

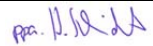


Aufgestellt: Bayreuth, den 30.09.2014   i.V. Klaus Deitermann i.A. Dr. Bernd Brühöfner	Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren
--	--

Anhang 2

Neubau der 380-kV-Leitung Heide West - Husum Nord, LH-13-320

Prüfvermerk	Ersteller				
Datum	26.09.2014				
Unterschrift					
Änderung(en):					
Datum					
Unterschrift					

Änderung(en):		
Rev.-Nr.	Datum	Erläuterung

	Anhang:
--	----------------

Vorhaben:

380-kV-Leitung
Heide West - Husum Nord
LH-13-320

Anlage 11.1

**Anhang 2 zum Erläuterungsbericht:
Geotechnische Stellungnahme „Abschätzung
Wassermengen“ vom 03.06.2014,
bearbeitet von der
Küster & Petereit Ingenieure GmbH, Elmshorn**

Antragsteller:



Bearbeitung:



Lindemann
Ingenieurgesellschaft mbH

Etatsrätin-Doos-Straße 22
25554 Wilster

Tel. 04823 - 92249-0
Fax 04823 - 92249-11
E-Mail: info@lindemann-ing.de
Internet: <http://www.lindemann-ing.de>

Projekt-Nr.: 383

Bauvorhaben:	Westküstenleitung, Wasserwirtschaftliche Begleitplanung
Teilobjekt:	Abschätzung Wassermengen Baugrubenwasserhaltung Strommasten
Planungsleistung	Geotechnische Stellungnahme "Abschätzung Wassermengen"
Auftraggeber	Ingenieurgesellschaft Lindemann GmbH Etatsrätin-Doos-Straße 22 25554 Wilster
Planer	Küster & Petereit Ingenieure GmbH Deichstraße 6 25335 Elmshorn Tel. : 04121 26 28 402/403 e-mail : info@kpi-geotechnik.de Projekt Nr. : K2013-005

**Bauvorhaben: Westküstenleitung,
Wasserwirtschaftliche Begleitplanung**

Betreff: Abschätzung Wassermengen Baugrubenwasserhaltung

1. Veranlassung

Im Rahmen des Projekts Westküstenleitung wird die Errichtung von Strommasten erforderlich, für deren Gründung Baugruben vorgesehen sind.

Die Küster & Petereit Ingenieure GmbH wurde aufgefordert, auf Basis des gegenwärtigen Kenntnisstandes die während der Baugrubenwasserhaltungen anfallenden Wassermengen vorab rechnerisch abzuschätzen.

Mit diesem Kurzbericht werden die Eingangsdaten und Unterlagen, die Vorgehensweise sowie die Berechnungsergebnisse schriftlich fixiert.

2. Eingangsdaten und Unterlagen

2.1. Unterlagen

Für die Erarbeitung des vorliegenden Kurzberichts standen uns neben fernmündlichen Angaben die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- | | |
|--|------------|
| [1.] Geotechnische Stellungnahme zur Gründung der geplanten
Höchstspannungsleitung, Bauvorhaben Nr. 318/13
(Neumann Baugrunduntersuchung, Eckernförde) | 18.09.2013 |
| [2.] Landtrasse Büsum - UW Wilster, Ergebnisse von 24 Korn-
verteilungsanalysen
(Grundbauingenieure Steinfeld und Partner, Hamburg) | Mai 2013 |
| [3.] Landtrasse Büsum - UW Wilster, Ergebnisse von
2 Durchlässigkeitsversuchen
(Technische Universität Hamburg Harburg) | April 2013 |

[4.] Neubau Umspannwerk, Kabeltrasse von Büsum nach Büttel,
Bodenprofile von 25 Kleinbohrungen und Diagramme von
4 Spitzendrucksondierungen
(Grundbauingenieure Schnoor Brauer, Bredenbek)

Jan. und Feb. 2010

[5.] E-Mails mit Angaben der Baugrubenabmessungen
(Lindemann Ingenieurgesellschaft, Wilster)

Mai 2014

2.2. Eingangsdaten

Die Abschätzung der im Zuge der erforderlichen Wasserhaltungen anfallenden Wassermengen erfolgte für folgende Baugrubenabmessungen gemäß [5]:

- Abmessungen: $a \times b = 25 \text{ m} \times 25 \text{ m}$ (Böschungsschulter)
- Tiefe der Baugruben unter GOK: $t = 2,5 \text{ m}$
- Absenkziel: die in die Berechnung eingeführten Absenkziele z wurden im Rahmen dieser Vorbemessung iterativ so variiert, dass sich für Wasserhaltungen errechnete Absenkmaße von mehreren Dezimetern und für die berechneten Grundwasserentspannungen mindestens bis Baugrubensohle ergaben.
- Grundwasserstand: Ruhewasserstand bzw. Druckniveau des gespannten Grundwasserleiters $0,80 \text{ muGOK}$

3. Vorgehensweise

Im Bereich der Baugruben für die Gründungen der Strommasten sind wechselnde Baugrundverhältnisse zu erwarten. Für die vorliegende Abschätzung der Wassermengen wurden daher aus [1] bis [4] 4 charakteristische Berechnungsbodenprofile (BBP) entwickelt, die auf Anlage 7 dargestellt sind. Das Berechnungsbodenprofil 2 wurde in 3 weitere Berechnungsbodenprofile mit unterschiedlich mächtigen Kleischichten unterhalb der Baugrubensohle unterteilt, um die unterschiedlichen Wassermengen für unterschiedliche Entspannungsziele zu ermitteln. Bei einer dichtenden Kleischicht unterhalb der Aushubsohle von mindestens 3,6 m Mächtigkeit ist bei den angenommenen geometrischen Randbedingungen keine Grundwasserentspannung notwendig.

Die zu erwartenden Wassermengen wurden für die Berechnungsbodenprofile mit 2 angesetzten Durchlässigkeitsbeiwerten für den Sand gerechnet:

- $k = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$: Anlagen 1.0 bis 5.0
- $k = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$: Anlagen 1.1 bis 5.1

Die Abschätzungen der anfallenden Wassermengen erfolgten für die Berechnungsbodenprofile BBP 1, 2.1 bis 2.3 und 3 mit dem Programm GGU-DRAWDOWN, Version 3.25 vom 01.03.2014 und für BBP 4 manuell nach den einschlägigen Formeln für einseitigen Zufluss zu Horizontaldränagen:

$$Q = \frac{k}{2} * \frac{H^2}{R} \text{ (einseitiger Zufluss)}$$

und

$$R = 1500 * (H - h_0) * \sqrt{k}.$$

4. Berechnungsergebnisse

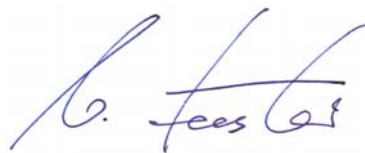
Die Ergebnisse der rechnerischen Abschätzung der anfallenden Wassermengen sind nachfolgend tabelliert:

Berechnungs- bodenprofil	k-Wert Sand in m/s	Anfallende Wassermenge Q im Beharrungszustand Q(beh.) in m ³ /h	Reichweite R in m	s. Anlage
BBP 1	1 x 10 ⁻⁴	13,5	57	1.0
	5 x 10 ⁻⁵	11,9	40	1.1
BBP 2.1	1 x 10 ⁻⁴	9,0	51	2.0
	5 x 10 ⁻⁵	6,5	36	2.1
BBP 2.2	1 x 10 ⁻⁴	6,8	51	3.0
	5 x 10 ⁻⁵	4,9	36	3.1
BBP 2.3	1 x 10 ⁻⁴	6,8	51	4.0
	5 x 10 ⁻⁵	4,9	36	4.1
BBP 3	1 x 10 ⁻⁴	13,2	63	5.0
	5 x 10 ⁻⁵	8,9	45	5.1
BBP 4	1 x 10 ⁻⁴	1,6	18	ohne
	5 x 10 ⁻⁵	1,1	13	ohne

Zur Abschätzung der in eine Vorflut einzuleitenden Wassermengen ist insbesondere bei den Profilen BBP 2.x und 4 anfallendes Tagwasser zu berücksichtigen.

Aus den Grundwasserabsenkungen resultieren Wichtezunahmen der anstehenden Böden durch Auftriebsverlust, die Setzungen verursachen. Die aus der Grundwasserabsenkung zu erwartenden Setzungen wurden für die Baugrubenränder, wo die tiefsten Absenkungen und damit die größten Setzungen zu erwarten sind, abgeschätzt. Die Ergebnisse sind der Anlage 6 zu entnehmen. Danach sind Primärsetzungen infolge der Grundwasserhaltung an den Baugrubenrändern zwischen ca. $s_1 = 0,7$ cm (Berechnungsbodenprofil 3) und ca. $s_1 = 5,1$ cm (Berechnungsbodenprofil 2.3, Fall $k = 5 \times 10^{-5}$ m/s) zu erwarten. Die geringen Setzungsanteile im Sand treten praktisch ohne Zeitverzögerung auf. Die Setzungsanteile im schwer wasserdurchlässigen Klei treten zeitlich der Konsolidation folgend, das heißt verzögert auf. Seitlich nehmen die Setzungen mit zunehmender Entfernung vom Baugrubenrand bis zum Ende der Absenkungreichweite ab.

Die vorliegenden Werte stellen eine Abschätzung auf der Grundlage der bekannten geologischen und hydrogeologischen Situation in der Region Dithmarschen dar. Für weitere Planungsphasen ist eine standortbezogene Erkundung von Baugrund- und Grundwasserverhältnissen erforderlich.



Volker Küster



Kai Peterreit

Anlagenverzeichnis

1.0 bis 5.1	Berechnungen für die Berechnungsbodenprofile 1 bis 3
6	Rechnerische Abschätzung der Primärsetzungen am Baugrubenrand
7	Darstellung der Berechnungsbodenprofile

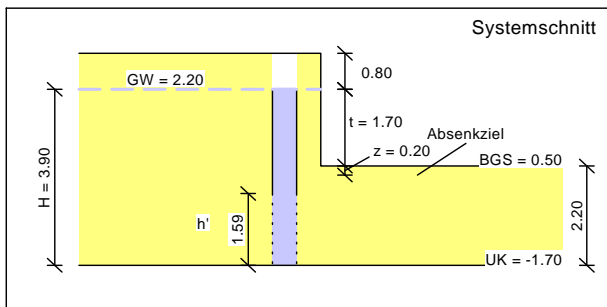
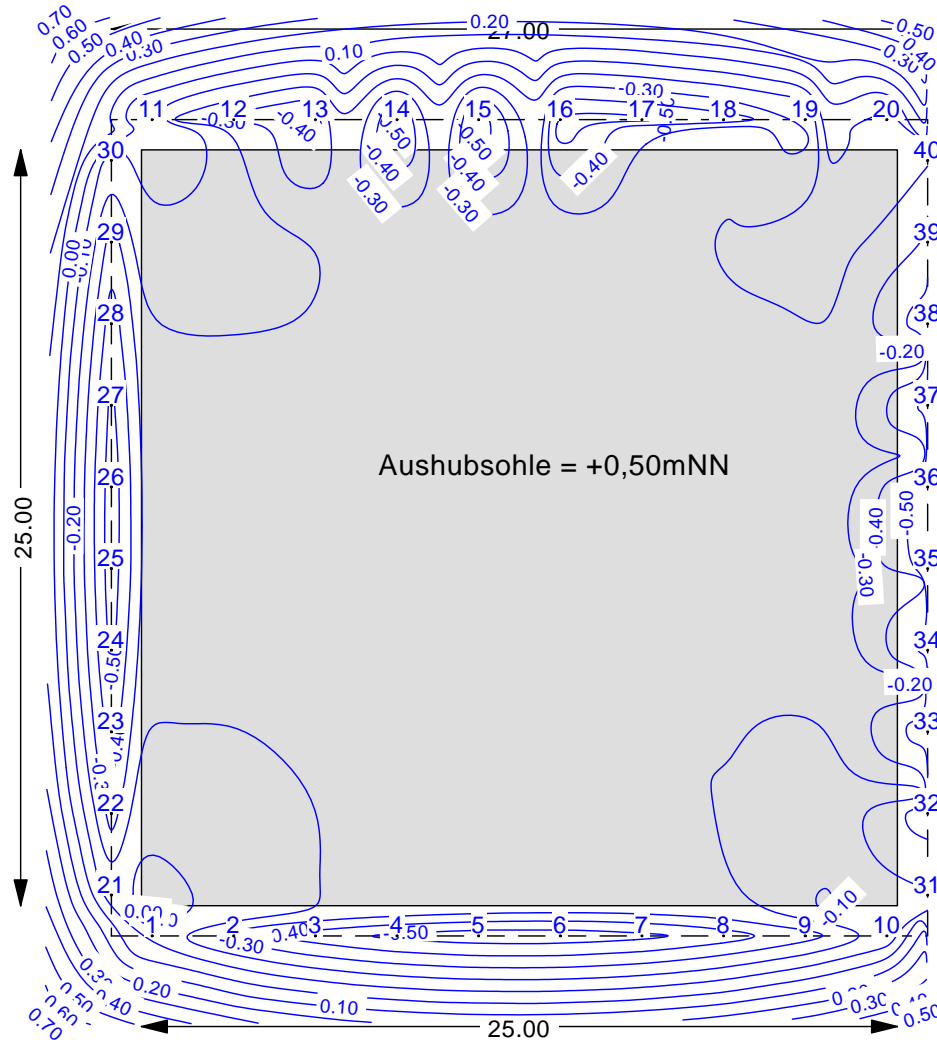
Westküstenleitung
 Wasserhaltung Baugruben

Profil 1 = Sand ($k=1 \times 10 \text{ EXP-4 m/s}$)

Anlage: 1.0

Datum: 02.06.14

Maßstab: 1 : 250



-0.30 Isolinen gleicher Wasserstände
 im Beharrungszustand (mNN)

Ergebnisse:

- Isolinien
- GW-Stand [mNN]
- Absenkung in Baugrubenmitte 0.72 m u BGS
- Absenkung in UP = 0.50 m u BGS
- Brunnenradius $r = 0.025 \text{ m}$
- Wassermenge $Q(\text{beh}) = 13.51 \text{ m}^3/\text{h}$
- Vorhandene benetzte Filterstrecke $h' = 1.59 \text{ m}$
- Erforderliche benetzte Filterstrecke $h' = 0.90 \text{ m}$
- Fassungsvermögen eines Brunnens = $0.60 \text{ m}^3/\text{h}$
- Gewählte Brunnenanzahl = 40
- Reichweite $R = 57.0 \text{ m}$ (nach Sichardt)
- Ersatzradius $A = 15.23 \text{ m}$ (= $\sqrt{\text{Fläche} / \text{Pi}}$)

GGU-DRAWDOWN / Version 3.25 / 01.03.2014

Eingabedaten:

- Fundament Strommast
- k -Wert = 1.0 E-4 m/s
- OK Gelände = 3.00 mNN
- OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
- UK Filter der Brunnen = -1.70 mNN
- Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
- Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 3.90 m
- Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
- Geforderte Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0.20 \text{ m}$
- Faktor $\alpha = 1.10$ für $Q(\text{beh}) = \alpha \cdot Q$
- Faktor $\beta = 1.20$ für unvollk. Brunnen

-20

-10

0

10

20

30

Berechnung einer Mehrbrunnenanlage

=====

Fundament Strommast

Eingabedaten

BGS = Baugrubensohle
GW = Ruhe-Grundwasserspiegel)

Länge a der Baugrube = 25.00 m
Breite b der Baugrube = 25.00 m
Abstand der Brunnen vom Baugrubenrand = 1.00 m
OK Gelände = 3.00 mNN
OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
UK Filter der Brunnen = -1.70 mNN
Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 3.90 m
Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.20 m
k-Wert = 1.000E-4 m/s

E R G E B N I S S E

Wassermenge Q(beh) = 0.0038 m³/s = 13.51 m³/h
Faktor alpha = 1.10 für Q(beh) = alpha · Q
Faktor beta = 1.20 für unvollkommene Brunnen

Reichweite R = 57.0 m
nach Sichardt
Ersatzradius A = 15.23 m
A = Wurzel(Fläche)
Erforderliche benetzte Filterstrecke h' in den Brunnen = 0.90 m
Minimal vorhandene benetzte Filterstrecke h' = 1.59 m
(berechnet nach Herth/Arndts)
Mittlerer Brunnenabstand = 2.54 m
Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.000167 m³/s = 0.600 m³/h
Gewählte Brunnenanzahl = 40

Koordinaten der Brunnen und Absenkungen
(Absenkungen mit Q(max) = alpha · Q(Beh) berechnet)

Nr.	x	y	Radius	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	1.35	0.00	0.03	0.69	2.39	-0.19
2	4.05	0.00	0.03	0.85	2.55	-0.35
3	6.75	0.00	0.03	0.96	2.66	-0.46
4	9.45	0.00	0.03	1.03	2.73	-0.53
5	12.15	0.00	0.03	1.07	2.77	-0.57
6	14.85	0.00	0.03	1.07	2.77	-0.57
7	17.55	0.00	0.03	1.03	2.73	-0.53
8	20.25	0.00	0.03	0.96	2.66	-0.46
9	22.95	0.00	0.03	0.85	2.55	-0.35
10	25.65	0.00	0.03	0.69	2.39	-0.19
11	1.35	27.00	0.03	0.69	2.39	-0.19
12	4.05	27.00	0.03	0.85	2.55	-0.35
13	6.75	27.00	0.03	0.96	2.66	-0.46
14	9.45	27.00	0.03	1.03	2.73	-0.53
15	12.15	27.00	0.03	1.07	2.77	-0.57
16	14.85	27.00	0.03	1.07	2.77	-0.57
17	17.55	27.00	0.03	1.03	2.73	-0.53
18	20.25	27.00	0.03	0.96	2.66	-0.46
19	22.95	27.00	0.03	0.85	2.55	-0.35
20	25.65	27.00	0.03	0.69	2.39	-0.19

Protokoll Anlage 1.0
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

21	0.00	1.35	0.03	0.69	2.39	-0.19
22	0.00	4.05	0.03	0.85	2.55	-0.35
23	0.00	6.75	0.03	0.96	2.66	-0.46
24	0.00	9.45	0.03	1.03	2.73	-0.53
25	0.00	12.15	0.03	1.07	2.77	-0.57
26	0.00	14.85	0.03	1.07	2.77	-0.57
27	0.00	17.55	0.03	1.03	2.73	-0.53
28	0.00	20.25	0.03	0.96	2.66	-0.46
29	0.00	22.95	0.03	0.85	2.55	-0.35
30	0.00	25.65	0.03	0.69	2.39	-0.19
31	27.00	1.35	0.03	0.69	2.39	-0.19
32	27.00	4.05	0.03	0.85	2.55	-0.35
33	27.00	6.75	0.03	0.96	2.66	-0.46
34	27.00	9.45	0.03	1.03	2.73	-0.53
35	27.00	12.15	0.03	1.07	2.77	-0.57
36	27.00	14.85	0.03	1.07	2.77	-0.57
37	27.00	17.55	0.03	1.03	2.73	-0.53
38	27.00	20.25	0.03	0.96	2.66	-0.46
39	27.00	22.95	0.03	0.85	2.55	-0.35
40	27.00	25.65	0.03	0.69	2.39	-0.19

Einzelabsenkungen

Nr.	x	y	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	26.95	-2.72	-0.02	1.68	0.52
2	23.71	-2.75	0.16	1.86	0.34
3	20.47	-2.77	0.27	1.97	0.23
4	17.24	-2.79	0.33	2.03	0.17
5	14.00	-2.82	0.35	2.05	0.15
6	10.76	-2.84	0.34	2.04	0.16
7	7.53	-2.87	0.28	1.98	0.22
8	4.29	-2.89	0.18	1.88	0.32
9	1.05	-2.92	0.02	1.72	0.48
10	-2.18	-2.94	-0.20	1.50	0.70
11	26.95	0.94	0.45	2.15	0.05
12	23.71	0.92	0.59	2.29	-0.09
13	20.48	0.90	0.70	2.40	-0.20
14	17.24	0.88	0.76	2.46	-0.26
15	14.01	0.86	0.77	2.47	-0.27
16	10.78	0.84	0.75	2.45	-0.25
17	7.54	0.82	0.71	2.41	-0.21
18	4.31	0.80	0.63	2.33	-0.13
19	1.08	0.78	0.50	2.20	0.00
20	-2.16	0.76	0.09	1.79	0.41
21	26.95	4.61	0.62	2.32	-0.12
22	23.72	4.59	0.65	2.35	-0.15
23	20.48	4.58	0.69	2.39	-0.19
24	17.25	4.56	0.72	2.42	-0.22
25	14.02	4.54	0.74	2.44	-0.24
26	10.79	4.53	0.73	2.43	-0.23
27	7.56	4.51	0.71	2.41	-0.21
28	4.33	4.50	0.67	2.37	-0.17
29	1.10	4.48	0.63	2.33	-0.13
30	-2.13	4.46	0.29	1.99	0.21
31	26.95	8.28	0.69	2.39	-0.19
32	23.72	8.26	0.71	2.41	-0.21
33	20.49	8.25	0.71	2.41	-0.21
34	17.26	8.24	0.72	2.42	-0.22
35	14.03	8.23	0.73	2.43	-0.23
36	10.80	8.21	0.72	2.42	-0.22
37	7.58	8.20	0.72	2.42	-0.22
38	4.35	8.19	0.71	2.41	-0.21
39	1.12	8.18	0.72	2.42	-0.22
40	-2.11	8.17	0.40	2.10	0.10

