

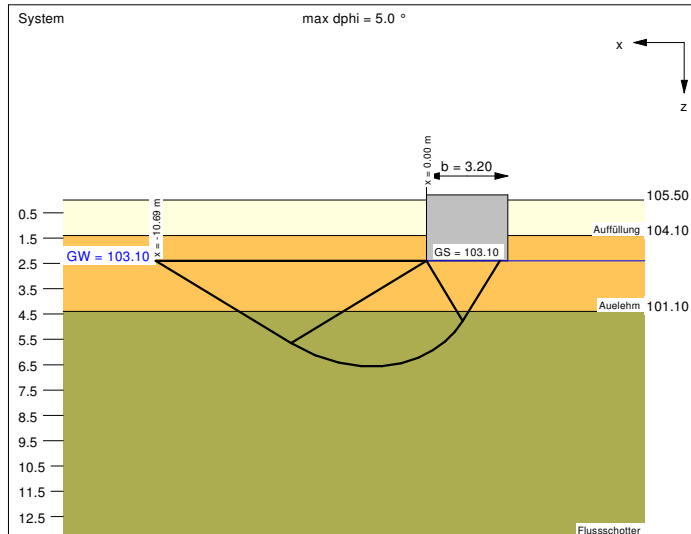
***ANLAGE 8***  
***zum 1. Nachtrag***  
***Bodengutachten***  
***Teil B - Biologie***  
***vom 21.010.2016***

***Kapazitätserweiterung***  
***Klärwerk Rosental in Leipzig***

**(BG 1180-1\_1-NT/17 vom 31. März 2017)**

➔ ***PC-Ausdrucke der geotechnischen  
Berechnungen***

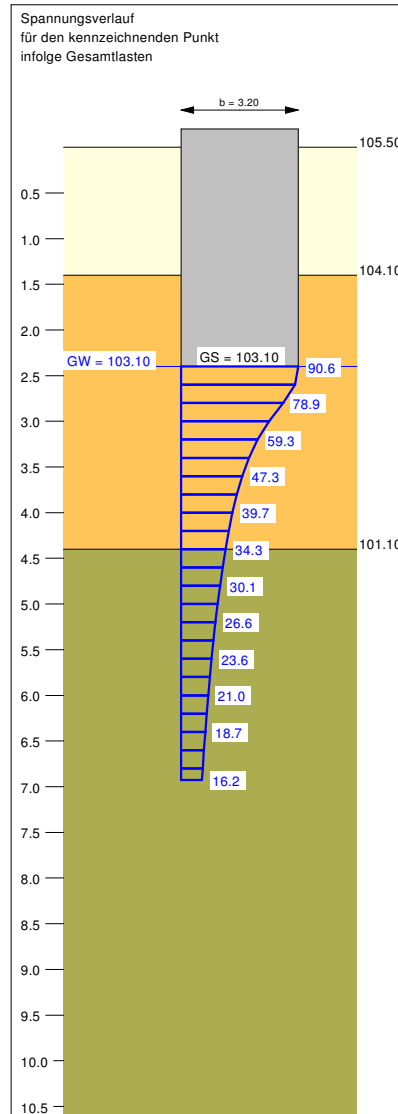
Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	14.0	5.0	20.0	0.0	3.0	0.00	Auffüllung
	18.0	9.0	22.5	3.0	4.0	0.00	Auelehm
	19.0	10.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Flussschotter



Ergebnisse Einzelfundament:  
 Lasten = ständig / veränderlich  
 Vertikallast  $F_{v,k} = 1160.20 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 5.60 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 17.30 / 0.00$  kN  
 Moment  $M_{x,k} = 136.10 / 0.00$  kN·m  
 Moment  $M_{y,k} = 179.20 / 0.00$  kN·m  
 Länge a = 4.000 m  
 Breite b = 3.200 m  
 Unter ständigen Lasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.154$  m  
 Exzentrizität  $e_y = -0.117$  m  
 Resultierende im 1. Kern  
 Länge a' = 3.765 m  
 Breite b' = 2.891 m  
 Unter Gesamtlasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.154$  m  
 Exzentrizität  $e_y = -0.117$  m  
 Resultierende im 1. Kern  
 Länge a' = 3.765 m  
 Breite b' = 2.891 m

cal  $\gamma_2 = 9.37$  kN/m<sup>3</sup>  
 cal  $\sigma_0 = 37.60$  kN/m<sup>2</sup>  
 UK log. Spirale = 6.56 m u. GOK  
 Länge log. Spirale = 16.59 m  
 Fläche log. Spirale = 35.82 m<sup>2</sup>  
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):  
 $N_{c0} = 24.74$ ;  $N_{d0} = 13.85$ ;  $N_{b0} = 6.67$   
 Formbeiwerte (x):  
 $v_c = 1.381$ ;  $v_d = 1.354$ ;  $v_b = 0.770$   
 Neigungsbeiwerte (x):  
 $i_c = 0.976$ ;  $i_d = 0.977$ ;  $i_b = 0.962$   
 Verdrehung(x) (KP) = 1 : 454.5  
 Verdrehung(y) (KP) = 1 : 235.9  
 Nachweis EQU:  
 Maßgebend: Fundamentbreite  
 $M_{stb} = 1160.2 \cdot 3.20 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 1670.7$   
 $M_{dst} = 179.2 \cdot 1.05 = 188.2$   
 $\mu_{EQU} = 188.2 / 1670.7 = 0.113$

