

Projekt-Nr.:

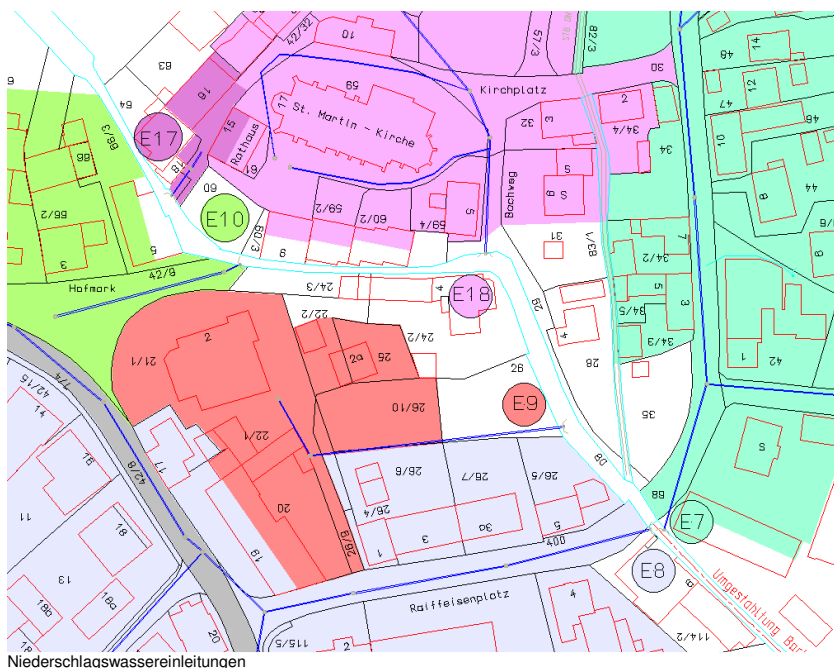
0159.11.01

Vorhaben:

Gemeinde Tettenweis
Antrag auf Verlängerung bzw. Neuerteilung von
wasserrechtlicher Erlaubnis zur Einleitung von
Abwasser der Kläranlage Tettenweis in den
Tettenweiser Bach sowie von Niederschlags-
wassereinleitungen der Ortsteile Tettenweis und
Oberschwärzenbach in verschiedene Gewässer

Vorhabensträger:

Gemeinde Tettenweis
Landkreis Passau



Niederschlagswassereinleitungen

Hydrotechnische Nachweise zu den Antragsunterlagen vom 15.05.2025

Vorhabensträger:

Tettenweis, den

Entwurfsverfasser:

Deggendorf, den

.....
(Unterschrift)

.....
(Unterschrift)

Inhaltsverzeichnis

- 1. Ermittlung derzeitiger und künftiger Belastungen der Niederschlagswasserkanalisation und der Kläranlage**
 - 1.1. Niederschlagswasserkanalisation
 - 1.1.1 Angeschlossene, befestigte, kanalisierte Einzugsgebietsfläche $A_{E,k,b,a} = A_{b,a}$
 - 1.1.2 Ermittlung des flächengewichteten Stoffabtrags AFS63 der Einzugsgebiete mit Staatstraßenanteil E3, E4, E8 und E14
 - 1.2. Kläranlage Tettenweis
 - 1.2.1. Derzeitige Belastung der Kläranlage Tettenweis
 - 1.2.1.1 Hydraulische Belastungen Q_M
 - 1.2.1.2 Frachten und Konzentrationen
 - 1.2.2 Künftige Belastung der Kläranlage Tettenweis
 - 1.2.2.1 Hydraulische Belastungen Q_M
 - 1.2.2.2 Frachten und Konzentrationen
- 2. Künftige Anforderungen für die Einleitungen aus der Niederschlagswasserkanalisation bzw. der Kläranlage in die Gewässer (gem. LfU-Merkblatt Nr. 4.4/22)**
 - 2.1. Anforderungen an die Niederschlagswasserkanalisation
 - 2.1.1. Hinsichtlich Quantitativer Anforderungen - Immissions- und Emissionsbetrachtung
 - 2.1.1.1 Einleitung in Tettenweiser Bach: (E2 bis E11; E17 und E18)
 - 2.1.1.2. Einleitung in Mühlbach (Altbach): (E12 und E13)
 - 2.1.1.3. Einleitung in Tiefendoblgraben: (E14, E15 und E20)
 - 2.1.1.4. Einleitung in Schwärzenbach: E21
 - 2.1.1.5. Maximale Abflüsse in die Gewässer bei Niedergang des Bemessungsregens ohne Rückhaltevolumen
 - 2.2. Anforderungen an die Kläranlage
 - 2.2.1 Ausbaugröße künftig 1700 EW
 - 2.2.2 Einzuhaltende Ablaufwerte mg/l
 - 2.2.3 Beeinträchtigung des Gewässers durch unterliegende Kläranlage
- 3. Überprüfung der Kläranlage**
 - 3.1. Überprüfung für die derzeitige Belastung
 - 3.1.1 Nachklärbecken
 - 3.1.2. Belebungsbecken (DWA Belebungs-Expert Kombi)
 - 3.2. Überprüfung für die künftige Belastung
 - 3.2.1. Nachklärbecken (DWA Belebungs-Expert Kombi)
 - 3.2.2. Belebungsbecken (DWA Belebungs-Expert Kombi)

1. Ermittlung derzeitiger und künftiger Belastungen der Niederschlagswasserkanalisation und der Kläranlage

1.1. Niederschlagswasserkanalisation

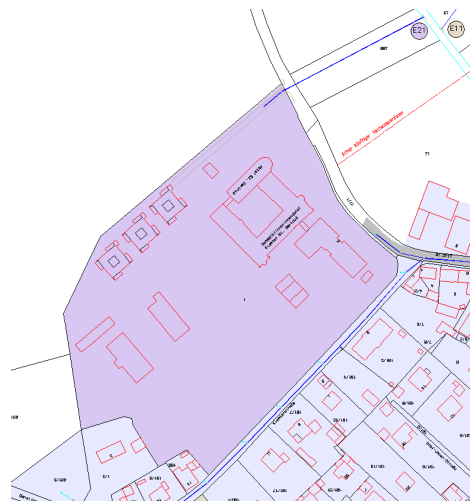
1.1.1 Angeschlossene, befestigte, kanalisierte Einzugsgebietsfläche $A_{E,k,b,a} = A_{b,a}$

Exemplarisch ermittelte Befestigungsgrade einzelner Teilflächen.

Klostergelände E 21:



Befestigte, angeschlossene Fläche 1,60 ha



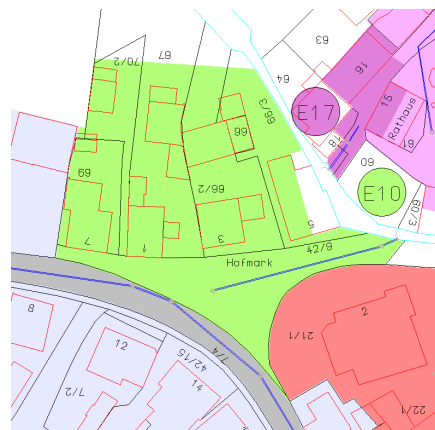
Einzugsgebiet 3,87 ha

Befestigungsgrad = 1,60 ha / 3,87 ha = 41%

Hofmarkfläche E 10:



Befestigte Fläche $3700\text{m}^2 - 263\text{m}^2 = 3427\text{m}^2$



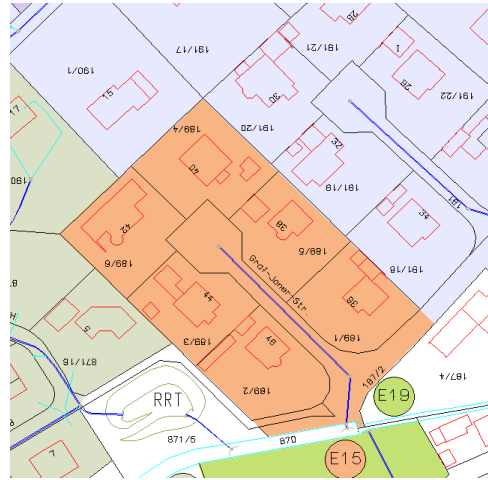
Einzugsgebiet 3700 m²

Befestigungsgrad = $3427\text{ m}^2 / 3700\text{ m}^2 = 93\%$

Graf-Joner-Straße E 15:



Befestigte, angeschlossene Fläche 0,36 ha



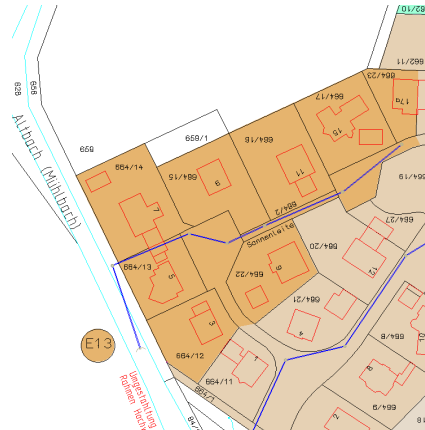
Einzugsgebiet 0,61 ha

Befestigungsgrad = 0,36 ha / 0,61 ha = 59%

Sonnenleite E13:



Befestigte, angeschlossene Fläche 0,38 ha



Einzugsgebiet 0,71 ha

Befestigungsgrad = 0,38 ha / 0,71 ha = 53%

Daraus werden folgende Befestigungsgrade für die restlichen Einzugsgebiete abgeleitet:

E 2	98 %	E 9	90 %	E 17	100 %
E 3	59 %	E 10	93 %	E 18	93 %
E 4	53%	E 11	53 %	E 19	41 %
E 5	53 %	E 12	53 %	E 20	35 %
E 6	65 %	E 13	53 %	E 21	53 %
E 7	53 %	E 14	59 %		
E 8	59 %	E 15	59 %		

Der Befestigungsgrad der Staatsstraße beträgt 100%.

1.1.2 Ermittlung des flächengewichteten Stoffabtrags AFS63 der Einzugsgebiete mit Staatstraßenanteil E3, E4, E8 und E14

Der spezifische Stoffabtrag von Flächen der Belastungskategorie II (Staatsstraße DTV = 3177; SV = 96) beträgt 530 kg/ha a, der von Flächen der Belastungskategorie I (Wohngebäude Straßen DTV < 300) beträgt 280 kg/ha a.

Einzugsgebiet E3:

Fläche Belastungskategorie I 1,91 ha; Befestigung 59 %

Fläche Belastungskategorie II 0,08 ha; Befestigung 100 %

Vorh. Stoffabtrag: $1,91 \times 0,59 \times 280 + 0,08 \times 1,0 \times 530 = 358 \text{ kg}$

Spez. Stoffabtrag: $b_{R,a,AFS63} = 358 / (1,91 \times 0,59 + 0,08 \times 1,0) = 297 \text{ kg/ha a AFS63}$

Einzugsgebiet E4:

Fläche Belastungskategorie I 2,82 ha; Befestigung 53%

Fläche Belastungskategorie II 0,03 ha; Befestigung 100 %

Vorh. Stoffabtrag: $2,82 \times 0,53 \times 280 + 0,03 \times 1,0 \times 530 = 434 \text{ kg}$

Spez. Stoffabtrag: $b_{R,a,AFS63} = 434 / (2,82 \times 0,53 + 0,03 \times 1,0) = 285 \text{ kg/ha a AFS63}$

Einzugsgebiet E8:

Fläche Belastungskategorie I 6,95 ha; Befestigung 59 %

Fläche Belastungskategorie II 0,20 ha; Befestigung 100 %

Vorh. Stoffabtrag: $6,95 \times 0,59 \times 280 + 0,20 \times 1,0 \times 530 = 1254 \text{ kg}$

Spez. Stoffabtrag: $b_{R,a,AFS63} = 1254 / (6,95 \times 0,59 + 0,20 \times 1,0) = 292 \text{ kg/ha a AFS63}$

Einzugsgebiet E14:

Fläche Belastungskategorie I 4,25 ha; Befestigung 59 %

Fläche Belastungskategorie II 0,16 ha; Befestigung 100 %

Vorh. Stoffabtrag: $4,25 \times 0,59 \times 280 + 0,16 \times 1,0 \times 530 = 787 \text{ kg}$

Spez. Stoffabtrag: $b_{R,a,AFS63} = 787 / (4,25 \times 0,59 + 0,16 \times 1,0) = 295 \text{ kg/ha a AFS63}$

1.2. Kläranlage Tettenweis

1.2.1. Derzeitige Belastung der Kläranlage Tettenweis

1.2.1.1 Hydraulische Belastungen Q_M

Datum	Wetter	Spitzendurchfluss max
Einheit		m ³ /h
28.01.2021	5	50,7
03.02.2021	3	51,6
15.03.2021	3	38,7
30.04.2021	3	42,5
13.05.2021	3	47,9
24.06.2021	3	53,9
31.07.2021	3	52,5
03.08.2021	3	53,8
27.09.2021	3	45,1
07.10.2021	3	31,5
04.11.2021	3	43,1
29.12.2021	3	52,6
05.01.2022	3	46,2
07.02.2022	3	38,5
07.03.2022	1	30,8
05.04.2022	3	39,9
04.05.2022	3	39,8
06.06.2022	3	50,7
26.07.2022	3	31,3
21.08.2022	3	33,6
10.09.2022	3	47,0
15.10.2022	3	49,7
18.11.2022	3	39,9
24.12.2022	3	53,9
07.01.2023	7	38,3
03.02.2023	3	55,1
30.03.2023	3	48,1
20.04.2023	3	48,9
10.05.2023	3	53,8
05.06.2023	3	48,3
16.07.2023	3	52,3
27.08.2023	3	54,0
01.09.2023	3	38,6
27.10.2023	3	51,5
16.11.2023	3	52,4
22.12.2023	3	54,0
02.01.2024	3	57,7
09.02.2024	3	47,2
21.03.2024	3	38,3
17.04.2024	3	39,8
28.05.2024	3	57,4
07.06.2024	3	55,8
10.07.2024	3	47,8
07.08.2024	3	49,7
16.09.2024	3	55,8
23.10.2024	3	39,8
20.11.2024	3	46,8
06.12.2024	3	49,8
Minimum		30,8
Maximum		57,7

Datum		geringster Nachfluss
Einheit		m ³ /h
02.01.2021	1	2,10
18.02.2021	1	2,60
29.03.2021	1	1,70
05.04.2021	1	1,80
09.05.2021	1	2,40
11.06.2021	1	1,60
23.07.2021	1	1,90
21.08.2021	1	2,20
19.09.2021	1	1,70
04.10.2021	1	1,80
01.11.2021	1	1,50
18.12.2021	1	1,90
20.01.2022	1	2,10
27.02.2022	1	1,80
27.03.2022	1	1,60
21.04.2022	1	1,70
31.05.2022	1	1,70
03.06.2022	1	1,60
17.07.2022	1	1,40
09.08.2022	1	1,30
05.09.2022	1	1,50
13.10.2022	1	1,70
02.11.2022	1	1,50
08.12.2022	1	2,10
29.01.2023	1	2,00
01.02.2023	1	1,80
03.03.2023	1	2,10
11.04.2023	1	1,80
31.05.2023	1	1,90
15.06.2023	1	1,50
22.07.2023	1	1,50
13.08.2023	1	1,90
28.09.2023	1	1,70
19.10.2023	1	1,40
08.11.2023	1	1,80
20.12.2023	1	3,10
20.01.2024	2	2,40
07.02.2024	1	3,00
05.03.2024	1	2,00
01.04.2024	1	1,80
05.05.2024	1	1,90
23.06.2024	1	2,00
31.07.2024	1	1,30
06.08.2024	1	1,60
06.09.2024	1	1,60
29.10.2024	1	1,90
05.11.2024	1	1,80
05.12.2024	1	1,85
Minimum		1,30
Maximum		3,10

