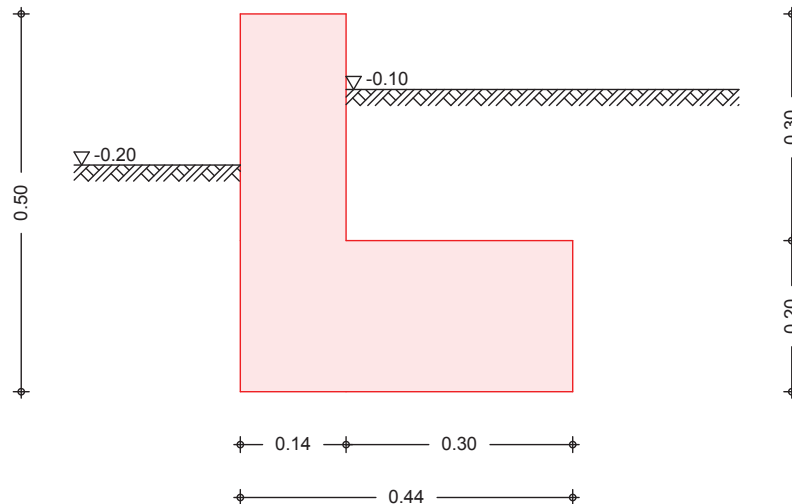


Pos. STW0.5a Stützwand H=0,50 m

System

M 1:10



Geometrie

wandschenkel	h [m]	d_o [m]	α_{l u f t} [°]	α_{e r d} [°]
	0.30	0.14	0.00	0.00
sporne		l [m]	h_a [m]	h_e [m]
	erds.	0.30	0.20	0.20

Baugrund

Gelände ebene Geländeoberfläche
 Abstand OK Gelände-wandkopf $Z_{l u f t} = 0.20$ m
 $Z_{e r d} = 0.10$ m

Boden	h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c_a [kN/m²]	c_p [kN/m²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_o [°]
	999.0	18.0	10.0	35.0	-	-	20.0	0.0	0.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.N	Kategorie A - wohn- und Aufenthaltsräume
#Eigen	# Eigenlast Stützwand
#BodenE	# Erddruck
#BodenL	# Erdwiderstand
	Ständige Einwirkungen
	Ständige Einwirkungen
	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Eigengewicht	EW	Anteil	G [kN/m]
	#Eigen	Gesamtlast wand	3.25
	#Eigen	Sporn erdseitig	1.50

EW	Anteil	G [kN/m]
#Eigen	wandschenkel	1.05
#Eigen	Bodenkeil erdseitig	1.08

Gleichlasten
erdseitig

Nr. EW	p [kN/m ²]
1	Qk.N

Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

Standsicherheit
EW #BodenE

aktiver Erddruck

Erddruckspannungen

Z [m]	K _{a gh} [-]	K _{a ch}	K _{a ph}	e _{a gh} [kN/m ²]	e _{a ch}	e _{a ph}	Σe _h
0.10	0.271	1.041	0.271	0.0	0.0	0.0	0.00
0.30	0.271	1.041	0.271	1.0	0.0	0.0	0.98
0.30	0.230	0.846	0.230	0.8	0.0	0.0	0.83
0.50	0.230	0.846	0.230	1.7	0.0	0.0	1.66

Resultierende
Erddruckspannungen

Z [m]	Σe _h [kN/m ²]
0.10	0.00
0.30	0.98
0.30	0.83
0.50	1.66

aktive Erddruckkraft E_{ah} = 0.35 kN/m
E_{av} = 0.09 kN/m

EW Qk.N

Gleichlast erdseitig p = 16.66 kN/m²

Z [m]	K _{a ph} [-]	e _{a ph} [kN/m ²]
0.10	0.2710	4.51
0.30	0.2710	4.51
0.50	0.2303	3.84

aktive Erddruckkraft E_{ah} = 1.67 kN/m
E_{av} = 0.28 kN/m

Bemessung
EW #BodenE

aktiver Erddruck

Erddruckspannungen

Z [m]	K _{a gh} [-]	K _{a ch}	K _{a ph}	e _{a gh} [kN/m ²]	e _{a ch}	e _{a ph}	Σe _h
0.10	0.230	0.846	0.230	0.0	0.0	0.0	0.00
0.30	0.230	0.846	0.230	0.8	0.0	0.0	0.83

Resultierende
Erddruckspannungen

Z [m]	Σe _h [kN/m ²]
0.10	0.00
0.30	0.83

aktive Erddruckkraft E_{ah} = 0.08 kN/m
E_{av} = 0.03 kN/m

EW Qk.N

Gleichlast erdseitig	$p = 16.66 \text{ kN/m}^2$
z [m]	$K_{a \text{ p h}}$ [-] $e_{a \text{ p h}}$ [kN/m ²]
0.10	0.2303 3.84
0.30	0.2303 3.84
aktive Erddruckkraft	$E_{a \text{ h}} = 0.77 \text{ kN/m}$ $E_{a \text{ v}} = 0.28 \text{ kN/m}$

Kombinationen

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken (Gleiten)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.35 * \#Eig\text{en} + 1.35 * \#BodenE + 1.35 * \#BodenL + 1.50 * Qk.N$

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken (Gleiten)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.35 * \#Eig\text{en} + 1.35 * \#BodenE + 1.35 * \#BodenL + 1.50 * Qk.N$

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.00 * \#Eig\text{en} + 1.00 * \#BodenE + 1.00 * \#BodenL + 1.00 * Qk.N$

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.00 * \#Eig\text{en} + 1.00 * \#BodenE + 1.00 * \#BodenL + 1.00 * Qk.N$

Kombinationen nach DIN EN 1990

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
2	GK	$1.35 * \#Eig\text{en} + 1.35 * \#BodenE + 1.35 * \#BodenL + 1.50 * Qk.N$
4	GK	$1.00 * \#Eig\text{en} + 1.35 * \#BodenE + 1.35 * \#BodenL + 1.50 * Qk.N$
7	GK	$1.00 * \#Eig\text{en} + 1.00 * \#BodenE + 1.35 * \#BodenL + 1.50 * Qk.N$
8	GK	$1.00 * \#Eig\text{en} + 1.00 * \#BodenE + 1.35 * \#BodenL + 1.50 * Qk.N$

Bem.-schnittgrößen

standsicherheit

GZ GEO-2: Gleitnachweis Boden-Bauteil, Beanspruchung ohne Berücksichtigung des Erdwiderstands

Ek	$H_{E \text{ d}}$ [kN/m]	$V_{E \text{ d}}$ [kN/m]	$M_{E \text{ d}}$ [kNm/m]
1	2.97	6.39	-0.58

GZ GEO-2: Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek	$H_{E \text{ d}}$ [kN/m]	$V_{E \text{ d}}$ [kN/m]	$M_{E \text{ d}}$ [kNm/m]
1	2.97	6.39	-0.58

