

## Berechnung der bewehrten Böschungen

### Eingangsdaten

#### Projekt

Datum : 21/10/2011

#### Einstellung

Standard-Sicherheitsfaktoren

#### 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

Erlaubte Exzentrizität : 0.333

Innenstabilität : Standard - ebene Scherfläche

Beurteilungsmethodik : Sicherheitsfaktoren

Sicherheitsfaktoren			
ständige Bemessungssituation			
Kippsicherheitsfaktor :	$SF_o =$	1.50	[-]
Sicherheitsfaktor gegen Verschiebung :	$SF_s =$	1.50	[-]
Sicherheitsfaktor der Baugrundtragfähigkeit :	$SF_b =$	1.50	[-]
Sicherheitsfaktor der Verschiebung auf dem Bewehrungsstab :	$SF_{sr} =$	1.50	[-]
Sicherheitsfaktor der Geokunststoff-Zerreiβfestig. :	$SF_{st} =$	1.50	[-]
Sicherheitsfaktor der Geokunststoff-Ausreiβfestig. :	$SF_{po} =$	1.50	[-]
Sicherheitsfaktor der Verbindungsstörung :	$SF_{con} =$	1.50	[-]

#### Stabilitätsberechnungen

Beurteilungsmethodik : Sicherheitsfaktoren

Sicherheitsfaktoren			
ständige Bemessungssituation			
Sicherheitsfaktor :	$SF_s =$	1.50	[-]

#### Konstruktionsgeometrie

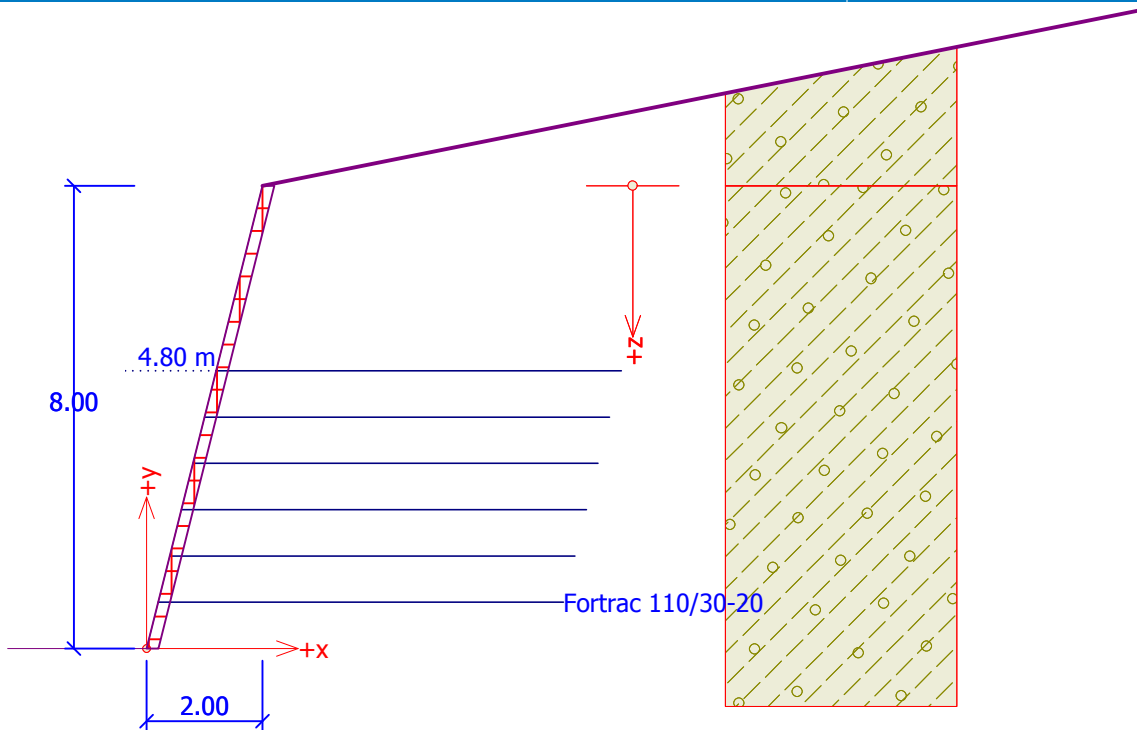
Böschungshöhe  $h_n = 8.00$  m

Böschungslänge  $l_n = 2.00$  m

Deckungsdicke  $t_c = 0.20$  m

Name : Geometrie

Phase - Berechnung : 1 - 0



Material

Deckungsmaterial

Wichte  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$   
Schubtragfähigkeit  $R_s = 0.00 \text{ kPa}$

