

Anhang zur Mischwasserberechnung: Hydraulische Berechnungen

Berechnung der längsten Fließzeit

Bereich: Einzugsgebiet Mischsystem Unterdietfurt zu U_M_RUE_1

Schacht Nr. von	bis	Länge L m	Gefälle J ‰	Kanal		max. Abfluß Q v l/s	Geschw.- keit v v m/s	Fließzeit Summe 7,551161 min	Kr Kr El	Hydr. Radius rhy	kb- wert	8gxdxJe	Wurzel	log	A qm
				Durch- messer DN mm											
76.18	76.17	15,94	64,7		300	249,9	3,54	0,07514	Kr	0,075	1,5	0,38082	0,61711	0,0014	0,0707
76.17	76.16	22,30	20,4		300	220,4	3,12	0,11918	Kr	0,075	0	0,12007	0,346518	3E-05	0,0707
76.16	76.15	60,48	17,9		300	205,2	2,90	0,34725	Kr	0,075	0	0,10536	0,324591	3E-05	0,0707
76.15	76.14	22,72	19,6		300	215,7	3,05	0,12412	Kr	0,075	0	0,11537	0,339655	3E-05	0,0707
76.14	76.13	59,97	20,1		300	218,7	3,09	0,32311		0,075	0	0,11831	0,34396	3E-05	0,0707
76.13	76.12	5,67	11,3		400	341,7	2,72	0,0348	Kr	0,1	0	0,08868	0,297796	3E-05	0,1257
76.12	76.11	28,47	6,6		400	259,2	2,02	0,23467	Kr	0,1	0	0,0518	0,227589	4E-05	0,1257
76.11	76.10	22,15	9,5		400	233,3	2,47	0,14951	Kr	0,1	0	0,07456	0,273049	3E-05	0,1257
76.10	76.09	36,98	0,5		400	161,1	0,49	1,26727	Kr	0,1	0	0,00392	0,062642	0,0001	0,1257
76.9	76.8	30,01	6,8		400	258,3	2,06	0,24334	Kr	0,1	0	0,05337	0,231012	4E-05	0,1257
76.8	76.7	40,09	1,1		400	94,6	0,75	0,88712	Kr	0,1	0	0,00863	0,092913	9E-05	0,1257
76.7	76.6	22,53	21,0		400	478,9	3,81	0,09853	Kr	0,1	0	0,16481	0,405966	2E-05	0,1257
76.6	76.5	21,00	8,3		400	288,1	2,29	0,15264	Kr	0,1	0	0,06514	0,255222	3E-05	0,1257
76.5	76.4A	49,34	10,4		500	587,8	2,99	0,27468	Kr	0,125	0	0,10202	0,319412	2E-05	0,1963
76.4A	76.4	6,00	13,4		500	675,1	3,44	0,02909	Kr	0,125	0	0,13145	0,362566	2E-05	0,1963
76.4	U_M_76.3	49,96	27,0		500	989,0	5,04	0,16531	Kr	0,125	0	0,26487	0,514655	1E-05	0,1963
U_M_76.3	U_M_76.2.1	49,59	24,0		500	927,6	4,72	0,17495	Kr	0,125	0	0,23544	0,485222	1E-05	0,1963
U_M_76.2.1	76.2	56,43	10,7		600	965,6	3,42	0,27539	Kr	0,15	0	0,12596	0,354909	2E-05	0,2827
76.02	76	38,03	11,1		600	985,1	3,48	0,18192	Kr	0,15	0	0,13067	0,361482	2E-05	0,2827
76	U_M_75	35,23	9,1		700	1326,9	3,45	0,17029	Kr	0,175	0	0,12498	0,353524	1E-05	0,3848
U_M_75	U_M_74.1	25,70	24,9		700	2293,4	5,96	0,07188	Kr	0,175	0	0,34198	0,584788	8E-06	0,3848
U_M_74.1	U_M_74	33,06	7,6		700	1202,9	3,13	0,17628	Kr	0,175	0	0,10438	0,323076	1E-05	0,3848
U_M_74	U_M_49	55,25	1,1		700	530,7	1,38	0,66778	Kr	0,175	0	0,02335	0,1528	3E-05	0,3848
U_M_49	48	98,62	1,1		900	1272,4	2,00	0,82179	Kr	0,225	0	0,04415	0,210107	2E-05	0,6362
48	U_M_46	96,03	1,1		900	2508,7	3,94	0,40587	Kr	0,225	0	0,15362	0,39195	9E-06	0,6362
U_M_46	U_M_RUE1	60,69	7,5		900	2481,0	2,67	0,37927	Ei	900/1350	1,5				0,93

