

Straßenbauverwaltung:

Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation,
Auftragsverwaltung für die Bundesfernstraßen

Straße: A 26 / Abschnittsnummer: VKE 7052 / Station: km 1+950,000 bis 5+840,895

A 26 Hafenpassage Hamburg

AK HH-Süderelbe (A 7) bis AD/AS HH-Stillhorn (A 1)

Abschnitt 6b: AS HH-Hafen-Süd (o) bis AS HH-Hohe Schaar (m)

PROJIS-Nr.: 02019905 00

FESTSTELLUNGSENTWURF

Berechnungsunterlagen

Streckenentwässerung A26

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	3
1.1	KOSTRA-DWD 2010	3
2	Hydraulik zur Brückenentwässerung	4
2.1	EA 1	4
2.2	EA 2	5
2.3	EA 2, Rampen	7
3	Hydraulik für die erdverlegten Leitungen	8
3.1	EA 0	8
3.2	EA 1	9
3.3	EA 2	11
4	Anforderungen an die Regenwasserbehandlung nach DWA-M 153	14
4.1	EA 1	14
4.2	EA 2	15
5	Bemessungen und Nachweise zur Regenrückhaltung	16
5.1	Fließschema EA1	16
5.2	Ermittlung der verfügbaren Retentionsvolumina	17
5.3	Nachweis Retentionsvolumen im RRM 1A/B	19
5.4	Nachweis Retentionsvolumen im RBF 1	20
5.5	Nachweis Retentionsvolumen im RBF 2	21



KOSTRA-DWD 2010

Deutscher Wetterdienst - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010

Rasterfeld : Spalte 35, Zeile 23
 Ortsname : Harburg (HH)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Wiederkehrintervall T [a]															
	1		2		3		5		10		20		30		100	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	4,7	156,9	6,0	200,8	6,8	226,6	7,8	259,0	9,1	302,9	10,4	346,9	11,2	372,6	13,5	449,0
10 min	7,5	124,2	9,4	156,0	10,5	174,6	11,9	198,1	13,8	229,9	15,7	261,7	16,8	280,3	20,1	335,6
15 min	9,2	102,8	11,6	129,1	13,0	144,5	14,8	163,9	17,1	190,3	19,5	216,6	20,9	232,0	25,0	277,8
20 min	10,5	87,7	13,3	110,7	14,9	124,2	16,9	141,1	19,7	164,2	22,5	187,2	24,1	200,7	28,9	240,7
30 min	12,2	67,7	15,6	86,8	17,6	98,0	20,2	112,0	23,6	131,1	27,0	150,1	29,0	161,3	35,0	194,4
45 min	13,6	50,5	17,9	66,3	20,4	75,5	23,5	87,2	27,8	102,9	32,1	118,7	34,5	127,9	41,9	155,3
60 min	14,5	40,3	19,5	54,1	22,4	62,1	26,0	72,3	31,0	86,1	36,0	99,9	38,9	108,0	47,5	131,9
90 min	15,8	29,3	21,0	38,8	24,0	44,4	27,7	51,4	32,9	60,9	38,0	70,4	41,0	75,9	49,9	92,4
2 h	16,9	23,4	22,1	30,7	25,2	35,0	29,0	40,3	34,3	47,6	39,5	54,9	42,6	59,2	51,7	71,8
3 h	18,4	17,1	23,9	22,1	27,0	25,0	31,0	28,7	36,4	33,7	41,8	38,7	45,0	41,7	54,4	50,3
4 h	19,6	13,6	25,2	17,5	28,4	19,7	32,5	22,6	38,0	26,4	43,5	30,2	46,8	32,5	56,4	39,2
6 h	21,5	9,9	27,2	12,6	30,5	14,1	34,7	16,1	40,4	18,7	46,1	21,4	49,5	22,9	59,4	27,5
9 h	23,5	7,2	29,4	9,1	32,8	10,1	37,1	11,5	43,0	13,3	48,9	15,1	52,4	16,2	62,6	19,3
12 h	25,0	5,8	31,0	7,2	34,5	8,0	39,0	9,0	45,0	10,4	51,0	11,8	54,5	12,6	65,0	15,0
18 h	28,9	4,5	35,7	5,5	39,7	6,1	44,7	6,9	51,5	7,9	58,2	9,0	62,2	9,6	74,0	11,4
24 h	32,0	3,7	39,4	4,6	43,7	5,1	49,1	5,7	56,4	6,5	63,7	7,4	68,0	7,9	80,8	9,3
48 h	41,1	2,4	49,7	2,9	54,8	3,2	61,1	3,5	69,8	4,0	78,4	4,5	83,5	4,8	98,5	5,7
72 h	47,5	1,8	56,9	2,2	62,4	2,4	69,3	2,7	78,8	3,0	88,2	3,4	93,7	3,6	110,0	4,2

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Dauerstufe			
		15 min	60 min	12 h	72 h
1 a	Faktor [-]	0,50	0,50	0,50	0,50
	hN [mm]	9,25	14,50	25,00	47,50
100 a	Faktor [-]	0,50	0,50	0,50	0,50
	hN [mm]	25,00	47,50	65,00	110,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Verfasser: Leonhardt, Andrä und Partner Beratende Ingenieure VBI, GmbH							 Leonhardt, Andrä und Partner					Auftrag Nr.:												
Programm MS Excel, LAP-Tabellen												Bearbeiter:					Datum: 19.10.16							
Bauwerk: A 26 Vorland West + halbe Strombrücke BW 1 bis 2																				ASBNr:				
Dimensionierung Entwässerung Strom- und Vorlandbrücke West zur Achse 10 (EA1)																								
Regenspende $r_{15 (n=1)}$ in mm:							115 (ZTV-ING Mind.-menge)			Aufnehmbare Wassermenge und Fließgeschwindigkeit					Nachweis der Fließgeschw. bei Teilfüllung mit 15 l/s				Nachweis der Fließgeschw. bei maximal. Füllung, Bedingung $v = 1,0 - 3,0$ m/s					
φ = Regenhäufigkeit							1,000 (RAS-EW, Ziff. 1.3.2.1, "Rohrleitungen")																	
Ψ = Abflussbeiwert							0,9 (Abflussbeiwert für "Fahrbahnen")																	
k_b = betriebliche Rauheit (Edelstahl / GFK)							0,10 (mm) Mindestwert nach ATV A 110																	
nue = kinematische Zähigkeit							1,31E-06 (m²/s)																	
Achse	Station	s_rohr ab Station	Gefälle	Länge	Breite	Fläche m²	Regenspende in l/s	Regenabfluß l/s	Rohr durchm	v m/s	Q l/s	Q	Q _T /Q _V	h min / D	v in m/s	Q _T /Q _V	h max / D	v in m/s						
Mitte BW	4.041,00	1,0000%	100,0	0,00	16,50	0	115	0	150	1,21	21	0,0	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00						
GW	3.760,00	1,5000%	66,7	281,00	16,50	4637	115	48	200	1,79	56	6,3	0,111	0,232	1,25	0,852	0,739	1,92						
TP 110	3.693,00	4,0000%	25,0	348,00	16,50	5742	115	59	200	2,97	93	7,8	0,083	0,199	1,90	0,636	0,584	3,11						
	3.600,00	4,0000%	25,0	441,00	16,50	7277	115	75	200	2,97	93	9,8	0,105	0,226	2,04	0,806	0,706	3,18						
	3.400,00	4,0000%	25,0	641,00	16,50	10577	115	109	300	3,83	271	14,3	0,053	0,148	2,07	0,404	0,442	3,67						
GW	3.208,00	4,0000%	25,0	833,00	16,50	13745	115	142	300	3,83	271	18,6	0,068	0,177	2,29	0,525	0,514	3,87						
	3.000,00	4,0000%	25,0	1.041,00	0,00	13745	115	142	300	3,83	271	18,6	0,068	0,177	2,29	0,525	0,514	3,87						
WL 10	2.909,00	3,0000%	33,3	1.132,00	0,00	13745	115	142	300	3,31	234	18,6	0,079	0,194	2,08	0,608	0,566	3,43						
Strang 2																								
Mitte BW	4.041,00	1,0000%	100,0	0,00	0,00	0	115	0	150	1,21	21	0,0	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00						
GW	3.760,00	1,5000%	66,7	281,00	0,00	0	115	0	200	1,79	56	0,0	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00						
TP 110	3.693,00	4,0000%	25,0	348,00	16,50	1106	115	11	200	2,97	93	1,5	0,016	0,055	0,86	0,122	0,243	2,12						
	3.600,00	4,0000%	25,0	441,00	16,50	2640	115	27	200	2,97	93	3,6	0,038	0,116	1,40	0,292	0,364	2,62						
	3.400,00	4,0000%	25,0	641,00	16,50	5940	115	61	300	3,83	271	8,0	0,030	0,095	1,59	0,227	0,318	3,16						
GW	3.208,00	4,0000%	25,0	833,00	16,50	9108	115	94	300	3,83	271	12,3	0,045	0,133	1,95	0,348	0,404	3,54						
	3.000,00	4,0000%	25,0	1.041,00	16,50	12540	115	130	300	3,83	271	16,9	0,062	0,167	2,22	0,479	0,488	3,80						
WL 10	2.909,00	3,0000%	33,3	1.132,00	16,50	14042	115	145	300	3,31	234	19,0	0,081	0,196	2,09	0,622	0,575	3,44						
Strang 3																								
Mitte BW	4.041,00	1,0000%	100,0	0,00	16,50	0	115	0	150	1,21	21	0,0	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00						
GW	3.760,00	1,5000%	66,7	281,00	16,50	4637	115	48	200	1,79	56	6,3	0,111	0,232	1,25	0,852	0,739	1,92						
TP 110	3.693,00	4,0000%	25,0	348,00	0,00	4637	115	48	200	2,97	93	6,3	0,067	0,174	1,76	0,514	0,508	2,99						
	3.600,00	4,0000%	25,0	441,00	0,00	4637	115	48	200	2,97	93	6,3	0,067	0,174	1,76	0,514	0,508	2,99						
	3.400,00	4,0000%	25,0	641,00	0,00	4637	115	48	300	3,83	271	6,3	0,023	0,077	1,39	0,177	0,284	2,98						
GW	3.208,00	4,0000%	25,0	833,00	0,00	4637	115	48	300	3,83	271	6,3	0,023	0,077	1,39	0,177	0,284	2,98						
	3.000,00	4,0000%	25,0	1.041,00	16,50	8069	115	84	300	3,83	271	10,9	0,040	0,121	1,85	0,308	0,376	3,43						
WL 10	2.909,00	3,0000%	33,3	1.132,00	16,50	9570	115	99	300	3,31	234	12,9	0,055	0,153	1,82	0,424	0,455	3,20						
						37356		387																
s1: Gefälle von Station in Zeile zur nächsten Station k - absolute Rauheit Edelstahl / GFK ≤ 0,01 mm																								

