Betriebsphase 1

Bestand		**Sickerwassermenge beim Starkniederschlagsereignis mit 5-jähriger Wiederkehrkäufigkeit**												
Nieder-schlags-dauer		**Nieder-schlags-höhe**	**Bestand offene Mülleinbaufläche (2,7 ha)**		**Puffer-bedarf** 1)2)	**Ablauf Bypass** 3)	**Deponieerweiterung BA-E I (0,9 ha)**		**Deponieerweiterung BA-E II (1,05 ha)**		**gesamt**		**Puffer-bedarf** 1)2)	**Ablauf Bypass** 3)
		[mm]	Abfluss-beiwert	[m³]	[m³]	[m³]	Abfluss-beiwert	[m³]	Abfluss-beiwert	[m³]	[m³]	l/s	[m³]	[m³]
5	Min.	9,9	0,4	107	77	0					0	0	0	0
10	Min.	13,5	0,4	146	86	0					0	0	0	0
15	Min.	15,9	0,4	172	82	0					0	0	0	0
20	Min.	17,9	0,4	193	73	0					0	0	0	0
30	Min.	21,0	0,4	227	47	0					0	0	0	0
45	Min.	24,6	0,4	266	0	0					0	0	0	0
60	Min.	27,5	0,4	297	0	0					0	0	0	0
90	Min.	32,1	0,4	347	0	0					0	0	0	0
2	Std.	35,8	0,4	387	0	0					0	0	0	0
3	Std.	41,7	0,4	450	0	0					0	0	0	0
4	Std.	46,5	0,4	502	0	0					0	0	0	0
6	Std.	54,1	0,4	584	0	0					0	0	0	0
9	Std.	63,0	0,4	680	0	0					0	0	0	0
12	Std.	70,2	0,4	758	0	0					0	0	0	0
18	Std.	81,7	0,4	882	0	0					0	0	0	0
24	Std.	91,0	0,4	983	0	0					0	0	0	0
48	Std.	118,0	0,4	1.274	0	0					0	0	0	0
72	Std.	137,3	0,4	1.483	0	0					0	0	0	0

1) Rückstau bei einer max. Ableitungsleistung von: 30 m3/h
2) Abflussvergleichmäßigung aufgrund Durchsickerung des Müllkörpers mind.:
3) Puffervolumen 100 m3

Betriebsphase 1: 2x30 m3/h, Betriebsphase 2: je 30 m3/h, Betriebsphase 3: 1x15 m3/h, 1x 45 m3/h
6 -fache Regendauer bis 90 min Dauer
4 -fache Regendauer von 2 h bis 9 h Dauer
2 -fache Regendauer > 9 h Dauer

Betriebsphase 2		**Sickerwassermenge beim Starkniederschlagsereignis mit 5-jähriger Wiederkehrkäufigkeit**												
Nieder-schlags-dauer		**Nieder-schlags-höhe**	**Bestand offene Mülleinbaufläche (1,5 ha)**		**Puffer-bedarf** 1)2)	**Ablauf Bypass** 3)	**Deponieerweiterung BA-E I (0,9 ha)**		**Deponieerweiterung BA-E II (1,05 ha)**		**gesamt**		**Puffer-bedarf** 1)2)	**Ablauf Bypass** 3)
		[mm]	Abfluss-beiwert	[m³]	[m³]	[m³]	Abfluss-beiwert	[m³]	Abfluss-beiwert	[m³]	[m³]	l/s	[m³]	[m³]
5	Min.	9,9	0,4	59	44	0	0,6	53			53	178	38	0
10	Min.	13,5	0,4	81	51	0	0,6	73			73	122	43	0
15	Min.	15,9	0,4	95	50	0	0,6	86			86	95	41	0
20	Min.	17,9	0,4	107	47	0	0,6	97			97	81	37	0
30	Min.	21,0	0,4	126	36	0	0,6	113			113	63	23	0
45	Min.	24,6	0,4	148	13	0	0,6	133			133	49	0	0
60	Min.	27,5	0,4	165	0	0	0,6	149			149	41	0	0
90	Min.	32,1	0,4	193	0	0	0,6	173			173	32	0	0
2	Std.	35,8	0,4	215	0	0	0,6	193			193	27	0	0
3	Std.	41,7	0,4	250	0	0	0,6	225			225	21	0	0
4	Std.	46,5	0,4	279	0	0	0,6	251			251	17	0	0
6	Std.	54,1	0,4	325	0	0	0,6	292			292	14	0	0
9	Std.	63,0	0,4	378	0	0	0,6	340			340	11	0	0
12	Std.	70,2	0,4	421	0	0	0,6	379			379	9	0	0
18	Std.	81,7	0,4	490	0	0	0,6	441			441	7	0	0
24	Std.	91,0	0,4	546	0	0	0,6	491			491	6	0	0
48	Std.	118,0	0,4	708	0	0	0,6	637			637	4	0	0
72	Std.	137,3	0,4	824	0	0	0,6	741			741	3	0	0