Berechnung der längsten Flieszeit

Bereich: Einzugsgebiet Mischsystem Vordersarling zu U_V_RUE_1

Schacht Nr. von	bis	Länge	Gefälle	Kanal Durch- messer	max. Abfluß	Geschw.- keit	Flieszeit Summe	Kr	Hydr. Radius	kb- wert	8gxdxJe	Wurzel	log	A qm
Nr.	Nr.	L m	J ‰	DN mm	Q v l/s	v v m/s	min	El	rhy					
27	26	62,00	92,8	300	299,4	4,24	0,24395	Kr	0,075	1,5	0,54622	0,739068	0,0014	0,0707
26	25.1	44,80	52,1	300	368,2	5,21	0,14333	Kr	0,075	0	0,30666	0,553769	2E-05	0,0707
25.1	25	9,20	47,0	300	348,1	4,92	0,03114	Kr	0,075	0	0,27664	0,525968	2E-05	0,0707
25	24	48,25	35,0	300	296,3	4,19	0,19187	Kr	0,075	0	0,20601	0,453883	2E-05	0,0707
24	23	46,06	32,3	300	283,3	4,01	0,19138		0,075	0	0,19012	0,436025	3E-05	0,0707
23	22.1	66,82	22,0	400	499,9	3,91	0,2849	Kr	0,1	0	0,17266	0,415519	2E-05	0,1257
22.1	22	35,50	10,4	400	336,1	2,59	0,22803	Kr	0,1	0	0,08162	0,285691	3E-05	0,1257
22	21	48,37	36,0	500	356,6	5,89	0,13686	Kr	0,125	0	0,35316	0,594273	1E-05	0,1963
21	20	54,36	30,0	500	447,4	5,33	0,16985	Kr	0,125	0	0,2943	0,542494	1E-05	0,1963
20	19	50,74	7,2	500	480,8	2,45	0,34538	Kr	0,125	0	0,07063	0,265767	2E-05	0,1963
19	18	35,07	5,5	500	414,9	2,11	0,27664	Kr	0,125	0	0,05396	0,232282	3E-05	0,1963
18	17	38,59	32,8	500	1099,5	5,60	0,11486	Kr	0,125	0	0,32177	0,567246	1E-05	0,1963
17	16.3	22,09	40,5	500	1233,1	6,28	0,05863	Kr	0,125	0	0,39731	0,630321	1E-05	0,1963
16.3	16	46,08	31,5	500	1075,6	5,48	0,1402	Kr	0,125	0	0,30902	0,555891	1E-05	0,1963
16	15	58,17	12,2	800	2211,6	4,40	0,22035	Kr	0,2	0	0,19149	0,437597	9E-06	0,5027
15	14	67,88	7,8	800	1734,2	3,45	0,32792	Kr	0,2	0	0,12243	0,349898	1E-05	0,5027
14	13	70,72	6,5	800	1570,4	3,12	0,37727	Kr	0,2	0	0,10202	0,319412	1E-05	0,5027
13	12A	37,61	6,3	900	2105,1	3,31	0,18944	Kr	0,225	0	0,11125	0,333535	1E-05	0,6362
12A	11.1	76,52	7,0	900	2229,2	3,50	0,36396	Kr	0,225	0	0,12361	0,351576	1E-05	0,6362
11.1	11	54,25	6,2	900	2086,8	3,28	0,27564	Kr	0,225	0	0,10948	0,330877	1E-05	0,6362
11	10.1	73,10	6,5	1000	2824,9	3,60	0,33873	Kr	0,25	0	0,12753	0,357113	9E-06	0,7854
10.1	10	26,80	7,6	1000	2940,9	3,74	0,11929	Kr	0,25	0	0,13734	0,370594	9E-06	0,7854
10	V_M_RUE1	94,67	7,6	1000	1508,0	1,31	1,2017	Ei	1000/1500	0				0,7854

