

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Baugrube neben dem Brückenbauwerk BW 517	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: Feb. 2020

Statische Voruntersuchung Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen

**Hier: Baugrube für Fernwärmetrasse im Bereich BW 517
(Anhang A-BW517)**

Bauvorhaben:	Verlegung einer Fernwärmeverbindungsleitung in Bremen von im Nord-Osten gelegenen Hochschulring bis zum Heizwerk Vahr	
Bauherr:	Wesernetz Bremen GmbH Theodor-Heus-Allee 20 28215 Bremen	
Statische Voruntersuchung:		Große Fischerstraße 15 27283 Verden / Aller Tel: +49 (4231) 92 69-0 Fax: +49 (4231) 92 69-10 info@meinke-mielke.de Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH

Version-Nr.	Datum	Name	Erläuterung
1	17.02.2020	Solati	Anhang A1-BW 517, Seiten A1-1 – A1-5

Bauteil:	Seite: 0
Kapitel / Vorgang:	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen hier: Baugrube neben dem Brückenbauwerk BW 517	Projekt: 2019-006
Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller	Datum: Feb. 2020
<p><u>Anhang A1-BW 517</u></p> <p><u>Erläuterung</u></p> <p>Auf den folgenden Seiten werden folgende Punkte untersucht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbruchuntersuchung der Brücke : Seite A1-2 bis A1-4 • Geländebruchuntersuchung für Rampen der Brücke : entfällt • Ermittlung der Erddrücke für Verbaukästen Seite A1-5 	
Bauteil:	Seite: 1
Kapitel / Vorgang:	Archiv-Nr.

Baumaßnahme: Fernwärmetrasse Wesernetz Bremen

Projekt: 2019-006

hier: Baugrube neben dem Brückenbauwerk BW 517

Aufsteller: Meinke / Mielke Ingenieurgruppe GmbH * 27283 Verden / Aller

Datum: Feb. 2020

Ersatzquerschnitt für Grundbruchnachweis:

Querschnittswerte
Anzahl der Eckpunkte n= 6
max 20

Pkt	x	y
1	0,000	3,700
2	-2,900	3,700
3	-2,900	-2,000
4	2,900	-2,000
5	2,900	2,000
6	0,000	2,000
1	0,000	3,700

$A = 28,130 \text{ m}^2$
 $X_s = -0,2541 \text{ m}$
 $Y_s = 0,4995 \text{ m}$
 $J_u = 65,1466 \text{ m}^4$
 $J_v = 77,0412 \text{ m}^4$
 $J_{uv} = -16,8027 \text{ m}^4$
 $J_{\xi} = 88,918 \text{ m}^4$
 $J_{\eta} = 53,2697 \text{ m}^4$

$\alpha = 54,7457^\circ = 0,955493 \text{ Rad.}$
 (Winkel zwischen x-Achse und ξ -Achse ; Pos. In umgekehrte Uhrzeigersinn)

Ersatzfläche für A:

$l_{\xi} = \text{wurz} (A \cdot \text{Wurzel} (J_{\eta} / J_{\xi})) = 4,6661 \text{ m}$
 $l_{\eta} = A / l_{\xi} = 6,0285 \text{ m}$

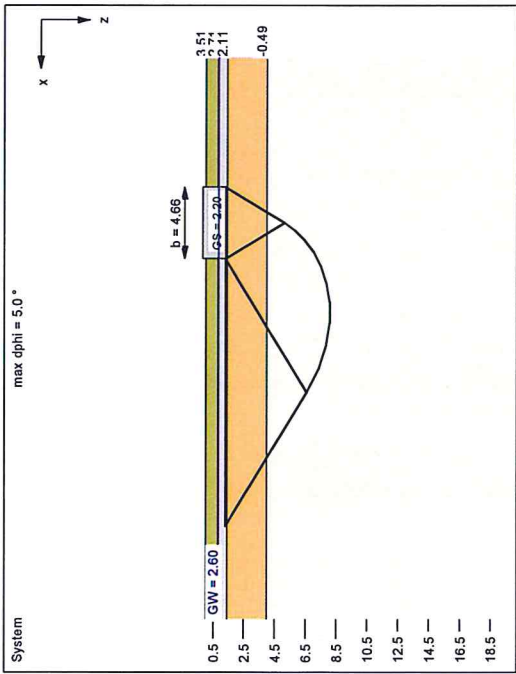
Bauteil:

Seite: 2

Kapitel / Vorgang:

Archiv-Nr.

