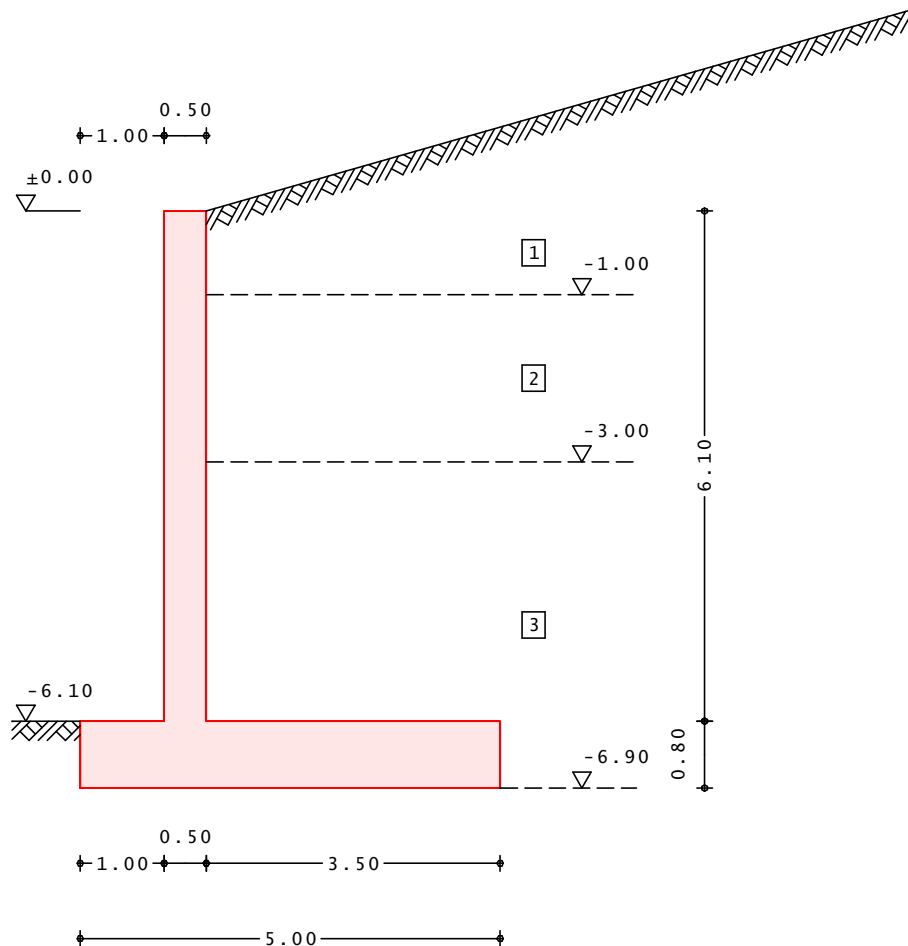


Pos. B545
Winkelstützwand
System

M 1:90



Wandgeometrie

Höhe Stützwand	h	=	6.10	m
Länge Vorsprung	l_v	=	1.00	m
Höhe Vorsprung	h_v	=	0.80	m
Länge Rücksprung	l_r	=	3.50	m
Höhe Rücksprung	h_r	=	0.80	m
Dicke wand	d	=	0.50	m
Eigenlast wand	γ	=	25.00	kN/m ³

 Gelände links
rechts

Höhe vor Stützwand	h_0	=	0.80	m
Geländeneigung	β	=	16.00	°

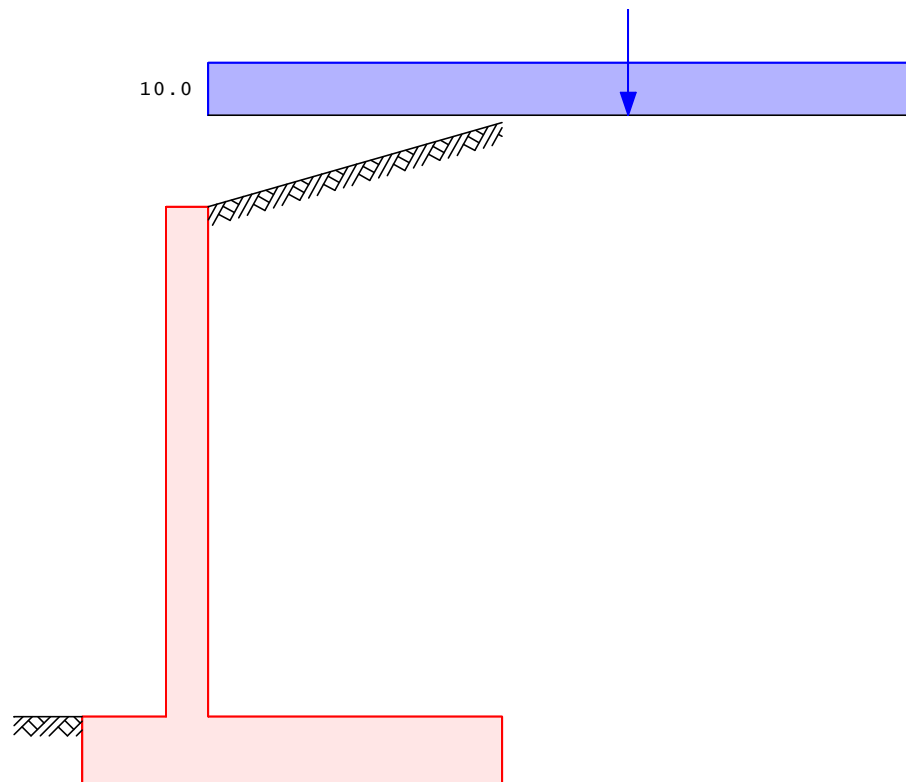
Bodenkennwerte

Schicht-Nr.	Höhe [m]	γ [kN/m ³]	φ [°]	δ_a [°]	δ_p [°]	c [kN/m ²]
1	1.00	18.00	32.50	21.67	-21.67	0.00
2	2.00	18.00	32.50	21.67	-21.67	0.00
3	3.90	19.00	30.00	20.00	-20.00	0.00