Wasserrechtliche Erlaubnis Abwasseranlage Unterdietfurt Huldses

Berechnung der längsten Fließzeit

Bereich: Einzugsgebiet Mischsystem Huldessen zu H_M_BUE_1

Schacht Nr. von	bis	Länge	Gefälle	Kanal		max. Abfluß	Geschw.- keit	Fließzeit Summe	Kr	Hydr.	kb- wert	8gxdxJe	Wurzel	log	A	
Nr.	Nr.	L m	J ‰	Durch- messer DN mm		Q v l/s	v v m/s	5,794614 tf min	Kr/ Kr/ El	Radius rhy					qm	
H_M_22.3	H_M_22.2	26,29	15,0			250	74,0	1,51	0,2907	Kr	0,0625	1,5	0,07358	0,271247	0,0017	0,0491
H_M_22.2	H_M_22.1	40,08	17,0			250	123,1	2,56	0,26642	Kr	0,0625	0	0,08339	0,288765	5E-05	0,0491
H_M_22.1	H_M_22	32,79	24,2			250	149,4	3,00	0,17951	Kr	0,0625	0	0,1187	0,34453	4E-05	0,0491
H_M_22	H_M_21	7,92	26,1			250	155,8	3,17	0,0416	Kr	0,0625	0	0,12802	0,3578	4E-05	0,0491
H_M_21	H_M_20	50,77	31,0			300	277,2	3,92	0,21575		0,075	0	0,18247	0,42716	3E-05	0,0707
H_M_20	H_M_19	101,07	20,0			300	218,1	3,08	0,54604	Kr	0,075	0	0,11772	0,343103	3E-05	0,0707
H_M_19	H_M_18	34,20	18,0			400	440,2	3,50	0,16272	Kr	0,1	0	0,14126	0,375851	2E-05	0,1257
H_M_18	H_M_17	35,86	16,0			400	412,0	3,28	0,18196	Kr	0,1	0	0,12557	0,354356	2E-05	0,1257
H_M_17	H_M_16	39,88	14,4			400	389,0	3,10	0,21437	Kr	0,1	0	0,11301	0,336171	2E-05	0,1257
H_M_16	H_M_15	50,95	14,1			400	352,0	3,07	0,27704	Kr	0,1	0	0,11066	0,332651	2E-05	0,1257
H_M_15	H_M_14	48,65	24,5			400	220,9	4,15	0,19559	Kr	0,1	0	0,19228	0,438493	2E-05	0,1257
H_M_14	H_M_13	44,15	58,5			400	837,2	6,66	0,11045	Kr	0,1	0	0,45911	0,677575	1E-05	0,1257
H_M_13	H_M_12	30,41	32,0			400	602,7	4,80	0,10568	Kr	0,1	0	0,25114	0,501135	2E-05	0,1257
H_M_12	H_M_11	40,45	24,0			500	927,6	4,72	0,14271	Kr	0,125	0	0,23544	0,485222	1E-05	0,1963
H_M_11	H_M_10	34,32	22,0			500	884,6	4,51	0,12696	Kr	0,125	0	0,21582	0,464564	1E-05	0,1963
H_M_10	H_M_9	24,83	14,1			500	694,1	3,54	0,11707	Kr	0,125	0	0,13832	0,371915	2E-05	0,1963
H_M_9	H_M_8.1	19,21	17,0			500	768,7	3,91	0,08178	Kr	0,125	0	0,16677	0,408375	2E-05	0,1963
H_M_8.1	H_M_8	20,89	13,0			500	664,0	3,38	0,10295	Kr	0,125	0	0,12753	0,357113	2E-05	0,1963
H_M_8	H_M_7	54,65	11,4			500	618,1	3,15	0,28936	Kr	0,125	0	0,11183	0,334416	2E-05	0,1963
H_M_7	H_M_6	14,34	1,8			800	779,3	1,55	0,15416	Kr	0,2	0	0,02825	0,168086	2E-05	0,5027
H_M_6	H_M_5	16,52	4,2			800	1237,8	2,46	0,1118	Kr	0,2	0	0,06592	0,256755	2E-05	0,5027
H_M_5	H_M_4	32,59	8,9			800	1863,2	3,71	0,14654	Kr	0,2	0	0,13969	0,373757	1E-05	0,5027
H_M_4	H_M_3.1	52,89	3,0			800	1030,2	2,05	0,43009	Kr	0,2	0	0,04709	0,216998	2E-05	0,5027
H_M_3.1	H_M_3	66,36	2,7			800	972,6	1,93	0,57158	Kr	0,2	0	0,04238	0,205862	2E-05	0,5027
H_M_3	H_M_2	89,44	5,3			800	1405,2	2,80	0,53324	Kr	0,2	0	0,08319	0,288425	1E-05	0,5027
H_M_2	H_M_1	13,19	5,6			1300	3700,2	2,79	0,07886	Kr	0,325	0	0,07652	0,276619	9E-06	1,3273
H_M_1	H_M_BUE_1	22,14	8,0			1300	4085,2	3,08	0,11989	Kr	0,325	0	0,09182	0,303021	8E-06	1,3273

