

Behandlungsanlage für Hafenaushub bzw. Baggertgut aus Hamburger Gewässern Moorburg/Ellerholz

Unterlagen zur Änderungsgenehmigung nach §16 BImSchG

Umbau der Entwässerungsfelder Moorburg-Ost für die A26-Ost

Anlagen

20.09.2018

ANLAGE 5.4:

Bemessung der Regenrückhalteräume

Behandlungsanlage Moorburg Ost - Umbau des Entwässerungssystems
Bemessung von Regenrückhalteräumen
Bemessungsgrundlage: Arbeitsblatt DWA-A 117 - vereinfachtes Verfahren
Ringgraben als Hauptspeicher - Nebenspeicher südlich der Waschanlage
Anlage 5.4-1: Regenereignis 30a - Erforderlicher Hauptspeicher bei Abpumpen von 700 m³/h

Grabenwasserstand: NN +4,10 m bis NN +4,80 m	verfügbares Speichervolumen (Bei max. Wasserstand NN +4,80 m): 3.900 m³
Zulauf:	
gedrosselter Zufluss aus Entwässerungsfelder, $Q_{DEW}=q_{DEW} \cdot A_{E,k}$ mit $A_{E,k}=16,88$ ha, $q=3,2 \cdot 10^{-4}$ l/(m²*s)	$Q_{DEW}=54,02$ l/s
Abfluss über Mönch aus einem der Entwässerungsfelder (Absenkung 5 cm in 3 h)	$Q_{M0}=1.300$ m³/3h
Regenreihe mit Bemessungsregen	30 a
Gesamteinzugsfläche	23,72 ha
Ablauf:	
max. Förderleistung für verfügbares Speichervolumen	$Q_{PVS}=700$ m³/h

Einzugsflächen			
Teilfläche	$A_{E,k}$	Ψ_M	A_U
Fläche Entwässerungsfelder	16,88	0,00	0,00
Nebenspeicherbecken	0,45	0,00	0,00
Hauptspeicher	0,57	1,00	0,57
Restflächen (Wege u. Gräben)	5,82	0,60	3,49
			0,00
			0,00
			0,00
Gesamtfläche/mittl. Abflussbeiwert	23,72		4,06

Berechnung	
undurchlässige Fläche A_U	4,06 [ha]
gedrosselter Zufluss aus Entwässerungsfelder Q_{DEW} ($A_{E,k}=16,88$ ha)	54,02 [l/s]
spezifischer gedr. Zufluss aus Entw.-felder (16,88 ha), $q=Q_{DEW}/A_U$	13,30 [l/s]
Zufluss aus Entwässerungsfeld über Mönch Q_{M0} (1.300 m³/3h)	120,37 [l/s*ha]
spezifischer Zufluss aus Entwässerungsfeld über Mönch Q_{M0} (1.300 m³/3h)	29,63 [l/s]
Drosselabfluss des RRB Q_{PVS} = angesetzte Pumpenleistung	-194,44 [l/s*ha]
spezifische Drosselabflussspende $q_{PVS} = Q_{PVS}/A_U$	-47,87 [l/s]

Fließzeit (t_f)	10 [min]	[1,1-1,2]
Zuschlagsfaktor (f_z)	1,15	[Bild 3 DWA-A117]

30a							
Dauerstufe D	zugehörige Regenspende r	gedrosselter Zufluss aus EW-Felder	Abfluss (Pumpe)	Summe Zu- / Abfluss	spezifisches Speichervolumen $V_{S,U}$	erf. Rückhaltevolumen V	
[min]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m³/ha]	[m³]	
5	416,00	42,93	-47,87	411,06	141,82	576,06	
10	311,00	42,93	-47,87	306,06	211,18	857,82	
15	248,00	42,93	-47,87	243,06	251,57	1.021,87	
20	207,00	42,93	-47,87	202,06	278,85	1.132,67	
30	158,00	42,93	-47,87	153,06	316,84	1.287,00	
45	119,00	42,93	-47,87	114,06	354,16	1.438,61	
60	96,00	42,93	-47,87	91,06	377,00	1.531,36	
90	70,00	42,93	-47,87	65,06	404,04	1.641,19	
120	55,70	42,93	-47,87	50,76	420,31	1.707,30	
180	40,50	42,93	-47,87	35,56	441,68	1.794,11	
240	32,30	13,30	-23,93	25,94	429,52	1.744,72	
360	23,40	13,30	-23,93	15,61	387,82	1.575,32	
480	18,70	13,30	-23,93	10,20	337,83	1.372,29	
720	13,60	13,30	-23,93	4,39	218,00	885,50	
1080	9,80	13,30	-23,93	0,11	8,43	34,23	
1440	7,90	13,30	-23,93	-2,02	-201,14	-817,03	
2880	4,61	13,30	-23,93	-5,67	-1.126,85	-4.577,25	
4320	3,52	13,30	-23,93	-6,88	-2.050,56	-8.329,39	