Verfasser: Leonhardt, Andrä und Partner Beratende Ingenieure VBI, GmbH							 Leonhardt, Andrä und Partner					Auftrag Nr.:							
Programm MS Excel, LAP-Tabellen												Bearbeiter:				Datum: 19.10.16			
Bauwerk: A 26 Vorland Ost + halbe Strombrücke BW 2 bis 4															ASBNr:				
Dimensionierung Entwässerung Strom- und Vorlandbrücke Ost bis A 330 (EA2, Hochstraße West)																			
Regenspende $r_{15 (n=1)}$ in mm:							115 (ZTV-ING Mind.-menge)		Aufnehmbare Wassermenge und Fließgeschwindigkeit					Nachweis der Fließgeschw. bei Teilfüllung mit 15 l/s Bedingung $v > 0,50$ m/s			Nachweis der Fließgeschw. bei maximal. Füllung, Bedingung $v = 1,0 - 3,0$ m/s		
φ = Regenhäufigkeit							1,000 (RAS-EW, Ziff. 1.3.2.1, "Rohrleitungen")												
Ψ = Abflussbeiwert							0,9 (Abflussbeiwert für "Fahrbahnen")												
k_b = betriebliche Rauheit (Edelstahl / GFK)							0,10 (mm) Mindestwert nach ATV A 110												
nue = kinematische Zähigkeit							1,31E-06 (m²/s)												
Achse	Station	s_rohr ab Station	Gefälle	Länge	Breite	Fläche m²	Regen- spende in l/s	Regen- abfluß l/s	Rohr durchm	v m/s	Q l/s	Q	Q _T /Q _V	h min	v in m/s	Q _T /Q _V	h max	v in m/s	
Mitte BW	4.041,00	1,0000%	100,0	0,00	16,50	0	115	0	150	1,21	21	0,0	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00	
GW	4.360,00	1,5000%	66,7	319,00	16,50	5264	115	54	200	1,79	56	7,1	0,126	0,246	1,29	0,968	0,906	1,85	
TP 160	4.389,00	4,0000%	25,0	348,00	16,50	5742	115	59	200	2,97	93	7,8	0,083	0,199	1,90	0,636	0,584	3,11	
GW	4.535,00	4,0000%	25,0	494,00	16,50	8151	115	84	300	3,83	271	11,0	0,041	0,122	1,86	0,311	0,378	3,44	
	4.733,00	1,2500%	80,0	692,00	16,50	11418	115	118	300	2,11	149	15,4	0,103	0,224	1,44	0,793	0,697	2,26	
	4.900,00	1,2500%	80,0	859,00	17,50	14341	115	148	350	2,32	223	19,4	0,087	0,204	1,50	0,664	0,605	2,44	
TP 240	4.981,00	1,2500%	80,0	940,00	17,50	15758	115	163	350	2,32	223	21,3	0,095	0,214	1,55	0,730	0,653	2,47	
GW	5.370,00	1,2500%	80,0	1.329,00	16,50	22177	115	230	400	2,52	317	29,9	0,094	0,213	1,68	0,724	0,648	2,69	
A 330	5.571,00	1,2500%	80,0	1.530,00	16,50	25493	115	264	400	2,52	317	34,4	0,109	0,229	1,74	0,832	0,724	2,70	
Strang 2																			
Mitte BW	4.041,00	1,0000%	100,0	0,00	0,00	0	115	0	150	1,21	21	0,0	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00	
GW	4.360,00	1,5000%	66,7	319,00	0,00	0	115	0	200	1,79	56	0,0	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00	
TP 160	4.389,00	4,0000%	25,0	348,00	16,50	479	115	5	200	2,97	93	0,6	0,007	0,025	0,46	0,053	0,149	1,61	
GW	4.535,00	4,0000%	25,0	494,00	16,50	2888	115	30	200	2,97	93	3,9	0,042	0,125	1,46	0,320	0,384	2,69	
	4.733,00	1,2500%	80,0	692,00	0,00	2888	115	30	200	1,63	51	3,9	0,076	0,189	1,01	0,584	0,550	1,68	
	4.900,00	1,2500%	80,0	859,00	0,00	2888	115	30	200	1,63	51	3,9	0,076	0,189	1,01	0,584	0,550	1,68	
TP 240	4.981,00	1,2500%	80,0	940,00	0,00	2888	115	30	200	1,63	51	3,9	0,076	0,189	1,01	0,584	0,550	1,68	
GW	5.370,00	1,2500%	80,0	1.329,00	0,00	2888	115	30	300	2,11	149	3,9	0,026	0,085	0,82	0,201	0,300	1,69	
A 330	5.571,00	1,2500%	80,0	1.530,00	16,50	6204	115	64	300	2,11	149	8,4	0,056	0,155	1,17	0,431	0,459	2,05	
Strang 3																			
Mitte BW	4.041,00	1,0000%	100,0	0,00	16,50	0	115	0	150	1,21	21	0,0	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00	
GW	4.360,00	1,5000%	66,7	319,00	16,50	5264	115	54	200	1,79	56	7,1	0,126	0,246	1,29	0,968	0,906	1,85	
TP 160	4.389,00	4,0000%	25,0	348,00	0,00	5264	115	54	200	2,97	93	7,1	0,076	0,189	1,84	0,583	0,549	3,06	
GW	4.535,00	4,0000%	25,0	494,00	0,00	5264	115	54	200	2,97	93	7,1	0,076	0,189	1,84	0,583	0,549	3,06	
	4.733,00	1,2500%	80,0	692,00	16,50	8531	115	88	300	2,11	149	11,5	0,077	0,191	1,31	0,593	0,555	2,18	
	4.900,00	1,2500%	80,0	859,00	17,50	11453	115	119	300	2,11	149	15,5	0,104	0,224	1,44	0,796	0,699	2,26	
TP 240	4.981,00	1,2500%	80,0	940,00	17,50	12871	115	133	300	2,11	149	17,4	0,117	0,237	1,48	0,894	0,778	2,24	
GW	5.370,00	1,2500%	80,0	1.329,00	16,50	19289	115	200	350	2,32	223	26,0	0,117	0,237	1,63	0,894	0,777	2,47	
A 330	5.571,00	1,2500%	80,0	1.530,00	0,00	19289	115	200	350	2,32	223	26,0	0,117	0,237	1,63	0,894	0,777	2,47	
s1: Gefälle von Station in Zeile zur nächsten Station 50.986 k - absolute Rauheit Edelstahl / GFK ≤ 0,01 mm																			

