

## Berechnung der Winkelstutzwand

### Eingangsdaten

#### Projekt

Datum : 02/11/2005

#### Einstellung

(für die aktuellen Aufgabe eingegeben)

#### Materialien und Standards

Betonbauten : EN 1992-1-1 (EC2)  
Koeffizienten EN 1992-1-1 : standard

#### Berechnung der Wände

Berechnung des aktiven Druckes : Coulomb (ČSN 730037)  
Berechnung des passiven Erddruckes : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Erdbebenberechnung : Mononobe-Okabe  
Form des Erdkeils : schief berechnen  
Fundamentvorsprung : Vorsprung als schräge Fundamentsohle berücksichtigen  
Erlaubte Exzentrizität : 0.333  
Beurteilungsmethodik : Sicherheitsfaktoren

Sicherheitsfaktoren			
ständige Bemessungssituation			
Kippsicherheitsfaktor :	$SF_o =$	1.50	[-]
Sicherheitsfaktor gegen Verschiebung :	$SF_s =$	1.50	[-]
Sicherheitsfaktor der Baugrundtragfähigkeit :	$SF_b =$	1.00	[-]

#### Konstruktionsmaterial

Wichte  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Berechnung der Stahlbauten normgemäß durchgeführt EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25  
Zylinderdruckfestigkeit  $f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$   
Zugfestigkeit  $f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$   
Längsstahl : B500  
Fließgrenze  $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

#### Konstruktionsgeometrie

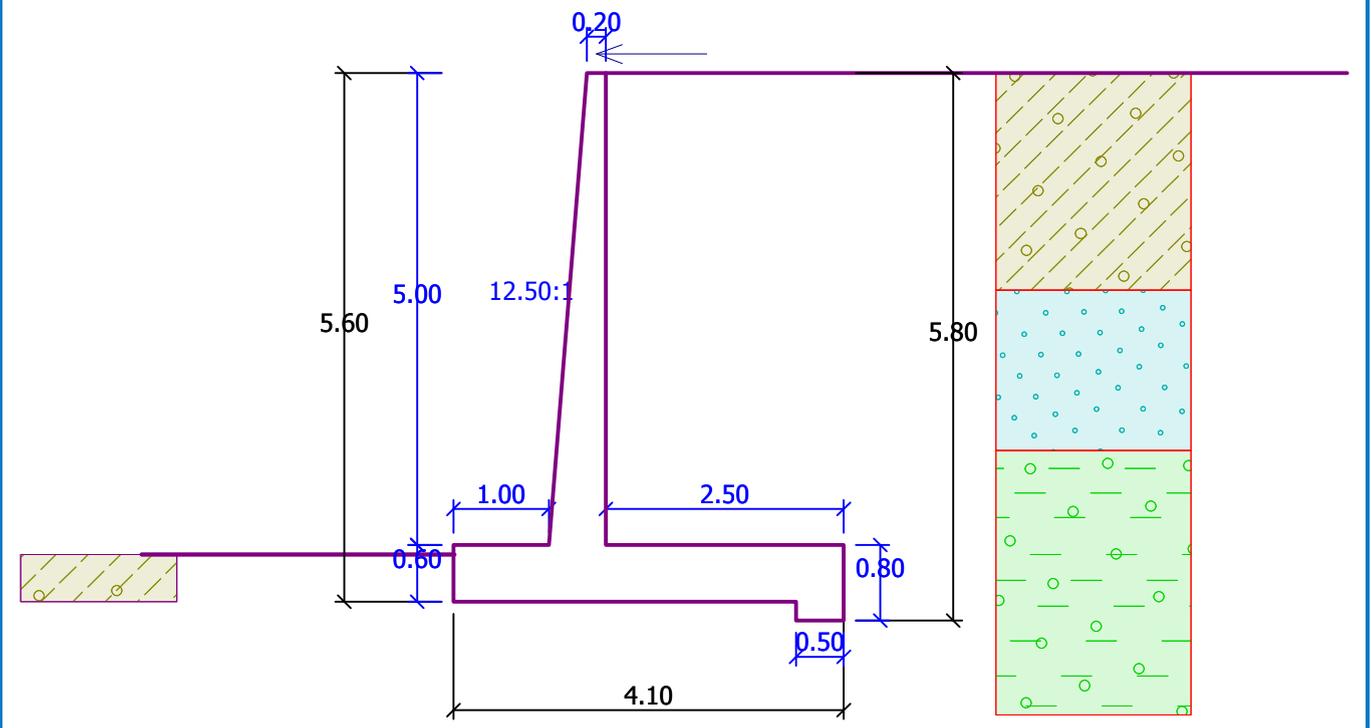
Numme	Ordinate X [m]	Tiefe Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	5.00
3	2.50	5.00
4	2.50	5.60
5	2.50	5.80
6	2.00	5.80
7	2.00	5.60
8	-1.60	5.60
9	-1.60	5.00
10	-0.60	5.00
11	-0.20	0.00