Betriebsphase 3		**Sickerwassermenge beim Starkniederschlagsereignis mit 5-jähriger Wiederkehrkäufigkeit**												
Nieder-schlags-dauer		**Nieder-schlags-höhe**	**Bestand offene Mülleinbaufläche (0,7 ha)**		**Puffer-bedarf** 1)2)	**Ablauf Bypass** 3)	**Deponieerweiterung BA-E I (0,2 ha)**		**Deponieerweiterung BA-E II (1,05 ha)**		**gesamt**		**Puffer-bedarf** 1)2)	**Ablauf Bypass** 3)
		[mm]	Abfluss-beiwert	[m³]	[m³]	[m³]	Abfluss-beiwert	[m³]	Abfluss-beiwert	[m³]	[m³]	l/s	[m³]	[m³]
5	Min.	9,9	0,4	28	20	0	0,4	8	0,60	62	70	234	48	0
10	Min.	13,5	0,4	38	23	0	0,4	11	0,60	85	96	160	51	0
15	Min.	15,9	0,4	45	22	0	0,4	13	0,60	100	113	125	45	0
20	Min.	17,9	0,4	50	20	0	0,4	14	0,60	113	127	106	37	0
30	Min.	21	0,4	59	14	0	0,4	17	0,60	132	149	83	14	0
45	Min.	24,6	0,4	69	1	0	0,4	20	0,60	155	175	65	0	0
60	Min.	27,5	0,4	77	0	0	0,4	26	0,60	173	199	55	0	0
90	Min.	32,1	0,4	90	0	0	0,4	29	0,60	202	228	42	0	0
2	Std.	35,8	0,4	100	0	0	0,4	29	0,60	226	254	35	14	0
3	Std.	41,7	0,4	117	0	0	0,4	33	0,60	263	296	27	0	0
4	Std.	46,5	0,4	130	0	0	0,4	37	0,60	293	330	23	0	0
6	Std.	54,1	0,4	151	0	0	0,4	43	0,60	341	384	18	0	0
9	Std.	63	0,4	176	0	0	0,4	50	0,60	397	447	14	0	0
12	Std.	70,2	0,4	197	0	0	0,4	56	0,60	442	498	12	0	0
18	Std.	81,7	0,4	229	0	0	0,4	65	0,60	515	580	9	0	0
24	Std.	91	0,4	255	0	0	0,4	73	0,60	573	646	7	0	0
48	Std.	118	0,4	330	0	0	0,4	94	0,60	743	838	5	0	0
72	Std.	137,3	0,4	384	0	0	0,4	110	0,60	865	975	4	0	0

Nachsorgephase		**Sickerwassermenge beim Starkniederschlagsereignis mit 5-jähriger Wiederkehrkäufigkeit**												
Nieder-schlags-dauer		**Nieder-schlags-höhe**	**Bestand offene Mülleinbaufläche (3,6 ha)**		**Puffer-bedarf** 1)2)	**Ablauf Bypass** 3)	**Deponieerweiterung BA-E I (0,9 ha)**		**Deponieerweiterung BA-E II (1,05 ha)**		**gesamt**		**Puffer-bedarf** 1)2)	**Ablauf Bypass** 3)
		[mm]	Abfluss-beiwert	[m³]	[m³]	[m³]	Abfluss-beiwert	[m³]	Abfluss-beiwert	[m³]	[m³]	l/s	[m³]	[m³]
5	Min.	9,9	0,02	7	0	0	0,02	2	0,02	2	4	12	0	0
10	Min.	13,5	0,02	10	0	0	0,02	2	0,02	2	5	8	0	0
15	Min.	15,9	0,02	11	0	0	0,02	3	0,02	3	6	6	0	0
20	Min.	17,9	0,02	13	0	0	0,02	3	0,02	3	6	5	0	0
30	Min.	21	0,02	15	0	0	0,02	4	0,02	4	8	4	0	0
45	Min.	24,6	0,02	18	0	0	0,02	4	0,02	4	9	3	0	0
60	Min.	27,5	0,02	20	0	0	0,02	5	0,02	5	10	3	0	0
90	Min.	32,1	0,02	23	0	0	0,02	6	0,02	6	12	2	0	0
2	Std.	35,8	0,02	26	0	0	0,02	6	0,02	6	13	2	0	0
3	Std.	41,7	0,02	30	0	0	0,02	8	0,02	8	15	1	0	0
4	Std.	46,5	0,02	33	0	0	0,02	8	0,02	8	17	1	0	0
6	Std.	54,1	0,02	39	0	0	0,02	10	0,02	10	19	1	0	0
9	Std.	63	0,02	45	0	0	0,02	11	0,02	11	23	1	0	0
12	Std.	70,2	0,02	51	0	0	0,02	13	0,02	13	25	1	0	0
18	Std.	81,7	0,02	59	0	0	0,02	15	0,02	15	29	0	0	0
24	Std.	91	0,02	66	0	0	0,02	16	0,02	16	33	0	0	0
48	Std.	118	0,02	85	0	0	0,02	21	0,02	21	42	0	0	0
72	Std.	137,3	0,02	99	0	0	0,02	25	0,02	25	49	0	0	0