GZ SLS: Nachweis der 1. Kernweite

Ek	$H_{E,d}$ [kN/m]	$V_{E,d}$ [kN/m]	$M_{E,d}$ [kNm/m]
1	0.35	4.42	-0.11

GZ SLS: Nachweis der 2. Kernweite

Ek	$H_{E,d}$ [kN/m]	$V_{E,d}$ [kN/m]	$M_{E,d}$ [kNm/m]
1	2.02	4.70	-0.40

Standicherheit

Stand sicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2009-09
ständige Situationen

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ GEO-2

Maßg. Beanspruchung Kombination Ek 1
Bemessungssituation BS-P
Sohlreibungswinkel $\delta_k = 35.00^\circ$

H_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,h}$ [-]	R_d [kN]	$R_{p,k}$ [kN]	$\gamma_{R,e}$ [-]	$R_{p,d}$ [kN]
2.97	3.29	1.10	2.99	0.00	1.40	0.00

$$H_d \leq R_d + R_{p,d} \quad 2.973 \leq 2.992$$

Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ GEO-2

Maßg. Beanspruchung Kombination Ek 1
Bemessungssituation BS-P
Grundrissform: Streifen

a' [m]	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
1.00	0.27	0.30	0.00	0.00

Z_{max} [m]	ϕ [°]	C [kN/m ²]	γ_1 [kN/m ³]	γ_2 [kN/m ³]
0.19	35.00	0.00	18.00	18.00

δ_k [°]	ω_k [°]	m [-]
23.22	90.00	2.00

Einfluß	N_0	ν	i	λ	ξ	N
Breite	22.61	1.00	0.19	1.00	1.00	4.21
Tiefe	33.30	1.00	0.33	1.00	1.00	10.85
Kohäsion	46.12	1.00	0.31	1.00	1.00	14.07

V_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,v}$ [-]	R_d [kN]
6.39	21.48	1.40	15.35

$$V_d \leq R_d \quad 6.387 \leq 15.346$$

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Maßg. Beanspruchung	Kombination Ek 1
Ausmittigkeit der Resultierenden	$e = -0.025$ m
Breite	$b = 0.440$ m
$e/b \leq 1/6$	$0.057 \leq 0.167$

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Maßg. Beanspruchung	Kombination Ek 1
Ausmittigkeit der Resultierenden	$e = -0.084$ m
Breite	$b = 0.440$ m
$e/b \leq 1/3$	$0.192 \leq 0.333$

Bemessung (GZT)

Material	Normalbeton	C 25/30
	Betonstahl	B 500SA

Achsabstände

Seite		d' [mm]	c_{nom} [mm]
Wand	erdseitig	50.00	40.00
Wand	luftseitig	50.00	40.00
Sporn	oben	50.00	40.00
Sporn	unten	50.00	40.00

Biegebewehrung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

wand

z [m]	Ort	Hinweis	Ek	a_s [cm ² /m]
0.30	as, luftseitig	Grundbew.	-	-
	as, luftseitig	Mindestbew.	-	-
	as, erdseitig	Grundbew.	-	-
	as, erdseitig	Mindestbew.	7	2.09

Sporn erdseitig

	Ort	Hinweis	Ek	a_s [cm ² /m]
aso			2	0.02
aso		Mindestbew.	8	2.57
asu			2	0.02
asu		Mindestbew.	-	-

Querkraftbewehrung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.2(5)

wand

z [m]	Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
0.30	4	18.4	1.26	44.66	63.75	8.32 _M

Sporn erdseitig

Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
4	18.43	1.80	74.22	255.00	8.32 _M

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

wand

z [m]	$a_{s\ l}$ [cm ² /m]	$a_{s\ e}$ [cm ² /m]	$a_{s\ w}$ [cm ² /m ²]
0.30	0.00 _M	2.09 _M	8.32 _M

Sporne

	$a_{s\ o}$ [cm ² /m]	$a_{s\ u}$ [cm ² /m]	$a_{s\ w}$ [cm ² /m ²]
erdseitig	2.57 _M	0.02	8.32 _M

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, NDP Zu 9.2.2(5)

Belastungen

Eigengewicht	EW	Anteil	G [kN/m]
#Eigen		Gesamtlast wand	6.25
#Eigen		Sporn erdseitig	2.75
#Eigen		wandschenkel	2.80
#Eigen		Bodenkeil erdseitig	6.93

Gleichlasten erdseitig	Nr. EW	p [kN/m ²]
	1 Qk.N	16.66

Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

Standicherheit
EW #BodenE

aktiver Erddruck

Erddruckspannungen	z [m]	K _{a gh} [-]	K _{a ch}	K _{a ph}	e _{a gh} [kN/m ²]	e _{a ch}	e _{a ph}	Σe _h
	0.10	0.271	1.041	0.271	0.0	0.0	0.0	0.00
	0.80	0.271	1.041	0.271	3.4	0.0	0.0	3.41
	0.80	0.230	0.846	0.230	2.9	0.0	0.0	2.90
	1.00	0.230	0.846	0.230	3.7	0.0	0.0	3.73

Resultierende Erddruckspannungen	z [m]	Σe _h [kN/m ²]
	0.10	0.00
	0.80	3.41
	0.80	2.90
	1.00	3.73

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 1.86$ kN/m
 $E_{a v} = 0.24$ kN/m

EW Qk.N

Gleichlast erdseitig $p = 16.66$ kN/m²

z [m]	K _{a ph} [-]	e _{a ph} [kN/m ²]
0.10	0.2710	4.51
0.80	0.2710	4.51
1.00	0.2303	3.84

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 3.93$ kN/m
 $E_{a v} = 0.28$ kN/m

Bemessung
EW #BodenE

aktiver Erddruck

Erddruckspannungen	z [m]	K _{a gh} [-]	K _{a ch}	K _{a ph}	e _{a gh} [kN/m ²]	e _{a ch}	e _{a ph}	Σe _h
	0.10	0.230	0.846	0.230	0.0	0.0	0.0	0.00
	0.80	0.230	0.846	0.230	2.9	0.0	0.0	2.90

Resultierende Erddruckspannungen	z [m]	Σe _h [kN/m ²]
	0.10	0.00
	0.80	2.90

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 1.02 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 0.37 \text{ kN/m}$

EW Qk.N

Gleichlast erdseitig $p = 16.66 \text{ kN/m}^2$

Z [m]	$K_{a p h}$ [-]	$e_{a p h}$ [kN/m ²]
0.10	0.2303	3.84
0.80	0.2303	3.84

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 2.69 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 0.98 \text{ kN/m}$

Kombinationen

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken (Gleiten)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.35 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.35 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.00 * \#Eig en + 1.00 * \#Boden E + 1.00 * \#Boden L$