Seite 6 von 21

Verfasser: Leonhardt, Andrä und Partner Beratende Ingenieure VBI, GmbH Programm MS Excel, LAP-Tabellen						 Leonhardt, Andrä und Partner						Auftrag Nr.: Bearbeiter: Datum: 06.10.16						
Bauwerk: A 26 Parallelrampen BW 11 bis 14												ASBNr:						
Dimensionierung Entwässerung Rampenbrücken EA2																		
Regenspende r_{15} (n=1) in mm: 115 (ZTV-ING Mind.-menge) φ = Regenhäufigkeit 1,000 (RAS-EW, Ziff. 1.3.2.1, "Rohrleitungen") Ψ = Abflussbeiwert 0,9 (Abflussbeiwert für "Fahrbahnen") k_b = betriebliche Rauheit (Edelstahl / GFK) 0,10 (mm) Mindestwert nach ATV A 110 nue = kinematische Zähigkeit 1,31E-06 (m ² /s)																		
									Aufnehmbare Wasser- menge und Fließ- geschwindigkeit			Nachweis der Fließgeschw. bei Teilfüllung mit 15 l/s Bedingung $v > 0,50$ m/s				Nachweis der Fließ- geschw. bei maximal. Füllung, Bedingung $v = 1,0 - 3,0$ m/s		
Achse	Station	s_rohr ab Station	Gefälle	Länge	Breite	Fläche m ²	Regen- spende in l/s	Regen- abfluß l/s	Rohr durchm	v m/s	Q l/s	Q	Q _T /Q _V	h min	v in m/s	Q _T /Q _V	h max	v in m/s
BW - SW																		
A 240	92,00	2,0000%	50,0	0,00	10,50	0	115	0	150	1,73	31	0,0	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00
A 250	144,00	3,0000%	33,3	52,00	10,50	546	115	6	200	2,57	81	0,7	0,009	0,033	0,50	0,070	0,180	1,55
A 290	380,00	4,8000%	20,8	288,00	10,50	3024	115	31	200	3,27	103	4,1	0,040	0,120	1,57	0,305	0,373	2,92
A 300	440,00	3,0000%	33,3	348,00	12,50	3774	115	39	200	2,57	81	5,1	0,063	0,168	1,49	0,485	0,491	2,55
A 310	505,00	1,5000%	66,7	413,00	12,50	4587	115	47	200	1,79	56	6,2	0,110	0,231	1,24	0,843	0,732	1,92
BW - NW																		
A 240	465,00	2,0000%	50,0	0,00	10,50	0	115	0	150	1,73	31	0,0	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00
A 250	413,00	3,0000%	33,3	52,00	10,50	546	115	6	200	2,57	81	0,7	0,009	0,033	0,50	0,070	0,180	1,55
A 290	182,00	4,7000%	21,3	283,00	10,50	2972	115	31	200	3,23	102	4,0	0,040	0,120	1,55	0,303	0,372	2,88
A 300	122,00	2,0000%	50,0	343,00	12,50	3722	115	39	200	2,08	65	5,0	0,077	0,190	1,29	0,589	0,553	2,14
A 310	42,00	1,5000%	66,7	423,00	12,50	4722	115	49	200	1,79	56	6,4	0,113	0,234	1,25	0,868	0,752	1,91
BW - SO																		
A 370	267,00	1,0000%	100,0	0,00	10,50	0	115	0	150	1,21	21	0,0	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00
A 350	177,00	1,0000%	100,0	90,00	10,50	945	115	10	200	1,45	46	1,3	0,028	0,090	0,59	0,215	0,310	1,18
A 340	106,00	4,8000%	20,8	161,00	10,50	1691	115	17	200	3,27	103	2,3	0,022	0,074	1,16	0,171	0,280	2,52
A 330	58,00	1,5000%	66,7	209,00	12,50	2291	115	24	200	1,79	56	3,1	0,055	0,153	0,99	0,421	0,453	1,73
A 320	21,00	1,5000%	66,7	246,00	12,50	2753	115	28	200	1,79	56	3,7	0,066	0,173	1,06	0,506	0,503	1,80
BW - NO																		
A 360	65,00	1,0000%	100,0	0,00	10,50	0	115	0	150	1,21	21	0,0	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00
A 350	131,00	1,5000%	66,7	66,00	10,50	693	115	7	200	1,79	56	0,9	0,017	0,057	0,53	0,127	0,247	1,29
A 330	256,00	5,0000%	20,0	191,00	10,50	2006	115	21	200	3,34	105	2,7	0,026	0,084	1,29	0,198	0,299	2,66
A 320	306,00	1,5000%	66,7	241,00	12,50	2631	115	27	200	1,79	56	3,6	0,063	0,168	1,04	0,484	0,490	1,78
A 310	348,00	1,5000%	66,7	283,00	12,50	3156	115	33	200	1,79	56	4,3	0,076	0,188	1,11	0,580	0,547	1,84
s1: Gefälle von Station in Zeile zur nächsten Station k - absolute Rauheit Edelstahl / GFK $\leq 0,01$ mm																		

Formblatt für die Bemessung von Rohrleitungen
- EA0 und EA1: erdverlegte Leitungen im Zulauf zum PW1B und RBF1 -

$$Q_{r10(n=0,33)} = 174,6 / (s \cdot ha) \quad v = 1E-06$$

Haltungsdaten				unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	Rauhigkeitsbeiwert k_p	Rohr-nenn-weite	Geschwindigkeit				Fließzeit		Zeit-bei-wert	Q' *	Q mög-lich	Schachthöhen		
Schacht von bis	Länge	A u	Q	von	Zufluß menge	Qgesamt				Voll-füllung	Qt/Qv n=x	Vt/Vv	Teil-füllung	einzel	gesamt		n=x		OK Deckel	Schacht Sohle 1	Schacht tiefe 1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Delta H	Sohle 2	tiefe 2
Nr.	m	m ²	l/s		l/s	l/s	‰		mm	m/s			m/s	min	min		l/s	l/s	NN/m	NN	m

EA 0B: A26 westlich der Süderelbe

Strang 1, Haltung von Schacht M5 bis Schacht MA (Kanal im Mittelstereifen - Westteil)