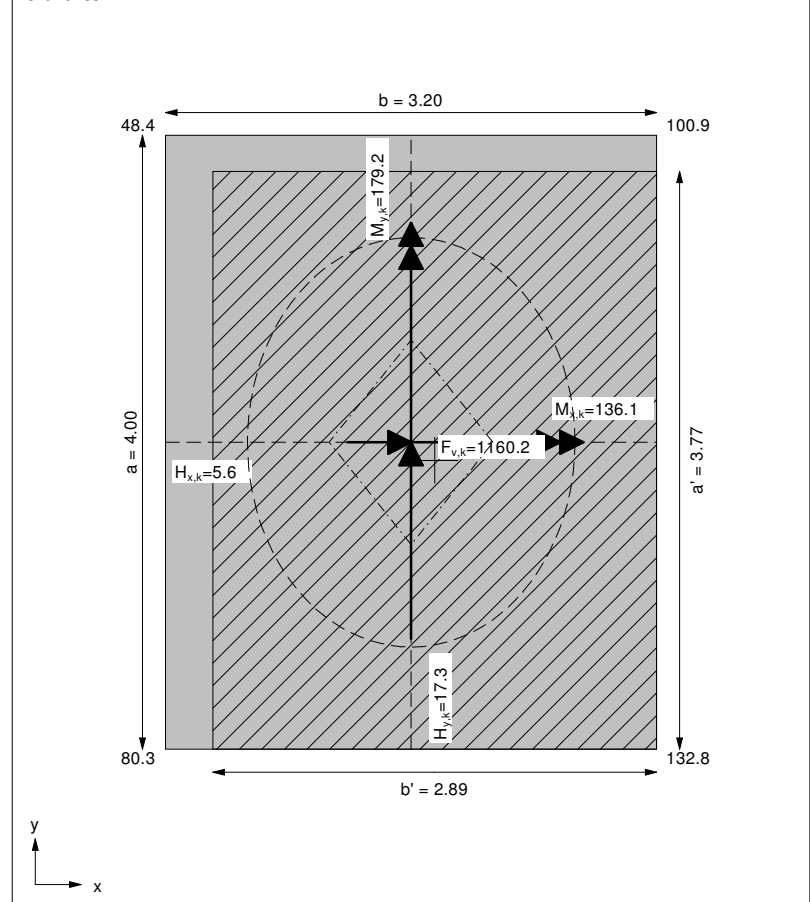
Grundbruch:  
 Durchstanzen untersucht,  
 aber nicht maßgebend.  
 Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.30$   
 $\sigma_{gl,k} / \sigma_{0,d} = 860.1 / 661.63$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R_{n,k} = 9363.25$  kN  
 $R_{n,d} = 7202.50$  kN  
 $V_d = 1.20 \cdot 1160.20 + 1.30 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 1392.24$  kN  
 $\mu$  (parallel zu x) = 0.193  
 cal  $\varphi = 27.4$  °  
 $\varphi$  wegen 5° Bedingung abgemindert  
 cal c = 1.12 kN/m<sup>2</sup>



GGU-FOOTING / Version 8.30 / 26.01.2017  
 Berechnungsgrundlagen:  
 Klärwerk Rosental, Mehrzweckgebäude  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-T  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 $\gamma_{R,v} = 1.30$   
 $\gamma_G = 1.20$   
 $\gamma_Q = 1.30$   
 Grenzzustand EQU:  
 $\gamma_{G,dst} = 1.05$

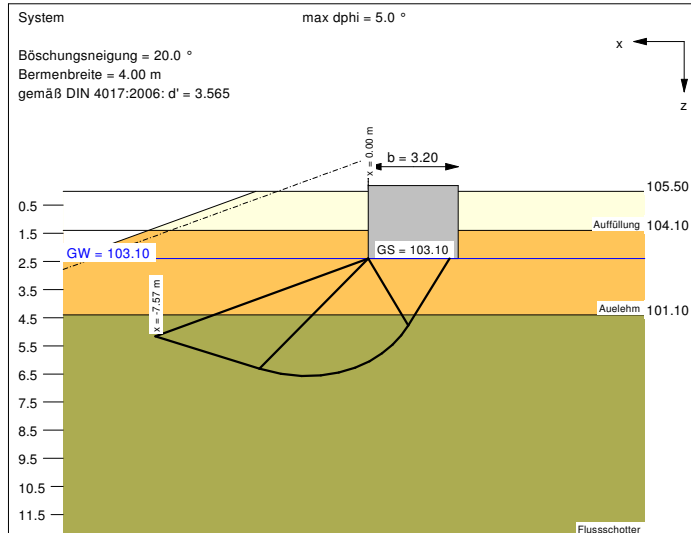
$\gamma_{G,stb} = 0.90$   
 $\gamma_{Q,dst} = 1.25$   
 Oberkante Gelände = 105.50 mNHN  
 Gründungssohle = 103.10 mNHN  
 Grundwasser = 103.10 mNHN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 - - - - - 1. Kernweite  
 - - - - - 2. Kernweite

## Grundriss





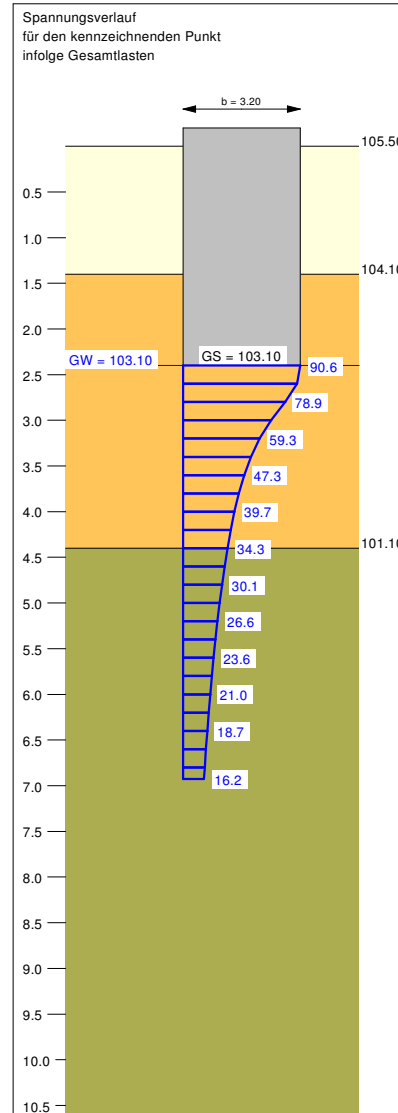
Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	14.0	5.0	20.0	0.0	3.0	0.00	Auffüllung
	18.0	9.0	22.5	3.0	4.0	0.00	Auelehm
	19.0	10.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Flussschotter



Ergebnisse Einzelfundament:  
Lasten = ständig / veränderlich  
Vertikallast  $F_{v,k} = 1160.20 / 0.00$  kN  
Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 5.60 / 0.00$  kN  
Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 17.30 / 0.00$  kN  
Moment  $M_{x,k} = 136.10 / 0.00$  kN·m  
Moment  $M_{y,k} = 179.20 / 0.00$  kN·m  
Länge a = 4.000 m  
Breite b = 3.200 m  
Unter ständigen Lasten:  
Exzentrizität  $e_x = 0.154$  m  
Exzentrizität  $e_y = -0.117$  m  
Resultierende im 1. Kern  
Länge a' = 3.765 m  
Breite b' = 2.891 m  
Unter Gesamtlasten:  
Exzentrizität  $e_x = 0.154$  m  
Exzentrizität  $e_y = -0.117$  m  
Resultierende im 1. Kern  
Länge a' = 3.765 m  
Breite b' = 2.891 m