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.00 * \#Eig en + 1.00 * \#Boden E + 1.00 * \#Boden L + 1.00 * Qk.N$

Kombinationen nach DIN EN 1990

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
2	GK	$1.35 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$
3	GK	$1.00 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L$
4	GK	$1.00 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$
5	GK	$1.35 * \#Eig en + 1.00 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L$
7	GK	$1.00 * \#Eig en + 1.00 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L$

Bem.-schnittgrößen

Standicherheit

GZ GEO-2: Gleitnachweis Boden-Bauteil, Beanspruchung ohne Berücksichtigung des Erdwiderstands

Ek	$H_{E d}$ [kN/m]	$V_{E d}$ [kN/m]	$M_{E d}$ [kNm/m]
1	8.40	18.54	-3.63

GZ GEO-2: Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek	$H_{E d}$ [kN/m]	$V_{E d}$ [kN/m]	$M_{E d}$ [kNm/m]
1	8.40	18.54	-3.63

GZ SLS: Nachweis der 1. Kernweite

Ek	$H_{E,d}$ [kN/m]	$V_{E,d}$ [kN/m]	$M_{E,d}$ [kNm/m]
1	1.86	13.42	-0.78

GZ SLS: Nachweis der 2. Kernweite

Ek	$H_{E,d}$ [kN/m]	$V_{E,d}$ [kN/m]	$M_{E,d}$ [kNm/m]
1	5.79	13.70	-2.50

Standicherheit

Stand sicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2009-09
ständige Situationen

Gleiten

in sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ GEO-2

Maßg. Beanspruchung Kombination Ek 1
Bemessungssituation BS-P
Sohlrreibungswinkel $\delta_k = 35.00^\circ$

H_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,h}$ [-]	R_d [kN]	$R_{p,k}$ [kN]	$\gamma_{R,e}$ [-]	$R_{p,d}$ [kN]
8.40	9.59	1.10	8.72	0.00	1.40	0.00

$$H_d \leq R_d + R_{p,d} \quad 8.400 \leq 8.721$$

Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ GEO-2

Maßg. Beanspruchung Kombination Ek 1
Bemessungssituation BS-P
Grundrissform: Streifen

a' [m]	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
1.00	0.32	0.30	0.00	0.00

Z_{max} [m]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	γ_1 [kN/m ³]	γ_2 [kN/m ³]
0.23	35.00	0.00	18.00	18.00

δ_k [°]	ω_k [°]	m [-]
22.89	90.00	2.00

Einfluß	N_0	ν	i	λ	ξ	N
Breite	22.61	1.00	0.19	1.00	1.00	4.36
Tiefe	33.30	1.00	0.33	1.00	1.00	11.11
Kohäsion	46.12	1.00	0.31	1.00	1.00	14.44

V_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,v}$ [-]	R_d [kN]
18.54	27.77	1.40	19.84

$$V_d \leq R_d \quad 18.538 \leq 19.837$$

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Maßg. Beanspruchung	Kombination Ek 1
Ausmittigkeit der Resultierenden	$e = -0.058$ m
Breite	$b = 0.690$ m
$e/b \leq 1/6$	$0.085 \leq 0.167$

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Maßg. Beanspruchung	Kombination Ek 1
Ausmittigkeit der Resultierenden	$e = -0.183$ m
Breite	$b = 0.690$ m
$e/b \leq 1/3$	$0.265 \leq 0.333$

Bemessung (GZT)

Material Normalbeton C 25/30
 Betonstahl B 500SA

Achsabstände

Seite		d' [mm]	c_{nom} [mm]
Wand	erdseitig	50.00	40.00
Wand	luftseitig	50.00	40.00
Sporn	oben	50.00	40.00
Sporn	unten	50.00	40.00

Biegebewehrung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

wand

z [m]	Ort	Hinweis	Ek	a_s [cm ² /m]
0.80	as, luftseitig		3	0.01
	as, luftseitig	Mindestbew.	-	-
	as, erdseitig		4	0.31
	as, erdseitig	Mindestbew.	7	2.07

sporn erdseitig

	Ort	Hinweis	Ek	a_s [cm ² /m]
aso			2	0.35
aso		Mindestbew.	2	2.59
asu			5	0.05
asu		Mindestbew.	-	-

Querkraftbewehrung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.2(5)

wand

z [m]	Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sW} [cm ² /m ²]
0.80	4	18.4	5.40	44.92	63.75	8.32 _M

sporn erdseitig

Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sW} [cm ² /m ²]
4	18.43	3.77	74.01	255.00	8.32 _M

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

wand

z [m]	$a_{s\ l}$ [cm ² /m]	$a_{s\ e}$ [cm ² /m]	$a_{s\ w}$ [cm ² /m ²]
0.80	0.01	2.07 _M	8.32 _M

Sporne

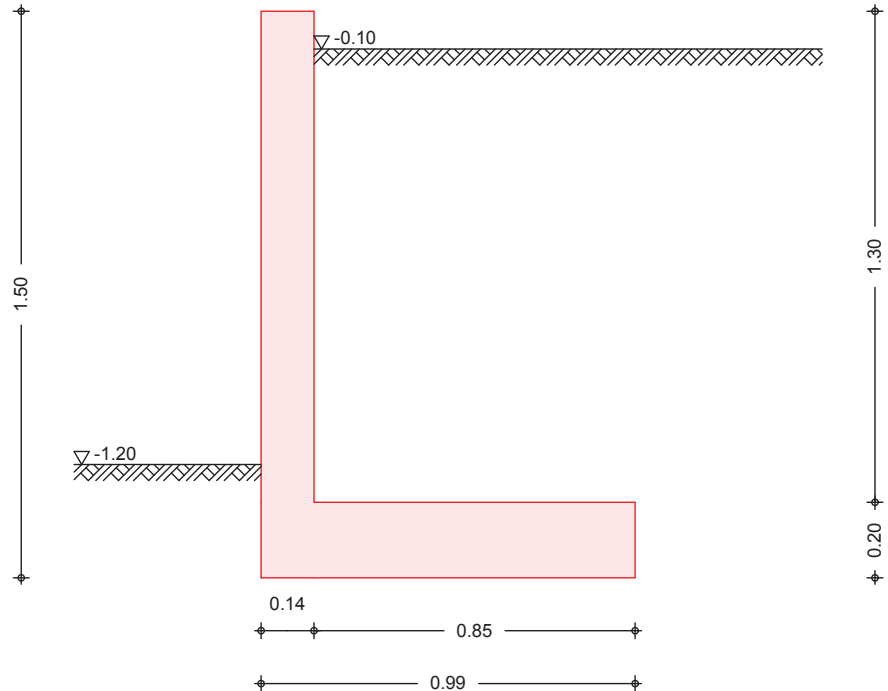
	$a_{s\ o}$ [cm ² /m]	$a_{s\ u}$ [cm ² /m]	$a_{s\ w}$ [cm ² /m ²]
erdseitig	2.59 _M	0.05	8.32 _M