 Sohlreibungswinkel $\delta_{sf} = \varphi$

Belastung
Lastfall 1
M 1:90

verkehrsflächenlast



Lasttyp	Ort	a [m]	s [m]	p [kN/m ²]	P [kN/m]
Gleichlast	Gelände			10.00	
Einzellast	Gelände	5.00			7.50

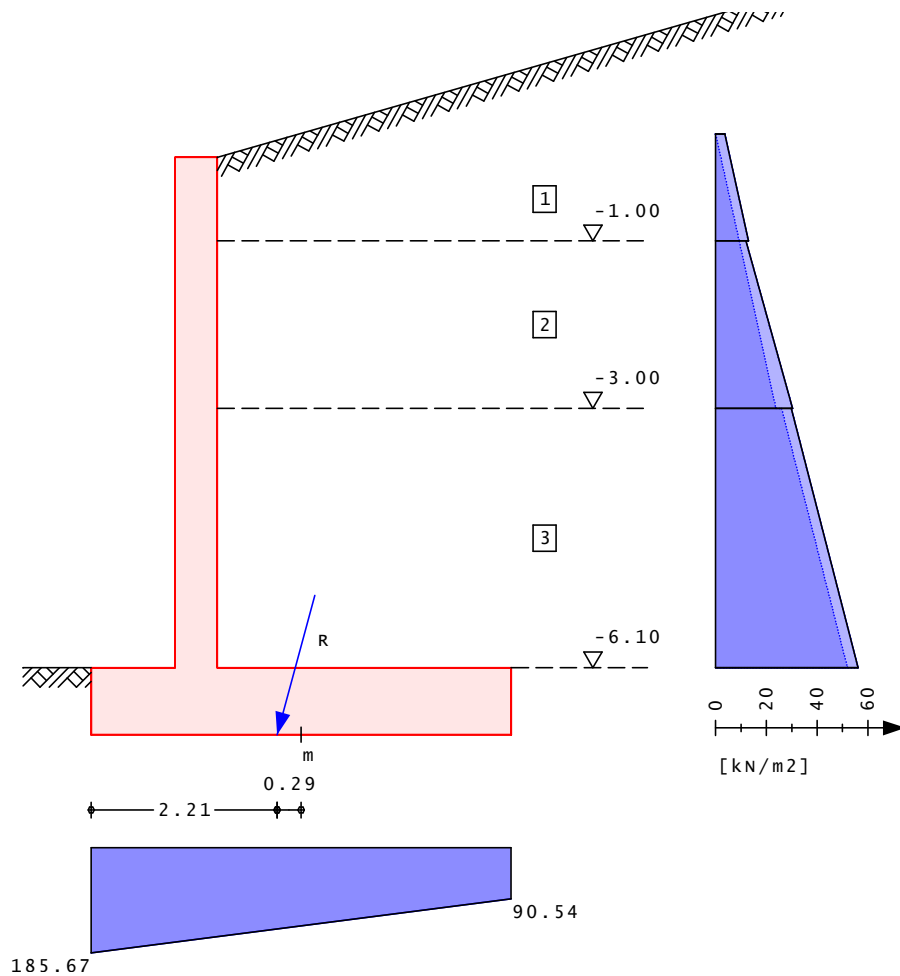
Erddruck

aktiver Erddruck für Standsicherh. bis OK Rückspr.
kein Ansatz des Erdwiderstands links der wand.

Lastfall 1

Standsicherheitsnachweis nach DIN 4085, Abs. 5.9.1
Neigung der 1. Gleitfläche θ' = 68.39 °
Neigung der 2. Gleitfläche θ = 53.07 °

M 1:90


 Erddruckspannungen
auf 1. Gleitfläche

Schichtgrenze	Kote [m]	eagh [kN/m ²]	eaph [kN/m ²]	ph [kN/m ²]	ephr [kN/m ²]
1 oben	0.28	-0.00	3.61	0.00	
1 unten	-1.00	9.27	3.62	0.00	
2 oben	-1.00	9.27	2.65	0.00	
2 unten	-3.00	23.77	6.51	0.00	
3 oben	-3.00	26.00	3.84	0.00	
3 unten	-6.10	52.03	4.17	0.00	

 Gesamterddruck
auf 1. Gleitfläche

Schichtgrenze	Kote [m]	Eagh [kN/m]	Eaph [kN/m]	Fwh [kN/m]	Eah [kN/m]
1 unten	-1.00	5.93	4.63	0.00	10.56
2 unten	-3.00	38.98	13.79	0.00	52.77
3 unten	-6.10	159.93	26.19	0.00	186.12

Eigengewicht Stützwand	G	= 176.25	kN/m
Eigengewicht Boden rechts	Gbr	= 263.29	kN/m
vert. Lasten bis 1. Gleitfl.	Pv	= 9.73	kN/m
vert. aktive Erddrucklast	Eav	= 241.25	kN/m

