Ingenieurbüro PROKON
Beratung und Bauplanung GmbH

Statische Berechnung

Vorhaben:	**Hochwasserschutz Guben** **Neiße km 15+223 bis 15+000** **2. Bauabschnitt** **Teilobjekt 3**
Vertrags-Nr.:	**9 1544 04**
Entwurfsverfasser :	**Ingenieurbüro PROKON** **Beratung und Bauplanung GmbH** **Gewerbeparkstr. 19** **03099 Kolkwitz** **Tel.: (03 55) 49 48 4-18** **Fax: (03 55) 49 48 9 09**
Die Berechnung umfasst die Teile:	S. 1 – 12 Anlage 1 S. 1 – 29 Anlage 2 S. 1 – 33
aufgestellt:	**Frau Krausche** .....

Kolkwitz, 21.12.2015

Seite

Inhaltsverzeichnis

	Vorschriften und Literatur	2	
	Vorbemerkungen	3	- 5
Pos. 1:	**Stahlbetonwand**	6	- 10
	Anlage 1	1	- 29
Pos. 2:	**Uferwand**	11	- 12
	Anlage 2	1	- 33

D:\9 1544 04 HWS Guben 2.BA TO3\HWS Guben 2.BA TO3.hed

Vorschriften und Literatur

DIN EN 1990: 2010-12 und NA
Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

DIN EN 1991-1-1: 2010-12 und NA
Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke
Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau

DIN EN 1991-1-4: 2010-12 und NA
Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke
Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten

DIN EN 1991-1-7: 2010-12 und NA
Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke
Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen - Außergewöhnliche Einwirkungen

DIN EN 1992-1-1: 2011-01 und NA
Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln für den Hochbau

DIN EN 1997-1: 2009-09 und NA
Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
Teil 1: Allgemeine Regeln

DIN 1054: 2010-12
Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau-
Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1

DIN 1072 Straßen- und Wegbrücken, Lastannahmen

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen Wasserbau (ZTV-W) für Wasserbauwerke aus Beton und Stahlbeton (Leistungsbereich 215)

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen Wasserbau (ZTV-W) Schutz und Instandsetzung der Betonbauteile von Wasserbauwerken (Leistungsbereich 219)

Vorbemerkungen

Im Bereich der Alten Poststraße in der Ortslage Guben sollen entlang der Lausitzer Neiße Maßnahmen zum Hochwasserschutz realisiert werden.

Der 2. Bauabschnitt Teilobjekt 3 umfasst den Bereich Station 0+416,65 bis Station 0+621,78. In diesem Abschnitt befindet sich eine vorhandene Uferwand, die auf der Wasserseite saniert und am Wandkopf erhöht werden soll; siehe Querprofile 12 bis 14.
Auf der Landseite wird ein Deichverteidigungsweg hergestellt. Die Oberkante der Wand liegt mindestens 50 cm über dem HW_{100} .

Für die Berechnung werden folgende Wasserstände zugrunde gelegt:

MW	40,75 m NHN	
HW_{100}	45,80 m NHN	am Anschluss TO 2
	45,60 m NHN	am Ende TO 3
	45,70 m NHN	rechnerisch i. M.
OK Stahlbetonwand	46,40 m NHN	am Anschluss TO 2
	46,20 m NHN	am Ende TO 3
	46,30 m NHN	rechnerisch i. M.

Die Sanierung der Wand erfolgt von der Wasserseite aus. Für den Bauzustand ergeben sich keine bemessungsrelevanten Lastfälle.

Die Berechnungen werden für folgende Lastfälle erstellt:

Betriebszustand bei Mittelwasser
ständige Bemessungssituation bzw. BS-P
Hochwasser HW_{100}
vorübergehende Bemessungssituation bzw. BS-T
Hochwasser bordvoll: HW_{100} + 60 cm = OK Wand
außergewöhnliche Bemessungssituation bzw. BS-A
erhöhter Wasserstand 44,7 m mit Eis 60 kN/m
vorübergehende Bemessungssituation bzw. BS-T

Für den Deichverteidigungsweg wird eine Verkehrslast SLW 30 nach DIN 1072 berücksichtigt.

Die Lastannahmen werden analog den bereits geplanten bzw. realisierten Teilobjekten der Uferwand im 2. Bauabschnitt angesetzt.

Angaben zum Baugrund gemäß

Baugrunduntersuchung zum Bauvorhaben "Hochwasserschutzmaßnahmen entlang der Neiße in Guben an der Alten Poststraße mit Neubau eines Auslaufbau-werkes der Egelneiße sowie dem Neubau einer Spundwand vor die Ufermauer im Bereich des Betriebsgeländes der Gubener Plastinate GmbH" vom Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze GbR, Peitz, 12.03.2012

Der Baugrund wurde wie folgt erkundet:

maßgebend Bohrungen als Rammkernsondierung RKS 6, RKS 7 und RKS 8 sowie die dazugehörigrn Drucksondierungen
Bohransatzpunkte 44,70 m (RKS 7) und 45,00 m (RKS 6 und8)
Bohrung RKS 6 am Anschluss 2. BA TO 2
Bohrungen RKS 8 am Ende des Bauabschnitts

In den Bohrungen wurde folgende Baugrundschichtung angetroffen:

- locker gelagerte Auffüllungen (Kies-Sandgemenge mit Ziegel-Bauschutteinlagerungen) bis 4/5 m unter Gelände = ca. 40,00 m
- mitteldicht/dicht gelagerte Kies-Sand Gemenge mit lockeren Zonen bis 10/12 m Tiefe ca. 34,00 m
- dicht gelagerter Mittelsand bis zur Endteufe

Die Betonaggressivität des Grundwassers wird als nicht angreifend eingestuft. Die Korrosionswahrscheinlichkeit des Grundwassers für Mulden- und Lochkorrosion sowie für Flächenkorrosion ist sehr gering.

Für die Berechnung wird ein einheitliches Baugrundprofil wie folgt angesetzt:

bis 40,0 m Auffüllung/Sand, locker
γ = 17,5 kN/m^3
γ' = 10,5 kN/m^3 '
Φ = 30 °

von 40,0 m bis 34,0 m Sand, mitteldicht
γ = 17,5 kN/m^3
γ' = 10,5 kN/m^3 '
Φ = 32,0 °

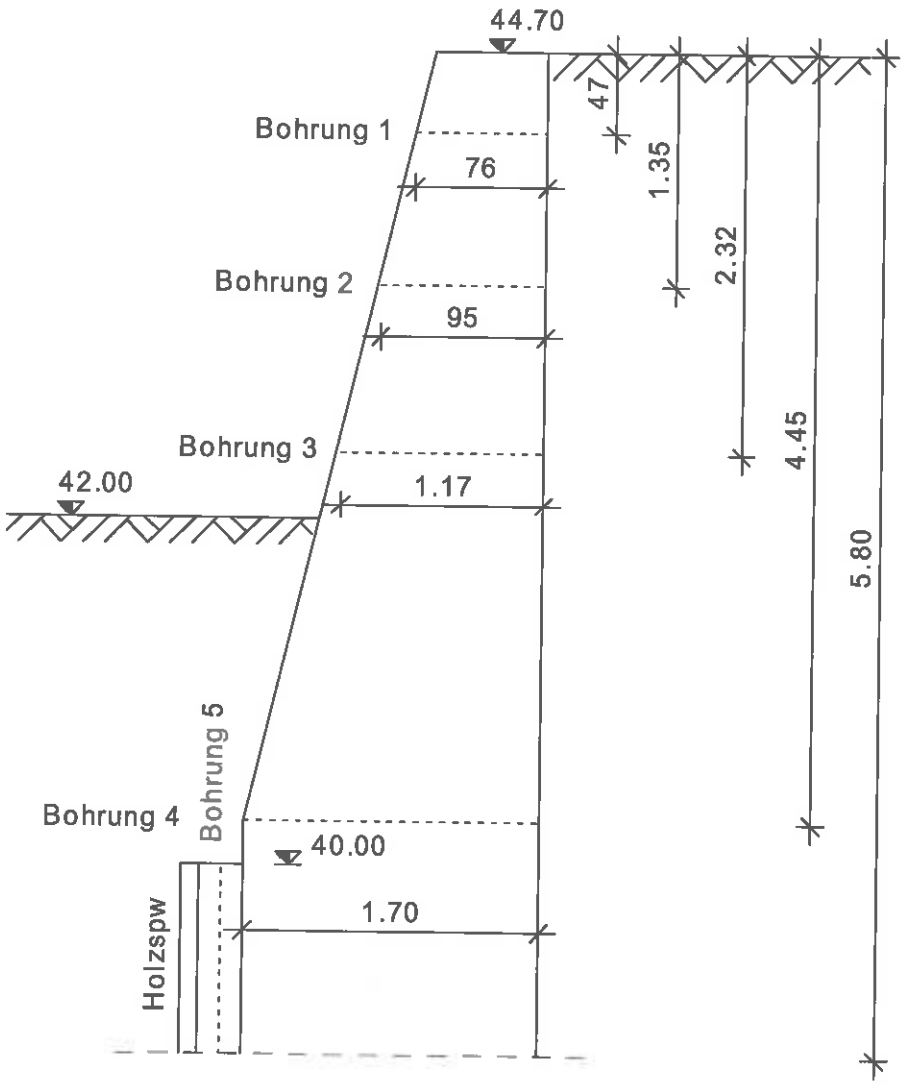
Angaben zur vorhandenen Uferwand gemäß

Untersuchungsbericht der BTU Cottbus Forschungs- und Materialprüfanstalt, FG Betontechnologie, zum Bauvorhaben "Hochwasserschutz Guben, Fluß-km 15,640 bis 15,100", 12.05.1999

Die vorhandene Wand wurde vermutlich noch vor dem 2. Weltkrieg aus unbewehrtem Beton B5 bis B10 errichtet und später mit einer 10 bis 18 mm dicken Putzschicht saniert. Die freie Wandfläche ist durch eine Vielzahl von Rissen, Abplatzungen sowie Bewuchs mit Moos bis hin zu Strauchwerk gekennzeichnet.
Die Geländehöhe liegt landseitig bei ca. 44,70 m NHN und wasserseitig bei ca. 42,0 m NHN. Mittels Horizontalbohrungen wurde der Wandquerschnitt an ausgewählten Stellen ermittelt. Zusätzliche Vertikalbohrungen sowie land- und wasserseitige Schürfe wurden ausgeführt. Auf der Wasserseite wurde in einer Höhe von 40,0 m NHN eine Holzspundwand erkundet. Die wasserseitigen Schürfe mussten auf Grund der Unbefahrbarkeit des Neißevorlandes als Handschachtung ausgeführt und in einer Tiefe von 2,0 m unter Gelände infolge starken Wasserandrangs abgebrochen werden. Die Gründungssohle der Uferwand wurde nicht erreicht.

Den Wandkopf bildet ein Brüstungsmauerwerk, das einen baulich sehr schlechten Zustand aufweist.

Auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen wird von folgendem Wandquerschnitt (Beton unbewehrt) ausgegangen:



Pos. 1 Stahlbetonwand

gew.: Wanddicke 30 cm
Wandpfeiler 50 x 50 cm im Abstand von 4,15 m
Fugenabstand 12,5 m, Wandpfeiler an der Fuge 60 x 65 cm

Beton **C30/37** XC4, XF3, XA1, XM1, WF
Betonstahl B500B
nom c = 6,0 cm

Rissbreitenbegrenzung
Wand h = 30 cm

w_k = 0,25 mm
h = 30 cm

$f_{ct,eff}$ = 0,5 * 2,9 = 1,45 N/mm²
A_{ct} = 0,5*h*100 = 1500 cm²

gew.: Ø 12/12,5 = 9,05 cm²/m

A_S= 9,05 cm²/m
d_1= 6,6 mm
$A_{c,eff}$= $2,5*d_1*100$ = 1650,00 cm²/m

$A_{c,eff}$= A_{ct} = 1500 mm

effρ= $A_S/A_{c,eff}$ = 0,006033
E_S= 200000 N/mm²

E_{cm}= 0,8*31900 = 25520 N/mm²
α_e= E_S/E_{cm} = 7,84

für Zwang h = 300 mm <= 800 mm
>= 300 mm

k= 0,800
k_c= 1,00
d_S= 12 mm
σ_S= $k_c*k*f_{ct,eff}*A_{ct}/A_S$ = 192 N/mm²

$(\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm})$= $1/E_S*(\sigma_S-(0,4*f_{ct,eff}/\text{eff}\rho*(1+\alpha_e*\text{eff}\rho)))$ = 0,000457
$0,6*\sigma_S/E_S$ = 0,000576

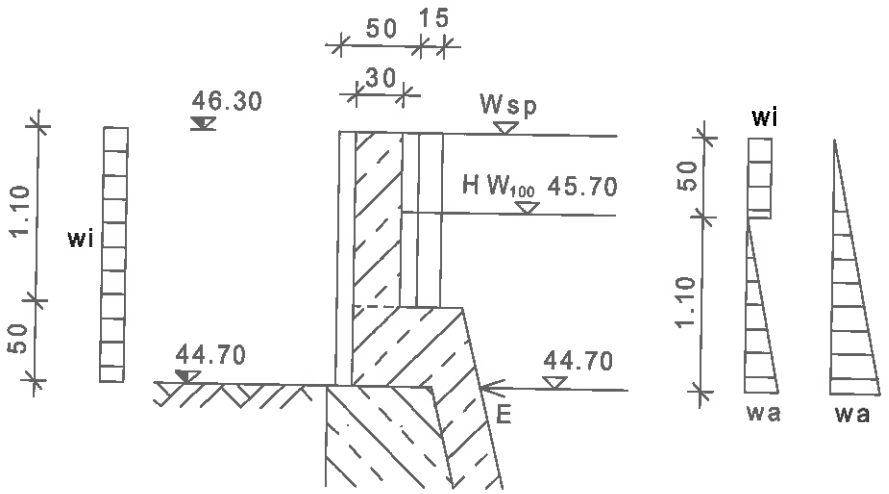
$s_{r,max}$= $d_S/(3,6*\text{eff}\rho)$ = 553 mm
$\sigma_S*d_S/(3,6*f_{ct,eff})$ = 441 mm

$w_k = s_{r,max} * (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$

$w_k =$ 441 * 0,000576 = 0,25 mm = wk = 0,25 mm

Die Einleitung der horizontalen Kräfte in die vorhandene Stützwand erfolgt über Stahlbetonstützen, die im Abstand von 4,15 m angeordnet werden. Die Spannrichtung der Stahlbetonwand ist horizontal zwischen den Stahlbetonstützen. Durch die Anordnung von Fugen im Abstand von 12,5 m ergibt sich für die Wand jeweils ein System über 3 Felder.

Geometrie



Betriebszustand: Wand mit Wind von Landseite

Windzone 2; Binnenland; h < 10,0 m
Völligkeitsgrad φ = 1,0
Wandlänge l = 12,50 m
Wandhöhe h = 1,60 m
l / h = 7,81 > 5 < 10

l > 4 * h
Bereich A
l_A = 0,3 * h = 0,48 m
Bereich B
l_B = 1,7 * h = 2,72 m
Bereich C
l_C = 2 * h = 3,20 m
Bereich D
l_D = (7,81 - 4) * h = 6,10 m

$l_A + l_B + l_C + l_D$ = 12,50 m

Bereich A wird vernachlässigt

Bereich B:

$c_{p,net,B}$ = 1,97

$c_{p,net,B} > c_{p,net,C} > c_{p,net,D}$

q_p = 0,65 kN/m²

$w_{i,B}$ = $q_p * c_{p,net,B}$ = 1,28 kN/m²

h_{wi} = 1,60 m

Wind für Bemessung der Stahlbetonwand nicht maßgebend!

Hochwasser HW_{100}: Wasserdruck und Wind von der Wasserseite

h_{wa} = 1,10 m

w_a = $10 * h_{wa}$ = 11,00 kN/m²

Wind näherungsweise für gesamte Wand für Bereich B angesetzt

h_{wi} = 0,50 m

w_i = $q_p * c_{p,net,B}$ = 1,28 kN/m²

Die Berechnung erfolgt mit dem Programm "Platten mit finiten Elementen" von FRIEDRICH & LOCHNER siehe **Anlage 1 S. 1 - 12 Pos. Wand HW100.**

Hochwasser bordvoll: Wasserdruck

h_{wa} = 1,60 m

w_a = $10 * h_{wa}$ = 16,00 kN/m²

Die Berechnung erfolgt mit dem Programm "Platten mit finiten Elementen" von FRIEDRICH & LOCHNER siehe **Anlage 1 S. 13 - 21 Pos. Wand bordvoll.**

Wasserspiegel 44,70 m NHN + Eis:

Eis für Bemessung der Stahlbetonwand nicht maßgebend!

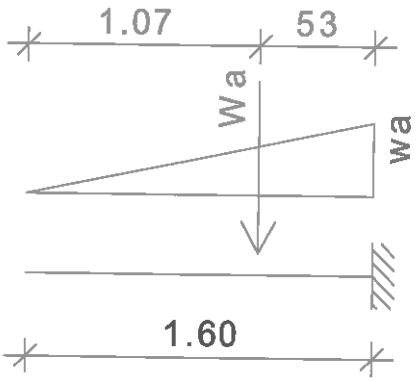
Bewehrungswahl

gew.: Ø 12/15 = 7,54 cm²/m (vertikal i+a) > 3,00 cm²/m
Ø 12/12,5 = 9,05 cm²/m (horizontal i+a) = 9,05 cm²/m
Grundbewehrung aus Rissbreite in der Berechnung der Lastfälle ausreichend

Stahlbetonstützen

Mittelstütze 50/50

Lastfall HW_{100} bordvoll maßg.



Belastung (Näherung Mittelauflager DLT über 3 gleiche Felder)

w_a =	1,10 * 16,0 * 4,20	=	73,92 kN/m
W_a =	0,5 * w_a * 1,60	=	59,14 kN

vergleichsweise aus Pos. Wand Profil 1 HW 100 bordvoll

W_a = 58,80 kN

Die Berechnung erfolgt mit dem Programm "Stahlbetonstütze" von FRIEDRICH & LOCHNER siehe **Anlage 1 S. 22 - 23 Pos. Mittelstütze bordvoll.**

Randstütze 29/45

Belastung (Näherung Endauflager DLT über 3 gleiche Felder)

w_a =	0,40 * 16,0 * 4,20	=	26,88 kN/m
W_a =	0,5 * w_a * 1,60	=	21,50 kN

vergleichsweise aus Pos. Wand Profil 1 HW 100 (bordvoll)

W_a = 21,50 kN

Die Berechnung erfolgt mit dem Programm "Stahlbetonstütze" von FRIEDRICH & LOCHNER siehe **Anlage 1 S. 24 - 25 Pos. Randtstütze bordvoll.**

Berücksichtigung einer Anpralllast

Bei Lastanprall im Bereich der 30 cm dicken Wände wird von entsprechender Lastverteilung ausgegangen. Hier wird der Anprall direkt auf die Stützen betrachtet.
Der Weg neben der Hochwasserschutzwand wird als Deichverteidigungsweg genutzt. Eine Befahrung durch LKW erfolgt deshalb selten und mit geringer Geschwindigkeit.
⇒ Ansatz einer Anpralllast rechtwinklig zur Fahrbahn, 1,25 m über der Fahrbahn wirkend außergewöhnliche Einwirkung

F_y = 0,100 MN

Stahlbetonstützen Profil 12 - 14

Lastangriff e = 1,25 m
M_{yd} = 1,0 * e * F_y * 1000 = 125,00 kNm

Die Berechnung erfolgt mit dem Programm "Stahlbetonstütze" von FRIEDRICH & LOCHNER siehe **Anlage 1 S. 26 - 29**
Pos. Mittelstütze Anprall und
Pos. Randstütze Anprall.

gew: *Mittelstütze*
b/d = 50/50 cm
4 ∅ 20 = 12,56 cm² > 3,65 cm² aus Pos. Mittelstütze bordvoll
> 11,02 cm² aus Pos. Mittelstütze Anprall
Bg. ∅ 8/15
80 cm Einbindung der Längsbewehrung in die vorhandene Stützwand

Randstütze
b/d = 29/45 cm
6 ∅ 20 = 18,84 cm² > 1,46 cm² aus Pos. Randstütze bordvoll
> 15,15 cm² aus Pos. Randstütze Anprall
Bg. ∅ 8/15
80 cm Einbindung der Längsbewehrung in die vorhandene Stützwand

Pos. 2 Uferwand

gew.: vorhandene Uferwand
Stahlbetonvorsatzschale 30 cm
Stahlbetonbalken 50/i. M. 75 cm auf Mauerkopf
Fugenabstand 12,5 m in Abstimmung mit Fugenraster der Stahlbetonwand

Beton **C30/37** XC4, XF3, XA1, XM1, WF
Betonstahl B500B
nom c = 6,0 cm

Rissbreitenbegrenzung
Vorsatzschale h = 30 cm

siehe Pos. 1

erf A_S= 2 * 9,05 = 18,10 cm²/m
davon 2/3 auf der Schalenvorderseite und 1/3 an der dem Betonuntergrund zugewandten Seite

erf $A_{S,a}$= 2 * 9,05* 2 / 3 = 12,07 cm²/m
erf $A_{S,i}$= 2 * 9,05* 1 / 3 = 6,03 cm²/m

gew.: ∅ 14/12,5 = 12,32 cm²/m (kreuzweise a) > 12,07 cm²/m
∅ 12/12,5 = 9,05 cm²/m (kreuzweise i) > 6,03 cm²/m