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, NDP Zu 9.2.2(5)

Pos. STW2.5a Stützwand H=1,50 m

System

M 1:20



Geometrie

wandschenkel	h [m]	d_o [m]	α_{l u f t} [°]	α_{e r d} [°]
	1.30	0.14	0.00	0.00
sporne		l [m]	h_a [m]	h_e [m]
	erds.	0.85	0.20	0.20

Baugrund

<u>Gelände</u>	ebene Geländeoberfläche	Z _{l u f t} =	1.20	m
	Abstand OK Gelände-wandkopf	Z _{e r d} =	0.10	m

Boden	h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c_a [kN/m²]	c_p [kN/m²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_o [°]
	999.0	18.0	10.0	35.0	-	-	20.0	0.0	0.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.N	Kategorie A - wohn- und Aufenthaltsräume
#Eigen	# Eigenlast Stützwand
#BodenE	# Ständige Einwirkungen
#BodenL	# Erddruck
	# Ständige Einwirkungen
	# Erdwiderstand
	# Ständige Einwirkungen
	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Eigengewicht	EW	Anteil	G [kN/m]
#Eigen		Gesamtlast wand	9.50
#Eigen		Sporn erdseitig	4.25
#Eigen		wandschenkel	4.55
#Eigen		Bodenkeil erdseitig	18.36

Gleichlasten erdseitig	Nr. EW	p [kN/m ²]
	1 Qk.N	16.66

Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

Standsicherheit
EW #BodenE aktiver Erddruck

Erddruckspannungen	z [m]	K _{a gh} [-]	K _{a ch}	K _{a ph}	e _{a gh} [kN/m ²]	e _{a ch}	e _{a ph}	Σe _h
	0.10	0.271	1.041	0.271	0.0	0.0	0.0	0.00
	1.30	0.271	1.041	0.271	5.9	0.0	0.0	5.85
	1.30	0.230	0.846	0.230	5.0	0.0	0.0	4.97
	1.50	0.230	0.846	0.230	5.8	0.0	0.0	5.80

Resultierende Erddruckspannungen	z [m]	Σe _h [kN/m ²]
	0.10	0.00
	1.30	5.85
	1.30	4.97
	1.50	5.80

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 4.59$ kN/m
 $E_{a v} = 0.39$ kN/m

EW Qk.N	Gleichlast erdseitig	p = 16.66 kN/m ²
z [m]	K _{a ph} [-]	e _{a ph} [kN/m ²]
0.10	0.2710	4.51
1.30	0.2710	4.51
1.50	0.2303	3.84

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 6.18$ kN/m
 $E_{a v} = 0.28$ kN/m

Bemessung
EW #BodenE aktiver Erddruck

Erddruckspannungen	z [m]	K _{a gh} [-]	K _{a ch}	K _{a ph}	e _{a gh} [kN/m ²]	e _{a ch}	e _{a ph}	Σe _h
	0.10	0.230	0.846	0.230	0.0	0.0	0.0	0.00
	1.30	0.230	0.846	0.230	5.0	0.0	0.0	4.97

Resultierende Erddruckspannungen	z [m]	Σe _h [kN/m ²]
	0.10	0.00
	1.30	4.97

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 2.98 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 1.09 \text{ kN/m}$

EW Qk.N

Gleichlast erdseitig $p = 16.66 \text{ kN/m}^2$

Z [m]	$K_{a p h}$ [-]	$e_{a p h}$ [kN/m ²]
0.10	0.2303	3.84
1.30	0.2303	3.84

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 4.60 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 1.68 \text{ kN/m}$

Kombinationen

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken (Gleiten)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.35 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.35 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.00 * \#Eig en + 1.00 * \#Boden E + 1.00 * \#Boden L$

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.00 * \#Eig en + 1.00 * \#Boden E + 1.00 * \#Boden L + 1.00 * Qk.N$

Kombinationen nach DIN EN 1990

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
2	GK	$1.35 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$
4	GK	$1.00 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$
7	GK	$1.00 * \#Eig en + 1.00 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L$
8	GK	$1.00 * \#Eig en + 1.00 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$

Bem.-schnittgrößen

Standicherheit

GZ GEO-2: Gleitnachweis Boden-Bauteil, Beanspruchung ohne Berücksichtigung des Erdwiderstands

Ek	$H_{E d}$ [kN/m]	$V_{E d}$ [kN/m]	$M_{E d}$ [kNm/m]
1	15.47	38.56	-10.01

GZ GEO-2: Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek	$H_{E d}$ [kN/m]	$V_{E d}$ [kN/m]	$M_{E d}$ [kNm/m]
1	15.47	38.56	-10.01

GZ SLS: Nachweis der 1. Kernweite

Ek	$H_{E,d}$ [kN/m]	$V_{E,d}$ [kN/m]	$M_{E,d}$ [kNm/m]
1	4.59	28.25	-2.67

GZ SLS: Nachweis der 2. Kernweite

Ek	$H_{E,d}$ [kN/m]	$V_{E,d}$ [kN/m]	$M_{E,d}$ [kNm/m]
1	10.77	28.53	-6.94

Standicherheit

Stand sicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2009-09
ständige Situationen

Gleiten

in sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ GEO-2

Maßg. Beanspruchung Kombination Ek 1
Bemessungssituation BS-P
Sohlreibungswinkel $\delta_k = 35.00^\circ$

H_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,h}$ [-]	R_d [kN]	$R_{p,k}$ [kN]	$\gamma_{R,e}$ [-]	$R_{p,d}$ [kN]
15.47	19.98	1.10	18.16	0.00	1.40	0.00

$$H_d \leq R_d + R_{p,d} \quad 15.473 \leq 18.162$$

Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ GEO-2

Maßg. Beanspruchung Kombination Ek 1
Bemessungssituation BS-P
Grundrissform: Streifen

a' [m]	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
1.00	0.50	0.30	0.00	0.00

Z_{max} [m]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	γ_1 [kN/m ³]	γ_2 [kN/m ³]
0.41	35.00	0.00	18.00	18.00

δ_k [°]	ω_k [°]	m [-]
20.69	90.00	2.00

Einfluß	N_0	ν	i	λ	ξ	N
Breite	22.61	1.00	0.24	1.00	1.00	5.45
Tiefe	33.30	1.00	0.39	1.00	1.00	12.90
Kohäsion	46.12	1.00	0.37	1.00	1.00	16.99

V_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,v}$ [-]	R_d [kN]
38.56	59.95	1.40	42.82

$$V_d \leq R_d \quad 38.559 \leq 42.824$$

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Maßg. Beanspruchung	Kombination Ek 1
Ausmittigkeit der Resultierenden	$e = -0.094$ m
Breite	$b = 0.990$ m
$e/b \leq 1/6$	$0.095 \leq 0.167$