Summe der Vertikallasten	V	= 690.52	kN/m
horiz. aktive Erddrucklast	Eah	= 186.12	kN/m

Summe der Horizontallasten	H	= 186.12	kN/m

	Summe der Momente	Mm	=	198.17	kNm/m
Sohlfuge	Resultierende	R	=	715.17	kN/m
	Neigung der Resultierenden	δR	=	15.08	°
	zul. Ausmitte von R d/3	zul e	=	1.67	m
	vorh. Ausmitte von R	e	=	0.29	m
	reduzierte Breite	b'	=	4.43	m
	zul. Rand-Bodenpressung	zul σ	=	250.00	kN/m ²
	vorh. Bodenpressung	σ_{01}	=	185.67	kN/m ²
	(geradlinig verteilt)	σ_{02}	=	90.54	kN/m ²
	vorh. Bodenpressung	σ_{0r}	=	156.01	kN/m ²
	(gleichmäßig verteilt)				

Grundbruch

nach DIN 4017, Teil 2 für Streifenfundament

Anteil	d/b'	γ	C	N	κ	ν'
	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]
Kohäsion			0.00	30.14	0.51	1.00
Tiefe	0.80	19.00		18.40	0.53	1.00
Breite	4.43	19.00		10.05	0.39	1.00

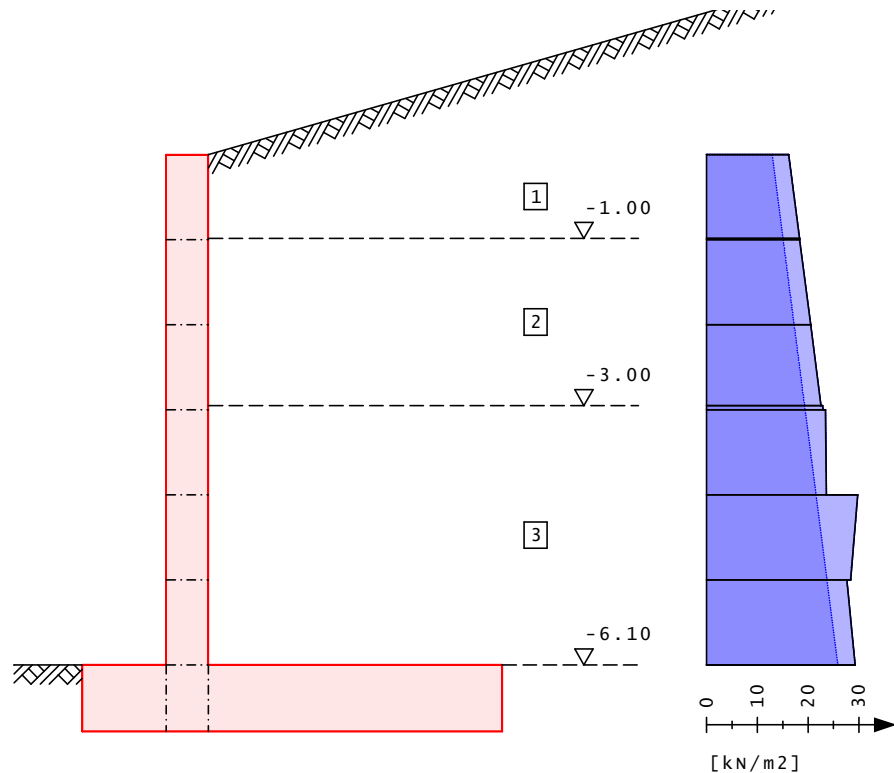
Bruchspannung in Grundfläche	σ_{0f}	=	478.66	kN/m ²
Bruchlast	ν_b	=	2118.57	kN/m
Grundbruchsicherheit	η	=	3.07	-

	vorh η	erf η
Kippsicherheit	2088.88 / 560.75 = 3.73	≥ 1.50
Gleitsicherheit	(690.52*0.58 + 0.00) / 186.12 = 2.14	≥ 1.35
Grundbruchsicherh.	2118.57 / 690.52 = 3.07	≥ 1.50

Lastfall 1

 Bemessung der Stützwand nach DIN 4085, Abs. 5.9.2 mit aktivem Erddruck und $\delta = 16.00^\circ$ und mit trapezförmiger Umlagerung des Erddrucks

M 1:90



**Erddruckspannungen
auf Stützwand**

Schicht- grenze	Kote [m]	eagh,1 [kN/m ²]	eaph,1 [kN/m ²]	ph,1 [kN/m ²]	eah,1 [kN/m ²]
1 oben	-0.00	12.95	3.24	0.00	16.19
1 unten	-1.00	15.07	3.25	0.00	18.32
2a oben	-1.00	15.07	3.25	0.00	18.32
2a unten	-1.02	15.10	3.25	0.00	18.35
2b oben	-1.02	15.10	3.25	0.00	18.35
2b unten	-2.03	17.26	3.25	0.00	20.51
2c oben	-2.03	17.26	3.25	0.00	20.51
2c unten	-3.00	19.31	3.25	0.00	22.56
3a oben	-3.00	19.31	3.55	0.00	22.86
3a unten	-3.05	19.42	3.55	0.00	22.97
3b oben	-3.05	19.42	4.05	0.00	23.47
3b unten	-4.07	21.58	2.04	0.00	23.62
3c oben	-4.07	21.58	8.23	0.00	29.81
3c unten	-5.08	23.74	4.62	0.00	28.36
3d oben	-5.08	23.74	3.92	0.00	27.65
3d unten	-6.10	25.89	3.39	0.00	29.28