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
19.0	10.0	25.0	0.0	3.0	0.00	0.00	B - Auffüllung
17.0	7.0	22.5	5.0	2.0	0.00	0.00	C1 - Schluff
19.0	10.0	32.5	0.0	10.0	0.00	0.00	D - Sand
19.0	10.0	32.5	0.0	20.0	0.00	0.00	Sand - Annahme



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 0.10 / 7033.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Moment $M_{v,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Länge $a = 6.020$ m
 Breite $b = 4.660$ m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 6.020$ m
 Breite $b' = 4.660$ m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 6.020$ m
 Breite $b' = 4.660$ m

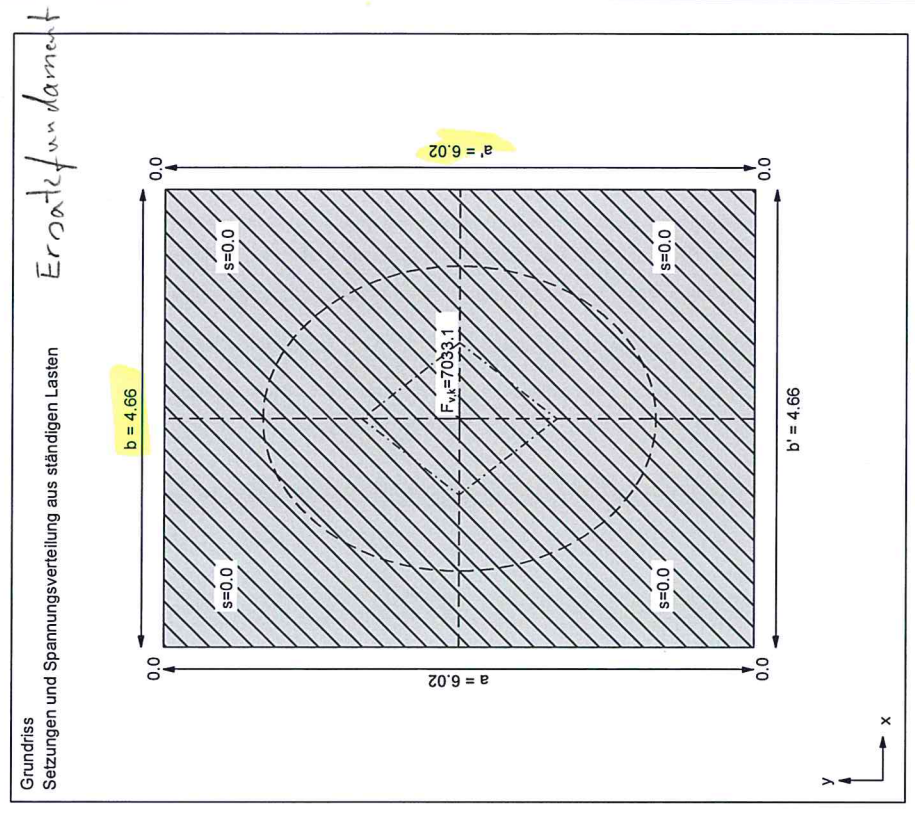
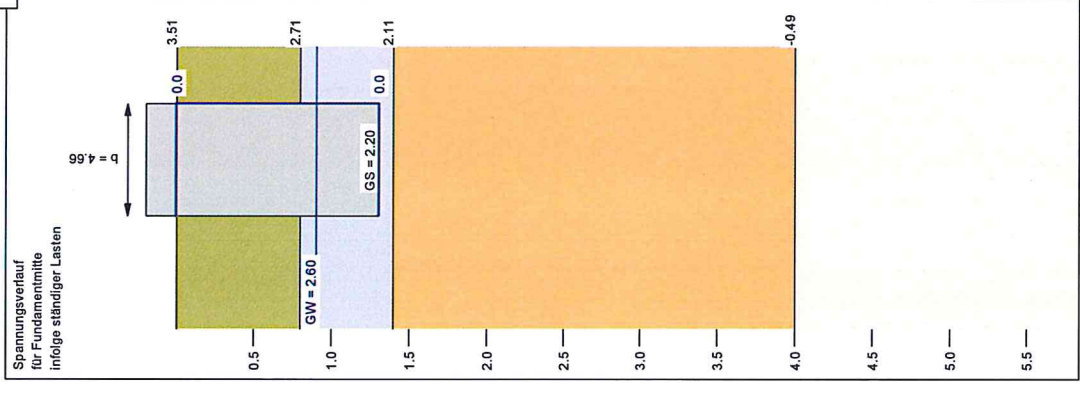
Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht, aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\alpha_{R,v} / \alpha_{R,d} = 613.0 / 437.85$ kN/m²
 $R_{R,v} = 17196.48$ kN
 $R_{R,d} = 12283.20$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 0.10 + 1.50 \cdot 7033.00$ kN
 $V_d = 10549.64$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.859
 $\text{cal } \varphi = 27.5^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\text{cal } c = 0.05$ kN/m²

