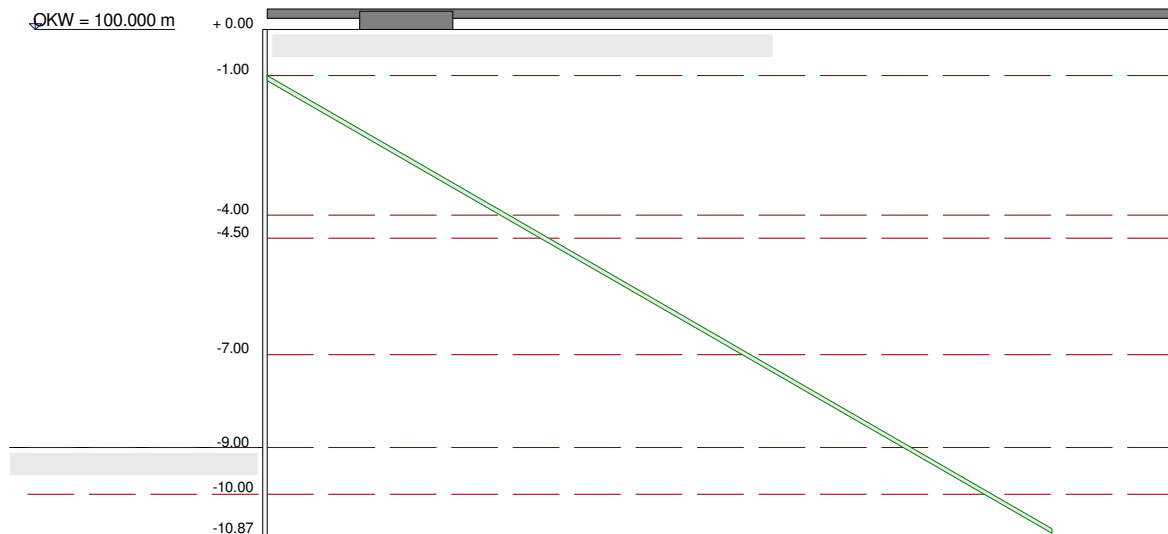
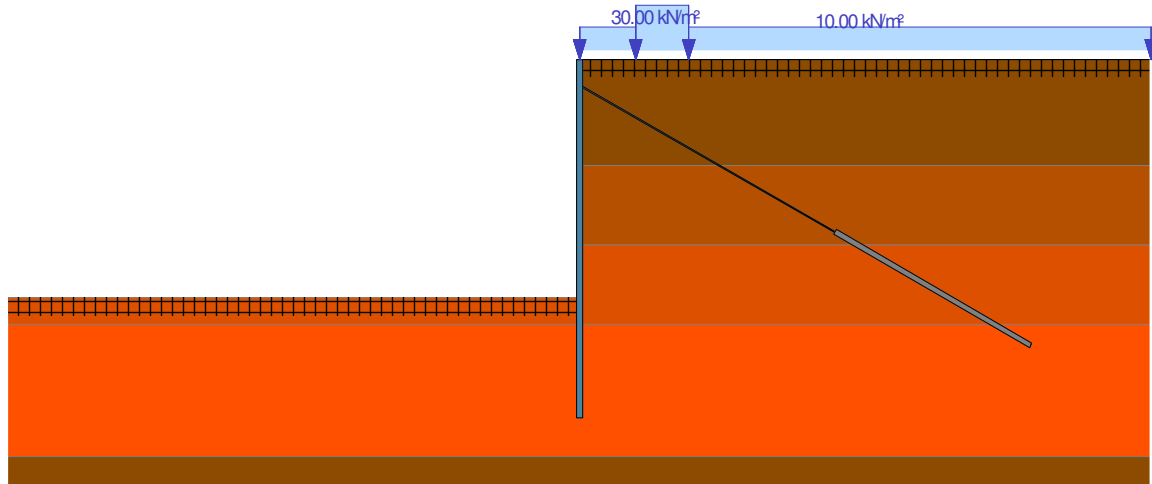


CS-SPUN V 2011.01 Spundwand (einfach verankert mit Nachweis der tiefen Gleitfuge)
(Dimensionierung)