Betriebsphase 2			**Starkniederschlagsereignis mit 100-jähriger Wiederkehrkäufigkeit**			
Niederschlags-dauer		**Nieder-schlags-höhe**	**Deponieerweiterung BA-E I (0,9 ha)**		**Rückstau** [1)2)]	**Einstauhöhe**
		[mm]	Abflussbeiwert	[m^3]	[m^3]	[cm]
5	Min.	17,3	0,6	93	78	0,4
10	Min.	23,5	0,6	127	97	0,6
15	Min.	27,8	0,6	150	105	0,6
20	Min.	31,3	0,6	169	109	0,6
30	Min.	36,7	0,6	198	108	0,6
45	Min.	43	0,6	232	97	0,6
60	Min.	48	0,6	259	79	0,5
90	Min.	56	0,6	302	32	0,2
2	Std.	62,5	0,6	338	0	0,0
3	Std.	72,8	0,6	393	0	0,0
4	Std.	81,2	0,6	438	0	0,0
6	Std.	94,5	0,6	510	0	0,0
9	Std.	110,1	0,6	595	0	0,0
12	Std.	122,6	0,6	662	0	0,0
18	Std.	142,7	0,6	771	0	0,0
24	Std.	159	0,6	859	0	0,0
48	Std.	206,1	0,6	1.113	0	0,0
72	Std.	239,8	0,6	1.295	0	0,0

Betriebsphase 1

Bestand		**Sickerwassermenge beim Starkniederschlagsereignis mit 1-jähriger Wiederkehrkäufigkeit**												
Nieder-schlags-dauer		**Nieder-schlags-höhe**	**Bestand offene Mülleinbaufläche (2,7 ha)**		**Puffer-bedarf** 1)2)	**Ablauf Bypass** 3)	**Deponieerweiterung BA-E I (0,9 ha)**		**Deponieerweiterung BA-E II (1,05 ha)**		**gesamt**		**Puffer-bedarf** 1)2)	**Ablauf Bypass** 3)
		[mm]	Abfluss-beiwert	[m^3]	[m^3]	[m^3]	Abfluss-beiwert	[m^3]	Abfluss-beiwert	[m^3]	[m^3]	l/s	[m^3]	[m^3]
5	Min.	6,7	0,3	54	24	0					0	0	0	0
10	Min.	9,2	0,3	75	15	0					0	0	0	0
15	Min.	10,8	0,3	87	0	0					0	0	0	0
20	Min.	12,2	0,3	99	0	0					0	0	0	0
30	Min.	14,3	0,3	116	0	0					0	0	0	0
45	Min.	16,8	0,3	136	0	0					0	0	0	0
60	Min.	18,7	0,3	151	0	0					0	0	0	0
90	Min.	21,8	0,3	177	0	0					0	0	0	0
2	Std.	24,4	0,3	198	0	0					0	0	0	0
3	Std.	28,4	0,3	230	0	0					0	0	0	0
4	Std.	31,6	0,3	256	0	0					0	0	0	0
6	Std.	36,8	0,3	298	0	0					0	0	0	0
9	Std.	42,9	0,3	347	0	0					0	0	0	0
12	Std.	47,8	0,3	387	0	0					0	0	0	0
18	Std.	55,6	0,3	450	0	0					0	0	0	0
24	Std.	62,0	0,3	502	0	0					0	0	0	0
48	Std.	80,3	0,3	650	0	0					0	0	0	0
72	Std.	93,5	0,3	757	0	0					0	0	0	0