Erforderliches Rückhaltevolumen $t=\max$: **1.794,11 [m³]**

Anmerkung:
Vorhandenes Speichervolumen wird nicht benötigt (Restvolumen ca. 2.100 m³). Nach 180 min (3 h) halbe Pumpenleistung (ausreichend um den Speicher zu leeren).

Behandlungsanlage Moorburg Ost - Umbau des Entwässerungssystems
Bemessung von Regenrückhalteräumen
Bemessungsgrundlage: Arbeitsblatt DWA-A 117 - vereinfachtes Verfahren
Ringgraben als Hauptspeicher - Nebenspeicher südlich der Waschanlage
Anlage 5.4-2: Regenereignis 30a - Erforderlicher Hauptspeicher bei Abpumpen von 350 m³/h

Grabenwasserstand: NN +4,10 m bis NN +4,80 m	verfügbares Speichervolumen: 3.900 m³
Zulauf:	
gedrosselter Zufluss aus Entwässerungsfelder, $Q_{DEW}=q_{DEW} \cdot A_{E,k}$ mit $A_{E,k}=16,88$ ha, $q=3,2 \cdot 10^{-4}$ l/(m²*s)	$Q_{DEW}=54,02$ l/s
Abfluss über Mönch aus einem Entwässerungsfelder (Absenkung 5 cm in 3 h)	$Q_{M0}=1.300$ m³/3h
Regenreihe mit Bemessungsregen	30 a
Gesamteinzugsfläche	23,72 ha
Ablauf:	
vorgegebene Pumpenleistung für verfügbares Speichervolumen	$Q_{PVS}=350$ m³/h

Einzugsflächen			
Teilfläche	$A_{E,k}$	Ψ_M	A_U
Fläche Entwässerungsfelder	16,88	0,00	0,00
Nebenspeicherbecken	0,45	0,00	0,00
Hauptspeicher	0,57	1,00	0,57
Restflächen (Wege u. Gräben)	5,82	0,60	3,49
			0,00
			0,00
			0,00
Gesamtfläche/mittl. Abflussbeiwert	23,72		4,06

Berechnung	
undurchlässige Fläche A_U	4,06 [ha]
gedrosselter Zufluss aus Entwässerungsfelder Q_{DEW} ($A_{E,k}=16,88$ ha)	54,02 [l/s]
spezifischer gedr. Zufluss aus Entw.-felder (16,88 ha), $q=Q_{DEW}/A_U$	13,30 [l/(s*ha)]
Zufluss aus Entwässerungsfeld über Mönch Q_{M0} (1.300 m³/3h)	120,37 [l/s]
spezifischer Zufluss aus Entwässerungsfeld über Mönch Q_{M0} (1.300 m³/3h)	29,63 [l/(s*ha)]
Drosselabfluss des RRB Q_{PVS} = angesetzte Pumpenleistung	-97,22 [l/s]
spezifische Drosselabflussspende $q_{PVS} = Q_{PVS} / A_U$	-23,93 [l/(s*ha)]

Fließzeit (t_f)	10 [min]
Zuschlagsfaktor (f_z)	1,15 [1,1-1,2]