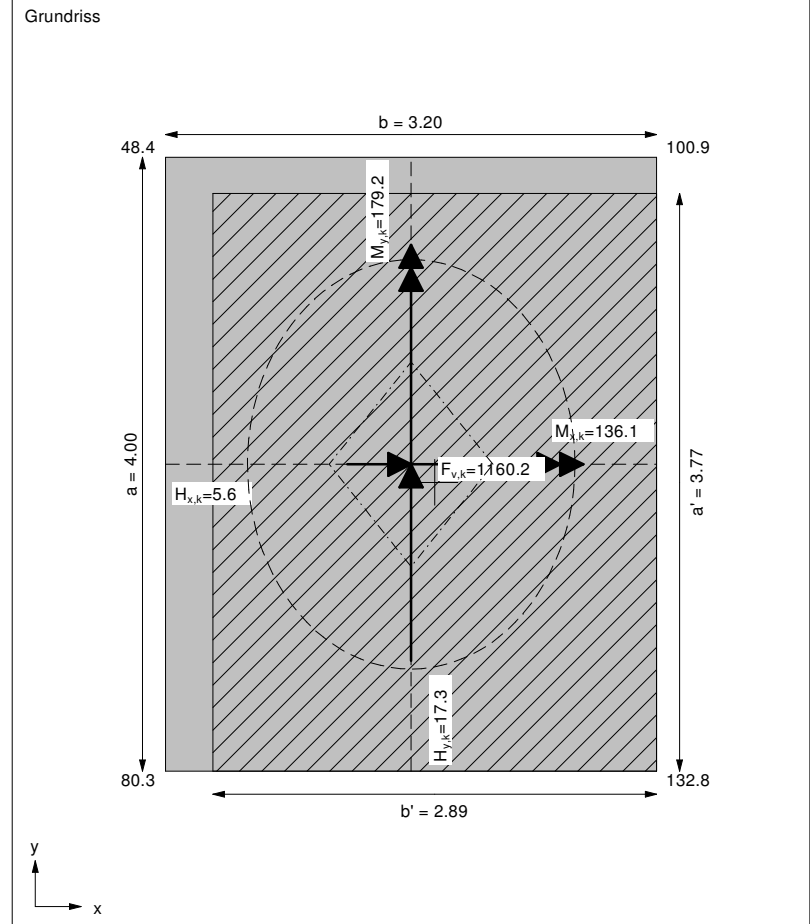
cal  $\gamma_2 = 9.60$  kN/m<sup>3</sup>  
cal  $\sigma_{ii} = 40.53$  kN/m<sup>2</sup>  
cal  $\beta = 20.00$  °  
UK log. Spirale = 6.57 m u. GOK  
Länge log. Spirale = 12.59 m  
Fläche log. Spirale = 23.73 m<sup>2</sup>  
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):  
 $N_{c0} = 24.71$ ;  $N_{d0} = 13.82$ ;  $N_{b0} = 6.65$   
Formbeiwerte (x):  
 $v_c = 1.381$ ;  $v_d = 1.354$ ;  $v_b = 0.770$   
Neigungsbeiwerte (x):  
 $i_c = 0.976$ ;  $i_d = 0.977$ ;  $i_b = 0.962$   
Geländeneigungsbeiwerte (x):  
 $\lambda_c = 0.672$ ;  $\lambda_d = 0.423$ ;  $\lambda_b = 0.300$   
Verdrehung(x) (KP) = 1 : 454.5  
Verdrehung(y) (KP) = 1 : 235.9  
Nachweis EQU:  
Maßgebend: Fundamentbreite  
 $M_{stb} = 1160.2 \cdot 3.20 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 1670.7$   
 $M_{dst} = 179.2 \cdot 1.05 = 188.2$   
 $\mu_{EQU} = 188.2 / 1670.7 = 0.113$

Grundbruch:  
Durchstanzen untersucht,  
aber nicht maßgebend.  
Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.30$   
 $\sigma_{gl,k} / \sigma_{gl,d} = 367.2 / 282.46$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R_{n,k} = 3997.39$  kN  
 $R_{n,d} = 3074.92$  kN  
 $V_d = 1.20 \cdot 1160.20 + 1.30 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 1392.24$  kN  
 $\mu$  (parallel zu x) = 0.453  
cal  $\varphi = 27.4$  °  
 $\varphi$  wegen 5° Bedingung abgemindert  
cal c = 0.56 kN/m<sup>2</sup>



GGU-FOOTING / Version 8.30 / 26.01.2017  
Berechnungsgrundlagen:  
Klärwerk Rosental, Mehrzweckgebäude  
Norm: EC 7  
BS: DIN 1054: BS-T  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 $\gamma_{R,v} = 1.30$   
 $\gamma_G = 1.20$   
 $\gamma_Q = 1.30$   
Grenzzustand EQU:  
 $\gamma_{G,dst} = 1.05$

$\gamma_{G,stb} = 0.90$   
 $\gamma_{Q,dst} = 1.25$   
Oberkante Gelände = 105.50 mNNH  
Gründungssohle = 103.10 mNNH  
Grundwasser = 103.10 mNNH  
Böschungsneigung = 20.0 °  
Bermenbreite = 4.00 m  
Grenztiefe mit p = 20.0 %  
- - - - - 1. Kernweite  
- - - - - 2. Kernweite



Boden	$\phi_k$ [°]	$c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Bezeichnung
	20.00	0.00	14.00	Auffüllung
	22.50	3.00	18.00	Auelehm
	22.50	3.00	19.00	Auelehm
	35.00	0.00	20.00	Flussschotter

GGU-STABILITY / Version 12.01 / 06.03.2017  
Klärwerk Rosental, Mehrzweckgebäude  
Norm: EC 7  
Ungünstigster Gleitkreis:  
 $\mu_{max} = 0.48$   
 $x_m = 0.35$  m  $y_m = 105.07$  m  
 $R = 3.47$  m  
Teilsicherheiten:  
-  $\gamma(\phi') = 1.25$   
-  $\gamma(c') = 1.25$   
-  $\gamma(c_u) = 1.25$   
-  $\gamma(Wichten) = 1.00$   
-  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
-  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$   
Maßstabsfaktor Porenwasserdruck = 0.050