1) Rückstau bei einer max. Ableitungsleistung von: 30 m3/h
2) Abflussvergleichmäßigung aufgrund Durchsickerung des Müllkörpers mind.:
3) Puffervolumen 100 m3

Betriebsphase 1: 2x30 m3/h, Betriebsphase 2: je 30 m3/h, Betriebsphase 3: 1x15 m3/h, 1x 45 m3/h
6 -fache Regendauer bis 90 min Dauer
4 -fache Regendauer von 2 h bis 9 h Dauer
2 -fache Regendauer > 9 h Dauer

Betriebsphase 2		**Sickerwassermenge beim Starkniederschlagsereignis mit 1-jähriger Wiederkehrkäufigkeit**												
Nieder-schlags-dauer		**Nieder-schlags-höhe**	**Bestand offene Mülleinbaufläche (1,5 ha)**		**Puffer-bedarf** 1)2)	**Ablauf Bypass** 3)	**Deponieerweiterung BA-E I (0,9 ha)**		**Deponieerweiterung BA-E II (1,05 ha)**		**gesamt**		**Puffer-bedarf** 1)2)	**Ablauf Bypass** 3)
		[mm]	Abfluss-beiwert	[m³]	[m³]	[m³]	Abfluss-beiwert	[m³]	Abfluss-beiwert	[m³]	[m³]	l/s	[m³]	[m³]
5	Min.	6,7	0,3	30	15	0	0,6	36			36	121	21	0
10	Min.	9,2	0,3	41	11	0	0,6	50			50	83	20	0
15	Min.	10,8	0,3	49	4	0	0,6	58			58	65	13	0
20	Min.	12,2	0,3	55	0	0	0,6	66			66	55	6	0
30	Min.	14,3	0,3	64	0	0	0,6	77			77	43	0	0
45	Min.	16,8	0,3	76	0	0	0,6	91			91	34	0	0
60	Min.	18,7	0,3	84	0	0	0,6	101			101	28	0	0
90	Min.	21,8	0,3	98	0	0	0,6	118			118	22	0	0
2	Std.	24,4	0,3	110	0	0	0,6	132			132	18	0	0
3	Std.	28,4	0,3	128	0	0	0,6	153			153	14	0	0
4	Std.	31,6	0,3	142	0	0	0,6	171			171	12	0	0
6	Std.	36,8	0,3	166	0	0	0,6	199			199	9	0	0
9	Std.	42,9	0,3	193	0	0	0,6	232			232	7	0	0
12	Std.	47,8	0,3	215	0	0	0,6	258			258	6	0	0
18	Std.	55,6	0,3	250	0	0	0,6	300			300	5	0	0
24	Std.	62,0	0,3	279	0	0	0,6	335			335	4	0	0
48	Std.	80,3	0,3	361	0	0	0,6	434			434	3	0	0
72	Std.	93,5	0,3	421	0	0	0,6	505			505	2	0	0

Betriebsphase 3		**Sickerwassermenge beim Starkniederschlagsereignis mit 1-jähriger Wiederkehrkäufigkeit**												
Nieder-schlags-dauer		**Nieder-schlags-höhe**	**Bestand offene Mülleinbaufläche (0,7 ha)**		**Puffer-bedarf** 1)2)	**Ablauf Bypass** 3)	**Deponieerweiterung BA-E I (0,2 ha)**		**Deponieerweiterung BA-E II (1,05 ha)**		**gesamt**		**Puffer-bedarf** 1)2)	**Ablauf Bypass** 3)
		[mm]	Abfluss-beiwert	[m³]	[m³]	[m³]	Abfluss-beiwert	[m³]	Abfluss-beiwert	[m³]	[m³]	l/s	[m³]	[m³]
5	Min.	6,7	0,3	14	7	0	0,4	5	0,60	42	48	159	25	0
10	Min.	9,2	0,3	19	4	0	0,4	7	0,60	58	65	109	20	0
15	Min.	10,8	0,3	23	0	0	0,4	9	0,60	68	77	85	9	0
20	Min.	12,2	0,3	26	0	0	0,4	10	0,60	77	87	72	0	0
30	Min.	14,3	0,3	30	0	0	0,4	11	0,60	90	102	56	0	0
45	Min.	16,8	0,3	35	0	0	0,4	13	0,60	106	119	44	0	0
60	Min.	18,7	0,3	39	0	0	0,4	17	0,60	118	135	38	0	0
90	Min.	21,8	0,3	46	0	0	0,4	20	0,60	137	155	29	0	0
2	Std.	24,4	0,3	51	0	0	0,4	20	0,60	154	173	24	0	0
3	Std.	28,4	0,3	60	0	0	0,4	23	0,60	179	202	19	0	0
4	Std.	31,6	0,3	66	0	0	0,4	25	0,60	199	224	16	0	0
6	Std.	36,8	0,3	77	0	0	0,4	29	0,60	232	261	12	0	0
9	Std.	42,9	0,3	90	0	0	0,4	34	0,60	270	305	9	0	0
12	Std.	47,8	0,3	100	0	0	0,4	38	0,60	301	339	8	0	0
18	Std.	55,6	0,3	117	0	0	0,4	44	0,60	350	395	6	0	0
24	Std.	62	0,3	130	0	0	0,4	50	0,60	391	440	5	0	0
48	Std.	80,3	0,3	169	0	0	0,4	64	0,60	506	570	3	0	0
72	Std.	93,5	0,3	196	0	0	0,4	75	0,60	589	664	3	0	0