Bewehrung für Kopfbalken auf vorh. Stützwand konstruktiv gewählt

gew.: Bg. ∅ 12/12,5
längs ∅ 12/12,5

Standsicherheitsnachweise Schwergewichtswand

Lastfall 1: Betriebszustand bei Mittelwasser
Bemessungssituation BS-P
Wasserspiegel 40,75 m NHN mit 50 cm Wasserüberdruck
Verkehrslast SLW 30 auf Landseite 16,7 kN/m²

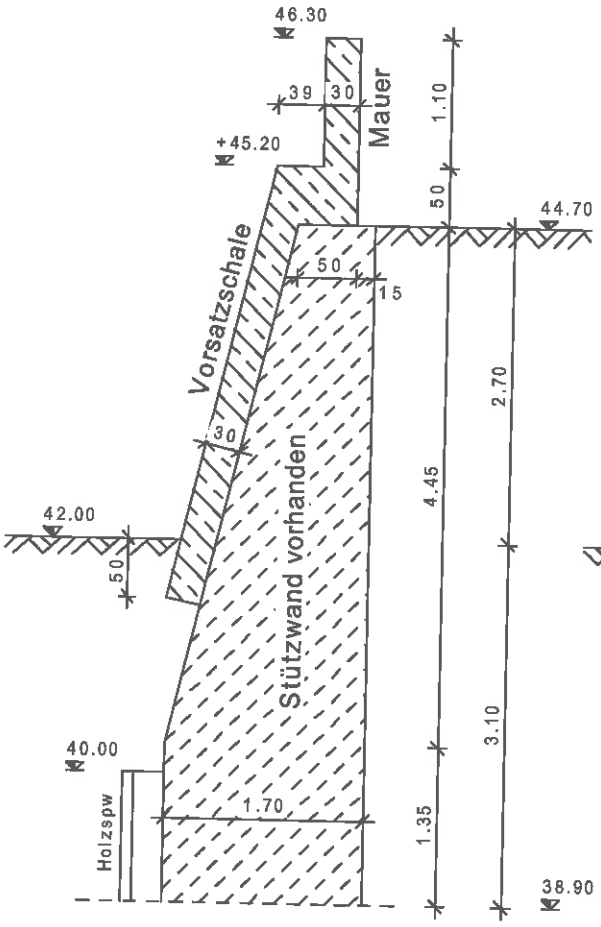
Lastfall 2: Hochwasser HW_{100}
Bemessungssituation BS-T
Wasserspiegel 45,70 m NHN
Wasserspiegel auf der Landseite OKG = 44,70 m

Lastfall 3: Hochwasser bordvoll: HW_{100} + 60 cm = OK Wand
Bemessungssituation BS-A
Wasserspiegel 46,30 m NHN
Wasserspiegel auf der Landseite OKG = 44,70 m

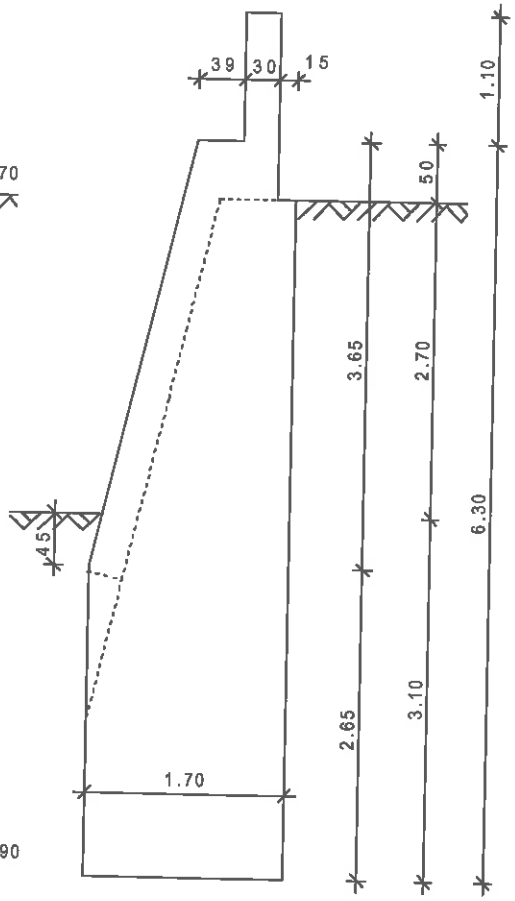
Lastfall 4: erhöhter Wasserstand 44,7 m mit Eis 60 kN/m
Bemessungssituation BS-T
Wasserspiegel 44,70 m NHN
Wasserspiegel auf der Landseite OKG = 44,70 m

Geometrie

sanierte Wand i. M.



rechnerischer Querschnitt



Die Berechnung erfolgt mit dem Programm "LIMES" von RIB siehe **Anlage 2 S. 1 - 33**
Pos. Wand MW
Pos. Wand HW 100
Pos. Wand HW bordvoll und
Pos. Wand Wsp 44,70 + Eis.

Zum Erzeugen der Bemessungssituation BS-T für LF 2 bzw. BS-A für LF 3 wird auf der Mauer eine Last von 0,1 kN/m angesetzt. LF 4 wird im Programm als BS-P mit den Teisicherheitsbeiwerten von BS-T angesetzt.

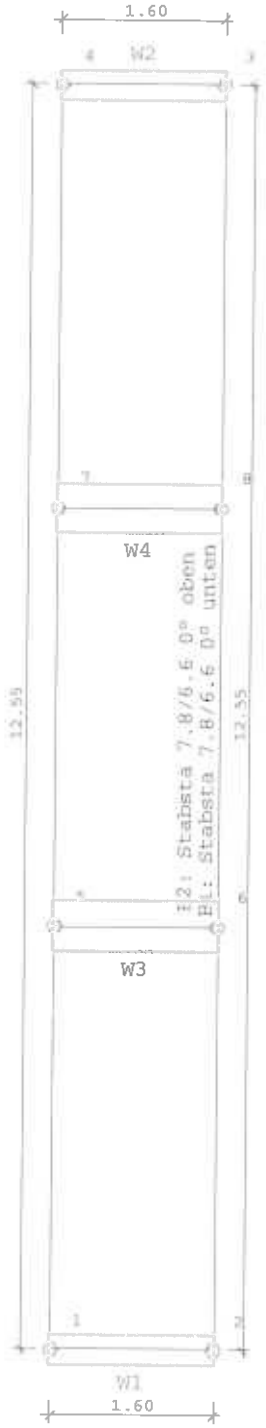
Anlage 1

Ingenieurbüro PROKON
Gewerbeparkstr. 19 Tel.: 0355/49 48 4-0
03099 Kolkwitz Fax: 0355/49 48 429

Position: Wand HW100

Platten mit finiten Elementen PLT 01/2016A (Frilo R-2016-1/

System: Grundriss
Maßstab 1 : 75



SYSTEM: Übersicht

Plattendicke:	30 [cm]
Bettungsmodul:	0 [kN/m³]
Systempunkte:	8
Wandzüge:	4
Bewehrungsbereiche, unten:	1
Bewehrungsbereiche, oben:	1

MATERIAL

Beton:		C 30/37
E-Modul:		3300 [kN/cm²]
Querdehnzahl:		0.20
Spezifisches Gewicht:		25 [kN/m³]
Temperaturausdehnungskoeffizient:		1e-005 [1/Grad]
Bewehrungsstahl:		B500B
Bewehrungslagen, oben:	d-1 = 7.8	d-2 = 6.6 [cm]
Bewehrungslagen, unten:	d-1 = 7.8	d-2 = 6.6 [cm]

BEMESSUNG: Einstellungen

Norm: **DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04**

Global vorgegebene Längsbewehrung
Wird verwendet bei einem der nachfolgend aufgeführten Nachweise.

- **Platte**
  - oben : as1 = 9.05 as2 = 9.05 [cm²/m]
  - unten : as1 = 9.05 as2 = 9.05 [cm²/m]
- **Unter-/Überzüge**
  - oben : 4.0 [cm²]
  - unten : 4.0 [cm²]

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Biegebemessung
- Platte
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1): JA
- Unter-/Überzüge
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1): JA

Querkraft-Bemessung
Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit den kz-Werten aus der Biegebemessung
- Platte
Berücksichtigung der Biegezugbewehrung mit einer global vorgegebenen Bewehrung
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf
Winkel: 18.4 [Grad] Cotangens: 3.0 [1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten: NEIN
Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und der Betondeckung (ab Version 01/2007): JA
- Unter-/Überzüge
Berücksichtigung der Biegezugbewehrung mit einer vorgegebenen Bewehrung
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf
Winkel: 18.4 [Grad] Cotangens: 3.0 [1]
Berücksichtigung von Torsion: JA

FE-EIGENSCHAFTEN

FE-Netz:	Viereck-Elemente mit dreieckigen Übergangselementen
Anzahl der Knoten:	576
Anzahl der Elemente:	504
Durchschnittliche Elementgröße:	20 [cm]
Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte:	1.0
Berücksichtigung der Schubverformung der Platte:	JA
Berechnung der Element-Ergebnisse an den:	Mittelpunkten der Element-Seiten

SYSTEMPUNKTE

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	0.000	2	1.600	0.000
3	1.600	12.550	4	0.000	12.550
5	0.000	4.200	6	1.600	4.200
7	0.000	8.350	8	1.600	8.350

PLATTE

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
	1	1	2			
	2	2	3			
	3	3	4			
	4	4	1			

UNTERE BEWEHRUNGSBEREICHE: Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	1	2			
	2	2	3			
	3	3	4			
	4	4	1			

UNTERE BEWEHRUNGSBEREICHE: Daten

Nummer	Typ	Bewehrung as-1 [cm²/m]	Bewehrung as-2 [cm²/m]	d-1 [cm]	Lage d-2 [cm]	Richtung 1 [Grad]	Trag-richt.-bereich
1	Stabstahl	9.05	9.05	7.8	6.6	0.0	NEIN

OBERE BEWEHRUNGSBEREICHE: Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
2	1	1	2			
	2	2	3			
	3	3	4			
	4	4	1			

OBERE BEWEHRUNGSBEREICHE: Daten

Nummer	Typ	Bewehrung as-1 [cm²/m]	Bewehrung as-2 [cm²/m]	d-1 [cm]	Lage d-2 [cm]	Richtung 1 [Grad]	Trag-richt.-bereich
2	Stabstahl	9.05	9.05	7.8	6.6	0.0	NEIN

WÄNDE

Nummer	Dicke [cm]	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]	Material
1	30.0	1.600	1	2				C 30/37
2	30.0	1.600	3	4				C 30/37
3	50.0	1.600	5	6				C 30/37
4	50.0	1.600	7	8				C 30/37

WÄNDE: Lagerbedingungen (pro lfd Meter)

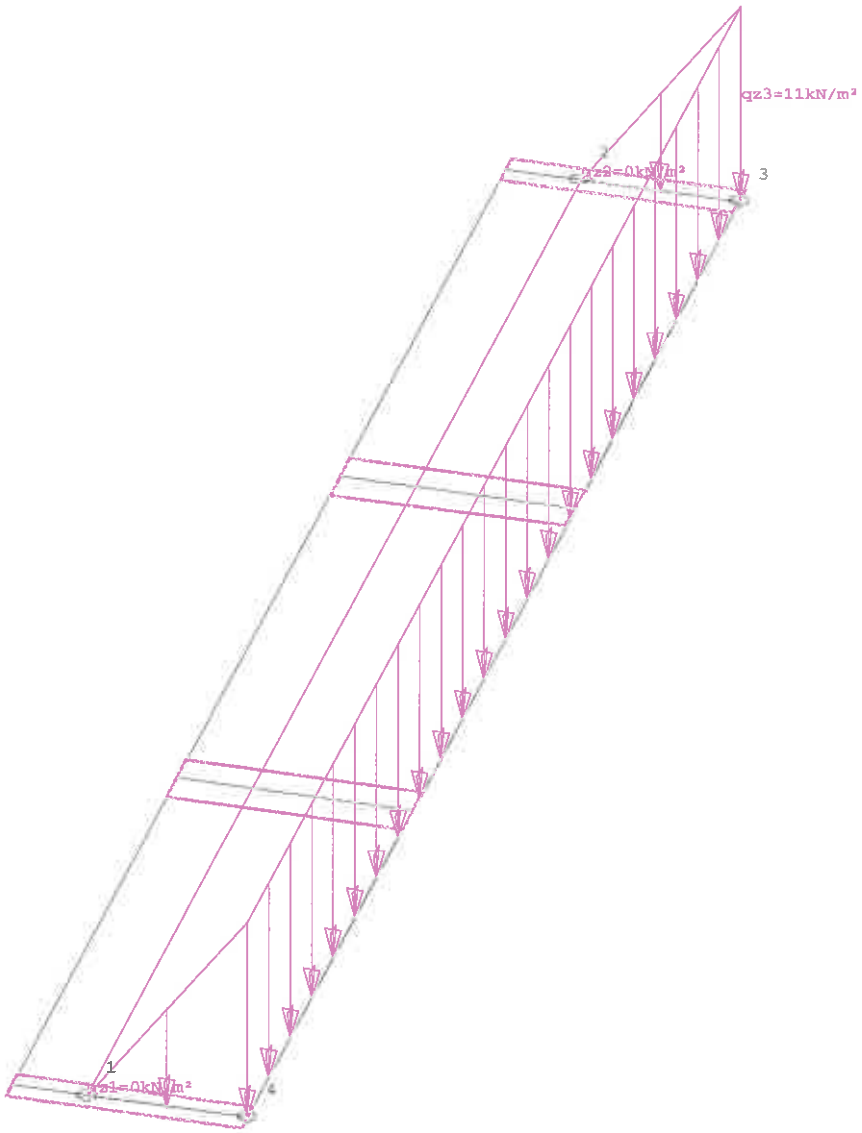
Nummer	Zug-feder-Ausfall	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Wandachse [kNm/rad]	Verdrehung Um senkr. Achse [kNm/rad]
1	NEIN	starr	frei	starr
2	NEIN	starr	frei	starr
3	NEIN	starr	frei	starr
4	NEIN	starr	frei	starr

LASTFALL 1 "Wasser"

Art:	ständig
Eigengewicht infolge Platte und Unter-/Überzügen ist berücksichtigt:	NEIN
Einwirkung:	Ständige Lasten
Teilsicherheitsbeiwert:	1.35
Lastpunkte:	4
Punktlasten:	0
Linienlasten:	0
Flächenlasten:	1
Temperaturlasten:	0
Summe der eingegebenen Lasten: (Anteil auf der Platte)	76
Summe der Auflagerkräfte:	76

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 1 "Wasser"
Lasten
Maßstab 1 : 50



Lastfall 1 "Wasser"

Auflagerkräfte der Wände (Summe)

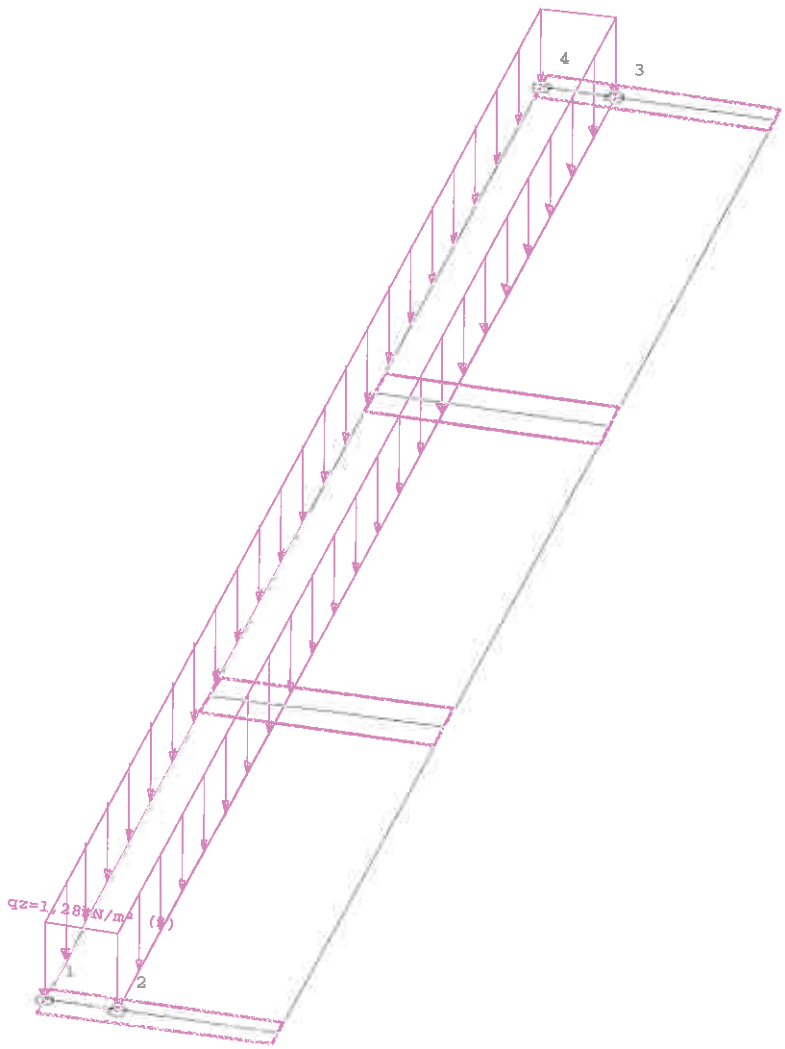
Nummer	Auflagerkraft [kN]
1	10.2
2	10.2
3	27.8
4	27.8
Summe	75.9

LASTFALL 2 "Wind"

Art:	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte und Unter-/Überzügen ist berücksichtigt:	NEIN
Einwirkung:	Windlasten
Teilsicherheitsbeiwert:	1.50
Lastpunkte:	4
Punktlasten:	0
Linienlasten:	0
Flächenlasten:	1
Temperaturlasten:	0
Summe der eingegebenen Lasten: (Anteil auf der Platte)	8
Summe der Auflagerkräfte:	8

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Wind"
Lasten
Maßstab 1 : 50



Lastfall 2 "Wind"

Auflagerkräfte der Wände (Summe)

Nummer	Auflagerkraft [kN]
1	1.1
2	1.1
3	2.9
4	2.9
Summe	8.0

ÜBERLAGERUNG 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit Eigengewicht	Einwirkung Kurz Name Bez	Alternativgruppe
1	Wasser	ständig	nein	g Ständige ...	-
2	Wind	nicht ständ	nein	9 Windlasten	0

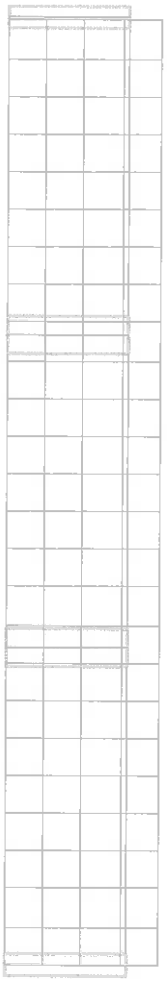
Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Name Bez	Art	Teilsicherheit sup	Teilsicherheit inf	Kombination leit	Kombination nlt
1	g Ständige Lasten	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	9 Windlasten	nicht ständ	1.50	0.00	1.00	0.60

HINWEIS: Bemessungswerte
Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte
Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.
Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

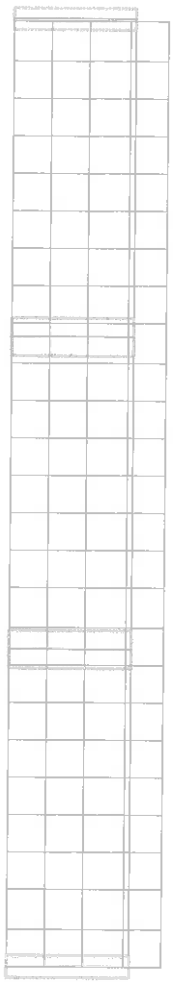
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Bewehrung, unten aS-1, aS-2 [cm²/m] Differenz
Maßstab 1 : 100



```
2
|_____ max as-1: 0 [cm2/m] (Differenz)
       max as-2: 0 [cm2/m] (Differenz)

       Global vorgegebene Längsbewehrung
         oben  as-1: 9.05 [cm2/m]
               as-2: 9.05 [cm2/m]
         unten as-1: 9.05 [cm2/m]
               as-2: 9.05 [cm2/m]
       wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
       - Querkraftnachweis
       Bitte auch Bewehrung der
       Bewehrungsbereiche beachten.
1
```

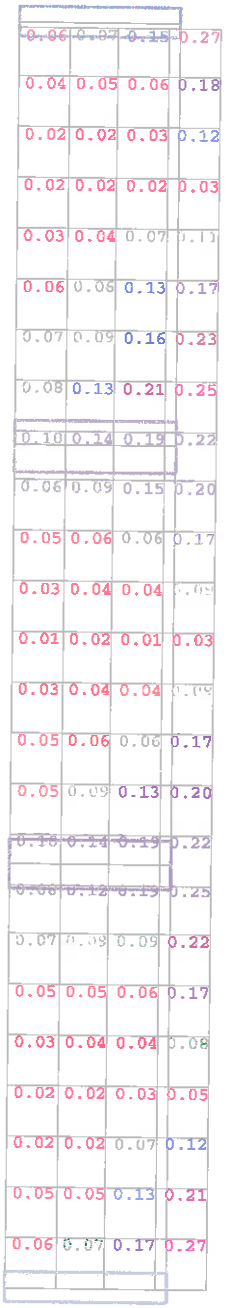
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Bewehrung, oben aS-1, aS-2 [cm²/m] Differenz
Maßstab 1 : 100



max as-1: 0 [cm2/m] (Differenz)
max as-2: 0 [cm2/m] (Differenz)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 9.05 [cm2/m]
as-2: 9.05 [cm2/m]
unten as-1: 9.05 [cm2/m]
as-2: 9.05 [cm2/m]
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
Bitte auch Bewehrung der
Bewehrungsbereiche beachten.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
VEd / VRd,c, Druckstrebe cot, Schub-Bewehrung [cm²/m²]
Maßstab 1 : 75





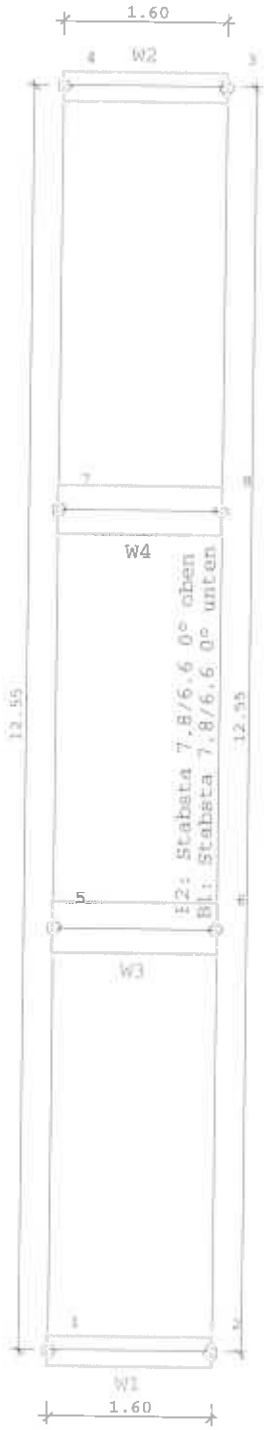
max as-B: 0 [cm2/m²]
Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 9.05 [cm2/m]
as-2: 9.05 [cm2/m]
unten as-1: 9.05 [cm2/m]
as-2: 9.05 [cm2/m]
Bitte auch Bewehrung der Bewehrungsbereiche beachten.