Auswertung Betriebstagebücher 2021 - 2024 ---> $Q_M = 57,7 \text{ m}^3/\text{h}$

1.2.1.2 Frachten und Konzentrationen

Datum	Wetter	Tagesdurchfluss	BSB5			CSB			NH4-N			TKN			Pges			Abfiltrierbare	Schlamm-	Trocken-
			Zulauf		Aus-	Zulauf		Aus-	Zulauf		Aus-	Zulauf		Aus-	Zulauf	Aus-	Stoffe	index	substanz	
			Kläranlage		wertung	Kläranlage		wertung	Kläranlage		wertung	Kläranlage		wertung	Kläranlage		wertung	Zulauf	Belebungs-	Belebungs-
			Konzentration	Fracht BSB_5	EW_60 (KA Zulauf)	Konzentration	Frachten CSB	EW_120 (KA Zulauf)	Konzentration	Frachten NH4-N	EW_8 (KA Zulauf)	Konzentration	Frachten TKN	EW_11 (KA Zulauf)	Konzentration	Frachten Pges	EW_1_8 (KA Zulauf)	Konzentration	Schlammindex	Trockensubstanz
Einheit		m³/d	mg/l	kg/d		mg/l	kg/d		mg/l	kg/d		mg/l	kg/d		mg/l	kg/d		mg/l	g/l	
25.01.2021	5	331	297	98	1638	338	112	932	21,2	7	877	30	10	893	7,0	2,3	1287	258	53	3,4
08.02.2021	3	330	193	64	1062	234	77,2	644	17,7	6	730	25	8	743	5,5	1,8	1008	245	48	3,3
25.03.2021	1	134	407	55	909	442	59,2	494	40,3	5	675	56	8	687	11,6	1,6	864	245	69	3,5
12.04.2021	1	111	347	39	642	398	44,2	368	51,6	6	716	72	8	729	10,5	1,2	648	250	103	3,7
25.05.2021	3	229	247	57	943	250	57,3	477	32,2	7	922	45	10	938	6,5	1,5	827	241	108	3,7
01.06.2021	1	179	297	53	886	304	54,4	453	44,6	8	998	62	11	1016	8,5	1,5	845	247	105	3,8
16.07.2021	1	135	393	53	884	355	47,9	399	64,1	9	1082	90	12	1101	10,6	1,4	795	239	56	4,3
02.08.2021	3	229	380	87	1450	325	74,4	620	67,2	15	1924	94	22	1959	9,0	2,1	1145	256	91	3,3
21.09.2021	1	116	460	53	889	430	49,9	416	72,1	8	1045	101	12	1064	11,2	1,3	722	254	109	3,5
11.10.2021	1	115	437	50	838	510	58,7	489	75,8	9	1090	106	12	1109	12,3	1,4	786	213	126	3,5
17.11.2021	1	96	427	41	683	687	66	550	42,7	4	512	60	6	522	10,4	1,0	555	236	137	3,5
13.12.2021	5	266	230	61	1020	267	71	592	23,8	6	791	33	9	806	5,8	1,5	857	258	220	4,0
11.01.2022	7	223	257	57	955	356	79,4	662	21,4	5	597	30	7	607	7,9	1,8	979	214	208	3,6
03.02.2022	3	356	227	81	1347	391	139	1160	28,3	10	1259	40	14	1282	7,3	2,6	1444	250	218	3,3
23.03.2022	1	141	370	52	870	432	60,9	508	61,8	9	1089	87	12	1109	11,2	1,6	877	247	138	3,2
05.04.2022	3	231	223	52	859	234	54,1	450	22,6	5	653	32	7	664	6,3	1,5	809	245	134	3,6
13.05.2022	3	163	280	46	761	283	46,1	384	42,1	7	858	59	10	873	8,2	1,3	743	236	103	3,5
07.06.2022	3	202	330	67	1111	261	52,7	439	19,7	4	497	28	6	506	5,6	1,1	628	249	132	3,4
18.07.2022	1	90	477	43	716	469	42,2	352	90,3	8	1016	126	11	1034	12,8	1,2	640	236	103	3,5
22.08.2022	1	74	370	27	456	550	40,7	339	68,7	5	635	96	7	647	9,6	0,7	395	250	75	3,2
29.09.2022	3	133	367	49	814	655	87,1	726	68,2	9	1134	95	13	1154	10,1	1,3	746	251	35	3,4
26.10.2022	7	228	390	89	1482	425	96,9	808	67,6	15	1927	95	22	1962	11,5	2,6	1457	241	46	3,5
11.11.2022	7	171	420	72	1197	493	84,3	703	47,9	8	1024	67	11	1042	11,2	1,9	1064	231	75	3,6
02.12.2022	7	170	440	75	1247	502	85,3	711	53,8	9	1143	75	13	1164	12,8	2,2	1209	246	74	3,5
09.01.2023	1	212	360	76	1272	394	83,5	696	35,4	8	938	50	11	955	9,0	1,9	1060	247	164	3,6
06.02.2023	5	464	200	93	1547	236	110	913	20,5	10	1189	29	13	1211	5,6	2,6	1444	243	76	3,3
07.03.2023	1	172	420	72	1204	371	63,8	532	37,4	6	804	52	9	819	9,8	1,7	936	249	85	3,3
20.04.2023	3	418	183	76	1275	254	106	885	12,2	5	637	17	7	649	3,6	1,5	836	236	95	3,5
31.05.2023	1	171	313	54	892	320	54,7	456	51,9	9	1109	73	12	1130	10,8	1,8	1026	255	110	3,7
12.06.2023	1	146	383	56	932	432	63,1	526	40,3	6	735	56	8	749	8,3	1,2	673	214	121	3,6
11.07.2023	1	101	437	44	736	485	49	408	72,2	7	912	101	10	928	11,1	1,1	623	249	129	4,2
22.08.2023	1	182	360	66	1092	396	72,1	601	30,5	6	694	43	8	706	7,0	1,3	708	249	116	3,1
05.09.2023	7	272	287	78	1301	268	72,9	607	41,0	11	1394	57	16	1419	6,9	1,9	1043	250	73	3,7
26.10.2023	3	163	425	69	1155	465	75,8	632	66,3	11	1351	93	15	1375	12,6	2,1	1141	249	62	3,7
06.11.2023	3	276	410	113	1886	492	136	1132	64,6	18	2229	90	25	2269	11,3	3,1	1733	241	68	3,7
06.12.2023	3	483	190	92	1530	229	111	922	15,5	7	936	22	10	953	9,3	4,5	2496	248	54	3,7
21.01.2024	2	210	277	58	970	307	64,5	537	36,4	8	956	51	11	973	8,5	1,8	992	245	33	3,6
15.02.2024	1	280	260	73	1213	518	145	1209	30,3	8	1061	42	12	1080	7,5	2,1	1167	248	50	3,4
05.03.2024	1	152	420	64	1064	395	60	500	38,4	6	730	54	8	743	9,8	1,5	828	251	133	3,9
19.04.2024	3	181	280	51	845	605	110	913	47,1	9	1066	66	12	1085	8,7	1,6	875	250	184	3,8
02.05.2024	1	106	280	30	495	485	51,4	428	42,1	4	558	59	6	568	8,2	0,9	483	250	168	3,7
24.06.2024	1	154	373	57	957	350	53,9	449	47,7	7	918	67	10	935	7,7	1,2	659	231	47	4,7
12.07.2024	7	301	347	104	1741	261	78,6	655	41,5	12	1561	58	17	1590	8,3	2,5	1388	249	90	5,0
12.08.2024	1	95	343	33	543	334	31,7	264	59,1	6	702	83	8	715	8,7	0,8	459	241	137	3,8
02.09.2024	1	96	353	34	565	311	29,9	249	66,5	6	798	93	9	813	10,2	1,0	544	242	125	4,0
15.10.2024	3	264	347	92	1527	445	117	979	23,6	6	779	33	9	793	6,8	1,8	997	241	108	3,7
12.11.2024	1	119	430	51	853	389	46,3	386	27,2	3	405	38	5	412	7,9	0,9	522	239	114	3,7
03.12.2024	3	290	310	90	1498	265	76,9	640	30,2	9	1095	42	12	1115	6,9	2,0	1112	249	61	3,8
Mittelwert		203	339	63	1057	387	73	608	44	8	974	62	11	992	8,9	1,7	939	244	104	3,6
Minimum		74	183	27	456	229	30	249	12	3	405	17	5	412	3,6	0,7	395	213	33	3,1
Maximum		483	477	113	1886	687	145	1209	90	18	2229	126	25	2269	12,8	4,5	2496	258	220	5,0
85%- Perzentilwert	*	141	629	89	1480	775	109	911,1	67	9	1187	94	13	1208	15,4	2,17	1207	250	137	3,8
Anzahl Messwerte		48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
* Qd,konz (Mittelwert Trockenwetterzufluss im Beopungszeitraum)																				

