

Verbauwand

Eingangsdaten

Projekt

Datum : 10/09/2008

Einstellung

(für die aktuellen Aufgabe eingegeben)

Materialien und Standards

Betonbauten : ČSN 73 1201 R
Stahlbauten : EN 1993-1-1 (EC3)
Teilkoeffizient für die Tragfähigkeit des Stahlquerschnitts : $\gamma_{M0} = 1.00$

Druckberechnung

Berechnung des aktiven Druckes : Coulomb (ČSN 730037)
Berechnung des passiven Erddruckes : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Erdbebenberechnung : Mononobe-Okabe
Beurteilungsmethodik : Grenzzustände

Abminderungsbeiw. der Bodenparameter ständige Bemessungssituation			
Beiwert des Winkels der inneren Reibung :	$\gamma_{m\phi} =$	1.10	[-]
Beiwert der Kohäsion :	$\gamma_{mc} =$	1.40	[-]
Beiwert der Poissonzahl :	$\gamma_{mv} =$	0.90	[-]
Beiwert der Wichte hinter der Konstruktion :	$\gamma_{m\gamma} =$	1.00	[-]
Beiwert der Wichte vor der Konstruktion :	$\gamma_{m\gamma} =$	1.00	[-]
Beiwert für die Ankerstabilität :	$\gamma_{Ris} =$	1.00	[-]

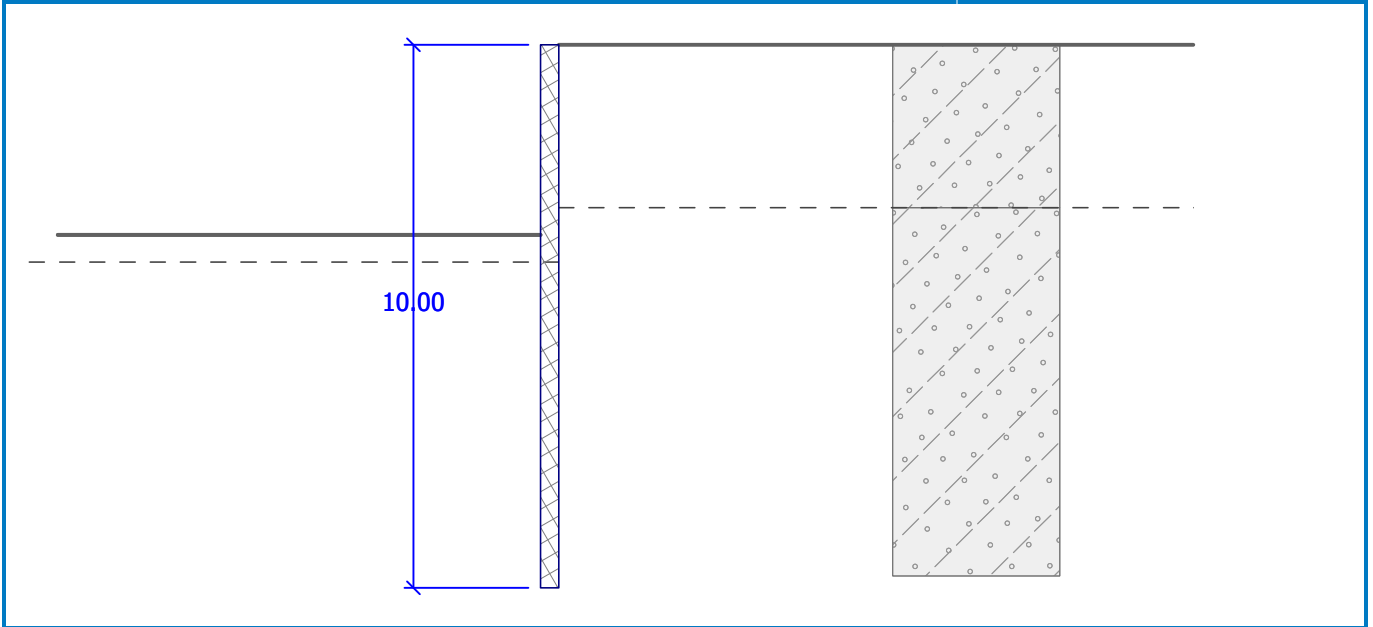
Konstruktionsgeometrie

Konstruktionslänge = 10.00 m

Querschnittsname : Stahlbetonwand h = 0.50 m
Querschnittsfläche A = 5.00E-01 m²/m
Trägheitsmoment I = 1.04E-02 m⁴/m
Elastizitätsmodul E = 27000.00 MPa
Schubelastizitätsmodul G = 11340.00 MPa

Name : Geometrie

Phase - Berechnung : 1 - 0



Konstruktionsmaterial

Berechnung der Stahlbauten normgemäß durchgeführt ČSN 73 1201 R.