Ingenieurbüro PROKON
Gewerbeparkstr. 19 Tel.: 0355/49 48 4-0
03099 Kolkwitz Fax: 0355/49 48 429

Position: Wand bordvoll

Platten mit finiten Elementen PLT 01/2016A (Frilo R-2016-1/

System: Grundriss
Maßstab 1 : 75



SYSTEM: Übersicht

Plattendicke:	30 [cm]
Bettungsmodul:	0 [kN/m³]
Systempunkte:	8
Wandzüge:	4
Bewehrungsbereiche, unten:	1
Bewehrungsbereiche, oben:	1

14

MATERIAL

Beton:		C 30/37
E-Modul:		3300 [kN/cm²]
Querdehnzahl:		0.20
Spezifisches Gewicht:		25 [kN/m³]
Temperaturausdehnungskoeffizient:		1e-005 [1/Grad]
Bewehrungsstahl:		B500B
Bewehrungslagen, oben:	d-1 = 7.8	d-2 = 6.6 [cm]
Bewehrungslagen, unten:	d-1 = 7.8	d-2 = 6.6 [cm]

BEMESSUNG: Einstellungen

Norm: **DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04**

Global vorgegebene Längsbewehrung
Wird verwendet bei einem der nachfolgend aufgeführten Nachweise.

- Platte			
oben	:	as1 = 9.05	as2 = 9.05 [cm²/m]
unten	:	as1 = 9.05	as2 = 9.05 [cm²/m]
- Unter-/Überzüge			
oben	:		4.0 [cm²]
unten	:		4.0 [cm²]

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Biegebemessung

- Platte	
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1):	JA
- Unter-/Überzüge	
Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1):	JA

Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit den kz-Werten aus der Biegebemessung			
- Platte			
Berücksichtigung der Biegezugbewehrung mit einer global vorgegebenen Bewehrung			
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf			
Winkel:	18.4 [Grad]	Cotangens:	3.0 [1]
Nachweis direkt an Auflagerpunkten:			NEIN
Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und der Betondeckung (ab Version 01/2007):			JA
- Unter-/Überzüge			
Berücksichtigung der Biegezugbewehrung mit einer vorgegebenen Bewehrung			
Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf			
Winkel:	18.4 [Grad]	Cotangens:	3.0 [1]
Berücksichtigung von Torsion:			JA

FE-EIGENSCHAFTEN

FE-Netz:	Viereck-Elemente mit dreieckigen Übergangselementen
Anzahl der Knoten:	576
Anzahl der Elemente:	504
Durchschnittliche Elementgröße:	20 [cm]
Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte:	1.0
Berücksichtigung der Schubverformung der Platte:	JA
Berechnung der Element-Ergebnisse an den:	Mittelpunkten der Element-Seiten

Ingenieurbüro PROKON
Gewerbeparkstr. 19 Tel.: 0355/49 48 4-0
03099 Kolkwitz Fax: 0355/49 48 429

SYSTEMPUNKTE

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.000	0.000	2	1.600	0.000
3	1.600	12.550	4	0.000	12.550
5	0.000	4.200	6	1.600	4.200
7	0.000	8.350	8	1.600	8.350

PLATTE

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
	1	1	2			
	2	2	3			
	3	3	4			
	4	4	1			

UNTERE BEWEHRUNGSBEREICHE: Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	1	2			
	2	2	3			
	3	3	4			
	4	4	1			

UNTERE BEWEHRUNGSBEREICHE: Daten

Nummer	Typ	Bewehrung as-1 [cm²/m]	Bewehrung as-2 [cm²/m]	d-1 [cm]	Lage d-2 [cm]	Richtung 1 [Grad]	Trag-richt.-bereich
1	Stabstahl	9.05	9.05	7.8	6.6	0.0	NEIN

OBERE BEWEHRUNGSBEREICHE: Geometrie

Nummer	Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
2	1	1	2			
	2	2	3			
	3	3	4			
	4	4	1			

OBERE BEWEHRUNGSBEREICHE: Daten

Nummer	Typ	Bewehrung as-1 [cm²/m]	Bewehrung as-2 [cm²/m]	d-1 [cm]	Lage d-2 [cm]	Richtung 1 [Grad]	Trag-richt.-bereich
2	Stabstahl	9.05	9.05	7.8	6.6	0.0	NEIN

WÄNDE

Nummer	Dicke [cm]	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]	Material
1	30.0	1.600	1	2				C 30/37
2	30.0	1.600	3	4				C 30/37
3	50.0	1.600	5	6				C 30/37
4	50.0	1.600	7	8				C 30/37

Ingenieurbüro PROKON
Gewerbeparkstr. 19 Tel.: 0355/49 48 4-0
03099 Kolkwitz Fax: 0355/49 48 429

WÄNDE: Lagerbedingungen (pro lfd Meter)

Nummer	Zug-feder-Ausfall	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Wandachse [kNm/rad]	Verdrehung Um senkr. Achse [kNm/rad]
1	NEIN	starr	frei	starr
2	NEIN	starr	frei	starr
3	NEIN	starr	frei	starr
4	NEIN	starr	frei	starr

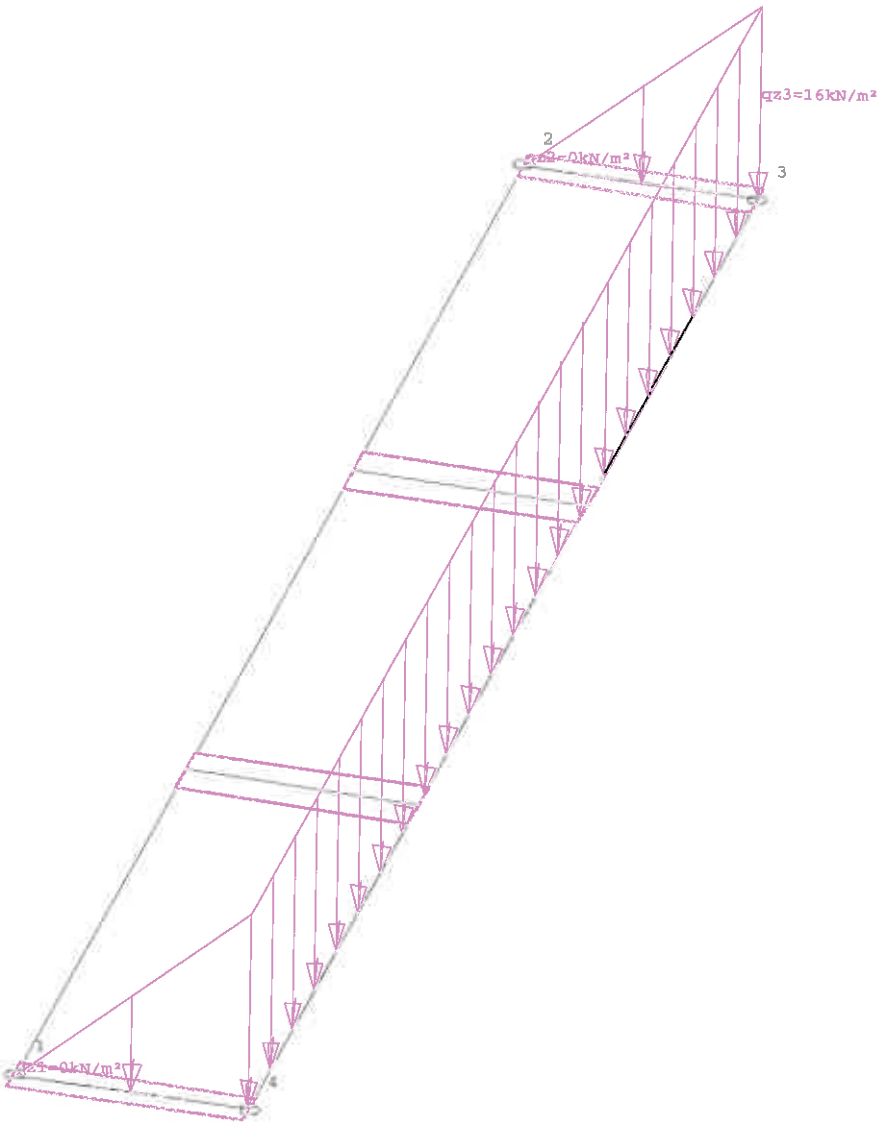
Ingenieurbüro PROKON
Gewerbeparkstr. 19 Tel.: 0355/49 48 4-0
03099 Kolkwitz Fax: 0355/49 48 429

LASTFALL 1 "Wasser"

Art:	außergewöhnlich
Eigengewicht infolge Platte und Unter-/Überzügen ist berücksichtigt:	NEIN
Einwirkung:	außergewöhnliche Lasten
Teilsicherheitsbeiwert:	1.00
Lastpunkte:	4
Punktlasten:	0
Linienlasten:	0
Flächenlasten:	1
Temperaturlasten:	0
Summe der eingegebenen Lasten: (Anteil auf der Platte)	161
Summe der Auflagerkräfte:	161

HINWEIS
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 1 "Wasser"
Lasten
Maßstab 1 : 50

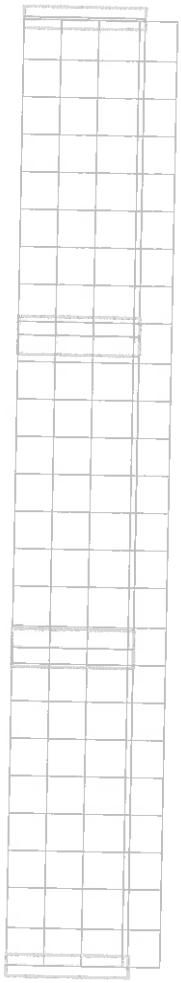


Lastfall 1 "Wasser"

Auflagerkräfte der Wände (Summe)

Nummer	Auflagerkraft [kN]
1	21.5
2	21.5
3	58.8
4	58.8
Summe	160.6

Lastfall 1 "Wasser"
Bewehrung, unten aS-1, aS-2 [cm²/m] Differenz
Maßstab 1 : 100

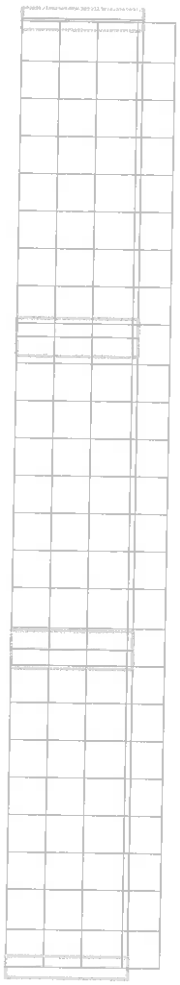


2
1

max as-1: 0 [cm2/m] (Differenz)
max as-2: 0 [cm2/m] (Differenz)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 9.05 [cm2/m]
as-2: 9.05 [cm2/m]
unten as-1: 9.05 [cm2/m]
as-2: 9.05 [cm2/m]
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
Bitte auch Bewehrung der
Bewehrungsbereiche beachten.

Lastfall 1 "Wasser"
Bewehrung, oben aS-1, aS-2 [cm²/m] Differenz
Maßstab 1 : 100

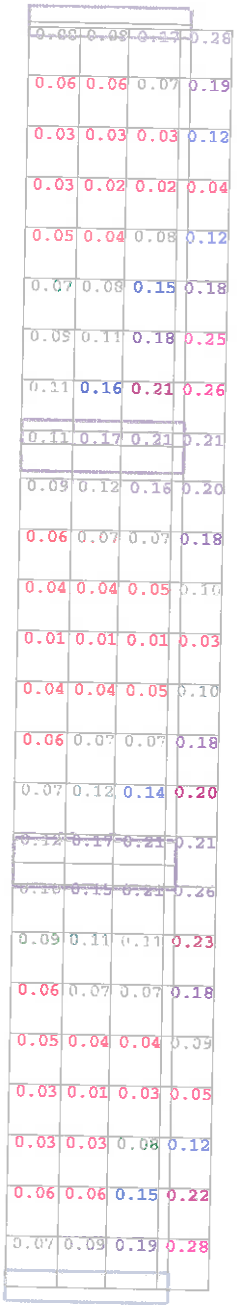


2
1

max as-1: 0 [cm2/m] (Differenz)
max as-2: 0 [cm2/m] (Differenz)

Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 9.05 [cm2/m]
as-2: 9.05 [cm2/m]
unten as-1: 9.05 [cm2/m]
as-2: 9.05 [cm2/m]
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis
Bitte auch Bewehrung der
Bewehrungsbereiche beachten.

Lastfall 1 "Wasser"
VEd / VRd,c, Druckstrebe cot, Schub-Bewehrung [cm²/m²]
Maßstab 1 : 75





max as-B: 0 [cm2/m²]
Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 9.05 [cm2/m]
as-2: 9.05 [cm2/m]
unten as-1: 9.05 [cm2/m]
as-2: 9.05 [cm2/m]
Bitte auch Bewehrung der
Bewehrungsbereiche beachten.

Ingenieurbüro PROKON

Gewerbeparkstr. 19 Tel.: 0355/49 48 4-0

03099 Kolkwitz Fax: 0355/49 48 429

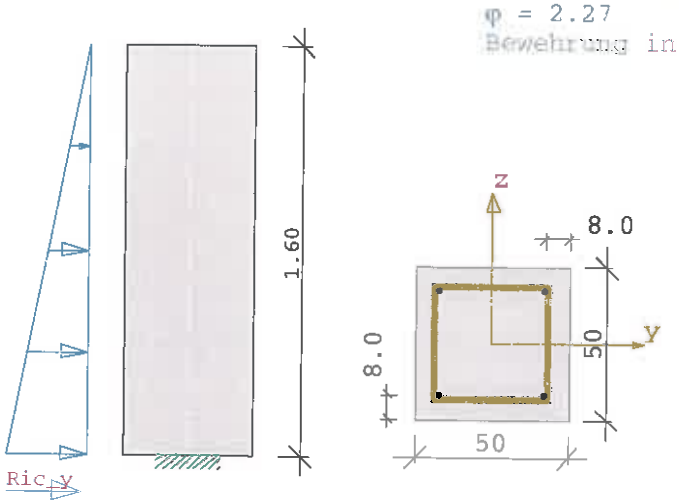
Position: Mittelstütze bordvoll

Stahlbetonstütze B5 01/2016 (Frilo R-2016-1/P3)

KRAGSTÜTZE, Rechteck, 1-achsig beansprucht in y-Richtung (um z)

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04
E = 33000 N/mm2 ρ = 2500 kg/m3

C 30/37 B 500 B
φ = 2.27
Bewehrung in den Ecken



Eigengewicht : G = 10.00 kN

STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m	g2 , kN)	Abst (m)	Lang (m)	EWG	Zus	Alt
1	1	Trapezlast	y	73.92	.00	.00	1.60	.	g	

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 0.00e+0
Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
Bei n > -0.10 : eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
ϕeff = ϕ0 * M0/Med (M0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.14 abgemindert.
Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.116 (1)

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	λy	+-eiy (cm)	ϕeff
1	1	3.20	22.1	.00	.00
λlim: EN 1992-1-1			283.9		

Knicksicherheitsnachweis ist nicht erforderlich: $\lambda < \lambda_{lim}$

Ingenieurbüro PROKON
Gewerbeparkstr. 19 Tel.: 0355/49 48 4-0
03099 Kolkwitz Fax: 0355/49 48 429

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
1	1.600	-13.5		.00	0.002	0.05*	
1	1.333	-13.5		-.20	0.002	0.05*	
1	1.067	-13.5		-1.57	0.002	0.05*	
1	.800	-13.5		-5.32	0.007	0.18	
1	.533	-13.5		-12.63	0.034	0.84	
1	.267	-13.5		-24.62	0.078	1.95	
1	.000	-13.5		-42.58	0.146	3.65	

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

Ingenieurbüro PROKON

Gewerbeparkstr. 19 Tel.: 0355/49 48 4-0

03099 Kolkwitz Fax: 0355/49 48 429

Projekt: 9 1544 04 HWS Guben 2.BA TO3

Position: Randstütze bordvoll

14.12.2015

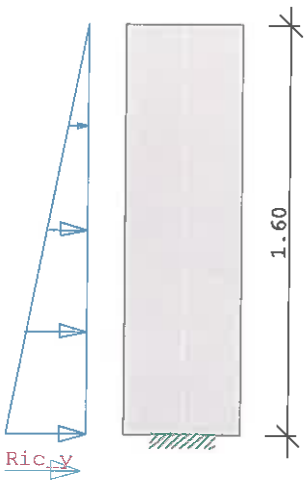
Position: Randstütze bordvoll

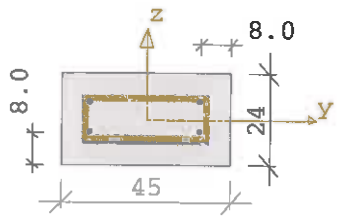
Stahlbetonstütze B5 01/2016 (Frilo R-2016-1/P3)

KRAGSTÜTZE, Rechteck, 1-achsig beansprucht in y-Richtung (um z)

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04
E = 33000 N/mm2 ρ = 2500 kg/m3

C 30/37 B 500 B
φ = 2.44
Bewehrung in den Ecken





Eigengewicht : G = 4.32 kN

STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m	g2 , kN)	Abst (m)	Lang (m)	EWG	Zus	Alt
1	1	Trapezlast	y	26.88	.00	.00	1.60	.	g	

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 0.00e+0
Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
Bei n > -0.10 : eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
ϕeff = ϕ0 * M0/Med (M0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.14 abgemindert.
Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.116 (1)

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	λy	+-eiy (cm)	ϕeff
1	1	3.20	24.6	.00	.00
λlim: EN 1992-1-1			283.9		

Knicksicherheitsnachweis ist nicht erforderlich: $\lambda < \lambda_{lim}$

Ingenieurbüro PROKON
Gewerbeparkstr. 19
03099 Kolkwitz
Tel.: 0355/49 48 4-0
Fax: 0355/49 48 429

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
1	1.600	-5.8		.00	0.002	0.02*	.
1	1.333	-5.8		-.07	0.002	0.02*	.
1	1.067	-5.8		-.57	0.002	0.02*	.
1	.800	-5.8		-1.94	0.006	0.06	.
1	.533	-5.8		-4.59	0.031	0.33	.
1	.267	-5.8		-8.95	0.072	0.78	.
1	.000	-5.8		-15.48	0.135	1.46	.