M 5																			14,72	13,08	1,64
	50,00	890	15,53		0,00	15,53	5,00	1,50	300	0,99	0,23	0,820	0,81	1,03	1,03	1,00	15,53	69,61	0,00	12,83	1,89
M 4																			14,59	12,83	1,76
	50,00	593	10,36		0,00	25,89	5,00	1,50	300	0,98	0,38	0,935	0,92	0,90	1,94	1,00	25,89	69,61	0,00	12,58	2,01
M 3																			14,28	12,58	1,70
	50,00	593	10,36		0,00	36,25	5,00	1,50	300	0,98	0,53	1,014	1,00	0,83	2,77	1,00	36,25	69,61	0,00	12,33	1,95
M 2																			13,93	12,33	1,60
	50,00	593	10,36		0,00	46,61	5,00	1,50	300	0,98	0,67	1,068	1,05	0,79	3,56	1,00	46,61	69,61	0,00	12,08	1,85
M 1																			13,57	12,08	1,49
	38,90	474	8,27		0,00	54,89	5,00	1,50	300	0,99	0,79	1,103	1,09	0,60	4,16	1,00	54,89	69,61	0,00	11,89	1,68
M A																			13,29	11,89	1,40
	1,00	0	0,00		0,00	54,89	5,00	1,50	300	0,99	0,79	1,103	1,09	0,02	4,18	1,00	54,89	69,61	0,00	11,88	1,41

Summe: **3144 m²**

Formblatt für die Bemessung von Rohrleitungen
- EA0 und EA1: erdverlegte Leitungen im Zulauf zum PW1B und RBF1 -

Haltungsdaten				unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	Rauhigkeitsbeiwert k_h	Rohr-nenn-weite	Geschwindigkeit				Fließzeit		Zeit-bei-wert	Q' * n=x	Q mög-lich	Schachthöhen		
Schacht von bis	Länge	A u	Q	von	Zufluß menge	Qgesamt				Voll-füllung	Qt/Qv n=x	Vt/Vv	Teil-füllung	einzeln	gesamt				OK Deckel	Schacht Sohle 1	Schacht tiefe 1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	17	18	19
Nr.	m	m ²	l/s		l/s	l/s	‰		mm	m/s			m/s	min	min		l/s	l/s	NN/m	NN	m

EA 1B: A26 westlich der Süderelbe

Strang 1, Haltung von Schacht M6 bis Schacht M18 (Kanal im Mittelstreifen - Nordteil)

M 6																			14,70	13,10	1,60
	50,00	640	11,17		0,00	11,17	4,00	1,50	300	0,88	0,18	0,767	0,68	1,23	1,23	1,00	11,17	62,26	0,00	12,90	1,80
M 7																			14,50	12,90	1,60
	50,00	640	11,17		0,00	22,35	7,30	1,50	300	1,19	0,27	0,856	1,02	0,82	2,05	1,00	22,35	84,12	0,00	12,54	1,97
M 8																			14,17	12,54	1,64
	50,00	640	11,17		0,00	33,52	7,30	1,50	300	1,19	0,40	0,947	1,13	0,74	2,79	1,00	33,52	84,12	0,00	12,17	2,00
M 9																			13,82	12,17	1,65
	48,00	640	11,17		0,00	44,70	7,30	1,50	300	1,19	0,54	1,018	1,21	0,66	3,45	1,00	44,70	84,12	0,00	11,82	2,00
M 10																			13,48	11,82	1,66
	70,00	900	15,71		0,00	60,41	7,30	1,50	300	1,19	0,72	1,084	1,29	0,90	4,36	1,00	60,41	84,12	0,00	11,31	2,17
M 11a																			12,99	11,31	1,68
	70,00	900	15,71		0,00	76,13	7,30	1,50	400	1,43	0,43	0,964	1,38	0,84	5,20	1,00	76,13	180,19	0,00	10,80	2,19
M 11																			12,50	10,80	1,70
	45,00	570	9,95		0,00	86,08	7,30	1,50	400	1,43	0,48	0,990	1,42	0,53	5,73	1,00	86,08	180,19	0,00	10,47	2,03
M 12																			12,21	10,47	1,74
	45,00	570	9,95		0,00	96,03	2,00	1,50	500	0,87	0,57	1,031	0,89	0,84	6,57	1,00	96,03	170,09	0,00	10,38	1,83
M 13																			12,08	10,38	1,70
	45,00	570	9,95		0,00	105,98	2,00	1,50	500	0,87	0,63	1,054	0,91	0,82	7,39	1,00	105,98	170,09	0,00	10,29	1,79
M 14																			12,23	10,29	1,94
	45,00	570	9,95		0,00	115,93	2,00	1,50	500	0,87	0,69	1,075	0,93	0,81	8,19	1,00	115,93	170,09	0,00	10,20	2,03
M 15																			12,58	10,20	2,38
	45,00	570	9,95		0,00	125,89	2,00	1,50	500	0,87	0,75	1,092	0,95	0,79	8,99	1,00	125,89	170,09	0,00	10,11	2,47
M 16																			13,15	10,11	3,04
TP 12,15	45,00	570	9,95		0,00	135,84	2,00	1,50	500	0,87	0,80	1,105	0,96	0,78	9,77	1,00	135,84	170,09	0,00	10,02	3,13
M 17																			13,94	10,02	3,92
	43,00	550	9,60		0,00	145,44	2,00	1,50	500	0,87	0,86	1,117	0,97	0,74	10,51	1,00	145,44	170,09	0,00	9,93	4,01
M 18																			14,92	9,93	4,99
	12,50	0	0,00		0,00	200,62	10,00	1,50	500	1,94	0,53	1,014	1,97	0,11	10,62	1,00	200,62	380,34	0,00	9,81	5,11
B 2																			14,47	9,81	4,66

Summe: **8330 m²**

Formblatt für die Bemessung von Rohrleitungen
- EA0 und EA1: erdverlegte Leitungen im Zulauf zum PW1B und RBF1 -

Haltungsdaten				unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	Rauhigkeitsbeiwert k_h	Rohr-nenn-weite	Geschwindigkeit				Fließzeit		Zeit-bei-wert	Q' *	Q mög-lich	Schachthöhen		
Schacht von bis	Länge	A u	Q	von	Zufluß menge	Qgesamt				Voll-füllung	Qt/Qv n=x	Vt/Vv	Teil-füllung	einzel	gesamt		n=x		OK Deckel	Schacht Sohle 1	Schacht tiefe 1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	17	18	19
Nr.	m	m ²	l/s		l/s	l/s	‰		mm	m/s			m/s	min	min		l/s	l/s	NN/m	NN	m

Strang 2, Haltung von Schacht B1 bis Schacht R2 (Straßenquerung Hochstraßenentwässerung)

M 20																			15,71	11,46	4,25
	30,00	2740	47,84	Zufluss Brücke	0,00	47,84	10,00	1,50	300	1,39	0,49	0,995	1,39	0,36	2,36	1,00	47,84	98,45	0,00	11,16	4,55
M 18																			14,92	9,93	4,99
	12,50	420	7,33	Strang 1	145,44	200,62	10,00	1,50	500	1,94	0,53	1,014	1,97	0,11	10,62	1,00	200,62	380,34	0,00	9,81	5,12
B 1 (Absturzscht)																			14,68	5,50	9,18
	30,25	0,00	0,00		0,00	200,62	10,00	1,50	500	1,94	0,53	1,014	1,97	0,26	10,87	1,00	200,62	380,34	0,00	5,20	9,48
B 2 (Überlauf- und Entleerungsbauwerk)																			7,20	5,10	2,10
	10,00	0,00	0,00		0,00	16,00	2,00	1,50	300	0,62	0,37	0,928	0,58	0,29	11,16	1,00	16,00	44,03	0,00	5,08	2,12
B 3 (Grobstoffrückhalt)																			7,15	5,08	2,07

Summe: **3160 m²**

$Q_{r10(n=0,2)} : 198,1 \text{ l/(s*ha)}$
 $v = 1 \text{ E-}06$

Haltungsdaten			Ared	Q	unmittelbarer Streckenzufluß		Q' Gesamt	Gefälle	Rauhigkeitsbeiwert k_h	Rohr-nenn-weite	Geschwindigkeit				Fließzeit		Zeit-bei-wert	Q' * n=x	Q mög-lich	Schachthöhen		
Schach von bis	Länge				von	Zufluß menge					Voll-füllung	Qt/Qv n=x	Vt/Vv	Teil-füllung	einzel	gesamt				OK Deckel	Schacht Sohle 1	Schacht tiefe 1
1	2				5	6					11	12	13	14	15	16				Delta H	Sohle 2	tiefe 2
Nr.	m		m ²	l/s		l/s	l/s	‰		mm	m/s			m/s	min	min		l/s	l/s	NN/m	NN	m

