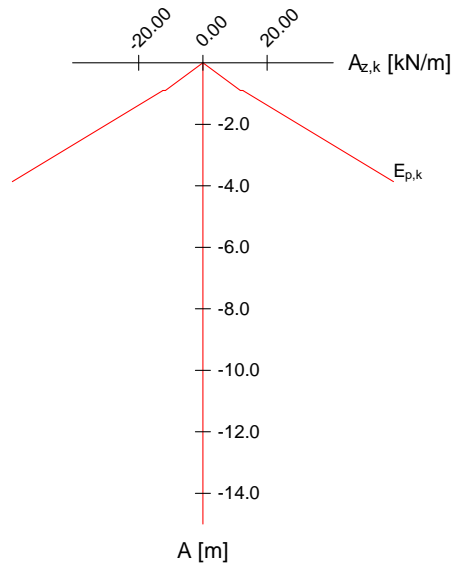
x [m]	Ek	Nd, min Nd, max [kN]	Ek	Ay, d, min Ay, d, max [kN/m]	Ek	Az, d, min Az, d, max [kN/m]
0.00	1	-674.70	26	0.25	26	0.00
	26	-271.00	9	0.86	1	0.00
-2.40	1	-690.60	26	13.18	26	0.00
	26	-282.78	9	45.65	1	0.00
-5.60	1	-711.81	9	-21.88	26	0.00
	26	-298.49	26	-6.32	1	0.00
-15.00	1	-774.10	9	-0.25	1	0.00

x	Ek	$N_{d, \min}$	Ek	$A_{y, d, \min}$	Ek	$A_{z, d, \min}$
[m]		$N_{d, \max}$		$A_{y, d, \max}$		$A_{z, d, \max}$
		[kN]		[kN/m]		[kN/m]
	26	-344.63	26	-0.07	26	0.00

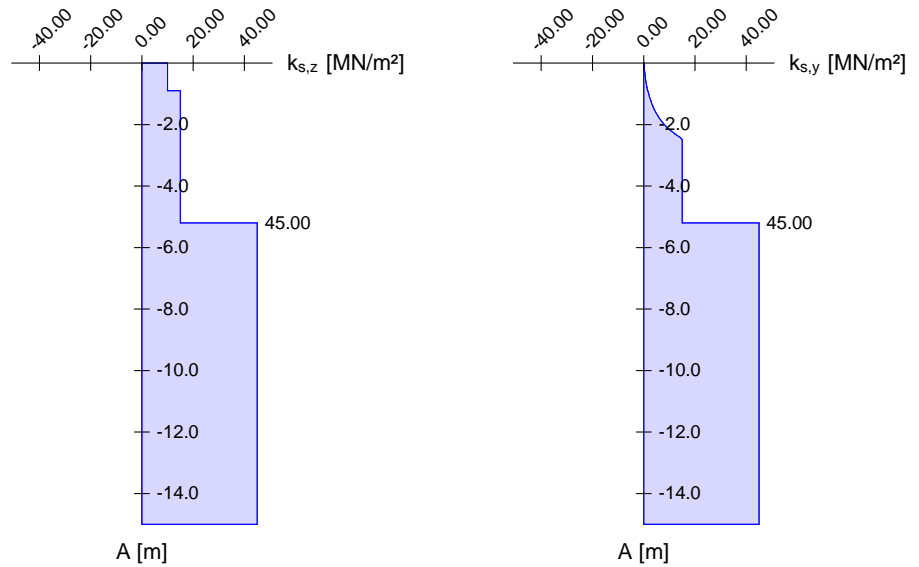
Verformungen
M 1: 245



Auflagerpressungen
M 1: 245



Bettungen
M 1: 245



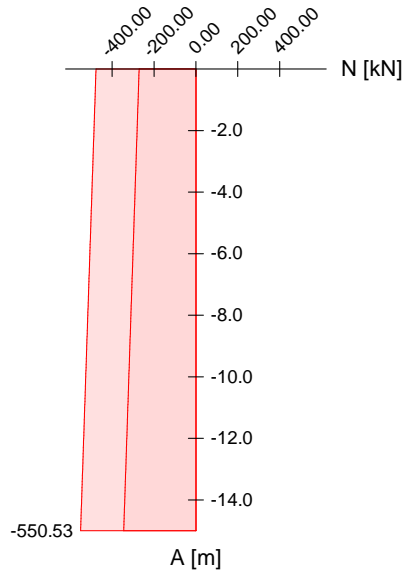
x [m]	EK	W _{y, k, mi n} W _{y, k, max} [mm]	EK	W _{z, k, mi n} W _{z, k, max} [mm]
0.00	27	4.46	27	0.00
	34	12.15	34	0.00
-5.50	34	-0.38	27	0.00
	27	-0.14	34	0.00
-15.00	34	0.00	27	0.00
	27	0.00	34	0.00