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

Ingenieurbüro PROKON
Gewerbeparkstr. 19 Tel.: 0355/49 48 4-0
03099 Kolkwitz Fax: 0355/49 48 429

Projekt: 9 1544 04 HWS Guben 2.BA TO3
Position: Mittelstütze Anprall
14.12.2015

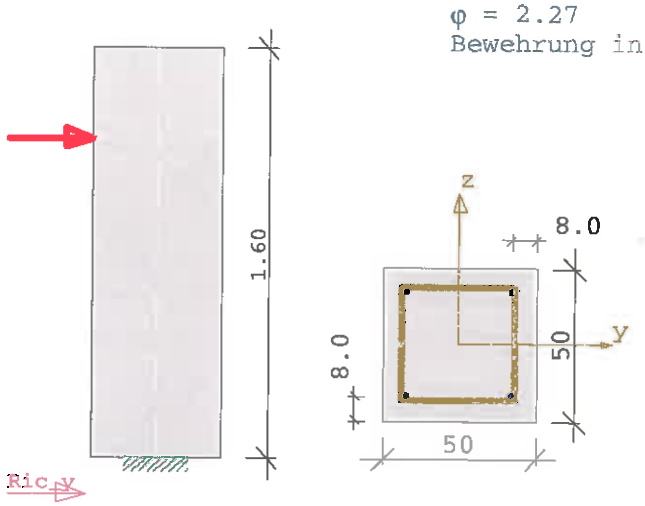
Position: Mittelstütze Anprall

Stahlbetonstütze B5 01/2016 (Frilo R-2016-1/P3)

KRAGSTÜTZE, Rechteck, 1-achsig beansprucht in y-Richtung (um z)

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04
E = 33000 N/mm2 ρ = 2500 kg/m3

C 30/37 B 500 B
φ = 2.27
Bewehrung in den Ecken



Eigengewicht : G = 10.00 kN

STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m	g2 kN)	Abst (m)	Lang (m)	EWG	Zus	Alt
1	.	Einzellast	y	100.00		1.25		0	.	p

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
0		außergewöhnliche Lasten	1.00	1.00	1.00	1.00

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 0.00e+0
Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
Bei n > -0.10 : eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
ϕeff = ϕ0 * M0/Med (M0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
Die eff. Steifigkeit wurde mit Faktor 0.14 abgemindert.
Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFI = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.116 (1)

Ingenieurbüro PROKON
Gewerbeparkstr. 19 Tel.: 0355/49 48 4-0
03099 Kolkwitz Fax: 0355/49 48 429

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	λy	+-eiy (cm)	φeff
3	1	3.20	22.1	1.26	.00
λlim: EN 1992-1-1			329.8		

Knicksicherheitsnachweis ist nicht erforderlich: $\lambda < \lambda_{lim}$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für Biegung mit N: ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
2	1.600	-13.5		.00	0.002	0.05*	.
2	1.333	-13.5		.00	0.002	0.05*	.
2	1.250	-13.5		.00	0.002	0.05*	.
1	1.067	-10.0		-18.30	0.050	1.25	.
1	.800	-10.0		-45.00	0.137	3.42	.
1	.533	-10.0		-71.70	0.228	5.69	.
1	.267	-10.0		-98.30	0.329	8.22	.
1	.000	-10.0		-125.00	0.441	11.02	.

* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

Ingenieurbüro PROKON

Gewerbeparkstr. 19 Tel.: 0355/49 48 4-0

03099 Kolkwitz Fax: 0355/49 48 429

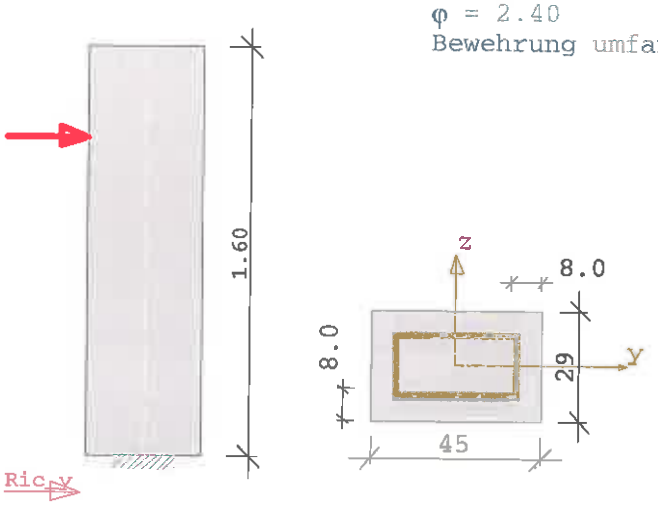
Position: Randstütze Anprall

Stahlbetonstütze B5 01/2016 (Frilo R-2016-1/P3)

KRAGSTÜTZE, Rechteck, 1-achsig beansprucht in y-Richtung (um z)

Berechnungsgrundlage: DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04
E = 33000 N/mm2 ρ = 2500 kg/m3

C 30/37 B 500 B
φ = 2.40
Bewehrung umfangverteilt



Eigengewicht : G = 5.22 kN

STAB - LASTEN :

LfNr	SNr	Typ	Ric	g1 (kN/m	g2 kN)	Abst (m)	Lang (m)	EWG	Zus	Alt
1	.	Einzellast	y	100.00		1.25		O	.	p

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
O		außergewöhnliche Lasten	1.00	1.00	1.00	1.00

Weitere Berechnungsgrundlagen:

Genauigkeit Gkn = 0.00e+0
Anzahl der Unterelemente je Stababschnitt: 6
Arbeitslinie des Betons für die Verf.-Berechnung EN 1992-1-1 3.1.5
Berechnung der Betondruckkraft ohne Abzug der Bewehrung.
Bei n > -0.10 : eff EI nach EN2 7.4.2 (7.19)
Kriechen wird durch eine verzerrte Spannungsdehnungsline berücksichtigt.
ϕeff = ϕ0 * M0/Med (M0 aus quasi-ständ. Kombination mit ei)
Schadensfolgeklasse nach EN 1990 Tab B.1 CC2 -> KFi = 1.0 (Tab B.3)

FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.116 (1)

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - Ausmitten :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	λy	+-eiy (cm)	ϕeff
3	1	3.20	24.6	1.26	.00

Ingenieurbüro PROKON
Gewerbeparkstr. 19 Tel.: 0355/49 48 4-0
03099 Kolkwitz Fax: 0355/49 48 429

KNICKLÄNGEN, Schlankheiten, ungewollte - und Kriech - **Ausmitten** :

Lf-Komb	Stab Nr.	sky (m)	λy	+-eiy (cm)	ϕeff
λlim: EN 1992-1-1			329.8		

Knicksicherheitsnachweis ist nicht erforderlich: $\lambda < \lambda_{lim}$

SCHNITTGRÖSSEN und Bemessung für **Biegung mit N.** ohne ea, Th.1.O.

Lf-Komb	Höhe (m)	Nd (kN)	Myd (kNm)	Mzd (kNm)	ρ (%)	Aserf (cm2)	Asvor (cm2)
2	1.600	-7.0		.00	0.002	0.02*	.
2	1.333	-7.0		.00	0.002	0.02*	.
2	1.250	-7.0		.00	0.002	0.02*	.
1	1.067	-5.2		-18.30	0.119	1.55	.
1	.800	-5.2		-45.00	0.318	4.14	.
1	.533	-5.2		-71.70	0.567	7.40	.
1	.267	-5.2		-98.30	0.848	11.06	.
1	.000	-5.2		-125.00	1.161	15.15	.

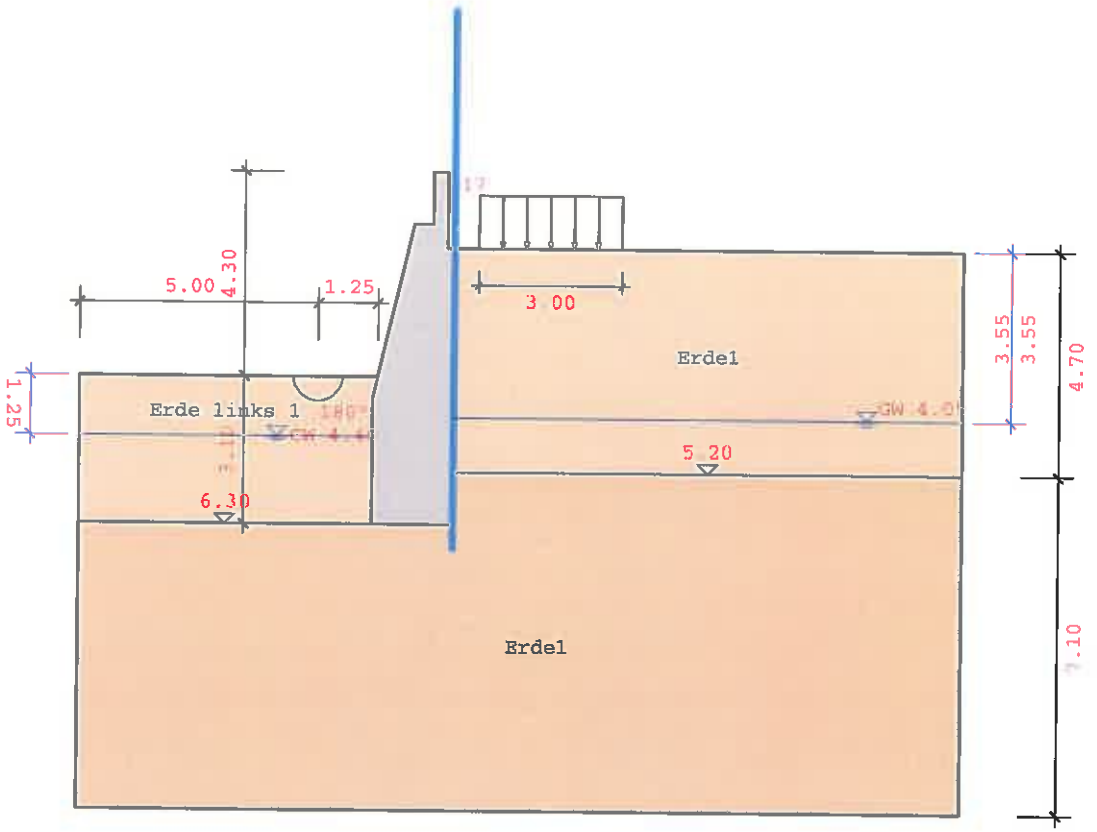
* Mindestlängsbewehrung nach 9.5.2 (2)

Ingenieurbüro PROKON Beratung und Bauplanung GmbH
Gewerbeparkstraße 19
03099 Kolkwitz
Tel. 0355/49 48 4-0 Fax 49 48 429

LIMES Stützmauer V:15.0 16042015

Datei: Wand MW
Projektname: HWS Guben 2.BA TO3

System A



Verwendete Normen:

DIN EN 1997-1, Bemessung: DIN EN 1992-1-1
Gewicht gesetzt (Gabionen): 24.00 kN/m3

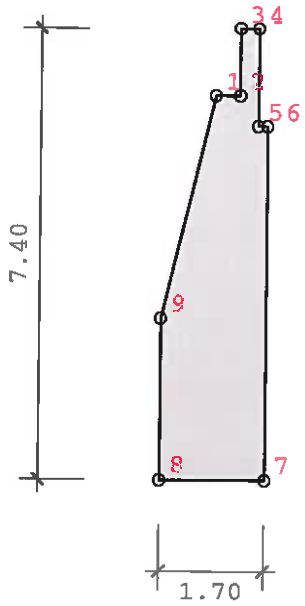
Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen und Beanspruchungen:

Bemessungssituationen:	BS-P(1)	BS-T(2)	BS-A(3)
STR/GEO-2: Nachweis in den konstruktiven Grenzzuständen:			
ständig, allgemein:	1.35	1.20	1.10
ungünstig veränderlich:	1.50	1.30	1.10
ständig, Erdruhedruck:	1.20	1.10	1.00
EQU: Nachweis des Gleichgewichtzustandes			
günstig, ständig:	0.90	--	--
ungünstig, ständig	1.10	--	--
günstig, veränderlich:	0.00	--	--
ungünstig, veränderlich:	1.50	--	--
GEO-3: Gebrauchstauglichkeit (Gleitkreis)			
ständig:	1.00	1.00	1.00
ungünstig, veränderlich:	1.30	1.20	1.00
STR,GEO-2: Widerstände(Gleiten, Grundbruch, Bemessung)			
Erdwiderstand:	1.40	1.30	1.20
Gleitwiderstand:	1.10	1.10	1.10
GEO-3: Geotechnische Kenngrößen (Gleitkreis)			
tan phi':	1.25	1.15	1.10
Kohäsion c':	1.25	1.15	1.10

Ingenieurbüro PROKON Beratung und Bauplanung GmbH
Gewerbeparkstraße 19
03099 Kolkwitz
Tel. 0355/49 48 4-0 Fax 49 48 429

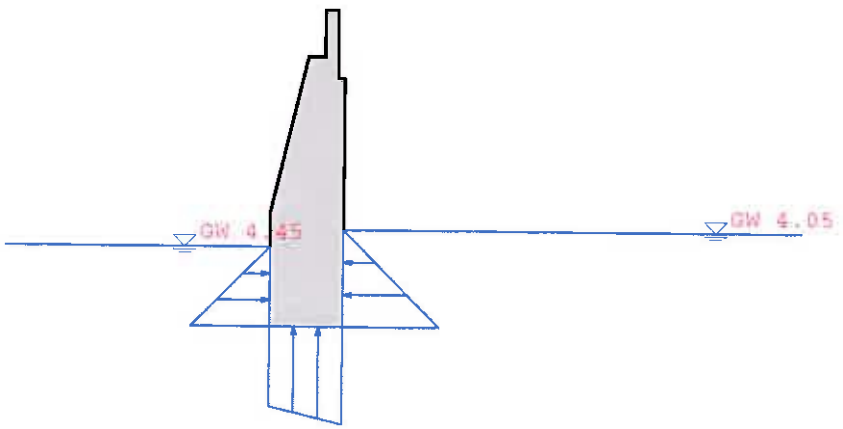
Protokoll der Eingabe:

Mauergeometrie:



Nr.	x [m]	z [m]
1	0.000	0.000
2	0.390	0.000
3	0.390	-1.100
4	0.690	-1.100
5	0.690	0.500
6	0.840	0.500
7	0.840	6.300
8	-0.860	6.300
9	-0.860	3.650

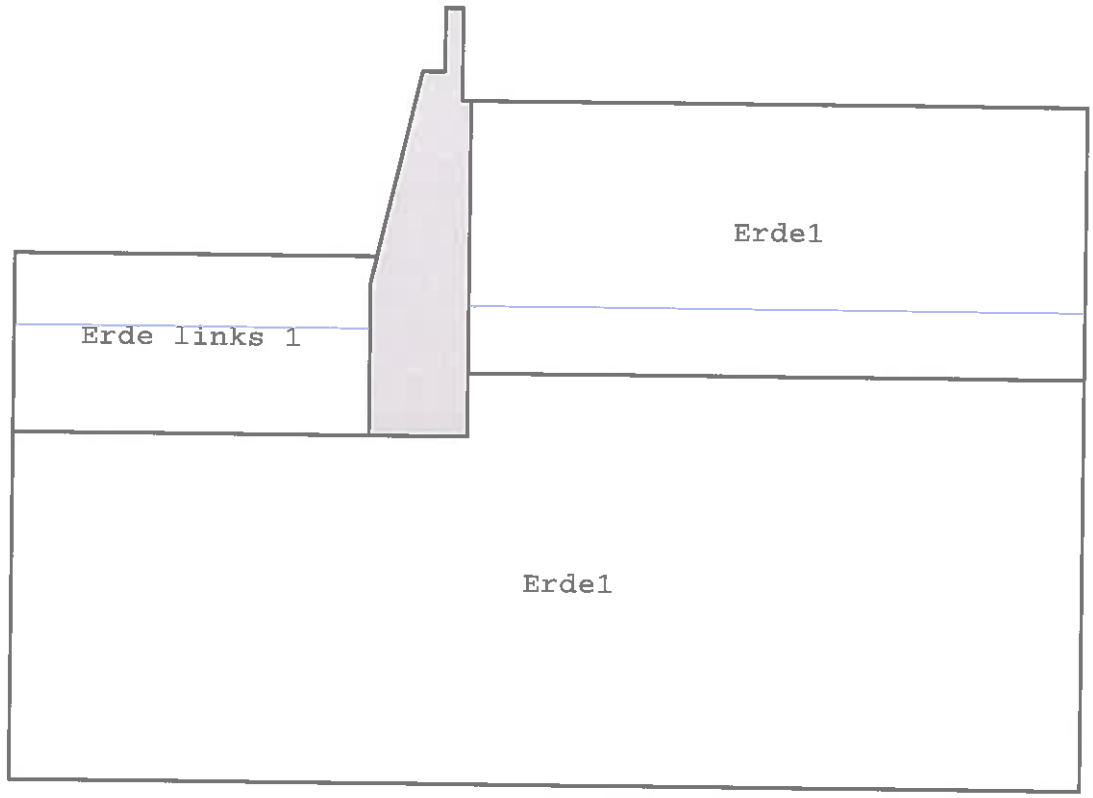
Grundwasser:



Wasserdruck auf die Mauer

Grundwasser rechts: 4.05 m
Grundwasser links: 4.45 m

Erdschichten:



Erdschicht Parameter

Gewicht Hinterfüllung: 18.00 [kN/m3]
Hinterfüllung berücksichtigen: Nein
Wandreibungswinkel: gleich Geländeneigung

Name	phi[°]	delta	Kohä.	gamma	gamma'	Es
Erde1	30.00	20.00	0.00	17.50	10.50	10000
Erde links 1	30.00	20.00	0.00	17.50	10.50	10000
Erde1	32.50	21.00	0.00	17.50	10.50	50000

Lasten:

Einheiten ... StreifenLast [kN/m2], Linienlast [kN/m]

Lastart	BS	x1 [m]	z1 [m]	b [m]	q1	q2	Umlag.	ph [kN/m]	s' [kN/m]
Block	BS-P(1q)	1.34	0.50	3.00	16.70	16.70	Konstant	-	-

Ergebnisse:

Erddruck:

Erddruck Optionen:

Last-Berechnung iterativ: Nein
Kohäsion Berücksichtigung (kach=2*(sqrt(kah))*cos(delta): nach klassischen Ansatz
Berechnung des Erddruckansatz auf: aktiven Erddrucks auf den senkrechten Schnitt
Erdwiderstand berücksichtigen? mit 40%
Konsolen vorhanden? Nein

Ingenieurbüro PROKON Beratung und Bauplanung GmbH
Gewerbeparkstraße 19
03099 Kolkwitz
Tel. 0355/49 48 4-0 Fax 49 48 429

Wandreibungswinkel: gleich Geländeneigung

Erddruckbeiwerte:

Nr.	Name	φ[°]	δ[°]	α[°]	β[°]
1	Erde1	30.00	20.00	-0.00	-0.00
2	Erde1	32.50	21.00	-0.00	-0.00
3	Erde links 1	30.00	-20.00	-0.00	-0.00
4	Erde1	30.00	-0.00	-0.00	-0.00
5	Erde1	32.50	-0.00	-0.00	-0.00

Nr.	Kah	Kach	K0h	Kph	Kpch
1	0.279	---	---	---	---
2	0.252	---	---	---	---
3	---	---	---	5.737	---
4	0.333	---	---	---	---
5	0.301	---	---	---	---

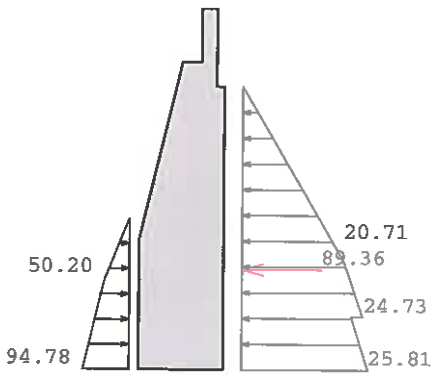
Erddruckumlagerung:

Verlauf: keine Umlagerung

charakteristischer Horizontalanteil der Erddruckspannung (nicht umgelagert):

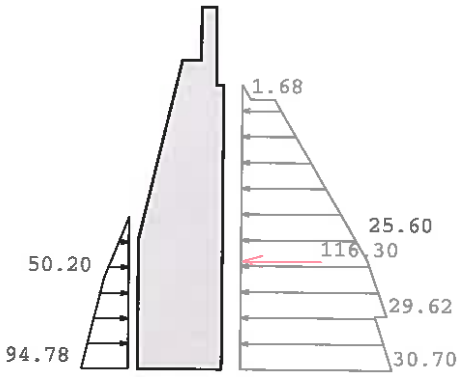
z-Koo[m]	eh[kN/m2]
3.200	0.000
4.450	50.200
6.300	94.778
6.300	0.000

BS-P(1):



z-Koo[m]	eh[kN/m2]
0.500	0.000
4.050	20.708
5.200	24.733
5.200	22.333
6.300	25.809
6.300	0.000

BS-P(1):



z-Koo[m]	eh[kN/m2]
0.500	0.000
0.789	1.684
0.789	6.572
4.050	25.596
5.200	29.621
5.200	27.221
6.300	30.697
6.300	0.000

Erdstatische Nachweise zur äußeren Standsicherheit:
bezogen auf 1m Wandbreite

Sohlpressung im GEO-2:

BS-P(1):

P[kN]	Art	x-pos	z-pos	Pv[kN]	Ph[kN]	γSTR	Rvd	Rhd
0.42	G	-0.82	3.35	0.42	0.00	1.35	0.56	0.00
25.31	G	0.84	5.55	-0.00	25.31	1.35	-0.00	34.17
17.11	G	-0.86	5.68	0.00	-17.11	1.00	0.00	-17.11
34.85	G	0.02	6.30	-34.85	-0.00	1.00	-34.85	-0.00
176.10	GEp	-0.86	5.20	-60.23	-165.48	-	-0.00	-0.00
36.76	G	0.84	2.87	-0.00	36.76	1.35	-0.00	49.62
15.94	Q	0.84	2.42	-0.00	15.94	1.50	-0.00	23.91
26.13	G	0.84	4.64	-0.00	26.13	1.35	-0.00	35.27
5.62	Q	0.84	4.63	-0.00	5.62	1.50	-0.00	8.43
26.48	G	0.84	5.76	-0.00	26.48	1.35	-0.00	35.75
5.38	Q	0.84	5.75	-0.00	5.38	1.50	-0.00	8.07
225.49	G	0.10	3.37	225.49	0.00	1.35	304.41	0.00
				130.83	-40.98		270.13	178.11

e= sum_Mk/sum_Pv= 270.13/130.83= 2.06 vorh_e=b1/2-e= 0.08 m
Resultierende charakteristisch Rk=137.10 kN aus Rvk=130.83 Rhk=-40.98
Resultierende der Belastung im STR ohne Ep Rd=323.56 kN ... Rv,d=270.13 Rh,d=178.11

Einbindetiefe:	3.10 m
Setzungsempfindlichkeit:	Setzungsunempfindliches Bauwerk
Bindiger Baugrund?	Nichtbindiger Boden
Zulässige Spannung vorgegeben:	Nein
reduzierte Breite b'	b'= 2* (b/2- e) e...Ausmitte