Protokoll Anlage 1.0
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

41	26.95	11.94	0.86	2.56	-0.36
42	23.72	11.93	0.74	2.44	-0.24
43	20.50	11.93	0.73	2.43	-0.23
44	17.27	11.92	0.72	2.42	-0.22
45	14.04	11.91	0.72	2.42	-0.22
46	10.82	11.90	0.72	2.42	-0.22
47	7.59	11.89	0.73	2.43	-0.23
48	4.37	11.88	0.74	2.44	-0.24
49	1.14	11.88	0.77	2.47	-0.27
50	-2.09	11.87	0.45	2.15	0.05
51	26.95	15.61	0.75	2.45	-0.25
52	23.72	15.60	0.74	2.44	-0.24
53	20.50	15.60	0.73	2.43	-0.23
54	17.28	15.60	0.72	2.42	-0.22
55	14.05	15.59	0.72	2.42	-0.22
56	10.83	15.59	0.72	2.42	-0.22
57	7.61	15.58	0.73	2.43	-0.23
58	4.39	15.58	0.73	2.43	-0.23
59	1.16	15.57	0.76	2.46	-0.26
60	-2.06	15.57	0.45	2.15	0.05
61	26.95	19.27	0.68	2.38	-0.18
62	23.73	19.27	0.71	2.41	-0.21
63	20.51	19.27	0.71	2.41	-0.21
64	17.29	19.27	0.72	2.42	-0.22
65	14.07	19.27	0.73	2.43	-0.23
66	10.85	19.27	0.72	2.42	-0.22
67	7.62	19.27	0.71	2.41	-0.21
68	4.40	19.27	0.71	2.41	-0.21
69	1.18	19.27	0.71	2.41	-0.21
70	-2.04	19.27	0.40	2.10	0.10
71	26.95	22.94	0.79	2.49	-0.29
72	23.73	22.94	0.64	2.34	-0.14
73	20.51	22.95	0.69	2.39	-0.19
74	17.29	22.95	0.73	2.43	-0.23
75	14.08	22.96	0.74	2.44	-0.24
76	10.86	22.96	0.73	2.43	-0.23
77	7.64	22.96	0.71	2.41	-0.21
78	4.42	22.97	0.66	2.36	-0.16
79	1.21	22.97	0.62	2.32	-0.12
80	-2.01	22.98	0.29	1.99	0.21
81	26.95	26.60	0.36	2.06	0.14
82	23.73	26.61	0.57	2.27	-0.07
83	20.52	26.62	0.72	2.42	-0.22
84	17.30	26.63	0.79	2.49	-0.29
85	14.09	26.64	0.77	2.47	-0.27
86	10.87	26.65	0.74	2.44	-0.24
87	7.66	26.65	0.70	2.40	-0.20
88	4.44	26.66	0.64	2.34	-0.14
89	1.23	26.67	0.52	2.22	-0.02
90	-1.99	26.68	0.08	1.78	0.42
91	26.95	30.27	-0.08	1.62	0.58
92	23.73	30.28	0.09	1.79	0.41
93	20.52	30.30	0.20	1.90	0.30
94	17.31	30.31	0.26	1.96	0.24
95	14.10	30.32	0.29	1.99	0.21
96	10.89	30.33	0.27	1.97	0.23
97	7.67	30.34	0.22	1.92	0.28
98	4.46	30.36	0.13	1.83	0.37
99	1.25	30.37	-0.02	1.68	0.52
100	-1.96	30.38	-0.22	1.48	0.72

Absenkung in Baugrubenmitte:
bei x = 13.50 m
y = 13.50 m

mit folgenden Werten:

0.725 m unter Baugrubensohle

2.425 m unter Ruhe-GW

1.475 m über UK Filter

-0.225 mNN

Absenkung im Ungünstigsten Punkt:

bei $x = 1.00$ m

$y = 26.00$ m

mit folgenden Werten:

0.503 m unter Baugrubensohle

Minimale Absenkung innerhalb der Baugrube:

bei $x = 1.04$ m

$y = 25.83$ m

mit folgenden Werten:

0.512 m unter Baugrubensohle

2.212 m unter Ruhe-GW

1.688 m über UK Filter

-0.012 mNN

Westküstenleitung

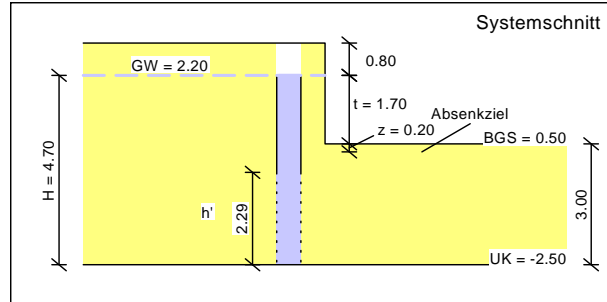
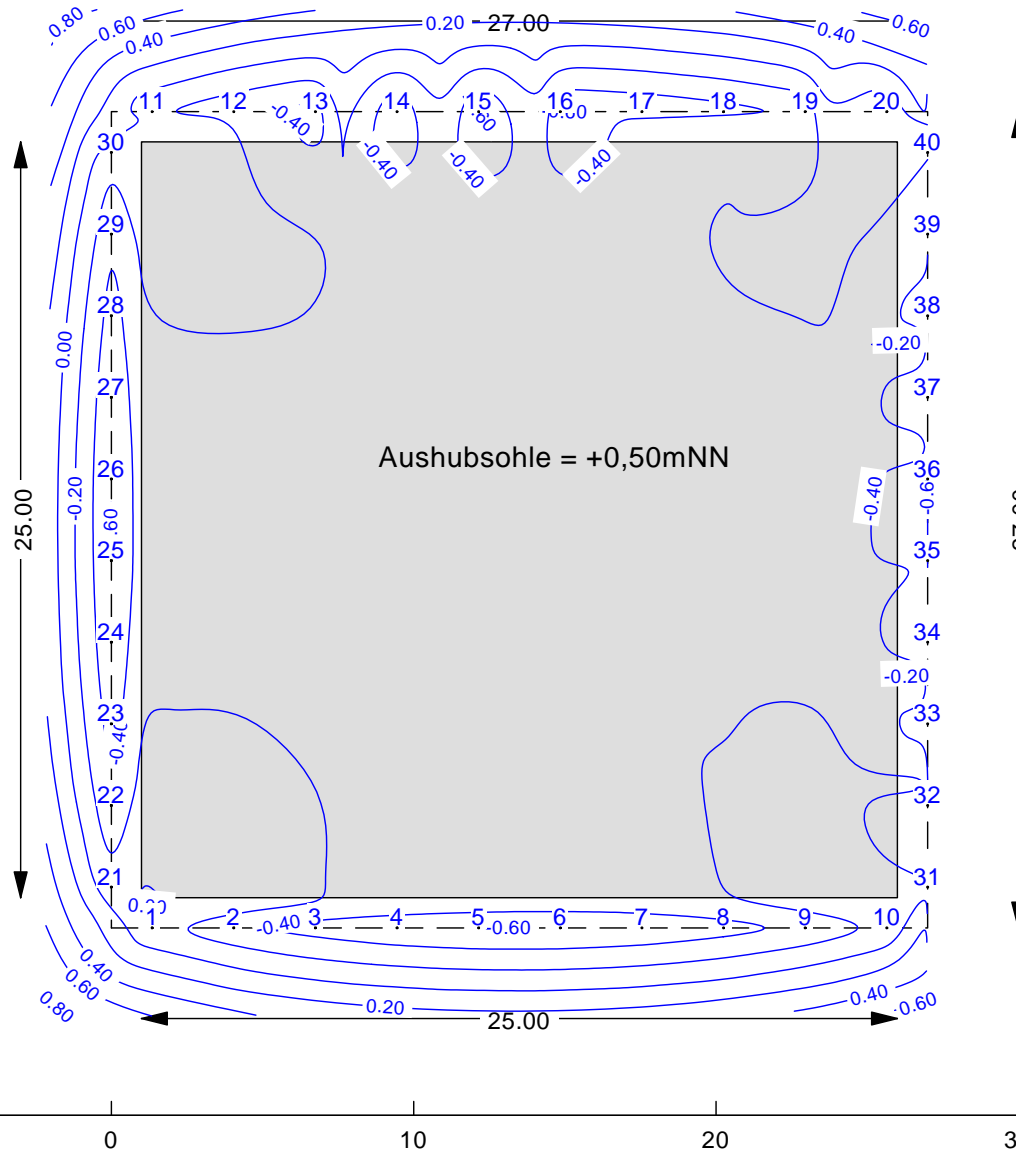
Wasserhaltung Baugruben

Profil 1 = Sand ($k=5 \times 10 \text{ EXP}-5$)

Anlage: 1.1

Datum: 02.06.14

Maßstab: 1 : 250



-0.30 Isolinien gleicher Wasserstände
im Beharrungszustand (mNN)

Ergebnisse:
Isolinien
GW-Stand [mNN]
Absenkung in Baugrubenmitte 0.73 m u BGS
Absenkung in UP = 0.47 m u BGS
Brunnenradius $r = 0.025 \text{ m}$
Wassermenge $Q(\text{beh}) = 11.92 \text{ m}^3/\text{h}$
Vorhandene benetzte Filterstrecke $h' = 2.29 \text{ m}$
Erforderliche benetzte Filterstrecke $h' = 1.12 \text{ m}$
Fassungsvermögen eines Brunnens = $0.61 \text{ m}^3/\text{h}$
Gewählte Brunnenanzahl = 40
Reichweite $R = 40.3 \text{ m}$ (nach Sichardt)
Ersatzradius $A = 15.23 \text{ m}$ (= Wurzel[Fläche / Pi])

GGU-DRAWDOWN / Version 3.25 / 01.03.2014
Eingabedaten:
Fundament Strommast
 $k\text{-Wert} = 5.0 \text{ E}-5 \text{ m/s}$
OK Gelände = 3.00 mNN
OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
UK Filter der Brunnen = -2.50 mNN
Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 4.70 m
Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
Geforderte Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0.20 \text{ m}$
Faktor $\alpha = 1.10$ für $Q(\text{beh}) = \alpha \cdot Q$
Faktor $\beta = 1.20$ für unvollk. Brunnen

35
30
25
20
15
10
5
0
-5

-20 -10 0 10 20 30

Berechnung einer Mehrbrunnenanlage

=====

Fundament Strommast

Eingabedaten

BGS = Baugrubensohle
GW = Ruhe-Grundwasserspiegel)

Länge a der Baugrube = 25.00 m
Breite b der Baugrube = 25.00 m
Abstand der Brunnen vom Baugrubenrand = 1.00 m
OK Gelände = 3.00 mNN
OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
UK Filter der Brunnen = -2.50 mNN
Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 4.70 m
Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.20 m
k-Wert = 5.000E-5 m/s

E R G E B N I S S E

Wassermenge Q(beh) = 0.0033 m³/s = 11.92 m³/h
Faktor alpha = 1.10 für Q(beh) = alpha · Q
Faktor beta = 1.20 für unvollkommene Brunnen

Reichweite R = 40.3 m
nach Sichardt
Ersatzradius A = 15.23 m
A = Wurzel(Fläche)
Erforderliche benetzte Filterstrecke h' in den Brunnen = 1.12 m
Minimal vorhandene benetzte Filterstrecke h' = 2.29 m
(berechnet nach Herth/Arndts)
Mittlerer Brunnenabstand = 2.54 m
Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.000170 m³/s = 0.611 m³/h
Gewählte Brunnenanzahl = 40

Koordinaten der Brunnen und Absenkungen
(Absenkungen mit Q(max) = alpha · Q(Beh) berechnet)

Nr.	x	y	Radius	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	1.35	0.00	0.03	0.68	2.38	-0.18
2	4.05	0.00	0.03	0.87	2.57	-0.37
3	6.75	0.00	0.03	0.99	2.69	-0.49
4	9.45	0.00	0.03	1.07	2.77	-0.57
5	12.15	0.00	0.03	1.10	2.80	-0.60
6	14.85	0.00	0.03	1.10	2.80	-0.60
7	17.55	0.00	0.03	1.07	2.77	-0.57
8	20.25	0.00	0.03	0.99	2.69	-0.49
9	22.95	0.00	0.03	0.87	2.57	-0.37
10	25.65	0.00	0.03	0.68	2.38	-0.18
11	1.35	27.00	0.03	0.68	2.38	-0.18
12	4.05	27.00	0.03	0.87	2.57	-0.37
13	6.75	27.00	0.03	0.99	2.69	-0.49
14	9.45	27.00	0.03	1.07	2.77	-0.57
15	12.15	27.00	0.03	1.10	2.80	-0.60
16	14.85	27.00	0.03	1.10	2.80	-0.60
17	17.55	27.00	0.03	1.07	2.77	-0.57
18	20.25	27.00	0.03	0.99	2.69	-0.49
19	22.95	27.00	0.03	0.87	2.57	-0.37
20	25.65	27.00	0.03	0.68	2.38	-0.18

Protokoll Anlage 1.1
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

21	0.00	1.35	0.03	0.68	2.38	-0.18
22	0.00	4.05	0.03	0.87	2.57	-0.37
23	0.00	6.75	0.03	0.99	2.69	-0.49
24	0.00	9.45	0.03	1.07	2.77	-0.57
25	0.00	12.15	0.03	1.10	2.80	-0.60
26	0.00	14.85	0.03	1.10	2.80	-0.60
27	0.00	17.55	0.03	1.07	2.77	-0.57
28	0.00	20.25	0.03	0.99	2.69	-0.49
29	0.00	22.95	0.03	0.87	2.57	-0.37
30	0.00	25.65	0.03	0.68	2.38	-0.18
31	27.00	1.35	0.03	0.68	2.38	-0.18
32	27.00	4.05	0.03	0.87	2.57	-0.37
33	27.00	6.75	0.03	0.99	2.69	-0.49
34	27.00	9.45	0.03	1.07	2.77	-0.57
35	27.00	12.15	0.03	1.10	2.80	-0.60
36	27.00	14.85	0.03	1.10	2.80	-0.60
37	27.00	17.55	0.03	1.07	2.77	-0.57
38	27.00	20.25	0.03	0.99	2.69	-0.49
39	27.00	22.95	0.03	0.87	2.57	-0.37
40	27.00	25.65	0.03	0.68	2.38	-0.18

Einzelabsenkungen

Nr.	x	y	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	26.95	-2.72	-0.17	1.53	0.67
2	23.71	-2.75	0.05	1.75	0.45
3	20.47	-2.77	0.19	1.89	0.31
4	17.24	-2.79	0.26	1.96	0.24
5	14.00	-2.82	0.29	1.99	0.21
6	10.76	-2.84	0.27	1.97	0.23
7	7.53	-2.87	0.20	1.90	0.30
8	4.29	-2.89	0.08	1.78	0.42
9	1.05	-2.92	-0.12	1.58	0.62
10	-2.18	-2.94	-0.39	1.31	0.89
11	26.95	0.94	0.41	2.11	0.09
12	23.71	0.92	0.56	2.26	-0.06
13	20.48	0.90	0.70	2.40	-0.20
14	17.24	0.88	0.77	2.47	-0.27
15	14.01	0.86	0.78	2.48	-0.28
16	10.78	0.84	0.76	2.46	-0.26
17	7.54	0.82	0.71	2.41	-0.21
18	4.31	0.80	0.62	2.32	-0.12
19	1.08	0.78	0.46	2.16	0.04
20	-2.16	0.76	-0.03	1.67	0.53
21	26.95	4.61	0.61	2.31	-0.11
22	23.72	4.59	0.64	2.34	-0.14
23	20.48	4.58	0.69	2.39	-0.19
24	17.25	4.56	0.72	2.42	-0.22
25	14.02	4.54	0.74	2.44	-0.24
26	10.79	4.53	0.73	2.43	-0.23
27	7.56	4.51	0.70	2.40	-0.20
28	4.33	4.50	0.66	2.36	-0.16
29	1.10	4.48	0.62	2.32	-0.12
30	-2.13	4.46	0.21	1.91	0.29
31	26.95	8.28	0.68	2.38	-0.18
32	23.72	8.26	0.71	2.41	-0.21
33	20.49	8.25	0.71	2.41	-0.21
34	17.26	8.24	0.72	2.42	-0.22
35	14.03	8.23	0.73	2.43	-0.23
36	10.80	8.21	0.72	2.42	-0.22
37	7.58	8.20	0.72	2.42	-0.22
38	4.35	8.19	0.71	2.41	-0.21
39	1.12	8.18	0.72	2.42	-0.22
40	-2.11	8.17	0.34	2.04	0.16

Protokoll Anlage 1.1
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

41	26.95	11.94	0.87	2.57	-0.37
42	23.72	11.93	0.75	2.45	-0.25
43	20.50	11.93	0.73	2.43	-0.23
44	17.27	11.92	0.73	2.43	-0.23
45	14.04	11.91	0.73	2.43	-0.23
46	10.82	11.90	0.72	2.42	-0.22
47	7.59	11.89	0.73	2.43	-0.23
48	4.37	11.88	0.74	2.44	-0.24
49	1.14	11.88	0.78	2.48	-0.28
50	-2.09	11.87	0.40	2.10	0.10
51	26.95	15.61	0.75	2.45	-0.25
52	23.72	15.60	0.74	2.44	-0.24
53	20.50	15.60	0.73	2.43	-0.23
54	17.28	15.60	0.72	2.42	-0.22
55	14.05	15.59	0.73	2.43	-0.23
56	10.83	15.59	0.72	2.42	-0.22
57	7.61	15.58	0.73	2.43	-0.23
58	4.39	15.58	0.74	2.44	-0.24
59	1.16	15.57	0.77	2.47	-0.27
60	-2.06	15.57	0.40	2.10	0.10
61	26.95	19.27	0.68	2.38	-0.18
62	23.73	19.27	0.70	2.40	-0.20
63	20.51	19.27	0.71	2.41	-0.21
64	17.29	19.27	0.72	2.42	-0.22
65	14.07	19.27	0.73	2.43	-0.23
66	10.85	19.27	0.72	2.42	-0.22
67	7.62	19.27	0.71	2.41	-0.21
68	4.40	19.27	0.70	2.40	-0.20
69	1.18	19.27	0.71	2.41	-0.21
70	-2.04	19.27	0.34	2.04	0.16
71	26.95	22.94	0.80	2.50	-0.30
72	23.73	22.94	0.63	2.33	-0.13
73	20.51	22.95	0.69	2.39	-0.19
74	17.29	22.95	0.73	2.43	-0.23
75	14.08	22.96	0.74	2.44	-0.24
76	10.86	22.96	0.74	2.44	-0.24
77	7.64	22.96	0.70	2.40	-0.20
78	4.42	22.97	0.65	2.35	-0.15
79	1.21	22.97	0.61	2.31	-0.11
80	-2.01	22.98	0.21	1.91	0.29
81	26.95	26.60	0.29	1.99	0.21
82	23.73	26.61	0.54	2.24	-0.04
83	20.52	26.62	0.72	2.42	-0.22
84	17.30	26.63	0.80	2.50	-0.30
85	14.09	26.64	0.78	2.48	-0.28
86	10.87	26.65	0.74	2.44	-0.24
87	7.66	26.65	0.70	2.40	-0.20
88	4.44	26.66	0.63	2.33	-0.13
89	1.23	26.67	0.48	2.18	0.02
90	-1.99	26.68	-0.05	1.65	0.55
91	26.95	30.27	-0.24	1.46	0.74
92	23.73	30.28	-0.03	1.67	0.53
93	20.52	30.30	0.11	1.81	0.39
94	17.31	30.31	0.18	1.88	0.32
95	14.10	30.32	0.21	1.91	0.29
96	10.89	30.33	0.19	1.89	0.31
97	7.67	30.34	0.13	1.83	0.37
98	4.46	30.36	0.02	1.72	0.48
99	1.25	30.37	-0.16	1.54	0.66
100	-1.96	30.38	-0.42	1.28	0.92

Absenkung in Baugrubenmitte:
bei x = 13.50 m
y = 13.50 m

mit folgenden Werten:

0.725 m unter Baugrubensohle
2.425 m unter Ruhe-GW
2.275 m über UK Filter
-0.225 mNN

Absenkung im Ungünstigsten Punkt:

bei $x = 1.00$ m
 $y = 26.00$ m

mit folgenden Werten:

0.467 m unter Baugrubensohle

Minimale Absenkung innerhalb der Baugrube:

bei $x = 1.04$ m
 $y = 25.83$ m

mit folgenden Werten:

0.478 m unter Baugrubensohle
2.178 m unter Ruhe-GW
2.522 m über UK Filter
0.022 mNN

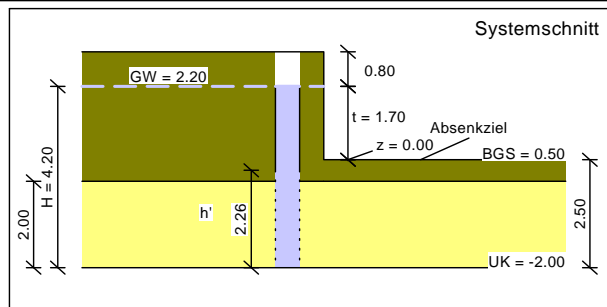
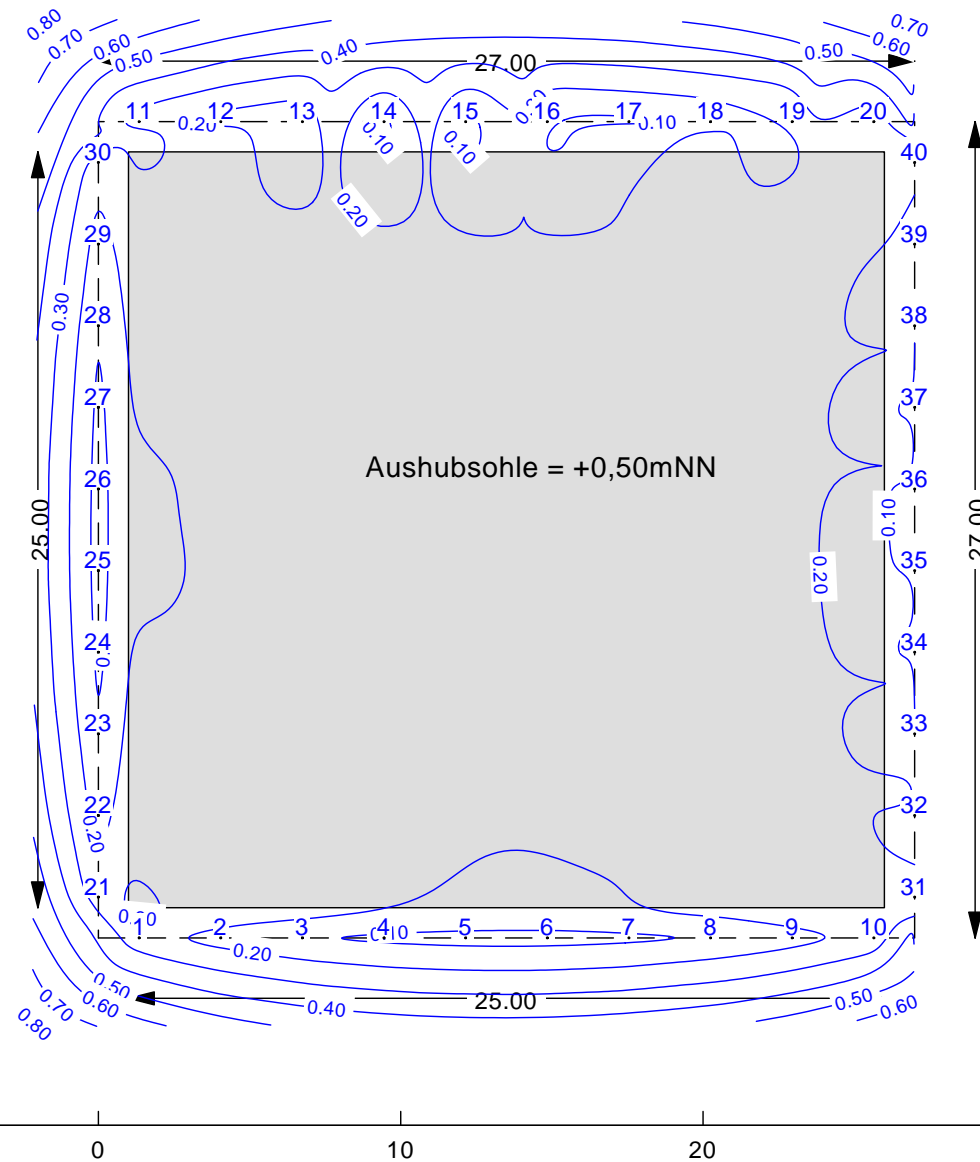
Westküstenleitung