$\text{cal } \gamma_2 = 9.94$ kN/m³
 $\text{cal } \alpha_{R,v} = 19.87$ kN/m²
 UK log. Spirale = 8.08 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 26.95 m
 Fläche log. Spirale = 94.63 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{s,0} = 24.76$; $N_{s,0} = 13.86$; $N_{s,0} = 6.68$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.386$; $v_d = 1.357$; $v_b = 0.768$
 μ [V(st), M und H(gesamt)] = 0.000

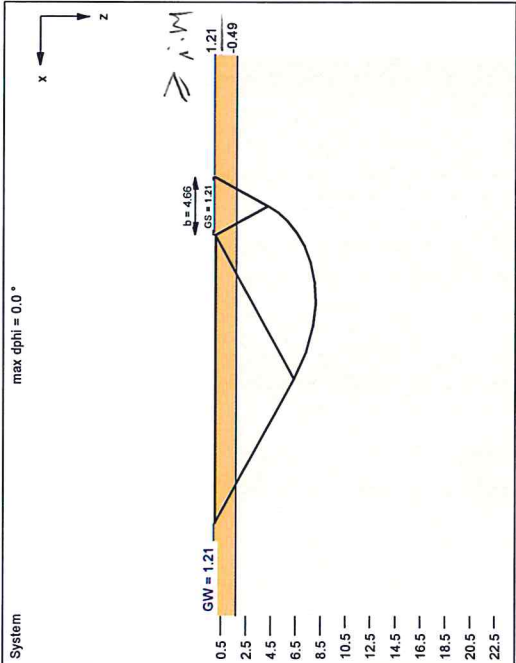
Setzung infolge ständiger Lasten:
 Grenztiefe $t_s = 1.31$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.00 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.00 cm
 rechts oben = 0.00 cm
 links unten = 0.00 cm
 rechts unten = 0.00 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0

Nachweis EQU:
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{ab} = 0.1 \cdot 4.66 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 0.2$
 $M_{dat} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 0.2 = 0.000$

GGU-FOOTING / Version 8.34 / 28.11.2018
 Berechnungsgrundlagen:
 BW-575_Pf.9-12
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-P
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_0 = 1.35$
 $\gamma_{0,dst} = 1.10$
 $\gamma_{0,ab} = 0.90$
 $\gamma_{0,dst} = 1.50$
 Oberkante Gelände = 3.51 mNHN
 Gründungssohle = 2.20 mNHN
 Grundwasser = 2.60 mNHN
 Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
 Datei: BW517-Fundament-BS82-Bestand-gdg
 --- 1. Kernweite
 - - - 2. Kernweite
 Grenz Zustand EQU:



Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	10.0	32.5	0.0	10.0	0.00	D-Sand
	19.0	10.0	32.5	0.0	20.0	0.00	Sand-Annahme



Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 0.10 / 7033.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{v,k} = 0.00 / 0.00$ kN-m
 Länge $a = 6.020$ m
 Breite $b = 4.660$ m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 6.020$ m
 Breite $b' = 4.660$ m
 Unter Gesamtlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern
 Länge $a' = 6.020$ m
 Breite $b' = 4.660$ m