Beton : B 20	
Druckfestigkeit	$R_{bd} = 11.50 \text{ MPa}$
Zugfestigkeit	$R_{btd} = 0.90 \text{ MPa}$
Elastizitätsmodul	$E_b = 27000.00 \text{ MPa}$
Schubmodul	$G = 11340.00 \text{ MPa}$
Längsstahl : 10 216 E	
Druckfestigkeit	$R_{scd} = 190.00 \text{ MPa}$
Zugfestigkeit	$R_{sd} = 190.00 \text{ MPa}$

Bettungsziffer nach der Schmitt-Theorie berechnet.

Grundparameter der Böden

Numme	Name	Probe	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S4		29.00	4.00	18.00	8.00	20.00
2	Třída F6 ,konzistence tuhá		19.00	10.00	21.00	11.00	15.00

Für die Berechnung des Ruhedruckes sind alle Böden als kohäsionslos eingegeben.

Bodenparameter für die Berechnung der Bettungsziffer (Schmitt)

Numme	Name	Probe	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída S4		0.30	-	10.00
2	Třída F6 ,konzistence tuhá		0.40	-	4.50

Bödenparameter



Třída S4

Wichte : $\gamma = 18.00 \text{ kN/m}^3$
 Spannungszustand : effektiv
 Winkel der inneren Reibung : $\varphi_{\text{ef}} = 29.00^\circ$
 Kohäsion des Gesteins : $c_{\text{ef}} = 4.00 \text{ kPa}$
 Reibungswinkel kce-Boden : $\delta = 20.00^\circ$
 Boden : kohäsionslos
 Verformungsmodul : $E_{\text{def}} = 10.00 \text{ MPa}$
 Poissonzahl : $\nu = 0.30$
 Wichte des gesättigten Bodens : $\gamma_{\text{sat}} = 18.00 \text{ kN/m}^3$

Třída F6 ,konzistence tuhá

Wichte : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
 Spannungszustand : effektiv
 Winkel der inneren Reibung : $\varphi_{\text{ef}} = 19.00^\circ$
 Kohäsion des Gesteins : $c_{\text{ef}} = 10.00 \text{ kPa}$
 Reibungswinkel kce-Boden : $\delta = 15.00^\circ$
 Boden : kohäsionslos
 Verformungsmodul : $E_{\text{def}} = 4.50 \text{ MPa}$
 Poissonzahl : $\nu = 0.40$
 Wichte des gesättigten Bodens : $\gamma_{\text{sat}} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Geologisches Profil und Zuordnung der Böden

Numme	Schicht [m]	Zugeordneter Boden	Probe
1	3.00	Třída S4	
2	-	Třída S4	

Abteufen

Das Boden vor der Wand ist in die Tiefe 3.50 m entfernt.

Geländeform

Das Gelände hinter der Konstruktion ist flach.

Wasserwirkung

Der Grundwasserspiegel hinter der Konstruktion ist in der Tiefe 3.00 m
 Der Grundwasserspiegel vor der Konstruktion ist in der Tiefe 4.00 m
 Der Untergrund am Konstruktionsfuß ist undurchlässig.

Gesamteinstellung der Berechnung

Anzahl der Wandteilungen in Finite-Elemente = 30
 Eigenberechnung der Grenzdrücke : nach der Einstellung reduzieren
 Der minimale Dimensionierungsdruck wird durch den Wert $\sigma_{a,\text{min}} = 0.20\sigma_z$ betrachtet

Einstellung der Phasenberechnung

Bemessungssituation : ständig

Berechnungsergebnisse (Bauphase 1)

Verläufe der Konstruktionsdrücke (vor und hinter der Wand)

Tiefe [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	11.32
0.49	0.00	0.00	0.00	1.76	4.90	47.70
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	14.67	30.02	234.40
3.50	-0.00	-0.00	-0.00	20.97	37.24	255.92
3.50	-0.00	-0.00	-11.33	20.97	37.25	255.93
3.99	-0.00	-4.90	-47.70	27.13	44.31	276.99
4.00	-0.06	-5.00	-48.50	27.27	44.47	277.45
10.00	-15.64	-31.69	-246.79	42.85	71.15	475.74