Wasserhaltung Baugruben

Profil 2.1 = Klei über Sand ($k=1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$)
Klei bis 0,5m unter Baugrubensohle

Anlage: 2.0

Datum: 02.06.14



-0,30 Isolinien gleicher Wasserstände im Beharrungszustand (mNN)

Ergebnisse:

- Isolinien
- GW-Stand [mNN]
- Absenkung in Baugrubenmitte 0,29 m u BGS
- Absenkung in UP = 0,17 m u BGS
- Brunnenradius $r = 0,025 \text{ m}$
- Wassermenge $Q(\text{beh}) = 9,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- Vorhandene benetzte Filterstrecke $h' = 2,26 \text{ m}$
- Erforderliche benetzte Filterstrecke $h' = 0,60 \text{ m}$
- Fassungsvermögen eines Brunnens = $0,85 \text{ m}^3/\text{h}$
- Gewählte Brunnenanzahl = 40
- Reichweite $R = 51,0 \text{ m}$ (nach Sichardt)
- Ersatzradius $A = 15,23 \text{ m}$ (= $\sqrt{\text{Fläche} / \text{Pi}}$)

GGU-DRAWDOWN / Version 3.25 / 01.03.2014

Eingabedaten:

- Fundament Strommast
- $k\text{-Wert} = 1,0\text{E-}4 \text{ m/s}$
- OK Gelände = $3,00 \text{ mNN}$
- OK Ruhe-GW = $2,20 \text{ mNN}$
- UK Filter der Brunnen = $-2,00 \text{ mNN}$
- Tiefe t der Baugrubensohle = $0,50 \text{ mNN}$
- Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = $4,20 \text{ m}$
- Tiefe t der Baugrube unter GW = $1,70 \text{ m}$
- Geforderte Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0,00 \text{ m}$
- Faktor $\alpha = 1,10$ für $Q(\text{beh}) = \alpha \cdot Q$
- Faktor $\beta = 1,20$ für unvollk. Brunnen
- Gespannter Grundwasserleiter
- Mächtigkeit des Grundwasserleiters = $2,00$

-20

-10

0

10

20

30

Berechnung einer Mehrbrunnenanlage

=====

Fundament Strommast

Eingabedaten

BGS = Baugrubensohle
GW = Ruhe-Grundwasserspiegel)

Gespannter Grundwasserleiter

Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 2.00 m
Länge a der Baugrube = 25.00 m
Breite b der Baugrube = 25.00 m
Abstand der Brunnen vom Baugrubenrand = 1.00 m
OK Gelände = 3.00 mNN
OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
UK Filter der Brunnen = -2.00 mNN
Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 4.20 m
Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.00 m
k-Wert = 1.000E-4 m/s

ER G E B N I S S E

Wassermenge Q(beh) = 0.0025 m³/s = 9.00 m³/h
Faktor alpha = 1.10 für Q(beh) = alpha · Q
Faktor beta = 1.20 für unvollkommene Brunnen

Reichweite R = 51.0 m
nach Sichardt
Ersatzradius A = 15.23 m
A = Wurzel(Fläche)
Erforderliche benetzte Filterstrecke h' in den Brunnen = 0.60 m
Minimal vorhandene benetzte Filterstrecke h' = 2.26 m
(berechnet nach Herth/Arndts)
Mittlerer Brunnenabstand = 2.54 m
Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.000236 m³/s = 0.850 m³/h
Gewählte Brunnenanzahl = 40

Koordinaten der Brunnen und Absenkungen

(Absenkungen mit Q(max) = alpha · Q(Beh) berechnet)

Nr.	x	y	Radius	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	1.35	0.00	0.03	0.27	1.97	0.23
2	4.05	0.00	0.03	0.35	2.05	0.15
3	6.75	0.00	0.03	0.39	2.09	0.11
4	9.45	0.00	0.03	0.42	2.12	0.08
5	12.15	0.00	0.03	0.44	2.14	0.06
6	14.85	0.00	0.03	0.44	2.14	0.06
7	17.55	0.00	0.03	0.42	2.12	0.08
8	20.25	0.00	0.03	0.39	2.09	0.11
9	22.95	0.00	0.03	0.35	2.05	0.15
10	25.65	0.00	0.03	0.27	1.97	0.23
11	1.35	27.00	0.03	0.27	1.97	0.23
12	4.05	27.00	0.03	0.35	2.05	0.15
13	6.75	27.00	0.03	0.39	2.09	0.11
14	9.45	27.00	0.03	0.42	2.12	0.08
15	12.15	27.00	0.03	0.44	2.14	0.06
16	14.85	27.00	0.03	0.44	2.14	0.06
17	17.55	27.00	0.03	0.42	2.12	0.08
18	20.25	27.00	0.03	0.39	2.09	0.11

Protokoll Anlage 2.0
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

19	22.95	27.00	0.03	0.35	2.05	0.15
20	25.65	27.00	0.03	0.27	1.97	0.23
21	0.00	1.35	0.03	0.27	1.97	0.23
22	0.00	4.05	0.03	0.35	2.05	0.15
23	0.00	6.75	0.03	0.39	2.09	0.11
24	0.00	9.45	0.03	0.42	2.12	0.08
25	0.00	12.15	0.03	0.44	2.14	0.06
26	0.00	14.85	0.03	0.44	2.14	0.06
27	0.00	17.55	0.03	0.42	2.12	0.08
28	0.00	20.25	0.03	0.39	2.09	0.11
29	0.00	22.95	0.03	0.35	2.05	0.15
30	0.00	25.65	0.03	0.27	1.97	0.23
31	27.00	1.35	0.03	0.27	1.97	0.23
32	27.00	4.05	0.03	0.35	2.05	0.15
33	27.00	6.75	0.03	0.39	2.09	0.11
34	27.00	9.45	0.03	0.42	2.12	0.08
35	27.00	12.15	0.03	0.44	2.14	0.06
36	27.00	14.85	0.03	0.44	2.14	0.06
37	27.00	17.55	0.03	0.42	2.12	0.08
38	27.00	20.25	0.03	0.39	2.09	0.11
39	27.00	22.95	0.03	0.35	2.05	0.15
40	27.00	25.65	0.03	0.27	1.97	0.23

Einzelabsenkungen

Nr.	x	y	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	26.95	-2.72	-0.17	1.53	0.67
2	23.71	-2.75	-0.04	1.66	0.54
3	20.47	-2.77	0.03	1.73	0.47
4	17.24	-2.79	0.07	1.77	0.43
5	14.00	-2.82	0.08	1.78	0.42
6	10.76	-2.84	0.07	1.77	0.43
7	7.53	-2.87	0.04	1.74	0.46
8	4.29	-2.89	-0.03	1.67	0.53
9	1.05	-2.92	-0.14	1.56	0.64
10	-2.18	-2.94	-0.31	1.39	0.81
11	26.95	0.94	0.14	1.84	0.36
12	23.71	0.92	0.22	1.92	0.28
13	20.48	0.90	0.27	1.97	0.23
14	17.24	0.88	0.30	2.00	0.20
15	14.01	0.86	0.31	2.01	0.19
16	10.78	0.84	0.30	2.00	0.20
17	7.54	0.82	0.28	1.98	0.22
18	4.31	0.80	0.24	1.94	0.26
19	1.08	0.78	0.17	1.87	0.33
20	-2.16	0.76	-0.09	1.61	0.59
21	26.95	4.61	0.23	1.93	0.27
22	23.72	4.59	0.25	1.95	0.25
23	20.48	4.58	0.27	1.97	0.23
24	17.25	4.56	0.29	1.99	0.21
25	14.02	4.54	0.29	1.99	0.21
26	10.79	4.53	0.29	1.99	0.21
27	7.56	4.51	0.28	1.98	0.22
28	4.33	4.50	0.26	1.96	0.24
29	1.10	4.48	0.24	1.94	0.26
30	-2.13	4.46	0.04	1.74	0.46
31	26.95	8.28	0.27	1.97	0.23
32	23.72	8.26	0.28	1.98	0.22
33	20.49	8.25	0.28	1.98	0.22
34	17.26	8.24	0.29	1.99	0.21
35	14.03	8.23	0.29	1.99	0.21
36	10.80	8.21	0.29	1.99	0.21
37	7.58	8.20	0.28	1.98	0.22
38	4.35	8.19	0.28	1.98	0.22

Protokoll Anlage 2.0
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

39	1.12	8.18	0.28	1.98	0.22
40	-2.11	8.17	0.11	1.81	0.39
41	26.95	11.94	0.35	2.05	0.15
42	23.72	11.93	0.30	2.00	0.20
43	20.50	11.93	0.29	1.99	0.21
44	17.27	11.92	0.29	1.99	0.21
45	14.04	11.91	0.29	1.99	0.21
46	10.82	11.90	0.29	1.99	0.21
47	7.59	11.89	0.29	1.99	0.21
48	4.37	11.88	0.29	1.99	0.21
49	1.14	11.88	0.31	2.01	0.19
50	-2.09	11.87	0.14	1.84	0.36
51	26.95	15.61	0.30	2.00	0.20
52	23.72	15.60	0.30	2.00	0.20
53	20.50	15.60	0.29	1.99	0.21
54	17.28	15.60	0.29	1.99	0.21
55	14.05	15.59	0.29	1.99	0.21
56	10.83	15.59	0.29	1.99	0.21
57	7.61	15.58	0.29	1.99	0.21
58	4.39	15.58	0.29	1.99	0.21
59	1.16	15.57	0.31	2.01	0.19
60	-2.06	15.57	0.14	1.84	0.36
61	26.95	19.27	0.27	1.97	0.23
62	23.73	19.27	0.28	1.98	0.22
63	20.51	19.27	0.28	1.98	0.22
64	17.29	19.27	0.29	1.99	0.21
65	14.07	19.27	0.29	1.99	0.21
66	10.85	19.27	0.29	1.99	0.21
67	7.62	19.27	0.28	1.98	0.22
68	4.40	19.27	0.28	1.98	0.22
69	1.18	19.27	0.28	1.98	0.22
70	-2.04	19.27	0.11	1.81	0.39
71	26.95	22.94	0.32	2.02	0.18
72	23.73	22.94	0.25	1.95	0.25
73	20.51	22.95	0.27	1.97	0.23
74	17.29	22.95	0.29	1.99	0.21
75	14.08	22.96	0.29	1.99	0.21
76	10.86	22.96	0.29	1.99	0.21
77	7.64	22.96	0.28	1.98	0.22
78	4.42	22.97	0.26	1.96	0.24
79	1.21	22.97	0.23	1.93	0.27
80	-2.01	22.98	0.04	1.74	0.46
81	26.95	26.60	0.08	1.78	0.42
82	23.73	26.61	0.21	1.91	0.29
83	20.52	26.62	0.29	1.99	0.21
84	17.30	26.63	0.32	2.02	0.18
85	14.09	26.64	0.31	2.01	0.19
86	10.87	26.65	0.30	2.00	0.20
87	7.66	26.65	0.27	1.97	0.23
88	4.44	26.66	0.25	1.95	0.25
89	1.23	26.67	0.18	1.88	0.32
90	-1.99	26.68	-0.10	1.60	0.60
91	26.95	30.27	-0.22	1.48	0.72
92	23.73	30.28	-0.09	1.61	0.59
93	20.52	30.30	-0.02	1.68	0.52
94	17.31	30.31	0.03	1.73	0.47
95	14.10	30.32	0.04	1.74	0.46
96	10.89	30.33	0.03	1.73	0.47
97	7.67	30.34	0.00	1.70	0.50
98	4.46	30.36	-0.06	1.64	0.56
99	1.25	30.37	-0.17	1.53	0.67
100	-1.96	30.38	-0.33	1.37	0.83

Absenkung in Baugrubenmitte:

bei $x = 13.50$ m
 $y = 13.50$ m
mit folgenden Werten:
0.287 m unter Baugrubensohle
1.987 m unter Ruhe-GW
2.213 m über UK Filter
0.213 mNN

Absenkung im Ungünstigsten Punkt:
bei $x = 1.00$ m
 $y = 26.00$ m
mit folgenden Werten:
0.170 m unter Baugrubensohle

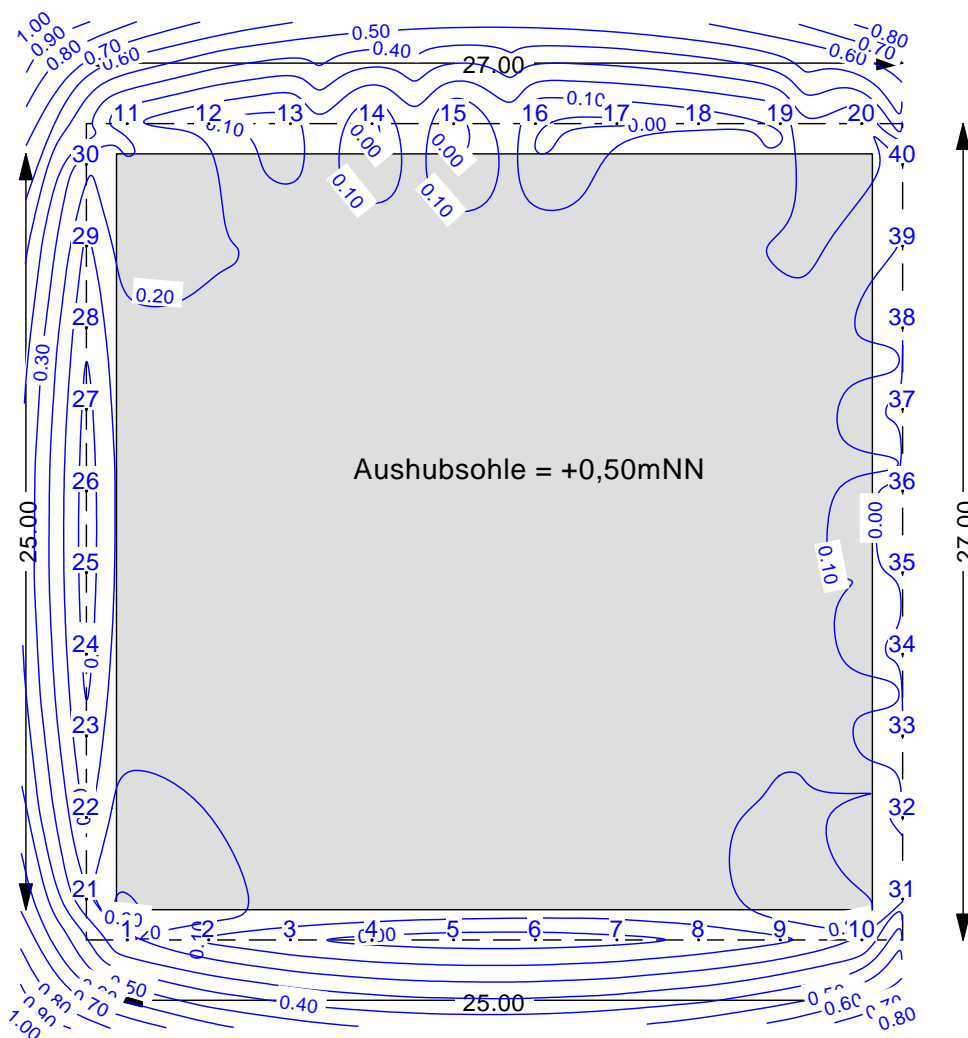
Minimale Absenkung innerhalb der Baugrube:
bei $x = 1.04$ m
 $y = 25.83$ m
mit folgenden Werten:
0.175 m unter Baugrubensohle
1.875 m unter Ruhe-GW
2.325 m über UK Filter
0.325 mNN

Westküstenleitung
 Wasserhaltung Baugruben

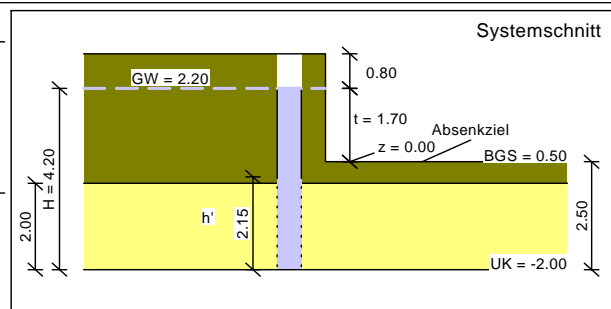
Profil 2.1 = Klei über Sand (k=5EXP-5)
 Klei bis 0,5m unter Baugrubensohle

Anlage: 2.1

Datum: 02.06.14



00.27



-0.30 Isolinien gleicher Wasserstände
 im Beharrungszustand (mNN)

Ergebnisse:

- Isolinien
- GW-Stand [mNN]
- Absenkung in Baugrubenmitte 0.34 m u BGS
- Absenkung in UP = 0.17 m u BGS
- Brunnenradius $r = 0.025$ m
- Wassermenge $Q(\text{beh}) = 6.50$ m³/h
- Vorhandene benetzte Filterstrecke $h' = 2.15$ m
- Erforderliche benetzte Filterstrecke $h' = 0.61$ m
- Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.57 m³/h
- Gewählte Brunnenanzahl = 40
- Reichweite $R = 36.1$ m (nach Sichardt)
- Ersatzradius $A = 15.23$ m (= Wurzel[Fläche / Pi])

GGU-DRAWDOWN / Version 3.25 / 01.03.2014

Eingabedaten:

- Fundament Strommast
- k-Wert = 5.0E-5 m/s
- OK Gelände = 3.00 mNN
- OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
- UK Filter der Brunnen = -2.00 mNN
- Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
- Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 4.20 m
- Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
- Geforderte Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0.00$ m
- Faktor alpha = 1.10 für $Q(\text{beh}) = \alpha \cdot Q$
- Faktor beta = 1.20 für unvollk. Brunnen
- Gespannter Grundwasserleiter
- Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 2.00

-20

-10

0

10

20

30

35

30

25

20

15

10

5

0

-5

Berechnung einer Mehrbrunnenanlage

=====

Fundament Strommast

Eingabedaten

BGS = Baugrubensohle
GW = Ruhe-Grundwasserspiegel)

Gespannter Grundwasserleiter

Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 2.00 m
Länge a der Baugrube = 25.00 m
Breite b der Baugrube = 25.00 m
Abstand der Brunnen vom Baugrubenrand = 1.00 m
OK Gelände = 3.00 mNN
OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
UK Filter der Brunnen = -2.00 mNN
Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 4.20 m
Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.00 m
k-Wert = 5.000E-5 m/s

ER G E B N I S S E

Wassermenge Q(beh) = 0.0018 m³/s = 6.50 m³/h
Faktor alpha = 1.10 für Q(beh) = alpha · Q
Faktor beta = 1.20 für unvollkommene Brunnen

Reichweite R = 36.1 m
nach Sichardt
Ersatzradius A = 15.23 m
A = Wurzel(Fläche)
Erforderliche benetzte Filterstrecke h' in den Brunnen = 0.61 m
Minimal vorhandene benetzte Filterstrecke h' = 2.15 m
(berechnet nach Herth/Arndts)
Mittlerer Brunnenabstand = 2.54 m
Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.000159 m³/s = 0.572 m³/h
Gewählte Brunnenanzahl = 40

Koordinaten der Brunnen und Absenkungen

(Absenkungen mit Q(max) = alpha · Q(Beh) berechnet)

Nr.	x	y	Radius	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	1.35	0.00	0.03	0.31	2.01	0.19
2	4.05	0.00	0.03	0.43	2.13	0.07
3	6.75	0.00	0.03	0.49	2.19	0.01
4	9.45	0.00	0.03	0.53	2.23	-0.03
5	12.15	0.00	0.03	0.55	2.25	-0.05
6	14.85	0.00	0.03	0.55	2.25	-0.05
7	17.55	0.00	0.03	0.53	2.23	-0.03
8	20.25	0.00	0.03	0.49	2.19	0.01
9	22.95	0.00	0.03	0.43	2.13	0.07
10	25.65	0.00	0.03	0.31	2.01	0.19
11	1.35	27.00	0.03	0.31	2.01	0.19
12	4.05	27.00	0.03	0.43	2.13	0.07
13	6.75	27.00	0.03	0.49	2.19	0.01
14	9.45	27.00	0.03	0.53	2.23	-0.03
15	12.15	27.00	0.03	0.55	2.25	-0.05
16	14.85	27.00	0.03	0.55	2.25	-0.05
17	17.55	27.00	0.03	0.53	2.23	-0.03
18	20.25	27.00	0.03	0.49	2.19	0.01