Bewehrungstypen

Numme	Name	Bewehrungstyp	Linientyp	Bewehrungsfestigkeit		Koeffizient	
				$T_{ult}[\text{kN/m}]$	$R_t[\text{kN/m}]$	$C_{ds}[-]$	$C_i[-]$
1	Fortrac 110/30-20	Fortrac 110/30-20	—————	110.00	29.79	0.60	0.70

Bewehrungsdetails

1. Fortrac 110/30-20

Kurzfristige char. Festigkeit  $T_{ult} = 110.00 \text{ kN/m}$   
Langfristige Bemessungsfestigkeit  $R_t = 29.79 \text{ kN/m}$   
Gesamtmodellunsicherheit  $FS_{UNC} = 1.50$

Berechnete Abminderungsbeiw.

Nutzungsdauer : 120 Jahre  
Creep  $RF_{CR} = 1.83$   
Chemismus : pH 4.0-9.0  
Chem/bio Umwelteinfluss  $RF_D = 1.14$   
Korngröße :  $D_{90} \leq 40 \text{ mm}$   
Verletzung des Geokunststoffes durch die Verdichtung  $RF_{ID} = 1.18$

## Bewehrung

Numme	Anzahl der Bewehrungen	Bewehrungstyp	Entfernung der Bewehrungen $h_r$ [m]	Höhe der ersten Bewehrung $h$ [m]	Bewehrungsgeometrie
1	6	Fortrac 110/30-20	0.80	0.80	gleiche Bewehrungslänge

## Bewehrungsdetails

### Bewehrung Nummer 1

Bewehrungstyp : Fortrac 110/30-20

Anzahl der Bewehrungen 6

Bewehrungsgeometrie : gleiche Bewehrungslänge

Bewehrungslänge : 7.00 m

Nummer der Bewehrung	Anfang $l_1$ [m]	Ende $l_2$ [m]	Höhe von unten $h$ [m]	Länge $l$ [m]
1	-1.80	5.20	0.80	7.00
2	-1.60	5.40	1.60	7.00
3	-1.40	5.60	2.40	7.00
4	-1.20	5.80	3.20	7.00
5	-1.00	6.00	4.00	7.00
6	-0.80	6.20	4.80	7.00

## Bödenparameter

### Soil No. 1

Wichte :  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Winkel der inneren Reibung :  $\varphi_{ef} = 29.00^\circ$


Kohäsion des Gesteins :  $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$

Reibungswinkel kce-Boden :  $\delta = 10.00^\circ$

Wichte des gesättigten Bodens  $\gamma_{sat} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

:

## Geologisches Profil und Zuordnung der Böden

Numme	Schicht [m]	Zugeordneter Boden	Probe
1	-	Soil No. 1	

## Geländeform

Das Gelände hinter der Konstruktion hat die Neigung 1: 5.00 (Neigungswinkel  $11.31^\circ$ ).

## Wassereinwirkung

Der Grundwasserspiegel wird nicht betrachtet.

## Erdwiderstand

Erdwiderstand wird nicht betrachtet.

## Einstellung der Phasenberechnung

Bemessungssituation : ständig

## Nachweis Nr. 1

### Berechnete Kräfte auf die Konstruktion

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	Angriffspunkt z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Angriffspunkt x [m]	Berechnungs Koeffizient
Schwerkraft	0.00	-4.23	1112.72	4.52	1.000
Aktiver Druck	151.45	-2.50	60.28	7.31	1.000