System und Belastung



Gelände, Berme, Grundwasser

Gelände	bergseitig	Neigung β_G	[Grad]	0.00
Berme	ohne			
Grundwasser	ohne			

Bodenschichten

Schicht Nr.	Bezeichnung	h [m]	Kote [m]	γ [kN/m³]	γ_{feucht} [kN/m³]	ϕ [Grad]	δ_a [Grad]	δ_p [Grad]	c [kN/m²]
1	S Sand	1.00	-1.00	18.0		30.00	20.00		0.00
2	S Sand	3.00	-4.00	18.0		30.00	20.00		0.00
3	L Lehm	0.50	-4.50	19.0		25.00	16.67		10.00
4	L Lehm	2.50	-7.00	19.0		25.00	16.67		10.00
5	K Kies	2.00	-9.00	20.0		32.50	21.67		10.00
6	K Kies	1.00	-10.00	20.0		32.50	21.67	-21.67	10.00
7	K Kies	5.00	-15.00	20.0		32.50	21.67	-21.67	10.00

Projekt: CS-STATIK 2005 Beispiele

Position: CS-SPUN_G3 Beispiel

Seite:

Schicht Nr.	Bezeichnung	h [m]	Kote [m]	γ [kN/m ³]	γ_{feucht} [kN/m ³]	ϕ [Grad]	$\delta\alpha$ [Grad]	$\delta\rho$ [Grad]	c [kN/m ²]
8	K Kies	5.00	-20.00	20.0		32.50	21.67	-21.67	10.00
9	K Kies	10.00	-30.00	20.0		32.50	21.67	-21.67	10.00

Belastung

gleichmäßige Auflast

Last Nr.	Ort	Bezeichnung	Lf-Nr.	vert. [kN/m ²]
1	hinten	alles	1	10.00

begrenzte Flächenlast

Last Nr.	Abstand [m]	Breite [m]	Tiefe [m]	Bezeichnung	Lf-Nr.	vert. [kN/m ²]	hor. [kN/m]
1	2.00	2.00	0.00	alles	2	30.00	0.00

char. Erddruck aus ständigen gleichmäßig verteilten Lasten

Schicht Nr.	Kote [m]	σ [kN/m ²]	eah [kN/m ²]	e0h [kN/m ²]	ech [kN/m ²]	eah,min [kN/m ²]	eah,eff [kN/m ²]
1	0.00	10.00	2.79	5.00	0.00	0.00	2.79
1	-1.00	28.00	7.82	14.00	0.00	0.00	7.82
2	-1.00	28.00	7.82	14.00	0.00	0.00	7.82
2	-4.00	82.00	22.91	41.00	0.00	0.00	22.91
3	-4.00	82.00	28.34	47.35	-10.43	14.64	17.91
3	-4.50	91.50	31.63	52.83	-10.43	16.34	21.20
4	-4.50	91.50	31.63	52.83	-10.43	16.34	21.20
4	-7.00	139.00	48.05	80.26	-10.43	24.82	37.61
5	-7.00	139.00	34.84	64.32	-8.66	24.82	26.18
5	-9.00	179.00	44.86	82.82	-8.66	31.97	36.21
6	-9.00	179.00	44.86	82.82	-8.66	31.97	36.21
6	-10.00	199.00	49.88	92.08	-8.66	35.54	41.22
7	-10.00	199.00	49.88	92.08	-8.66	35.54	41.22
7	-15.00	299.00	74.94	138.35	-8.66	53.40	66.28
8	-15.00	299.00	74.94	138.35	-8.66	53.40	66.28
8	-20.00	399.00	100.01	184.62	-8.66	71.26	91.35
9	-20.00	399.00	100.01	184.62	-8.66	71.26	91.35
9	-30.00	599.00	150.13	277.16	-8.66	106.98	141.48

char. Erddruck aus vertikalen Blocklasten

Last Nr.	Schicht Nr.	Kote [m]	Dreieck oben				Dreieck unten			
			von [m]	bis [m]	eaho [kN/m ²]	eahu [kN/m ²]	von [m]	bis [m]	eaho [kN/m ²]	eahu [kN/m ²]
1	2	-4.00	1.15	2.96	0.00	11.31	2.96	4.00	11.31	7.07
1	3	-4.50					4.00	4.50	7.07	5.02
1	4	-7.00					4.50	5.73	5.02	0.00