Verläufe der Bettungsziffer und inneren Kräfte auf der Konstruktion

Tiefe [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Verformung [mm]	Druck [kPa]	Schubkr. [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-9.38	0.00	0.00	-0.00
0.33	0.00	0.00	-8.95	1.20	-0.20	0.02
0.67	0.00	0.00	-8.53	2.67	-0.85	0.18
1.00	0.00	0.00	-8.10	4.39	-2.02	0.64
1.33	0.00	0.00	-7.68	6.10	-3.77	1.59
1.67	0.00	0.00	-7.25	7.82	-6.09	3.22
2.00	0.00	0.00	-6.83	9.53	-8.98	5.72
2.33	0.00	0.00	-6.41	11.24	-12.44	9.27
2.67	0.00	0.00	-5.99	12.96	-16.48	14.08
3.00	0.00	0.00	-5.58	14.67	-21.08	20.32
3.33	0.00	0.00	-5.18	18.87	-26.67	28.24
3.49	0.00	0.00	-4.99	20.84	-29.78	32.66
3.51	0.00	0.00	-4.97	9.03	-30.08	33.26
3.67	0.00	0.00	-4.78	-0.65	-30.74	38.04
4.00	0.00	0.00	-4.41	-21.23	-27.09	47.87
4.33	11.40	0.00	-4.05	-24.53	-19.13	54.96
4.67	11.40	0.00	-3.71	-21.31	-11.49	60.03
5.00	11.40	0.00	-3.40	-18.36	-4.89	62.74
5.33	11.40	0.00	-3.11	-15.69	0.78	63.40
5.67	11.40	0.00	-2.85	-13.31	5.60	62.32
6.00	11.40	0.00	-2.61	-11.21	9.68	59.75
6.33	11.40	0.00	-2.40	-9.37	13.10	55.94
6.67	11.40	0.00	-2.20	-7.79	15.96	51.09
7.00	11.40	0.00	-2.03	-6.45	18.33	45.36
7.33	11.40	11.40	-1.88	-3.33	20.09	38.62
7.67	11.40	11.40	-1.74	-0.16	20.67	31.80
8.00	11.40	11.40	-1.61	2.72	20.23	24.95
8.33	11.40	11.40	-1.49	5.38	18.88	18.41
8.67	11.40	11.40	-1.39	7.86	16.67	12.46
9.00	11.40	11.40	-1.28	10.23	13.65	7.39
9.33	11.40	11.40	-1.18	12.52	9.86	3.45
9.67	11.40	11.40	-1.08	14.78	5.30	0.90
10.00	11.40	11.40	-0.98	17.03	-0.00	0.00

Maximale Schubkraft = 30.74 kN/m

Maximales Moment = 63.40 kNm/m
Maximale Verformung = 9.4 mm

Eingangsdaten (Bauphase 2)

Geologisches Profil und Zuordnung der Böden

Numme	Schicht [m]	Zugeordneter Boden	Probe
1	3.00	Třída S4	
2	-	Třída S4	

Abteufen

Das Boden vor der Wand ist in die Tiefe 5.50 m entfernt.

Geländeform

Das Gelände hinter der Konstruktion ist flach.