Protokoll Anlage 2.1
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

19	22.95	27.00	0.03	0.43	2.13	0.07
20	25.65	27.00	0.03	0.31	2.01	0.19
21	0.00	1.35	0.03	0.31	2.01	0.19
22	0.00	4.05	0.03	0.43	2.13	0.07
23	0.00	6.75	0.03	0.49	2.19	0.01
24	0.00	9.45	0.03	0.53	2.23	-0.03
25	0.00	12.15	0.03	0.55	2.25	-0.05
26	0.00	14.85	0.03	0.55	2.25	-0.05
27	0.00	17.55	0.03	0.53	2.23	-0.03
28	0.00	20.25	0.03	0.49	2.19	0.01
29	0.00	22.95	0.03	0.43	2.13	0.07
30	0.00	25.65	0.03	0.31	2.01	0.19
31	27.00	1.35	0.03	0.31	2.01	0.19
32	27.00	4.05	0.03	0.43	2.13	0.07
33	27.00	6.75	0.03	0.49	2.19	0.01
34	27.00	9.45	0.03	0.53	2.23	-0.03
35	27.00	12.15	0.03	0.55	2.25	-0.05
36	27.00	14.85	0.03	0.55	2.25	-0.05
37	27.00	17.55	0.03	0.53	2.23	-0.03
38	27.00	20.25	0.03	0.49	2.19	0.01
39	27.00	22.95	0.03	0.43	2.13	0.07
40	27.00	25.65	0.03	0.31	2.01	0.19

Einzelabsenkungen

Nr.	x	y	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	26.95	-2.72	-0.33	1.37	0.83
2	23.71	-2.75	-0.14	1.56	0.64
3	20.47	-2.77	-0.03	1.67	0.53
4	17.24	-2.79	0.02	1.72	0.48
5	14.00	-2.82	0.04	1.74	0.46
6	10.76	-2.84	0.03	1.73	0.47
7	7.53	-2.87	-0.02	1.68	0.52
8	4.29	-2.89	-0.12	1.58	0.62
9	1.05	-2.92	-0.28	1.42	0.78
10	-2.18	-2.94	-0.53	1.17	1.03
11	26.95	0.94	0.13	1.83	0.37
12	23.71	0.92	0.24	1.94	0.26
13	20.48	0.90	0.32	2.02	0.18
14	17.24	0.88	0.36	2.06	0.14
15	14.01	0.86	0.37	2.07	0.13
16	10.78	0.84	0.36	2.06	0.14
17	7.54	0.82	0.33	2.03	0.17
18	4.31	0.80	0.27	1.97	0.23
19	1.08	0.78	0.17	1.87	0.33
20	-2.16	0.76	-0.21	1.49	0.71
21	26.95	4.61	0.26	1.96	0.24
22	23.72	4.59	0.29	1.99	0.21
23	20.48	4.58	0.32	2.02	0.18
24	17.25	4.56	0.34	2.04	0.16
25	14.02	4.54	0.35	2.05	0.15
26	10.79	4.53	0.34	2.04	0.16
27	7.56	4.51	0.33	2.03	0.17
28	4.33	4.50	0.30	2.00	0.20
29	1.10	4.48	0.27	1.97	0.23
30	-2.13	4.46	-0.02	1.68	0.52
31	26.95	8.28	0.31	2.01	0.19
32	23.72	8.26	0.33	2.03	0.17
33	20.49	8.25	0.33	2.03	0.17
34	17.26	8.24	0.34	2.04	0.16
35	14.03	8.23	0.34	2.04	0.16
36	10.80	8.21	0.34	2.04	0.16
37	7.58	8.20	0.33	2.03	0.17
38	4.35	8.19	0.33	2.03	0.17

Protokoll Anlage 2.1
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

39	1.12	8.18	0.33	2.03	0.17
40	-2.11	8.17	0.08	1.78	0.42
41	26.95	11.94	0.43	2.13	0.07
42	23.72	11.93	0.35	2.05	0.15
43	20.50	11.93	0.34	2.04	0.16
44	17.27	11.92	0.34	2.04	0.16
45	14.04	11.91	0.34	2.04	0.16
46	10.82	11.90	0.34	2.04	0.16
47	7.59	11.89	0.34	2.04	0.16
48	4.37	11.88	0.35	2.05	0.15
49	1.14	11.88	0.37	2.07	0.13
50	-2.09	11.87	0.13	1.83	0.37
51	26.95	15.61	0.36	2.06	0.14
52	23.72	15.60	0.35	2.05	0.15
53	20.50	15.60	0.34	2.04	0.16
54	17.28	15.60	0.34	2.04	0.16
55	14.05	15.59	0.34	2.04	0.16
56	10.83	15.59	0.34	2.04	0.16
57	7.61	15.58	0.34	2.04	0.16
58	4.39	15.58	0.35	2.05	0.15
59	1.16	15.57	0.37	2.07	0.13
60	-2.06	15.57	0.13	1.83	0.37
61	26.95	19.27	0.31	2.01	0.19
62	23.73	19.27	0.33	2.03	0.17
63	20.51	19.27	0.33	2.03	0.17
64	17.29	19.27	0.34	2.04	0.16
65	14.07	19.27	0.34	2.04	0.16
66	10.85	19.27	0.34	2.04	0.16
67	7.62	19.27	0.33	2.03	0.17
68	4.40	19.27	0.33	2.03	0.17
69	1.18	19.27	0.33	2.03	0.17
70	-2.04	19.27	0.08	1.78	0.42
71	26.95	22.94	0.38	2.08	0.12
72	23.73	22.94	0.28	1.98	0.22
73	20.51	22.95	0.31	2.01	0.19
74	17.29	22.95	0.34	2.04	0.16
75	14.08	22.96	0.35	2.05	0.15
76	10.86	22.96	0.35	2.05	0.15
77	7.64	22.96	0.33	2.03	0.17
78	4.42	22.97	0.29	1.99	0.21
79	1.21	22.97	0.26	1.96	0.24
80	-2.01	22.98	-0.02	1.68	0.52
81	26.95	26.60	0.05	1.75	0.45
82	23.73	26.61	0.22	1.92	0.28
83	20.52	26.62	0.34	2.04	0.16
84	17.30	26.63	0.39	2.09	0.11
85	14.09	26.64	0.37	2.07	0.13
86	10.87	26.65	0.35	2.05	0.15
87	7.66	26.65	0.32	2.02	0.18
88	4.44	26.66	0.28	1.98	0.22
89	1.23	26.67	0.18	1.88	0.32
90	-1.99	26.68	-0.22	1.48	0.72
91	26.95	30.27	-0.39	1.31	0.89
92	23.73	30.28	-0.21	1.49	0.71
93	20.52	30.30	-0.10	1.60	0.60
94	17.31	30.31	-0.04	1.66	0.54
95	14.10	30.32	-0.02	1.68	0.52
96	10.89	30.33	-0.03	1.67	0.53
97	7.67	30.34	-0.08	1.62	0.58
98	4.46	30.36	-0.17	1.53	0.67
99	1.25	30.37	-0.32	1.38	0.82
100	-1.96	30.38	-0.55	1.15	1.05

Absenkung in Baugrubenmitte:

bei $x = 13.50$ m
 $y = 13.50$ m
mit folgenden Werten:
0.339 m unter Baugrubensohle
2.039 m unter Ruhe-GW
2.161 m über UK Filter
0.161 mNN

Absenkung im Ungünstigsten Punkt:
bei $x = 1.00$ m
 $y = 26.00$ m
mit folgenden Werten:
0.170 m unter Baugrubensohle

Minimale Absenkung innerhalb der Baugrube:
bei $x = 1.04$ m
 $y = 25.83$ m
mit folgenden Werten:
0.177 m unter Baugrubensohle
1.877 m unter Ruhe-GW
2.323 m über UK Filter
0.323 mNN

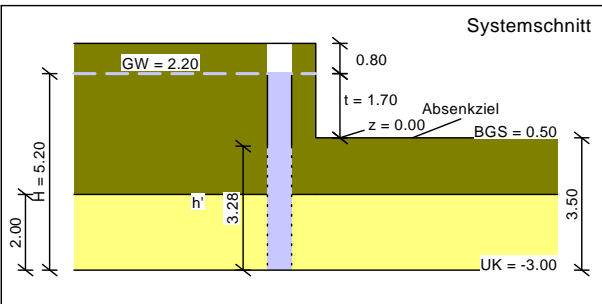
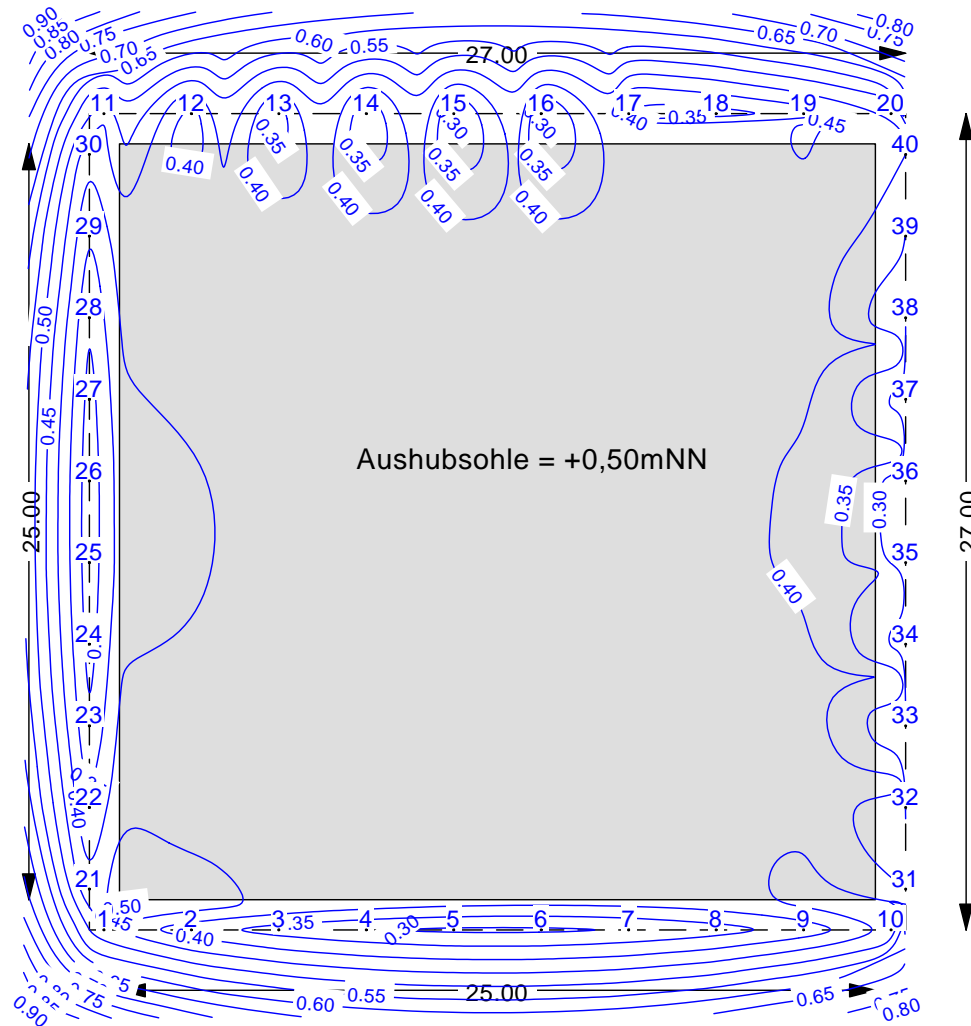
Westküstenleitung

Wasserhaltung Baugruben

Profil 2.2 = Klei über Sand ($k=1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$)
 Klei bis 1.5m unter Baugrubensohle

Datum: 02.06.14

Anlage: 3.0



-0.30 Isolinien gleicher Wasserstände
 im Beharrungszustand (mNN)

Ergebnisse:

- Isolinien
- GW-Stand [mNN]
- Absenkung in Baugrubenmitte 0.09 m u BGS
- Absenkung in UP = 0.00 m u BGS
- Brunnennradius $r = 0.025 \text{ m}$
- Wassermenge $Q(\text{beh}) = 6.80 \text{ m}^3/\text{h}$
- Vorhandene benetzte Filterstrecke $h' = 3.28 \text{ m}$
- Erforderliche benetzte Filterstrecke $h' = 0.45 \text{ m}$
- Fassungsvermögen eines Brunnens = $1.24 \text{ m}^3/\text{h}$
- Gewählte Brunnenzahl = 40
- Reichweite $R = 51.0 \text{ m}$ (nach Sichardt)
- Ersatzradius $A = 15.23 \text{ m}$ (= $\sqrt{\text{Fläche} / \pi}$)

GGU-DRAWDOWN / Version 3.25 / 01.03.2014

Eingabedaten:

- Fundament Strommast
- k -Wert = $1.0 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
- OK Gelände = 3.00 mNN
- OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
- UK Filter der Brunnen = -3.00 mNN
- Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
- Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 5.20 m
- Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
- Geforderte Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0.00 \text{ m}$
- Faktor $\alpha = 1.00$ für $Q(\text{beh}) = \alpha \cdot Q$
- Faktor $\beta = 1.00$ für unvollk. Brunnen
- Gespannter Grundwasserleiter
- Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 2.00

-20

-10

0

10

20

30

Berechnung einer Mehrbrunnenanlage

=====

Fundament Strommast

Eingabedaten

BGS = Baugrubensohle
GW = Ruhe-Grundwasserspiegel)

Gespannter Grundwasserleiter

Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 2.00 m
Länge a der Baugrube = 25.00 m
Breite b der Baugrube = 25.00 m
Abstand der Brunnen vom Baugrubenrand = 1.00 m
OK Gelände = 3.00 mNN
OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
UK Filter der Brunnen = -3.00 mNN
Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 5.20 m
Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.00 m
k-Wert = 1.000E-4 m/s

E R G E B N I S S E

Wassermenge Q(beh) = 0.0019 m³/s = 6.80 m³/h
Faktor alpha = 1.00 für Q(beh) = alpha · Q
Faktor beta = 1.00 für unvollkommene Brunnen

Reichweite R = 51.0 m
nach Sichardt
Ersatzradius A = 15.23 m
A = Wurzel(Fläche)
Erforderliche benetzte Filterstrecke h' in den Brunnen = 0.45 m
Minimal vorhandene benetzte Filterstrecke h' = 3.28 m
(berechnet nach Herth/Arndts)
Mittlerer Brunnenabstand = 2.52 m
Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.000343 m³/s = 1.236 m³/h
Gewählte Brunnenanzahl = 40

Koordinaten der Brunnen und Absenkungen

(Absenkungen mit Q(max) = alpha · Q(Beh) berechnet)

Nr.	x	y	Radius	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	0.48	0.00	0.03	0.06	1.76	0.44
2	3.38	0.00	0.03	0.13	1.83	0.37
3	6.27	0.00	0.03	0.17	1.87	0.33
4	9.16	0.00	0.03	0.20	1.90	0.30
5	12.05	0.00	0.03	0.21	1.91	0.29
6	14.95	0.00	0.03	0.21	1.91	0.29
7	17.84	0.00	0.03	0.20	1.90	0.30
8	20.73	0.00	0.03	0.17	1.87	0.33
9	23.62	0.00	0.03	0.13	1.83	0.37
10	26.52	0.00	0.03	0.06	1.76	0.44
11	0.48	27.00	0.03	0.06	1.76	0.44
12	3.38	27.00	0.03	0.13	1.83	0.37
13	6.27	27.00	0.03	0.17	1.87	0.33
14	9.16	27.00	0.03	0.20	1.90	0.30
15	12.05	27.00	0.03	0.21	1.91	0.29
16	14.95	27.00	0.03	0.21	1.91	0.29
17	17.84	27.00	0.03	0.20	1.90	0.30
18	20.73	27.00	0.03	0.17	1.87	0.33

Protokoll Anlage 3.0
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

19	23.62	27.00	0.03	0.13	1.83	0.37
20	26.52	27.00	0.03	0.06	1.76	0.44
21	0.00	1.35	0.03	0.10	1.80	0.40
22	0.00	4.05	0.03	0.16	1.86	0.34
23	0.00	6.75	0.03	0.20	1.90	0.30
24	0.00	9.45	0.03	0.22	1.92	0.28
25	0.00	12.15	0.03	0.23	1.93	0.27
26	0.00	14.85	0.03	0.23	1.93	0.27
27	0.00	17.55	0.03	0.22	1.92	0.28
28	0.00	20.25	0.03	0.20	1.90	0.30
29	0.00	22.95	0.03	0.16	1.86	0.34
30	0.00	25.65	0.03	0.10	1.80	0.40
31	27.00	1.35	0.03	0.10	1.80	0.40
32	27.00	4.05	0.03	0.16	1.86	0.34
33	27.00	6.75	0.03	0.20	1.90	0.30
34	27.00	9.45	0.03	0.22	1.92	0.28
35	27.00	12.15	0.03	0.23	1.93	0.27
36	27.00	14.85	0.03	0.23	1.93	0.27
37	27.00	17.55	0.03	0.22	1.92	0.28
38	27.00	20.25	0.03	0.20	1.90	0.30
39	27.00	22.95	0.03	0.16	1.86	0.34
40	27.00	25.65	0.03	0.10	1.80	0.40

Einzelabsenkungen

Nr.	x	y	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	26.95	-2.72	-0.31	1.39	0.81
2	23.71	-2.75	-0.20	1.50	0.70
3	20.47	-2.77	-0.15	1.55	0.65
4	17.24	-2.79	-0.12	1.58	0.62
5	14.00	-2.82	-0.11	1.59	0.61
6	10.76	-2.84	-0.11	1.59	0.61
7	7.53	-2.87	-0.14	1.56	0.64
8	4.29	-2.89	-0.19	1.51	0.69
9	1.05	-2.92	-0.29	1.41	0.79
10	-2.18	-2.94	-0.43	1.27	0.93
11	26.95	0.94	-0.01	1.69	0.51
12	23.71	0.92	0.03	1.73	0.47
13	20.48	0.90	0.07	1.77	0.43
14	17.24	0.88	0.09	1.79	0.41
15	14.01	0.86	0.10	1.80	0.40
16	10.78	0.84	0.09	1.79	0.41
17	7.54	0.82	0.07	1.77	0.43
18	4.31	0.80	0.04	1.74	0.46
19	1.08	0.78	-0.01	1.69	0.51
20	-2.16	0.76	-0.23	1.47	0.73
21	26.95	4.61	0.06	1.76	0.44
22	23.72	4.59	0.06	1.76	0.44
23	20.48	4.58	0.07	1.77	0.43
24	17.25	4.56	0.08	1.78	0.42
25	14.02	4.54	0.09	1.79	0.41
26	10.79	4.53	0.09	1.79	0.41
27	7.56	4.51	0.08	1.78	0.42
28	4.33	4.50	0.07	1.77	0.43
29	1.10	4.48	0.06	1.76	0.44
30	-2.13	4.46	-0.12	1.58	0.62
31	26.95	8.28	0.08	1.78	0.42
32	23.72	8.26	0.09	1.79	0.41
33	20.49	8.25	0.09	1.79	0.41
34	17.26	8.24	0.09	1.79	0.41
35	14.03	8.23	0.09	1.79	0.41
36	10.80	8.21	0.09	1.79	0.41
37	7.58	8.20	0.09	1.79	0.41
38	4.35	8.19	0.09	1.79	0.41

Protokoll Anlage 3.0
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

39	1.12	8.18	0.10	1.80	0.40
40	-2.11	8.17	-0.06	1.64	0.56
41	26.95	11.94	0.15	1.85	0.35
42	23.72	11.93	0.10	1.80	0.40
43	20.50	11.93	0.09	1.79	0.41
44	17.27	11.92	0.09	1.79	0.41
45	14.04	11.91	0.09	1.79	0.41
46	10.82	11.90	0.09	1.79	0.41
47	7.59	11.89	0.09	1.79	0.41
48	4.37	11.88	0.10	1.80	0.40
49	1.14	11.88	0.12	1.82	0.38
50	-2.09	11.87	-0.03	1.67	0.53
51	26.95	15.61	0.11	1.81	0.39
52	23.72	15.60	0.10	1.80	0.40
53	20.50	15.60	0.09	1.79	0.41
54	17.28	15.60	0.09	1.79	0.41
55	14.05	15.59	0.09	1.79	0.41
56	10.83	15.59	0.09	1.79	0.41
57	7.61	15.58	0.09	1.79	0.41
58	4.39	15.58	0.10	1.80	0.40
59	1.16	15.57	0.11	1.81	0.39
60	-2.06	15.57	-0.03	1.67	0.53
61	26.95	19.27	0.08	1.78	0.42
62	23.73	19.27	0.09	1.79	0.41
63	20.51	19.27	0.09	1.79	0.41
64	17.29	19.27	0.09	1.79	0.41
65	14.07	19.27	0.09	1.79	0.41
66	10.85	19.27	0.09	1.79	0.41
67	7.62	19.27	0.09	1.79	0.41
68	4.40	19.27	0.09	1.79	0.41
69	1.18	19.27	0.09	1.79	0.41
70	-2.04	19.27	-0.06	1.64	0.56
71	26.95	22.94	0.13	1.83	0.37
72	23.73	22.94	0.06	1.76	0.44
73	20.51	22.95	0.07	1.77	0.43
74	17.29	22.95	0.08	1.78	0.42
75	14.08	22.96	0.09	1.79	0.41
76	10.86	22.96	0.09	1.79	0.41
77	7.64	22.96	0.08	1.78	0.42
78	4.42	22.97	0.06	1.76	0.44
79	1.21	22.97	0.05	1.75	0.45
80	-2.01	22.98	-0.12	1.58	0.62
81	26.95	26.60	-0.05	1.65	0.55
82	23.73	26.61	0.04	1.74	0.46
83	20.52	26.62	0.08	1.78	0.42
84	17.30	26.63	0.09	1.79	0.41
85	14.09	26.64	0.09	1.79	0.41
86	10.87	26.65	0.08	1.78	0.42
87	7.66	26.65	0.06	1.76	0.44
88	4.44	26.66	0.03	1.73	0.47
89	1.23	26.67	-0.02	1.68	0.52
90	-1.99	26.68	-0.24	1.46	0.74
91	26.95	30.27	-0.35	1.35	0.85
92	23.73	30.28	-0.25	1.45	0.75
93	20.52	30.30	-0.19	1.51	0.69
94	17.31	30.31	-0.15	1.55	0.65
95	14.10	30.32	-0.14	1.56	0.64
96	10.89	30.33	-0.15	1.55	0.65
97	7.67	30.34	-0.17	1.53	0.67
98	4.46	30.36	-0.22	1.48	0.72
99	1.25	30.37	-0.31	1.39	0.81
100	-1.96	30.38	-0.45	1.25	0.95