### Nachweis der ganzen Wand

#### Nachweis gegen Kippen

Widerstehendes Moment  $M_{res} = 5470.98$  kNm/m

Kippmoment  $M_{ovr} = 378.34$  kNm/m

Sicherheitsfaktor = 14.46 > 1.50

**Wand gegen Kippen ERFÜLLT**

#### Nachweis gegen Verschiebung

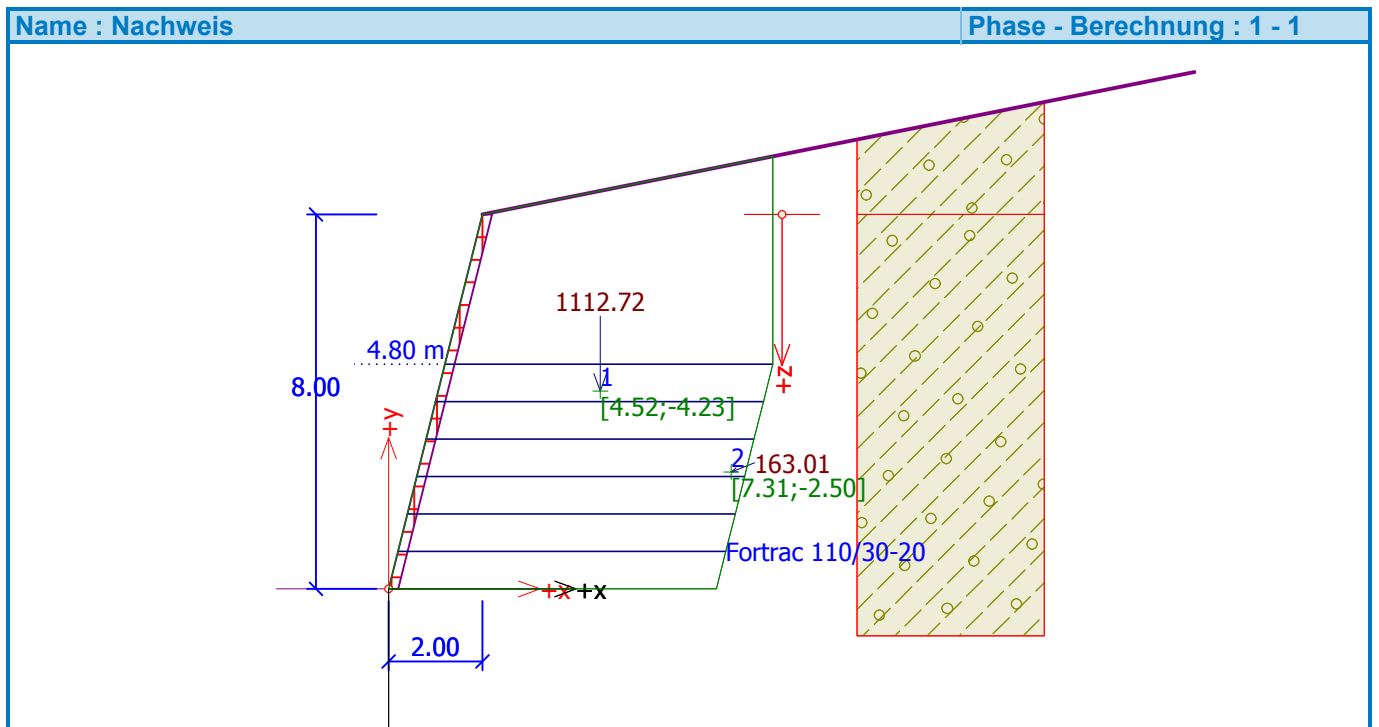
Widerstehende horizontale Kraft  $H_{res} = 706.21$  kN/m

Horizontale Schubkraft  $H_{act} = 151.45$  kN/m

Sicherheitsfaktor = 4.66 > 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	-987.15	1173.00	151.45	0.000	167.57

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

Jumme	Moment [kNm/m]	Normalkraft [kN/m]	Schubkraft [kN/m]
1	-987.15	1173.00	151.45