LF BS-P(1q)
Neigung der Sohldruckresultierenden H/V=40.98 kN /130.83 kN = 0.31

NACHWEIS NICHT MÖGLICH: Neigung der Sohldruckresultierenden > 0.2

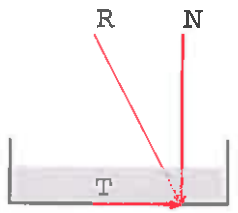
Kippnachweis im EQU

Länge der Fundamentunterkante b: 1.700 m
Erlaubte Ausmitte b/3: 0.567 m

Rk [kN] ... resultierende charakteristische Beanspruchung
Asohl [%] ... überdrückte Sohlfläche

BS	Rk[kN]	vorh.e[m]	zul.e[m]	Asohl[%]	Nachw.erfüllt
BS-P(1q)	137.10	0.08	0.57	100.00	Ja

Gleitnachweis im GEO-2:



Gleitsicherheit:

Sohlreibungskoeffizient:	gleich phi gesetzt
Erdwiderstand berücksichtigen:	mit 40%
gewichtetes phi der umgebenden Erdschicht:	32.50 °
Neigung der Sohle:	0.00 °

Ep[kN] ... Erdwiderstand ohne Abminderung
Epk[kN] ... charakteristischer, mobilisierter Wert des Erdwiderstandes
γEpk ... Teilsicherheitsbeiwert für Erdwiderstand
Epd[kN] ... Bemessungswert des Erdwiderstandes

Rtd[kN] ... Bemessungswert des Gleitwiderstandes
Rtk[kN] ... charakteristischer Gleitwiderstand
γGl ... Teilsicherheitsbeiwert im Genzzustand GZ1B

Nk[kN] ... senkrecht wirkende Komponente der charak. Beanspruchung
δSk[°] ... charakteristischer Wert des Sohlreibungswinkels

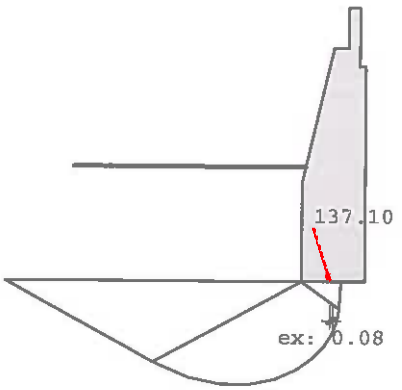
Td[kN] ... Bemessungswert der Beanspruchung parallel zur Sohle
TGk[kN] ... verursacht durch ständige Lasten
TQk[kN] ... verursacht durch Verkehrslasten
γG ... Teilsicherheitsbeiwert ständige Einwirkungen GZ1B
γE0g ... Teilsicherheitsbeiwert bei Erdruhedruck GZ1B
γQ ... Teilsicherheitsbeiw.ungünstige veränderliche Einwirkungen GZ1B

BS-P(1):

Epk = Ep*0.40= 413.70*0.40 = 165.48 kN
Epk>Tk = 165.48>124.50 ... Epk=Tk= 124.50
Epd = Epk/γEp = 124.50/1.40 = 88.93 kN
Rtk = Nk*tanδSk = 191.06*tan(32.50°) = 121.72 kN
Rtd = Rtk/γGl = 121.72/1.10 = 110.65 kN
Td = TGk*γG + TQk*γQ = 97.56*1.35 + 26.94*1.50 = 172.12 kN
Td <= Rtd + Epd 172.12<=110.65+88.93
... Nachweis erfüllt BS-P(1)

Ingenieurbüro PROKON Beratung und Bauplanung GmbH
Gewerbeparkstraße 19
03099 Kolkwitz
Tel. 0355/49 48 4-0 Fax 49 48 429

Grundbruchnachweis im GEO-2:



Grundbruchmuschel

Grundbruchwiderstandsformel:

Rnk =a'*b'* [γ2*b'*Nb + (γ1*d+q) *Nd + c*Nc] ... DIN 4017

a' = 1.000 m b' = b-2eb
Nb = Nb0 * ib * λb * ξb
Nd = Nd0 * id * λd * ξd
Nc = Nc0 * ic * λc * ξc

Geländeneigung auf Talseite: 0.00 °
Neigung der Sohle: 0.00 °
Erdwiderstand berücksichtigen: mit 40%
Nk ... charakteristische Beanspruchung senkrecht zur Fundamentsohlfläche
Tk ... charakteristische Beanspruchung parallel zur Fundamentsohlfläche
Epk ... Erdwiderstand unvermindert
Bk ... Bodenreaktion (Bk= Faktor[%]*Epk)
delta ... Lastneigung tan(delta)= Tk/Nk
Rnk ... charakteristischer Grundbruchwiderstand
Rnd ... Bemessungswert des Grundbruchwiderstand = Rnk / Sicherheit

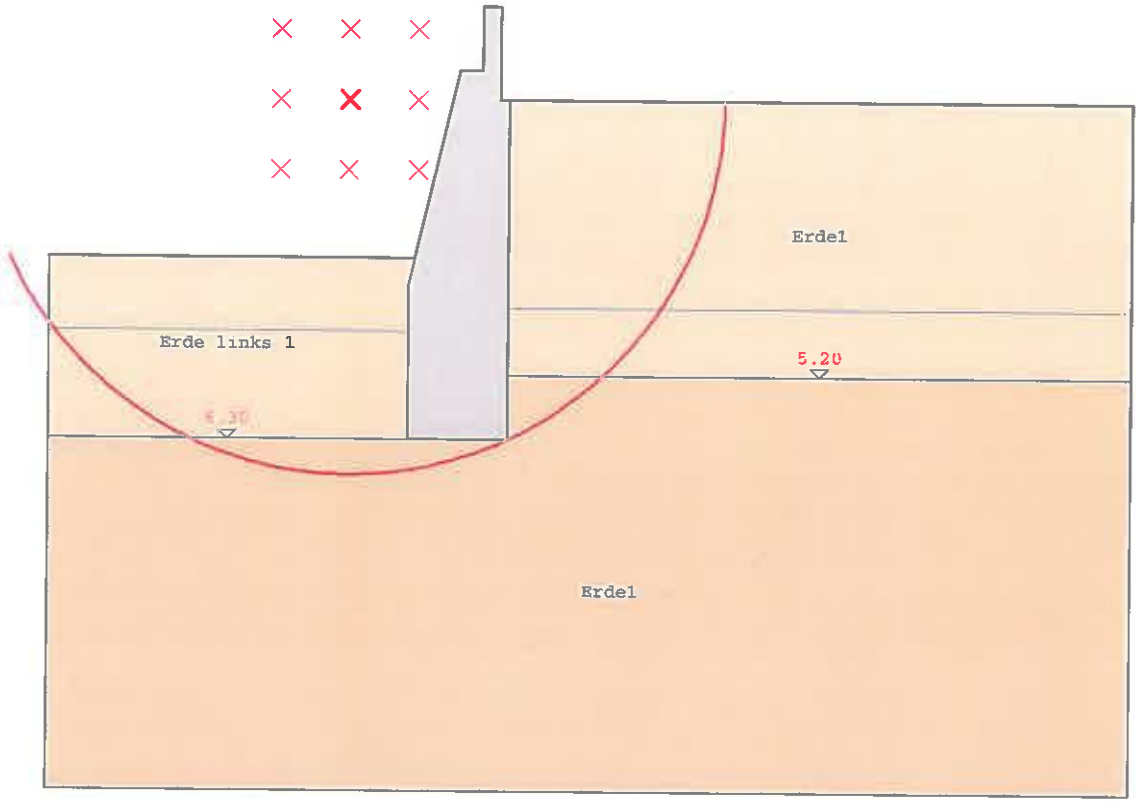
BS	Neigung	Tragfähigkeit	Geländeneigung	Sohlneigung	Bemessungskraft
BS-P(1)	ic: 1.63	Nc0: 37.02	λc: 1.00	ξc: 1.00	N: 176.62
	id: 1.60	Nd0: 24.58	λd: 1.00	ξd: 1.00	T: 51.28
	ib: 2.27	Nb0: 15.03	λb: 1.00	ξb: 1.00	eb: 0.32

Ephk=413.70 Bhk=413.70*0.40=165.48 Bvk=60.23 kN
|delta|=-17.39° <= φk=32.50°
Nd=NG,k*γG + NQ,k*γQ = 130.83*1.35 + 0.00*1.50= 176.62 kN
Td=TG,k*γG + TQ,k*γQ = -67.92*1.35 + 26.94*1.50= -51.28 kN
Rnk=1.00*1.06* [10.50*1.06*34.06 +
(10.50*3.10+0.00) *39.35 +
0.00*60.20]= 1761.02 kN

Rnd= Rnk / γGr= 1761.02/1.40= 1257.87 kN
Rnd >= Nd ... Nachweis erfüllt
Nachweis wurde für die Bemessungssituation BS-P(1) erfüllt

Ingenieurbüro PROKON Beratung und Bauplanung GmbH
Gewerbeparkstraße 19
03099 Kolkwitz
Tel. 0355/49 48 4-0 Fax 49 48 429

Gleitkreisnachweis im GEO-3:



Gleitkreis mit kleinster Sicherheit

Anzahl der untersuchten Kreise: 28
Rasterabstand der Kreismittelpunkte: x:1.17 m z:1.20 m

relevanter Gleitkreis:

BS	x-Koo[m]	z-Koo[m]	Radius[m]	Rd	Ed	Rd/Ed	erfüllt
BS-P(1g)	-1.88	0.50	6.40	351.69	163.16	2.15	Ja
BS-P(1q)	-1.88	0.50	6.40	390.17	214.29	1.82	Ja

Kippnachweis im GEO-2

Länge der Fundamentunterkante b: 1.700 m
Erlaubte Ausmitte für ständige Lasten b/6: 0.283 m

Rk [kN] ... resultierende charakteristische Beanspruchung
Asohl [%] ... überdrückte Sohlfläche

BS	Rk[kN]	vorh.e[m]	zul.e[m]	Asohl[%]	Nachw.erfüllt
BS-P(1g)	147.41	-0.49	Kippnachweis nicht erforderlich!		

Setzungsnachweis im SLS

vorgegebene Einbindetiefe: keine berechnete Tiefe: 3.10 m
vorgebene Grenztiefe: keine berechnete Tiefe: 3.40 m

BS	Punkt A[cm]	Punkt B[cm]	klaffende Fuge:
BS-P(1q)	0.11	0.12	nicht vorhanden

Übersicht der Nachweise

Übersicht Sicherheitsnachweise äußere Sicherheit

Sohlpressung im GEO-2:

LF BS-P(1q)
Neigung der Sohldruckresultierenden H/V=40.98 kN /130.83 kN = 0.31
NACHWEIS NICHT MÖGLICH: Neigung der Sohldruckresultierenden > 0.2

Kippnachweis im EQU

BS	Rk[kN]	vorh.e[m]	zul.e[m]	Asohl[%]	Nachw.erfüllt
BS-P(1q)	137.10	0.08	0.57	100.00	Ja

Gleitnachweis im GEO-2:

Td <= Rtd + Epd 172.12<=110.65+88.93 ... Nachweis erfüllt BS-P(1)

Grundbruchnachweis im GEO-2:

BS-P(1): Rnd >= Nd = 1257.87>=176.62 ... Nachweis erfüllt

Nachweis wurde für die Bemessungssituation BS-P(1) erfüllt

Gleitkreisnachweis im GEO-3:

relevanter Gleitkreis:

BS	x-Koo[m]	z-Koo[m]	Radius[m]	Rd	Ed	Rd/Ed	erfüllt
BS-P(1g)	-1.88	0.50	6.40	351.69	163.16	2.15	Ja
BS-P(1q)	-1.88	0.50	6.40	390.17	214.29	1.82	Ja

Kippnachweis im GEO-2

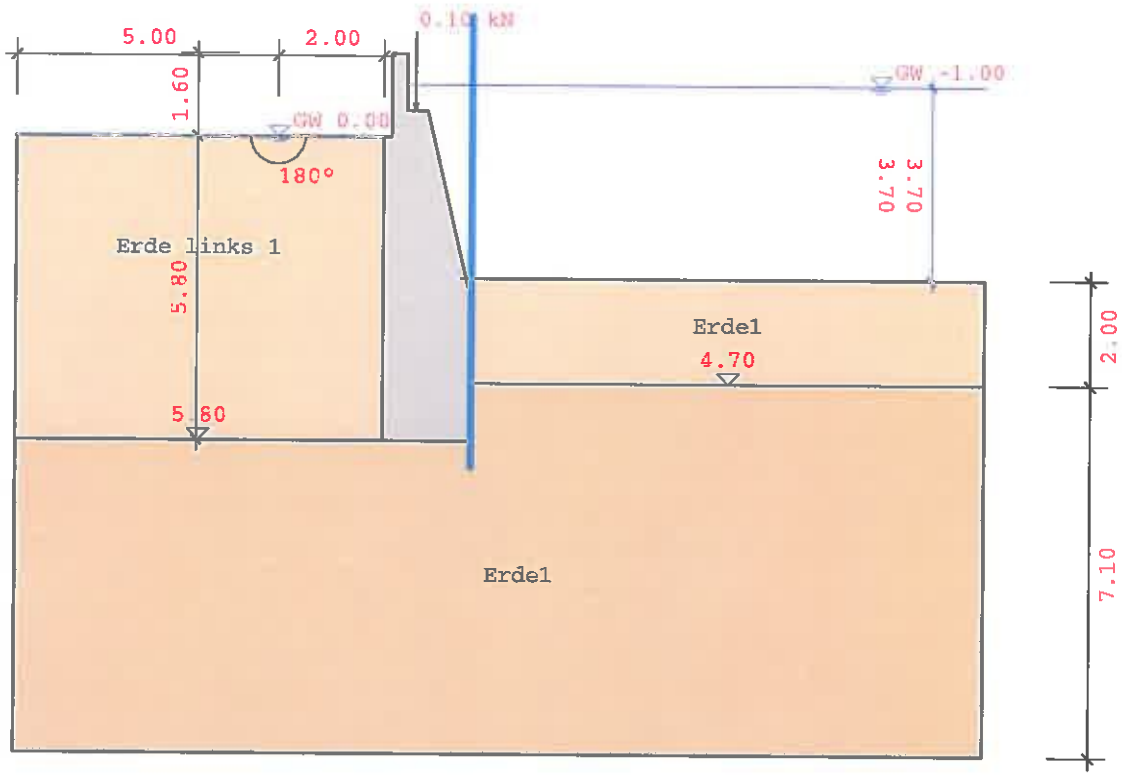
BS	Rk[kN]	vorh.e[m]	zul.e[m]	Asohl[%]	Nachw.erfüllt
BS-P(1g)	147.41	-0.49	Kippnachweis nicht erforderlich!		

Ingenieurbüro PROKON Beratung und Bauplanung GmbH
Gewerbeparkstraße 19
03099 Kolkwitz
Tel. 0355/49 48 4-0 Fax 49 48 429

LIMES Stützmauer V:15.0 16042015

Datei: Wand HW 100
Projektname: HWS Guben 2.BA TO3

System A



Verwendete Normen:

DIN EN 1997-1, Bemessung: DIN EN 1992-1-1
Gewicht gesetzt (Gabionen): 24.00 kN/m3

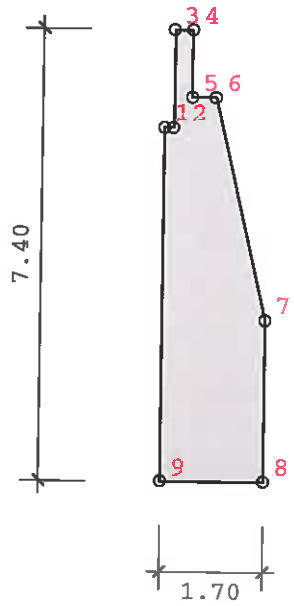
Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen und Beanspruchungen:

Bemessungssituationen:	BS-P(1)	BS-T(2)	BS-A(3)
STR/GEO-2: Nachweis in den konstruktiven Grenzzuständen:			
ständig, allgemein:	1.35	1.20	1.10
ungünstig veränderlich:	1.50	1.30	1.10
ständig, Erdruhedruck:	1.20	1.10	1.00
EQU: Nachweis des Gleichgewichtzustandes			
günstig, ständig:	0.90	--	--
ungünstig, ständig	1.10	--	--
günstig, veränderlich:	0.00	--	--
ungünstig, veränderlich:	1.50	--	--
GEO-3: Gebrauchstauglichkeit (Gleitkreis)			
ständig:	1.00	1.00	1.00
ungünstig, veränderlich:	1.30	1.20	1.00
STR,GEO-2: Widerstände(Gleiten, Grundbruch, Bemessung)			
Erdwiderstand:	1.40	1.30	1.20
Gleitwiderstand:	1.10	1.10	1.10
GEO-3: Geotechnische Kenngrößen (Gleitkreis)			
tan phi':	1.25	1.15	1.10
Kohäsion c':	1.25	1.15	1.10

Ingenieurbüro PROKON Beratung und Bauplanung GmbH
Gewerbeparkstraße 19
03099 Kolkwitz
Tel. 0355/49 48 4-0 Fax 49 48 429

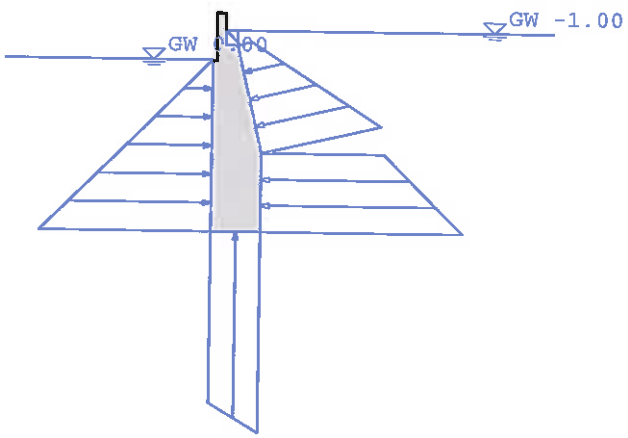
Protokoll der Eingabe:

Mauergeometrie:



Nr.	x [m]	z [m]
1	0.000	0.000
2	0.150	0.000
3	0.150	-1.600
4	0.450	-1.600
5	0.450	-0.500
6	0.840	-0.500
7	1.700	3.150
8	1.700	5.800
9	0.000	5.800

Grundwasser:



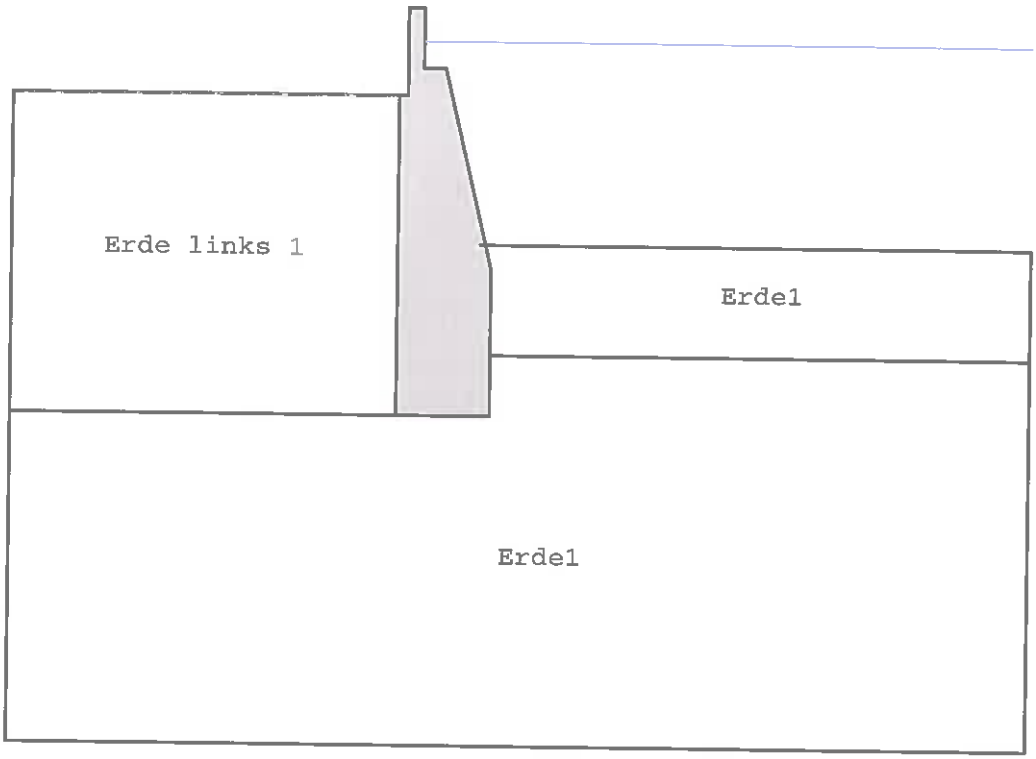
Wasserdruck auf die Mauer

Grundwasser rechts: -1.00 m
Grundwasser links: 0.00 m

Einzellasten auf die Mauer wirkend:

BS	x[m]	z [m]	Lastwinkel[°]	P[kN/m]	Reibung
BS-T(	0.60	-0.50	270.00	0.10	Nein

Erdschichten:



Erdschicht Parameter

Gewicht Hinterfüllung: 18.00 [kN/m3]
Hinterfüllung berücksichtigen: Nein
Wandreibungswinkel: gleich Geländeneigung