Ursprung [0,0] liegt im obersten rechten Wandpunkt.

Wandschnittfläche = 4.56 m<sup>2</sup>.

Name : Geometrie

Phase - Berechnung : 1 - 0



Grundparameter der Böden

Numme	Name	Probe	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Soil No. 1		29.00	10.00	19.00	9.00	15.00
2	Soil No. 2		31.50	0.00	17.50	7.50	15.00
3	Soil No. 3		27.00	10.00	19.50	9.50	15.00

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

Bödenparameter

Soil No. 1

Wichte :  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Spannungszustand : effektiv  
 Winkel der inneren Reibung :  $\varphi_{ef} = 29.00^\circ$   
 Kohäsion des Gesteins :  $c_{ef} = 10.00 \text{ kPa}$   
 Reibungswinkel kce-Boden :  $\delta = 15.00^\circ$   
 Boden : kohäsionslos  
 Wichte des gesättigten Bodens  $\gamma_{sat} = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 :

Soil No. 2

Wichte :  $\gamma = 17.50 \text{ kN/m}^3$   
 Spannungszustand : effektiv  
 Winkel der inneren Reibung :  $\varphi_{ef} = 31.50^\circ$   
 Kohäsion des Gesteins :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Reibungswinkel kce-Boden :  $\delta = 15.00^\circ$   
 Boden : kohäsionslos

Wichte des gesättigten Bodens  $\gamma_{\text{sat}} = 17.50 \text{ kN/m}^3$

### Soil No. 3

Wichte :  $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$   
 Spannungszustand : effektiv  
 Winkel der inneren Reibung :  $\varphi_{\text{ef}} = 27.00^\circ$   
 Kohäsion des Gesteins :  $c_{\text{ef}} = 10.00 \text{ kPa}$   
 Reibungswinkel kce-Boden :  $\delta = 15.00^\circ$   
 Boden : kohäsionslos  
 Wichte des gesättigten Bodens  $\gamma_{\text{sat}} = 19.50 \text{ kN/m}^3$

### Geologisches Profil und Zuordnung der Böden

Numme	Schicht [m]	Zugeordneter Boden	Probe
1	2.30	Soil No. 1	
2	1.70	Soil No. 2	
3	-	Soil No. 3	

### Gründung

Gründungstyp : Boden - geologisches Profil

### Geländeform

Das Gelände hinter der Konstruktion ist flach.

### Wasserwirkung

Der Grundwasserspiegel liegt unter dem Konstruktionsniveau.

### Erdwiderstand

Erdwiderstand: Ruhe

Boden an der Konstruktionsansicht - Soil No. 1

Bodenhöhe vor der Wand  $h = 0.50 \text{ m}$

Das Gelände vor der Konstruktion ist flach.

### Eingegebene Kräfte auf die Konstr.

Numme	Kraft		Name	Wirkung	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	neu	Änderung							
1	JA		Force No. 1	ständig	-30.00	0.00	0.00	-0.10	-0.20

### Einstellung der Phasenberechnung

Bemessungssituation : ständig

Die Wand kann verschoben werden, sie wird für aktive Druckbelastung berechnet.