**Gesamterddruck
auf Stützwand**

Schicht- grenze	Kote [m]	Eagh,1 [kN/m]	Eaph,1 [kN/m]	Fwh,1 [kN/m]	Eah,1 [kN/m]
1 unten	-1.00	14.01	3.25	0.00	17.25
2a unten	-1.02	14.26	3.30	0.00	17.56
2b unten	-2.03	30.71	6.60	0.00	37.31
2c unten	-3.00	48.39	9.74	0.00	58.13
3a unten	-3.05	49.36	9.92	0.00	59.28
3b unten	-4.07	70.20	13.02	0.00	83.22
3c unten	-5.08	93.24	19.55	0.00	112.78
3d unten	-6.10	118.46	23.26	0.00	141.73

**Schnittgrößen
Lastfall 1**

Moment aus Bemessungserddruck $M_{wb} = 376.61 \text{ kNm/m}$
 Erddruckordinate inf. Verdicht. $e_v = 25.00 \text{ kN/m}^2$
 Moment aus Verdichtungserddruck $M_{wv} = 347.83 \text{ kNm/m}$

Schnitt [m]	M [kNm/m]	Q [kN/m]	N [kN/m]
-1.02	11.12	-25.10	-19.91
-2.03	40.08	-34.16	-35.21
-3.05	81.11	-59.28	-55.12
-4.07	151.81	-83.22	-74.70
-5.08	249.45	-112.78	-95.88
-6.10	376.61	-141.73	-116.89
Rücksprung	-311.23	112.43	72.43
Vorsprung	60.67	156.15	-47.48

Bemessung

Beton B 25 $h' = 2.5 \text{ cm}$ **Betonstahl BSt 500**
 Längsbewehrung gestaffelt (Verankerung im zugber.)

Längsbewehrung

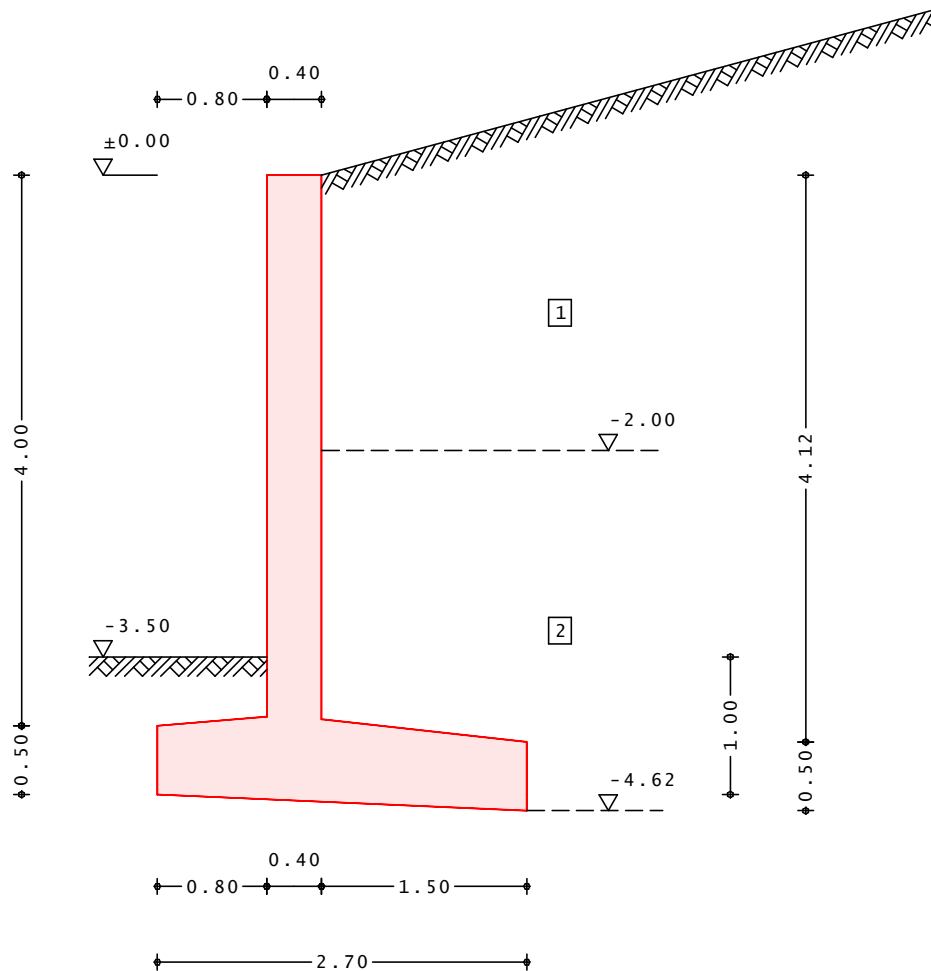
Schnitt [m]	M [kNm/m]	N [kN/m]	d [cm]	as [cm ² /m]	as' [cm ² /m]
-1.02	11.12	-19.91	50.0	0.46	0.00
-2.03	40.08	-35.21	50.0	2.40	0.00
-3.05	81.11	-55.12	50.0	5.29	0.00
-4.07	151.81	-74.70	50.0	10.75	0.00
-5.08	249.45	-95.88	50.0	18.66	0.00
-6.10	376.61	-116.89	50.0	29.29	0.00
Rückspr.	311.23	72.43	80.0	16.05	0.00
Vorspr.	60.67	-47.48	80.0	1.94	0.00