Wasserrechtliche Erlaubnis Abwasseranlage Unterdieffurt Huldessen

Berechnung Hydraulik

Bereich: von U_M_44 zu U_M_7 nach U_M_RUE_1

Schacht Nr. von	bis	Länge	Gefälle	Kanal Durch- messer	max. Abfluß	Geschw.- keit	Fliezeit Summe	Kr	Hydr.	kb- wert	8gxdxJe	Wurzel	log	A
Nr.	Nr.	L m	J ‰	DN mm	Q v l/s	v v m/s	tf min	El	Radius rhy					qm
U_M_44	U_M_43	69,50	9,0	400	199,2	1,59	0,3073	Kr	0,1	1,5	0,07063	0,265767	0,001	0,1257
U_M_43	U_M_42	87,40	10,5	400	327,8	2,60	0,55848	Kr	0,1	0	0,0824	0,287061	3E-05	0,1257
U_M_42	U_M_7	54,38	17,9	400	438,9	3,44	0,25952	Kr	0,1	0	0,14048	0,374806	2E-05	0,1257

Berechnung Hydraulik

Bereich: von V_M_9 zu U_M_7 nach V_M_RUE_1

Schacht Nr. von	bis	Länge	Gefälle	Kanal Durch- messer	max. Abfluß	Geschw.- keit	Fliezeit Summe	Kr	Hydr.	kb- wert	8gxdxJe	Wurzel	log	A
Nr.	Nr.	L m	J ‰	DN mm	Q v l/s	v v m/s	tf min	El	Radius rhy					qm
V_M_9	V_M_8	5,55	432,5	350	228,1	12,76	0,00725	Kr	0,0875	0,25	2,96998	1,723362	0,0002	0,0962
V_M_8	U_M_7.1	45,47	8,6	400	293,8	2,34	0,32414	Kr	0,1	0	0,06749	0,259794	3E-05	0,1257
U_M_7.1	U_M_7	32,79	8,6	400	293,8	2,34	0,23375	Kr	0,1	0	0,06749	0,259794	3E-05	0,1257

Berechnung Hydraulik

Bereich: von U_M_7 zu U_KA_1 nach U_V_M_RUE_1 und V_M_RUE_1

Schacht Nr. von	bis	Länge	Gefälle	Kanal Durch- messer	max. Abfluß	Geschw.- keit	Fliezeit Summe	Kr	Hydr.	kb- wert	8gxdxJe	Wurzel	log	A
Nr.	Nr.	L m	J ‰	DN mm	Q v l/s	v v m/s	tf min	El	Radius rhy					qm
U_M_7	U_M_6	65,20	4,0	500/750	385,0	1,34	0,81034	Ei						
U_M_6	U_M_KA_1	68,61	5,4	500/750	448,0	1,73	0,6606	Ei						