### Nachweis Nr. 1

#### Berechnete Kräfte auf die Konstruktion

Name	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Angriffspunkt z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Angriffspunkt x [m]	Berechnungs Koeffizient
Gew.- Wand	0.00	-1.34	104.88	1.80	1.000
Erdwiderstand	-1.22	-0.17	0.00	0.00	1.000

Name	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Angriffspunkt z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Angriffspunkt x [m]	Berechnungs Koeffizient
Gew.- Erdkeil	0.00	-2.00	99.17	2.44	1.000
Aktiver Druck	84.30	-1.65	118.67	3.26	1.000
Force No. 1	30.00	-5.80	0.00	1.50	1.000

### Nachweis der ganzen Wand

#### Nachweis gegen Kippen

Widerstehendes Moment  $M_{res} = 817.56 \text{ kNm/m}$

Kippmoment  $M_{ovr} = 313.07 \text{ kNm/m}$

Sicherheitsfaktor = 2.61 > 1.50

**Wand gegen Kippen ERFÜLLT**

#### Nachweis gegen Verschiebung

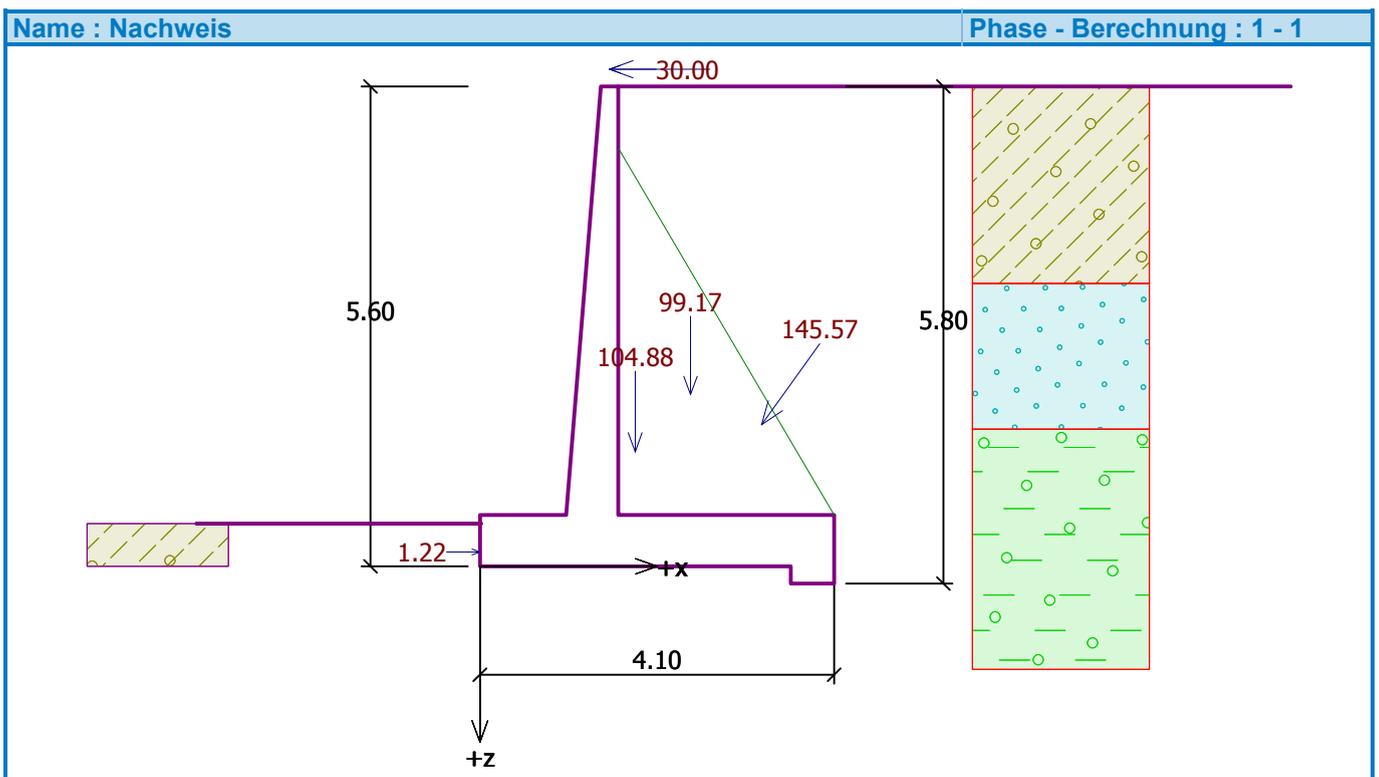
Widerstehende horizontale Kraft  $H_{res} = 197.82 \text{ kN/m}$