Schubbewehrung

Schnitt [m]	Q [kN/m]	τ_0 [MN/m ²]	τ [MN/m ²]	Schub- ber.	ass [cm ² /m]
-1.02	25.10	0.06	0.02	1	0.00
-2.03	34.16	0.08	0.03	1	0.00
-3.05	59.28	0.15	0.06	1	0.00
-4.07	83.22	0.21	0.08	1	0.00
-5.08	112.78	0.28	0.11	2	3.91
-6.10	141.73	0.35	0.14	2	4.91
Rückspr.	112.43	0.17	0.07	1	0.00
vorspr.	156.15	0.24	0.09	2	3.32

Pos. B545a
Winkelstützwand
System

M 1:55



wandgeometrie

Höhe Stützwand	h	=	4.00	m
Länge Vorsprung	l _v	=	0.80	m
Höhe Vorsprung	h _v	=	0.50	m
Höhe Anschnitt Vorsprung	h _{va}	=	0.60	m
Länge Rücksprung	l _r	=	1.50	m
Höhe Rücksprung	h _r	=	0.50	m
Höhe Anschnitt Rücksprung	h _{ra}	=	0.60	m
Dicke wand	d	=	0.40	m
Sohlneigung	β _S	=	2.50	°
Eigenlast wand	γ	=	25.00	kN/m ³

 Gelände links
rechts

Höhe vor Stützwand	h ₀	=	1.00	m
Geländeneigung	β	=	15.00	°

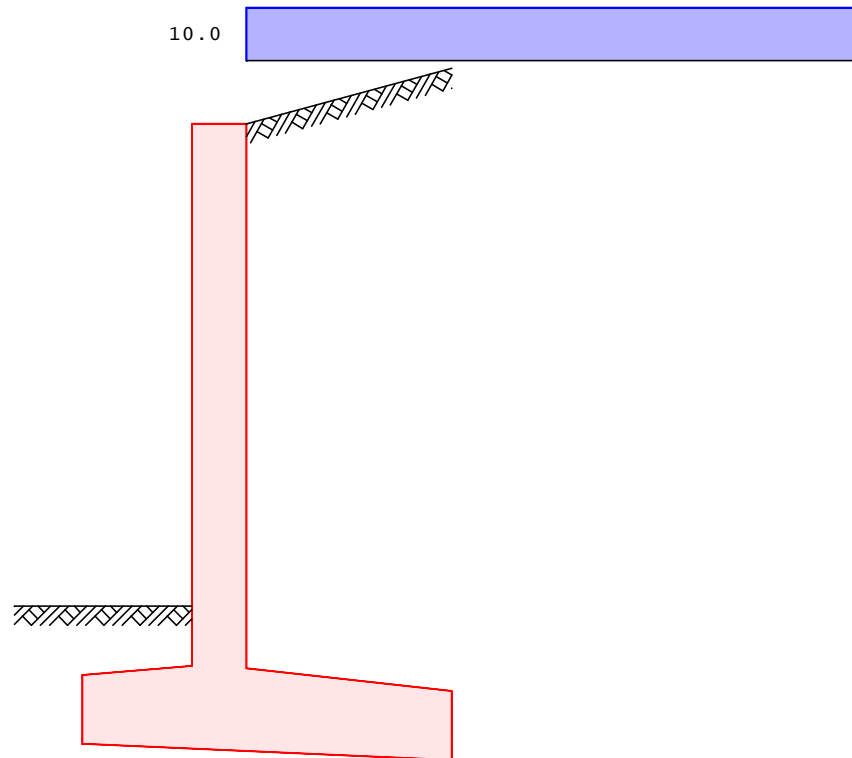
Bodenkennwerte

Schi. Nr.	Höhe [m]	γ [kN/m ³]	φ [°]	δ _a [°]	δ _p [°]	c [kN/m ²]
1	2.00	19.00	32.50	21.67	-21.67	0.00
2	2.62	18.00	30.00	20.00	-20.00	0.00