Berechnung Hydraulik

Bereich: Differenzmenge bei Volleinstau an Drosselleitung von V_M_RUE_1 Stand LIST

Schacht Nr. von	bis	Länge L m	Gefälle J ‰	Kanal Durch- messer DN mm	max. Abfluß Q v l/s	Geschw.- keit v v m/s	Fliezeit Summe 0,512929 tf min	Kr	Hydr. Kr/ El	Hydr. Radius rhy	kb- wert	8gxdxJe	Wurzel	log	A qm
V_M_RUE_1	V_M_9	39,37	4,6		350,00	123,1	1,28	6,51293	Kr	0,0875	0,25	0,0314	0,177189	0,0002	0,0962

Bei einem Volleinstau überstaut die Drosselleitung von V_M_RUE_1 und U_M_RUE_1 und der Wasserstand gleicht sich an der Überlaufschwelle aus, auch wenn das Hebewerk in Betrieb ist. Da beide Leitungen zum Hebewerk relativ gleich sind, werden weitere Einflüsse vernachlässigt, so dass sich folgender Schluss zeigt.

Schwelle bei U_M_RUE_1	414,54	üNN	414,54
Durchmesser Drosselleitung an V_M_RUE_1	350,00	mm	350
Schwelle bei V_M_RUE_1	414,72	üNN	414,72
Differenz:	0,18	m	0,18
Gefälle	4,57	‰	4,572009
Menge	123,08	l/s	123,0789
Hebewerk Schnecke Förderleistung	265,00	l/s	265
Hebewerk Schmutzwasserpumpe Qm	17,20	l/s	17,2
abzüglich Menge AN_TG_1 incl. Regenreserve	0,60	l/s	0,6
verbleibende Menge	158,52	l/s	158,5211
Gesamtleistung für Berechnung von U_M_RUE_1 und V_M_RUE_1	281,60	l/s	281,6
Diese Menge wird so aufgeteilt, dass bei gleichen Gefällen in den beiden unterschiedlichen Drosselleitungsquerschnitten aufgrund des ausgeglichenen Wasserspiegels bzw. Abfluss die Mengen der einzelnen Drosselleitungen sichtbar werden.			
Errechnetes Gefälle für die verbleibende Menge	2,770	‰	2,77
zusätzliche Menge bei Drossel von V_M_RUE_1	95,1	l/s	95,11326
Gesamtmenge an Drossel von V_M_RUE_1	218,2	l/s	218,1921
verbleibende Menge an Drossel von U_M_RUE_1	63,3	l/s	63,32456
Soll Drosselmenge an U_M_RUE_1	128,6	l/s	125,2737
Differenz	-65,2	l/s	-61,9491
Maßnahme	Ja		Ja

Wasserrechtliche Erlaubnis Abwasseranlage Unterirdifurt Huldses

mögliche Maßnahme:

Abändern der Drosselleitung an V_M_RUE_1 von 350mm auf Edelstahl 273mmx6mm

siehe weitere Berechnung

Gegenrechnung beide Drosseln zu Hebewerksleistung	281,5 l/s
---	-----------

Berechnung Hydraulik

Bereich: Einstau Drosselleitungen von U_M_RUE_1 und V_M_RUE_1

Schacht Nr. von	bis	Länge L m	Gefälle J ‰	Kanal Durch- messer DN mm	max. Abfluß Q v l/s	Geschw.- keit v v m/s	Reizeit Summe tf min	Kr	Hydr. Radius El rhy	kb- wert	8gxdxJe	Wurzel	log	A qm
V_M_RUE_1	V_M_9	1,00	2,770	350,00	95,1	0,99	0,01686	Kr	0,0875	0,25	0,01902	0,137919	0,0003	0,0962
U_M_RUE_1	U_M_44	45,47	2,770	300	63,3	0,90	0,84593	Kr	0,075	0,25	0,0163	0,127688	0,0003	0,0707