Horizontale Schubkraft  $H_{act} = 97.21 \text{ kN/m}$

Sicherheitsfaktor = 2.03 > 1.50

**Wand gegen Verschiebung ERFÜLLT**

**Gesamtnachweis - WAND ERFÜLLT**



### Baugrundtragfähigkeit

#### Kräfte in der Mitte der Gründungssohle

Numme	Moment [kNm/m]	Normalkraft [kN/m]	Schubkraft [kN/m]	Exzentrizität [-]	Spannung [kPa]
1	168.39	327.85	96.96	0.125	106.53

#### Normalkräfte in der Mitte der Gründungssohle (Setzungsberechnung)

Numme	Moment [kNm/m]	Normalkraft [kN/m]	Schubkraft [kN/m]
1	168.39	327.85	96.96

### Nachweis der Baugrundtragfähigkeit

#### Nachweis der Exzentrizität

Maximale Normalkraftexzentrizität  $e = 0.125$

Maximal zulässige Exzentrizität  $e_{alw} = 0.333$

#### Normalkraftexzentrizität ERFÜLLT

#### Nachweis der Trag. der Gründungssohle

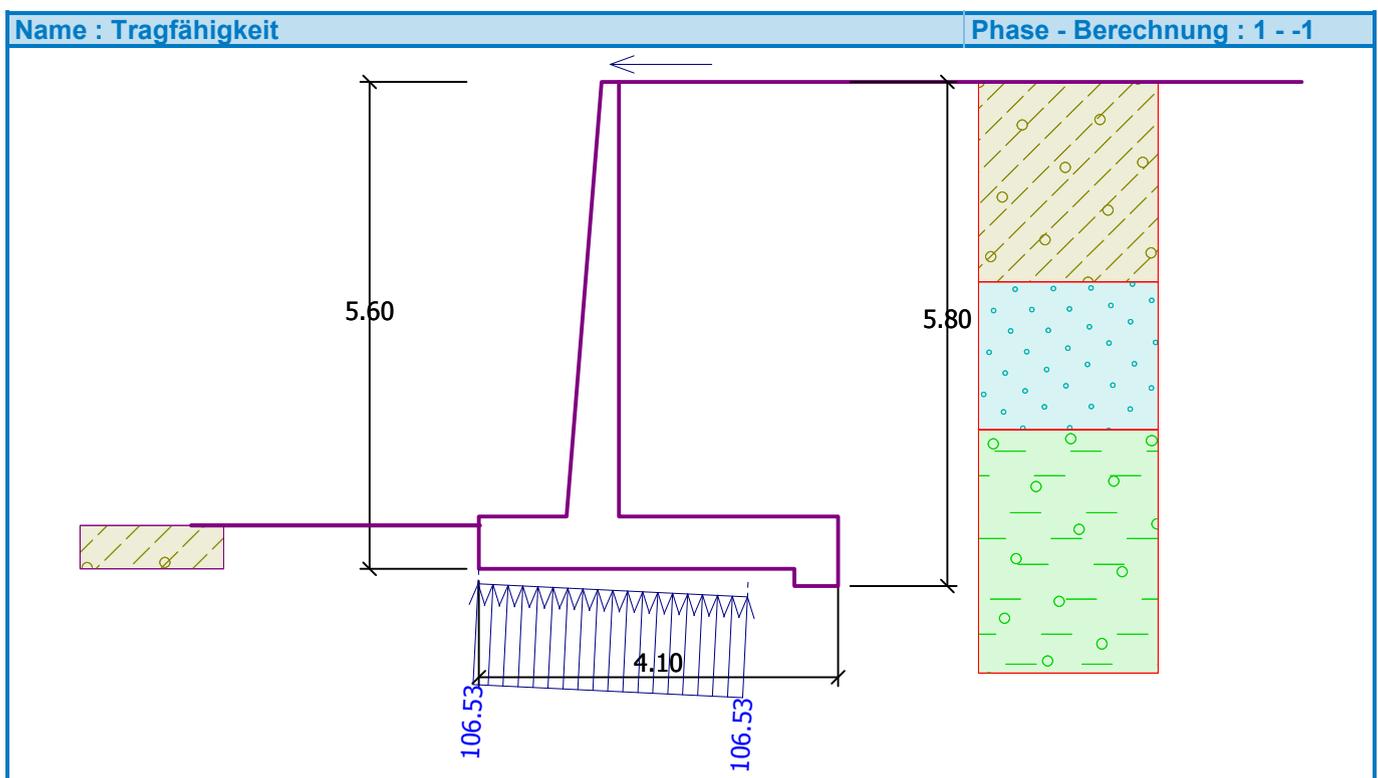
Max. Spannung in der Gründungssohle  $\sigma = 106.53$  kPa