EA2: A 26 Ost

Strang 1 - von Hochstraße Ost (inkl. prov. Anschluss von EA 5)

A 11																				6,53	4,36	2,17
	36,00	11410	10269	203,43	mit EA 5	0,00	203,4	4,00	1,50	600	1,38	0,53	1,014	1,40	0,43	5,43	1,00	203	389	0,00	4,36	2,17
A 10																				6,48	4,21	2,27
	50,00		0	0,00		0,00	203,4	4,00	1,50	600	1,38	0,53	1,014	1,40	0,60	6,03	1,00	203	389	0,00	4,21	2,27
A 9																				5,86	4,01	1,85
	48,00		0	0,00		0,00	203,4	4,00	1,50	600	1,38	0,53	1,014	1,40	0,57	6,60	1,00	203	389	0,00	4,01	1,85
A 8																				5,77	3,82	1,95
	56,00		0	0,00		0,00	203,4	4,00	1,50	600	1,38	0,53	1,014	1,40	0,67	7,27	1,00	203	389	0,00	3,82	1,95
A 7																				5,82	3,60	2,22
	41,60		0	0,00		0,00	203,4	4,00	1,50	600	1,38	0,53	1,014	1,40	0,50	7,76	1,00	203	389	0,00	3,60	2,22
A 6																				6,11	3,43	2,68
	39,50		0	0,00		0,00	203,4	4,00	1,50	600	1,38	0,53	1,014	1,40	0,47	8,24	1,00	203	389	0,00	3,43	2,68
A 5OWa Bahnunterquerung																				6,34	3,27	3,07
	44,22		0	0,0	Strang 2+3+5	505	606,5	3,00	1,00	800	1,51	0,81	1,107	1,67	0,44	8,68	1,00	607	758	0,00	3,27	3,07
A 5OWb Bahnunterquerung																				6,34	3,27	3,07
	44,22		0	0,0	aufgeteilt auf 2	505	606,5	3,00	1,00	800	1,51	0,81	1,107	1,67	0,44	9,12	1,00	607	758	0,00	3,27	3,07
A 5UW																				6,60	3,14	3,46
	64,00		0	0,00	Strang 7	139,44	1352,5	1,00	0,50	1200	1,21	0,99	1,131	1,37	0,78	9,90	1,00	1352	1371	0,00	3,14	3,46
A 4 Bahnunterquerung																				6,76	3,08	3,68
	40,00		0	0,00		0,00	1352,5	1,00	0,50	1200	1,21	0,99	1,131	1,37	0,49	10,38	1,00	1352	1371	0,00	3,08	3,68
A 3																				6,90	3,04	3,86
	60,00		0	0,00		0,00	1352,5	1,00	0,50	1200	1,21	0,99	1,131	1,37	0,73	11,11	1,00	1352	1371	0,00	3,04	3,86
A 2																				6,94	2,98	3,96
	50,40		0	0,00		0,00	1352,5	1,00	0,50	1200	1,21	0,99	1,131	1,37	0,61	11,72	1,00	1352	1371	0,00	2,98	3,96
A 1																				7,04	2,93	4,11
	26,50		0	0,00		0,00	1352,5	1,00	0,50	1200	1,21	0,99	1,131	1,37	0,32	12,05	1,00	1352	1371	0,00	2,93	4,11
A 0																				7,06	2,90	4,16
	1,00		0	0,00		0,00	1352,5	1,00	0,50	1200	1,21	0,99	1,131	1,37	0,01	12,06	1,00	1352	1371	0,00	2,90	4,16
A Zulauf RBF																				7,06	2,90	4,16
																				0,00	2,90	4,16

A26 Ost, VKE 7052, RE-Feststellungsentwurf
Formblatt für die Bemessung von Rohrleitungen
- EA2: Zulauf zum RBF2 -

Haltungsdaten					unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	Rauhigkeitsbeiwert k_b	Rohr-nenn-weite	Geschwindigkeit				Fließzeit		Zeit-bei-wert	Q' *	Q mög-lich	Schachthöhen		
Schach von bis	Länge		Ared	Q	von	Zufluß menge	Qgesamt				Voll-füllung	Qt/Qv n=x	Vt/Vv	Teil-füllung	einzel	gesamt		n=x		OK Deckel	Schacht Sohle 1	Schacht tiefe 1
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Nr.	m		m ²	l/s	—	l/s	l/s	‰	—	mm	m/s	—	—	m/s	min	min	—	l/s	l/s	NN/m	NN	m

Strang 2 - von Hochstraße West, Nordfahrbahn

A 60																				6,05		
	9,15	30800	27720	549,13		0,00	549,13	5,00	1,00	700	1,79	0,80	1,105	1,98	0,08	7,08	1,00	549	689	0,00	3,37	2,68
A 50W																				6,19	3,32	2,87
																				0,05	3,27	2,92

Strang 3 - von Hochstraße West, Südfahrbahn

A 50																				6,07		
	27,00	20000	18000	356,58		0,00	356,58	5,00	1,00	600	1,63	0,78	1,100	1,79	0,25	7,25	1,00	357	459	0,00	3,51	2,56
A 50W																				6,19	3,37	2,82
																				0,10	3,27	2,92

Strang 4 - von Rampe Südost

A 40																				6,07		
	39,50	2827	2544	50,40		0,00	50,40	10,00	1,00	300	1,48	0,49	0,995	1,47	0,45	3,45	1,00	50	104	0,00	4,09	1,98
A 30																				5,97	3,69	2,28
																				0,10	3,59	2,38

Strang 5 - von Rampe Südwest

FS																				5,99		
	70,00	3000	2700	53,49		0,00	53,49	5,00	1,00	300	1,05	0,73	1,087	1,14	1,03	4,03	1,00	53	74	0,00	4,30	1,69
A 32																				5,81	3,95	1,86
	72,00		0	0,00		0,00	53,49	5,00	1,00	300	1,05	0,73	1,087	1,14	1,06	5,08	1,00	53	74	0,00	3,95	1,86
A 30																				6,10	3,59	2,51
	23,45		0	0,00	Strang 4	50,40	103,89	5,00	1,00	400	1,26	0,66	1,065	1,34	0,29	5,37	1,00	104	158	0,00	3,59	2,51
A 50W																				6,34	3,47	2,87
																				0,20	3,27	3,07

Strang 6 - von Hochstraße Rampe Nordost

A 21																				6,07	3,53	
	14,00	3110	2799	55,45		0,00	55,45	3,50	1,00	300	0,87	0,90	1,124	0,98	0,24	3,24	1,00	55	62	0,00	3,53	2,54
A 20																				6,10	3,48	2,62
																				0,10	3,38	2,72

- EA2: Zulauf zum RBF2 -

Haltungsdaten					unmittelbarer Streckenzufluß		Q'	Gefälle	Rauhigkeitsbeiwert k_b	Rohr-nenn-weite	Geschwindigkeit				Fließzeit		Zeit-bei-wert	Q' *	Q mög-lich	Schachthöhen		
Schach von bis	Länge		Ared	Q	von	Zufluß menge	Qgesamt				Voll-füllung	Qt/Qv n=x	Vt/Vv	Teil-füllung	einzel	gesamt		n=x		OK Deckel	Schacht Sohle 1	Schacht tiefe 1
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Nr.	m		m ²	l/s		l/s	l/s	‰		mm	m/s			m/s	min	min		l/s	l/s	NN/m	NN	m