x [m]	EK	A _{y, k, mi n} A _{y, k, max} [kN/m]	EK	A _{z, k, mi n} A _{z, k, max} [kN/m]	k _y k _z [MN/m²]
0.00	27	0.25	27	0.00	0.000
	34	0.68	34	0.00	10.000
-2.40	27	13.18	27	0.00	13.877
	34	35.95	34	0.00	15.000
-5.20	34	-11.13	27	0.00	15.000
	27	-4.08	34	0.00	15.000
-5.60	34	-17.23	27	0.00	45.000
	27	-6.32	34	0.00	45.000
-15.00	34	-0.20	34	0.00	45.000
	27	-0.07	27	0.00	45.000



GZ SLS
Normal kraft
M 1: 245

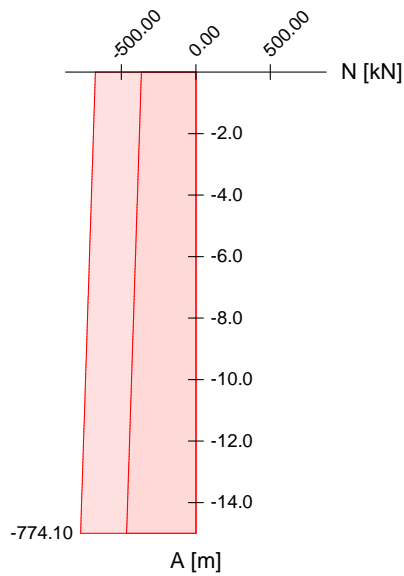
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit



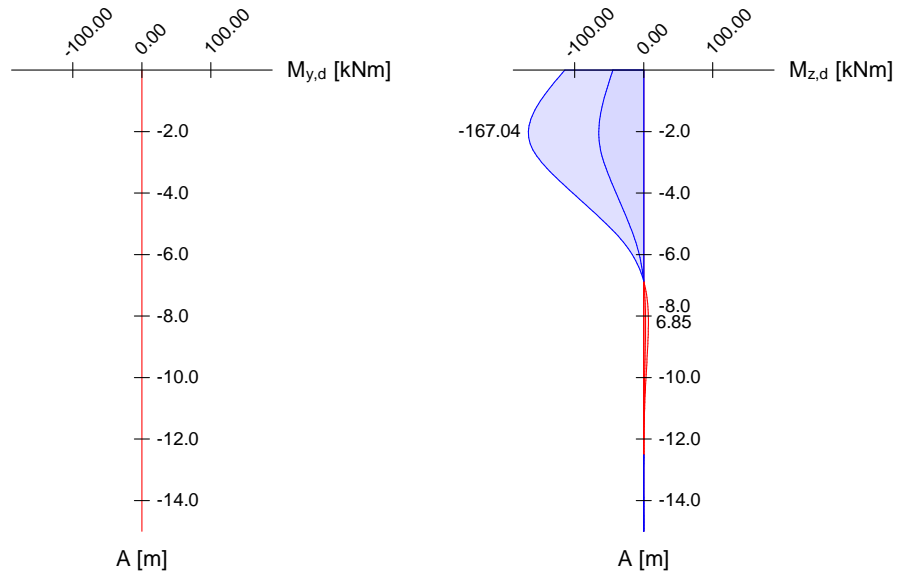
X [m]	Ek	$N_{d, min}$ [kN]	Ek	$N_{d, max}$ [kN]
0.00	35	-476.90	35	-476.90
-15.00	35	-550.53	35	-550.53