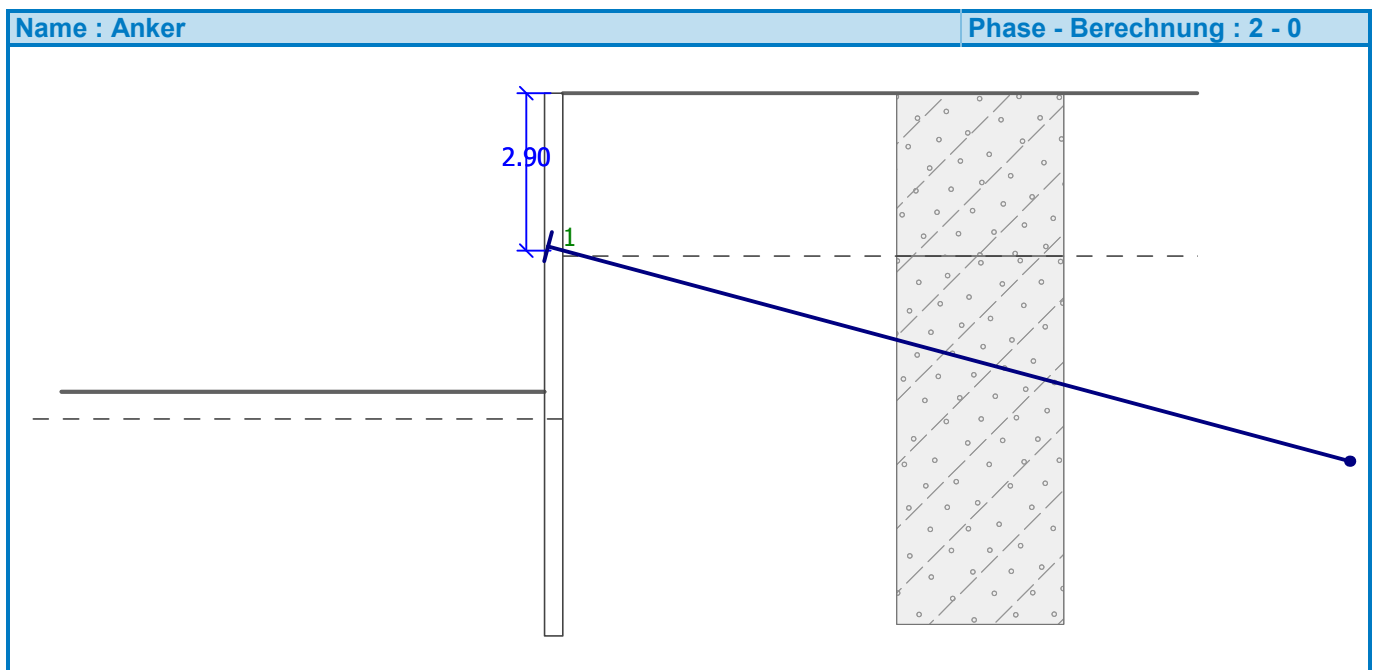
Wasserwirkung

Der Grundwasserspiegel hinter der Konstruktion ist in der Tiefe 3.00 m
Der Grundwasserspiegel vor der Konstruktion ist in der Tiefe 6.00 m
Der Untergrund am Konstruktionsfuß ist undurchlässig.

Eingegebene Anker

Numme	Neu Anker	Tiefe z [m]	Länge l [m]	Wurzel l _k [m]	Neigung α [°]	Ent. zwisch b [m]
1	JA	2.90	15.00	0.00	15.00	1.00

Numme	Durchmesser d [mm]	Fläche A [mm ²]	Modul E [MPa]	Einspannung	Kraft F [kN]
1	10.0		210000.00		185.00



Einstellung der Phasenberechnung

Bemessungssituation : ständig

Berechnungsergebnisse (Bauphase 2)

Verläufe der Konstruktionsdrücke (vor und hinter der Wand)

Tiefe [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	11.32
0.49	0.00	0.00	0.00	1.76	4.90	47.70
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	14.67	30.02	234.40
5.50	-0.00	-0.00	-0.00	46.16	66.14	342.02
5.50	-0.00	-0.00	-11.33	46.16	66.14	342.03
5.99	-0.00	-4.90	-47.70	52.33	73.21	363.08
6.00	-0.06	-5.00	-48.50	52.46	73.36	363.55
10.00	-10.45	-22.79	-180.70	62.85	91.15	495.74