Absenkung in Baugrubenmitte:

bei $x = 13.50$ m
 $y = 13.50$ m
mit folgenden Werten:
0.089 m unter Baugrubensohle
1.789 m unter Ruhe-GW
3.411 m über UK Filter
0.411 mNN

Absenkung im Ungünstigsten Punkt:
bei $x = 1.00$ m
 $y = 26.00$ m
mit folgenden Werten:
0.000 m unter Baugrubensohle

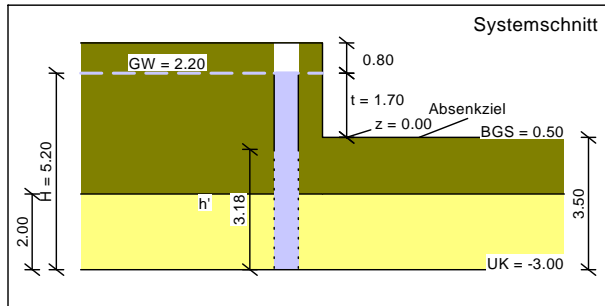
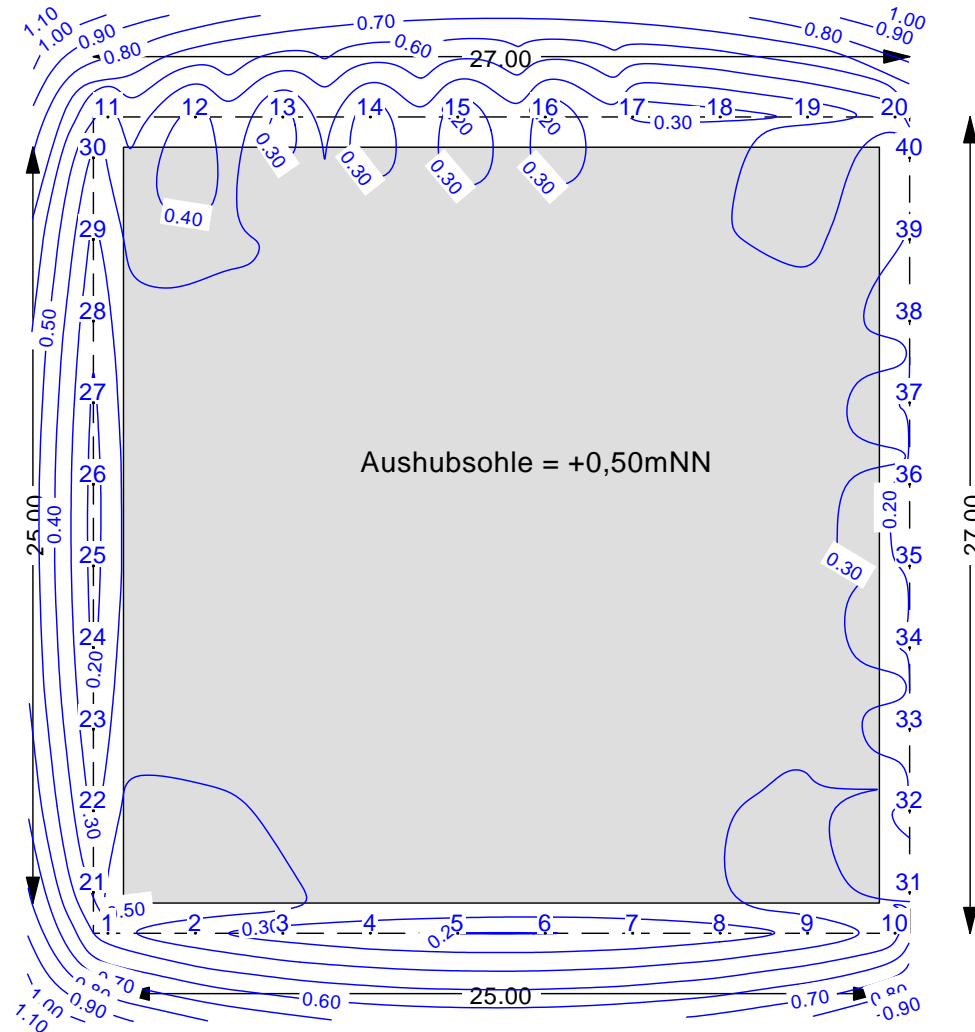
Minimale Absenkung innerhalb der Baugrube:
bei $x = 25.39$ m
 $y = 25.94$ m
mit folgenden Werten:
0.004 m unter Baugrubensohle
1.704 m unter Ruhe-GW
3.496 m über UK Filter
0.496 mNN

Westküstenleitung

Wasserhaltung Baugruben

Profil 2.2 = Klei über Sand ($k=5\text{EXP-}5\text{m/s}$)
 Klei bis 1,5m unter Baugrubensohle

Anlage: 3.1
 Datum: 02.06.14



-0.30 Isolinien gleicher Wasserstände
 im Beharrungszustand (mNN)

Ergebnisse:

- Isolinien
- GW-Stand [mNN]
- Absenkung in Baugrubenmitte 0.13 m u BGS
- Absenkung in UP = 0.00 m u BGS
- Brunnenradius $r = 0.025\text{ m}$
- Wassermenge $Q(\text{beh}) = 4.90\text{ m}^3/\text{h}$
- Vorhandene benetzte Filterstrecke $h' = 3.18\text{ m}$
- Erforderliche benetzte Filterstrecke $h' = 0.46\text{ m}$
- Fassungsvermögen eines Brunnens = $0.85\text{ m}^3/\text{h}$
- Gewählte Brunnenanzahl = 40
- Reichweite $R = 36.1\text{ m}$ (nach Sichardt)
- Ersatzradius $A = 15.23\text{ m}$ (= Wurzel[Fläche / Pi])

GGU-DRAWDOWN / Version 3.25 / 01.03.2014

Eingabedaten:

- Fundament Strommast
- $k\text{-Wert} = 5.0\text{E-}5\text{ m/s}$
- OK Gelände = 3.00 mNN
- OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
- UK Filter der Brunnen = -3.00 mNN
- Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
- Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 5.20 m
- Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
- Geforderte Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0.00\text{ m}$
- Faktor $\alpha = 1.00$ für $Q(\text{beh}) = \alpha \cdot Q$
- Faktor $\beta = 1.00$ für unvollk. Brunnen
- Gespannter Grundwasserleiter
- Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 2.00

-20

-10

0

10

20

30

Berechnung einer Mehrbrunnenanlage

=====

Fundament Strommast

Eingabedaten

BGS = Baugrubensohle
GW = Ruhe-Grundwasserspiegel)

Gespannter Grundwasserleiter

Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 2.00 m
Länge a der Baugrube = 25.00 m
Breite b der Baugrube = 25.00 m
Abstand der Brunnen vom Baugrubenrand = 1.00 m
OK Gelände = 3.00 mNN
OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
UK Filter der Brunnen = -3.00 mNN
Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 5.20 m
Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.00 m
k-Wert = 5.000E-5 m/s

E R G E B N I S S E

Wassermenge Q(beh) = 0.0014 m³/s = 4.90 m³/h
Faktor alpha = 1.00 für Q(beh) = alpha · Q
Faktor beta = 1.00 für unvollkommene Brunnen

Reichweite R = 36.1 m
nach Sichardt
Ersatzradius A = 15.23 m
A = Wurzel(Fläche)
Erforderliche benetzte Filterstrecke h' in den Brunnen = 0.46 m
Minimal vorhandene benetzte Filterstrecke h' = 3.18 m
(berechnet nach Herth/Arndts)
Mittlerer Brunnenabstand = 2.52 m
Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.000236 m³/s = 0.848 m³/h
Gewählte Brunnenanzahl = 40

Koordinaten der Brunnen und Absenkungen

(Absenkungen mit Q(max) = alpha · Q(Beh) berechnet)

Nr.	x	y	Radius	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	0.48	0.00	0.03	0.09	1.79	0.41
2	3.38	0.00	0.03	0.19	1.89	0.31
3	6.27	0.00	0.03	0.25	1.95	0.25
4	9.16	0.00	0.03	0.29	1.99	0.21
5	12.05	0.00	0.03	0.30	2.00	0.20
6	14.95	0.00	0.03	0.30	2.00	0.20
7	17.84	0.00	0.03	0.29	1.99	0.21
8	20.73	0.00	0.03	0.25	1.95	0.25
9	23.62	0.00	0.03	0.19	1.89	0.31
10	26.52	0.00	0.03	0.09	1.79	0.41
11	0.48	27.00	0.03	0.09	1.79	0.41
12	3.38	27.00	0.03	0.19	1.89	0.31
13	6.27	27.00	0.03	0.25	1.95	0.25
14	9.16	27.00	0.03	0.29	1.99	0.21
15	12.05	27.00	0.03	0.30	2.00	0.20
16	14.95	27.00	0.03	0.30	2.00	0.20
17	17.84	27.00	0.03	0.29	1.99	0.21
18	20.73	27.00	0.03	0.25	1.95	0.25

Protokoll Anlage 3.1
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

19	23.62	27.00	0.03	0.19	1.89	0.31
20	26.52	27.00	0.03	0.09	1.79	0.41
21	0.00	1.35	0.03	0.14	1.84	0.36
22	0.00	4.05	0.03	0.23	1.93	0.27
23	0.00	6.75	0.03	0.28	1.98	0.22
24	0.00	9.45	0.03	0.32	2.02	0.18
25	0.00	12.15	0.03	0.34	2.04	0.16
26	0.00	14.85	0.03	0.34	2.04	0.16
27	0.00	17.55	0.03	0.32	2.02	0.18
28	0.00	20.25	0.03	0.28	1.98	0.22
29	0.00	22.95	0.03	0.23	1.93	0.27
30	0.00	25.65	0.03	0.14	1.84	0.36
31	27.00	1.35	0.03	0.14	1.84	0.36
32	27.00	4.05	0.03	0.23	1.93	0.27
33	27.00	6.75	0.03	0.28	1.98	0.22
34	27.00	9.45	0.03	0.32	2.02	0.18
35	27.00	12.15	0.03	0.34	2.04	0.16
36	27.00	14.85	0.03	0.34	2.04	0.16
37	27.00	17.55	0.03	0.32	2.02	0.18
38	27.00	20.25	0.03	0.28	1.98	0.22
39	27.00	22.95	0.03	0.23	1.93	0.27
40	27.00	25.65	0.03	0.14	1.84	0.36

Einzelabsenkungen

Nr.	x	y	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	26.95	-2.72	-0.45	1.25	0.95
2	23.71	-2.75	-0.29	1.41	0.79
3	20.47	-2.77	-0.21	1.49	0.71
4	17.24	-2.79	-0.17	1.53	0.67
5	14.00	-2.82	-0.15	1.55	0.65
6	10.76	-2.84	-0.16	1.54	0.66
7	7.53	-2.87	-0.20	1.50	0.70
8	4.29	-2.89	-0.28	1.42	0.78
9	1.05	-2.92	-0.41	1.29	0.91
10	-2.18	-2.94	-0.63	1.07	1.13
11	26.95	0.94	-0.01	1.69	0.51
12	23.71	0.92	0.05	1.75	0.45
13	20.48	0.90	0.10	1.80	0.40
14	17.24	0.88	0.13	1.83	0.37
15	14.01	0.86	0.14	1.84	0.36
16	10.78	0.84	0.13	1.83	0.37
17	7.54	0.82	0.10	1.80	0.40
18	4.31	0.80	0.06	1.76	0.44
19	1.08	0.78	-0.01	1.69	0.51
20	-2.16	0.76	-0.33	1.37	0.83
21	26.95	4.61	0.08	1.78	0.42
22	23.72	4.59	0.09	1.79	0.41
23	20.48	4.58	0.11	1.81	0.39
24	17.25	4.56	0.12	1.82	0.38
25	14.02	4.54	0.13	1.83	0.37
26	10.79	4.53	0.12	1.82	0.38
27	7.56	4.51	0.11	1.81	0.39
28	4.33	4.50	0.10	1.80	0.40
29	1.10	4.48	0.09	1.79	0.41
30	-2.13	4.46	-0.17	1.53	0.67
31	26.95	8.28	0.12	1.82	0.38
32	23.72	8.26	0.13	1.83	0.37
33	20.49	8.25	0.13	1.83	0.37
34	17.26	8.24	0.13	1.83	0.37
35	14.03	8.23	0.13	1.83	0.37
36	10.80	8.21	0.13	1.83	0.37
37	7.58	8.20	0.12	1.82	0.38
38	4.35	8.19	0.13	1.83	0.37

Protokoll Anlage 3.1
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

39	1.12	8.18	0.14	1.84	0.36
40	-2.11	8.17	-0.09	1.61	0.59
41	26.95	11.94	0.22	1.92	0.28
42	23.72	11.93	0.15	1.85	0.35
43	20.50	11.93	0.14	1.84	0.36
44	17.27	11.92	0.13	1.83	0.37
45	14.04	11.91	0.13	1.83	0.37
46	10.82	11.90	0.13	1.83	0.37
47	7.59	11.89	0.13	1.83	0.37
48	4.37	11.88	0.14	1.84	0.36
49	1.14	11.88	0.17	1.87	0.33
50	-2.09	11.87	-0.05	1.65	0.55
51	26.95	15.61	0.16	1.86	0.34
52	23.72	15.60	0.15	1.85	0.35
53	20.50	15.60	0.13	1.83	0.37
54	17.28	15.60	0.13	1.83	0.37
55	14.05	15.59	0.13	1.83	0.37
56	10.83	15.59	0.13	1.83	0.37
57	7.61	15.58	0.13	1.83	0.37
58	4.39	15.58	0.14	1.84	0.36
59	1.16	15.57	0.17	1.87	0.33
60	-2.06	15.57	-0.05	1.65	0.55
61	26.95	19.27	0.12	1.82	0.38
62	23.73	19.27	0.13	1.83	0.37
63	20.51	19.27	0.12	1.82	0.38
64	17.29	19.27	0.12	1.82	0.38
65	14.07	19.27	0.13	1.83	0.37
66	10.85	19.27	0.13	1.83	0.37
67	7.62	19.27	0.12	1.82	0.38
68	4.40	19.27	0.12	1.82	0.38
69	1.18	19.27	0.13	1.83	0.37
70	-2.04	19.27	-0.09	1.61	0.59
71	26.95	22.94	0.19	1.89	0.31
72	23.73	22.94	0.08	1.78	0.42
73	20.51	22.95	0.11	1.81	0.39
74	17.29	22.95	0.12	1.82	0.38
75	14.08	22.96	0.13	1.83	0.37
76	10.86	22.96	0.13	1.83	0.37
77	7.64	22.96	0.11	1.81	0.39
78	4.42	22.97	0.09	1.79	0.41
79	1.21	22.97	0.08	1.78	0.42
80	-2.01	22.98	-0.17	1.53	0.67
81	26.95	26.60	-0.07	1.63	0.57
82	23.73	26.61	0.06	1.76	0.44
83	20.52	26.62	0.12	1.82	0.38
84	17.30	26.63	0.14	1.84	0.36
85	14.09	26.64	0.13	1.83	0.37
86	10.87	26.65	0.12	1.82	0.38
87	7.66	26.65	0.09	1.79	0.41
88	4.44	26.66	0.04	1.74	0.46
89	1.23	26.67	-0.03	1.67	0.53
90	-1.99	26.68	-0.34	1.36	0.84
91	26.95	30.27	-0.50	1.20	1.00
92	23.73	30.28	-0.35	1.35	0.85
93	20.52	30.30	-0.27	1.43	0.77
94	17.31	30.31	-0.22	1.48	0.72
95	14.10	30.32	-0.20	1.50	0.70
96	10.89	30.33	-0.21	1.49	0.71
97	7.67	30.34	-0.25	1.45	0.75
98	4.46	30.36	-0.32	1.38	0.82
99	1.25	30.37	-0.45	1.25	0.95
100	-1.96	30.38	-0.65	1.05	1.15

Absenkung in Baugrubenmitte:

bei $x = 13.50$ m
 $y = 13.50$ m
mit folgenden Werten:
0.129 m unter Baugrubensohle
1.829 m unter Ruhe-GW
3.371 m über UK Filter
0.371 mNN

Absenkung im Ungünstigsten Punkt:
bei $x = 1.00$ m
 $y = 26.00$ m
mit folgenden Werten:
0.000 m unter Baugrubensohle

Minimale Absenkung innerhalb der Baugrube:
bei $x = 25.39$ m
 $y = 25.94$ m
mit folgenden Werten:
0.005 m unter Baugrubensohle
1.705 m unter Ruhe-GW
3.495 m über UK Filter
0.495 mNN

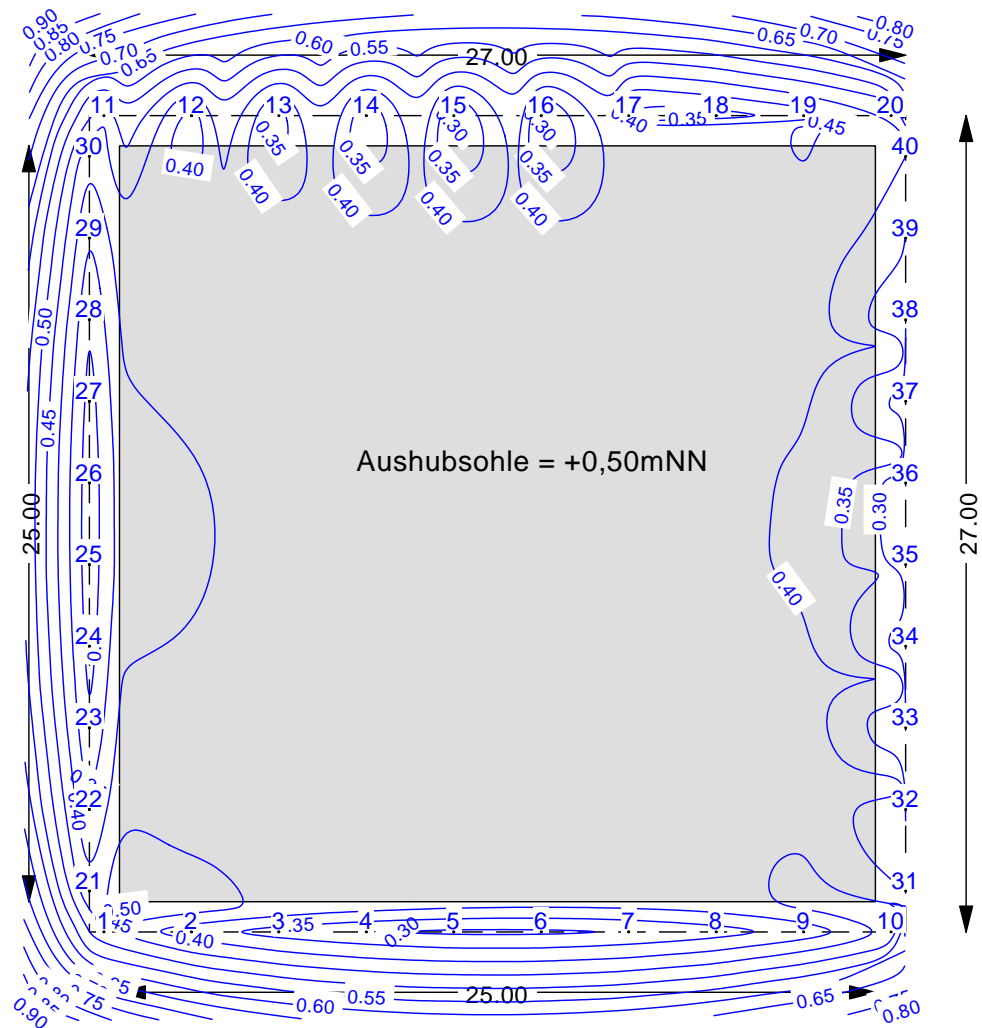
Westküstenleitung

Wasserhaltung Baugruben

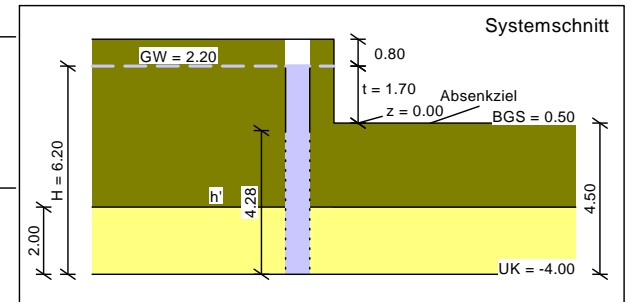
Profil 2.3 = Klei über Sand ($k=1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$)
 Klei bis 2.5m unter Baugrubensohle

Anlage: 4.0

Datum: 02.06.14



Aushubsohle = +0,50mNN



-0.30 Isolinen gleicher Wasserstände im Beharrungszustand (mNN)

Ergebnisse:
 Isolinen
 GW-Stand [mNN]
 Absenkung in Baugrubenmitte 0.09 m u BGS
 Absenkung in UP = 0.00 m u BGS
 Brunnenradius $r = 0.025 \text{ m}$
 Wassermenge $Q(\text{beh}) = 6.80 \text{ m}^3/\text{h}$
 Vorhandene benetzte Filterstrecke $h' = 4.28 \text{ m}$
 Erforderliche benetzte Filterstrecke $h' = 0.45 \text{ m}$
 Fassungsvermögen eines Brunnens = $1.61 \text{ m}^3/\text{h}$
 Gewählte Brunnenanzahl = 40
 Reichweite $R = 51.0 \text{ m}$ (nach Sichardt)
 Ersatzradius $A = 15.23 \text{ m}$ (= $\sqrt{\text{Wurzel}[\text{Fläche} / \pi]}$)