GZ STR
Normal kraft
M 1: 245

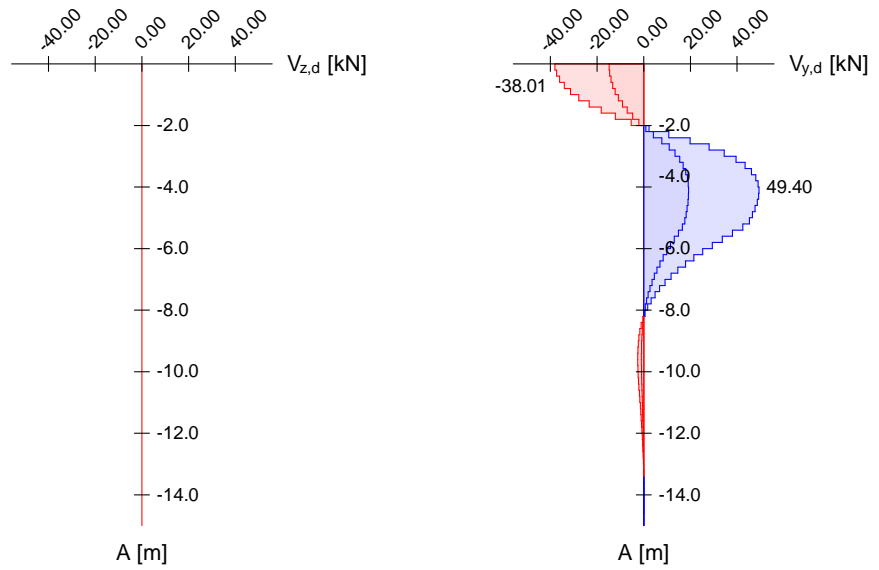
Grenzzustand des Versagens von Bauteilen



Momente
M 1: 245



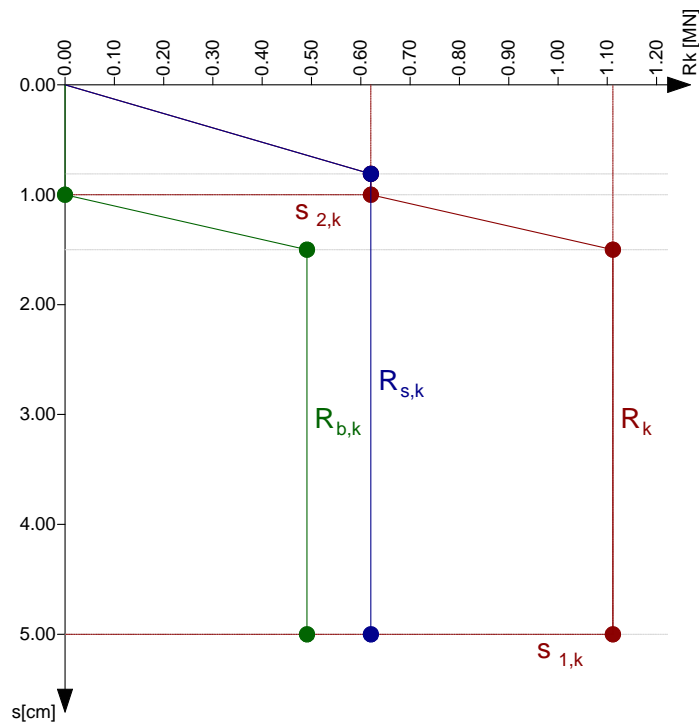
Querkräfte
M 1: 245



x [m]	EK	N _{d, min}	N _{d, max}	EK	M _{y, d, min}	M _{y, d, max}	EK	M _{z, d, min}	M _{z, d, max}
		[kN]			[kNm]			[kNm]	
0.00	1	-674.70	13	0.00	9	-114.30			
	13	-365.85	1	0.00	13	-44.55			
-2.00	1	-687.95	13	0.00	9	-167.04			
	13	-379.10	1	0.00	13	-65.11			
-8.20	1	-729.04	13	0.00	13	2.67			
	13	-420.19	1	0.00	9	6.85			
-15.00	1	-774.10	1	0.00	9	0.00			
	13	-465.25	13	0.00	13	0.00			

x [m]	Ek	V _{y, d, min} V _{y, d, max} [kN]	Ek	V _{z, d, min} V _{z, d, max} [kN]
0.00	9	-38.01	1	0.00
	13	-14.82	13	0.00
-4.00	13	19.11	1	0.00
	9	49.03	13	0.00
-4.00	13	19.25	1	0.00
	9	49.40	13	0.00
-15.00	13	0.01	1	0.00
	9	0.03	13	0.00