Verläufe der Bettungsziffer und inneren Kräfte auf der Konstruktion

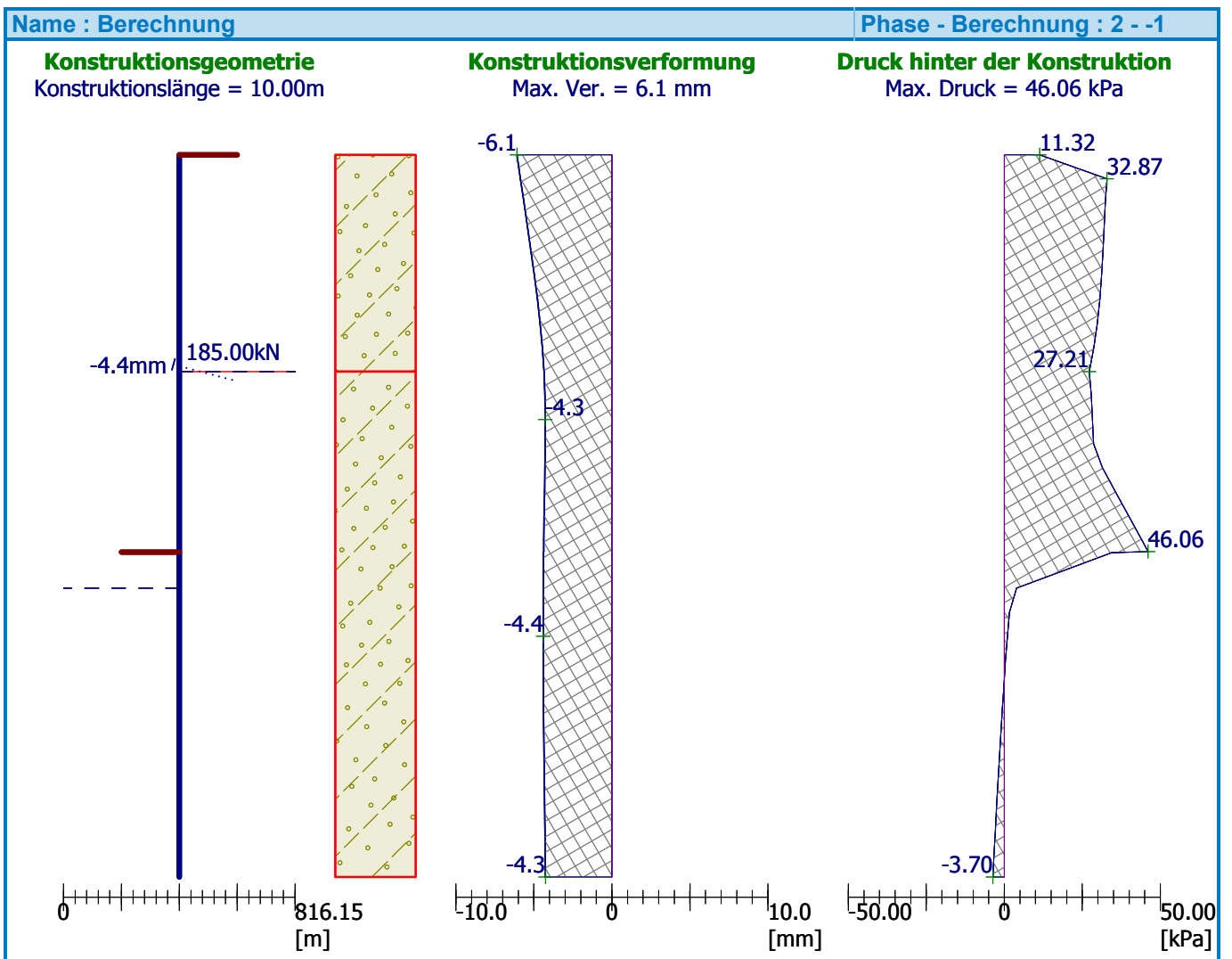
Tiefe [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Verformung [mm]	Druck [kPa]	Schubkr. [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-6.10	11.32	-0.00	-0.00
0.33	0.00	10.26	-5.87	32.87	-7.17	0.05
0.67	0.00	10.26	-5.64	32.33	-18.04	4.27
1.00	0.00	10.26	-5.41	32.02	-28.76	12.08
1.33	0.00	10.26	-5.19	31.65	-39.38	23.45
1.67	0.00	10.26	-4.97	31.19	-49.85	38.34
2.00	0.00	10.26	-4.78	30.59	-60.16	56.70
2.33	0.00	10.26	-4.60	29.77	-70.22	78.45
2.67	0.00	10.26	-4.46	28.67	-79.98	103.50
2.90	0.00	10.26	-4.38	27.65	-86.56	122.94
2.90	0.00	10.26	-4.38	27.65	92.14	122.94
3.00	0.00	10.26	-4.36	27.21	89.39	113.86
3.33	0.00	10.26	-4.30	27.86	80.21	85.59
3.67	0.00	10.26	-4.28	28.28	70.84	60.41
4.00	0.00	10.26	-4.28	28.60	61.35	38.37
4.33	0.00	0.00	-4.29	31.47	51.36	20.16
4.67	0.00	0.00	-4.32	35.67	40.17	4.87
5.00	0.00	0.00	-4.34	39.86	27.58	-6.46
5.33	0.00	0.00	-4.37	44.06	13.59	-13.36
5.49	0.00	0.00	-4.38	46.06	6.44	-14.96
5.51	0.00	0.00	-4.38	34.35	5.80	-15.05
5.67	0.00	0.00	-4.39	24.55	1.12	-15.58
6.00	0.00	0.00	-4.40	3.96	-3.63	-14.98
6.33	10.26	0.00	-4.41	1.62	-4.56	-14.21
6.67	10.26	0.00	-4.41	0.99	-4.99	-12.60
7.00	10.26	0.00	-4.40	0.41	-5.22	-10.89
7.33	10.26	0.00	-4.40	-0.13	-5.27	-9.14
7.67	10.26	0.00	-4.39	-0.64	-5.14	-7.39
8.00	10.26	0.00	-4.37	-1.11	-4.85	-5.72
8.33	10.26	0.00	-4.36	-1.57	-4.40	-4.17
8.67	10.26	0.00	-4.34	-2.00	-3.81	-2.80

Tiefe [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Verformung [mm]	Druck [kPa]	Schubkr. [kN/m]	Moment [kNm/m]
9.00	10.26	0.00	-4.32	-2.43	-3.07	-1.65
9.33	10.26	0.00	-4.30	-2.86	-2.18	-0.77
9.67	10.26	0.00	-4.28	-3.28	-1.16	-0.20
10.00	10.26	0.00	-4.26	-3.70	0.00	-0.00

Maximale Schubkraft = 92.14 kN/m
 Maximales Moment = 122.94 kNm/m
 Maximale Verformung = 6.1 mm