### Nachweis der Baugrundtragfähigkeit

#### Nachweis der Exzentrizität

Maximale Normalkraftexzentrizität  $e = 0.000$

Maximal zulässige Exzentrizität  $e_{alw} = 0.333$

#### Normalkraftexzentrizität ERFÜLLT

#### Nachweis der Trag. der Gründungssohle

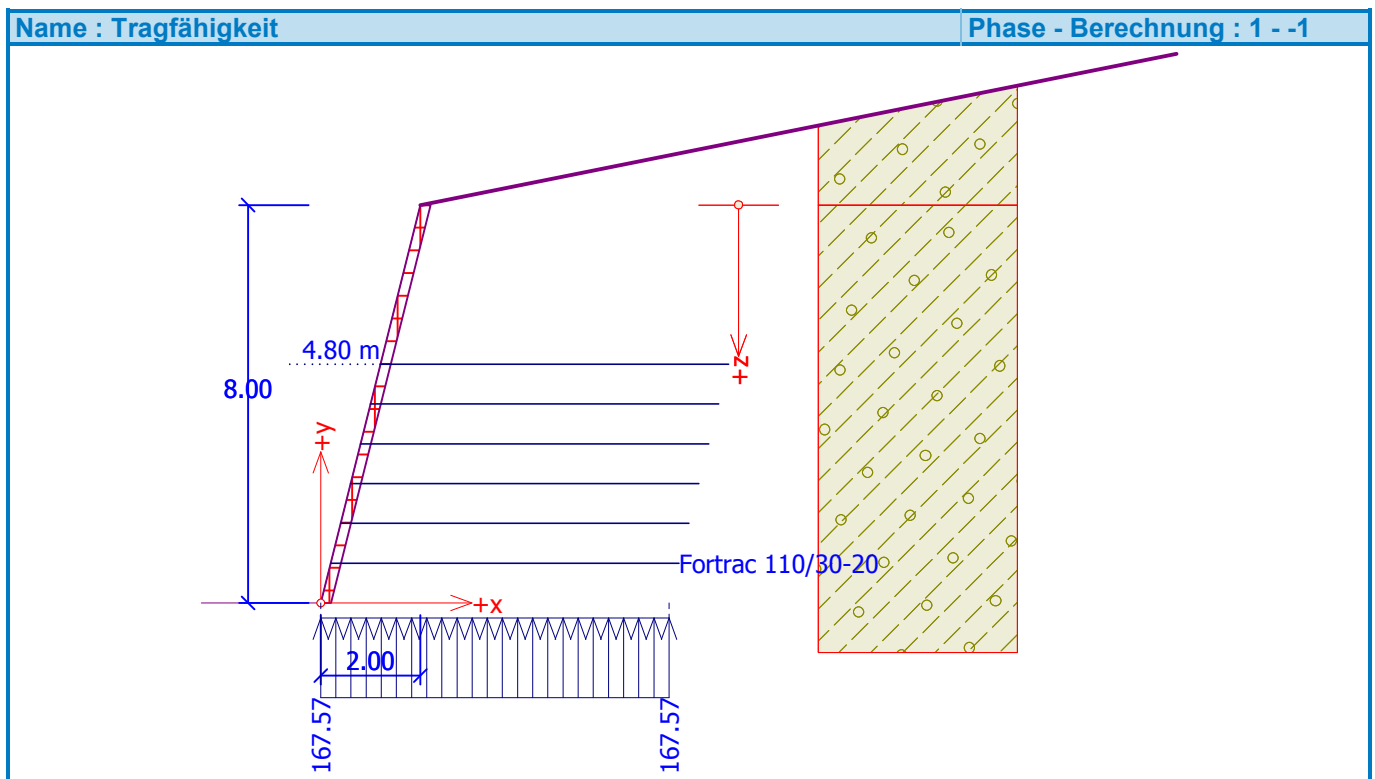
Max. Spannung in der Gründungssohle  $\sigma = 167.57 \text{ kPa}$

Baugrundtragfähigkeit  $R_d = 300.00 \text{ kPa}$

Sicherheitsfaktor = 1.79 > 1.50

#### Baugrundtragfähigkeit ERFÜLLT

#### Gesamtnachweis - Baugrundtragfähigkeit ERFÜLLT



### Nachweis der Verschiebung auf dem Bewehrungsstab Nr. 1

#### Berechnete Kräfte auf die Konstruktion (Nachweis des Geokunststoffes mit der Höchstausnutzung)

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	Angriffspunkt $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Angriffspunkt $x$ [m]	Berechnungs Koeffizient
Aktiver Druck	126.61	-2.04	51.29	7.52	1.000
Schwerkraft	0.00	-3.98	1055.12	4.60	1.000
Bewehrung	-0.06	-0.80	0.00	7.20	1.000
Bewehrung	-0.11	-1.60	0.00	7.40	1.000
Bewehrung	-0.14	-2.40	0.00	7.60	1.000
Bewehrung	-0.16	-3.20	0.00	7.80	1.000

Name	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Angriffspunkt z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Angriffspunkt x [m]	Berechnungs Koeffizient
Bewehrung	-0.18	-4.00	0.00	8.00	1.000

### Nachweis gegen Verschiebung auf dem Geokunststoff mit der größten Ausnutzung (Geokunst. Nr.: 1)

Neigung der Scherfläche	=	76.00 °
Gesamtnormalkraft auf die Bewehrung	=	1106.41 kN/m
Abminderungs- b. der Versch. auf dem Bewhr.	=	0.60
Wandwiderstand	=	0.00 kN/m
Gesamtragfähigkeit der Bewehrungen	=	0.65 kN/m
Widerstand des Geokunststoffes	=	367.98 kN/m