* Q_{d,konz} (Mittelwert Trockenwetterzufluss im Beprobungszeitraum)

Auswertung Betriebstagebücher 2021 - 2024, TKN inkl. Rücklauf Schlammbehandlung

Frachten als 85% Perzentilwert ausgewertet; Konzentrationen aus Frachten berechnet mit Q_{d,konz}

Die durch Auswertung der Betriebstagebücher ermittelten Belastungen ergaben sich aus folgenden an der Kläranlage angeschlossenen Einwohner:

OT Tettenweis	1034 EW	OT Tiefendobl	21 EW
OT Geißberg	5 EW	OT Holzhäuser	29 EW
OT Schwarz	19 EW	OT Trümmerer	10 EW
OT Rauscher	2 EW	OT Ranzing	5 EW
OT Großhaarbach	72 EW	OT Ottenberg	39 EW
			1236 EW

	Wet.ter	Q_d	C_{BSB5}	$B_{d,BSB}$	EW_{60}
Einheit		m^3/d	mg/l	kg/d	
19.03.2020	1	189	255	48	803
07.04.2020	1	151	340	51	856
06.05.2020	1	117	230	27	449
09.07.2020	1	154	440	68	1129
24.08.2020	1	107	355	38	633
14.10.2020	1	162	260	42	702
07.12.2020	1	122	433	53	880
25.03.2021	1	134	407	55	909
12.04.2021	1	111	347	39	642
01.06.2021	1	179	297	53	886
16.07.2021	1	135	393	53	884
21..09.2021	1	116	460	53	889
11.10.2021	1	115	437	50	838
17.11.2021	1	96	427	41	683
23.03.2022	1	141	370	52	870
18.07.2022	1	90	477	43	716
22.08.2022	1	74	370	27	456
09.01.2023	1	212	360	76	1272
07.03.2023	1	172	420	72	1204
31.05.2023	1	171	313	54	892
12.06.2023	1	146	383	56	932
11.07.2023	1	101	437	44	736
22.08.2023	1	182	360	66	1092
15.02.2024	1	280	260	73	1213
05.03.2024	1	152	420	64	1064
02.05.2024	1	106	280	30	495
24.06.2024	1	154	373	57	957
12.08.2024	1	95	343	33	543
02.09.2024	1	96	353	34	565
12.11.2024	1	119	430	51	853
Mittelwert		139	368	50	835
Minimum		74	230	27	449
Maximum		280	477	76	1272
85%- Perzentilwert		139	468	65	1082
Anzahl Messwerte		30	30	30	30

Auswertung Betriebstagebücher 2020 - 2024 für Parameter
BSB₅ bei Trockenwetter.

1.2.2 Künftige Belastung der Kläranlage Tettenweis

1.2.2.1 Hydraulische Belastungen Q_M

Der Ortsteil Oberschwärzenbach erhöhte ab 2025 die angeschlossenen Einwohner an der Kläranlage um 40 EW.

Aus den Erweiterungsflächen ergeben sich folgende zusätzliche Einwohner:

Erweiterungsfläche Nord:	2,59 ha	=>	20 Wohneinheiten	=>	60 Einwohner
Erweiterungsfläche Süd-West:	4,13 ha	=>	35 Wohneinheiten	=>	105 Einwohner
Erw.Fläche St.-Benedikt-Str.:	1,45 ha	=>	8 Wohneinheiten	=>	<u>24 Einwohner</u>
					189 Einwohner
					+ <u>40 Einwohner</u>
					229 Einwohner

Auswertung Betriebstagebuch maximaler Stundenzufluss bei Trockenwetter:

Datum	Trockenwetter	Spitzendurchfluss
2021		m ³ /h
12.01.2021	2	30,3
23.02.2021	1	30,9
14.03.2021	1	28,5
03.04.2021	1	29,7
31.05.2021	1	26,1
17.06.2021	1	29,4
22.07.2021	1	30,8
20.08.2021	1	31,9
14.09.2021	1	31,1
05.10.2021	1	30,3
18.11.2021	1	31,8
18.12.2021	1	22,8
14.01.2022	2	30,5
25.02.2022	1	30,3
07.03.2022	1	30,8
21.04.2022	1	25,2
11.05.2022	1	32,0
15.06.2022	1	31,1
28.07.2022	1	30,5
03.08.2022	1	23,9
25.09.2022	1	27,0
20.10.2022	1	30,2
14.11.2022	1	30,4
09.12.2022	1	31,1
18.01.2023	1	30,7
17.02.2023	1	31,8
24.03.2023	1	30,6
06.04.2023	1	29,0
09.05.2023	1	31,4
02.06.2023	1	31,1
25.07.2023	1	30,1
22.08.2023	1	27,3
20.09.2023	1	28,5
23.10.2023	1	31,5
10.11.2023	1	28,9
20.12.2023	1	28,6
21.01.2024	2	18,8
16.02.2024	1	34,0
15.03.2024	1	23,8
30.04.2024	1	31,4
16.05.2024	1	29,4
26.06.2024	1	34,6
23.07.2024	1	31,8
05.08.2024	1	31,5
02.09.2024	1	27,2
25.10.2024	1	33,0
07.11.2024	1	34,8
29.12.2024	1	32,7
Minimum		18,8
Maximum		34,8

Auswertung Betriebstagebücher 2021 - 2024 $Q_{T,h,max}$

$$\begin{aligned}
 Q_{T,h,max} &= 34,8 \text{ m}^3/\text{h} \text{ bei } 1236 \text{ Einwohner} \\
 \Rightarrow Q_{T,h,max} &= 6,45 \text{ m}^3/\text{h} \text{ bei } 229 \text{ Einwohner} \\
 \Rightarrow Q_M &= 57,7 \text{ m}^3/\text{h} + 6,45 \text{ m}^3/\text{h} = 64 \text{ m}^3/\text{h} = 17,8 \text{ l/s}
 \end{aligned}$$

1.2.2.2 Frachten und Konzentrationen

Aus den städtebaulichen Entwicklungsflächen und dem Anschluss des OT Oberschwärzenbach resultieren zusätzlich 229 Einwohner. Gem. Tabelle 1 DWA-A 198 ergeben sich aus den zusätzlichen Einwohnern folgende zu berücksichtigende Frachten und Konzentrationen:

Parameter	Roh-abwasser	Nach der Vorklärung mit Durchflusszeit bei $Q_{T,2h,max}$	
		0,5 bis 1,0 h	1,5 bis 2,0 h
		h	
BSB ₅	60	45	40
CSB	120	90	80
TS	70	35	25
TKN	11	10	10
P	1,8	1,6	1,6

Tabelle 1 DWA-A 198, 85 %-Perzentilwerte

$$\text{BSB}_5: 229 \times 60 = 14 \text{ kg}$$

$$\text{CSB}: 229 \times 120 = 28 \text{ kg}$$

$$\text{TKN}: 229 \times 11 = 2,5 \text{ kg}$$

$$\text{P}: 229 \times 1,8 = 0,4 \text{ kg}$$

Damit ergeben sich folgende künftige 85 %-Perzentilwerte der Belastung:

Datum	Wetter	Tagesdurchfluss	BSB5		CSB		NH4-N		TKN		Pges		Abfiltrierbare	Schlamm-	Trocken-					
													Stoffe	index	substanz					
			Zulauf	Aus-	Zulauf	Aus-	Zulauf	Aus-	Zulauf	Aus-	Zulauf	Aus-	Zulauf	Belebungs-	Belebungs					
			Kläranlage	wertung	Kläranlage	wertung	Kläranlage	wertung	Kläranlage	wertung	Kläranlage	wertung	Kläranlage	becken	becken					
			Konzentration	Fracht BSB_5	EW_60 (KA Zulauf)	Konzentration	Frachten CSB	EW_120 (KA Zulauf)	Konzentration	Frachten GesN	EW_8 (KA Zulauf)	Konzentration	Frachten TKN	EW_11 (KA Zulauf)	Konzentration	Frachten Pges	EW_1_8 (KA Zulauf)	Konzentration	Schlammindex	Trockensubstanz
Einheit		m ³ /d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	ml/g	g/l			
85%- Perzentilwert	*	169	609	103	1717	811	137	1142	65	11	1375	95	16	1454	15,4	2,57	1444	250	130	2,9

* Q_{d,konz} (künftig)

85 %-Perzentilwerte der künftigen Belastung, TKN inkl. Rücklauf Schlammbehandlung