Nachsorgephase		**Sickerwassermenge beim Starkniederschlagsereignis mit 1-jähriger Wiederkehrkäufigkeit**												
Niederschlagsdauer		**Niederschlagshöhe**	**Bestand Reku (3,6 ha)**		**Rückstau** 1)2)	**Entleerzeit Rückstau**	**Deponieerweiterung BA-E I (0,9 ha)**		**Deponieerweiterung BA-E II (1,05 ha)**		**gesamt**		**Rückstau** 1)2)	**Entleerzeit Rückstau**
		[mm]	Abfluss-beiwert	[m^3]	[m^3]	h	Abfluss-beiwert	[m^3]	Abfluss-beiwert	[m^3]	[m^3]	l/s	[m^3]	h
5	Min.	6,7	0,02	5	0	0	0,02	1	0,02	1	3	9	0	0
10	Min.	9,2	0,02	7	0	0	0,02	2	0,02	2	4	6	0	0
15	Min.	10,8	0,02	8	0	0	0,02	2	0,02	2	4	5	0	0
20	Min.	12,2	0,02	9	0	0	0,02	2	0,02	3	5	4	0	0
30	Min.	14,3	0,02	10	0	0	0,02	3	0,02	3	6	3	0	0
45	Min.	16,8	0,02	12	0	0	0,02	3	0,02	4	7	2	0	0
60	Min.	18,7	0,02	13	0	0	0,02	3	0,02	4	7	2	0	0
90	Min.	21,8	0,02	16	0	0	0,02	4	0,02	5	9	2	0	0
2	Std.	24,4	0,02	18	0	0	0,02	4	0,02	5	10	1	0	0
3	Std.	28,4	0,02	20	0	0	0,02	5	0,02	6	11	1	0	0
4	Std.	31,6	0,02	23	0	0	0,02	6	0,02	7	12	1	0	0
6	Std.	36,8	0,02	26	0	0	0,02	7	0,02	8	14	1	0	0
9	Std.	42,9	0,02	31	0	0	0,02	8	0,02	9	17	1	0	0
12	Std.	47,8	0,02	34	0	0	0,02	9	0,02	10	19	0	0	0
18	Std.	55,6	0,02	40	0	0	0,02	10	0,02	12	22	0	0	0
24	Std.	62	0,02	45	0	0	0,02	11	0,02	13	24	0	0	0
48	Std.	80,3	0,02	58	0	0	0,02	14	0,02	17	31	0	0	0
72	Std.	93,5	0,02	67	0	0	0,02	17	0,02	20	36	0	0	0

Betriebsphase 2			**Starkniederschlagsereignis mit 100-jähriger Wiederkehrkäufigkeit**			
Niederschlags-dauer		**Nieder-schlags-höhe**	**Deponieerweiterung BA-E I (0,9 ha)**		**Rückstau** [1)2)]	**Einstauhöhe**
		[mm]	Abflussbeiwert	[m^3]	[m^3]	[cm]
5	Min.	17,3	0,6	93	78	0,4
10	Min.	23,5	0,6	127	97	0,6
15	Min.	27,8	0,6	150	105	0,6
20	Min.	31,3	0,6	169	109	0,6
30	Min.	36,7	0,6	198	108	0,6
45	Min.	43	0,6	232	97	0,6
60	Min.	48	0,6	259	79	0,5
90	Min.	56	0,6	302	32	0,2
2	Std.	62,5	0,6	338	0	0,0
3	Std.	72,8	0,6	393	0	0,0
4	Std.	81,2	0,6	438	0	0,0
6	Std.	94,5	0,6	510	0	0,0
9	Std.	110,1	0,6	595	0	0,0
12	Std.	122,6	0,6	662	0	0,0
18	Std.	142,7	0,6	771	0	0,0
24	Std.	159	0,6	859	0	0,0
48	Std.	206,1	0,6	1.113	0	0,0
72	Std.	239,8	0,6	1.295	0	0,0