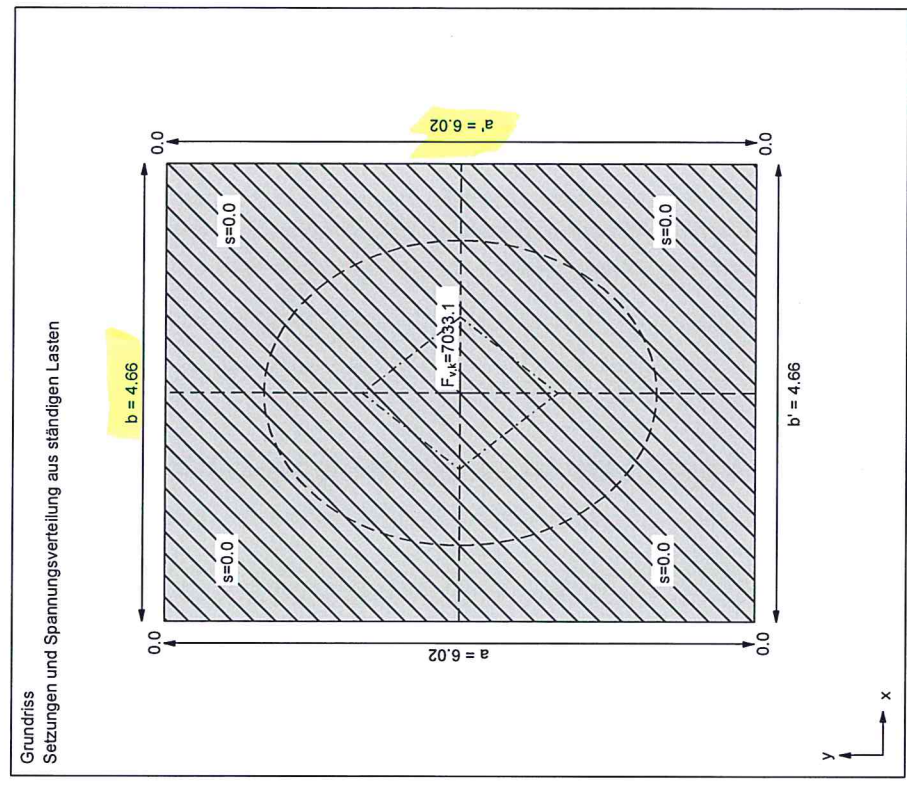
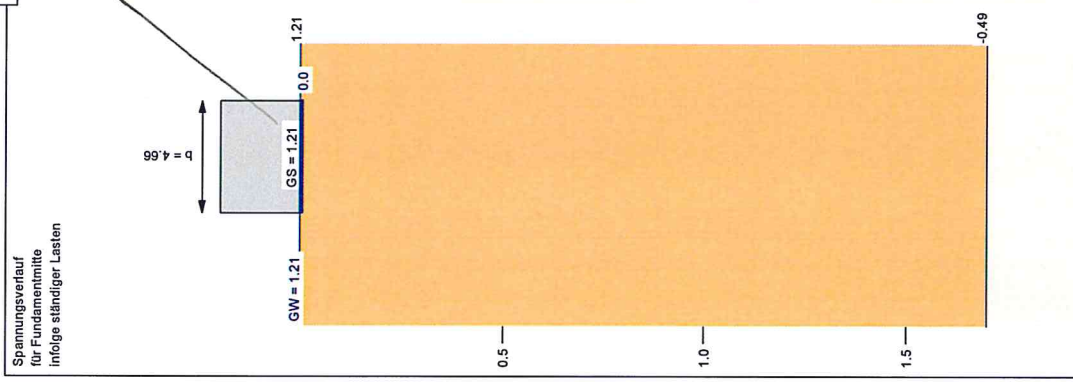
Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht, aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Rv} = 1.30$
 $\alpha_{Rv} / \sigma_{Rd} = 537.6 / 413.51$ kN/m²
 $R_{v,k} = 15080.53$ kN
 $R_{v,d} = 11600.41$ kN
 $V_d = 1.20 \cdot 0.10 + 1.30 \cdot 7033.00$ kN
 $V_d = 91743.02$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.788
 cal $\varphi = 32.5^\circ$
 cal c = 0.00 kN/m²
 cal $\gamma_2 = 10.00$ kN/m³

cal $\sigma_0 = 0.00$ kN/m²
 UK log. Spirale = 8.08 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 33.59 m
 Fläche log. Spirale = 142.31 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{d0} = 37.02$; $N_{d0} = 24.58$; $N_{d0} = 15.03$
 Formbeiwerte (x):
 $\nu_c = 1.434$; $\nu_d = 1.416$; $\nu_b = 0.768$
 μ [V(st), W und H(gesamt)] = 0.000