Fracht	Derzeit	zusätzlich	künftig
BSB	89	14	103
CSB	109	28	137
TKN	13,3	2,5	16
P	2,17	0,4	2,57

$$Q_{T,d} = 229 \text{ EW} \times 0,12 \text{ m}^3/\text{dEW} = 28 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d,konz} = 141 \text{ m}^3/\text{d} \text{ bei } 1236 \text{ EW}$$

$$Q_{d,konz} \text{ (künftig)} = 141 \text{ m}^3/\text{d} + 28 \text{ m}^3/\text{d} = 169 \text{ m}^3/\text{d}$$

2. Künftige Anforderungen für die Einleitungen aus der Niederschlagswasserkanalisation bzw. der Kläranlage in die Gewässer (gem. LfU-Merkblatt Nr. 4.4/22)

2.1. Anforderungen an die Niederschlagswasserkanalisation

2.1.1. Hinsichtlich Quantitativer Anforderungen - Immissions- und Emissionsbetrachtung:

2.1.1.1 Einleitung in Tettenweiser Bach: (E2 bis E11; E17 und E18)

Gewässertyp Großer Flachlandbach

überwiegend lehmig-sandig

Fließgeschwindigkeit = 0,45 m/s

MQ= 120 l/s, HQ₁= 4200 l/s

Einleitungsstelle E2 :

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis
Gewässer : Tettenweiser Bach, Einleitungsstelle E2

Datum : 06.03.2025

Gewässerdaten

mittlere Wasserspiegelbreite b: m errechneter Mittelwasserabfluss MQ : m³/s
mittlere Wassertiefe h: m bekannter Mittelwasserabfluss MQ : m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v: m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1: m³/s

Flächen	Art der Befestigung	A _{E,i} in ha	Ψ _m	A _u in ha
Einzugsgebiet 2	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	0,56	0,98	0,549
Σ =		0,56		0,549

Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1

Regenabflussspende q_R : l/(s·ha)
Drosselabfluss Q_{Dr} : l/s

Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2

Einleitungswert e_w : -
Drosselabfluss Q_{Dr,max} : l/s

!abhängend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q_{Dr} = 66 l/s

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis Datum : 06.03.2025
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E2

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_u : ha Trockenwetterabfluß Q_{T,d,aM} : l/s
(nach Flächenermittlung) Drosselabfluss Q_{Dr} : l/s
Fließzeit t_f : min Zuschlagsfaktor f_Z : -
Überschreitungshäufigkeit n : 1/a

RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)

Summe der Drosselabflüsse Q_{Dr,v} : l/s

RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)

Drosselabfluss Q_{Dr,RÜB} : l/s Volumen V_{RÜB} : m³

Starkregen

Starkregen nach : Gauß-Krüger Koord. Datei : KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten Rechtswert : 4594047 m Hochwert : 5368025 m
Geografische Koordinaten östliche Länge : ° ' '' nördliche Breite : ° ' ''
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal : 64 vertikal : 88 Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt : 2,716 km östlich 0,526 km nördlich

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D : min Entleerungsdauer t_E : h
Regenspende r_{D,n} : l/(s·ha) Spezifisches Volumen V_s : m³/ha
Drosselabflussspende q_{Dr,R,u} : l/(s·ha) erf. Gesamtvolumen V_{ges} : m³
Abminderungsfaktor f_Δ : - erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} : m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 86 m³,

max. Q_r = 33l/s (arithmetisches Mittel)

Einleitungsstelle E3 :

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Gewässer : Tettenweiser Bach, Einleitungsstelle E3			
Gewässerdaten			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	1 m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	0,135 m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,3 m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,12 m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,45 m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	4,2 m³/s

Flächen	Art der Befestigung	A _{E,i} in ha	Ψ _m	A _u in ha
Einzugsgebiet 3	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	1,91	0,59	1,127
	Verkehrsflächen (DTV = 3177)	0,08	1	0,08
Σ =		1,99		Σ = 1,207

Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	120 l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	3 -
Drosselabfluss Q _{Dr} :	145 l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	360 l/s

Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q_{Dr} = 145 l/s

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E3			

Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	1,21 ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,aM} :	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q _{Dr} :	72,5 l/s
Fließzeit t _f :	5 min	Zuschlagsfaktor f _Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		

RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)	
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,v} :	l/s

RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)	
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :	l/s Volumen V _{RÜB} : m³

Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047 m	Hochwert :	5368025 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ° ' "	nördliche Breite : ° ' "	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64 vertikal : 88	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716 km östlich 0,526 km nördlich		

Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	25 min	Entleerungsdauer t _E :	0,7 h
Regenspende r _{D,n} :	146,3 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s :	152,4 m³/ha
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	59,92 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} :	184 m³
Abminderungsfaktor f _A :	0,98 -	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} :	184 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 184 m³,
max. Q_r = 72,5 l/s (arithmetisches Mittel)

Einleitungsstelle E4 :

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Gewässer : Tettenweiser Bach, Einleitungsstelle E4			
Gewässerdaten			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	1	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 0,135 m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,3	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ : 0,12 m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,45	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1: 4,2 m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m
Einzugsgebiet 4	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	2,82	0,53
	Verkehrsflächen (DTV = 3177)	0,03	1
		Σ = 2,85	Σ = 1,525
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	120	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w : 3 -
Drosselabfluss Q _{Dr} :	183	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} : 360 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 183 l/s			

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E4			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	1,53	ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,am} : l/s
(keine Flächenermittlung)			Drosselabfluss Q _{Dr} : 91,5 l/s
Fließzeit t _f :	5	min	Zuschlagsfaktor l _Z : 1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2	1/a	
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,V} :		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :		l/s	
Volumen V _{RÜB} :		m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei : KOSTRA-DWD-2010R	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047 m	Hochwert : 5368025 m	
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ° ' "	nördliche Breite : ° ' "	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64 vertikal : 88	Räumlich interpoliert ? ja	
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716 km östlich 0,526 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	25	min	Entleerungsdauer t _E : 0,7 h
Regenspende I _{D,n} :	146,3	l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s : 152,6 m³/ha
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	59,8	l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} : 233 m³
Abminderungsfaktor f _A :	0,98	-	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} : 233 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 233 m³,
 max. Q_r = 91,5 l/s (arithmetisches Mittel)

Einleitungsstelle E5 :

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis Datum : 06.03.2025
Gewässer : Tettenweiser Bach, Einleitungsstelle E5

Gewässerdaten

mittlere Wasserspiegelbreite b: m errechneter Mittelwasserabfluss MQ : m³/s
mittlere Wassertiefe h: m bekannter Mittelwasserabfluss MQ : m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v: m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1: m³/s

Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,i}$ in ha	Ψ_m	A_u in ha
Einzugsgebiet 5	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	3,31	0,53	1,754
Σ =		3,31		1,754

Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1

Regenabflussspende q_R : l/(s·ha)
Drosselabfluss Q_{Dr} : l/s

Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2

Einleitungswert e_w : -
Drosselabfluss $Q_{Dr,max}$: l/s

Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist $Q_{Dr} = 211$ l/s

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E5			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A_u :	1,75 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$:	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q_{Dr} :	105 l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Zuschlagsfaktor f_z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$:		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss $Q_{Dr,RÜB}$:		Volumen $V_{RÜB}$:	
l/s		m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047 m	Hochwert :	5368025 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ° ' "	nördliche Breite : ° ' "	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64 vertikal : 88	Räumlich interpoliert ?	☒ ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716 km östlich 0,526 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	25 min	Entleerungsdauer t_E :	0,7 h
Regenspende $r_{D,n}$:	146,3 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_s :	151,7 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	60,29 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} :	266 m³
Abminderungsfaktor f_A :	0,98 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	266 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 266 m³,
max. $Q_r = 105,5$ l/s (arithmetisches Mittel)

Einleitungsstelle E6 :

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Gewässer : Tettenweiser Bach, Einleitungsstelle E6			
Gewässerdaten			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	1 m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	0,135 m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,3 m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,12 m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,45 m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	4,2 m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m
Einzugsgebiet 6	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	0,66	0,65
		Σ = 0,66	Σ = 0,429
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	120 l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	3 -
Drosselabfluss Q _{Dr} :	51 l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	360 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 51 l/s			