30a						
Dauerstufe D	zugehörige Regenspende r	gedrosselter Zufluss aus EW-Felder	Abfluss (Pumpe)	Summe Zu- / Abfluss	spezifisches Speichervolumen $V_{S,U}$	erf. Rückhaltevolumen V
[min]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m³/ha]	[m³]
5	416,00	42,93	-23,93	435,00	150,07	609,60
10	311,00	42,93	-23,93	330,00	227,70	924,91
15	248,00	42,93	-23,93	267,00	276,34	1.122,50
20	207,00	42,93	-23,93	226,00	311,88	1.266,84
30	158,00	42,93	-23,93	177,00	366,38	1.488,25
45	119,00	42,93	-23,93	138,00	428,48	1.740,48
60	96,00	42,93	-23,93	115,00	476,09	1.933,86
90	70,00	42,93	-23,93	89,00	552,67	2.244,94
120	55,70	42,93	-23,93	74,70	618,49	2.512,30
180	40,50	42,93	-23,93	59,50	738,95	3.001,61
240	32,30	13,30	-23,93	43,89	726,79	2.952,22
300						
360	23,40	13,30	-23,93	27,58	685,09	2.782,82
480	18,70	13,30	-23,93	19,18	635,10	2.579,79
720	13,60	13,30	-23,93	10,37	515,26	2.093,00
1080	9,80	13,30	-23,93	4,10	305,70	1.241,73
1440	7,90	13,30	-23,93	0,97	96,13	390,47
2880	4,61	13,30	-23,93	-4,17	-829,58	-3.369,75
4320	3,52	13,30	-23,93	-5,88	-1.753,30	-7.121,89

Erforderliches Rückhaltevolumen $t=\max$: **3.001,61 [m³]**

Anmerkung:
350m³/h werden abgepumpt. Vorhandenes Speichervolumen reicht aus (Restvolumen ca. 900 m³).
Nach 180 min (3 h) maximale Wassermenge erreicht.

Behandlungsanlage Moorburg Ost - Umbau des Entwässerungssystems
Bemessung von Regenrückhalteräumen Bemessungsgrundlage: Arbeitsblatt DWA-A 117 - vereinfachtes Verfahren
Ringgraben als Hauptspeicher - Nebenspeicher südlich der Waschanlage
Anlage 5.4-3: Regenereignis 30a - Erforderlicher Hauptspeicher bei Abpumpen von 350 m³/h, Beginn nach 120 min..

Grabenwasserstand: NN +4,10 m bis NN +4,80 m verfügbares Speichervolumen: 3.900 m³	
Zulauf:	
gedrosselter Zufluss aus Entwässerungsfelder, $Q_{DEW} = q_{DEW} * A_{E,k}$ mit $A_{E,k} = 16,88$ ha, $q = 3,2 * 10^{-4}$ l/(m²*s)	$Q_{DEW} = 54,02$ l/s
Abfluss über Mönch aus einem Entwässerungsfelder (Absenkung 5 cm in 3 h)	$Q_{Mö} = 1.300$ m³/3h
Regenreihe mit Bemessungsregen	30 a
Gesamteinzugsfläche	23,72 ha
Ablauf:	
vorgegebene Pumpenleistung für verfügbares Speichervolumen	$Q_{PVS} = 350$ m³/h

Einzugsflächen			
Teilfläche	$A_{E,k}$	Ψ_M	A_U
Fläche Entwässerungsfelder	16,88	0,00	0,00 [ha]
Nebenspeicherbecken	0,45	0,00	0,00 [ha]
Hauptspeicher	0,57	1,00	0,57 [ha]
Restflächen (Wege u. Gräben)	5,82	0,60	3,49 [ha]
			0,00 [ha]
			0,00 [ha]
			0,00 [ha]
Gesamtfläche/mittl. Abflussbeiwert	23,72		4,06 [ha]

Berechnung	
undurchlässige Fläche A_U	4,06 [ha]
gedrosselter Zufluss aus Entwässerungsfelder Q_{DEW} ($A_{E,k} = 16,88$ ha)	54,02 [l/s]
spezifischer gedr. Zufluss aus Entw.-felder (16,88 ha), $q = Q_{DEW}/A_U$	13,30 [l/(s*ha)]
Zufluss aus Entwässerungsfeld über Mönch $Q_{Mö}$ (1.300 m³/3h)	120,37 [l/s]
spezifischer Zufluss aus Entwässerungsfeld über Mönch $Q_{Mö}$ (1.300 m³/3h)	29,63 [l/(s*ha)]
Drosselabfluss des RRB Q_{PVS} = angesetzte Pumpenleistung	-97,22 [l/s]
spezifische Drosselabflussspende $q_{PVS} = Q_{PVS}/A_U$	-23,93 [l/(s*ha)]