 sohlreibungswinkel δ_{sf} = φ

Belastung
Lastfall 1
M 1:55

verkehrsflächenlast



Lasttyp	Ort	a [m]	s [m]	p [kN/m ²]	P [kN/m]
Gleichlast	Gelände			10.00	

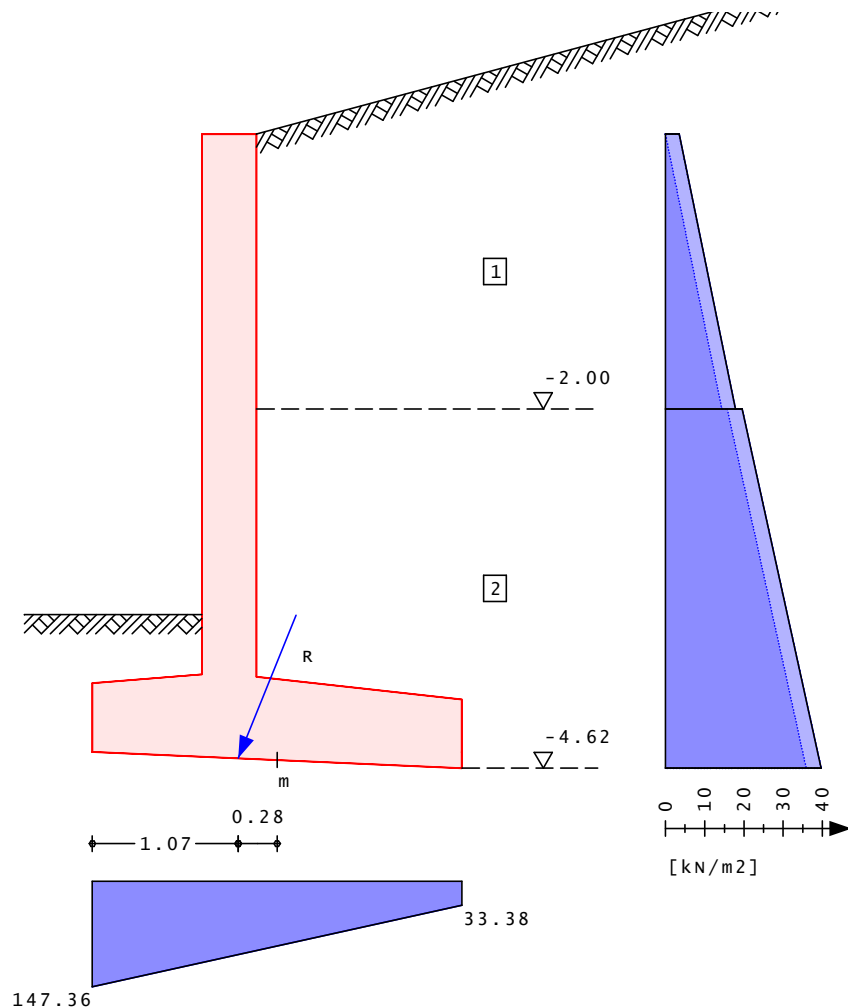
Erddruck

aktiver Erddruck für Standsicherh. bis UK Rückspr.
Kein Ansatz des Erdwiderstands links der wand.

Lastfall 1

Standsicherheitsnachweis nach DIN 4085, Abs. 5.9.1
 Neigung der 1. Gleitfläche θ' = 72.00 °
 Neigung der 2. Gleitfläche θ = 53.01 °

M 1:55


 Gesamterddruck
auf 1. Gleitfläche

Schicht- grenze	Kote [m]	Eagh [kN/m]	Eaph [kN/m]	Fwh [kN/m]	Eah [kN/m]
1 unten	-2.00	14.37	6.96	0.00	21.33
2 unten	-4.62	81.94	16.93	0.00	98.87

Eigengewicht Stützwand	G	=	77.06	kN/m
Eigengewicht Boden rechts	Gbr	=	48.23	kN/m
Eigengewicht Boden links	Gbl	=	6.73	kN/m
vert. aktive Erddrucklast	Eav	=	111.98	kN/m

Summe der Vertikallasten $V = 244.00$ kN/m

horiz. aktive Erddrucklast $Eah = 98.87$ kN/m

Summe der Horizontallasten $H = 98.87$ kN/m

Summe der Momente $Mm = 69.24$ kNm/m

Sohlfuge

Resultierende	R	=	263.27	kN/m
Neigung der Resultierenden zul. Ausmitte von R d/3	δR	=	22.06	°
vorh. Ausmitte von R	e	=	0.90	m
reduzierte Breite	b'	=	0.28	m
			2.13	m

zul. Rand-Bodenpressung	zul σ = 200.00 kN/m ²
vorh. Bodenpressung (geradlinig verteilt)	σ_{01} = 147.36 kN/m ²
	σ_{02} = 33.38 kN/m ²
vorh. Bodenpressung (gleichmäßig verteilt)	σ_{0r} = 114.42 kN/m ²

Geländebruch

nach DIN 4084, Abs. 11.2 (Lamellenverfahren)