Ankerkräfte

Numme	Tiefe [m]	Verformung [mm]	Ankerkraft [kN]
1	2.90	-4.4	185.00

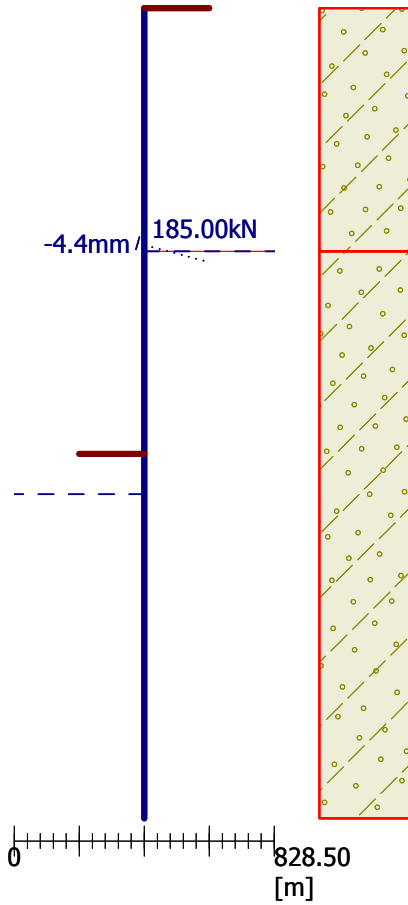


Name : Berechnung

Phase - Berechnung : 2 - -1

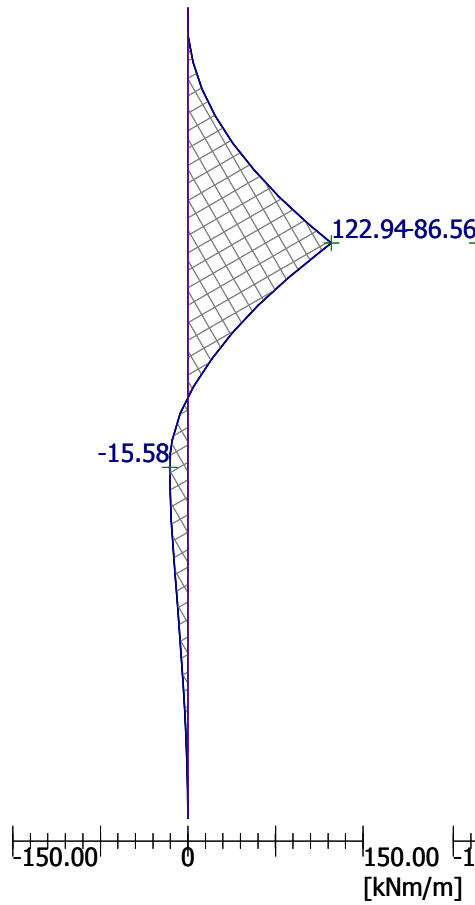
Konstruktionsgeometrie

Konstruktionslänge = 10.00m



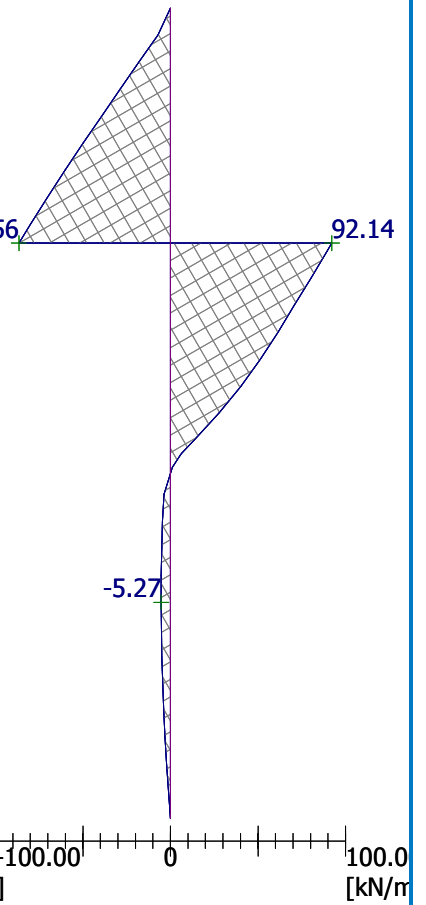
Biegemoment

Max. M = 122.94 kNm/m



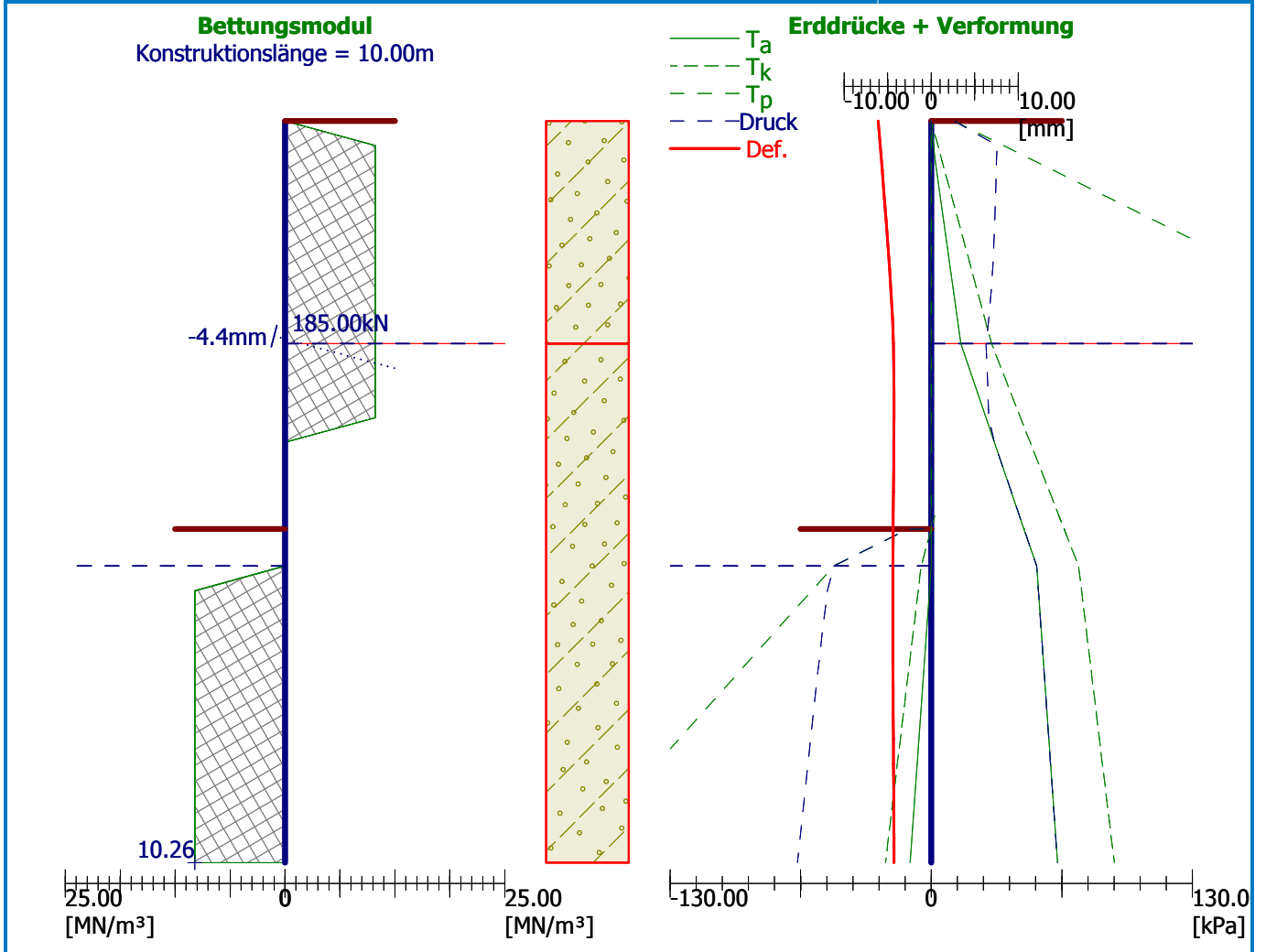
Querkraft

Max. Q = 92.14 kN/m



Name : Berechnung

Phase - Berechnung : 2 - -1



Innenstabilität des Ankersystems - Zwischenergebnisse

$E_A = 156.96 \text{ kN/m}$ $\delta = 17.88^\circ$