Fließzeit (t_f)	10 [min]
Zuschlagsfaktor (f_z)	1,15 [1,1-1,2]

30a						
Dauerstufe D	zugehörige Regenspende r	gedrosselter Zufluss aus EW-Felder	Abfluss (Pumpe)	Summe Zu- / Abfluss	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$	erf. Rückhaltevolumen V
[min]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m³/ha]	[m³]
5	416,00	42,93	0,00	458,93	158,33	643,14
10	311,00	42,93	0,00	353,93	244,21	991,99
15	248,00	42,93	0,00	290,93	301,11	1.223,12
20	207,00	42,93	0,00	249,93	344,91	1.401,00
30	158,00	42,93	0,00	200,93	415,93	1.689,50
45	119,00	42,93	0,00	161,93	502,80	2.042,36
60	96,00	42,93	0,00	138,93	575,18	2.336,36
90	70,00	42,93	0,00	112,93	701,30	2.848,69
120	55,70	42,93	0,00	98,63	816,67	3.317,30
180	40,50	42,93	-23,93	75,45	937,13	3.806,61
240	32,30	13,30	-23,93	55,86	924,97	3.757,22
300						
360	23,40	13,30	-23,93	35,56	883,26	3.587,82
480	18,70	13,30	-23,93	25,16	833,28	3.384,79
720	13,60	13,30	-23,93	14,36	713,44	2.898,00
1080	9,80	13,30	-23,93	6,76	503,87	2.046,73
1440	7,90	13,30	-23,93	2,96	294,31	1.195,47
2880	4,61	13,30	-23,93	-3,18	-631,40	-2.564,75
4320	3,52	13,30	-23,93	-5,22	-1.555,12	-6.316,89

Erforderliches Rückhaltevolumen $t=\max$: **3.806,61 [m³]**

Anmerkung:
350m³/h werden, beginnend nach 120 Minuten, abgepumpt. Vorhandenes Speichervolumen ist nach insgesamt 180 Minuten erreicht.

Behandlungsanlage Moorburg Ost - Umbau des Entwässerungssystems	
Bemessung von Regenrückhalteräumen	
Bemessungsgrundlage: Arbeitsblatt DWA-A 117 - vereinfachtes Verfahren	
Ringgraben als Hauptspeicher - Nebenspeicher südlich der Waschanlage	
Anlage 5.4-4: Regenereignis 30a - Erforderlicher Hauptspeicher wenn Mönche geschlossen, Pumpeneinsatz ab vollem Speicher	
Grabenwasserstand:	NN +4,10 m bis NN +4,80 m
verfügbares Speichervolumen:	3.900 m ³
Zulauf:	
gedrosselter Zufluss aus Entwässerungsfelder, $Q_{DEW} = q_{DEW} \cdot A_{E,k}$ mit $A_{E,k} = 16,88$ ha, $q = 3,2 \cdot 10^{-4}$ l/(m ² *s)	$Q_{DEW} = 54,02$ l/s
Abfluss über Mönch aus einem Entwässerungsfelder (Absenkung 5 cm in 3 h)	$Q_{M0} = 0$ m ³ /3h
Regenreihe mit Bemessungsregen	30 a
Gesamteinzugsfläche	23,72 ha
Ablauf:	
vorgegebene Pumpenleistung für verfügbares Speichervolumen	$Q_{PVS} = 350$ m ³ /h

Einzugsflächen			
Teilfläche	$A_{E,k}$	Ψ_M	A_U
Fläche Entwässerungsfelder	16,88	0,00	0,00 [ha]
Nebenspeicherbecken	0,45	0,00	0,00 [ha]
Hauptspeicher	0,57	1,00	0,57 [ha]
Restflächen (Wege u. Gräben)	5,82	0,60	3,49 [ha]
			0,00 [ha]
			0,00 [ha]
			0,00 [ha]
Gesamtfläche/mittl. Abflussbeiwert	23,72		4,06 [ha]