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
Magdeborner Straße 9  
D-04416 Markkleeberg

Erweiterung Klärwerk Rosental  
Mehrzweckgebäude / Fundament P 8  
Böschungsberechnung/Baugrubenschnitt D-D

Gutachten Nr.  
BG 1180-1\_1.NT/17  
Anlage Nr.  
**8.8-3**

118  
116  
114  
112  
110  
108  
106  
104  
102  
100  
98  
96  
94

-20

-15

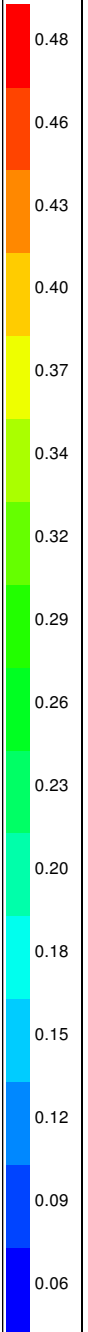
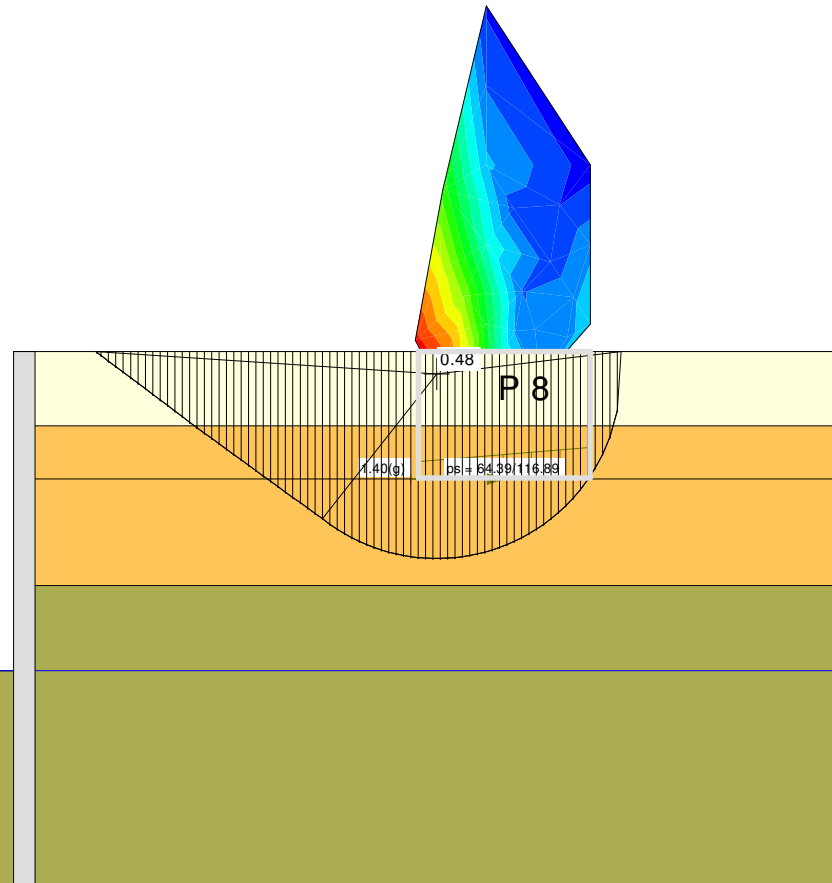
-10

-5

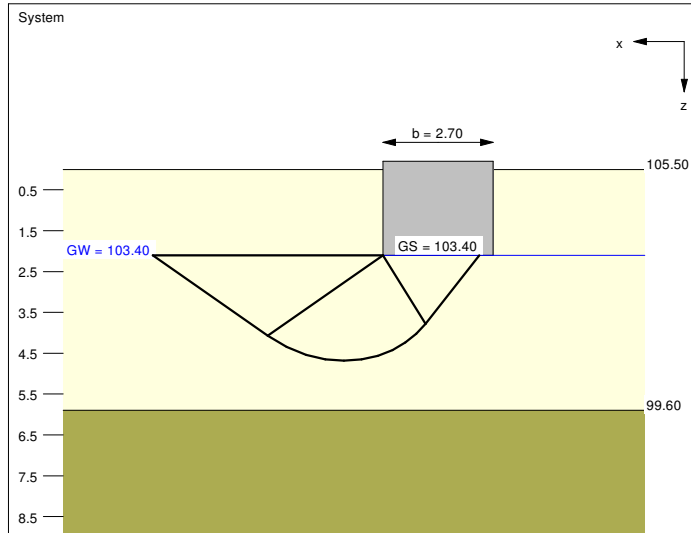
0

5

10



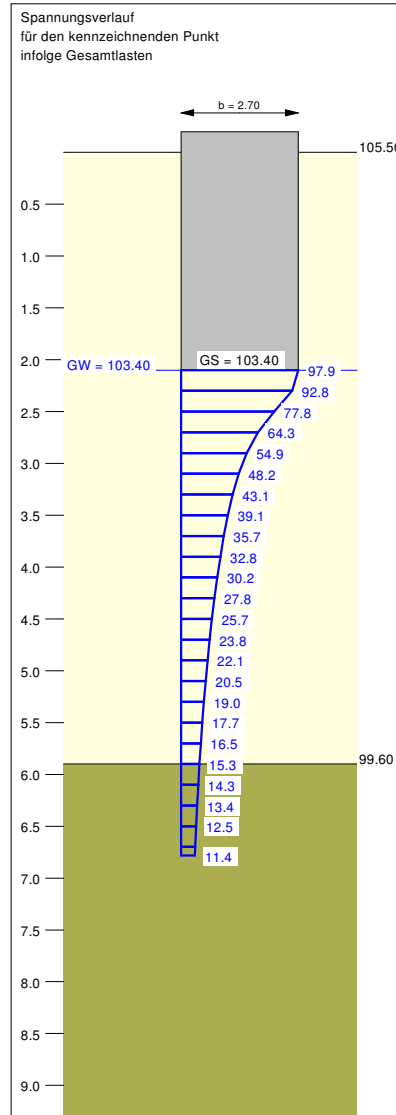
Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	14.0	5.0	20.0	0.0	3.0	0.00	Auffüllung
	19.0	10.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Flussschotter