Setzung infolge ständiger Lasten:
 Grenztiefe $t_g = 0.01$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.00 cm
 Setzungen der KPs:
 links oben = 0.00 cm
 rechts oben = 0.00 cm
 links unten = 0.00 cm
 rechts unten = 0.00 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU
 Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stab} = 0.1 \cdot 4.66 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 0.2$
 $M_{EQU} = 0.0 / 0.2 = 0.000$

GGU-FOOTING / Version 8.34 / 28.11.2018 $\gamma_{G,dst} = 1.05$
 Berechnungsgrundlagen: $\gamma_{G,alt} = 0.90$
 BW-575_Pf9-12
 Norm: EC 7
 BS: DIN 1054: BS-T
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Datei: BW517-Fundament-BS82-Aushub-gdg
 $\gamma_{Rv} = 1.30$
 $\gamma_G = 1.20$
 $\gamma_G = 1.30$
 Grenzzustand EQU:
 - - - - - 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite

(tatsächlich + 2,20 m MN)

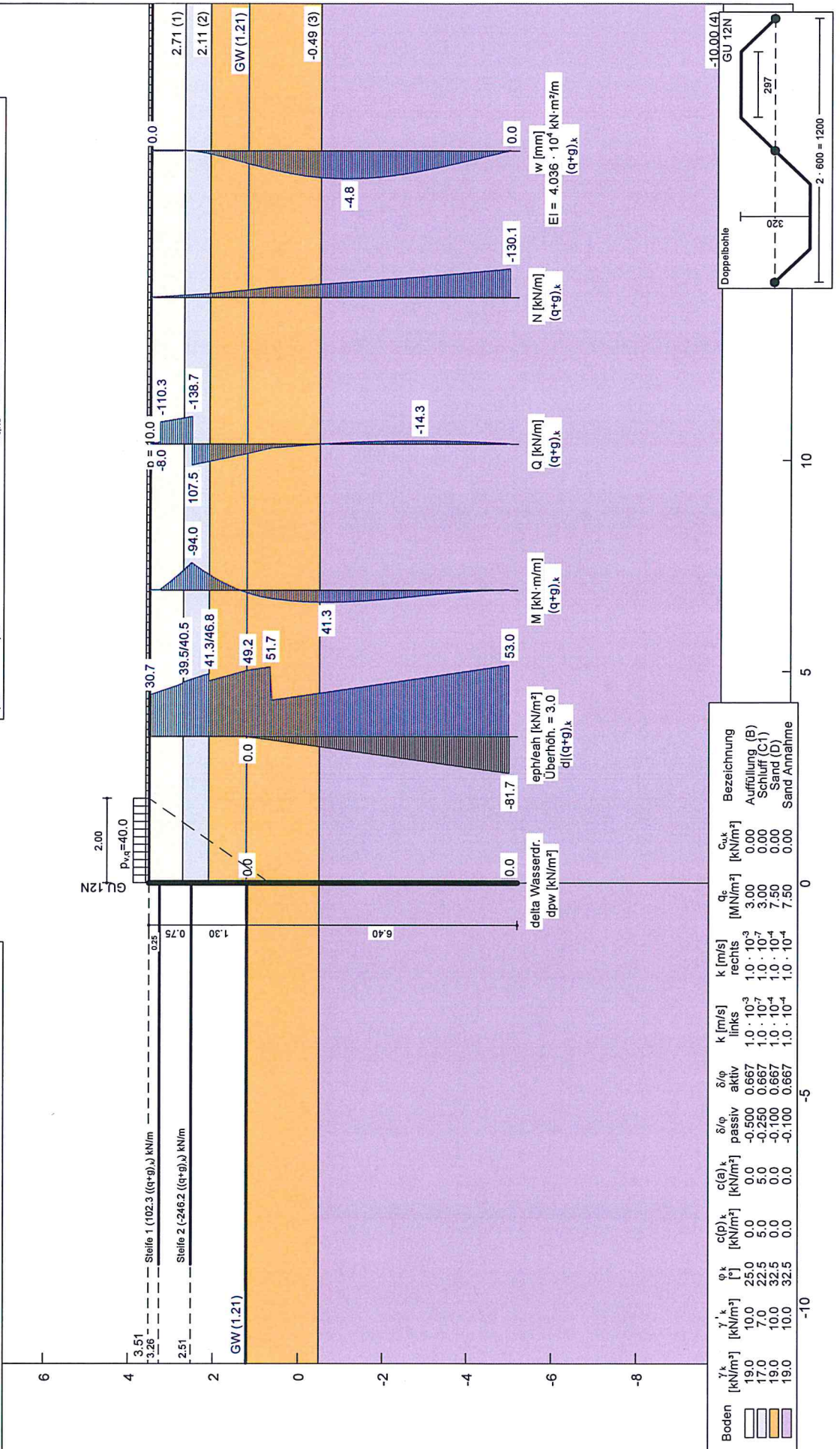


BW517
 Norm: EC 7
 Spundwand
 GU 12N
 Erddruck nach: DIN 4085
 Erddruck
 Erddruck für Blocklasten
 Blocklasten über Erhöhung mit: k_0 / k_{ah}
 Ersatzerdruk-Belwert mit $\varphi = 40^\circ$
 Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017 ger. GF
 Einspanngrad = 0,000
 Erf. Profillänge = 8,70 m
 Erf. Einbindeliefe = 6,40 m

Verlängerung (ΣV) = 0,20 m
 BS: DIN 1054: BS-P
 $\gamma_g = 1,35$
 $\gamma_{eq} = 1,20$
 $\gamma_o = 1,50$
 $\gamma_{er} = 1,40$
 Anpassungsfaktor $E_p = 0,50$
 mob. Ep nicht erfüllt
 Datum: Baugrube-BW517-BS92-ee.vrb

Bemessung:
 Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
 Bemessungssituation: max M,qg
 $M_{Ed} = 124,9 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{Ed} = 185,7 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} = -16,8 \text{ kN/m}$ (Druck)
 Profil: GU 12N Stahlgüte: S 240 GP