GGU-DRAWDOWN / Version 3.25 / 01.03.2014
Eingabedaten:
 Fundament Strommast
 $k\text{-Wert} = 1.0\text{E-}4 \text{ m/s}$
 OK Gelände = 3.00 mNN
 OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
 UK Filter der Brunnen = -4.00 mNN
 Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 6.20 m
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
 Geforderte Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0.00 \text{ m}$
 Faktor $\alpha = 1.00$ für $Q(\text{beh}) = \alpha \cdot Q$
 Faktor $\beta = 1.00$ für unvollk. Brunnen
 Gespannter Grundwasserleiter
 Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 2.00

35
30
25
20
15
10
5
0
-5

-20 -10 0 10 20 30

Berechnung einer Mehrbrunnenanlage

=====

Fundament Strommast

Eingabedaten

BGS = Baugrubensohle
GW = Ruhe-Grundwasserspiegel)

Gespannter Grundwasserleiter

Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 2.00 m
Länge a der Baugrube = 25.00 m
Breite b der Baugrube = 25.00 m
Abstand der Brunnen vom Baugrubenrand = 1.00 m
OK Gelände = 3.00 mNN
OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
UK Filter der Brunnen = -4.00 mNN
Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 6.20 m
Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.00 m
k-Wert = 1.000E-4 m/s

E R G E B N I S S E

Wassermenge Q(beh) = 0.0019 m³/s = 6.80 m³/h
Faktor alpha = 1.00 für Q(beh) = alpha · Q
Faktor beta = 1.00 für unvollkommene Brunnen

Reichweite R = 51.0 m
nach Sichardt
Ersatzradius A = 15.23 m
A = Wurzel(Fläche)
Erforderliche benetzte Filterstrecke h' in den Brunnen = 0.45 m
Minimal vorhandene benetzte Filterstrecke h' = 4.28 m
(berechnet nach Herth/Arndts)
Mittlerer Brunnenabstand = 2.52 m
Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.000448 m³/s = 1.613 m³/h
Gewählte Brunnenanzahl = 40

Koordinaten der Brunnen und Absenkungen

(Absenkungen mit Q(max) = alpha · Q(Beh) berechnet)

Nr.	x	y	Radius	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	0.48	0.00	0.03	0.06	1.76	0.44
2	3.38	0.00	0.03	0.13	1.83	0.37
3	6.27	0.00	0.03	0.17	1.87	0.33
4	9.16	0.00	0.03	0.20	1.90	0.30
5	12.05	0.00	0.03	0.21	1.91	0.29
6	14.95	0.00	0.03	0.21	1.91	0.29
7	17.84	0.00	0.03	0.20	1.90	0.30
8	20.73	0.00	0.03	0.17	1.87	0.33
9	23.62	0.00	0.03	0.13	1.83	0.37
10	26.52	0.00	0.03	0.06	1.76	0.44
11	0.48	27.00	0.03	0.06	1.76	0.44
12	3.38	27.00	0.03	0.13	1.83	0.37
13	6.27	27.00	0.03	0.17	1.87	0.33
14	9.16	27.00	0.03	0.20	1.90	0.30
15	12.05	27.00	0.03	0.21	1.91	0.29
16	14.95	27.00	0.03	0.21	1.91	0.29
17	17.84	27.00	0.03	0.20	1.90	0.30
18	20.73	27.00	0.03	0.17	1.87	0.33

Protokoll Anlage 4.0
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

19	23.62	27.00	0.03	0.13	1.83	0.37
20	26.52	27.00	0.03	0.06	1.76	0.44
21	0.00	1.35	0.03	0.10	1.80	0.40
22	0.00	4.05	0.03	0.16	1.86	0.34
23	0.00	6.75	0.03	0.20	1.90	0.30
24	0.00	9.45	0.03	0.22	1.92	0.28
25	0.00	12.15	0.03	0.23	1.93	0.27
26	0.00	14.85	0.03	0.23	1.93	0.27
27	0.00	17.55	0.03	0.22	1.92	0.28
28	0.00	20.25	0.03	0.20	1.90	0.30
29	0.00	22.95	0.03	0.16	1.86	0.34
30	0.00	25.65	0.03	0.10	1.80	0.40
31	27.00	1.35	0.03	0.10	1.80	0.40
32	27.00	4.05	0.03	0.16	1.86	0.34
33	27.00	6.75	0.03	0.20	1.90	0.30
34	27.00	9.45	0.03	0.22	1.92	0.28
35	27.00	12.15	0.03	0.23	1.93	0.27
36	27.00	14.85	0.03	0.23	1.93	0.27
37	27.00	17.55	0.03	0.22	1.92	0.28
38	27.00	20.25	0.03	0.20	1.90	0.30
39	27.00	22.95	0.03	0.16	1.86	0.34
40	27.00	25.65	0.03	0.10	1.80	0.40

Einzelabsenkungen

Nr.	x	y	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	26.95	-2.72	-0.31	1.39	0.81
2	23.71	-2.75	-0.20	1.50	0.70
3	20.47	-2.77	-0.15	1.55	0.65
4	17.24	-2.79	-0.12	1.58	0.62
5	14.00	-2.82	-0.11	1.59	0.61
6	10.76	-2.84	-0.11	1.59	0.61
7	7.53	-2.87	-0.14	1.56	0.64
8	4.29	-2.89	-0.19	1.51	0.69
9	1.05	-2.92	-0.29	1.41	0.79
10	-2.18	-2.94	-0.43	1.27	0.93
11	26.95	0.94	-0.01	1.69	0.51
12	23.71	0.92	0.03	1.73	0.47
13	20.48	0.90	0.07	1.77	0.43
14	17.24	0.88	0.09	1.79	0.41
15	14.01	0.86	0.10	1.80	0.40
16	10.78	0.84	0.09	1.79	0.41
17	7.54	0.82	0.07	1.77	0.43
18	4.31	0.80	0.04	1.74	0.46
19	1.08	0.78	-0.01	1.69	0.51
20	-2.16	0.76	-0.23	1.47	0.73
21	26.95	4.61	0.06	1.76	0.44
22	23.72	4.59	0.06	1.76	0.44
23	20.48	4.58	0.07	1.77	0.43
24	17.25	4.56	0.08	1.78	0.42
25	14.02	4.54	0.09	1.79	0.41
26	10.79	4.53	0.09	1.79	0.41
27	7.56	4.51	0.08	1.78	0.42
28	4.33	4.50	0.07	1.77	0.43
29	1.10	4.48	0.06	1.76	0.44
30	-2.13	4.46	-0.12	1.58	0.62
31	26.95	8.28	0.08	1.78	0.42
32	23.72	8.26	0.09	1.79	0.41
33	20.49	8.25	0.09	1.79	0.41
34	17.26	8.24	0.09	1.79	0.41
35	14.03	8.23	0.09	1.79	0.41
36	10.80	8.21	0.09	1.79	0.41
37	7.58	8.20	0.09	1.79	0.41
38	4.35	8.19	0.09	1.79	0.41

Protokoll Anlage 4.0
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

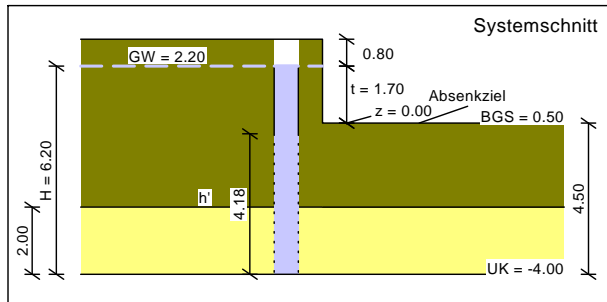
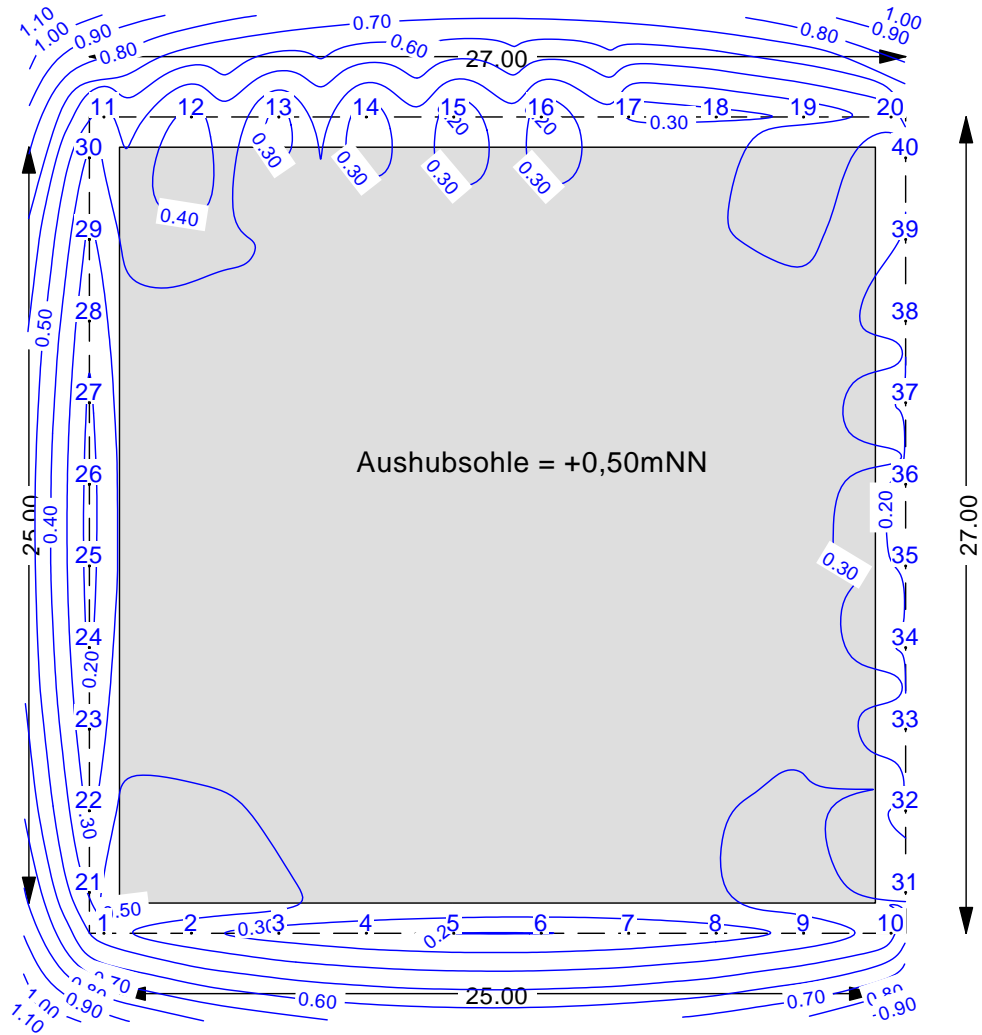
39	1.12	8.18	0.10	1.80	0.40
40	-2.11	8.17	-0.06	1.64	0.56
41	26.95	11.94	0.15	1.85	0.35
42	23.72	11.93	0.10	1.80	0.40
43	20.50	11.93	0.09	1.79	0.41
44	17.27	11.92	0.09	1.79	0.41
45	14.04	11.91	0.09	1.79	0.41
46	10.82	11.90	0.09	1.79	0.41
47	7.59	11.89	0.09	1.79	0.41
48	4.37	11.88	0.10	1.80	0.40
49	1.14	11.88	0.12	1.82	0.38
50	-2.09	11.87	-0.03	1.67	0.53
51	26.95	15.61	0.11	1.81	0.39
52	23.72	15.60	0.10	1.80	0.40
53	20.50	15.60	0.09	1.79	0.41
54	17.28	15.60	0.09	1.79	0.41
55	14.05	15.59	0.09	1.79	0.41
56	10.83	15.59	0.09	1.79	0.41
57	7.61	15.58	0.09	1.79	0.41
58	4.39	15.58	0.10	1.80	0.40
59	1.16	15.57	0.11	1.81	0.39
60	-2.06	15.57	-0.03	1.67	0.53
61	26.95	19.27	0.08	1.78	0.42
62	23.73	19.27	0.09	1.79	0.41
63	20.51	19.27	0.09	1.79	0.41
64	17.29	19.27	0.09	1.79	0.41
65	14.07	19.27	0.09	1.79	0.41
66	10.85	19.27	0.09	1.79	0.41
67	7.62	19.27	0.09	1.79	0.41
68	4.40	19.27	0.09	1.79	0.41
69	1.18	19.27	0.09	1.79	0.41
70	-2.04	19.27	-0.06	1.64	0.56
71	26.95	22.94	0.13	1.83	0.37
72	23.73	22.94	0.06	1.76	0.44
73	20.51	22.95	0.07	1.77	0.43
74	17.29	22.95	0.08	1.78	0.42
75	14.08	22.96	0.09	1.79	0.41
76	10.86	22.96	0.09	1.79	0.41
77	7.64	22.96	0.08	1.78	0.42
78	4.42	22.97	0.06	1.76	0.44
79	1.21	22.97	0.05	1.75	0.45
80	-2.01	22.98	-0.12	1.58	0.62
81	26.95	26.60	-0.05	1.65	0.55
82	23.73	26.61	0.04	1.74	0.46
83	20.52	26.62	0.08	1.78	0.42
84	17.30	26.63	0.09	1.79	0.41
85	14.09	26.64	0.09	1.79	0.41
86	10.87	26.65	0.08	1.78	0.42
87	7.66	26.65	0.06	1.76	0.44
88	4.44	26.66	0.03	1.73	0.47
89	1.23	26.67	-0.02	1.68	0.52
90	-1.99	26.68	-0.24	1.46	0.74
91	26.95	30.27	-0.35	1.35	0.85
92	23.73	30.28	-0.25	1.45	0.75
93	20.52	30.30	-0.19	1.51	0.69
94	17.31	30.31	-0.15	1.55	0.65
95	14.10	30.32	-0.14	1.56	0.64
96	10.89	30.33	-0.15	1.55	0.65
97	7.67	30.34	-0.17	1.53	0.67
98	4.46	30.36	-0.22	1.48	0.72
99	1.25	30.37	-0.31	1.39	0.81
100	-1.96	30.38	-0.45	1.25	0.95

Absenkung in Baugrubenmitte:

bei $x = 13.50$ m
 $y = 13.50$ m
mit folgenden Werten:
0.089 m unter Baugrubensohle
1.789 m unter Ruhe-GW
4.411 m über UK Filter
0.411 mNN

Absenkung im Ungünstigsten Punkt:
bei $x = 1.00$ m
 $y = 26.00$ m
mit folgenden Werten:
0.000 m unter Baugrubensohle

Minimale Absenkung innerhalb der Baugrube:
bei $x = 25.39$ m
 $y = 25.94$ m
mit folgenden Werten:
0.004 m unter Baugrubensohle
1.704 m unter Ruhe-GW
4.496 m über UK Filter
0.496 mNN



-0.30 Isolinien gleicher Wasserstände
 im Beharrungszustand (mNN)

Ergebnisse:
 Isolinien
 GW-Stand [mNN]
 Absenkung in Baugrubenmitte 0.13 m u BGS
 Absenkung in UP = 0.00 m u BGS
 Brunnenradius $r = 0.025 \text{ m}$
 Wassermenge $Q(\text{beh}) = 4.90 \text{ m}^3/\text{h}$
 Vorhandene benetzte Filterstrecke $h' = 4.18 \text{ m}$
 Erforderliche benetzte Filterstrecke $h' = 0.46 \text{ m}$
 Fassungsvermögen eines Brunnens = $1.11 \text{ m}^3/\text{h}$
 Gewählte Brunnenanzahl = 40
 Reichweite $R = 36.1 \text{ m}$ (nach Sichardt)
 Ersatzradius $A = 15.23 \text{ m}$ (= $\sqrt{\text{Fläche} / \text{Pi}}$)

GGU-DRAWDOWN / Version 3.25 / 01.03.2014
 Eingabedaten:
 Fundament Strommast
 $k\text{-Wert} = 5.0\text{E}-5 \text{ m/s}$
 OK Gelände = 3.00 mNN
 OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
 UK Filter der Brunnen = -4.00 mNN
 Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 6.20 m
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
 Geforderte Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0.00 \text{ m}$
 Faktor $\alpha = 1.00$ für $Q(\text{beh}) = \alpha \cdot Q$
 Faktor $\beta = 1.00$ für unvollk. Brunnen
 Gespannter Grundwasserleiter
 Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 2.00

Berechnung einer Mehrbrunnenanlage

=====

Fundament Strommast

Eingabedaten

BGS = Baugrubensohle
GW = Ruhe-Grundwasserspiegel)

Gespannter Grundwasserleiter

Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 2.00 m
Länge a der Baugrube = 25.00 m
Breite b der Baugrube = 25.00 m
Abstand der Brunnen vom Baugrubenrand = 1.00 m
OK Gelände = 3.00 mNN
OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
UK Filter der Brunnen = -4.00 mNN
Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 6.20 m
Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.00 m
k-Wert = 5.000E-5 m/s

E R G E B N I S S E

Wassermenge Q(beh) = 0.0014 m³/s = 4.90 m³/h
Faktor alpha = 1.00 für Q(beh) = alpha · Q
Faktor beta = 1.00 für unvollkommene Brunnen

Reichweite R = 36.1 m
nach Sichardt
Ersatzradius A = 15.23 m
A = Wurzel(Fläche)
Erforderliche benetzte Filterstrecke h' in den Brunnen = 0.46 m
Minimal vorhandene benetzte Filterstrecke h' = 4.18 m
(berechnet nach Herth/Arndts)
Mittlerer Brunnenabstand = 2.52 m
Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.000310 m³/s = 1.115 m³/h
Gewählte Brunnenanzahl = 40

Koordinaten der Brunnen und Absenkungen

(Absenkungen mit Q(max) = alpha · Q(Beh) berechnet)

Nr.	x	y	Radius	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	0.48	0.00	0.03	0.09	1.79	0.41
2	3.38	0.00	0.03	0.19	1.89	0.31
3	6.27	0.00	0.03	0.25	1.95	0.25
4	9.16	0.00	0.03	0.29	1.99	0.21
5	12.05	0.00	0.03	0.30	2.00	0.20
6	14.95	0.00	0.03	0.30	2.00	0.20
7	17.84	0.00	0.03	0.29	1.99	0.21
8	20.73	0.00	0.03	0.25	1.95	0.25
9	23.62	0.00	0.03	0.19	1.89	0.31
10	26.52	0.00	0.03	0.09	1.79	0.41
11	0.48	27.00	0.03	0.09	1.79	0.41
12	3.38	27.00	0.03	0.19	1.89	0.31
13	6.27	27.00	0.03	0.25	1.95	0.25
14	9.16	27.00	0.03	0.29	1.99	0.21
15	12.05	27.00	0.03	0.30	2.00	0.20
16	14.95	27.00	0.03	0.30	2.00	0.20
17	17.84	27.00	0.03	0.29	1.99	0.21
18	20.73	27.00	0.03	0.25	1.95	0.25

Protokoll Anlage 4.1
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

19	23.62	27.00	0.03	0.19	1.89	0.31
20	26.52	27.00	0.03	0.09	1.79	0.41
21	0.00	1.35	0.03	0.14	1.84	0.36
22	0.00	4.05	0.03	0.23	1.93	0.27
23	0.00	6.75	0.03	0.28	1.98	0.22
24	0.00	9.45	0.03	0.32	2.02	0.18
25	0.00	12.15	0.03	0.34	2.04	0.16
26	0.00	14.85	0.03	0.34	2.04	0.16
27	0.00	17.55	0.03	0.32	2.02	0.18
28	0.00	20.25	0.03	0.28	1.98	0.22
29	0.00	22.95	0.03	0.23	1.93	0.27
30	0.00	25.65	0.03	0.14	1.84	0.36
31	27.00	1.35	0.03	0.14	1.84	0.36
32	27.00	4.05	0.03	0.23	1.93	0.27
33	27.00	6.75	0.03	0.28	1.98	0.22
34	27.00	9.45	0.03	0.32	2.02	0.18
35	27.00	12.15	0.03	0.34	2.04	0.16
36	27.00	14.85	0.03	0.34	2.04	0.16
37	27.00	17.55	0.03	0.32	2.02	0.18
38	27.00	20.25	0.03	0.28	1.98	0.22
39	27.00	22.95	0.03	0.23	1.93	0.27
40	27.00	25.65	0.03	0.14	1.84	0.36

Einzelabsenkungen

Nr.	x	y	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	26.95	-2.72	-0.45	1.25	0.95
2	23.71	-2.75	-0.29	1.41	0.79
3	20.47	-2.77	-0.21	1.49	0.71
4	17.24	-2.79	-0.17	1.53	0.67
5	14.00	-2.82	-0.15	1.55	0.65
6	10.76	-2.84	-0.16	1.54	0.66
7	7.53	-2.87	-0.20	1.50	0.70
8	4.29	-2.89	-0.28	1.42	0.78
9	1.05	-2.92	-0.41	1.29	0.91
10	-2.18	-2.94	-0.63	1.07	1.13
11	26.95	0.94	-0.01	1.69	0.51
12	23.71	0.92	0.05	1.75	0.45
13	20.48	0.90	0.10	1.80	0.40
14	17.24	0.88	0.13	1.83	0.37
15	14.01	0.86	0.14	1.84	0.36
16	10.78	0.84	0.13	1.83	0.37
17	7.54	0.82	0.10	1.80	0.40
18	4.31	0.80	0.06	1.76	0.44
19	1.08	0.78	-0.01	1.69	0.51
20	-2.16	0.76	-0.33	1.37	0.83
21	26.95	4.61	0.08	1.78	0.42
22	23.72	4.59	0.09	1.79	0.41
23	20.48	4.58	0.11	1.81	0.39
24	17.25	4.56	0.12	1.82	0.38
25	14.02	4.54	0.13	1.83	0.37
26	10.79	4.53	0.12	1.82	0.38
27	7.56	4.51	0.11	1.81	0.39
28	4.33	4.50	0.10	1.80	0.40
29	1.10	4.48	0.09	1.79	0.41
30	-2.13	4.46	-0.17	1.53	0.67
31	26.95	8.28	0.12	1.82	0.38
32	23.72	8.26	0.13	1.83	0.37
33	20.49	8.25	0.13	1.83	0.37
34	17.26	8.24	0.13	1.83	0.37
35	14.03	8.23	0.13	1.83	0.37
36	10.80	8.21	0.13	1.83	0.37
37	7.58	8.20	0.12	1.82	0.38
38	4.35	8.19	0.13	1.83	0.37