Berechnung	
undurchlässige Fläche A_U	4,06 [ha]
gedrosselter Zufluss aus Entwässerungsfelder Q_{DEW} ($A_{E,k} = 16,88$ ha)	54,02 [l/s]
spezifischer gedr. Zufluss aus Entw.-felder (16,88 ha), $q = Q_{DEW}/A_U$	13,30 [l/(s*ha)]
Zufluss aus Entwässerungsfeld über Mönch Q_{M0} (1.300 m ³ /3h)	0,00 [l/s]
spezifischer Zufluss aus Entwässerungsfeld über Mönch Q_{M0} (1.300 m ³ /3h)	0,00 [l/(s*ha)]
Drosselabfluss des RRB Q_{PVS} = angesetzte Pumpenleistung	-97,22 [l/s]
spezifische Drosselabflussspende $q_{PVS} = Q_{PVS}/A_U$	-23,93 [l/(s*ha)]

Fließzeit (t_f)	10 [min]
Zuschlagsfaktor (f_z)	1,15 [1,1-1,2]

30a						
Dauerstufe D	zugehörige Regenspende r	gedrosselter Zufluss aus EW-Felder	Abfluss (Pumpe)	Summe Zu- / Abfluss	spezifisches Speichervolumen $V_{S,U}$	erf. Rückhaltevolumen V
[min]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m ³ /ha]	[m ³]
5	416,00	13,30	0,00	429,30	148,11	601,61
10	311,00	13,30	0,00	324,30	223,77	908,94
15	248,00	13,30	0,00	261,30	270,44	1.098,54
20	207,00	13,30	0,00	220,30	304,01	1.234,89
30	158,00	13,30	0,00	171,30	354,59	1.440,33
45	119,00	13,30	0,00	132,30	410,78	1.668,61
60	96,00	13,30	0,00	109,30	452,49	1.838,03
90	70,00	13,30	0,00	83,30	517,28	2.101,19
120	55,70	13,30	0,00	69,00	571,30	2.320,63
180	40,50	13,30	0,00	53,80	668,17	2.714,11
240	32,30	13,30	0,00	45,60	755,10	3.067,22
360	23,40	13,30	0,00	36,70	911,58	3.702,82
480	18,70	13,30	-23,93	26,01	861,59	3.499,79
720	13,60	13,30	-23,93	14,93	741,75	3.013,00
1080	9,80	13,30	-23,93	7,14	532,18	2.161,73
1440	7,90	13,30	-23,93	3,25	322,62	1.310,47
2880	4,61	13,30	-23,93	-3,03	-603,09	-2.449,75
4320	3,52	13,30	-23,93	-5,12	-1.526,81	-6.201,89

Erforderliches Rückhaltevolumen $t = \max$: 3.702,82 [m³]

Anmerkung:
Speicherkapazität wird nach ca. 360 min. erreicht, dann Pumpen erforderlich.

Behandlungsanlage Moorburg Ost - Umbau des Entwässerungssystems	
Bemessung von Regenrückhalteräumen	
Bemessungsgrundlage: Arbeitsblatt DWA-A 117 - vereinfachtes Verfahren	
Ringgraben als Hauptspeicher - Nebenspeicher südlich der Waschanlage	
Anlage 5.4-5: Regenereignis 30a - Füllung des Nebenspeicherbeckens bei Ausfall der Förderung nach MbM; Förderung von 350 m³/h in Nebenspeicher, Beginn nach 120 min.	
Grabenwasserstand:	NN +4,10 m bis NN +4,80 m
verfügbares Speichervolumen ca.:	3.900 m³
Zulauf:	
gedrosselter Zufluss aus Entwässerungsfelder, $Q_{DEW} = q_{DEW} \cdot A_{E,k}$ mit $A_{E,k} = 16,88$ ha, $q = 3,2 \cdot 10^{-4}$ l/(m²*s)	$Q_{DEW} = 54,02$ l/s
Abfluss über Mönch aus einem Entwässerungsfelder (Absenkung 5 cm in 3 h)	$Q_{M0} = 1.300$ m³/3h
Regenreihe mit Bemessungsregen	30 a
Gesamteinzugsfläche	23,72 ha
Ablauf:	
vorgegebene Pumpenleistung für verfügbares Speichervolumen	$Q_{PVS} = 350$ m³/h