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Maßg. Beanspruchung	Kombination Ek 1
Ausmittigkeit der Resultierenden	$e = -0.243$ m
Breite	$b = 0.990$ m
$e/b \leq 1/3$	$0.246 \leq 0.333$

Bemessung (GZT)

Material	Normalbeton	C 25/30
	Betonstahl	B 500SA

Achsabstände

Seite		d' [mm]	c_{nom} [mm]
Wand	erdseitig	50.00	40.00
Wand	luftseitig	50.00	40.00
Sporn	oben	50.00	40.00
Sporn	unten	50.00	40.00

Biegebewehrung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

wand

z [m]	Ort	Hinweis	Ek	a_s [cm ² /m]
1.30	as, luftseitig		8	0.00
	as, luftseitig	Mindestbew.	-	-
	as, erdseitig		4	1.23
	as, erdseitig	Mindestbew.	7	2.04

sporn erdseitig

	Ort	Hinweis	Ek	a_s [cm ² /m]
aso			2	1.09
aso		Mindestbew.	2	2.62
asu			8	0.00
asu		Mindestbew.	-	-

Querkraftbewehrung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.2(5)

wand

z [m]	Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
1.30	4	18.4	10.93	45.21	63.75	8.32 _M

sporn erdseitig

Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
4	18.43	3.95	73.63	255.00	8.32 _M

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

wand

z [m]	$a_{s\ l}$ [cm ² /m]	$a_{s\ e}$ [cm ² /m]	$a_{s\ w}$ [cm ² /m ²]
1.30	0.00	2.04 _M	8.32 _M

Sporne

	$a_{s\ o}$ [cm ² /m]	$a_{s\ u}$ [cm ² /m]	$a_{s\ w}$ [cm ² /m ²]
erdseitig	2.62 _M	0.00	8.32 _M

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, NDP Zu 9.2.2(5)

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Eigengewicht

EW	Anteil	G [kN/m]
#Eigen	Gesamtlast wand	12.75
#Eigen	Sporn erdseitig	5.75
#Eigen	wandschenkel	6.30
#Eigen	Bodenkeil erdseitig	35.19

Gleichlasten erdseitig

Nr.	EW	p [kN/m ²]
1	Qk.N	16.66

Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

Standicherheit
EW #BodenE

aktiver Erddruck

Erddruckspannungen

z [m]	K _{a gh} [-]	K _{a ch}	K _{a ph}	e _{a gh} [kN/m ²]	e _{a ch}	e _{a ph}	Σe _h
0.10	0.271	1.041	0.271	0.0	0.0	0.0	0.00
1.80	0.271	1.041	0.271	8.3	0.0	0.0	8.29
1.80	0.230	0.846	0.230	7.0	0.0	0.0	7.05
2.00	0.230	0.846	0.230	7.9	0.0	0.0	7.87

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe _h [kN/m ²]
0.10	0.00
1.80	8.29
1.80	7.05
2.00	7.87

aktive Erddruckkraft

$$E_{a h} = 8.54 \text{ kN/m}$$

$$E_{a v} = 0.54 \text{ kN/m}$$

EW Qk.N

Gleichlast erdseitig

$$p = 16.66 \text{ kN/m}^2$$

z [m]	K _{a ph} [-]	e _{a ph} [kN/m ²]
0.10	0.2710	4.51
1.80	0.2710	4.51
2.00	0.2303	3.84

aktive Erddruckkraft

$$E_{a h} = 8.44 \text{ kN/m}$$

$$E_{a v} = 0.28 \text{ kN/m}$$

Bemessung
EW #BodenE

aktiver Erddruck

Erddruckspannungen

z [m]	K _{a gh} [-]	K _{a ch}	K _{a ph}	e _{a gh} [kN/m ²]	e _{a ch}	e _{a ph}	Σe _h
0.10	0.230	0.846	0.230	0.0	0.0	0.0	0.00
1.80	0.230	0.846	0.230	7.0	0.0	0.0	7.05

Resultierende Erddruckspannungen	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;">z</td> <td style="width: 80%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">Σe_h</td> </tr> <tr> <td>[m]</td> <td></td> <td>[kN/m²]</td> </tr> <tr> <td>0.10</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td>1.80</td> <td></td> <td style="text-align: right;">7.05</td> </tr> </table>	z		Σe_h	[m]		[kN/m ²]	0.10		0.00	1.80		7.05	
z		Σe_h												
[m]		[kN/m ²]												
0.10		0.00												
1.80		7.05												
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">aktive Erddruckkraft</td> <td style="width: 20%;">$E_{a h} =$</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">5.99 kN/m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$E_{a v} =$</td> <td style="text-align: right;">2.18 kN/m</td> </tr> </table>	aktive Erddruckkraft	$E_{a h} =$	5.99 kN/m		$E_{a v} =$	2.18 kN/m							
aktive Erddruckkraft	$E_{a h} =$	5.99 kN/m												
	$E_{a v} =$	2.18 kN/m												

EW Qk.N	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;">z</td> <td style="width: 80%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: right;">$e_{a p h}$</td> </tr> <tr> <td>[m]</td> <td></td> <td>[kN/m²]</td> </tr> <tr> <td>0.10</td> <td style="text-align: right;">0.2303</td> <td style="text-align: right;">3.84</td> </tr> <tr> <td>1.80</td> <td style="text-align: right;">0.2303</td> <td style="text-align: right;">3.84</td> </tr> </table>	z		$e_{a p h}$	[m]		[kN/m ²]	0.10	0.2303	3.84	1.80	0.2303	3.84	
z		$e_{a p h}$												
[m]		[kN/m ²]												
0.10	0.2303	3.84												
1.80	0.2303	3.84												
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">aktive Erddruckkraft</td> <td style="width: 20%;">$E_{a h} =$</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">6.52 kN/m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$E_{a v} =$</td> <td style="text-align: right;">2.37 kN/m</td> </tr> </table>	aktive Erddruckkraft	$E_{a h} =$	6.52 kN/m		$E_{a v} =$	2.37 kN/m							
aktive Erddruckkraft	$E_{a h} =$	6.52 kN/m												
	$E_{a v} =$	2.37 kN/m												

Kombinationen

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken (Gleiten)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	1.35*#Eigen+1.35*#BodenE+1.35*#BodenL+1.50*Qk.N

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	1.35*#Eigen+1.35*#BodenE+1.35*#BodenL+1.50*Qk.N

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	1.00*#Eigen+1.00*#BodenE+1.00*#BodenL

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	1.00*#Eigen+1.00*#BodenE+1.00*#BodenL+1.00*Qk.N