Baugrundtragfähigkeit  $R_d = 180.00$  kPa

Sicherheitsfaktor = 1.69 > 1.00

#### Baugrundtragfähigkeit ERFÜLLT

#### Gesamtnachweis - Baugrundtragfähigkeit ERFÜLLT



### Dimensionierung Nr. 1

#### Berechnete Kräfte auf die Konstruktion

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	Angriffspunkt z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Angriffspunkt x [m]	Berechnungs Koeffizient
Gew.- Wand	0.00	-2.08	45.98	0.38	1.000
Ruhedruck	118.80	-1.65	0.00	0.60	1.000
Force No. 1	30.00	-5.20	0.00	0.50	1.000

#### Nachweis des Wandschaftes

Querschnittsbewehrung und -abmessungen

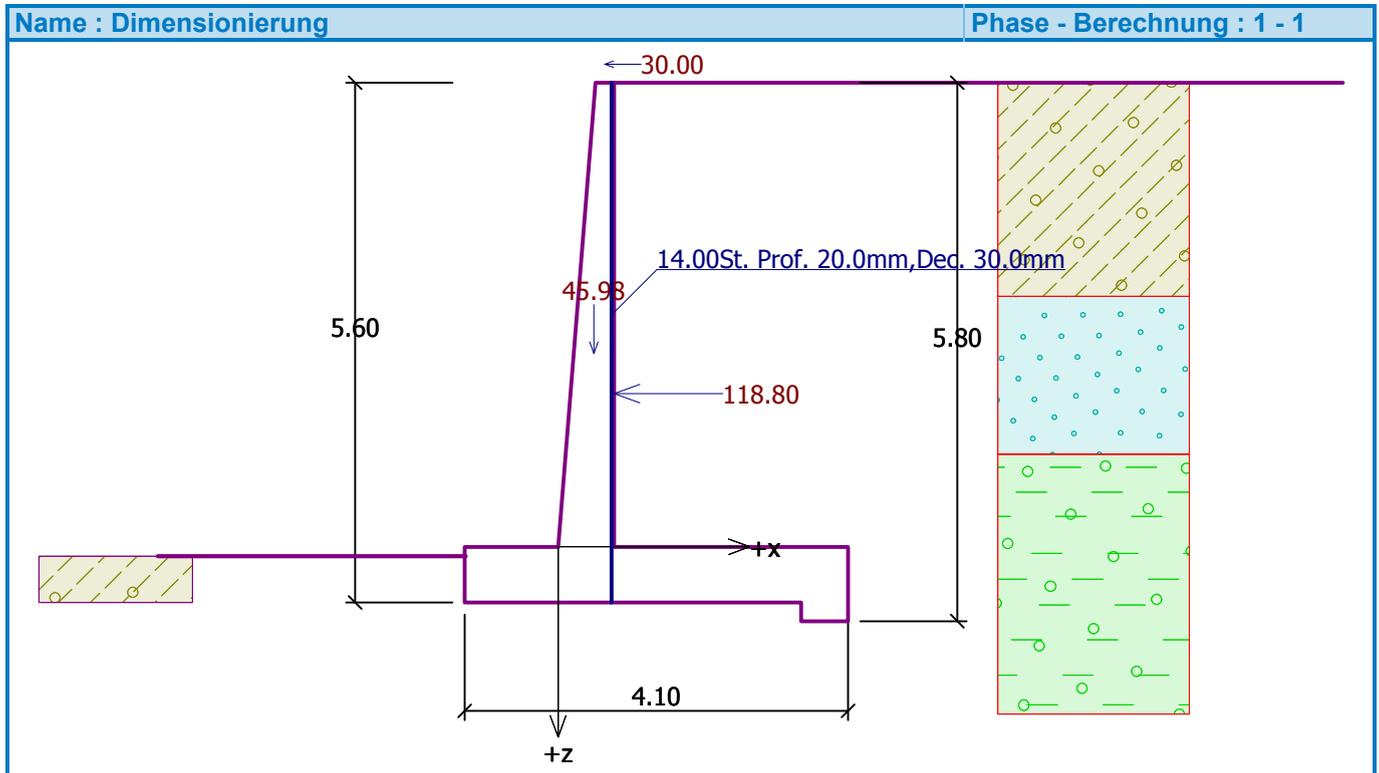
Einlagenprofil = 20.0 mm

Anzahl der Einlagen = 14

Bewehrungsdeckung = 30.0 mm  
Querschnittsbreite = 1.00 m  
Querschnittshöhe = 0.60 m

Bewehrungsstufe  $\rho = 0.79 \% > 0.13 \% = \rho_{min}$   
Position der neutralen Achse  $x = 0.18 \text{ m} < 0.35 \text{ m} = x_{max}$   
Tragschubkraft  $V_{Rd} = 268.85 \text{ kN} > 148.80 \text{ kN} = V_{Ed}$   
Tragmoment  $M_{Rd} = 933.56 \text{ kNm} > 348.11 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Querschnitt ERFÜLLT.**