maßgeb. Gleitkreis

Anzahl der untersuchten Gleitkreise = 596

Mittelpunkt

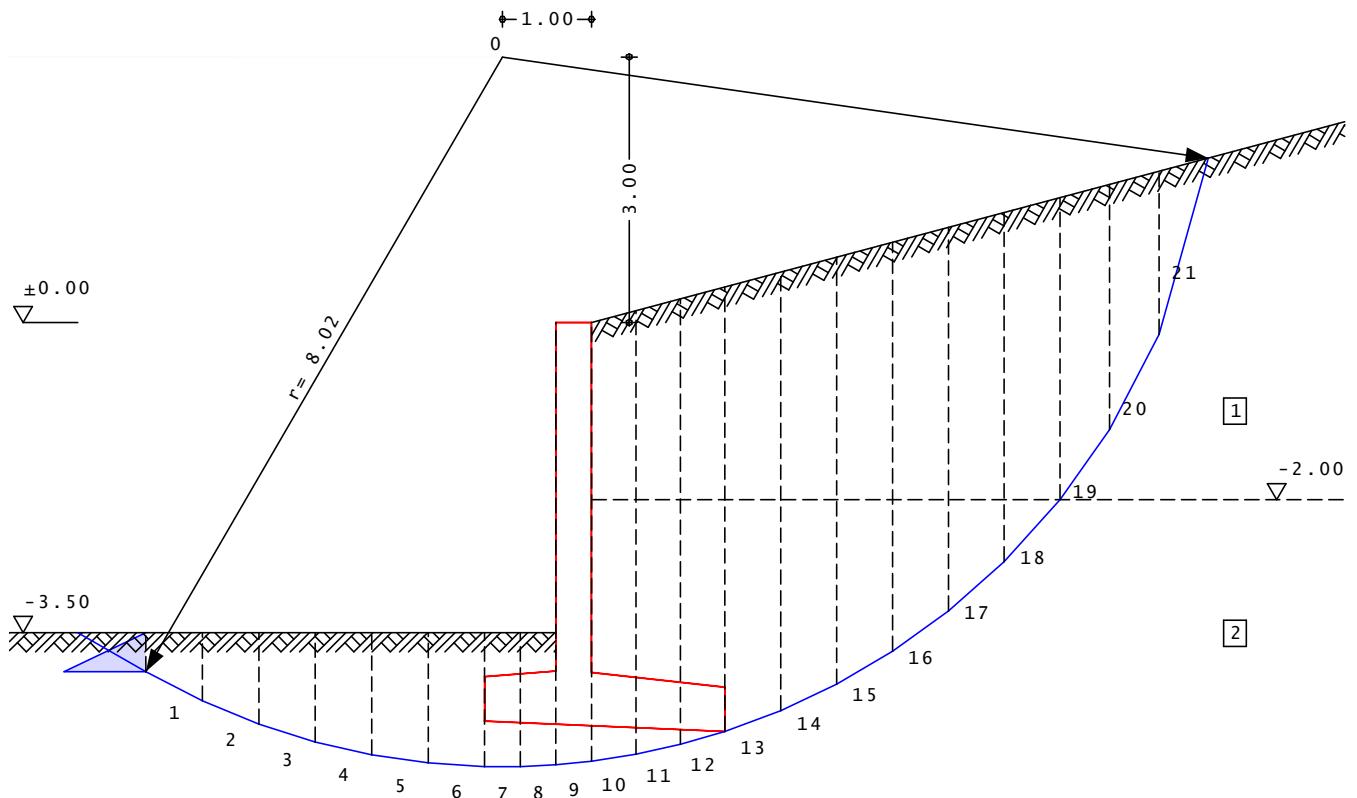
x = -1.00 m

y = 3.00 m

Halbmesser

r = 8.02 m

M 1:85



Nr	Sch. 1 Höhe [m]	$\gamma = 19.0$ g [kN/m ²]	Sch. 2 Höhe [m]	$\gamma = 18.0$ g [kN/m ²]	Beton Höhe [m]	$\gamma = 25.0$ g [kN/m ²]
1	-	-	0.61	10.95	-	-
2	-	-	0.90	16.27	-	-
3	-	-	1.14	20.45	-	-
4	-	-	1.31	23.56	-	-
5	-	-	1.43	25.70	-	-
6	-	-	1.49	26.90	-	-
7	-	-	0.99	17.82	0.52	13.12
8	-	-	0.93	16.74	0.58	14.38
9	-	-	0.43	7.77	4.54	113.59
10	2.07	39.27	2.33	41.98	0.58	14.58
11	2.20	41.82	2.27	40.86	0.55	13.75
12	2.33	44.36	2.17	39.14	0.52	12.92
13	2.49	47.23	2.50	45.00	-	-
14	2.65	50.43	2.23	40.19	-	-
15	2.82	53.63	1.90	34.17	-	-

Nr	Sch. 1 Höhe [m]	$\gamma=19.0$ g [kN/m ²]	Sch. 2 Höhe [m]	$\gamma=18.0$ g [kN/m ²]	Beton Höhe [m]	$\gamma=25.0$ g [kN/m ²]
16	2.99	56.83	1.49	26.74	-	-
17	3.16	60.02	0.98	17.61	-	-
18	3.33	63.22	0.35	6.29	-	-
19	3.09	58.72	-	-	-	-
20	2.31	43.83	-	-	-	-
21	0.92	17.51	-	-	-	-

Nr	Σg [kN/m ²]	Breite [m]	Eigenl. [kN/m]	Verkehr [kN/m]	G [kN/m]	θ [°]
1	10.95	0.63	6.95	-	6.95	-27.44
2	16.27	0.63	10.33	-	10.33	-22.43
3	20.45	0.63	12.98	-	12.98	-17.60
4	23.56	0.63	14.96	-	14.96	-12.89
5	25.70	0.63	16.32	-	16.32	-8.27
6	26.90	0.63	17.08	-	17.08	-3.70
7	30.95	0.40	12.38	-	12.38	-0.00
8	31.12	0.40	12.45	-	12.45	2.86
9	121.36	0.40	48.54	-	48.54	5.73
10	95.84	0.50	47.92	-	47.92	8.97
11	96.43	0.50	48.22	-	48.22	12.61
12	96.42	0.50	48.21	-	48.21	16.31
13	92.24	0.63	57.92	-	57.92	20.57
14	90.62	0.63	56.90	-	56.90	25.45
15	87.80	0.63	55.13	0.76	55.89	30.54
16	83.57	0.63	52.47	6.28	58.75	35.92
17	77.64	0.63	48.75	6.28	55.03	41.69
18	69.51	0.63	43.65	6.28	49.93	48.06
19	58.72	0.56	32.66	5.56	38.22	54.87
20	43.83	0.56	24.37	5.56	29.93	62.66
21	17.51	0.56	9.74	5.56	15.30	74.40