Kombinationen nach DIN EN 1990

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	GK	1.35*#Eigen+1.35*#BodenE+1.35*#BodenL
2	GK	1.35*#Eigen+1.35*#BodenE+1.35*#BodenL+1.50*Qk.N
4	GK	1.00*#Eigen+1.35*#BodenE+1.35*#BodenL+1.50*Qk.N
8	GK	1.00*#Eigen+1.00*#BodenE+1.35*#BodenL+1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

standsicherheit

GZ GEO-2: Gleitnachweis Boden-Bauteil, Beanspruchung ohne Berücksichtigung des Erdwiderstands

Ek	$H_{E,d}$ [kN/m]	$V_{E,d}$ [kN/m]	$M_{E,d}$ [kNm/m]
1	24.19	65.87	-20.52

GZ GEO-2: Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek	$H_{E,d}$ [kN/m]	$V_{E,d}$ [kN/m]	$M_{E,d}$ [kNm/m]
1	24.19	65.87	-20.52

GZ SLS: Nachweis der 1. Kernweite

Ek	$H_{E,d}$ [kN/m]	$V_{E,d}$ [kN/m]	$M_{E,d}$ [kNm/m]
1	8.54	48.48	-6.36

GZ SLS: Nachweis der 2. Kernweite

Ek	$H_{E,d}$ [kN/m]	$V_{E,d}$ [kN/m]	$M_{E,d}$ [kNm/m]
1	16.98	48.76	-14.31

Standicherheit

Stand sicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2009-09
ständige Situationen

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ GEO-2

Maßg. Beanspruchung Kombination Ek 1
Bemessungssituation BS-P
Sohlreibungswinkel $\delta_k = 35.00^\circ$

H_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,h}$ [-]	R_d [kN]	$R_{p,k}$ [kN]	$\gamma_{R,e}$ [-]	$R_{p,d}$ [kN]
24.19	34.14	1.10	31.04	0.00	1.40	0.00

$$H_d \leq R_d + R_{p,d} \quad 24.193 \leq 31.040$$

Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ GEO-2

Maßg. Beanspruchung Kombination Ek 1
Bemessungssituation BS-P
Grundrissform: Streifen

a' [m]	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
1.00	0.70	0.30	0.00	0.00

Z_{max} [m]	ϕ [°]	C [kN/m ²]	γ_1 [kN/m ³]	γ_2 [kN/m ³]
0.63	35.00	0.00	18.00	18.00

δ_k [°]	ω_k [°]	m [-]
19.20	90.00	2.00

Einfluß	N_0	ν	i	λ	ξ	N
Breite	22.61	1.00	0.28	1.00	1.00	6.26
Tiefe	33.30	1.00	0.42	1.00	1.00	14.14
Kohäsion	46.12	1.00	0.41	1.00	1.00	18.77

V_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R, V}$ [-]	R_d [kN]
65.87	109.35	1.40	78.11
$V_d \leq R_d$		65.871	\leq 78.105

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Maßg. Beanspruchung	Kombination Ek 1
Ausmittigkeit der Resultierenden	$e = -0.131$ m
Breite	$b = 1.290$ m
$e/b \leq 1/6$	0.102 \leq 0.167

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Maßg. Beanspruchung	Kombination Ek 1
Ausmittigkeit der Resultierenden	$e = -0.294$ m
Breite	$b = 1.290$ m
$e/b \leq 1/3$	0.228 \leq 0.333

Bemessung (GZT)

Material Normalbeton C 25/30
 Betonstahl B 500SA

Achsabstände	Seite	d' [mm]	c_{nom} [mm]
	Wand erdseitig	50.00	40.00
	Wand luftseitig	50.00	40.00
	Sporn oben	50.00	40.00
	Sporn unten	50.00	40.00

Biegebewehrung Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

wand	z [m]	Ort	Hinweis	Ek	a_s [cm ² /m]
	1.80	as, luftseitig		8	0.00
		as, luftseitig	Mindestbew.	-	-
		as, erdseitig		4	3.04
		as, erdseitig	Mindestbew.	7	2.02

Sporn erdseitig

	Ort	Hinweis	Ek	a_s [cm ² /m]
aso			10	2.36
aso		Mindestbew.	2	2.67
asu			1	0.00
asu		Mindestbew.	-	-

Querkraftbewehrung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.2(5)

wand	z	Ek	θ	V_{Ed}	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	a_{sw}
	[m]		[°]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
	1.80	4	18.4	17.87	45.54	63.75	8.32 _M

sporn erdseitig	Ek	θ	V_{Ed}	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	a_{sw}
		[°]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm ² /m ²]
	4	18.43	3.11	73.10	255.00	8.32 _M

erf. Bewehrung Biege- und Querkraftbewehrung

<u>wand</u>	z	$a_{s l}$	$a_{s e}$	$a_{s w}$
	[m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m ²]
	1.80	0.00	3.04	8.32 _M

<u>Sporne</u>	$a_{s o}$	$a_{s u}$	$a_{s w}$
	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m ²]
erdseitig	2.67 _M	0.00	8.32 _M

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, NDP Zu 9.2.2(5)

Belastungen

Eigengewicht	EW	Anteil	G [kN/m]
	#Eigen	Gesamtlast wand	18.50
	#Eigen	Sporn erdseitig	9.75
	#Eigen	wandschenkel	7.70
	#Eigen	Bodenkeil erdseitig	49.14

Gleichlasten erdseitig	Nr. EW	p [kN/m ²]
	1 Qk.N	16.66

Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

Standicherheit
EW #BodenE aktiver Erddruck

Erddruckspannungen	z [m]	K _{a gh} [-]	K _{a ch}	K _{a ph}	e _{a gh} [kN/m ²]	e _{a ch}	e _{a ph}	Σe _h
	0.10	0.271	1.041	0.271	0.0	0.0	0.0	0.00
	2.20	0.271	1.041	0.271	10.2	0.0	0.0	10.24
	2.20	0.230	0.846	0.230	8.7	0.0	0.0	8.70
	2.50	0.230	0.846	0.230	9.9	0.0	0.0	9.95

Resultierende Erddruckspannungen	z [m]	Σe _h [kN/m ²]
	0.10	0.00
	2.20	10.24
	2.20	8.70
	2.50	9.95

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 13.55$ kN/m
 $E_{a v} = 1.02$ kN/m

EW Qk.N	Gleichlast erdseitig	p = 16.66 kN/m ²
z [m]	K _{a ph} [-]	e _{a ph} [kN/m ²]
0.10	0.2710	4.51
2.20	0.2710	4.51
2.50	0.2303	3.84

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 10.63$ kN/m
 $E_{a v} = 0.42$ kN/m

Bemessung
EW #BodenE aktiver Erddruck

Erddruckspannungen	z [m]	K _{a gh} [-]	K _{a ch}	K _{a ph}	e _{a gh} [kN/m ²]	e _{a ch}	e _{a ph}	Σe _h
	0.10	0.230	0.846	0.230	0.0	0.0	0.0	0.00
	2.20	0.230	0.846	0.230	8.7	0.0	0.0	8.70