Ergebnisse Einzelfundament:  
 Lasten = ständig / veränderlich  
 Vertikallast  $F_{v,k} = 713.50 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 20.10 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
 Moment  $M_{x,k} = 13.90 / 0.00$  kN·m  
 Moment  $M_{y,k} = 120.10 / 0.00$  kN·m  
 Länge  $a = 2.700$  m  
 Breite  $b = 2.700$  m  
 Unter ständigen Lasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.168$  m  
 Exzentrizität  $e_y = -0.019$  m  
 Resultierende im 1. Kern  
 Länge  $a' = 2.661$  m  
 Breite  $b' = 2.363$  m  
 Unter Gesamtlasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.168$  m  
 Exzentrizität  $e_y = -0.019$  m  
 Resultierende im 1. Kern  
 Länge  $a' = 2.661$  m  
 Breite  $b' = 2.363$  m

cal  $\sigma_0 = 29.40$  kN/m<sup>2</sup>  
 UK log. Spirale = 4.68 m u. GOK  
 Länge log. Spirale = 9.83 m  
 Fläche log. Spirale = 12.93 m<sup>2</sup>  
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):  
 $N_{c0} = 14.83$ ;  $N_{d0} = 6.40$ ;  $N_{b0} = 1.97$   
 Formbeiwerte (x):  
 $v_c = 1.360$ ;  $v_d = 1.304$ ;  $v_b = 0.734$   
 Neigungsbeiwerte (x):  
 $i_c = 0.949$ ;  $i_d = 0.957$ ;  $i_b = 0.930$   
 Verdrehung(x) (KP) = 1 : 974.8  
 Verdrehung(y) (KP) = 1 : 112.8  
 Nachweis EQU:  
 Maßgebend: Fundamentbreite  
 $M_{stb} = 713.5 \cdot 2.70 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 866.9$   
 $M_{dst} = 120.1 \cdot 1.05 = 126.1$   
 $\mu_{EQU} = 126.1 / 866.9 = 0.145$

Grundbruch:  
 Durchstanzen untersucht,  
 aber nicht maßgebend.  
 Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.30$   
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 250.6 / 192.81$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R_{n,k} = 1576.32$  kN  
 $R_{n,d} = 1212.55$  kN  
 $V_d = 1.20 \cdot 713.50 + 1.30 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 856.20$  kN  
 $\mu$  (parallel zu x) = 0.706  
 cal  $\varphi = 20.0^\circ$   
 cal  $c = 0.00$  kN/m<sup>2</sup>  
 cal  $\gamma_2 = 5.00$  kN/m<sup>3</sup>

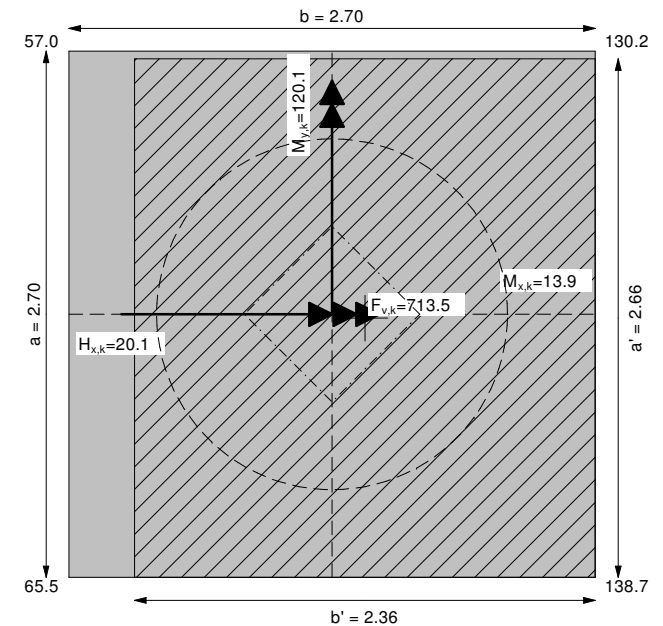


GGU-FOOTING / Version 8.30 / 26.01.2017  
 Berechnungsgrundlagen:  
 Klärwerk Rosental, Mehrzweckgebäude  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-T  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 $\gamma_{R,v} = 1.30$   
 $\gamma_G = 1.20$   
 $\gamma_Q = 1.30$

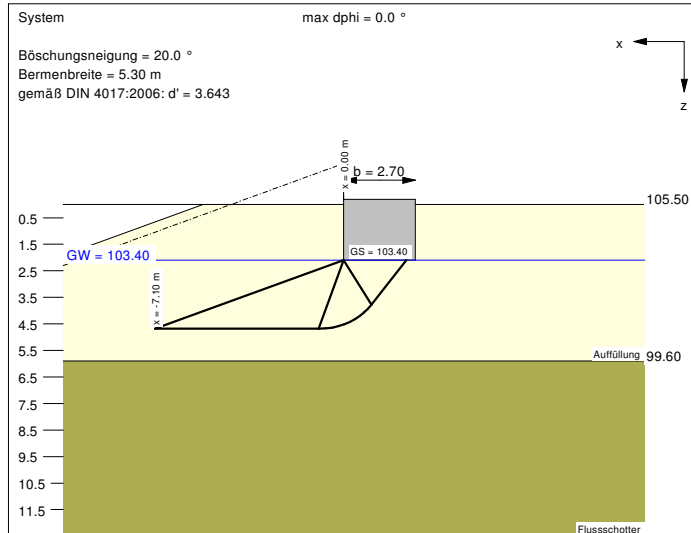
Grenzzustand EQU:

$\gamma_{G,dst} = 1.05$   
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$   
 $\gamma_{Q,dst} = 1.25$   
 Oberkante Gelände = 105.50 mNHN  
 Gründungssohle = 103.40 mNHN  
 Grundwasser = 103.40 mNHN  
 Grenztiefe mit  $p = 20.0$  %  
 - - - - - 1. Kernweite  
 - - - - - 2. Kernweite