Strang 7 - von Rampe Nordwest

A 26																				5,58	4,30	1,28
	23,98	4711	4240	83,99		0,00	83,99	5,00	1,00	400	1,26	0,54	1,018	1,28	0,31	3,31	1,00	84	158	0,00	4,30	1,28
A 25																				5,83	4,18	1,65
	43,40		0	0,00		0,00	83,99	5,00	1,00	400	1,26	0,54	1,018	1,28	0,57	3,88	1,00	84	158	0,00	4,18	1,65
A 24 Bahnunterquerung																				5,98	3,96	2,02
	31,00		0	0,00		0,00	83,99	2,50	1,00	400	0,89	0,76	1,095	0,97	0,53	4,41	1,00	84	112	0,30	3,66	2,32
A 23																				6,10	3,58	2,52
	45,00		0	0,00		0,00	83,99	2,50	1,00	400	0,89	0,76	1,095	0,97	0,77	5,18	1,00	84	112	0,00	3,58	2,52
A 22																				6,10	3,47	2,63
	35,82		0	0,00		0,00	83,99	2,50	1,00	400	0,89	0,76	1,095	0,97	0,61	5,79	1,00	84	112	0,00	3,47	2,63
A 20																				5,97	3,38	2,59
	17,52		0	0,00	Strang 6	55,45	139,44	5,00	1,00	500	1,45	0,50	1,000	1,45	0,20	5,99	1,00	139	284	0,00	3,38	2,59
A 5UW																				6,60	3,29	3,31
																				0,15	3,14	3,46

Anhang B Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Projekt:

Neubau A26 - Ost, VKE 7052: AS HH-Moorburg (o) - AS HH-Hohe Schaar (m)

RW-Behandlung der Autobahn

EA1: A26, westlich der Elbe

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkt G
Kleiner Fluss	G 3	G = 24

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
5,34	1	L 3	4	F 6	35	39
$\Sigma = 5,37$	$\Sigma = 1,0$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$:				B = 39

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$D_{\max} = 0,62$
--	-------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte D_i
Retentionsbodenfilter im Trennsystem	D 11	0,15
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		D = 0,15

Emissionswert $E = B * D$:	E = 5,9
-----------------------------	---------

$E = 5,9$; $G = 24$; Anzustreben:
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn:

$E \leq G$
 $E > G$

Anhang B Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Projekt:

Neubau A26 - Ost, VKE 7052: AS HH-Moorburg (o) - AS HH-Hohe Schaar (m)

RW-Behandlung der Autobahn

EA2: A26, östlich der Elbe (Hochstraße Ost und Rampen)

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkt G
Kleiner Fluss	G 3	G = 24

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)		Flächen F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
6,70	1	L 3	4	F 6	35	39
$\Sigma = 6,70$	$\Sigma = 1,0$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$:				B = 39

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$D_{\max} = 0,62$
--	-------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte D_i
Retentionsbodenfilter im Trennsystem	D 11	0,15
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		D = 0,15

Emissionswert $E = B * D$:	E = 5,9
-----------------------------	---------

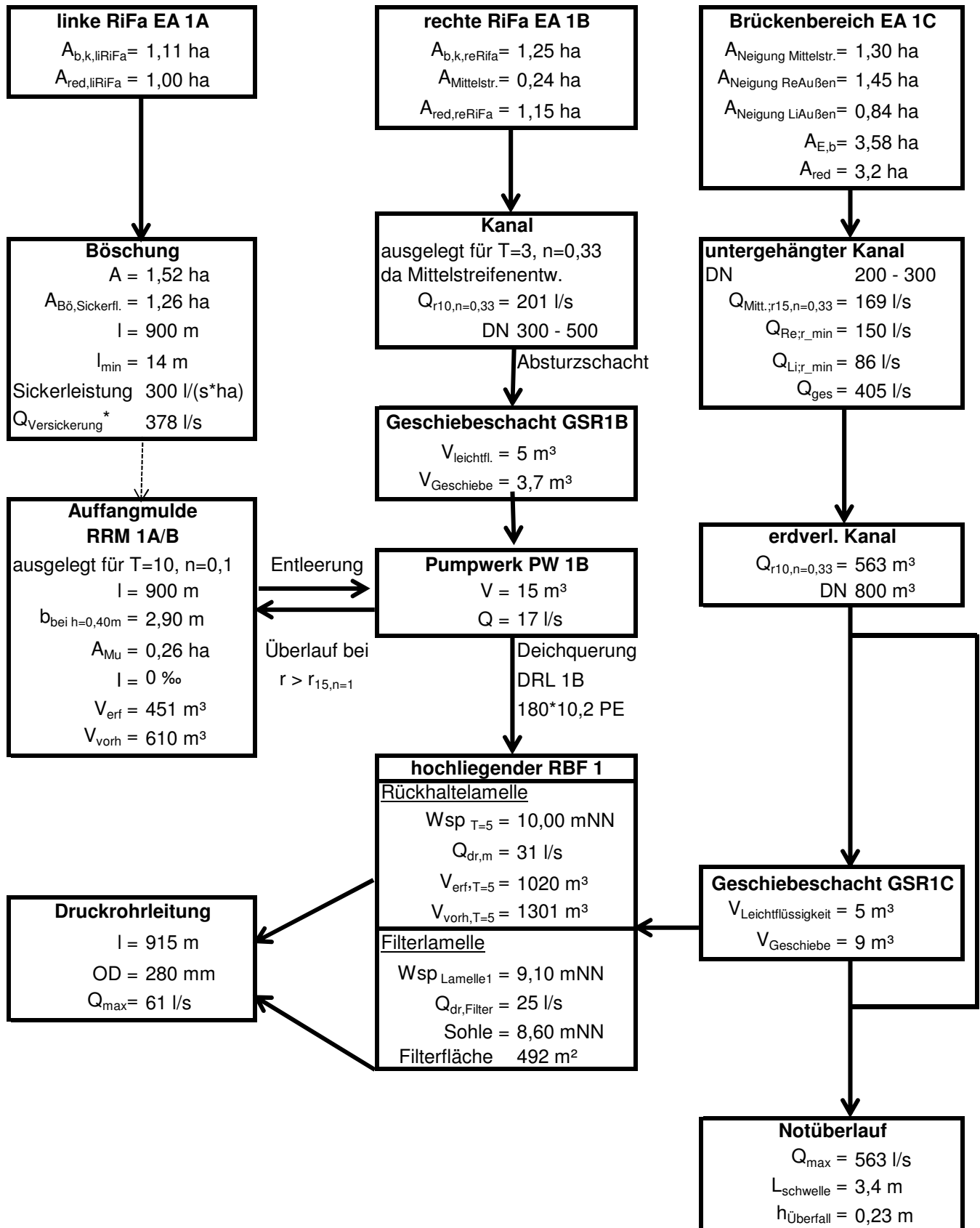
$E = 5,9$; $G = 24$; Anzustreben:
Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn:

$E \leq G$
 $E > G$

Fließschema EA1

$\Psi_{\text{Fahrbahn}} = 0,90$
 $\Psi_{\text{Mittelstreifen}} = 0,10$

$r_{15,n=1} = 103 \text{ l/(s*ha)}$
 $r_{\text{min}} = 115 \text{ l/(s*ha)}$ nach ZTV-ING
 $r_{15,n=0,33} = 145 \text{ l/(s*ha)}$
 $r_{10,n=0,33} = 175 \text{ l/(s*ha)}$



Ermittlung der verfügbaren Rückhaltevolumina

RRM 1A/B - Auffang- und Versickerungsmulde für EA 1A/B

mit einer Sohlbreite von 0,50 m auf 6,40 m NHN

und einer Böschungsneigung von 1:3

und einer Oberkante auf 7,00 m NHN

WSp m NHN	Einstau m	Fläche m ²	Länge m	Volumen m ³
6,40	0,00	0,00	900	0
6,50	0,10	0,08	900	72
6,60	0,20	0,22	900	198
6,70	0,30	0,42	900	378
6,80	0,40	0,68	900	612
6,90	0,50	1,00	900	900
7,00	0,60	1,38	900	1242
und bei Einstau bis zur OK des angrenzenden Betriebswegs				
7,10	0,70	2,77	900	3731