Protokoll Anlage 4.1
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

39	1.12	8.18	0.14	1.84	0.36
40	-2.11	8.17	-0.09	1.61	0.59
41	26.95	11.94	0.22	1.92	0.28
42	23.72	11.93	0.15	1.85	0.35
43	20.50	11.93	0.14	1.84	0.36
44	17.27	11.92	0.13	1.83	0.37
45	14.04	11.91	0.13	1.83	0.37
46	10.82	11.90	0.13	1.83	0.37
47	7.59	11.89	0.13	1.83	0.37
48	4.37	11.88	0.14	1.84	0.36
49	1.14	11.88	0.17	1.87	0.33
50	-2.09	11.87	-0.05	1.65	0.55
51	26.95	15.61	0.16	1.86	0.34
52	23.72	15.60	0.15	1.85	0.35
53	20.50	15.60	0.13	1.83	0.37
54	17.28	15.60	0.13	1.83	0.37
55	14.05	15.59	0.13	1.83	0.37
56	10.83	15.59	0.13	1.83	0.37
57	7.61	15.58	0.13	1.83	0.37
58	4.39	15.58	0.14	1.84	0.36
59	1.16	15.57	0.17	1.87	0.33
60	-2.06	15.57	-0.05	1.65	0.55
61	26.95	19.27	0.12	1.82	0.38
62	23.73	19.27	0.13	1.83	0.37
63	20.51	19.27	0.12	1.82	0.38
64	17.29	19.27	0.12	1.82	0.38
65	14.07	19.27	0.13	1.83	0.37
66	10.85	19.27	0.13	1.83	0.37
67	7.62	19.27	0.12	1.82	0.38
68	4.40	19.27	0.12	1.82	0.38
69	1.18	19.27	0.13	1.83	0.37
70	-2.04	19.27	-0.09	1.61	0.59
71	26.95	22.94	0.19	1.89	0.31
72	23.73	22.94	0.08	1.78	0.42
73	20.51	22.95	0.11	1.81	0.39
74	17.29	22.95	0.12	1.82	0.38
75	14.08	22.96	0.13	1.83	0.37
76	10.86	22.96	0.13	1.83	0.37
77	7.64	22.96	0.11	1.81	0.39
78	4.42	22.97	0.09	1.79	0.41
79	1.21	22.97	0.08	1.78	0.42
80	-2.01	22.98	-0.17	1.53	0.67
81	26.95	26.60	-0.07	1.63	0.57
82	23.73	26.61	0.06	1.76	0.44
83	20.52	26.62	0.12	1.82	0.38
84	17.30	26.63	0.14	1.84	0.36
85	14.09	26.64	0.13	1.83	0.37
86	10.87	26.65	0.12	1.82	0.38
87	7.66	26.65	0.09	1.79	0.41
88	4.44	26.66	0.04	1.74	0.46
89	1.23	26.67	-0.03	1.67	0.53
90	-1.99	26.68	-0.34	1.36	0.84
91	26.95	30.27	-0.50	1.20	1.00
92	23.73	30.28	-0.35	1.35	0.85
93	20.52	30.30	-0.27	1.43	0.77
94	17.31	30.31	-0.22	1.48	0.72
95	14.10	30.32	-0.20	1.50	0.70
96	10.89	30.33	-0.21	1.49	0.71
97	7.67	30.34	-0.25	1.45	0.75
98	4.46	30.36	-0.32	1.38	0.82
99	1.25	30.37	-0.45	1.25	0.95
100	-1.96	30.38	-0.65	1.05	1.15

Absenkung in Baugrubenmitte:

bei $x = 13.50$ m
 $y = 13.50$ m
mit folgenden Werten:
0.129 m unter Baugrubensohle
1.829 m unter Ruhe-GW
4.371 m über UK Filter
0.371 mNN

Absenkung im Ungünstigsten Punkt:
bei $x = 1.00$ m
 $y = 26.00$ m
mit folgenden Werten:
0.000 m unter Baugrubensohle

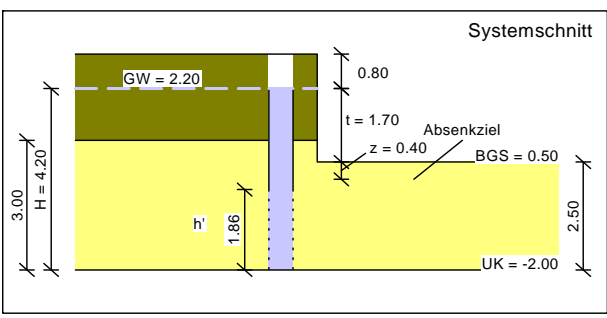
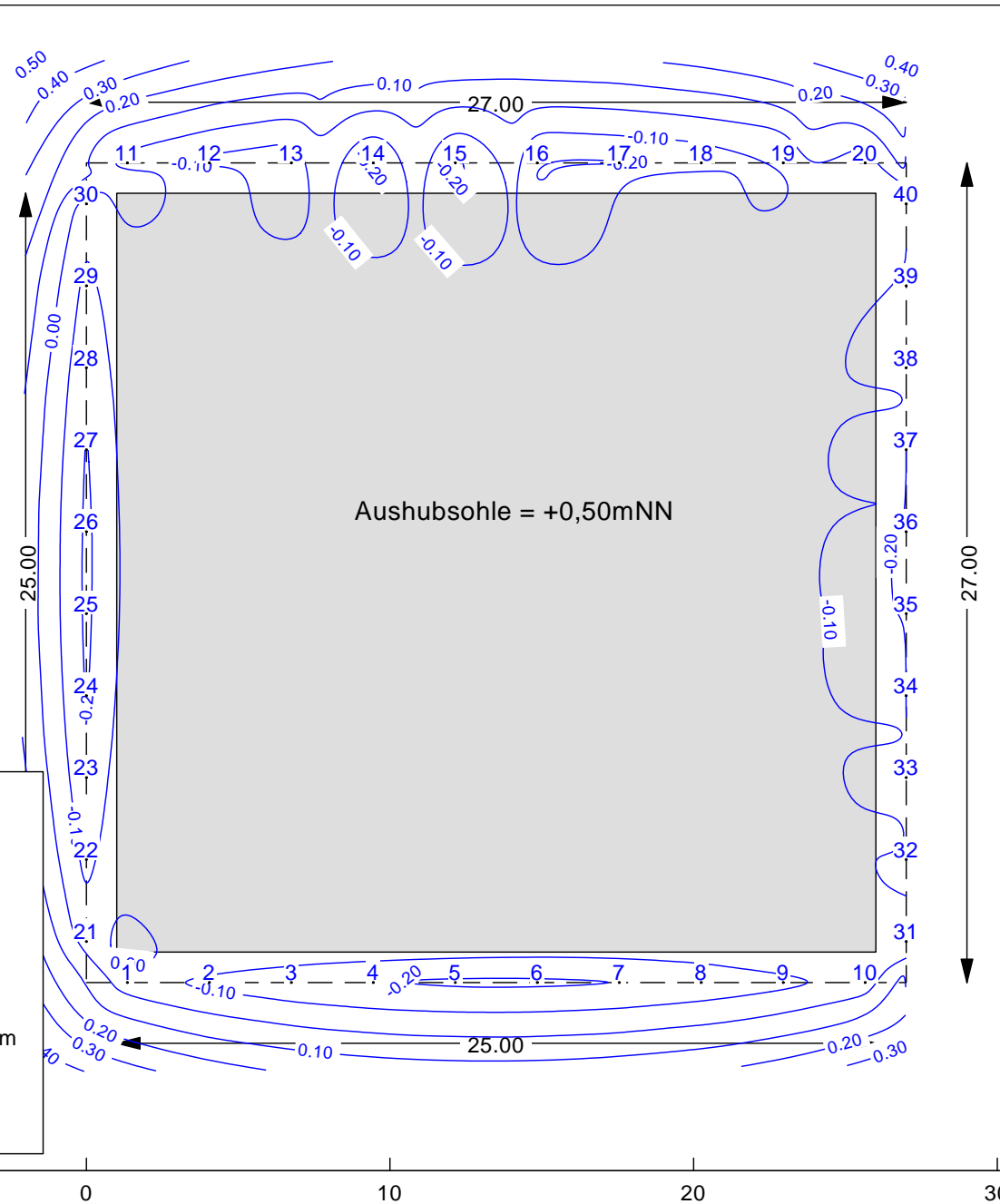
Minimale Absenkung innerhalb der Baugrube:
bei $x = 25.39$ m
 $y = 25.94$ m
mit folgenden Werten:
0.005 m unter Baugrubensohle
1.705 m unter Ruhe-GW
4.495 m über UK Filter
0.495 mNN

Westküstenleitung
 Wasserhaltung Baugruben

Profil 3 = Klei über Sand ($k=1 \times 10 \text{ EXP}-4 \text{ m/s}$)

Anlage: 5.0

Datum: 02.06.14



-0.30 Isolinien gleicher Wasserstände im Beharrungszustand (mNN)

Ergebnisse:
 Isolinien
 GW-Stand [mNN]
 Absenkung in Baugrubenmitte 0.58 m u BGS
 Absenkung in UP = 0.46 m u BGS
 Brunnenradius $r = 0.025 \text{ m}$
 Wassermenge $Q(\text{beh}) = 13.15 \text{ m}^3/\text{h}$
 Vorhandene benetzte Filterstrecke $h' = 1.86 \text{ m}$
 Erforderliche benetzte Filterstrecke $h' = 0.87 \text{ m}$
 Fassungsvermögen eines Brunnens = $0.70 \text{ m}^3/\text{h}$
 Gewählte Brunnenanzahl = 40
 Reichweite $R = 63.0 \text{ m}$ (nach Sichardt)
 Ersatzradius $A = 15.23 \text{ m}$ (= $\sqrt{\text{Wurzel}[\text{Fläche} / \pi]}$)

GGU-DRAWDOWN / Version 3.25 / 01.03.2014
 Eingabedaten:
 Fundament Strommast
 $k\text{-Wert} = 1.0\text{E}-4 \text{ m/s}$
 OK Gelände = 3.00 mNN
 OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
 UK Filter der Brunnen = -2.00 mNN
 Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 4.20 m
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
 Geforderte Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0.40 \text{ m}$
 Faktor $\alpha = 1.10$ für $Q(\text{beh}) = \alpha \cdot Q$
 Faktor $\beta = 1.20$ für unvollk. Brunnen
 Gespannter Grundwasserleiter
 Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 3.00

30
25
20
15
10
5
0
-5

-20 -10 0 10 20 30

Berechnung einer Mehrbrunnenanlage

=====

Fundament Strommast

Eingabedaten

BGS = Baugrubensohle
GW = Ruhe-Grundwasserspiegel)

Gespannter Grundwasserleiter

Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 3.00 m
Länge a der Baugrube = 25.00 m
Breite b der Baugrube = 25.00 m
Abstand der Brunnen vom Baugrubenrand = 1.00 m
OK Gelände = 3.00 mNN
OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
UK Filter der Brunnen = -2.00 mNN
Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 4.20 m
Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.40 m
k-Wert = 1.000E-4 m/s

ER G E B N I S S E

Wassermenge Q(beh) = 0.0037 m³/s = 13.15 m³/h
Faktor alpha = 1.10 für Q(beh) = alpha · Q
Faktor beta = 1.20 für unvollkommene Brunnen

Reichweite R = 63.0 m
nach Sichardt
Ersatzradius A = 15.23 m
A = Wurzel(Fläche)
Erforderliche benetzte Filterstrecke h' in den Brunnen = 0.87 m
Minimal vorhandene benetzte Filterstrecke h' = 1.86 m
(berechnet nach Herth/Arndts)
Mittlerer Brunnenabstand = 2.54 m
Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.000195 m³/s = 0.702 m³/h
Gewählte Brunnenanzahl = 40

Koordinaten der Brunnen und Absenkungen

(Absenkungen mit Q(max) = alpha · Q(Beh) berechnet)

Nr.	x	y	Radius	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	1.35	0.00	0.03	0.56	2.26	-0.06
2	4.05	0.00	0.03	0.63	2.33	-0.13
3	6.75	0.00	0.03	0.68	2.38	-0.18
4	9.45	0.00	0.03	0.71	2.41	-0.21
5	12.15	0.00	0.03	0.72	2.42	-0.22
6	14.85	0.00	0.03	0.72	2.42	-0.22
7	17.55	0.00	0.03	0.71	2.41	-0.21
8	20.25	0.00	0.03	0.68	2.38	-0.18
9	22.95	0.00	0.03	0.63	2.33	-0.13
10	25.65	0.00	0.03	0.56	2.26	-0.06
11	1.35	27.00	0.03	0.56	2.26	-0.06
12	4.05	27.00	0.03	0.63	2.33	-0.13
13	6.75	27.00	0.03	0.68	2.38	-0.18
14	9.45	27.00	0.03	0.71	2.41	-0.21
15	12.15	27.00	0.03	0.72	2.42	-0.22
16	14.85	27.00	0.03	0.72	2.42	-0.22
17	17.55	27.00	0.03	0.71	2.41	-0.21
18	20.25	27.00	0.03	0.68	2.38	-0.18

Protokoll Anlage 5.0
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

19	22.95	27.00	0.03	0.63	2.33	-0.13
20	25.65	27.00	0.03	0.56	2.26	-0.06
21	0.00	1.35	0.03	0.56	2.26	-0.06
22	0.00	4.05	0.03	0.63	2.33	-0.13
23	0.00	6.75	0.03	0.68	2.38	-0.18
24	0.00	9.45	0.03	0.71	2.41	-0.21
25	0.00	12.15	0.03	0.72	2.42	-0.22
26	0.00	14.85	0.03	0.72	2.42	-0.22
27	0.00	17.55	0.03	0.71	2.41	-0.21
28	0.00	20.25	0.03	0.68	2.38	-0.18
29	0.00	22.95	0.03	0.63	2.33	-0.13
30	0.00	25.65	0.03	0.56	2.26	-0.06
31	27.00	1.35	0.03	0.56	2.26	-0.06
32	27.00	4.05	0.03	0.63	2.33	-0.13
33	27.00	6.75	0.03	0.68	2.38	-0.18
34	27.00	9.45	0.03	0.71	2.41	-0.21
35	27.00	12.15	0.03	0.72	2.42	-0.22
36	27.00	14.85	0.03	0.72	2.42	-0.22
37	27.00	17.55	0.03	0.71	2.41	-0.21
38	27.00	20.25	0.03	0.68	2.38	-0.18
39	27.00	22.95	0.03	0.63	2.33	-0.13
40	27.00	25.65	0.03	0.56	2.26	-0.06

Einzelabsenkungen

Nr.	x	y	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	26.95	-2.72	0.13	1.83	0.37
2	23.71	-2.75	0.25	1.95	0.25
3	20.47	-2.77	0.32	2.02	0.18
4	17.24	-2.79	0.36	2.06	0.14
5	14.00	-2.82	0.37	2.07	0.13
6	10.76	-2.84	0.37	2.07	0.13
7	7.53	-2.87	0.33	2.03	0.17
8	4.29	-2.89	0.27	1.97	0.23
9	1.05	-2.92	0.16	1.86	0.34
10	-2.18	-2.94	-0.01	1.69	0.51
11	26.95	0.94	0.43	2.13	0.07
12	23.71	0.92	0.51	2.21	-0.01
13	20.48	0.90	0.56	2.26	-0.06
14	17.24	0.88	0.59	2.29	-0.09
15	14.01	0.86	0.60	2.30	-0.10
16	10.78	0.84	0.59	2.29	-0.09
17	7.54	0.82	0.57	2.27	-0.07
18	4.31	0.80	0.53	2.23	-0.03
19	1.08	0.78	0.46	2.16	0.04
20	-2.16	0.76	0.21	1.91	0.29
21	26.95	4.61	0.52	2.22	-0.02
22	23.72	4.59	0.54	2.24	-0.04
23	20.48	4.58	0.56	2.26	-0.06
24	17.25	4.56	0.58	2.28	-0.08
25	14.02	4.54	0.58	2.28	-0.08
26	10.79	4.53	0.58	2.28	-0.08
27	7.56	4.51	0.57	2.27	-0.07
28	4.33	4.50	0.55	2.25	-0.05
29	1.10	4.48	0.53	2.23	-0.03
30	-2.13	4.46	0.34	2.04	0.16
31	26.95	8.28	0.56	2.26	-0.06
32	23.72	8.26	0.57	2.27	-0.07
33	20.49	8.25	0.57	2.27	-0.07
34	17.26	8.24	0.57	2.27	-0.07
35	14.03	8.23	0.58	2.28	-0.08
36	10.80	8.21	0.58	2.28	-0.08
37	7.58	8.20	0.57	2.27	-0.07
38	4.35	8.19	0.57	2.27	-0.07

Protokoll Anlage 5.0
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

39	1.12	8.18	0.57	2.27	-0.07
40	-2.11	8.17	0.40	2.10	0.10
41	26.95	11.94	0.64	2.34	-0.14
42	23.72	11.93	0.58	2.28	-0.08
43	20.50	11.93	0.58	2.28	-0.08
44	17.27	11.92	0.58	2.28	-0.08
45	14.04	11.91	0.58	2.28	-0.08
46	10.82	11.90	0.58	2.28	-0.08
47	7.59	11.89	0.58	2.28	-0.08
48	4.37	11.88	0.58	2.28	-0.08
49	1.14	11.88	0.60	2.30	-0.10
50	-2.09	11.87	0.43	2.13	0.07
51	26.95	15.61	0.59	2.29	-0.09
52	23.72	15.60	0.58	2.28	-0.08
53	20.50	15.60	0.58	2.28	-0.08
54	17.28	15.60	0.58	2.28	-0.08
55	14.05	15.59	0.58	2.28	-0.08
56	10.83	15.59	0.58	2.28	-0.08
57	7.61	15.58	0.58	2.28	-0.08
58	4.39	15.58	0.58	2.28	-0.08
59	1.16	15.57	0.59	2.29	-0.09
60	-2.06	15.57	0.43	2.13	0.07
61	26.95	19.27	0.55	2.25	-0.05
62	23.73	19.27	0.57	2.27	-0.07
63	20.51	19.27	0.57	2.27	-0.07
64	17.29	19.27	0.57	2.27	-0.07
65	14.07	19.27	0.58	2.28	-0.08
66	10.85	19.27	0.58	2.28	-0.08
67	7.62	19.27	0.57	2.27	-0.07
68	4.40	19.27	0.57	2.27	-0.07
69	1.18	19.27	0.57	2.27	-0.07
70	-2.04	19.27	0.40	2.10	0.10
71	26.95	22.94	0.61	2.31	-0.11
72	23.73	22.94	0.54	2.24	-0.04
73	20.51	22.95	0.56	2.26	-0.06
74	17.29	22.95	0.58	2.28	-0.08
75	14.08	22.96	0.58	2.28	-0.08
76	10.86	22.96	0.58	2.28	-0.08
77	7.64	22.96	0.57	2.27	-0.07
78	4.42	22.97	0.54	2.24	-0.04
79	1.21	22.97	0.52	2.22	-0.02
80	-2.01	22.98	0.34	2.04	0.16
81	26.95	26.60	0.38	2.08	0.12
82	23.73	26.61	0.50	2.20	0.00
83	20.52	26.62	0.57	2.27	-0.07
84	17.30	26.63	0.61	2.31	-0.11
85	14.09	26.64	0.60	2.30	-0.10
86	10.87	26.65	0.58	2.28	-0.08
87	7.66	26.65	0.56	2.26	-0.06
88	4.44	26.66	0.54	2.24	-0.04
89	1.23	26.67	0.47	2.17	0.03
90	-1.99	26.68	0.20	1.90	0.30
91	26.95	30.27	0.09	1.79	0.41
92	23.73	30.28	0.21	1.91	0.29
93	20.52	30.30	0.28	1.98	0.22
94	17.31	30.31	0.32	2.02	0.18
95	14.10	30.32	0.34	2.04	0.16
96	10.89	30.33	0.33	2.03	0.17
97	7.67	30.34	0.30	2.00	0.20
98	4.46	30.36	0.23	1.93	0.27
99	1.25	30.37	0.13	1.83	0.37
100	-1.96	30.38	-0.02	1.68	0.52

Absenkung in Baugrubenmitte:

bei $x = 13.50$ m
 $y = 13.50$ m
mit folgenden Werten:
 0.575 m unter Baugrubensohle
 2.275 m unter Ruhe-GW
 1.925 m über UK Filter
 -0.075 mNN

Absenkung im Ungünstigsten Punkt:
bei $x = 1.00$ m
 $y = 26.00$ m
mit folgenden Werten:
 0.462 m unter Baugrubensohle