Grundriss



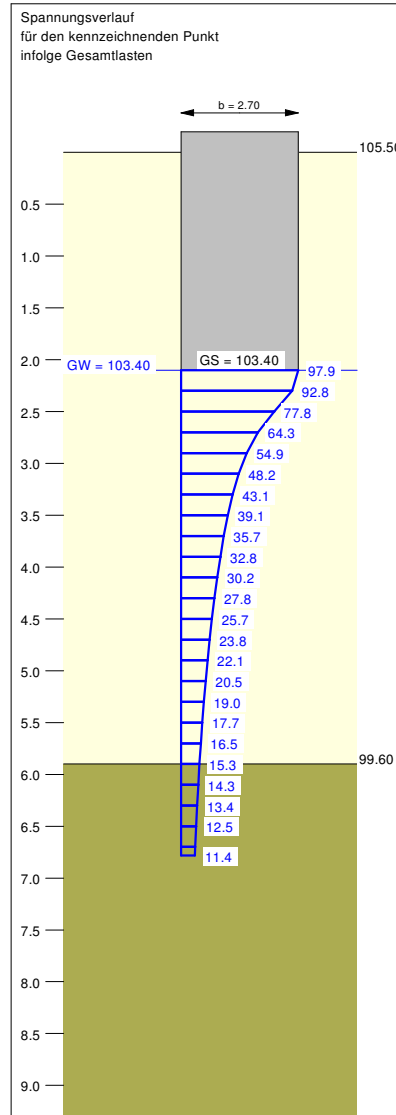
Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	14.0	5.0	20.0	0.0	3.0	0.00	Auffüllung
	19.0	10.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Flussschotter



Ergebnisse Einzelfundament:  
Lasten = ständig / veränderlich  
Vertikallast  $F_{v,k} = 713.50 / 0.00$  kN  
Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 20.10 / 0.00$  kN  
Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
Moment  $M_{x,k} = 13.90 / 0.00$  kN·m  
Moment  $M_{y,k} = 120.10 / 0.00$  kN·m  
Länge  $a = 2.700$  m  
Breite  $b = 2.700$  m  
Unter ständigen Lasten:  
Exzentrizität  $e_x = 0.168$  m  
Exzentrizität  $e_y = -0.019$  m  
Resultierende im 1. Kern  
Länge  $a' = 2.661$  m  
Breite  $b' = 2.363$  m  
Unter Gesamtlasten:  
Exzentrizität  $e_x = 0.168$  m  
Exzentrizität  $e_y = -0.019$  m  
Resultierende im 1. Kern  
Länge  $a' = 2.661$  m  
Breite  $b' = 2.363$  m

cal  $\sigma_0 = 25.48$  kN/m<sup>2</sup>  
cal  $\beta = 20.00$  °  
UK log. Spirale = 4.68 m u. GOK  
Länge log. Spirale = 10.55 m  
Fläche log. Spirale = 12.45 m<sup>2</sup>  
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):  
 $N_{c0} = 14.83$ ;  $N_{d0} = 6.40$ ;  $N_{b0} = 1.97$   
Formbeiwerte (x):  
 $v_c = 1.360$ ;  $v_d = 1.304$ ;  $v_b = 0.734$   
Neigungsbeiwerte (x):  
 $i_c = 0.949$ ;  $i_d = 0.957$ ;  $i_b = 0.930$   
Geländeneigungsbeiwerte (x):  
 $\lambda_c = 0.734$ ;  $\lambda_d = 0.423$ ;  $\lambda_b = 0.300$   
Verdrehung(x) (KP) = 1 : 974.8  
Verdrehung(y) (KP) = 1 : 112.8  
Nachweis EQU:  
Maßgebend: Fundamentbreite  
 $M_{stb} = 713.5 \cdot 2.70 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 866.9$   
 $M_{dst} = 120.1 \cdot 1.05 = 126.1$   
 $\mu_{EQU} = 126.1 / 866.9 = 0.145$

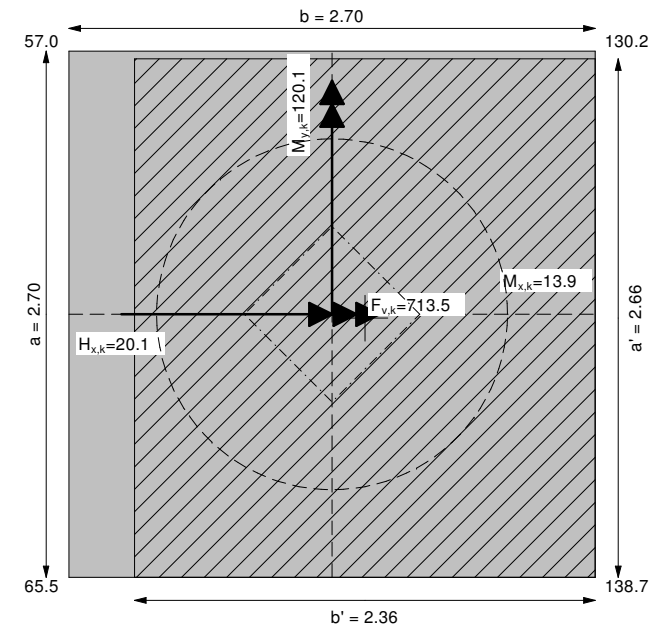
Grundbruch:  
Durchstanzen untersucht,  
aber nicht maßgebend.  
Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.30$   
 $\sigma_{01,k} / \sigma_{01,d} = 90.9 / 69.92$  kN/m<sup>2</sup>  
 $R_{n,k} = 571.63$  kN  
 $R_{n,d} = 439.71$  kN  
 $V_d = 1.20 \cdot 713.50 + 1.30 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 856.20$  kN  
 $\mu$  (parallel zu x) = 1.947  
cal  $\varphi = 20.0$  °  
cal c = 0.00 kN/m<sup>2</sup>  
cal  $\gamma_2 = 5.00$  kN/m<sup>3</sup>



GGU-FOOTING / Version 8.30 / 26.01.2017  
Berechnungsgrundlagen:  
Klärwerk Rosental, Mehrzweckgebäude  
Norm: EC 7  
BS: DIN 1054: BS-T  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 $\gamma_{R,v} = 1.30$   
 $\gamma_G = 1.20$   
 $\gamma_Q = 1.30$   
Grenzzustand EQU:  
 $\gamma_{G,dst} = 1.05$

$\gamma_{G,stb} = 0.90$   
 $\gamma_{Q,dst} = 1.25$   
Oberkante Gelände = 105.50 mNHN  
Gründungssohle = 103.40 mNHN  
Grundwasser = 103.40 mNHN  
Böschungsneigung = 20.0 °  
Bermenbreite = 5.30 m  
Grenztiefe mit p = 20.0 %  
- - - - - 1. Kernweite  
- - - - - 2. Kernweite