Name	phi[°]	delta	Kohä.	gamma	gamma'	Es
Erde links 1	30.00	20.00	0.00	17.50	10.50	10000
Erde1	30.00	20.00	0.00	17.50	10.50	10000
Erde1	32.50	21.00	0.00	17.50	10.50	50000

Ergebnisse:

Erddruck:

Erddruck Optionen:

Last-Berechnung iterativ: Nein
Kohäsion Berücksichtigung (kach=2*(sqrt(kah))*cos(delta): nach klassischen Ansatz
Berechnung des Erddruckansatz auf: aktiven Erddrucks
Erdwiderstand berücksichtigen? auf den senkrechten Schnitt
Konsolen vorhanden? mit 13%
Wandreibungswinkel: Nein
gleich Geländeneigung

Erddruckbeiwerte:

Nr.	Name	φ[°]	δ[°]	α[°]	β[°]
1	Erde1	30.00	20.00	-13.26	-0.00
2	Erde1	30.00	20.00	-0.00	-0.00
3	Erde1	32.50	21.00	-0.00	-0.00
4	Erde links 1	30.00	-20.00	-0.00	-0.00
5	Erde1	30.00	-0.00	-0.00	-0.00
6	Erde1	32.50	-0.00	-0.00	-0.00

Nr.	Kah	Kach	K0h	Kph	Kpch
1	0.341	---	---	---	---
2	0.279	---	---	---	---
3	0.252	---	---	---	---
4	---	---	---	5.737	---
5	0.333	---	---	---	---
6	0.301	---	---	---	---

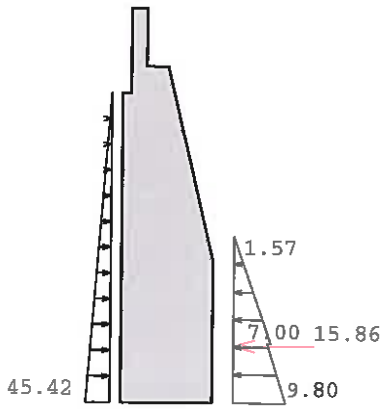
Erddruckumlagerung:

Verlauf: keine Umlagerung

charakteristischer Horizontalanteil der Erddruckspannung (nicht umgelagert):

z-Koo[m]	eh[kN/m2]
0.000	0.000
5.800	45.421
5.800	0.000

BS-T(2):



z-Koo[m]	eh[kN/m2]
2.700	0.000
3.150	1.575
4.700	7.000
4.700	6.321
5.800	9.797
5.800	0.000

Erdstatische Nachweise zur äußeren Standsicherheit:
bezogen auf 1m Wandbreite

Sohlpressung im GEO-2:

BS-T(2):

P[kN]	Art	x-pos	z-pos	Pv[kN]	Ph[kN]	γSTR	Rvd	Rhd
168.20	G	0.00	3.87	0.00	-168.20	1.00	0.00	-168.20
1.25	G	0.45	-0.67	-0.00	1.25	1.20	-0.00	1.50
1.95	G	0.65	-0.50	1.95	0.00	1.20	2.34	0.00
87.19	G	1.38	1.80	19.99	84.86	1.20	23.99	101.84
145.09	G	1.70	4.58	-0.00	145.09	1.20	-0.00	174.10
107.10	G	0.87	5.80	-107.10	-0.00	1.00	-107.10	-0.00
0.10	G	0.60	-0.50	0.10	0.00	1.20	0.12	0.00
140.17	GEp	0.00	3.87	-47.94	-131.72	-	-0.00	-0.00
0.35	G	1.70	3.00	-0.00	0.35	1.20	-0.00	0.43
6.65	G	1.70	4.09	-0.00	6.65	1.20	-0.00	7.97
8.86	G	1.70	5.29	-0.00	8.86	1.20	-0.00	10.64
225.49	G	0.74	2.87	225.49	0.00	1.20	270.59	0.00
0.25	G	1.66	2.85	0.25	0.00	1.20	0.30	0.00
				92.74	-52.86		190.24	128.28

e= sum_Mk/sum_Pv= 190.24/92.74= 2.05 vorh_e=b1/2-e= -0.68 m
Resultierende charakteristisch Rk=106.75 kN aus Rvk=92.74 Rhk=-52.86
Resultierende der Belastung im STR ohne Ep Rd=229.45 kN ... Rv,d=190.24 Rh,d=128.28

Einbindetiefe:	5.80 m
Setzungsempfindlichkeit:	Setzungsunempfindliches Bauwerk
Bindiger Baugrund?	Nichtbindiger Boden
Zulässige Spannung vorgegeben:	Nein
reduzierte Breite b'	b'= 2* (b/2- e) e...Ausmitte

LF BS-T(2)
Neigung der Sohldruckresultierenden H/V=52.86 kN /92.74 kN = 0.57
NACHWEIS NICHT MÖGLICH: Neigung der Sohldruckresultierenden > 0.2

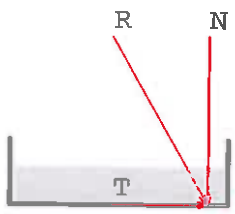
Kippnachweis im EQU

Länge der Fundamentunterkante b: 1.700 m
Erlaubte Ausmitte b/3: 0.567 m

Rk [kN] ... resultierende charakteristische Beanspruchung
Asohl [%] ... überdrückte Sohlfläche

BS	Rk[kN]	vorh.e[m]	zul.e[m]	Asohl[%]	Nachw.erfüllt
BS-T(2)	106.75	-0.68	Kippnachweis nicht erforderlich!		

Gleitnachweis im GEO-2:



Gleitsicherheit:

Sohlreibungskoeffizient:	gleich phi gesetzt
Erdwiderstand berücksichtigen:	mit 13%
gewichtetes phi der umgebenden Erdschicht:	32.50 °

Ingenieurbüro PROKON Beratung und Bauplanung GmbH
Gewerbeparkstraße 19
03099 Kolkwitz
Tel. 0355/49 48 4-0 Fax 49 48 429

Neigung der Sohle: 0.00 °

Ep[kN] ... Erdwiderstand ohne Abminderung
Epk[kN] ... charakteristischer, mobilisierter Wert des Erdwiderstandes
γEpk ... Teilsicherheitsbeiwert für Erdwiderstand
Epd[kN] ... Bemessungswert des Erdwiderstandes

Rtd[kN] ... Bemessungswert des Gleitwiderstandes
Rtk[kN] ... charakteristischer Gleitwiderstand
γGl ... Teilsicherheitsbeiwert im Genzzustand GZ1B

Nk[kN] ... senkrecht wirkende Komponente der charak. Beanspruchung
δSk[°] ... charakteristischer Wert des Sohlreibungswinkels

Td[kN] ... Bemessungswert der Beanspruchung parallel zur Sohle
TGk[kN] ... verursacht durch ständige Lasten
TQk[kN] ... verursacht durch Verkehrslasten
γG ... Teilsicherheitsbeiwert ständige Einwirkungen GZ1B
γE0g ... Teilsicherheitsbeiwert bei Erdruhedruck GZ1B
γQ ... Teilsicherheitsbeiw.ungünstige veränderliche Einwirkungen GZ1B

BS-T(2):

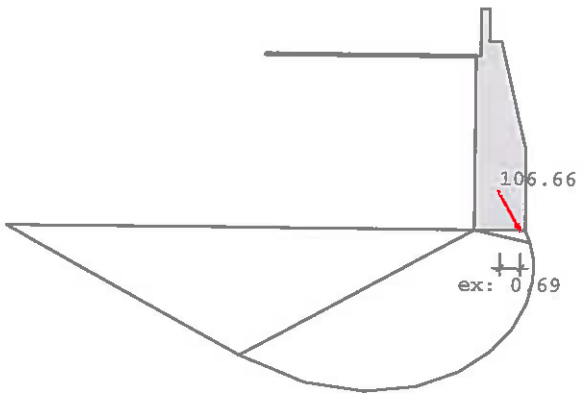
Epk = Ep*0.13= 1013.24*0.13 = 131.72 kN
Epk>Tk = 131.72>78.86 ... Epk=Tk= 78.86
Epd = Epk/γEp = 78.86/1.30 = 60.67 kN
Rtk = Nk*tanδSk = 140.69*tan(32.50°) = 89.63 kN
Rtd = Rtk/γGl = 89.63/1.10 = 81.48 kN
Td = TGk*γG + TQk*γQ = 78.86*1.20 + 0.00*1.30 = 94.64 kN
Td <= Rtd + Epd 94.64<=81.48+60.67
... Nachweis erfüllt BS-T(2)

Grundbruchnachweis im GEO-2:

Grundbruchwiderstandsformel:

Rnk =a'*b'* [γ2*b'*Nb + (γ1*d+q) *Nd + c*Nc] ... DIN 4017

a' = 1.000 m b' = b-2eb
Nb = Nb0 * ib * λb * ξb
Nd = Nd0 * id * λd * ξd
Nc = Nc0 * ic * λc * ξc



Grundbruchmuschel

Geländeneigung auf Talseite: 0.00 °
Neigung der Sohle: 0.00 °

Erdwiderstand berücksichtigen: mit 13%
Nk ... charakteristische Beanspruchung senkrecht zur Fundamentsohlfläche
Tk ... charakteristische Beanspruchung parallel zur Fundamentsohlfläche
Epk ... Erdwiderstand unvermindert
Bk ... Bodenreaktion (Bk= Faktor[%]*Epk)
delta ... Lastneigung tan(delta)= Tk/Nk
Rnk ... charakteristischer Grundbruchwiderstand
Rnd ... Bemessungswert des Grundbruchwiderstand = Rnk / Sicherheit

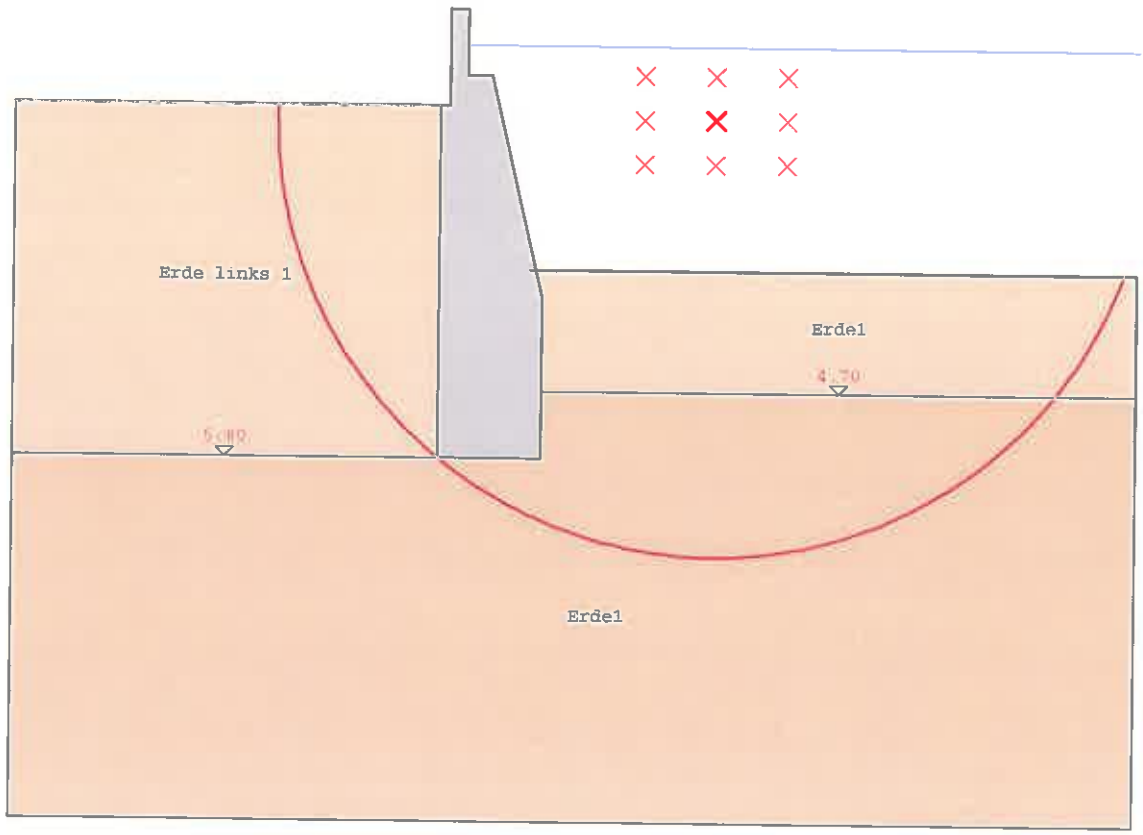
BS	Neigung	Tragfähigkeit	Geländeneigung	Sohlneigung	Bemessungskraft
BS-T(2)	ic: 2.11	Nc0: 37.02	λc: 1.00	ξc: 1.00	N: 111.30
	id: 2.06	Nd0: 24.58	λd: 1.00	ξd: 1.00	T: 63.43
	ib: 3.36	Nb0: 15.03	λb: 1.00	ξb: 1.00	eb: 0.16

Ephk=1013.24 Bhk=1013.24*0.13=131.72 Bvk=47.94 kN
|delta|=-29.68° <= φk=32.50°
Nd=NG,k*γG + NQ,k*γQ = 92.64*1.20 + 0.10*1.30= 111.30 kN
Td=TG,k*γG + TQ,k*γQ = -52.86*1.20 + 0.00*1.30= -63.43 kN
Rnk=1.00*1.70* [10.50*1.70*50.54 +
(10.50*5.80+0.00) *50.74 +
0.00*78.07]= 6786.33 kN

Rnd= Rnk / γGr= 6786.33/1.30= 5220.25 kN
Rnd >= Nd ... Nachweis erfüllt

Nachweis wurde für die Bemessungssituation BS-T(2) erfüllt

Gleitkreisnachweis im GEO-3:



Gleitkreis mit kleinster Sicherheit

Anzahl der untersuchten Kreise: 70
Rasterabstand der Kreismittelpunkte: x:1.17 m z:0.72 m

relevanter Gleitkreis:

BS	x-Koo[m]	z-Koo[m]	Radius[m]	Rd	Ed	Rd/Ed erfüllt

BS-T(2)	4.53	0.20	7.20	359.10	106.49	3.37	Ja

Setzungsnachweis im SLS

vorgegebene Einbindetiefe: keine berechnete Tiefe: 5.80 m
vorgebene Grenztiefe: keine berechnete Tiefe: 3.40 m

BS	Punkt A[cm]	Punkt B[cm]	klaffende Fuge:
BS-T(2)	0.01	-0.06	vorhanden

Übersicht der Nachweise

Übersicht Sicherheitsnachweise äußere Sicherheit

Sohlpressung im GEO-2:

LF BS-T(2)
Neigung der Sohldruckresultierenden H/V=52.86 kN /92.74 kN = 0.57
NACHWEIS NICHT MÖGLICH: Neigung der Sohldruckresultierenden > 0.2

Kippnachweis im EQU

BS	Rk[kN]	vorh.e[m]	zul.e[m]	Asohl[%]	Nachw.erfüllt
BS-T(2)	106.75	-0.68	Kippnachweis nicht erforderlich!		

Gleitnachweis im GEO-2:

Td <= Rtd + Epd 94.64<=81.48+60.67 ... Nachweis erfüllt BS-T(2)

Grundbruchnachweis im GEO-2:

BS-T(2): Rnd >= Nd = 5220.25>=111.30 ... Nachweis erfüllt

Nachweis wurde für die Bemessungssituation BS-T(2) erfüllt

Gleitkreisnachweis im GEO-3:

relevanter Gleitkreis:

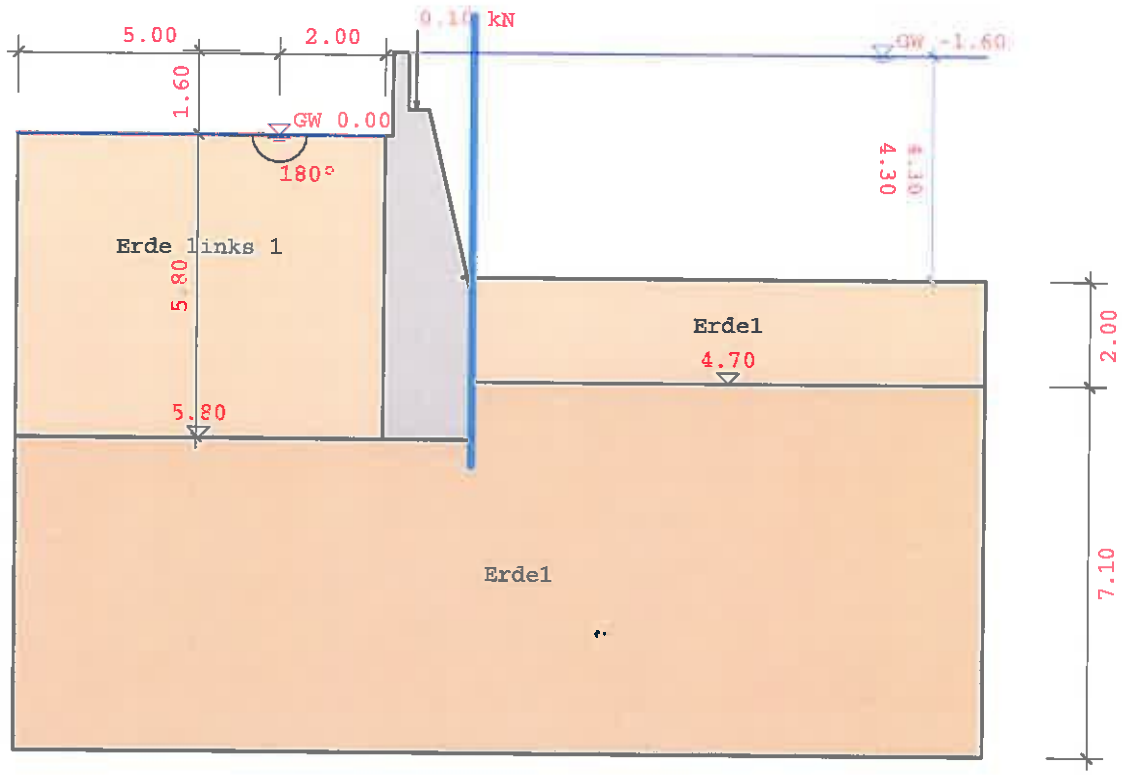
BS	x-Koo[m]	z-Koo[m]	Radius[m]	Rd	Ed	Rd/Ed	erfüllt
BS-T(2)	4.53	0.20	7.20	359.10	106.49	3.37	Ja

Ingenieurbüro PROKON Beratung und Bauplanung GmbH
Gewerbeparkstraße 19
03099 Kolkwitz
Tel. 0355/49 48 4-0 Fax 49 48 429

LIMES Stützmauer V:15.0 16042015

Datei: Wand HW bordvoll
Projektname: HWS Guben 2.BA TO3

System A



Verwendete Normen:

DIN EN 1997-1, Bemessung: DIN EN 1992-1-1
Gewicht gesetzt (Gabionen): 24.00 kN/m3

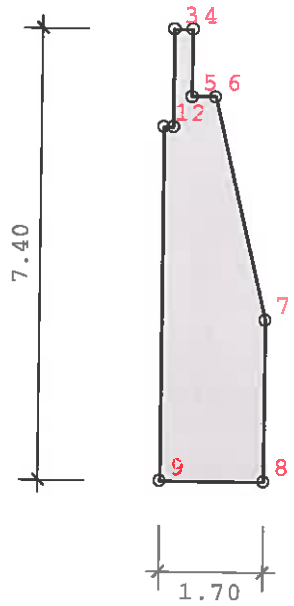
Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen und Beanspruchungen:

Bemessungssituationen:	BS-P(1)	BS-T(2)	BS-A(3)
STR/GEO-2: Nachweis in den konstruktiven Grenzzuständen:			
ständig, allgemein:	1.35	1.20	1.10
ungünstig veränderlich:	1.50	1.30	1.10
ständig, Erdruhedruck:	1.20	1.10	1.00
EQU: Nachweis des Gleichgewichtzustandes			
günstig, ständig:	0.90	--	--
ungünstig, ständig	1.10	--	--
günstig, veränderlich:	0.00	--	--
ungünstig, veränderlich:	1.50	--	--
GEO-3: Gebrauchstauglichkeit (Gleitkreis)			
ständig:	1.00	1.00	1.00
ungünstig, veränderlich:	1.30	1.20	1.00
STR,GEO-2: Widerstände(Gleiten, Grundbruch, Bemessung)			
Erdwiderstand:	1.40	1.30	1.20
Gleitwiderstand:	1.10	1.10	1.10
GEO-3: Geotechnische Kenngrößen (Gleitkreis)			
tan phi':	1.25	1.15	1.10
Kohäsion c':	1.25	1.15	1.10

Ingenieurbüro PROKON Beratung und Bauplanung GmbH
Gewerbeparkstraße 19
03099 Kolkwitz
Tel. 0355/49 48 4-0 Fax 49 48 429

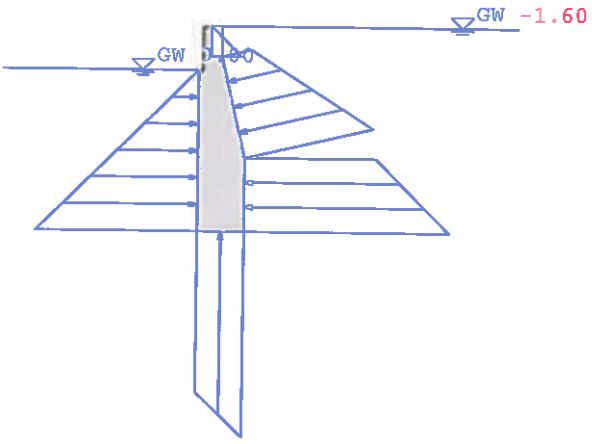
Protokoll der Eingabe:

Mauergeometrie:



Nr.	x [m]	z [m]
1	0.000	0.000
2	0.150	0.000
3	0.150	-1.600
4	0.450	-1.600
5	0.450	-0.500
6	0.840	-0.500
7	1.700	3.150
8	1.700	5.800
9	0.000	5.800

Grundwasser:



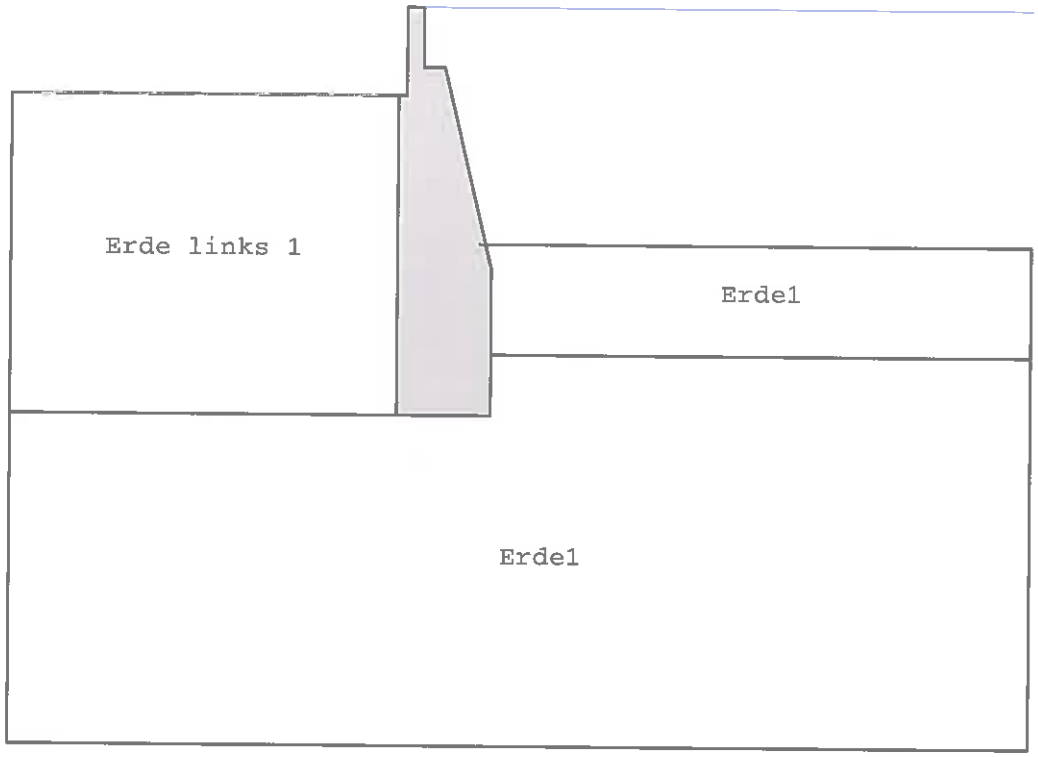
Wasserdruck auf die Mauer

Grundwasser rechts: -1.60 m
Grundwasser links: 0.00 m

Einzellasten auf die Mauer wirkend:

BS	x[m]	z [m]	Lastwinkel[°]	P[kN/m]	Reibung
BS-A(	0.60	-0.50	270.00	0.10	Nein

Erdschichten:



Erdschicht Parameter

Gewicht Hinterfüllung: 18.00 [kN/m3]
Hinterfüllung berücksichtigen: Nein
Wandreibungswinkel: gleich Geländeneigung

Name	phi[°]	delta	Kohä.	gamma	gamma'	Es
Erde links 1	30.00	20.00	0.00	17.50	10.50	10000
Erde1	30.00	20.00	0.00	17.50	10.50	10000
Erde1	32.50	21.00	0.00	17.50	10.50	50000

Ergebnisse:

Erddruck:

Erddruck Optionen:

Last-Berechnung iterativ:	Nein
Kohäsion Berücksichtigung (kach=2*(sqrt(kah))*cos(delta)	nach klassischen Ansatz
Berechnung des	aktiven Erddrucks
Erddruckansatz auf:	auf den senkrechten Schnitt
Erdwiderstand berücksichtigen?	mit 16%
Konsolen vorhanden?	Nein
Wandreibungswinkel:	gleich Geländeneigung

Ingenieurbüro PROKON Beratung und Bauplanung GmbH
Gewerbeparkstraße 19
03099 Kolkwitz
Tel. 0355/49 48 4-0 Fax 49 48 429

Erddruckbeiwerte:

Nr.	Name	φ[°]	δ[°]	α[°]	β[°]
1	Erde1	30.00	20.00	-13.26	-0.00
2	Erde1	30.00	20.00	-0.00	-0.00
3	Erde1	32.50	21.00	-0.00	-0.00
4	Erde links 1	30.00	-20.00	-0.00	-0.00
5	Erde1	30.00	-0.00	-0.00	-0.00
6	Erde1	32.50	-0.00	-0.00	-0.00

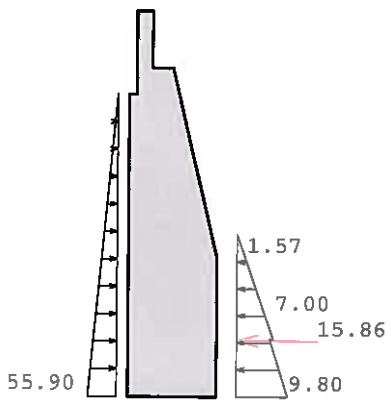
Nr.	Kah	Kach	K0h	Kph	Kpch
1	0.341	---	---	---	---
2	0.279	---	---	---	---
3	0.252	---	---	---	---
4	---	---	---	5.737	---
5	0.333	---	---	---	---
6	0.301	---	---	---	---

Erddruckumlagerung:
Verlauf: keine Umlagerung

charakteristischer Horizontalanteil der Erddruckspannung (nicht umgelagert):

z-Koo[m]	eh[kN/m2]
0.000	0.000
5.800	55.903
5.800	0.000

BS-A(3):



z-Koo[m]	eh[kN/m2]
2.700	0.000
3.150	1.575
4.700	7.000
4.700	6.321
5.800	9.797
5.800	0.000

Erdstatische Nachweise zur äußeren Standsicherheit:
bezogen auf 1m Wandbreite

Sohlpressung im GEO-2:

BS-A(3):

P[kN]	Art	x-pos	z-pos	Pv[kN]	Ph[kN]	γSTR	Rvd	Rhd
168.20	G	0.00	3.87	0.00	-168.20	1.00	0.00	-168.20
6.05	G	0.45	-0.87	-0.00	6.05	1.10	-0.00	6.66
4.29	G	0.65	-0.50	4.29	0.00	1.10	4.72	0.00
109.69	G	1.36	1.70	25.15	106.76	1.10	27.67	117.44
160.99	G	1.70	4.57	-0.00	160.99	1.10	-0.00	177.09
112.20	G	0.88	5.80	-112.20	-0.00	1.00	-112.20	-0.00
0.10	G	0.60	-0.50	0.10	0.00	1.10	0.11	0.00
172.52	GEp	0.00	3.87	-59.01	-162.12	-	-0.00	-0.00
0.35	G	1.70	3.00	-0.00	0.35	1.10	-0.00	0.39
6.65	G	1.70	4.09	-0.00	6.65	1.10	-0.00	7.31
8.86	G	1.70	5.29	-0.00	8.86	1.10	-0.00	9.75
225.49	G	0.74	2.87	225.49	0.00	1.10	248.04	0.00
0.25	G	1.66	2.85	0.25	0.00	1.10	0.28	0.00
				84.08	-40.65		168.62	150.43

e= sum_Mk/sum_Pv= 168.62/84.08= 2.01 vorh_e=bl/2-e= 0.23 m
Resultierende charakteristisch Rk=93.39 kN aus Rvk=84.08 Rhk=-40.65
Resultierende der Belastung im STR ohne Ep Rd=225.97 kN ... Rv,d=168.62 Rh,d=150.43

Einbindetiefe:	5.80 m
Setzungsempfindlichkeit:	Setzungsunempfindliches Bauwerk
Bindiger Baugrund?	Nichtbindiger Boden
Zulässige Spannung vorgegeben:	Nein
reduzierte Breite b'	b'= 2* (b/2- e) e...Ausmitte

LF BS-A(3)
Neigung der Sohldruckresultierenden H/V=40.65 kN /84.08 kN = 0.48
NACHWEIS NICHT MÖGLICH: Neigung der Sohldruckresultierenden > 0.2

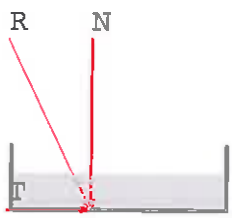
Kippnachweis im EQU

Länge der Fundamentunterkante b: 1.700 m
Erlaubte Ausmitte b/3: 0.567 m

Rk [kN] ... resultierende charakteristische Beanspruchung
Asohl [%] ... überdrückte Sohlfläche

BS	Rk[kN]	vorh.e[m]	zul.e[m]	Asohl[%]	Nachw.erfüllt
BS-A(3)	93.39	0.23	0.57	100.00	Ja

Gleitnachweis im GEO-2:



Gleitsicherheit:

Sohlreibungskoeffizient:	gleich phi gesetzt
Erdwiderstand berücksichtigen:	mit 16%
gewichtetes phi der umgebenden Erdschicht:	32.50 °
Neigung der Sohle:	0.00 °

Ep[kN] ... Erdwiderstand ohne Abminderung

Epk[kN] ... charakteristischer, mobilisierter Wert des Erdwiderstandes
γEpk ... Teilsicherheitsbeiwert für Erdwiderstand
Epd[kN] ... Bemessungswert des Erdwiderstandes

Rtd[kN] ... Bemessungswert des Gleitwiderstandes
Rtk[kN] ... charakteristischer Gleitwiderstand
γGl ... Teilsicherheitsbeiwert im Genzzustand GZ1B

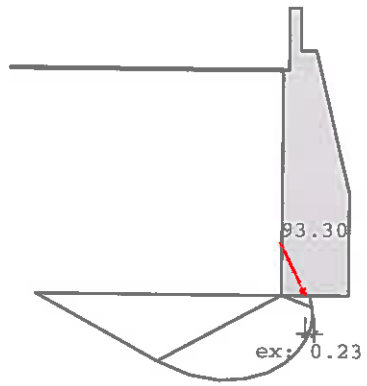
Nk[kN] ... senkrecht wirkende Komponente der charak. Beanspruchung
δSk[°] ... charakteristischer Wert des Sohlreibungswinkels

Td[kN] ... Bemessungswert der Beanspruchung parallel zur Sohle
TGk[kN] ... verursacht durch ständige Lasten
TQk[kN] ... verursacht durch Verkehrslasten
γG ... Teilsicherheitsbeiwert ständige Einwirkungen GZ1B
γE0g ... Teilsicherheitsbeiwert bei Erdruhedruck GZ1B
γQ ... Teilsicherheitsbeiw.ungünstige veränderliche Einwirkungen GZ1B

BS-A(3):

Epk = Ep*0.16= 1013.24*0.16 = 162.12 kN
Epk>Tk = 162.12>121.46 ... Epk=Tk= 121.46
Epd = Epk/γEp = 121.46/1.20 = 101.22 kN
Rtk = Nk*tanδSk = 143.09*tan(32.50°) = 91.16 kN
Rtd = Rtk/γGl = 91.16/1.10 = 82.87 kN
Td = TGk*γG + TQk*γQ = 121.46*1.10 + 0.00*1.10 = 133.61 kN
Td <= Rtd + Epd 133.61<=82.87+101.22
... Nachweis erfüllt BS-A(3)

Grundbruchnachweis im GEO-2:



Grundbruchmuschel

Grundbruchwiderstandsformel:

Rnk =a'*b'* [γ2*b'*Nb + (γ1*d+q) *Nd + c*Nc] ... DIN 4017

a' = 1.000 m b' = b-2eb
Nb = Nb0 * ib * λb * ξb
Nd = Nd0 * id * λd * ξd
Nc = Nc0 * ic * λc * ξc

Geländeneigung auf Talseite: 0.00 °
Neigung der Sohle: 0.00 °
Erdwiderstand berücksichtigen: mit 16%
Nk ... charakteristische Beanspruchung senkrecht zur Fundamentsohlfläche
Tk ... charakteristische Beanspruchung parallel zur Fundamentsohlfläche
Epk ... Erdwiderstand unvermindert
Bk ... Bodenreaktion (Bk= Faktor[%]*Epk)

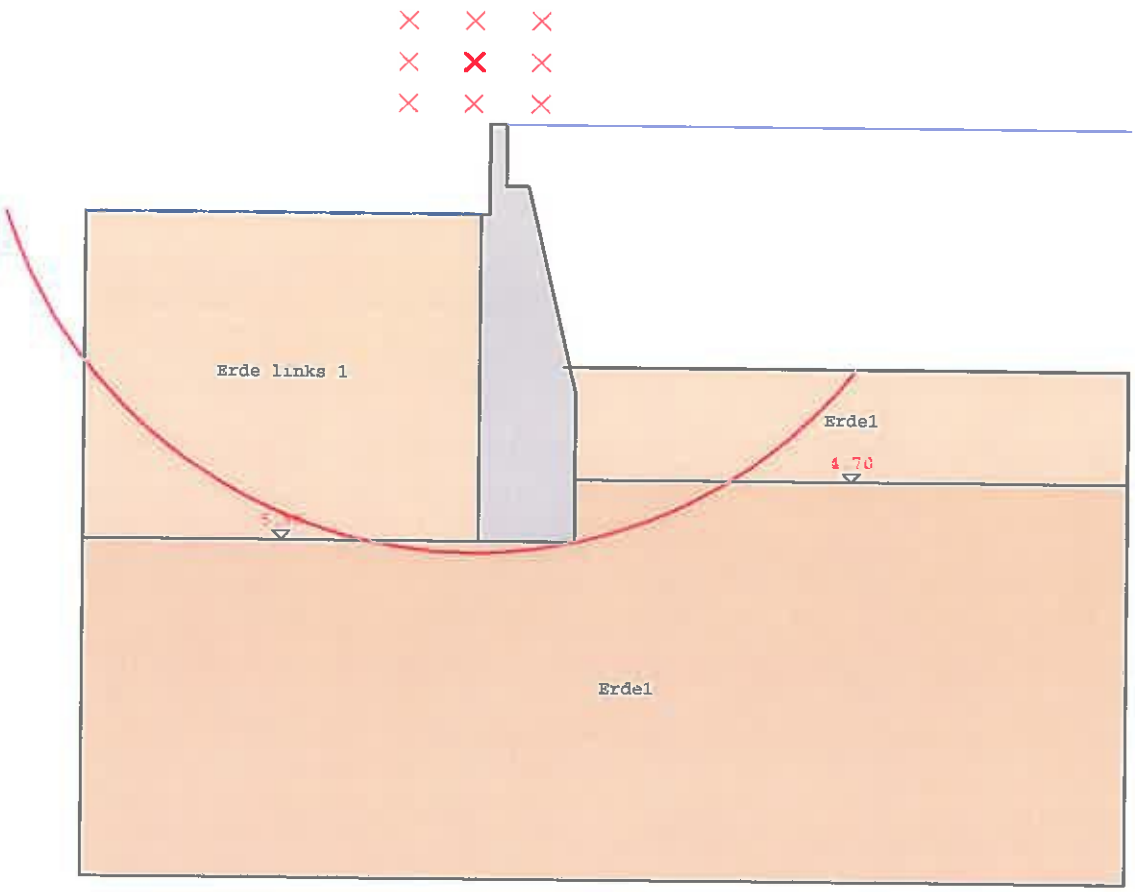
```
delta ... Lastneigung tan(delta)= Tk/Nk
Rnk   ... charakteristischer  Grundbruchwiderstand
Rnd   ... Bemessungswert des Grundbruchwiderstand = Rnk / Sicherheit

BS-A(3)  ic: 1.95    Nc0: 37.02     λc: 1.00     ξc: 1.00     N: 92.49
         id: 1.91    Nd0: 24.58     λd: 1.00     ξd: 1.00     T: 44.72
         ib: 3.00    Nb0: 15.03     λb: 1.00     ξb: 1.00     eb: 0.49
    Ephk=1013.24   Bhk=1013.24*0.16=162.12  Bvk=59.01 kN
    |delta|=-25.80°  <=  φk=32.50°
    Nd=NG,k*γG + NQ,k*γQ = 83.98*1.10 + 0.10*1.10= 92.49 kN
    Td=TG,k*γG + TQ,k*γQ = -40.65*1.10 + 0.00*1.10= -44.72 kN
    Rnk=1.00*0.73* [10.50*0.73*45.10 +
                    (10.50*5.80+0.00) *47.07 +
                    0.00*72.31]= 2336.35 kN

    Rnd= Rnk / γGr= 2336.35/1.20= 1946.96 kN
         Rnd >= Nd ... Nachweis erfüllt

  Nachweis wurde für die Bemessungssituation BS-A(3) erfüllt
```

Gleitkreisnachweis im GEO-3:




```
Gleitkreis mit kleinster Sicherheit
Anzahl der untersuchten Kreise:   56
Rasterabstand der Kreismittelpunkte:  x:1.17 m  z:0.72 m
```

relevanter Gleitkreis:

BS	x-Koo[m]	z-Koo[m]	Radius[m]	Rd	Ed	Rd/Ed	erfüllt
BS-A(3)	-0.15	-2.70	8.70	481.22	155.70	3.09	Ja

Setzungsnachweis im SLS

vorgegebene Einbindetiefe: keine berechnete Tiefe: 5.80 m
vorgegebene Grenztiefe: keine berechnete Tiefe: 3.40 m

BS	Punkt A[cm]	Punkt B[cm]	klaffende Fuge:
BS-P(1g)	-0.02	-0.04	nicht vorhanden
BS-A(3)	-0.02	-0.04	nicht vorhanden

Übersicht der Nachweise

Übersicht Sicherheitsnachweise äußere Sicherheit

Sohlpressung im GEO-2:

LF BS-A(3)
Neigung der Sohldruckresultierenden H/V=40.65 kN /84.08 kN = 0.48
NACHWEIS NICHT MÖGLICH: Neigung der Sohldruckresultierenden > 0.2

Kippnachweis im EQU

BS	Rk[kN]	vorh.e[m]	zul.e[m]	Asohl[%]	Nachw.erfüllt
BS-A(3)	93.39	0.23	0.57	100.00	Ja

Gleitnachweis im GEO-2:

Td <= Rtd + Epd 133.61<=82.87+101.22 ... Nachweis erfüllt BS-A(3)

Grundbruchnachweis im GEO-2:

BS-A(3): Rnd >= Nd = 1946.96>=92.49 ... Nachweis erfüllt

Nachweis wurde für die Bemessungssituation BS-A(3) erfüllt

Gleitkreisnachweis im GEO-3:

relevanter Gleitkreis:

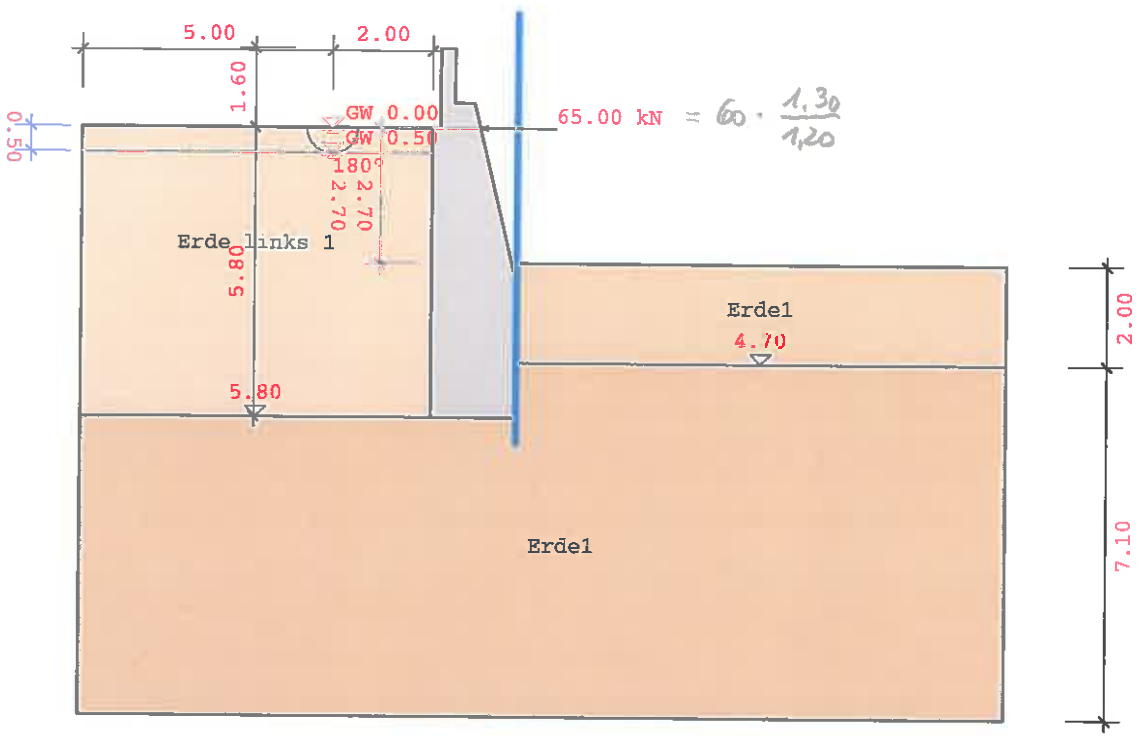
BS	x-Koo[m]	z-Koo[m]	Radius[m]	Rd	Ed	Rd/Ed	erfüllt
BS-A(3)	-0.15	-2.70	8.70	481.22	155.70	3.09	Ja