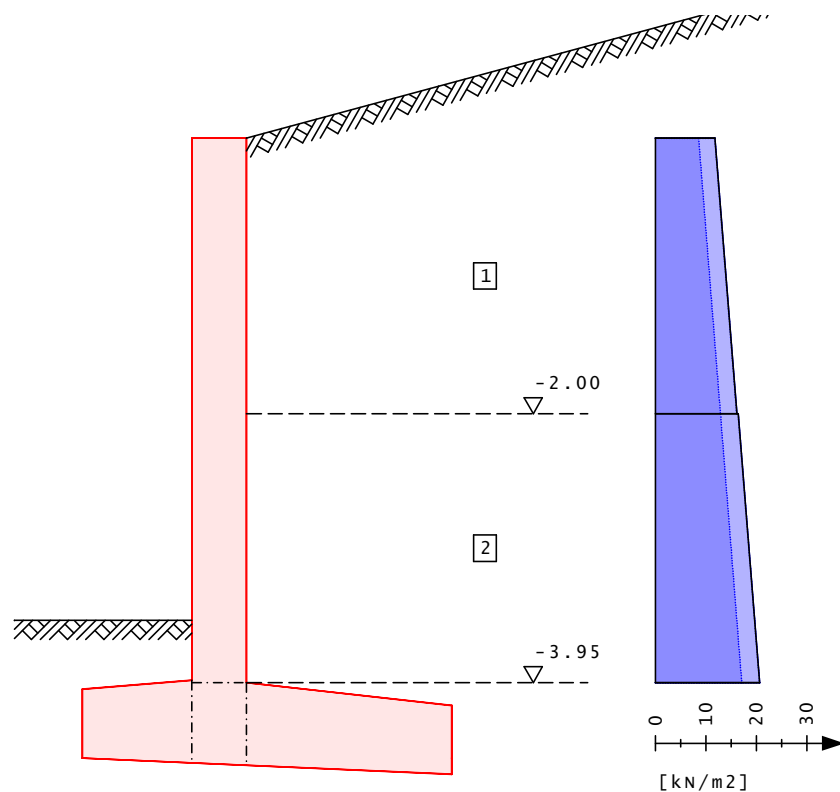
Nr	$G \cdot \sin \theta$ [kN/m]	φ [°]	C [kN/m ²]	T [kN/m]
1	-3.20	30.00	-	5.59
2	-3.94	30.00	-	7.61
3	-3.92	30.00	-	8.90
4	-3.34	30.00	-	9.67
5	-2.35	30.00	-	10.06
6	-1.10	30.00	-	10.12
7	-0.00	30.00	-	7.15
8	0.62	30.00	-	7.07
9	4.85	30.00	-	27.17
10	7.47	30.00	-	26.47
11	10.53	30.00	-	26.36
12	13.54	30.00	-	26.19
13	20.35	30.00	-	31.39
14	24.45	30.00	-	30.97
15	28.40	30.00	-	30.79
16	34.47	30.00	-	33.08
17	36.60	30.00	-	32.05
18	37.14	30.00	-	30.61
19	31.26	32.50	-	26.84
20	26.59	32.50	-	23.27
21	14.74	32.50	-	14.78
Σ	273.14			426.12

Moment aus Tangentialkraft $r^* \sum T_i = 3416.44$ kNm/m
 Moment infolge Erdwiderstand $M_{ep} = 24.70$ kNm/m
 Moment aus Eigen- u. Auflast $r^* \sum G_i = 2189.90$ kNm/m
 Geländebruchsicherheit $\eta = 1.57$ -

		vorh η	erf η
Kippsicherheit	$415.47 / 150.71 =$	2.76	≥ 1.50
Gleitsicherheit	$(248.08 \cdot 0.58 + 0.00) / 88.14 =$	1.63	≥ 1.35
Grundbruchsicherh.	$463.26 / 244.00 =$	1.90	≥ 1.50
Geländebruchsicherh.	$(3416 + 25) / (2190 + 0) =$	1.57	≥ 1.30

Lastfall 1 Bemessung der Stützwand nach DIN 4085, Abs. 5.9.2
 mit aktivem Erddruck und $\delta = 15.00^\circ$
 und mit trapezförmiger Umlagerung des Erddrucks

M 1:55



Gesamterddruck auf Stützwand

Schichtgrenze	Kote [m]	Eagh,1 [kN/m]	Eaph,1 [kN/m]	Fwh,1 [kN/m]	Eah,1 [kN/m]
1 unten	-2.00	21.45	6.43	0.00	27.87
2 unten	-3.95	50.73	13.29	0.00	64.02

Schnittgrößen Lastfall 1

Schnitt	M [kNm/m]	Q [kN/m]	N [kN/m]
wand	111.36	-64.02	-56.68
Rücksprung	-84.34	67.21	4.68
Vorsprung	23.84	86.65	-42.30

Bemessung

Beton B 25 $h' = 2.5 \text{ cm}$ **Betonstahl BSt 500**
 Längsbewehrung gestaffelt (Verankerung im Zugber.)

Längsbewehrung

Schnitt	M [kNm/m]	N [kN/m]	d [cm]	as [cm ² /m]	as'
wand	111.36	-56.68	40.0	10.28	0.00
Rückspr.	84.34	4.68	60.0	5.38	0.00
vorspr.	23.84	-42.30	60.0	0.71	0.00

Schubbewehrung

Schnitt	Q [kN/m]	τ_0 [MN/m ²]	τ [MN/m ²]	Schub- ber.	ass [cm ² /m]
wand	64.02	0.20	0.08	1	0.00
Rückspr.	67.21	0.14	0.06	1	0.00
vorspr.	86.65	0.18	0.07	1	0.00