Grundriss



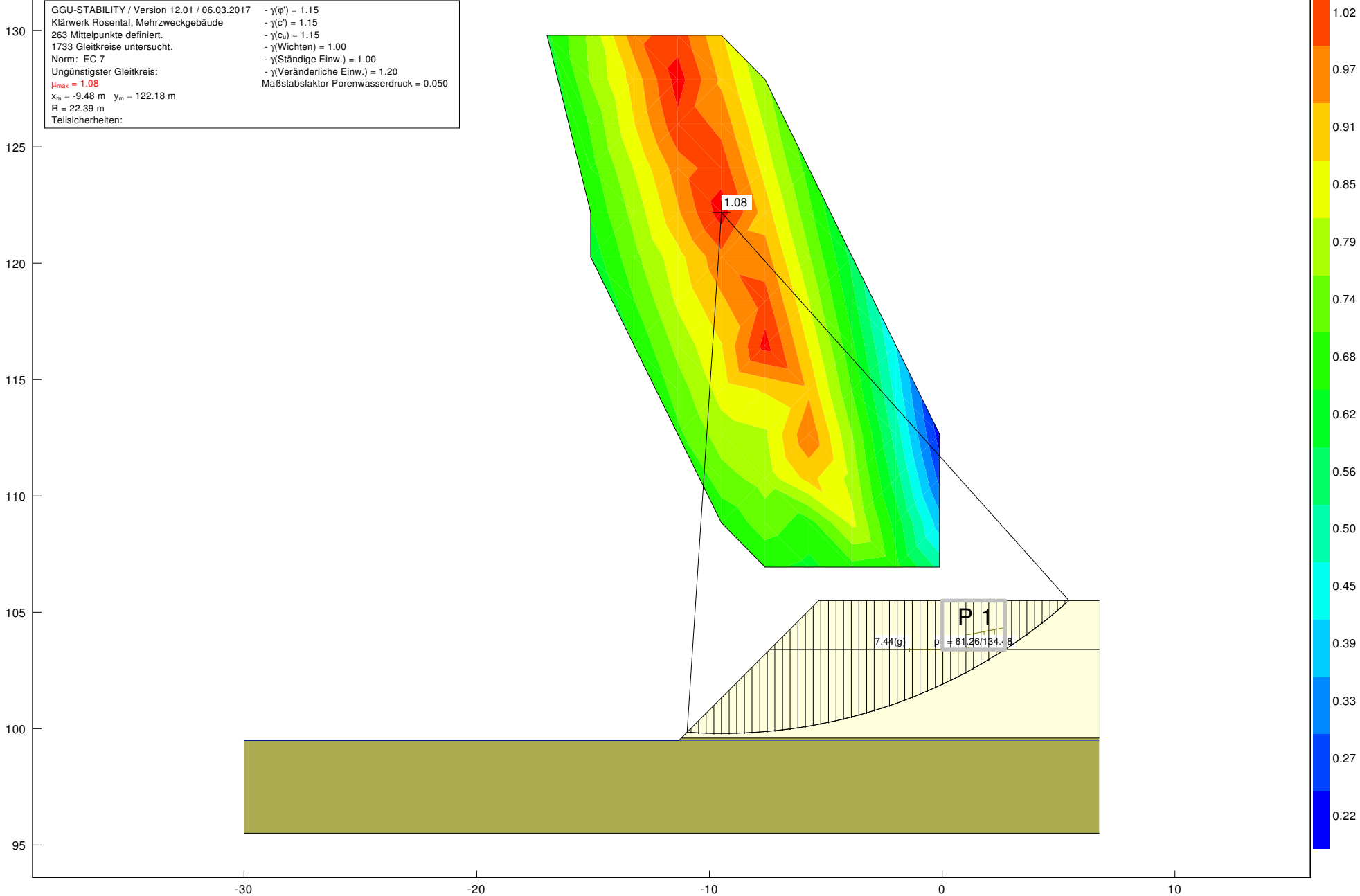
Boden	$\varphi_k$ [°]	$c_k$ [kN/m²]	$\gamma_k$ [kN/m³]	Bezeichnung
	20.00	0.00	14.00	Auffüllung
	20.00	0.00	15.00	Auffüllung
	35.00	0.00	20.00	Flussschotter

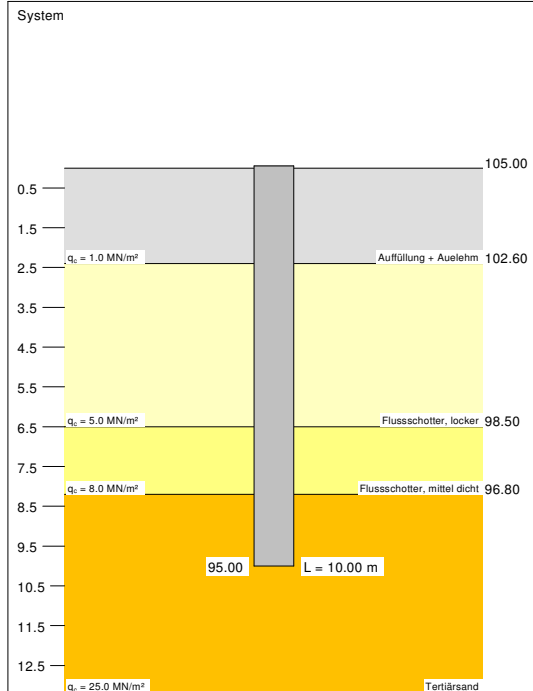
GGU-STABILITY / Version 12.01 / 06.03.2017  
Klärwerk Rosental, Mehrzweckgebäude  
263 Mittelpunkte definiert.  
1733 Gleitkreise untersucht.  
Norm: EC 7  
Ungünstigster Gleitkreis:  
 $\mu_{\max} = 1.08$   
 $x_m = -9.48 \text{ m}$   $y_m = 122.18 \text{ m}$   
 $R = 22.39 \text{ m}$   
Teilsicherheiten:  
-  $\gamma(\varphi) = 1.15$   
-  $\gamma(c) = 1.15$   
-  $\gamma(c_u) = 1.15$   
-  $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$   
-  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
-  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.20$   
Maßstabsfaktor Porenwasserdruck = 0.050

Erdbaulabor Leipzig GmbH  
Magdeborner Straße 9  
D-04416 Markkleeberg

Erweiterung Klärwerk Rosental  
Mehrzweckgebäude / Fundament P 1  
Boschungsbruchberechnung/ Baugrubenschnitt E-E