RBF 1 - Retentionsbodenfilter mit Rückhaltung für EA 1C

mit einer Sohlbreite von 16,50 m

und einer Sohllänge von 41,50 m

und einer Böschungsneigung von 1:3

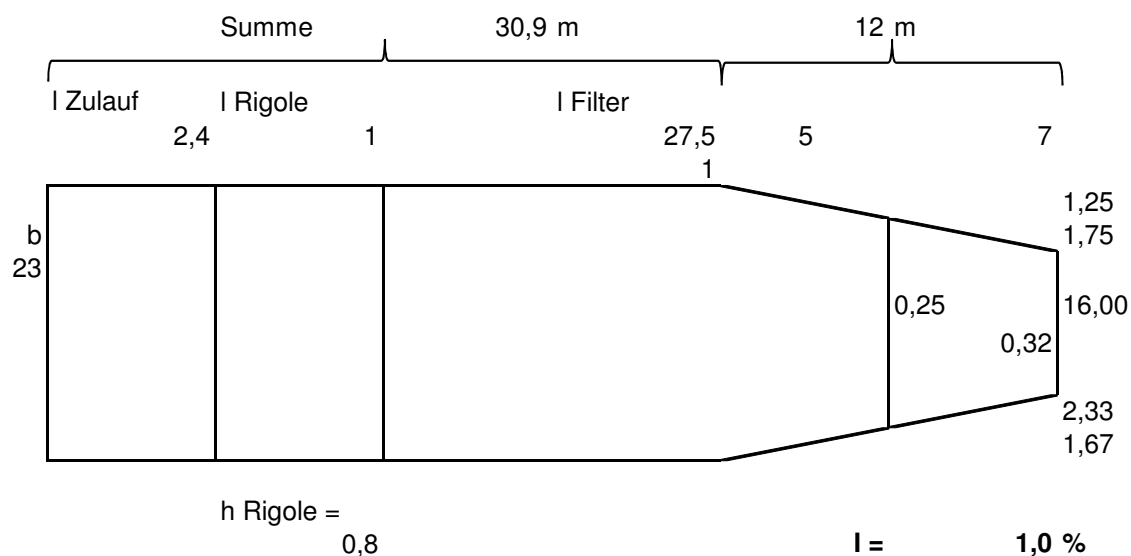
	Einstau		Fläche	V _{Lamelle}	V _{ges}
	m	mNHN	m ²	m ³	m ³
Filterfläche	0,00	8,40	492		
A _{Beckensohle}	0,00	8,40	498		0
	0,10	8,50	528	51	51
	0,20	8,60	559	54	106
	0,30	8,70	590	57	163
	0,40	8,80	622	61	224
OK _{Filterlamelle}	0,50	8,90	665	64	288
Wsp _{Vmittel}	0,50	8,90	722	0	288
	0,60	9,00	756	74	362
	0,70	9,10	791	77	439
	0,80	9,20	827	81	520
	0,90	9,30	863	84	605
	1,00	9,40	899	88	693
	1,10	9,50	937	92	784
	1,20	9,60	975	96	880
	1,30	9,70	1013	99	979
OK _{Wsp, T=5}	1,40	9,80	1052	103	1083
und bei Einstau bis 20 cm über die Überfallkante des Regenüberlaufs					
	1,50	9,90	1091	107	1190
	1,60	10,00	1132	111	1301
	1,65	10,05	1152	57	1358

Ermittlung der verfügbaren Rückhaltevolumina

RBF 1 - Retentionsbodenfilter mit Rückhaltung für EA2

WSp m NHN	Einstau m	Fläche m²	delta h	V _{Lamelle} m³	V _{gesamt} m³
3,30	0,00	795	0,00	0,0	
3,40	0,10	795	0,10	79,5	80
3,55	0,25	795	0,15	119,3	199
3,62	0,32	922	0,07	64,5	263
3,70	0,40	922	0,08	73,7	337
3,80	0,50	922	0,10	92,2	429
4,10	0,80	922	0,30	276,5	706
4,10	0,80	945	0,00	0,0	706
4,40	1,10	945	0,30	283,4	989
4,60	1,30	945	0,20	188,9	1178
4,80	1,50	945	0,20	188,9	1367
5,00	1,70	945	0,20	188,9	1556
5,10	1,80	945	0,10	94,5	1650
5,20	1,90	945	0,10	94,5	1745
5,30	2,00	945	0,10	94,5	1839

Schemazeichnung zur Flächenermittlung



<u>Filterfläche</u>		<u>Fläche RRB</u>	
Rechteck	632,5 m²	Zulaufbereich	55,2 m²
Erweiterung Trapez	108 m²	Rigole	23 m²
A_Filter	740 m²	Filter	740 m²
erforderlich:	744 m²	Erweiterung	126 m²
		A_RRB	945 m²

Kanalstauvolumen

DN mm	Sohle max m NN	Volleinstau m NN	Länge m	V _{gesamt} m³
1200	3,3	4,5	244,9	277

Bemessung des Retentionsvolumens des Rückhaltegrabens in Anlehnung an DWA-A 117 (Dezember 2013)

Anwendung des einfachen Verfahrens

RRM 1A/B (Auffang- und Rückhaltemulde)

Berechnung des Rückhalteriums für $n=0,1$; $T=10$

Grundbemessungsdaten								
Bezeichnung		Kurzz./Einheit		Wert				
Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes, rechte RiFa (Ost)		$A_{E,k,riFa}$	ha	1,49				
"undurchlässige Fläche" rechte RiFa (Ost)		$A_{u,riFa}$	ha	1,15				
Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes, linke RiFa (West)		$A_{E,k,liRiFa}$	ha	1,11				
"undurchlässige Fläche" linke RiFa (West)		$A_{u,liRiFa}$	ha	1,00				
Muldenfläche		$A_{Mu=}$	ha	0,26				
Sickerfläche Böschung		$A_{Bö,Sickerfl}$	ha	1,26				
Sickerleistung Böschung		$Q_{versickerung}$	l/s	378,00				
Fließzeit		t_f	min	10,00				
Abminderungsfaktor nach Tabelle 3		f_A	-	1,00				
Zuschlagfaktor nach Tabelle 2		DWA-A 117-04/2006 f_z	-	1,20				
Zulaufpumpwerk Dammbereich		$Q_{PW\ 1B}$	l/s	17,00				
Bemessung des erforderlichen Rückstauvolumens								
Bezeichnung		Kurzz./Einheit		Wert				
Drosselabfluss		$Q_{dr,max}$	l/s	17,00				
Ermittlung der Drosselabflussspende (ohne Böschung)		$q_{dr,r,u}$	l/(s*ha)	7,92				
Ermittlung des spezifischen Speichervolumens $V_{s,u}$ in Abhängigkeit der Dauerstufe D								
Dauerstufe	Zugehörige Regenspende	Zufluss aus Kanal reRiFa	Anfallender Regen liRiFa	Kapazität Böschungsversickerung	Zufluss aus Kanal liRiFa	Zufluss direkt auf Mulde	Differenz zw. Σq_{zu} und $Q_{dr,max}$	Speichervolumen
	$r_{D,n}$	$q_{zu,riRiFa}$		$Q_{Bö}-A_{Bö} \cdot r_{D,n}$	$q_{zu,liRiFa}$	$q_{zu,Mu}$	-	V_s
min	l/(s*ha)	l/s	l/s	l/s			l/s	m³
5,0	302,9	348,2	301,7	-3,7	305,3	79,1	715,5	258
10,0	229,9	264,2	229,0	88,3	140,6	60,0	447,9	323
15,0	190,3	218,7	189,5	138,2	51,3	49,7	302,7	327
20,0	164,2	188,7	163,5	171,1	0,0	42,9	214,6	309
30,0	131,1	150,7	130,6	212,8	0,0	34,2	167,9	363
45,0	102,9	118,3	102,5	248,3	0,0	26,9	128,1	415
60,0	86,1	99,0	85,8	269,5	0,0	22,5	104,4	451
90,0	60,9	70,0	60,7	301,3	0,0	15,9	68,9	446
120,0	47,6	54,7	47,4	318,0	0,0	12,4	50,1	433
180,0	33,7	38,7	33,6	335,5	0,0	8,8	30,5	396
240,0	26,4	30,3	26,3	344,7	0,0	6,9	20,2	350
360,0	18,7	21,5	18,6	354,4	0,0	4,9	9,4	243
540,0	13,3	15,3	13,2	361,2	0,0	3,5	1,8	68
720,0	10,4	12,0	10,4	364,9	0,0	2,7	0,0	0
1080,0	7,9	9,1	7,9	368,0	0,0	2,1	0,0	0
1440,0	6,5	7,5	6,5	369,8	0,0	1,7	0,0	0
2880,0	4,0	4,6	4,0	373,0	0,0	1,0	0,0	0
4320,0	3,0	3,4	3,0	374,2	0,0	0,8	0,0	0
Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens							max. Wert =	451
vorhandenes Muldenvolumen bei einer Stauhöhe von 0,40 m					6,80 mNN		m³	612
Ermittlung der Entleerungszeit				$Q_{dr} =$	17,00 l/s			
				$V =$	451,2 m³			
				$t =$	7,4 h			