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E6			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	0,43 ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,ab} :	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q _{Dr} :	25,5 l/s
Fließzeit t _f :	5 min	Zuschlagsfaktor f _Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,v} :		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :		l/s	
Volumen V _{RÜB} :		m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047 m	Hochwert :	5368025 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ° ' "	nördliche Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64 vertikal : 88	Räumlich interpoliert ?	☒ ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716 km östlich 0,526 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	25 min	Entleerungsdauer t _E :	0,7 h
Regenspende i _{D,n} :	146,3 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s :	153,5 m³/ha
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	59,3 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} :	66 m³
Abminderungsfaktor f _A :	0,98 -	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} :	66 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 66 m³,
 max. Q_r = 25,5 l/s (arithmetisches Mittel)

Einleitungsstelle E7 :

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Gewässer : Tettenweiser Bach, Einleitungsstelle E7			
Gewässerdaten			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	1	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 0,135 m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,3	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ : 0,12 m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,45	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1: 4,2 m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m
Einzugsgebiet 7	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	7,74	0,53
		Σ = 7,74	Σ = 4,102
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	120	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w : 3 -
Drosselabfluss Q _{Dr} :	492	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} : 360 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr,max} = 360 l/s			

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E7			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	4,10	ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,alM} :
(keine Flächenermittlung)			Drosselabfluss Q _{Dr} :
Fließzeit t _f :	5	min	Zuschlagsfaktor f _z :
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2	1/a	
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,v} :		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :		Volumen V _{RÜB} :	
l/s		m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei : KOSTRA-DWD-2010R	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047	Hochwert : 5368025	
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ° ' "	nördliche Breite : ° ' "	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64	vertikal : 88	Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716 km östlich	0,526 km nördlich	
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	30	min	Entleerungsdauer t _E :
Regenspende i _{D,n} :	130,3	l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s :
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	43,9	l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} :
Abminderungsfaktor f _A :	0,99	-	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} :
			758 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 758 m³,
 max. Q_r = 180 l/s (arithmetisches Mittel)

Einleitungsstelle E8 :

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Gewässer : Tettenweiser Bach, Einleitungsstelle E8			
Gewässerdaten			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	1	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 0,135 m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,3	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ : 0,12 m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,45	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1: 4,2 m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m
Einzugsgebiet 8	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	6,95	0,59
	Verkehrsflächen (DTV = 3177)	0,20	1
		Σ = 7,15	Σ = 4,3
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	120	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w : 3 -
Drosselabfluss Q _{Dr} :	516	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} : 360 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr,max} = 360 l/s			

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E8			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	4,30	ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,am} : 180 l/s
(keine Flächenermittlung)			Drosselabfluss Q _{Dr} : 180 l/s
Fließzeit t _f :	5	min	Zuschlagsfaktor f _Z : 1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2	1/a	
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,v} :		180 l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :		180 l/s	
Volumen V _{RÜB} :		814 m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei : KOSTRA-DWD-2010R	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047	Hochwert : 5368025 m	
Geografische Koordinaten	östliche Länge : 8	nördliche Breite : 51	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64	vertikal : 88	Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716 km östlich 0,526 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	35	min	Entleerungsdauer t _E : 1,3 h
Regenspende i _{D,n} :	117,8	l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s : 189,3 m³/ha
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	41,86	l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} : 814 m³
Abminderungsfaktor f _A :	0,99	-	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} : 814 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 814 m³,
max. Q_r = 180 l/s (arithmetisches Mittel)

Einleitungsstelle E9 :

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Gewässer : Tettenweiser Bach, Einleitungsstelle E9			
Gewässerdaten			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	11	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 0.135 m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0.3	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ : 0.12 m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0.45	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1: 4.2 m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m
Einzugsgebiet 9	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	0,35	0,9
		Σ = 0,35	Σ = 0,315
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	120	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w : 3 -
Drosselabfluss Q _{Dr} :	38	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} : 360 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 38 l/s			

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E9			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	0.32	ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,abM} : 19 l/s
(keine Flächenermittlung)			Drosselabfluss Q _{Dr} : 19 l/s
Fließzeit t _f :	5	min	Zuschlagsfaktor f _Z : 1.2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0.2	1/a	
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,v} : 19 l/s			
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :		19 l/s	Volumen V _{RÜB} : 49 m³
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047	Hochwert :	5368025
Geografische Koordinaten	östliche Länge : 8	nördliche Breite : 48	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64	vertikal : 88	Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716 km östlich 0,526 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	25	min	Entleerungsdauer t _E : 0.7 h
Regenspende i _{D,n} :	146.3	l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s : 153.3 m³/ha
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	59.38	l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} : 49 m³
Abminderungsfaktor f _A :	0.98	-	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} : 49 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 49 m³,

max. Q_r = 19 l/s (arithmetisches Mittel)

Einleitungsstelle E10 :

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Gewässer : Tettenweiser Bach, Einleitungsstelle E10			
Gewässerdaten			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	1	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 0,135 m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,3	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ : 0,12 m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,45	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1: 4,2 m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m
Einzugsgebiet 9	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	0,37	0,93
		Σ = 0,37	Σ = 0,344
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	120	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w : 3 -
Drosselabfluss Q _{Dr} :	41	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} : 360 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 41 l/s			

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E10			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	0,34	ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,aM} : l/s
(keine Flächenermittlung)			Drosselabfluss Q _{Dr} : 20,5 l/s
Fließzeit t _f :	5	min	Zuschlagsfaktor f _Z : 1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2	1/a	
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,v} :		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :		Volumen V _{RÜB} : m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei : KOSTRA-DWD-2010R	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047	m	Hochwert : 5368025
Geografische Koordinaten	östliche Länge :	° ' "	nördliche Breite :
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64	vertikal : 88	Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716	km östlich	0,526
		km nördlich	
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	25	min	Entleerungsdauer t _E : 0,7 h
Regenspende r _{D,n} :	146,3	l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s : 151,7 m³/ha
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	60,29	l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} : 52 m³
Abminderungsfaktor f _A :	0,98	-	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} : 52 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 52 m³,
max. Q_r = 20.5 l/s (arithmetisches Mittel)

Einleitungsstelle E11 :

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Gewässer : Tettenweiser Bach, Einleitungsstelle E11			
Gewässerdaten			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	1 m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	0,135 m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,3 m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,12 m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,45 m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	4,2 m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m
Einzugsgebiet 11	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	2,50	0,53
		Σ = 2,5	Σ = 1,325
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	120 l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	3 -
Drosselabfluss Q _{Dr} :	159 l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	360 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 159 l/s			

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E11			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	1,33 ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,abM} :	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q _{Dr} :	79,5 l/s
Fließzeit t _f :	5 min	Zuschlagsfaktor t _z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,v} :		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :		l/s	
Volumen V _{RÜB} :		m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047 m	Hochwert :	5368025 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ° ' "	nördliche Breite : ° ' "	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64 vertikal : 88	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716 km östlich 0,526 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	25 min	Entleerungsdauer t _E :	0,7 h
Regenspende r _{D,n} :	146,3 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s :	152,6 m³/ha
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	59,77 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} :	203 m³
Abminderungsfaktor f _A :	0,98 -	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} :	203 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 203 m³,

max. Q_r = 79,5 l/s (arithmetisches Mittel)

Einleitungsstelle E17 :

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Gewässer : Tettenweiser Bach, Einleitungsstelle E17			
Gewässerdaten			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	1 m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	0,135 m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,3 m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,12 m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,45 m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	4,2 m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m
Einzugsgebiet 17	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	0,04	1
		Σ = 0,04	Σ = 0,04
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	120 l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	3 -
Drosselabfluss Q _{D,r} :	5 l/s	Drosselabfluss Q _{D,r,max} :	360 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{D,r} = 5 l/s			

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E17			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	0,04 ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,AM} :	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q _{D,r} :	2,5 l/s
Fließzeit t _f :	5 min	Zuschlagsfaktor f _Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{D,r,v} :		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{D,r,RÜB} :		l/s	
Volumen V _{RÜB} :		m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047 m	Hochwert :	5368025 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ° ' "	nördliche Breite : ° ' "	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64 vertikal : 88	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716 km östlich 0,526 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	20 min	Entleerungsdauer t _E :	0,7 h
Regenspende r _{D,n} :	167,4 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s :	148 m³/ha
Drosselabflussspende q _{D,r,u} :	62,5 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} :	6 m³
Abminderungsfaktor f _A :	0,98 -	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} :	6 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erf. Rückhaltevolumen 6 m³, (Bagatelgrenze unterschritten; kein RRB nötig!)