 $b = 600,0 \text{ mm}$ / $b_f = 296,9 \text{ mm}$
 $t_f = 11,0 \text{ mm}$ / $t_w = 8,0 \text{ mm}$ / $A = 137,0 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $h = 320,0 \text{ mm}$ / $\alpha = 52,0^\circ$
 $W_{pl,y} = 1200,0 \text{ cm}^3/\text{m}$ / $I_y = 19220,0 \text{ cm}^4/\text{m}$
 U-Bohle ist eine Doppelbohle
 $\gamma_{MD} = 1,00$ / $\gamma_{M1} = 1,10$

$\varepsilon = 0,990 \rightarrow b_f / t_f / \varepsilon = 27,3$
 Querschnittsklasse: 2
 $\beta_B = 1,000$ / $\beta_D = 1,000$
 $f_{y,red} = 240,0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{c,Rd} = 288,0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$ ($\mu = 0,325$)
 $V_{p,Rd} = 570,9 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0,005$)
 $N_{p,Rd} = 3288,0 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0,005$)
 Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0,5 \cdot V_{p,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
 Normalkraft-Interaktion
 keine Abm.
 Nachweis M_{Ed}
 $M_{c,Rd} = 288,0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$



Boden	γ'_{k1} [kN/m ³]	γ'_{k2} [kN/m ³]	φ^k [°]	$c(p)_k$ [kN/m ²]	$c(\theta)_k$ [kN/m ²]	δ/φ passiv	δ/φ aktiv	k [m/s] links	k [m/s] rechts	$d_{c,k}$ [mN/m ²]	$C_{u,k}$ [kN/m ²]	Bezeichnung
1	19,0	10,0	25,0	0,0	0,0	-0,500	0,667	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^3$	3,00	0,00	Auffüllung (B)
2	17,0	7,0	22,5	5,0	5,0	-0,250	0,667	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$1,0 \cdot 10^7$	3,00	0,00	Schluff (C1)
3	19,0	10,0	32,5	0,0	0,0	-0,100	0,667	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^4$	7,50	0,00	Sand (D)
4	19,0	10,0	32,5	0,0	0,0	-0,100	0,667	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^4$	7,50	0,00	Sand Annahme

A1-5