Nachweise (GZT)
 Widerstands-Setzungs-Linie



Ermittlung der Mantelreibung

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	A _{s, i} [m ²]	q _{s1, i, k} [MN/m ²]
schwach humose Sande	0.00	-0.90	1.41	0.01
nichtbindige Sande locker	-0.90	-5.20	6.75	0.01
nichtbindige Sande mitteldicht	-5.20	-15.00	15.39	0.04
$R_{s, k} = \sum (q_{s1, i, k} * A_{s, i}) = 0.62 \text{ MN}$				

Ermittlung des Spitzendrucks

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	A _b [m ²]	q _{b1, k} [MN/m ²]
nichtbindige Sande mitteldicht	-15.00	-1004.20	0.20	2.50
$R_{b, k} = q_{b1, k} * A_b = 0.49 \text{ MN}$				



Widerstands- Setzungs-Linien	Stelle	S [cm]	$R_{s,k}$ [MN]	$R_{b,k}$ [MN]	R_k [MN]
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	S _{sg}	0.81	0.62	0.00	0.62
	0.02 D	1.00	0.62	0.00	0.62
	0.03 D	1.50	0.62	0.49	1.11
	0.10 D	5.00	0.62	0.49	1.11

Die Widerstands-Setzungs-Linie R_k wurde gemäß DIN 1054:2010-12, Zu 7.6.2.3 nach Erfahrungswerten aus Mantelreibung $R_{s,k}$ und Spitzendruck $R_{b,k}$ bestimmt. Die Bruchwerte für Mantelreibung und Spitzendruck wurden je Bodenschicht manuell vorgegeben.

GZ GEO-2

Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

Nachweis nach EN 1997-1:2009-09, 7.6.2.1	Ek	Art	$F_{c,d}$ [kN]	<	$R_{c,d}$ [kN]	γ_b	η
	1	Druck	774.10	<	793.81	1.40	0.98

Nachweis nach EN 1997-1:2009-09, 9.7.4	Ek	Richt.	$B_{h,d}$ [kN]	<	$E_{rph,d}$ [kN]	$\gamma_{R,e}$	η
	9	y	111.04	<	370.32	1.40	0.30

$B_{h,d}$ beinhaltet den Anteil aus aktivem Erddruck für den entsprechenden Teil der Einbindetiefe bis zum Drehpunkt. Dieser Anteil wird mit dem Teilsicherheitsbeiwert für ständige Einwirkungen multipliziert.

GZ SLS

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis nach EN 1997-1:2009-09, 7.6.4.1	Ek	Art	$E_{2,d}$ [kN]	<	$R_{2,d}$ [kN]	$S_{2,k}$ [cm]	η
	35	Druck	550.53	<	620.46	1.0	0.89

Bemessung (GZT)

Stahlbetonbemessung gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	Beton C 30/37	Betonstahl B 500SA
	Elastizitätsmodul	$E_{cm} = 33000 \text{ N/mm}^2$

Betondeckung	d'_l [mm]	$C_{nom,l}$ [mm]
	70	50

Druck-/Zugbemessung Ermittlung der Pfahlbewehrung

erf. Längsbew.	Ek	x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	A_{sl} [cm ²]	$A_{sl,min}$ [cm ²]
	9	0.00	-591.00	0.00	-114.30	1.42	9.82
	9	-2.00	-604.25	0.00	-167.04	10.56	9.82
	*)	-15.00	-	-	-	0.00	9.82

Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1536:2010-12

erf. Querkraftbew.	Ek	x [m]	$V_{y,d}$ $V_{z,d}$ [kN]	θ_y θ_z [°]	Z_y Z_z [m]	A_{sw} [cm ² /m]	$A_{sw,min}$ [cm ² /m]
	*)	0.00	-	-	-	0.00	5.38
	*)	-15.00	-	-	-	0.00	4.64

Ek	x	V _{y, d} V _{z, d}	θ _y θ _z	Z _y Z _z	A _{sw}	A _{sw, min}
	[m]	[kN]	[°]	[m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
		-	-	-		

*) Unter den gegebenen Lasten wird keine statische Querkraftbewehrung erforderlich.

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

		η
		[-]
Erdwiderlager	OK	0.30
Tragfähigkeit	OK	0.98

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweise

		η
		[-]
Setzung	OK	0.89