Tiefe des theoretischen Fußes unter dem Grubenboden $H_0 = 3.29 \text{ m}$

Reihe der Anker	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Einberechnet Ankerreihe	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
1	99.38	25.72	1336.88	58.51	7.87		1416.14	590.47	590.47

Nachweis der Innenstabilität des Ankersystems

Numme	Ankerkraft [kN]	Max.zuläss. Ankerkraft [kN]	Nachweis
1	185.00	590.47	Erfüllt

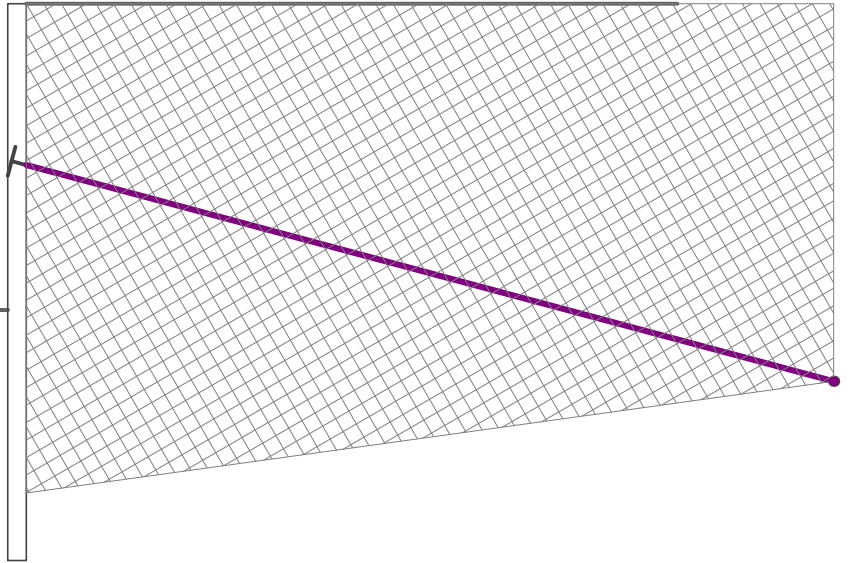
Entscheidende Ankerreihe : 1

Max. zulässige Kraft $F_{max} = 590.47 \text{ kN} > 185.00 \text{ kN} = F_{eingeg.}$