char. Erdwiderstand aus ständigen gleichmäßig verteilten Lasten

Schicht Nr.	Kote [m]	σ_p [kN/m ²]	eph [kN/m ²]	e0h [kN/m ²]	ech [kN/m ²]	eph,eff [kN/m ²]
6	-9.00	0.00	0.00	82.82	70.89	70.89
6	-10.00	20.00	120.09	92.08	70.89	190.98
7	-10.00	20.00	120.09	92.08	70.89	190.98
7	-15.00	120.00	720.53	138.35	70.89	791.42
8	-15.00	120.00	720.53	138.35	70.89	791.42
8	-20.00	220.00	1320.96	184.62	70.89	1391.86
9	-20.00	220.00	1320.96	184.62	70.89	1391.86

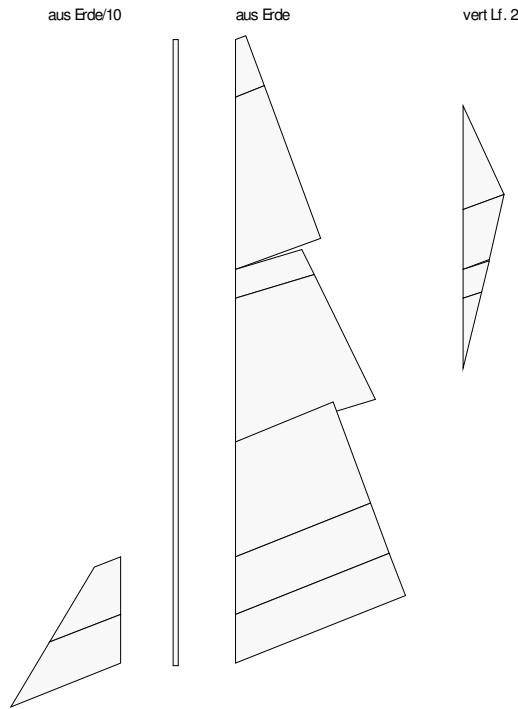
Projekt: CS-STATIK 2005 Beispiele

Position: CS-SPUN_G3 Beispiel

Seite:

Schicht Nr.	Kote [m]	σ [kN/m ²]	eph [kN/m ²]	e0h [kN/m ²]	ech [kN/m ²]	eph,eff [kN/m ²]
9	-30.00	420.00	2521.84	277.16	70.89	2592.73

char. Beanspruchungen auf die Spundwand



System der Spundwand

Die Spundwand ist einfach verankert und am Fuß frei aufgelagert.
Auf der aktiven Seite wird normaler aktiver Erddruck angesetzt.
Auf der passiven Seite wird normaler Erdwiderstand angesetzt.

Neigung der Spundwand	α	=	0.0	Grad
Kote der Talsohle	OKS	=	-9.00	m
Tiefe der Verankerung	tV	=	1.00	m
Ankerneigung	ϵ	=	30.0	Grad
Ankerlänge	la	=	19.50	m
Ankerkraft	Ad	=	162.7	kN/m
rechnerische Einbindetiefe	t_cal	=	10.87	m
gewählte Einbindetiefe	t_ges	=	10.90	m
maßgebende Lastkombination	LK	=	9	

Tragsicherheitsnachweis

Nachweis des Erdwiderlagers

Lf	Eph,d [kN/m]	Anteil ϵ	Bh,k [kN/m]	γF	Bh,d [kN/m]
1	244.08	0.706	172.27	1.35	232.57
2	244.08	0.000	0.00	1.50	0.00
				Summe	232.57