Untersuchung: Fließgeschwindigkeit und Volumenstrom von vollgefüllten Abwasserleitungen (DWA-A 110)	Standort	Anlage 10.1.9

Projekt:	Erweiterung Deponie Seinegaden
Auftrag:	Ablaufkanal zu den Pufferbehältern
Auftraggeber:	ZAK Energie GmbH
Projekt-Nr.:	2022-10-012

Ingenieurbüro
HAAS-KAHLENBERG
Beratende Ingenieure
Bauwesen + Umwelttechnik
Talhofstr. 14 82205 Gilching
Tel.: 08105/ 27 14 85 Fax: 08105/ 27 14 86

Bemerkung: - - -

Berechnung des Gefälles	Höhe oben	Höhe unten	Fließlänge	Höhendifferenz	Gefälle	
	689,76 m ü.NN	676,00 m ü.NN	120,3 m	13,76 m	0,11438	11,44 %

Dateneingabe

Außendurchmesser	d_a =	250	[mm]		400	
Wandstärke	s =	22,7	[mm]			
Innendurchmesser	d_i =	204,6	[mm]	entspr.	0,2046	[m]
Absolute Wandrauhigkeit	k	0,1	[mm]	entspr.	0,0001	[m]
Kinematische Zähigkeit	v	1,01	[x 10^{-6} m²/s]			
Erdbeschleunigung	g =	9,81	[m/s²]			

Berechnung nach PRANDTL-COLEBROOK

Fließgeschwindigkeit

$$v = \left[-2\lg \left[\frac{2{,}51 \times v}{d_i \times (2 \times g \times J_E \times d_i)^{0{,}5}} + \frac{k}{3{,}71 \times d_i} \right] \right] \times (2 \times g \times J_E \times d_i)^{0{,}5}$$

v = 5,182 [m/s]

Volumenstrom

$$V = \frac{d_i^2 \times \pi \times v}{4}$$

V = 170 l/s entspr. **613 [m³/h]**

Untersuchung: Fließgeschwindigkeit und Volumenstrom von vollgefüllten Abwasserleitungen (DWA-A 110)	Standort	Anlage 10.1.9

Projekt:	Erweiterung Deponie Seinegaden
Auftrag:	Sammelkanal Sickerwasserdrainage
Auftraggeber:	ZAK Energie GmbH
Projekt-Nr.:	2022-10-012

Ingenieurbüro
HAAS-KAHLENBERG
Beratende Ingenieure
Bauwesen + Umwelttechnik
Talhofstr. 14 82205 Gilching
Tel.: 08105/ 27 14 85 Fax: 08105/ 27 14 86

Bemerkung: - - -

Berechnung des Gefälles	Höhe oben	Höhe unten	Fließlänge	Höhendifferenz	Gefälle	
	691,00 m ü.NN	689,76 m ü.NN	125,2 m	1,24 m	0,00991	0,99 %

Dateneingabe

Außendurchmesser	d_a =	400	[mm]	400		
Wandstärke	s =	54,7	[mm]			
Innendurchmesser	d_i =	290,6	[mm]	entspr.	0,2906	[m]
Absolute Wandrauhigkeit	k	0,1	[mm]	entspr.	0,0001	[m]
Kinematische Zähigkeit	v	1,01	[x 10^{-6} m²/s]			
Erdbeschleunigung	g =	9,81	[m/s²]			

Berechnung nach PRANDTL-COLEBROOK

Fließgeschwindigkeit

$$v = \left[-2\lg \left[\frac{2{,}51 \times v}{d_i \times (2 \times g \times J_E \times d_i)^{0{,}5}} + \frac{k}{3{,}71 \times d_i} \right] \right] \times (2 \times g \times J_E \times d_i)^{0{,}5}$$

v = 1,848 [m/s]

Volumenstrom

$$V = \frac{d_i^2 \times \pi \times v}{4}$$

V = 123 l/s entspr. **441 [m³/h]**