Gutachten Nr.  
BG 1180-1\_1.NT/17  
Anlage Nr.  
**8.9-3**





Boden	$q_c$ [MN/m²]	$c_{u,k}$ [kN/m²]	$q_{b,k02}$ [MN/m²]	$q_{b,k03}$ [MN/m²]	$q_{b,k10}$ [MN/m²]	$q_{b,k}$ [MN/m²]	Bezeichnung
Auffüllung + Auelehm	1.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	Auffüllung + Auelehm
Flussschotter, locker	5.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	Flussschotter, locker
Flussschotter, mittel dicht	8.0	0.0	0.583	0.743	1.693	0.0583	Flussschotter, mittel dicht
Tertiärsand	25.0	0.0	1.750	2.250	4.000	0.1300	Tertiärsand

GGU-AXPILE / Version 6.16 / 23.05.2016

Berechnungsgrundlagen

Norm: EC 7

Bohrpfahl

Verhältnisswert (min, max) = 0.00

Interpolation Mantelreibung:

bei  $q_c < 7.5$  MN/m² deaktiviert

bei  $c_{u,k} < 60$  kN/m² deaktiviert

Pfahllänge = 10.00 m

$\gamma_p = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

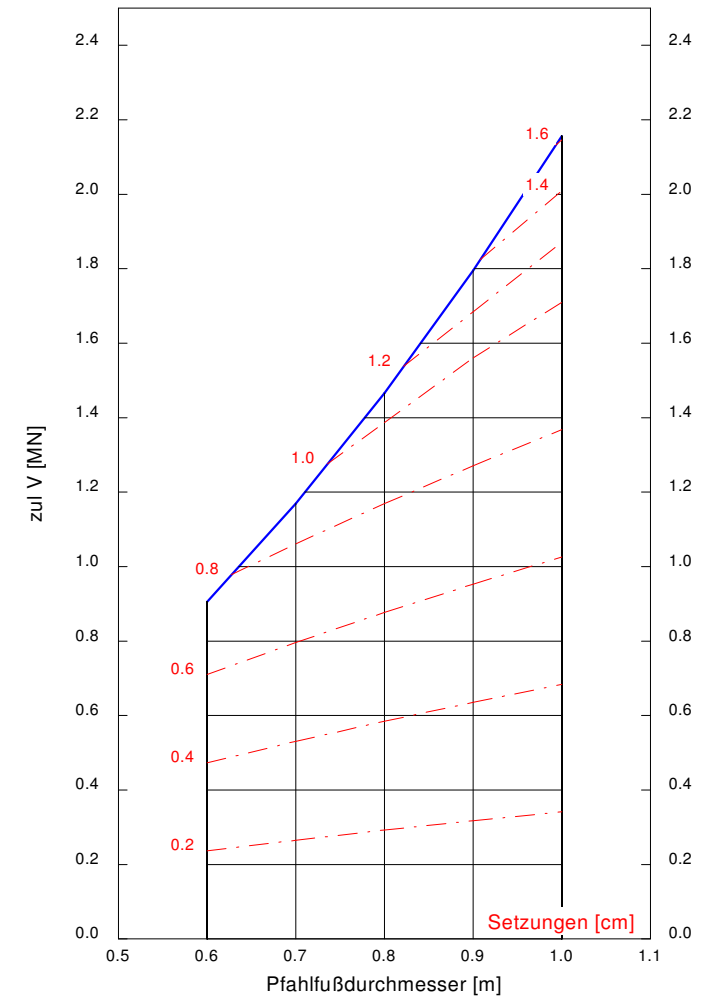
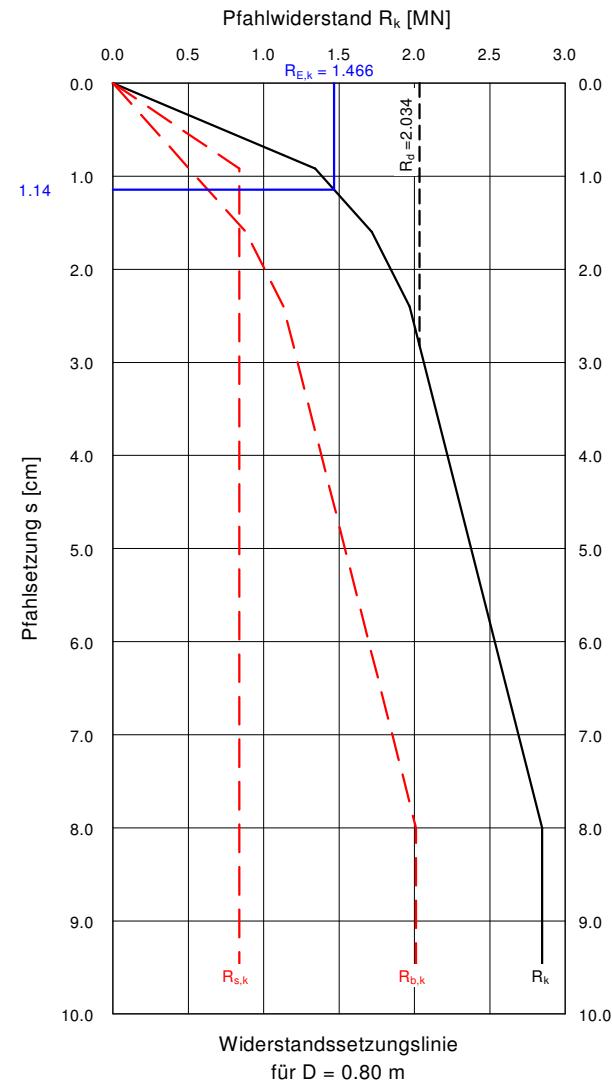
Anteil Veränderliche Lasten = 0.250

$\gamma_{(G,Q)} = 0.250 \cdot \gamma_G + (1 - 0.250) \cdot \gamma_Q$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.388$

**Zul V**

**Setzung**



D [m]	Länge [m]	$R_k$ [MN]	$R_d$ [MN]	$R_{E,k}$ [MN]	s [cm]
0.600	10.00	1.759	1.256	0.906	0.76
0.700	10.00	2.272	1.623	1.170	0.91
0.800	10.00	2.848	2.034	1.466	1.14
0.900	10.00	3.487	2.490	1.795	1.38
1.000	10.00	4.188	2.992	2.156	1.61

$$R_{E,k} = R_k / (\gamma_p \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.388) = R_k / 1.94 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.388]$$