Resultierende Erddruckspannungen	z [m]	Σe _h [kN/m ²]
	0.10	0.00
	2.20	8.70

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 9.14 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 3.33 \text{ kN/m}$

EW Qk.N

Gleichlast erdseitig $p = 16.66 \text{ kN/m}^2$

Z [m]	$K_{a p h}$ [-]	$e_{a p h}$ [kN/m ²]
0.10	0.2303	3.84
2.20	0.2303	3.84

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 8.06 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 2.93 \text{ kN/m}$

Kombinationen

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken (Gleiten)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.35 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.35 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.00 * \#Eig en + 1.00 * \#Boden E + 1.00 * \#Boden L$

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.00 * \#Eig en + 1.00 * \#Boden E + 1.00 * \#Boden L + 1.00 * Qk.N$

Kombinationen nach DIN EN 1990

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
2	GK	$1.35 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$
4	GK	$1.00 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$
5	GK	$1.35 * \#Eig en + 1.00 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L$

Bem.-schnittgrößen

Standicherheit

GZ GEO-2: Gleitnachweis Boden-Bauteil, Beanspruchung ohne Berücksichtigung des Erdwiderstands

Ek	$H_{E d}$ [kN/m]	$V_{E d}$ [kN/m]	$M_{E d}$ [kNm/m]
1	34.24	93.32	-35.20

GZ GEO-2: Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek	$H_{E d}$ [kN/m]	$V_{E d}$ [kN/m]	$M_{E d}$ [kNm/m]
1	34.24	93.32	-35.20

GZ SLS: Nachweis der 1. Kernweite

Ek	$H_{E,d}$ [kN/m]	$V_{E,d}$ [kN/m]	$M_{E,d}$ [kNm/m]
1	13.55	68.66	-12.00

GZ SLS: Nachweis der 2. Kernweite

Ek	$H_{E,d}$ [kN/m]	$V_{E,d}$ [kN/m]	$M_{E,d}$ [kNm/m]
1	24.18	69.08	-24.67

Standicherheit

Standicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2009-09
ständige Situationen

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ GEO-2

Maßg. Beanspruchung Kombination Ek 1
Bemessungssituation BS-P
Sohlreibungswinkel $\delta_k = 35.00^\circ$

H_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,h}$ [-]	R_d [kN]	$R_{p,k}$ [kN]	$\gamma_{R,e}$ [-]	$R_{p,d}$ [kN]
34.24	48.37	1.10	43.97	0.00	1.40	0.00

$$H_d \leq R_d + R_{p,d} \quad 34.244 \leq 43.971$$

Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ GEO-2

Maßg. Beanspruchung Kombination Ek 1
Bemessungssituation BS-P
Grundrissform: Streifen

a' [m]	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
1.00	0.73	0.40	0.00	0.00

Z_{max} [m]	ϕ [°]	C [kN/m ²]	γ_1 [kN/m ³]	γ_2 [kN/m ³]
0.64	35.00	0.00	18.00	18.00

δ_k [°]	ω_k [°]	m [-]
19.30	90.00	2.00

Einfluß	N_0	ν	i	λ	ξ	N
Breite	22.61	1.00	0.27	1.00	1.00	6.21
Tiefe	33.30	1.00	0.42	1.00	1.00	14.06
Kohäsion	46.12	1.00	0.40	1.00	1.00	18.66

V_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,v}$ [-]	R_d [kN]
93.32	132.34	1.40	94.53

$$V_d \leq R_d \quad 93.317 \leq 94.528$$

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Maßg. Beanspruchung	Kombination Ek 1
Ausmittigkeit der Resultierenden	$e = -0.175$ m
Breite	$b = 1.440$ m
$e/b \leq 1/6$	$0.121 \leq 0.167$

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Maßg. Beanspruchung	Kombination Ek 1
Ausmittigkeit der Resultierenden	$e = -0.357$ m
Breite	$b = 1.440$ m
$e/b \leq 1/3$	$0.248 \leq 0.333$

Bemessung (GZT)

Material	Normalbeton	C 25/30
	Betonstahl	B 500SA

Achsabstände

Seite		d' [mm]	c_{nom} [mm]
Wand	erdseitig	50.00	40.00
Wand	luftseitig	50.00	40.00
Sporn	oben	50.00	40.00
Sporn	unten	50.00	40.00

Biegebewehrung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

wand

z [m]	Ort	Hinweis	Ek	a_s [cm ² /m]
2.20	as, luftseitig		2	0.00
	as, luftseitig	Mindestbew.	-	-
	as, erdseitig		4	5.53
	as, erdseitig	Mindestbew.	7	1.99

sporn erdseitig

	Ort	Hinweis	Ek	a_s [cm ² /m]
aso			2	2.47
aso		Mindestbew.	2	3.59
asu			5	0.00
asu		Mindestbew.	-	-

Querkraftbewehrung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.2(5)

wand

z [m]	Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sW} [cm ² /m ²]
2.20	4	19.6	24.42	46.02	67.10	8.32 _M

sporn erdseitig

Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sW} [cm ² /m ²]
4	18.43	4.65	112.38	573.75	8.32 _M

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

Wand

z [m]	$a_{s\ l}$ [cm ² /m]	$a_{s\ e}$ [cm ² /m]	$a_{s\ w}$ [cm ² /m ²]
2.20	0.00	5.53	8.32 _M

Sporne

	$a_{s\ o}$ [cm ² /m]	$a_{s\ u}$ [cm ² /m]	$a_{s\ w}$ [cm ² /m ²]
erdseitig	3.59 _M	0.00	8.32 _M

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, NDP Zu 9.2.2(5)

Belastungen

Eigengewicht	EW	Anteil	G [kN/m]
#Eigen		Gesamtlast wand	25.13
#Eigen		Sporn erdseitig	11.63
#Eigen		wandschenkel	12.15
#Eigen		Bodenkeil erdseitig	72.54

Gleichlasten erdseitig	Nr. EW	p [kN/m ²]
	1 Qk.N	16.66

Erddruck

Berechnung nach DIN 4085:2011-05

Standsicherheit
EW #BodenE

aktiver Erddruck

Erddruckspannungen	z [m]	K _{a gh} [-]	K _{a ch}	K _{a ph}	e _{a gh} [kN/m ²]	e _{a ch}	e _{a ph}	Σe _h
	0.10	0.271	1.041	0.271	0.0	0.0	0.0	0.00
	2.70	0.271	1.041	0.271	12.7	0.0	0.0	12.68
	2.70	0.230	0.846	0.230	10.8	0.0	0.0	10.78
	3.00	0.230	0.846	0.230	12.0	0.0	0.0	12.02