Nachweisformat: $\Sigma Bh,d \leq Eph,d$ Nachweis eingehalten

Vertikalkomponente der Auflagerkraft

nach unten gerichtet

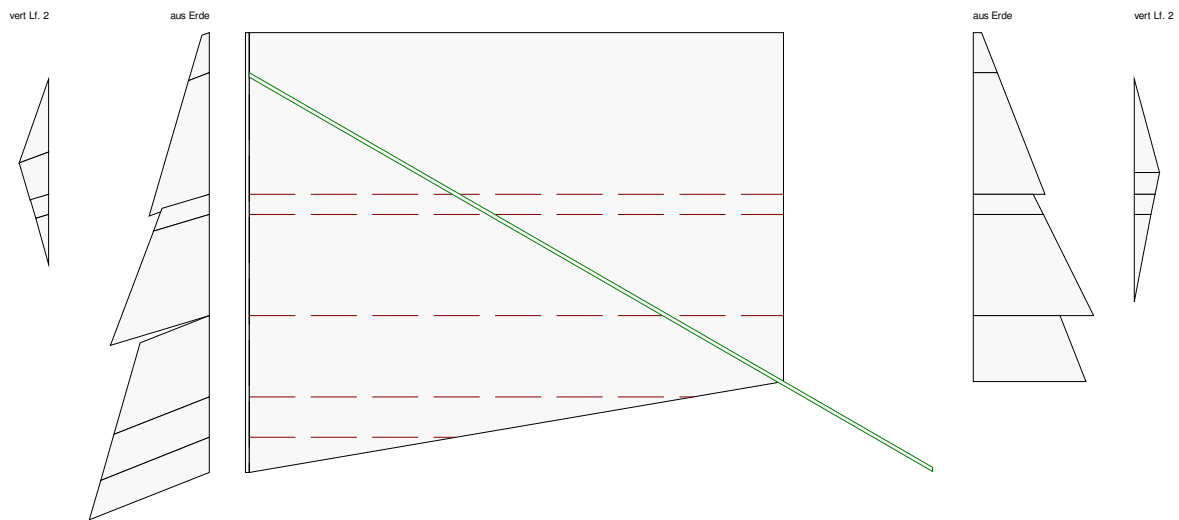
aus	Lf	tan α	Faktor	V,k [kN/m]
Erddruck	1			98.76
Erddruck	2			0.00
Ankerkraft		0.577		66.29
			Summe	165.05

nach oben gerichtet

aus	Lf	tan δ	Anteil	Bv,k[kN/m]
Ephd	1	-0.397	0.706	-68.44
			Summe	-68.44

Nachweisformat: $\Sigma V,k \geq Bv,k$ Nachweis eingehalten

Nachweis der Standsicherheit in der tiefen Gleitfuge



Einwirkungen auf die Ersatzwand

Winkel und Beiwerte für die Erddruckermittlung

Schicht Nr.	θ [Grad]	kagh	kaph	kach	kah,m	k0gh	k0ph	kpgh	kpph	kpch
1	60.00	0.333	0.333	1.155	0.217	0.500	0.500	3.000	3.000	3.464
2	60.00	0.333	0.333	1.155	0.217	0.500	0.500	3.000	3.000	3.464
3	57.50	0.406	0.406	1.274	0.217	0.577	0.577	2.464	2.464	3.139
4	57.50	0.406	0.406	1.274	0.217	0.577	0.577	2.464	2.464	3.139
5	61.25	0.301	0.301	1.097	0.217	0.463	0.463	3.322	3.322	3.646
6	61.25	0.301	0.301	1.097	0.217	0.463	0.463	3.322	3.322	3.646
7	61.25	0.301	0.301	1.097	0.217	0.463	0.463	3.322	3.322	3.646
8	61.25	0.301	0.301	1.097	0.217	0.463	0.463	3.322	3.322	3.646
9	61.25	0.301	0.301	1.097	0.217	0.463	0.463	3.322	3.322	3.646

char. Erddruck aus ständigen gleichmäßig verteilten Lasten

Schicht Nr.	Kote [m]	σa [kN/m²]	eah [kN/m²]	e0h [kN/m²]	ech [kN/m²]	eah,min [kN/m²]	eah,eff [kN/m²]
1	0.00	10.00	3.33	5.00	0.00	0.00	3.33
1	-1.00	28.00	9.33	14.00	0.00	0.00	9.33
2	-1.00	28.00	9.33	14.00	0.00	0.00	9.33
2	-4.00	82.00	27.33	41.00	0.00	0.00	27.33

Projekt: CS-STATIK 2005 Beispiele

Position: CS-SPUN_G3 Beispiel

Seite:

Schicht Nr.	Kote [m]	σ [kN/m ²]	eah [kN/m ²]	e0h [kN/m ²]	ech [kN/m ²]	eah,min [kN/m ²]	eah,eff [kN/m ²]
3	-4.00	82.00	33.28	47.35	-10.43	17.83	22.85
3	-4.50	91.50	37.14	52.83	-10.43	19.90	26.71
4	-4.50	91.50	37.14	52.83	-10.43	19.90	26.71
4	-7.00	139.00	56.41	80.26	-10.43	30.22	45.98
5	-7.00	139.00	41.84	64.32	-8.66	30.22	33.18
5	-9.00	179.00	53.88	82.82	-8.66	38.92	45.22
6	-9.00	179.00	53.88	82.82	-8.66	38.92	45.22
6	-10.00	199.00	59.90	92.08	-8.66	43.27	51.24
7	-10.00	199.00	59.90	92.08	-8.66	43.27	51.24
7	-15.00	299.00	89.99	138.35	-8.66	65.02	81.34
8	-15.00	299.00	89.99	138.35	-8.66	65.02	81.34
8	-20.00	399.00	120.09	184.62	-8.66	86.76	111.43
9	-20.00	399.00	120.09	184.62	-8.66	86.76	111.43
9	-30.00	599.00	180.29	277.16	-8.66	130.25	171.63

char. Erddruck aus vertikalen Blocklasten

Last Schicht			Dreieck oben				Dreieck unten			
Nr.	Nr.	Kote [m]	von [m]	bis [m]	eaho [kN/m ²]	eahu [kN/m ²]	von [m]	bis [m]	eaho [kN/m ²]	eahu [kN/m ²]
1	2	-4.00	1.15	3.46	0.00	9.51	3.46	4.00	9.51	7.91
1	3	-4.50					4.00	4.50	7.91	6.42
1	4	-7.00					4.50	6.65	6.42	0.00

Festlegung des Gleitkörpers

Fußpunkt yF = 10.867 m
 Abstand der Ersatzwand xD = 13.207 m
 Tiefpunkt der Ersatzwand yD = 8.625 m
 Gleitwinkel θ = 9.64 Grad

char. Erddruck, Gewicht, Kohäsion, Reibung

auf Spundwand Eah,k = 273.4 kN/m
 Eav,k = 98.8 kN/m
 auf Ersatzwand E1gh,k = 226.4 kN/m
 E1qh,k = 226.4 kN/m
 Gewichtskraft Gk, 1 = 2561.1 kN/m
 Kohäsion Cvk, 1 = 22.4 kN/m
 Chk, 1 = 132.1 kN/m
 Reibungskraft Qhk, 1 = 792.4 kN/m

Nachweis der Ankerkraft

Nachweisformat $A_{\text{vorhanden,d}} \leq A_{\text{möglich,d}}$
 vorhandene Ankerkraft Ag,d = 149.7 kN/m
 mögliche Ankerkraft Amg,k = 1121.7 kN/m
 γ_{Ep} = 1.40
 Amg,d = 801.2 kN/m
 Ausnutzung $Ag,d / Amg,d$ AGg = 0.187 Bedingung erfüllt

vorhandene Ankerkraft Aq,d = 179.6 kN/m
 mögliche Ankerkraft Amq,k = 1131.8 kN/m
 Amq,d = 808.4 kN/m
 $Aq,d / Amq,d$ AGq = 0.222 Bedingung erfüllt

Nachweis gegen Materialversagen (innere Tragsicherheit)

Nachweisformat: Ed \leq RM,d

Projekt: CS-STATIK 2005 Beispiele

Position: CS-SPUN_G3 Beispiel

Seite:

Ankertyp:	Verpressanker	
Bezeichnung	Verpressanker	
Ankerkraft	Ad = 179.6	kN/m
Ankerabstand	aA = 1.00	m
Beanspruchung	Ed = 179.6	kN
Querschnittsfläche	As = 13.4	cm ²
char.Spannung bei 0.1% bl.D.	ft,0.1,k = 550.0	N/mm ²
Teilsicherheitsbeiwert	γ_M = 1.15	
Materialwiderstand	RM,d = 640.9	kN
Ausnutzungsgrad	AG = 0.280	Bedingung erfüllt

Nachweis gegen Herausziehen des Ankers

Mantelreibung	qsk = 150.0	kN/m ²	
Verpresskörper	dV = 20.0	cm	
Verankerungslänge	lv_min = 2.67	m	
	lv_vor = 8.50	m	lv_vor >= lv_min
Ankerkraft	Ad = 179.6	kN	
Mantelreibung	Tk = 801.1	kN	
	Td = 572.2	kN	
Ausnutzungsgrad	AG = 0.31		eingehalten