Einzugsflächen			
Teilfläche	$A_{E,k}$	Ψ_M	A_U
Fläche Entwässerungsfelder	16,88	0,00	0,00 [ha]
Nebenspeicherbecken	0,45	0,00	0,00 [ha]
Hauptspeicher	0,57	1,00	0,57 [ha]
Restflächen (Wege u. Gräben)	5,82	0,60	3,49 [ha]
			0,00 [ha]
			0,00 [ha]
			0,00 [ha]
Gesamtfläche/mittl. Abflussbeiwert	23,72		4,06 [ha]

Berechnung	
undurchlässige Fläche A_U	4,06 [ha]
gedrosselter Zufluss aus Entwässerungsfelder Q_{DEW} ($A_{E,k} = 16,88$ ha)	54,02 [l/s]
spezifischer gedr. Zufluss aus Entw.-felder (16,88 ha), $q = Q_{DEW}/A_U$	13,30 [l/(s*ha)]
Zufluss aus Entwässerungsfeld über Mönch Q_{M0} (1.300 m³/3h)	120,37 [l/s]
spezifischer Zufluss aus Entwässerungsfeld über Mönch Q_{M0} (1.300 m³/3h)	29,63 [l/(s*ha)]
Drosselabfluss des RRB Q_{PVS} = angesetzte Pumpenleistung	-97,22 [l/s]
spezifische Drosselabflussspende $q_{PVS} = Q_{PVS}/A_U$	-23,93 [l/(s*ha)]

Fließzeit (t_f)	10 [min]
Zuschlagsfaktor (f_z)	1,15 [1,1-1,2]

30a							
Dauerstufe D	zugehörige Regenspende r	gedrosselter Zufluss aus EW-Felder	Abfluss (Pumpe)	Summe Zu- / Abfluss	spezifisches Speichervolumen $V_{S,U}$	erf. Rückhaltevolumen V	
[min]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m³/ha]	[m³]	
5	416,00	42,93	0,00	458,93	158,33	643,14	
10	311,00	42,93	0,00	353,93	244,21	991,99	
15	248,00	42,93	0,00	290,93	301,11	1.223,12	
20	207,00	42,93	0,00	249,93	344,91	1.401,00	
30	158,00	42,93	0,00	200,93	415,93	1.689,50	
45	119,00	42,93	0,00	161,93	502,80	2.042,36	
60	96,00	42,93	0,00	138,93	575,18	2.336,36	
90	70,00	42,93	0,00	112,93	701,30	2.848,69	
120	55,70	42,93	0,00	98,63	816,67	3.317,30	
180	40,50	42,93	-23,93	75,45	937,13	3.806,61	
240	32,30	13,30	-23,93	55,86	924,97	3.757,22	
300							
360	23,40	13,30	-23,93	35,56	883,26	3.587,82	
480	18,70	13,30	-23,93	25,16	833,28	3.384,79	
720	13,60	13,30	-23,93	14,36	713,44	2.898,00	
1080	9,80	13,30	-23,93	6,76	503,87	2.046,73	
1440	7,90	13,30	-23,93	2,96	294,31	1.195,47	
2880	4,61	13,30	-23,93	-3,18	-631,40	-2.564,75	
4320	3,52	13,30	-23,93	-5,22	-1.555,12	-6.316,89	

Füllung Nebenspeicher (2.100 m³) Überlauf ins Feld 21

Erforderliches Rückhaltevolumen $t = \max$: 3.806,61 [m³]

Anmerkung:
350m³/h werden, beginnend nach 120 Minuten, in den Nebenspeicher gepumpt. Vorhandenes Hauptspeichervolumen ist nach insgesamt 180 Minuten gefüllt. Anschließend langsame Entleerung. Nebenspeicher nach 6-stündigem Pumpenbetrieb gefüllt. Danach (ab 480 min) Überlauf ins Entwässerungsfeld 21.