## Dimensionierung Nr. 2

### Berechnete Kräfte auf die Konstruktion

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	Angriffspunkt z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Angriffspunkt x [m]	Berechnungs Koeffizient
Gew.-Wand	0.00	-1.34	104.88	1.80	1.000
Erdwiderstand	-1.22	-0.17	0.00	0.00	1.000
Gew.-Erdkeil	0.00	-2.00	99.17	2.44	1.000
Aktiver Druck	84.30	-1.65	118.67	3.26	1.000
Force No. 1	30.00	-5.80	0.00	1.50	1.000

### Nachweis des vorderen Wandvorsprungs

Querschnittsbewehrung und -abmessungen

Einlagenprofil = 16.0 mm  
Anzahl der Einlagen = 6  
Bewehrungsdeckung = 30.0 mm  
Querschnittsbreite = 1.00 m  
Querschnittshöhe = 0.60 m

Bewehrungsstufe  $\rho = 0.21 \% > 0.13 \% = \rho_{min}$   
Position der neutralen Achse  $x = 0.05 \text{ m} < 0.35 \text{ m} = x_{max}$

Tragschubkraft  $V_{Rd} = 177.46 \text{ kN} > 125.41 \text{ kN} = V_{Ed}$   
Tragmoment  $M_{Rd} = 284.46 \text{ kNm} > 65.15 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Querschnitt ERFÜLLT.**