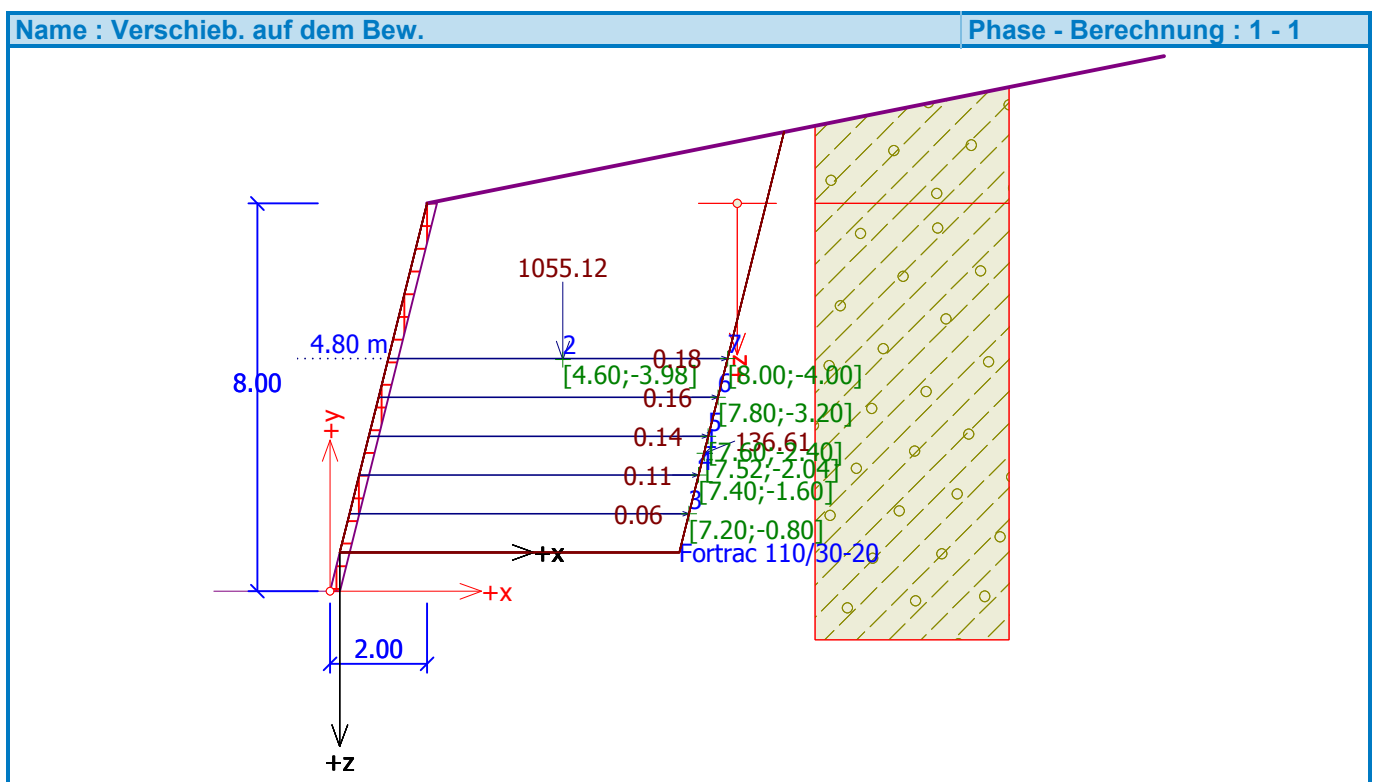
### Nachweis gegen Verschiebung:

Hor. widerstehende Kraft H<sub>res</sub> = 368.62 kN/m

Horiz. Verschiebekraft H<sub>act</sub> = 126.61 kN/m

Sicherheitsfaktor = 2.91 > 1.50

**Verschiebung auf dem Geokunststoff ERFÜLLT**



### Berechnung der inneren Stabilität Nr. 1

#### Nachweis der Tragfähigkeit des Geokunststoffes Nr.: 2

##### Nachweis gegen Zerreißung

Zerreißfestigkeit R<sub>t</sub> = 29.79 kN/m

Kraft im Geokunststoff F<sub>x</sub> = 18.85 kN/m

Sicherheitsfaktor = 1.58 > 1.50

**Geokunststoff gegen Zerreißung ERFÜLLT**

##### Nachweis gegen Ausreiung

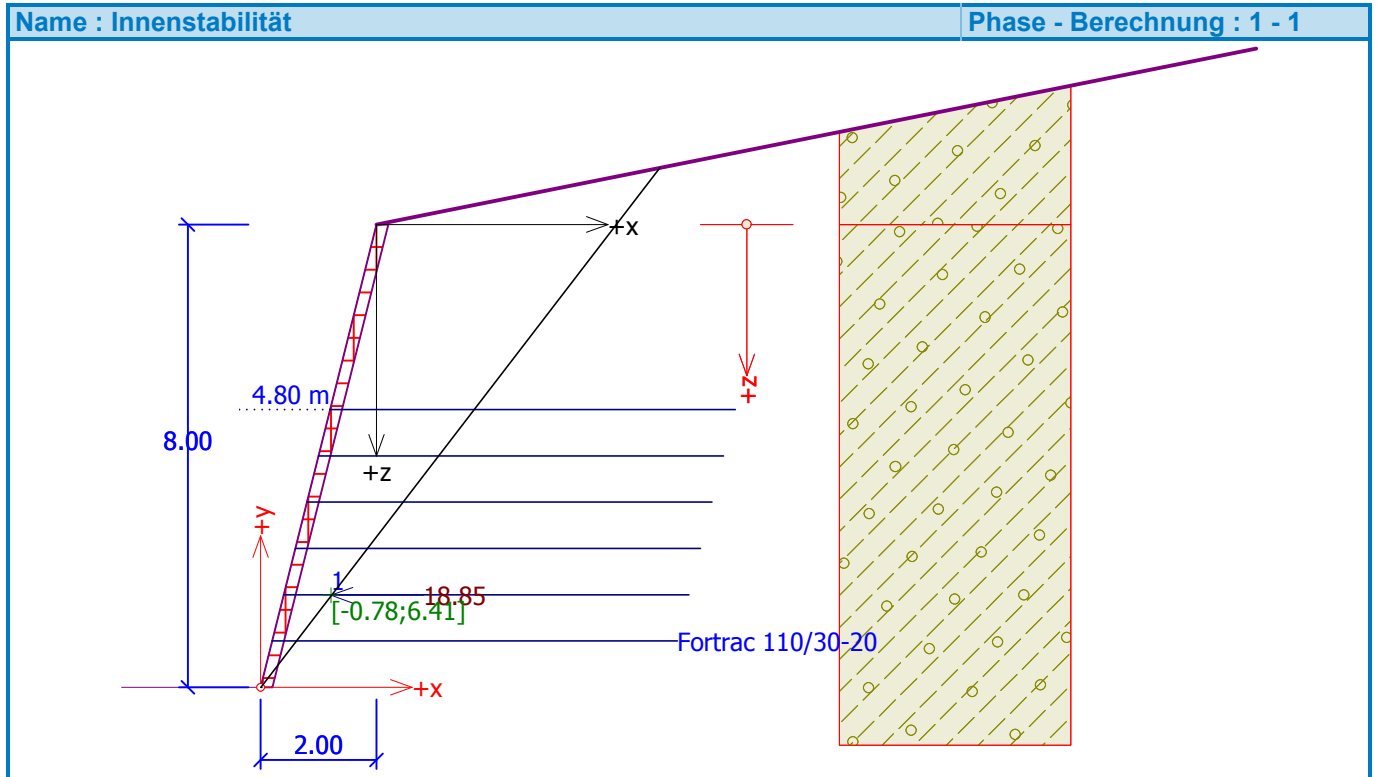
Ausreifestigkeit T<sub>p</sub> = 627.50 kN/m

Kraft im Geokunststoff F<sub>x</sub> = 18.85 kN/m

Sicherheitsfaktor = 33.28 > 1.50

**Geokunststoff gegen Ausreißung ERFÜLLT**

**Gesamtnachweis - Geokunststoff ERFÜLLT**



### Berechnung der globalen Stabilität Nr. 1

#### Parameter der Scherfläche

(Scherfläche nach Optimierung)

Mittelpunkt S = (-2.36; -5.23) m

Radius r = 13.99 m

Winkel  $\alpha_1 = -18.97^\circ$

$\alpha_2 = 77.75^\circ$

#### Nachweis der Böschungsstabilität (Spencer)

FS = 1.53 > 1.50

**Böschungsstabilität ERFÜLLT**

Name : Globale Stabilität

Phase - Berechnung : 1 - 1