Formblatt zur Bemessung eines Regenrückhaltebeckens in Anlehnung* an DWA-A 117 (Dezember 2013)

Anwendung des einfachen Verfahrens

RBF 1 (westlich der Elbe)

Berechnung der Staulamelle des RBF für $n=0,2/T=5a$

Grundbemessungsdaten

Bezeichnung		Kurzz./Einheit	Wert
Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes, Brückenbereich	$A_{E,k,Br}$	ha	3,58
"undurchlässige Fläche" Brückenbereich	$A_{u,Br}$	ha	3,22
Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes, Dammbereich (ReRiFa)	$A_{E,k,Da}$	ha	1,49
"undurchlässige Fläche" Dammbereich (ReRiFa)	$A_{u,Da}$	ha	1,15
Fließzeit	t_f	min	10,00
Abminderungsfaktor nach Tabelle 3	f_A	-	1,00
Zuschlagfaktor nach Tabelle 2	f_z	-	1,20
Zulaufpumpwerk Dammbereich	$Q_{zu,Damm}$	l/s	17,0

Bemessung des erforderlichen Rückstauvolumens

Bezeichnung		Kurzz./Einheit	Wert
Ermittlung des Drosselabflusses aus max. Filterbelastung	$Q_{dr,max}$	l/s	25
Ermittlung des mittleren Drosselabflusses bei Hochwasser	$Q_{dr,m}$	l/s	31
Ermittlung der Drosselabflussspende	$q_{dr,r,u}$	l/(s*ha)	5,6

Ermittlung des spezifischen Speichervolumens $V_{s,u}$ in Abhängigkeit der Dauerstufe D

Dauerstufe	Zugehörige Regenspende	Zufluss aus Brückenbereich	Zufluss aus Dammbereich	Beckenzufluss ges	Differenz zw. Q_{zu} und $Q_{dr,m}$	spezifischen Speichervolumens
	$r_{D,n}$	$Q_{zu,Br}$	$Q_{zu,Damm}$	Q_{zu}	-	$V_{s,u}$
min	l/(s*ha)	l/s	l/s	l/s	l/s	m ³
5	259,0	835,2	17,0	852,2	821,2	296
10	198,1	638,8	17,0	655,8	624,8	450
15	163,9	528,5	17,0	545,5	514,5	556
20	141,1	455,0	17,0	472,0	441,0	635
30	112,0	361,2	17,0	378,2	347,2	750
45	87,2	281,2	17,0	298,2	267,2	866
60	72,3	233,1	17,0	250,1	219,1	947
90	51,4	165,7	17,0	182,7	151,7	983
120	40,3	130,0	17,0	147,0	116,0	1002
180	28,7	92,5	17,0	109,5	78,5	1018
240	22,6	72,9	17,0	89,9	58,9	1017
360	16,1	51,9	17,0	68,9	37,9	983
540	11,5	37,1	13,2	50,3	19,3	751
720	9,0	29,0	10,3	39,4	8,4	434
1080	6,9	22,3	7,9	30,2	-0,8	0
1440	5,7	18,4	6,6	24,9	-6,1	0
2880	3,5	11,3	4,0	15,3	-15,7	0
4320	2,7	8,7	3,1	11,8	-19,2	0

Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens	max. Wert =	1018
vorhandenes Beckenvolumen bei einer Stauhöhe von 1,4m	6,80 m NN	m³
		1083

Ermittlung der Entleerungszeit	$Q_{dr} =$	31,00 l/s
	$V =$	1.018,0 m ³
	$t =$	9,1 h

Formblatt zur Bemessung eines Regenrückhaltebeckens nach DWA-A 117 (Dezember 2013)

Anwendung des einfachen Verfahrens

RBF 2 (östlich der Elbe)

Berechnung der Staulamelle des RBF für $n=0,2$, $T=5$

Grundbemessungsdaten					
Bezeichnung		Kurzz./Einheit		Wert	
Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes		$A_{E,k}$	ha	7,44	
"undurchlässige Fläche"		A_u	ha	6,79	
Trockenwetterabfluss		Q_{t24}	l/s	0,00	
Drosselabflussspende		$q_{dr,k}$	l/(s*ha)	5,0	
vorgegebene Überschreitungshäufigkeit		n	a	0,20	
Fließzeit		t_f	min	10,00	
Abminderungsfaktor nach Tabelle 3		f_A	-	1,00	
Zuschlagfaktor nach Tabelle 2		f_z	-	1,20	
		DWA-A 117-04/2006			
Bemessung des erforderlichen Rückstauvolumens					
Bezeichnung		Kurzz./Einheit		Wert	
Drosselabflussspende durch Filter		Q_{dr}	l/s	37	
Volumen bei Anspringen Starkregenabfluss		V_{DR}	m³	429,27	
Starkregenabflussspende		Q_{Sr}	l/s	96,00	
Ermittlung des Speichervolumens V_s in Abhängigkeit der Dauerstufe D					
Dauerstufe	Zugehörige Regenspende	Zufluss	Dauer, bis Vollfüllung V_{DR}	Restzeit für Volumenfüllung oberhalb V_{DR}	erf. Volumen oberhalb V_{DR}
t	$r_{D,n}$	Q_{zu}	t_{VDR}	t_{Vmax}	V_{max}
min	l/(s*ha)	l/s	min	min	m³
5,0	257,8	1751,4	3,5	1,5	181
10,0	197,8	1343,8	4,6	5,4	489
15,0	163,9	1113,5	5,5	9,5	693
20,0	141,3	960,0	6,5	13,5	842
30,0	112,3	762,9	8,2	21,8	1046
45,0	87,6	595,1	10,7	34,3	1233
60,0	72,8	494,6	13,0	47,0	1348
90,0	51,9	352,6	18,9	71,1	1314
120,0	40,8	277,2	24,8	95,2	1242
180,0	29,1	197,7	37,1	142,9	1046
240,0	23,0	156,3	50,0	190,0	824
360,0	16,4	111,4	80,1	279,9	311
540,0	11,8	80,2	138,2	401,8	0
720,0	9,3	63,2	227,8	492,2	0
1080,0	6,8	46,2	649,0	431,0	0
1440,0	5,5	37,4	16776,0	0,0	0
2880,0	3,7	25,1	0,0	0,0	0
4320,0	2,3	15,6	0,0	0,0	0
		$r_{D,n} \cdot A_u$	$V_{DR}/(Q_{zu}-Q_{dr})$	$t-t_{VDR}$	$t_{Vmax}-Q_{Sr}$
Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens			max $V_{max}+V_{DR}$	m³	1.777
vorhandenens Kanalstauvolumen im Sammler DN1200				m³	277
vorhandenens Beckenvolumen bei einer Stauhöhe von 1,7m			5,00 mNN	m³	1.556
vorhandenes Rückhaltevolumen				m³	1.833
Entleerungszeit obere Lamelle mit			96 l/s =	h	3,9
Entleerungszeit untere Lamelle mit			37 l/s =	h	3,2
Entleerungszeit Gesamt				h	7,1