Ingenieurbüro PROKON Beratung und Bauplanung GmbH
Gewerbeparkstraße 19
03099 Kolkwitz
Tel. 0355/49 48 4-0 Fax 49 48 429

LIMES Stützmauer V:15.0 16042015

Datei: Wand Wsp 44,70 + Eis
Projektname: HWS Guben 2. BA TO3

System A



Verwendete Normen:

DIN EN 1997-1, Bemessung: DIN EN 1992-1-1

Gewicht gesetzt (Gabionen): 24.00 kN/m3

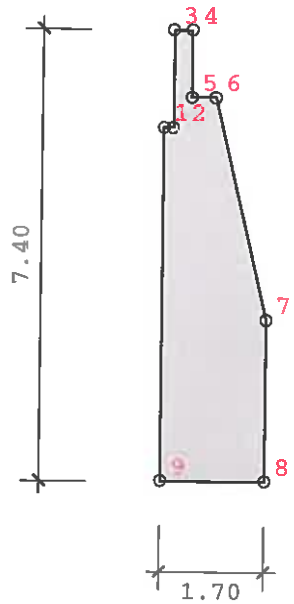
Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen und Beanspruchungen:

Bemessungssituationen:	BS-P(1)	BS-T(2)	BS-A(3)
STR/GEO-2: Nachweis in den konstruktiven Grenzzuständen:			
ständig, allgemein:	1.20	1.20	1.10
ungünstig veränderlich:	1.30	1.30	1.10
ständig, Erdruhedruck:	1.10	1.10	1.00
EQU: Nachweis des Gleichgewichtzustandes			
günstig, ständig:	0.90	--	--
ungünstig, ständig	1.10	--	--
günstig, veränderlich:	0.00	--	--
ungünstig, veränderlich:	1.50	--	--
GEO-3: Gebrauchstauglichkeit (Gleitkreis)			
ständig:	1.00	1.00	1.00
ungünstig, veränderlich:	1.20	1.20	1.00
STR,GEO-2: Widerstände(Gleiten, Grundbruch, Bemessung)			
Erdwiderstand:	1.30	1.30	1.20
Gleitwiderstand:	1.10	1.10	1.10
GEO-3: Geotechnische Kenngrößen (Gleitkreis)			
tan phi':	1.15	1.15	1.10
Kohäsion c':	1.15	1.15	1.10

Ingenieurbüro PROKON Beratung und Bauplanung GmbH
Gewerbeparkstraße 19
03099 Kolkwitz
Tel. 0355/49 48 4-0 Fax 49 48 429

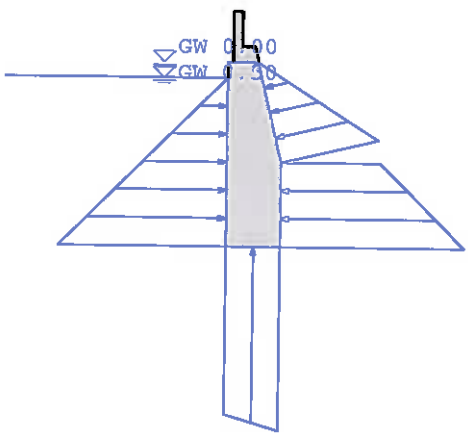
Protokoll der Eingabe:

Mauergeometrie:



Nr.	x [m]	z [m]
1	0.000	0.000
2	0.150	0.000
3	0.150	-1.600
4	0.450	-1.600
5	0.450	-0.500
6	0.840	-0.500
7	1.700	3.150
8	1.700	5.800
9	0.000	5.800

Grundwasser:



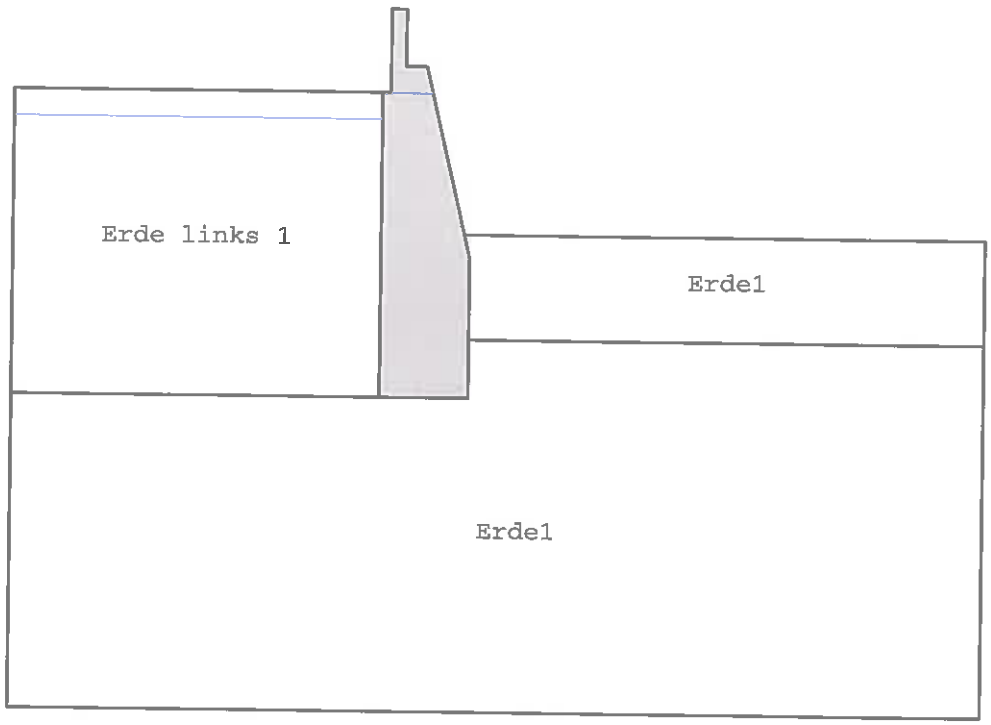
Wasserdruck auf die Mauer

Grundwasser rechts: 0.00 m
Grundwasser links: 0.50 m

Einzellasten auf die Mauer wirkend:

BS	x[m]	z [m]	Lastwinkel[°]	P[kN/m]	Reibung
BS-P(	0.96	0.00	0.00	65.00	Nein

Erdschichten:



Erdschicht Parameter

Gewicht Hinterfüllung: 18.00 [kN/m3]
Hinterfüllung berücksichtigen: Nein
Wandreibungswinkel: gleich Geländeneigung

Name	phi[°]	delta	Kohä.	gamma	gamma'	Es
Erde links 1	30.00	0.00	0.00	17.50	10.50	10000
Erde1	30.00	20.00	0.00	17.50	10.50	10000
Erde1	32.00	21.00	0.00	17.50	10.50	50000

Ergebnisse:

Erddruck:

Erddruck Optionen:

Last-Berechnung iterativ:	Nein
Kohäsion Berücksichtigung (kach=2*(sqrt(kah))*cos(delta)	nach klassischen Ansatz
Berechnung des Erddruckansatz auf:	aktiven Erddrucks auf den senkrechten Schnitt
Erdwiderstand berücksichtigen?	mit 39%
Konsolen vorhanden?	Nein
Wandreibungswinkel:	gleich Geländeneigung

Erddruckbeiwerte:

Nr.	Name	φ[°]	δ[°]	α[°]	β[°]
1	Erde1	30.00	20.00	-13.26	-0.00
2	Erde1	30.00	20.00	-0.00	-0.00
3	Erde1	32.00	21.00	-0.00	-0.00
4	Erde links 1	30.00	-0.00	-0.00	-0.00
5	Erde1	32.00	-0.00	-0.00	-0.00

Nr.	Kah	Kach	K0h	Kph	Kpch
1	0.341	---	---	---	---
2	0.279	---	---	---	---
3	0.257	---	---	---	---
4	0.333	---	---	3.000	---
5	0.307	---	---	---	---

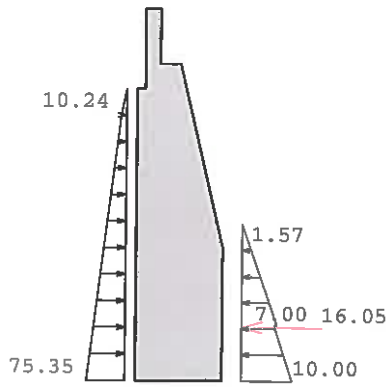
Erddruckumlagerung:

Verlauf: keine Umlagerung

charakteristischer Horizontalanteil der Erddruckspannung (nicht umgelagert):

z-Koo[m]	eh[kN/m2]
0.000	0.000
0.500	10.238
5.800	75.348
5.800	0.000

BS-P(1):



z-Koo[m]	eh[kN/m2]
2.700	0.000
3.150	1.575
4.700	7.000
4.700	6.452
5.800	10.001
5.800	0.000

Erdstatische Nachweise zur äußeren Standsicherheit:
bezogen auf 1m Wandbreite

Sohlpressung im GEO-2:

BS-P(1):

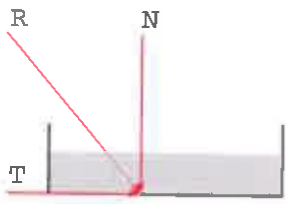
P[kN]	Art	x-pos	z-pos	Pv[kN]	Ph[kN]	γSTR	Rvd	Rhd
140.45	G	0.00	4.03	0.00	-140.45	1.00	0.00	-140.45
50.97	G	1.45	2.10	11.69	49.61	1.20	14.03	59.54
118.59	G	1.70	4.61	-0.00	118.59	1.20	-0.00	142.30
94.35	G	0.86	5.80	-94.35	-0.00	1.00	-94.35	-0.00
65.00	G	0.96	0.00	-0.00	65.00	1.20	-0.00	78.00
229.36	GEp	0.00	3.78	0.00	-229.36	-	0.00	-0.00
0.35	G	1.70	3.00	-0.00	0.35	1.20	-0.00	0.43
6.65	G	1.70	4.09	-0.00	6.65	1.20	-0.00	7.97
9.05	G	1.70	5.29	-0.00	9.05	1.20	-0.00	10.86
225.49	G	0.74	2.87	225.49	0.00	1.20	270.59	0.00
0.25	G	1.66	2.85	0.25	0.00	1.20	0.30	0.00
				143.08	-120.56		190.57	158.65

e= sum_Mk/sum_Pv= 190.57/143.08= 1.33 vorh_e=bl/2-e= 0.19 m
Resultierende charakteristisch Rk=187.10 kN aus Rvk=143.08 Rhk=-120.56
Resultierende der Belastung im STR ohne Ep Rd=247.96 kN ... Rv,d=190.57 Rh,d=158.65

Einbindetiefe:	5.80 m
Setzungsempfindlichkeit:	Setzungsunempfindliches Bauwerk
Bindiger Baugrund?	Nichtbindiger Boden
Zulässige Spannung vorgegeben:	Nein
reduzierte Breite b'	b'= 2* (b/2- e) e...Ausmitte

LF BS-P(1g)
Neigung der Sohldruckresultierenden H/V=120.56 kN /143.08 kN = 0.84
NACHWEIS NICHT MÖGLICH: Neigung der Sohldruckresultierenden > 0.2

Gleitnachweis im GEO-2:



Gleitsicherheit:

Sohlreibungskoeffizient:	gleich phi gesetzt
Erdwiderstand berücksichtigen:	mit 13%
gewichtetes phi der umgebenden Erdschicht:	32.00 °
Neigung der Sohle:	0.00 °

Ep[kN] ... Erdwiderstand ohne Abminderung
Epk[kN] ... charakteristischer, mobilisierter Wert des Erdwiderstandes
γEpk ... Teilsicherheitsbeiwert für Erdwiderstand
Epd[kN] ... Bemessungswert des Erdwiderstandes

Rtd[kN] ... Bemessungswert des Gleitwiderstandes
Rtk[kN] ... charakteristischer Gleitwiderstand
γGl ... Teilsicherheitsbeiwert im Genzzustand GZ1B

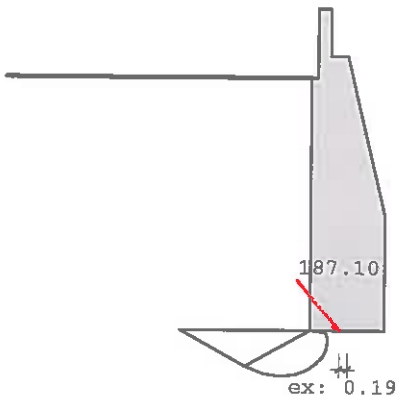
Nk[kN] ... senkrecht wirkende Komponente der charak. Beanspruchung
δSk[°] ... charakteristischer Wert des Sohlreibungswinkels

Td[kN] ... Bemessungswert der Beanspruchung parallel zur Sohle
TGk[kN] ... verursacht durch ständige Lasten
TQk[kN] ... verursacht durch Verkehrslasten
γG ... Teilsicherheitsbeiwert ständige Einwirkungen GZ1B
γE0g ... Teilsicherheitsbeiwert bei Erdruhedruck GZ1B
γQ ... Teilsicherheitsbeiw.ungünstige veränderliche Einwirkungen GZ1B

BS-P(1):

Epk = Ep*0.13= 588.11*0.13 = 76.45 kN
Epd = Epk/γEp = 76.45/1.30 = 58.81 kN
Rtk = Nk*tanδSk = 143.08*tan(32.00°) = 89.41 kN
Rtd = Rtk/γGl = 89.41/1.10 = 81.28 kN
Td = TGk*γG + TQk*γQ = 108.80*1.20 + 0.00*1.30 = 130.56 kN
Td <= Rtd + Epd 130.56<=81.28+58.81
... Nachweis erfüllt BS-P(1)

Grundbruchnachweis im GEO-2:



Grundbruchmuschel

Grundbruchwiderstandsformel:

Rnk =a'*b'* [γ2*b'*Nb + (γ1*d+q) *Nd + c*Nc] ... DIN 4017

a' = 0.800 m b' = b-2eb
Nb = Nb0 * ib * λb * ξb
Nd = Nd0 * id * λd * ξd
Nc = Nc0 * ic * λc * ξc

Geländeneigung auf Talseite: 0.00 °
Neigung der Sohle: 0.00 °
Erdwiderstand berücksichtigen: mit 33%
Nk ... charakteristische Beanspruchung senkrecht zur Fundamentsohlfläche
Tk ... charakteristische Beanspruchung parallel zur Fundamentsohlfläche
Epk ... Erdwiderstand unvermindert
Bk ... Bodenreaktion (Bk= Faktor[%]*Epk)
delta ... Lastneigung tan(delta)= Tk/Nk
Rnk ... charakteristischer Grundbruchwiderstand
Rnd ... Bemessungswert des Grundbruchwiderstand = Rnk / Sicherheit

BS	Neigung	Tragfähigkeit	Geländeneigung	Sohlneigung	Bemessungskraft
BS-P(1)	ic: 2.13	Nc0: 35.49	λc: 1.00	ξc: 1.00	N: 137.36
	id: 2.08	Nd0: 23.18	λd: 1.00	ξd: 1.00	T: 81.86
	ib: 3.43	Nb0: 13.86	λb: 1.00	ξb: 1.00	eb: 0.68

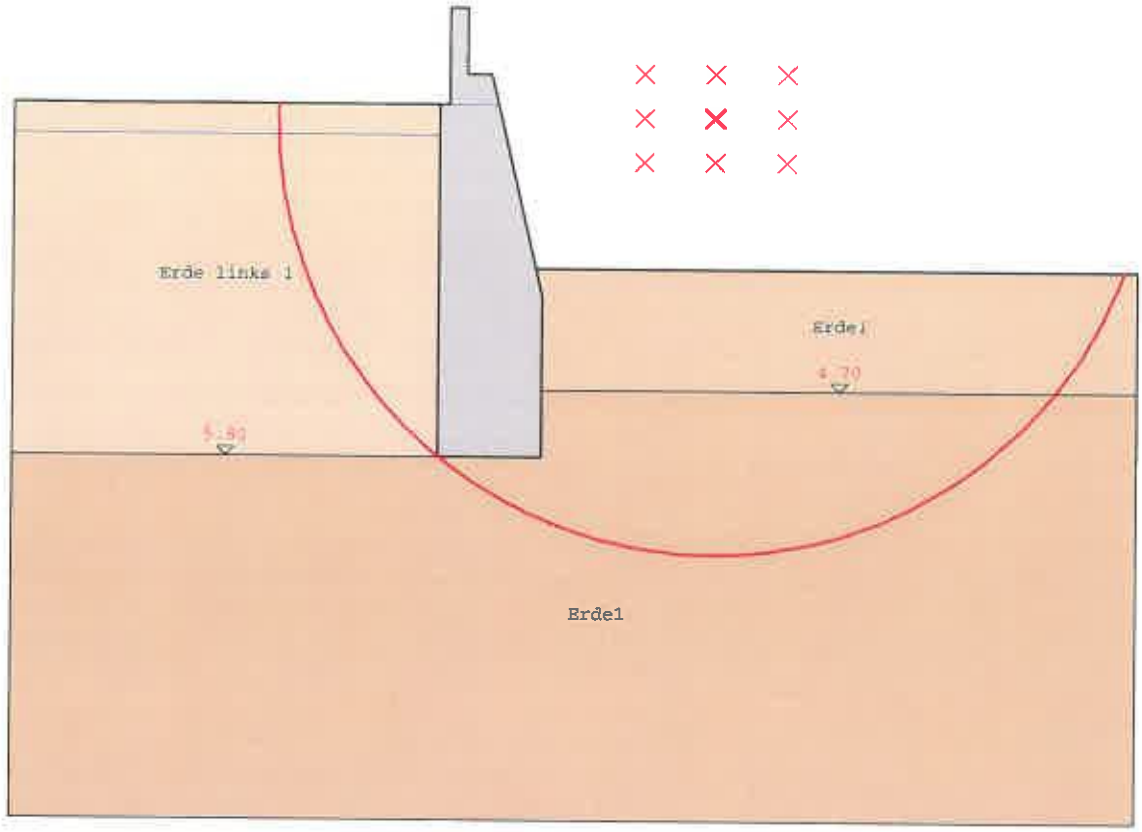
Ephk=470.48 Bhk=470.48*0.33=155.26 Bvk=0.00 kN
|delta|=-30.79° <= φk=32.00°
Nd=NG,k*γG + NQ,k*γQ = 114.47*1.20 + 0.00*1.30= 137.36 kN

```
Td=TG,k*γG + TQ,k*γQ = -68.22*1.20 + 0.00*1.30= -81.86 kN
Rnk=0.80*0.33* [10.50*0.33*47.56 +
                (10.50*5.80+0.00) *48.29 +
                0.00*75.68]= 829.56 kN

Rnd= Rnk / γGr= 829.56/1.30= 638.12 kN
     Rnd >= Nd ... Nachweis erfüllt

Nachweis wurde für die Bemessungssituation BS-P(1) erfüllt
```

Gleitkreisnachweis im GEO-3:



Gleitkreis mit kleinster Sicherheit

Anzahl der untersuchten Kreise: 35
Rasterabstand der Kreismittelpunkte: x:1.17 m z:0.72 m

relevanter Gleitkreis:

BS	x-Koo[m]	z-Koo[m]	Radius[m]	Rd	Ed	Rd/Ed	erfüllt
BS-P(1g)	4.53	0.20	7.20	231.26	121.25	1.91	Ja

Kippnachweis im GEO-2

Länge der Fundamentunterkante b: 1.700 m
Erlaubte Ausmitte für ständige Lasten b/6: 0.283 m

Rk [kN] ... resultierende charakteristische Beanspruchung
Asohl [%] ... überdrückte Sohlfläche

BS	Rk[kN]	vorh.e[m]	zul.e[m]	Asohl[%]	Nachw.erfüllt
BS-P(1g)	187.10	0.19	0.28	100.00	Ja

Setzungsnachweis im SLS

vorgegebene Einbindetiefe: keine berechnete Tiefe: 5.80 m
vorgegebene Grenztiefe: keine berechnete Tiefe: 3.40 m

BS	Punkt A[cm]	Punkt B[cm]	klaffende Fuge:
BS-P(1g)	0.02	0.09	nicht vorhanden

Übersicht der Nachweise

Übersicht Sicherheitsnachweise äußere Sicherheit

Nachweis des statischen Gleichgewichtes im EQU:

Sohlpressung im GEO-2:

LF BS-P(1g)
Neigung der Sohldruckresultierenden H/V=120.56 kN /143.08 kN = 0.84
NACHWEIS NICHT MÖGLICH: Neigung der Sohldruckresultierenden > 0.2

Gleitnachweis im GEO-2:

Td <= Rtd + Epd 130.56<=81.28+58.81 ... Nachweis erfüllt BS-P(1)

Grundbruchnachweis im GEO-2:

BS-P(1): Rnd >= Nd = 638.12>=137.36 ... Nachweis erfüllt

Nachweis wurde für die Bemessungssituation BS-P(1) erfüllt

Gleitkreisnachweis im GEO-3:

relevanter Gleitkreis:

BS	x-Koo[m]	z-Koo[m]	Radius[m]	Rd	Ed	Rd/Ed	erfüllt
BS-P(1g)	4.53	0.20	7.20	231.26	121.25	1.91	Ja

Kippnachweis im GEO-2

BS	Rk[kN]	vorh.e[m]	zul.e[m]	Asohl[%]	Nachw.erfüllt
BS-P(1g)	187.10	0.19	0.56	100.00	Ja