Resultierende Erddruckspannungen	z [m]	Σe _h [kN/m ²]
	0.10	0.00
	2.70	12.68
	2.70	10.78
	3.00	12.02

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 19.91$ kN/m
 $E_{a v} = 1.24$ kN/m

EW Qk.N

Gleichlast erdseitig $p = 16.66$ kN/m²

z [m]	K _{a ph} [-]	e _{a ph} [kN/m ²]
0.10	0.2710	4.51
2.70	0.2710	4.51
3.00	0.2303	3.84

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 12.89$ kN/m
 $E_{a v} = 0.42$ kN/m

Bemessung
EW #BodenE

aktiver Erddruck

Erddruckspannungen	z [m]	K _{a gh} [-]	K _{a ch}	K _{a ph}	e _{a gh} [kN/m ²]	e _{a ch}	e _{a ph}	Σe _h
	0.10	0.230	0.846	0.230	0.0	0.0	0.0	0.00
	2.70	0.230	0.846	0.230	10.8	0.0	0.0	10.78

Resultierende Erddruckspannungen	z [m]	Σe _h [kN/m ²]
	0.10	0.00
	2.70	10.78

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 14.01 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 5.10 \text{ kN/m}$

EW Qk.N

Gleichlast erdseitig $p = 16.66 \text{ kN/m}^2$

Z [m]	$K_{a p h}$ [-]	$e_{a p h}$ [kN/m ²]
0.10	0.2303	3.84
2.70	0.2303	3.84

aktive Erddruckkraft $E_{a h} = 9.97 \text{ kN/m}$
 $E_{a v} = 3.63 \text{ kN/m}$

Kombinationen

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken (Gleiten)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.35 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.35 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.00 * \#Eig en + 1.00 * \#Boden E + 1.00 * \#Boden L$

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.00 * \#Eig en + 1.00 * \#Boden E + 1.00 * \#Boden L + 1.00 * Qk.N$

Kombinationen nach DIN EN 1990

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
2	GK	$1.35 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$
4	GK	$1.00 * \#Eig en + 1.35 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L + 1.50 * Qk.N$
5	GK	$1.35 * \#Eig en + 1.00 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L$
7	GK	$1.00 * \#Eig en + 1.00 * \#Boden E + 1.35 * \#Boden L$

Bem.-schnittgrößen

Standicherheit

GZ GEO-2: Gleitnachweis Boden-Bauteil, Beanspruchung ohne Berücksichtigung des Erdwiderstands

Ek	$H_{E d}$ [kN/m]	$V_{E d}$ [kN/m]	$M_{E d}$ [kNm/m]
1	46.21	134.16	-56.98

GZ GEO-2: Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek	$H_{E d}$ [kN/m]	$V_{E d}$ [kN/m]	$M_{E d}$ [kNm/m]
1	46.21	134.16	-56.98

GZ SLS: Nachweis der 1. Kernweite

Ek	$H_{E,d}$ [kN/m]	$V_{E,d}$ [kN/m]	$M_{E,d}$ [kNm/m]
1	19.91	98.91	-21.55

GZ SLS: Nachweis der 2. Kernweite

Ek	$H_{E,d}$ [kN/m]	$V_{E,d}$ [kN/m]	$M_{E,d}$ [kNm/m]
1	32.80	99.33	-40.14

Standicherheit

Stand sicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2009-09
ständige Situationen

Gleiten

in sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ GEO-2

Maßg. Beanspruchung Kombination Ek 1
Bemessungssituation BS-P
Sohlrreibungswinkel $\delta_k = 35.00^\circ$

H_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,h}$ [-]	R_d [kN]	$R_{p,k}$ [kN]	$\gamma_{R,e}$ [-]	$R_{p,d}$ [kN]
46.21	69.55	1.10	63.23	0.00	1.40	0.00

$$H_d \leq R_d + R_{p,d} \quad 46.207 \leq 63.228$$

Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ GEO-2

Maßg. Beanspruchung Kombination Ek 1
Bemessungssituation BS-P
Grundrissform: Streifen

a' [m]	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
1.00	0.92	0.40	0.00	0.00

Z_{max} [m]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	γ_1 [kN/m ³]	γ_2 [kN/m ³]
0.87	35.00	0.00	18.00	18.00

δ_k [°]	ω_k [°]	m [-]
18.27	90.00	2.00

Einfluß	N_0	ν	i	λ	ξ	N
Breite	22.61	1.00	0.30	1.00	1.00	6.80
Tiefe	33.30	1.00	0.45	1.00	1.00	14.94
Kohäsion	46.12	1.00	0.43	1.00	1.00	19.91

V_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,v}$ [-]	R_d [kN]
134.16	203.08	1.40	145.06

$$V_d \leq R_d \quad 134.156 \leq 145.058$$

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Maßg. Beanspruchung	Kombination Ek 1
Ausmittigkeit der Resultierenden	$e = -0.218$ m
Breite	$b = 1.730$ m

$$e/b \leq 1/6 \quad 0.126 \leq 0.167$$

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Maßg. Beanspruchung	Kombination Ek 1
Ausmittigkeit der Resultierenden	$e = -0.404$ m
Breite	$b = 1.730$ m

$$e/b \leq 1/3 \quad 0.234 \leq 0.333$$

Bemessung (GZT)

Material	Normalbeton	C 25/30
	Betonstahl	B 500SA

Achsabstände	Seite	d' [mm]	cnom [mm]
Wand	erdseitig	50.00	40.00
Wand	luftseitig	50.00	40.00
Sporn	oben	50.00	40.00
Sporn	unten	50.00	40.00

Biegebewehrung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

wand	z [m]	Ort	Hinweis	Ek	a_s [cm ² /m]
	2.70	as, luftseitig		5	0.00
		as, luftseitig	Mindestbew.	-	-
		as, erdseitig		4	6.17
		as, erdseitig	Mindestbew.	7	2.26

Sporn erdseitig	Ort	Hinweis	Ek	a_s [cm ² /m]
aso			2	3.98
aso		Mindestbew.	2	3.63
asu			7	0.00
asu		Mindestbew.	-	-

Querkraftbewehrung

Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.2(5)

wand	z [m]	Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
	2.70	4	18.4	33.87	66.47	191.25	8.32 _M

Sporn erdseitig	Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm ² /m ²]
	4	18.43	6.27	111.76	573.75	8.32 _M

erf. Bewehrung

Biege- und Querkraftbewehrung

wand

z	$a_{s\ l}$	$a_{s\ e}$	$a_{s\ w}$
[m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m ²]
2.70	0.00	6.17	8.32 _M

Sporne

	$a_{s\ o}$	$a_{s\ u}$	$a_{s\ w}$
	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m ²]
erdseitig	3.98	0.00	8.32 _M

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, NDP Zu 9.2.2(5)