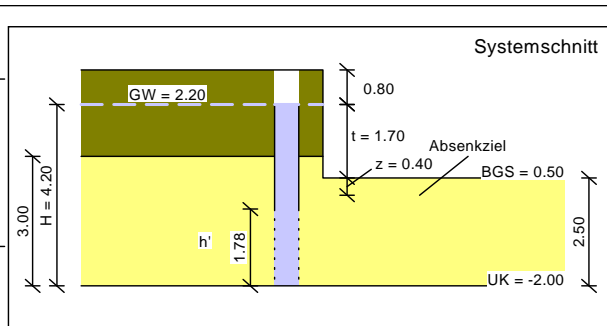
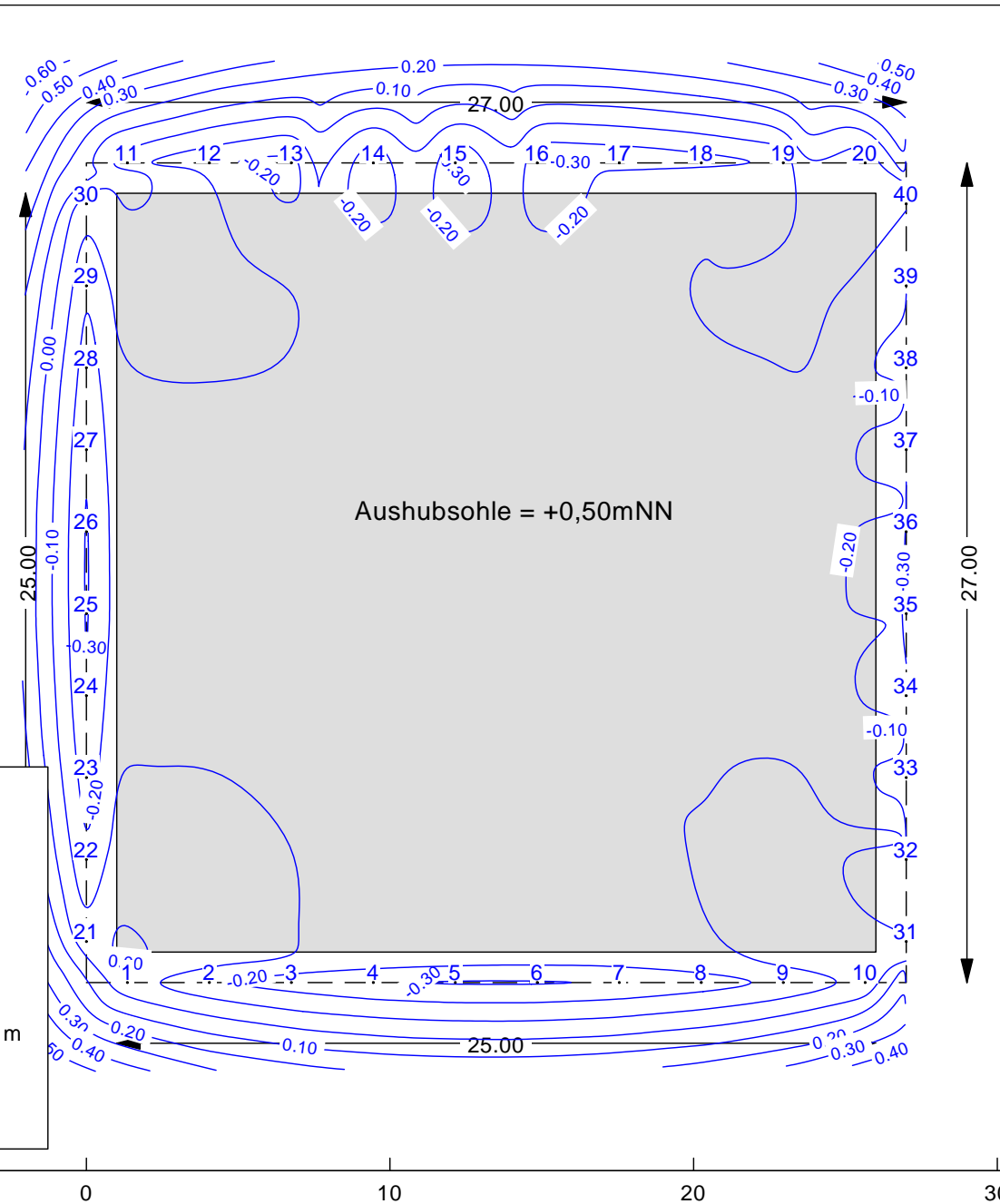
Minimale Absenkung innerhalb der Baugrube:
bei $x = 1.04$ m
 $y = 25.83$ m
mit folgenden Werten:
 0.466 m unter Baugrubensohle
 2.166 m unter Ruhe-GW
 2.034 m über UK Filter
 0.034 mNN

Westküstenleitung
 Wasserhaltung Baugruben

Profil 3 = Klei über Sand ($k=5\text{EXP-}5\text{m/s}$)

Anlage: 5.1

Datum: 02.06..14



-0.30 Isolinen gleicher Wasserstände
 im Beharrungszustand (mNN)

Ergebnisse:
 Isolinen
 GW-Stand [mNN]
 Absenkung in Baugrubenmitte 0.62 m u BGS
 Absenkung in UP = 0.46 m u BGS
 Brunnenradius $r = 0.025$ m
 Wassermenge $Q(\text{beh}) = 8.87$ m³/h
 Vorhandene benetzte Filterstrecke $h' = 1.78$ m
 Erforderliche benetzte Filterstrecke $h' = 0.83$ m
 Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.47 m³/h
 Gewählte Brunnenanzahl = 40
 Reichweite $R = 44.5$ m (nach Sichardt)
 Ersatzradius $A = 15.23$ m (= $\sqrt{\text{Fläche} / \text{Pi}}$)

GGU-DRAWDOWN / Version 3.25 / 01.03.2014
Eingabedaten:
 Fundament Strommast
 $k\text{-Wert} = 5.0\text{E-}5$ m/s
 OK Gelände = 3.00 mNN
 OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
 UK Filter der Brunnen = -2.00 mNN
 Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 4.20 m
 Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
 Geforderte Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0.40$ m
 Faktor $\alpha = 1.10$ für $Q(\text{beh}) = \alpha \cdot Q$
 Faktor $\beta = 1.20$ für unvollk. Brunnen
 Gespannter Grundwasserleiter
 Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 3.00

30
25
20
15
10
5
0
-5

-20 -10 0 10 20 30

Berechnung einer Mehrbrunnenanlage

=====

Fundament Strommast

Eingabedaten

BGS = Baugrubensohle
GW = Ruhe-Grundwasserspiegel)

Gespannter Grundwasserleiter

Mächtigkeit des Grundwasserleiters = 3.00 m
Länge a der Baugrube = 25.00 m
Breite b der Baugrube = 25.00 m
Abstand der Brunnen vom Baugrubenrand = 1.00 m
OK Gelände = 3.00 mNN
OK Ruhe-GW = 2.20 mNN
UK Filter der Brunnen = -2.00 mNN
Tiefe t der Baugrubensohle = 0.50 mNN
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 4.20 m
Tiefe t der Baugrube unter GW = 1.70 m
Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.40 m
k-Wert = 5.000E-5 m/s

ER G E B N I S S E

Wassermenge Q(beh) = 0.0025 m³/s = 8.87 m³/h
Faktor alpha = 1.10 für Q(beh) = alpha · Q
Faktor beta = 1.20 für unvollkommene Brunnen

Reichweite R = 44.5 m
nach Sichardt
Ersatzradius A = 15.23 m
A = Wurzel(Fläche)
Erforderliche benetzte Filterstrecke h' in den Brunnen = 0.83 m
Minimal vorhandene benetzte Filterstrecke h' = 1.78 m
(berechnet nach Herth/Arndts)
Mittlerer Brunnenabstand = 2.54 m
Fassungsvermögen eines Brunnens = 0.000132 m³/s = 0.474 m³/h
Gewählte Brunnenanzahl = 40

Koordinaten der Brunnen und Absenkungen

(Absenkungen mit Q(max) = alpha · Q(Beh) berechnet)

Nr.	x	y	Radius	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	1.35	0.00	0.03	0.59	2.29	-0.09
2	4.05	0.00	0.03	0.69	2.39	-0.19
3	6.75	0.00	0.03	0.76	2.46	-0.26
4	9.45	0.00	0.03	0.79	2.49	-0.29
5	12.15	0.00	0.03	0.81	2.51	-0.31
6	14.85	0.00	0.03	0.81	2.51	-0.31
7	17.55	0.00	0.03	0.79	2.49	-0.29
8	20.25	0.00	0.03	0.76	2.46	-0.26
9	22.95	0.00	0.03	0.69	2.39	-0.19
10	25.65	0.00	0.03	0.59	2.29	-0.09
11	1.35	27.00	0.03	0.59	2.29	-0.09
12	4.05	27.00	0.03	0.69	2.39	-0.19
13	6.75	27.00	0.03	0.76	2.46	-0.26
14	9.45	27.00	0.03	0.79	2.49	-0.29
15	12.15	27.00	0.03	0.81	2.51	-0.31
16	14.85	27.00	0.03	0.81	2.51	-0.31
17	17.55	27.00	0.03	0.79	2.49	-0.29
18	20.25	27.00	0.03	0.76	2.46	-0.26

Protokoll Anlage 5.1
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

19	22.95	27.00	0.03	0.69	2.39	-0.19
20	25.65	27.00	0.03	0.59	2.29	-0.09
21	0.00	1.35	0.03	0.59	2.29	-0.09
22	0.00	4.05	0.03	0.69	2.39	-0.19
23	0.00	6.75	0.03	0.76	2.46	-0.26
24	0.00	9.45	0.03	0.79	2.49	-0.29
25	0.00	12.15	0.03	0.81	2.51	-0.31
26	0.00	14.85	0.03	0.81	2.51	-0.31
27	0.00	17.55	0.03	0.79	2.49	-0.29
28	0.00	20.25	0.03	0.76	2.46	-0.26
29	0.00	22.95	0.03	0.69	2.39	-0.19
30	0.00	25.65	0.03	0.59	2.29	-0.09
31	27.00	1.35	0.03	0.59	2.29	-0.09
32	27.00	4.05	0.03	0.69	2.39	-0.19
33	27.00	6.75	0.03	0.76	2.46	-0.26
34	27.00	9.45	0.03	0.79	2.49	-0.29
35	27.00	12.15	0.03	0.81	2.51	-0.31
36	27.00	14.85	0.03	0.81	2.51	-0.31
37	27.00	17.55	0.03	0.79	2.49	-0.29
38	27.00	20.25	0.03	0.76	2.46	-0.26
39	27.00	22.95	0.03	0.69	2.39	-0.19
40	27.00	25.65	0.03	0.59	2.29	-0.09

Einzelabsenkungen

Nr.	x	y	Absenkung u. BGS	Absenkung u. Ruhe-GW	Absenkung
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mNN]
1	26.95	-2.72	0.01	1.71	0.49
2	23.71	-2.75	0.18	1.88	0.32
3	20.47	-2.77	0.28	1.98	0.22
4	17.24	-2.79	0.33	2.03	0.17
5	14.00	-2.82	0.34	2.04	0.16
6	10.76	-2.84	0.33	2.03	0.17
7	7.53	-2.87	0.29	1.99	0.21
8	4.29	-2.89	0.20	1.90	0.30
9	1.05	-2.92	0.05	1.75	0.45
10	-2.18	-2.94	-0.17	1.53	0.67
11	26.95	0.94	0.42	2.12	0.08
12	23.71	0.92	0.52	2.22	-0.02
13	20.48	0.90	0.60	2.30	-0.10
14	17.24	0.88	0.64	2.34	-0.14
15	14.01	0.86	0.65	2.35	-0.15
16	10.78	0.84	0.63	2.33	-0.13
17	7.54	0.82	0.61	2.31	-0.11
18	4.31	0.80	0.56	2.26	-0.06
19	1.08	0.78	0.46	2.16	0.04
20	-2.16	0.76	0.12	1.82	0.38
21	26.95	4.61	0.55	2.25	-0.05
22	23.72	4.59	0.57	2.27	-0.07
23	20.48	4.58	0.60	2.30	-0.10
24	17.25	4.56	0.62	2.32	-0.12
25	14.02	4.54	0.62	2.32	-0.12
26	10.79	4.53	0.62	2.32	-0.12
27	7.56	4.51	0.60	2.30	-0.10
28	4.33	4.50	0.58	2.28	-0.08
29	1.10	4.48	0.56	2.26	-0.06
30	-2.13	4.46	0.29	1.99	0.21
31	26.95	8.28	0.59	2.29	-0.09
32	23.72	8.26	0.61	2.31	-0.11
33	20.49	8.25	0.61	2.31	-0.11
34	17.26	8.24	0.61	2.31	-0.11
35	14.03	8.23	0.62	2.32	-0.12
36	10.80	8.21	0.61	2.31	-0.11
37	7.58	8.20	0.61	2.31	-0.11
38	4.35	8.19	0.61	2.31	-0.11

Protokoll Anlage 5.1
Westküstenleitung, Baugruben Strommasten
Abschätzung Wassermengen

39	1.12	8.18	0.61	2.31	-0.11
40	-2.11	8.17	0.38	2.08	0.12
41	26.95	11.94	0.70	2.40	-0.20
42	23.72	11.93	0.63	2.33	-0.13
43	20.50	11.93	0.62	2.32	-0.12
44	17.27	11.92	0.62	2.32	-0.12
45	14.04	11.91	0.62	2.32	-0.12
46	10.82	11.90	0.62	2.32	-0.12
47	7.59	11.89	0.62	2.32	-0.12
48	4.37	11.88	0.62	2.32	-0.12
49	1.14	11.88	0.65	2.35	-0.15
50	-2.09	11.87	0.42	2.12	0.08
51	26.95	15.61	0.63	2.33	-0.13
52	23.72	15.60	0.63	2.33	-0.13
53	20.50	15.60	0.62	2.32	-0.12
54	17.28	15.60	0.61	2.31	-0.11
55	14.05	15.59	0.62	2.32	-0.12
56	10.83	15.59	0.62	2.32	-0.12
57	7.61	15.58	0.62	2.32	-0.12
58	4.39	15.58	0.62	2.32	-0.12
59	1.16	15.57	0.64	2.34	-0.14
60	-2.06	15.57	0.42	2.12	0.08
61	26.95	19.27	0.59	2.29	-0.09
62	23.73	19.27	0.60	2.30	-0.10
63	20.51	19.27	0.61	2.31	-0.11
64	17.29	19.27	0.61	2.31	-0.11
65	14.07	19.27	0.62	2.32	-0.12
66	10.85	19.27	0.61	2.31	-0.11
67	7.62	19.27	0.61	2.31	-0.11
68	4.40	19.27	0.60	2.30	-0.10
69	1.18	19.27	0.61	2.31	-0.11
70	-2.04	19.27	0.38	2.08	0.12
71	26.95	22.94	0.66	2.36	-0.16
72	23.73	22.94	0.56	2.26	-0.06
73	20.51	22.95	0.59	2.29	-0.09
74	17.29	22.95	0.62	2.32	-0.12
75	14.08	22.96	0.63	2.33	-0.13
76	10.86	22.96	0.62	2.32	-0.12
77	7.64	22.96	0.60	2.30	-0.10
78	4.42	22.97	0.57	2.27	-0.07
79	1.21	22.97	0.55	2.25	-0.05
80	-2.01	22.98	0.29	1.99	0.21
81	26.95	26.60	0.35	2.05	0.15
82	23.73	26.61	0.51	2.21	-0.01
83	20.52	26.62	0.61	2.31	-0.11
84	17.30	26.63	0.66	2.36	-0.16
85	14.09	26.64	0.65	2.35	-0.15
86	10.87	26.65	0.63	2.33	-0.13
87	7.66	26.65	0.60	2.30	-0.10
88	4.44	26.66	0.56	2.26	-0.06
89	1.23	26.67	0.47	2.17	0.03
90	-1.99	26.68	0.10	1.80	0.40
91	26.95	30.27	-0.04	1.66	0.54
92	23.73	30.28	0.12	1.82	0.38
93	20.52	30.30	0.22	1.92	0.28
94	17.31	30.31	0.27	1.97	0.23
95	14.10	30.32	0.29	1.99	0.21
96	10.89	30.33	0.28	1.98	0.22
97	7.67	30.34	0.24	1.94	0.26
98	4.46	30.36	0.16	1.86	0.34
99	1.25	30.37	0.02	1.72	0.48
100	-1.96	30.38	-0.19	1.51	0.69

Absenkung in Baugrubenmitte:

bei $x = 13.50$ m
 $y = 13.50$ m
mit folgenden Werten:
0.615 m unter Baugrubensohle
2.315 m unter Ruhe-GW
1.885 m über UK Filter
-0.115 mNN

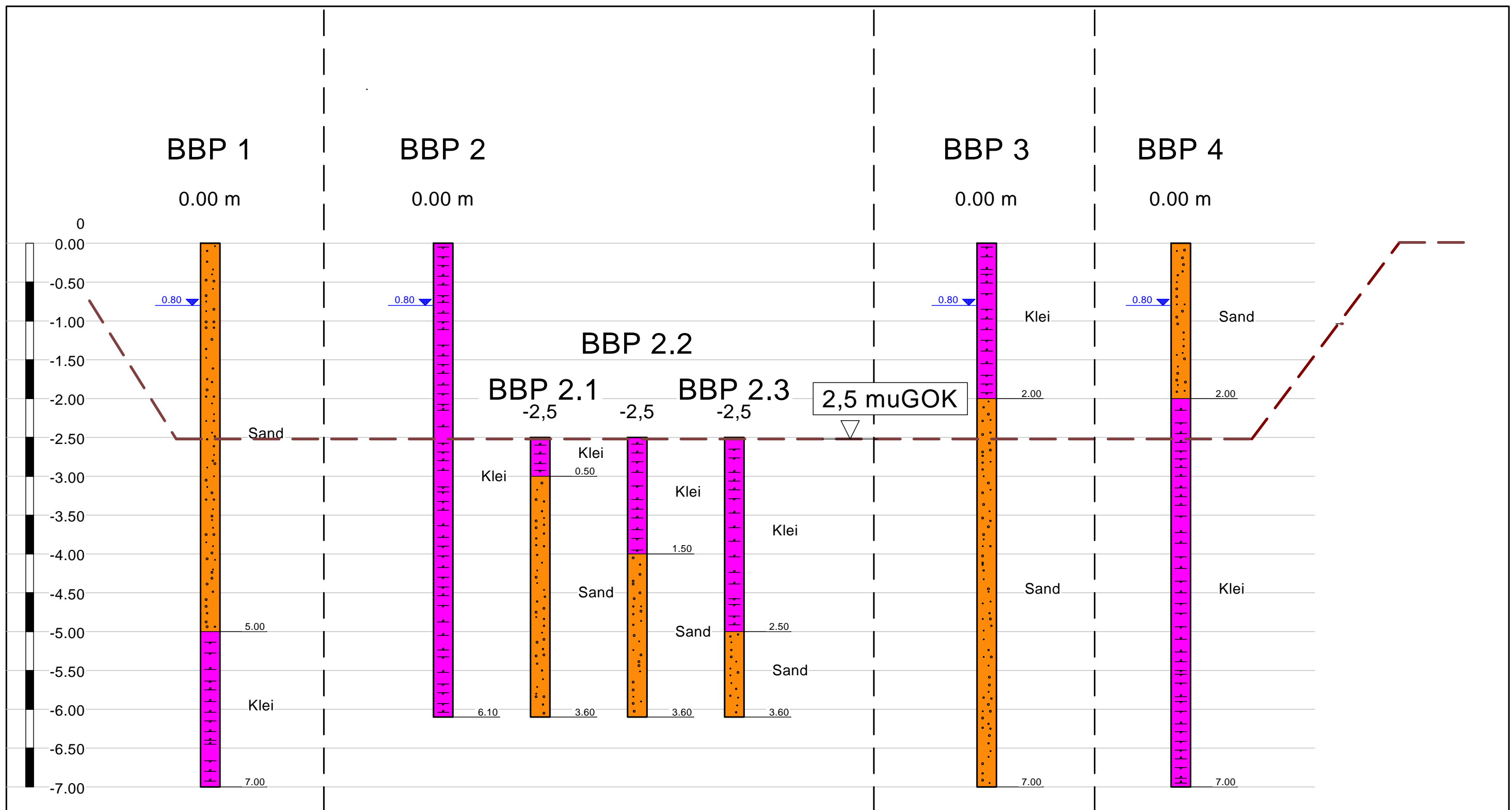
Absenkung im Ungünstigsten Punkt:
bei $x = 1.00$ m
 $y = 26.00$ m
mit folgenden Werten:
0.462 m unter Baugrubensohle

Minimale Absenkung innerhalb der Baugrube:
bei $x = 1.04$ m
 $y = 25.83$ m
mit folgenden Werten:
0.468 m unter Baugrubensohle
2.168 m unter Ruhe-GW
2.032 m über UK Filter
0.032 mNN

Ruhewasserstand	2,2 mNN	Wichte Sand	γ	18	kN/m ³	Steifemoduln Sand	40000 kN/m ²
			γ'	10	kN/m ³	Klei	1500 kN/m ²
		Wichte Klei	γ	16	kN/m ³		
			γ'	6	kN/m ³		

Rechnerische Abschätzung der Primärsetzungen am Baugrubenrand

Berechnungs- bodenprofil	k in m/s	R in m	größte Absenkung am Brunnen in NN+_m	Dicke Wichtezunah- me Sand in m	Dicke Wichte- zunahme Klei in m	Zusatz- spannung durch Wichte- zunahme	Setzungs- wirksame Dicke Sand in m	Setzungs- wirksame Dicke Klei in m	Zusammendrück- ung "trockengefall."K- leischicht in cm	s aus Wichte- zunahme in cm	Summe s in cm (am Baugrubenrand)
1	1 x 10 ⁻⁴	57	-0,57	2,77	0	22,16	4,43	3	0	4,7	4,7
	5 x 10 ⁻⁵	40	-0,6	2,8	0	22,4	4,4	3	0	4,7	4,7
2.1	1 x 10 ⁻⁴	51	0,06	0	2,14	21,4	5	0,06	0,8	0,4	1,1
	5 x 10 ⁻⁵	36	-0,05	0	2,2	22	5	0	0,8	0,3	1,1
2.2	1 x 10 ⁻⁴	51	0,27	0	1,93	19,3	4	1,27	0,6	1,8	2,4
	5 x 10 ⁻⁵	36	0,16	0	2,04	20,4	4	1,16	0,7	1,8	2,5
2.3	1 x 10 ⁻⁴	51	0,27	0	1,93	19,3	3	2,27	0,6	3,1	3,7
	5 x 10 ⁻⁵	36	0,16	0	2,04	20,4	3	3,16	0,7	4,5	5,1
3	1 x 10 ⁻⁴	63	-0,22	1,22	1,2	21,76	4,78	0	0,4	0,3	0,7
	5 x 10 ⁻⁵	45	-0,31	1,31	1,2	22,48	4,69	0	0,4	0,3	0,7
4	1 x 10 ⁻⁴	18	1	1,2	0	9,6	0	6	0	3,8	3,8
	5 x 10 ⁻⁵	13	Werte identisch, da die Absenkkote identisch ist								



BBP: Berechnungsbodenprofil

	Projektnummer: K2014-005
	Datum: 28.05.2014
Bauvorhaben: Westküstenleitung Wasserhaltung Baugruben Strommasten	
Anlagenbezeichnung: Berechnungsbodenprofile Wasserhaltung	Anlagennummer: 7
<small>Revisionsnummer: 00</small>	