Gesamtnachweis der Innenstabilität ERFÜLLT

Name : Innenstabilität

Phase - Berechnung : 2 - -1



Dimensionierung Nr. 1

	Ver. min [mm]	Ver. max [mm]	Schubkr. min. [kN/m]	Schubkr. max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-9.38	-6.10	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
0.33	-8.95	-5.87	-7.17	-0.20	0.02	0.05
0.67	-8.53	-5.64	-18.04	-0.85	0.18	4.27
1.00	-8.10	-5.41	-28.76	-2.02	0.64	12.08
1.33	-7.68	-5.19	-39.38	-3.77	1.59	23.45
1.67	-7.25	-4.97	-49.85	-6.09	3.22	38.34
2.00	-6.83	-4.78	-60.16	-8.98	5.72	56.70
2.33	-6.41	-4.60	-70.22	-12.44	9.27	78.45
2.67	-5.99	-4.46	-79.98	-16.48	14.08	103.50
2.90	-5.70	-4.38	-86.56	-19.70	18.45	122.94
2.90	-5.70	-4.38	-19.70	92.14	18.45	122.94
3.00	-5.58	-4.36	-21.08	89.39	20.32	113.86
3.33	-5.18	-4.30	-26.67	80.21	28.24	85.59
3.49	-4.99	-4.29	-29.78	75.80	32.66	73.75
3.51	-4.97	-4.29	-30.08	75.24	33.26	72.24
3.67	-4.78	-4.28	-30.74	70.84	38.04	60.41
4.00	-4.41	-4.28	-27.09	61.35	38.37	47.87
4.33	-4.29	-4.05	-19.13	51.36	20.16	54.96
4.67	-4.32	-3.71	-11.49	40.17	4.87	60.03
5.00	-4.34	-3.40	-4.89	27.58	-6.46	62.74
5.33	-4.37	-3.11	0.78	13.59	-13.36	63.40
5.49	-4.38	-2.99	3.08	6.44	-14.96	62.89
5.51	-4.38	-2.97	3.31	5.80	-15.05	62.83
5.67	-4.39	-2.85	1.12	5.60	-15.58	62.32
6.00	-4.40	-2.61	-3.63	9.68	-14.98	59.75
6.33	-4.41	-2.40	-4.56	13.10	-14.21	55.94
6.67	-4.41	-2.20	-4.99	15.96	-12.60	51.09

	Ver. min [mm]	Ver. max [mm]	Schubkr. min. [kN/m]	Schubkr. max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
7.00	-4.40	-2.03	-5.22	18.33	-10.89	45.36
7.33	-4.40	-1.88	-5.27	20.09	-9.14	38.62
7.67	-4.39	-1.74	-5.14	20.67	-7.39	31.80
8.00	-4.37	-1.61	-4.85	20.23	-5.72	24.95
8.33	-4.36	-1.49	-4.40	18.88	-4.17	18.41
8.67	-4.34	-1.39	-3.81	16.67	-2.80	12.46
9.00	-4.32	-1.28	-3.07	13.65	-1.65	7.39
9.33	-4.30	-1.18	-2.18	9.86	-0.77	3.45
9.67	-4.28	-1.08	-1.16	5.30	-0.20	0.90
10.00	-4.26	-0.98	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximalwerte der Verformungen und Innenkräfte

Maximale Verformung = -9.4 mm
 Minimale Verformung = -1.0 mm
 Maximales Biegemoment = 122.94 kNm/m
 Minimales Biegemoment = -15.58 kNm/m
 Maximale Schubkraft = 92.14 kN/m

Nachweis des Betonquerschnitts (Stahlbetonwand h = 0.50 m)

Für die Berechnung werden alle Bauphasen betrachtet.
Ber.-Koeff. für die Querschnittsbeansp. = 1.00

Bewehrungsstufe $\mu_{st} = 0.85 \% > 0.16 \% = \mu_{st,min}$
 Position der neutralen Achse $x_u = 0.07 m < 0.24 m = x_{u,lim}$
 Tragschubkraft $Q_u = 160.00 kN > 92.14 kN = Q_d$
 Tragmoment $M_u = 318.34 kNm > 122.94 kNm = M_d$

Querschnitt ERFÜLLT.

Name : Dimensionierung

Phase - Berechnung : 1 - 1

Verformung

Min1 = -4.3; Min2 = -9.4mm
Max1 = -1.0; Max2 = -6.1mm
-9.4 -6.1

Biegemoment

Min1 = 38.37; Min2 = -15.58kNm/m
Max1 = 122.94; Max2 = 0.00kNm/m

Querkraft

Min1 = 3.31; Min2 = -86.56kN/m
Max1 = 92.14; Max2 = -19.70kN/m