Vorschlag Ertüchtigung

Abändern der Drosselleitung an V_M_RUE_1 von 350mm auf Edelstahl 273mmx6mm

Wasserrechtliche Erlaubnis Abwasseranlage Unterdietfurt Huldses

Berechnung Hydraulik

Bereich: Differenzmenge bei Volleinstau an Drosselleitung von V_M_RUE_1 Stand LIST

Schacht Nr. von	bis	Länge L m	Gefälle J ‰	Kanal Durch- messer DN mm	max. Abfluß Q v l/s	Geschw.- keit v v m/s	Fliezeit Summe 0,67925 tf min	Kr	Hydr. Kr/ Radius rhy	kb- wert	8gxdxJe	Wurzel	log	A qm	
V_M_RUE_1	V_M_9	39,37	3,8		261,00	51,7	0,97	0,67925	Kr	0,06525	0,25	0,01951	0,13968	0,0003	0,0535

Bei einem Volleinstau überstaut die Drosselleitung von V_M_RUE_1 und U_M_RUE_1 und der Wasserstand gleicht sich an der Überlaufschwelle aus, auch wenn das Hebewerk in Betrieb ist. Da beide Leitungen zum Hebewerk relativ gleich sind, werden weitere Einflüsse vernachlässigt, so dass sich folgender Schluss zeigt.

Schwelle bei U_M_RUE_1	414,54	üNN
Durchmesser Drosselleitung an V_M_RUE_1	261,00	mm
Schwelle bei V_M_RUE_1	414,72	üNN
Differenz:	0,15	m
Gefälle	3,81	‰
Menge	51,68	l/s
Hebewerk Schnecke Förderleistung	265,00	l/s
Hebewerk Schmutzwasserpumpe Qm	20,00	l/s
abzüglich Menge AN_TG_1 incl. Regenreserve	0,60	l/s
verbleibende Menge	232,72	l/s
Gesamtleistung für Berechnung von U_M_RUE_1 und V_M_RUE_1	284,40	l/s
Diese Menge wird so aufgeteilt, dass bei gleichen Gefällen in den beiden unterschiedlichen Drosselleitungsquerschnitten aufgrund des ausgeglichenen Wasserspiegels bzw. Abfluss die Mengen der einzelnen Drosselleitungen sichtbar werden.		
Errechnetes Gefälle für die verbleibende Menge	10,820	‰
zusätzliche Menge bei Drossel von V_M_RUE_1	88,3	l/s
Gesamtmenge an Drossel von V_M_RUE_1	140,0	l/s
verbleibende Menge an Drossel von U_M_RUE_1	144,4	l/s
Soll Drosselmenge an U_M_RUE_1	128,6	l/s
Differenz	15,8	l/s
Maßnahme	Nein	

mögliche Maßnahme:

Abändern der Drosselleitung an V_M_RUE_1 von 350mm auf Edelstahl 273mmx6mm

Gegenrechnung beide Drosseln zu Hebewerksleistung	284,4	l/s
---	-------	-----

Wasserrechtliche Erlaubnis Abwasseranlage Unterirdifurt Huldses

Berechnung Hydraulik

Bereich: Einstau Drosselleitungen von U_M_RUE_1 und V_M_RUE_1

Schacht Nr. von	bis	Länge	Gefälle	Kanal		max.	Geschw.-	Fließ- Stärke	Kr	Hydr.	kb-	8gxdxJe	Wurzel	log	A	
Nr.	Nr.	L m	J ‰	Durch- messer	DN	Abfluß Q v l/s	keit v v m/s	min	El	Radius rhy	wert				qm	
V_M_RUE_1	V_M_9	1,00	10,820			261,00	88,3	1,65	0,0101	Kr	0,06525	0,25	0,05541	0,235387	0,0003	0,0535
U_M_RUE_1	U_M_44	45,47	10,820			300	127,4	1,80	0,42037	Kr	0,075	0,25	0,06369	0,252362	0,0003	0,0707

Wasserrechtliche Erlaubnis Abwasseranlage Unterdietfurt Huldses