max. Q_r = 2,5 l/s (arithmetisches Mittel)

Einleitungsstelle E18 :

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Gewässer : Tettenweiser Bach, Einleitungsstelle E18			
Gewässerdaten			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	1	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 0,135 m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,3	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ : 0,12 m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,45	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1: 4,2 m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m
Einzugsgebiet 17	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	0,96	0,93
		Σ = 0,96	Σ = 0,893
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	120	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w : 3 -
Drosselabfluss Q _{Dr} :	107	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} : 360 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 107 l/s			

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E18			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	0,90	ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,aM} : l/s
(keine Flächenermittlung)			Drosselabfluss Q _{Dr} : 53,5 l/s
Fließzeit t _f :	5	min	Zuschlagsfaktor t _z : 1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2	1/a	
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,v} :		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :		Volumen V _{RÜB} : m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei : KOSTRA-DWD-2010R	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047	m	Hochwert : 5368025 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge :	° ' "	nördliche Breite :
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64	vertikal : 88	Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716 km östlich 0,526 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	25	min	Entleerungsdauer t _E : 0,7 h
Regenspende r _{D,n} :	146,3	l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s : 153,2 m³/ha
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	59,44	l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} : 138 m³
Abminderungsfaktor f _A :	0,98	-	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} : 138 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 138 m³,

max. Q_r = 53,5 l/s (arithmetisches Mittel)

2.1.1.2. Einleitung in Mühlbach (Altbach): (E12 und E13)

Gewässertyp kleiner Flachlandbach

überwiegend lehmig-sandig

Fließgeschwindigkeit = 0,30 m/s

MQ= 3 l/s, HQ₁= 190 l/s

Einleitungsstelle E12 :

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis			Datum : 06.03.2025	
Gewässer : Mühlbach, Einleitungsstelle E12				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	0,23 m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	0,003	m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,05 m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,003	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,30 m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	0,19	m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
Einzugsgebiet 12	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	1,37	0,53	0,726
		Σ = 1,37		Σ = 0,726
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1				
Regenabflussspende q _R :	30 l/(s·ha)	Emissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Drosselabfluss Q _{Dr} :	22 l/s	Einleitungswert e _w :	3	-
		Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	9	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr,max} = 9 l/s				

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E12			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	0,73 ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,am} :	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q _{Dr} :	4,5 l/s
Fließzeit t _f :	5 min	Zuschlagsfaktor t _Z :	1,2
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,y} :		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :		l/s	
Volumen V _{RÜB} :		m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047 m	Hochwert :	5368025 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ° ' "	nördliche Breite : ° ' "	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64	vertikal : 98	Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716 km östlich 0,526 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	295 min	Entleerungsdauer t _E :	17,6 h
Regenspende r _{D,n} :	24,5 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s :	389,9 m³/ha
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	6,16 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} :	285 m³
Abminderungsfaktor f _A :	0,999	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} :	285 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 285 m³,

max. Q_r = 4,5 l/s (arithmetisches Mittel)

Einleitungsstelle E13 :

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis Datum : 06.03.2025
 Gewässer : Mühlbach, Einleitungsstelle E13

Gewässerdaten

mittlere Wasserspiegelbreite b: m errechneter Mittelwasserabfluss MQ : m³/s
 mittlere Wassertiefe h: m bekannter Mittelwasserabfluss MQ : m³/s
 mittlere Fließgeschwindigkeit v: m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1: m³/s

Flächen	Art der Befestigung	A _{E,i} in ha	Ψ _m	A _u in ha
Einzugsgebiet 13	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	0,71	0,53	0,376
Σ =		0,71		0,376

Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1

Regenabflussspende q_R : l/(s·ha)
 Drosselabfluss Q_{Dr} : l/s

Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2

Einleitungswert e_w : -
 Drosselabfluss Q_{Dr,max} : l/s

Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q_{Dr,max} = 9 l/s

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E13			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	0,38 ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,aM} :	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q _{Dr} :	4,5 l/s
Fließzeit t _f :	5 min	Zuschlagsfaktor f _z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,y} :		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :		Volumen V _{RÜB} : m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047 m	Hochwert :	5368025 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ° ' "	nördliche Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64 vertikal : 88	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716 km östlich 0,526 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	125 min	Entleerungsdauer t _E :	7,3 h
Regenspende r _{D,n} :	46,7 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s :	312,6 m³/ha
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	11,84 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} :	119 m³
Abminderungsfaktor f _A :	0,998 -	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} :	119 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 119 m³,

max. Q_r = 4,5 l/s (arithmetisches Mittel)

2.1.1.3. Einleitung in Tiefendoblgraben: (E14, E15 und E20)

Gewässertyp kleiner Flachlandbach

überwiegend lehmig-sandig

Fließgeschwindigkeit = 0,45 m/s

MQ= 9 l/s, HQ₁= 570 l/s

Einleitungsstelle E14 :

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis			Datum : 06.03.2025		
Gewässer : Tiefendoblgraben, Einleitungsstelle E14					
Gewässerdaten					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	0,40	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	0,009	m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,05	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,009	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,45	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	570	m³/s
Flächen	Art der Befestigung		A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_u in ha
Einzugsgebiet 13	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)		4,25	0,53	2,252
	Verkehrsflächen (DTV = 3177)		0,16	1	0,16
			Σ = 4,41		Σ = 2,412
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1					
Regenabflussspende q _R :	30	l/(s·ha)	Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.2		
Drosselabfluss Q _{Dr} :	72	l/s	Einleitungswert e _w :	3	-
			Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	27	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr,max} = 27 l/s					

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E14			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	2,41	ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,am} :
(keine Flächenermittlung)			Drosselabfluss Q _{Dr} :
Fließzeit t _f :	5	min	Zuschlagsfaktor t _z :
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2	1/a	
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,y} :		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :		l/s	
Volumen V _{RÜB} :		m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei : KOSTRA-DWD-2010R	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047	m	Hochwert : 5368025
Geografische Koordinaten	östliche Länge :	° ' "	nördliche Breite :
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64	vertikal : 88	Räumlich interpoliert ?
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716 km östlich	0,526 km nördlich	ja
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	335	min	Entleerungsdauer t _E :
Regenspende t _{D,n} :	22,3	l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s :
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	5,6	l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} :
Abminderungsfaktor f _A :	0,999	-	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} :

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 970 m³,

max. Q_r = 13,5 l/s (arithmetisches Mittel)

Einleitungsstelle E15 :

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis Datum : 06.03.2025
 Gewässer : Tiefendoblgraben, Einleitungsstelle E15

Gewässerdaten

mittlere Wasserspiegelbreite b: m errechneter Mittelwasserabfluss MQ : m³/s
 mittlere Wassertiefe h: m bekannter Mittelwasserabfluss MQ : m³/s
 mittlere Fließgeschwindigkeit v: m/s 1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1: m³/s

Flächen	Art der Befestigung	A _{E,i} in ha	Ψ _m	A _u in ha
Einzugsgebiet 15	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	0,61	0,59	0,36
Σ =		0,61		0,36

Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1

Regenabflussspende q_R : l/(s·ha)Drosselabfluss Q_{Dr} : l/s

Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2

Einleitungswert e_w : -Drosselabfluss Q_{Dr,max} : l/sMaßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q_{Dr} = 11 l/s

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E15			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	0,36 ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,am} :	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q _{Dr} :	5,5 l/s
Fließzeit t _f :	5 min	Zuschlagsfaktor f _Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,y} :		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :		Volumen V _{RÜB} : m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047 m	Hochwert :	5368025 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ° ' "	nördliche Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64 vertikal : 88	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	2,716 km östlich 0,526 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	85 min	Entleerungsdauer t _E :	5,2 h
Regenspende r _{D,n} :	62,3 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s :	287 m³/ha
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	15,28 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} :	103 m³
Abminderungsfaktor f _A :	0,997 -	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} :	103 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 103 m³,
 max. Q_r = 5,5 l/s (arithmetisches Mittel)

Einleitungsstelle E20 :

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Gewässer : Tiefendoblgraben, Einleitungsstelle E20			
Gewässerdaten			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	0,4 m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	0,009 m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,05 m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,009 m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,45 m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	0,570 m³/s

Flächen	Art der Befestigung	A _{E,i} in ha	Ψ _m	A _u in ha
Einzugsgebiet 20	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	0,36	0,35	0,126
Σ =		0,36		Σ = 0,126

Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	30 l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	3 -
Drosselabfluss Q _{Dr} :	4 l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	27 l/s

Aufgehend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q_{Dr} = 4 l/s**Hydraulische Gewässerbelastung**

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E20			

Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	0,13 ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,aM} :	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q _{Dr} :	2 l/s
Fließzeit t _f :	5 min	Zuschlagsfaktor f _Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		

RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)	
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,y} :	l/s

RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)	
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :	l/s Volumen V _{RÜB} : m³

Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047 m	Hochwert :	5368025 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ° ' "	nördliche Breite : ° ' "	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64 vertikal : 88	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716 km östlich 0,526 km nördlich		

Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	85 min	Entleerungsdauer t _E :	5,2 h
Regenspende r _{D,n} :	62,3 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s :	286,3 m³/ha
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	15,38 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} :	37 m³
Abminderungsfaktor f _A :	0,997 -	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} :	37 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 37 m³,
max. Q_r = 2,0 l/s (arithmetisches Mittel)

2.1.1.4. Einleitung in Schwärzenbach: E21

Gewässertyp Großer Flachlandbach

überwiegend lehmig-sandig

Fließgeschwindigkeit = 0,50 m/s

MQ= 120 l/s, HQ₁= 4200 l/s

Einleitungsstelle E21 :

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Gewässer : Schwärzenbach, Einleitungsstelle E21			
Gewässerdaten			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	11 m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	0,12 m³/s
mittlere Wassertiefe h:	0,24 m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,12 m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	0,5 m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	4200 m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m
Einzugsgebiet 21	Hof- und Verkehrsflächen (DTV = 300)	0,95	0,53
		Σ = 0,95	Σ = 0,503
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	240 l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	3 -
Drosselabfluss Q _{Dr} :	121 l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	360 l/s
Abgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 121 l/s			

Hydraulische Gewässerbelastung

Projekt : Wasserechtsverfahren Gemeinde Tettenweis		Datum : 06.03.2025	
Becken : Fiktives Becken für Einleitungsstelle E21			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A _u :	0,50 ha	Trockenwetterabfluß Q _{T,d,aM} :	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q _{Dr} :	60,5 l/s
Fließzeit t _f :	5 min	Zuschlagsfaktor f _Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		
RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse Q _{Dr,v} :		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluss Q _{Dr,RÜB} :		l/s	
Volumen V _{RÜB} :		m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4594047 m	Hochwert :	5368025 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ° ' "	nördliche Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 64 vertikal : 88	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	2,716 km östlich 0,526 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	10 min	Entleerungsdauer t _E :	0,2 h
Regenspende r _{D,n} :	243,9 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V _s :	85,8 m³/ha
Drosselabflussspende q _{Dr,R,u} :	121 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V _{ges} :	43 m³
Abminderungsfaktor f _A :	0,97 -	erf. Rückhaltevolumen V _{RRR} :	43 m³

Ermittlung des notwendigen Speichervolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen 43 m³,
max. Q_r = 60,5 l/s (arithmetisches Mittel)

2.1.1.5. Maximale Abflüsse in die Gewässer bei Niedergang des Bemessungsregens ohne Rückhaltevolumen

Rasterfeld : Spalte 192, Zeile 196
 Ortsname : Tettenweis (BY)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	263,3	326,7	366,7	416,7	493,3	570,0	620,0	683,3	780,0
10 min	170,0	211,7	236,7	270,0	318,3	368,3	401,7	443,3	505,0
15 min	130,0	161,1	181,1	206,7	243,3	281,1	305,6	337,8	384,4
20 min	106,7	132,5	148,3	169,2	199,2	230,0	250,8	277,5	315,8
30 min	80,0	99,4	111,7	127,2	150,0	173,3	188,3	208,3	237,2
45 min	60,0	74,4	83,3	95,2	112,2	129,6	141,1	156,3	177,8
60 min	48,9	60,6	67,8	77,5	91,1	105,6	114,7	126,9	144,4
90 min	36,3	45,2	50,6	57,8	68,0	78,5	85,6	94,6	107,6
2 h	29,4	36,5	41,0	46,8	55,1	63,6	69,3	76,7	87,2
3 h	21,9	27,2	30,5	34,7	40,9	47,3	51,5	56,9	64,8
4 h	17,8	22,0	24,7	28,1	33,1	38,3	41,7	46,1	52,5
6 h	13,2	16,3	18,3	20,9	24,6	28,4	30,9	34,2	38,9
9 h	9,8	12,1	13,6	15,5	18,2	21,1	23,0	25,4	28,9
12 h	7,9	9,8	11,0	12,5	14,8	17,1	18,6	20,6	23,4
18 h	5,9	7,3	8,1	9,3	11,0	12,7	13,8	15,2	17,3
24 h	4,7	5,9	6,6	7,5	8,9	10,2	11,1	12,3	14,0
48 h	2,8	3,5	4,0	4,5	5,3	6,1	6,7	7,4	8,4
72 h	2,1	2,6	2,9	3,3	3,9	4,5	4,9	5,5	6,2
4 d	1,7	2,1	2,4	2,7	3,2	3,7	4,0	4,4	5,0
5 d	1,4	1,8	2,0	2,3	2,7	3,1	3,4	3,8	4,3
6 d	1,3	1,6	1,8	2,0	2,4	2,7	3,0	3,3	3,7
7 d	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	3,3

Legende

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

Maximalabfluss ins Gewässer:

$$\max. Q_r = r_{15,1} \times \psi \times A_{a,b} \quad \text{mit} \quad r_{15,1} = 130 \text{ l/sha};$$

E2	$\max. Q_r = 130 \times 0,98 \times 0,56 = 71 \text{ l/s}$	E12	$\max. Q_r = 130 \times 0,53 \times 1,37 = 94 \text{ l/s}$
E3	$\max. Q_r = 130 \times 0,61 \times 1,98 = 157 \text{ l/s}$	E13	$\max. Q_r = 130 \times 0,53 \times 0,71 = 49 \text{ l/s}$
E4	$\max. Q_r = 130 \times 0,54 \times 2,85 = 200 \text{ l/s}$	E14	$\max. Q_r = 130 \times 0,61 \times 4,41 = 350 \text{ l/s}$
E5	$\max. Q_r = 130 \times 0,59 \times 3,31 = 228 \text{ l/s}$	E15	$\max. Q_r = 130 \times 0,59 \times 0,61 = 47 \text{ l/s}$
E6	$\max. Q_r = 130 \times 0,65 \times 0,66 = 56 \text{ l/s}$	E17	$\max. Q_r = 130 \times 1,00 \times 0,04 = 5 \text{ l/s}$
E7	$\max. Q_r = 130 \times 0,53 \times 7,74 = 533 \text{ l/s}$	E18	$\max. Q_r = 130 \times 0,93 \times 0,96 = 116 \text{ l/s}$
E8	$\max. Q_r = 130 \times 0,60 \times 7,15 = 557 \text{ l/s}$	E20	$\max. Q_r = 130 \times 0,36 \times 0,35 = 16 \text{ l/s}$
E9	$\max. Q_r = 130 \times 0,90 \times 0,35 = 41 \text{ l/s}$	E21	$\max. Q_r = 130 \times 0,53 \times 0,95 = 65 \text{ l/s}$
E10	$\max. Q_r = 130 \times 0,93 \times 0,37 = 45 \text{ l/s}$		
E11	$\max. Q_r = 130 \times 0,53 \times 2,50 = 172 \text{ l/s}$		

2.2. Anforderungen an die Kläranlage

2.2.1 Ausbaugröße künftig 1700 EW = 103 kg BSB₅/d = GK2

2.2.2 Einzuhaltende Ablaufwerte mg/l:

Einleitung in

Tettenweiser Bach: MNQ = 35 l/s; Gewässerbreite = 1 m

Gewässertyp sonstiges Gewässer $k_{s43} > 2$ mmol/l

Fließgeschwindigkeit $> 0,35$ m/s

Q_{TaM} : JSM 2024 53.109 m³a => 1,68 l/s

$MNQ / Q_{TaM} = 35 : 1,68 = 21 > 5$ (Mindestmischungsverhältnis)

< 40 => Anforderungsstufe 2

Bei Größenklasse GK 2:

CSB = 110,

BSB₅ = 25,

NH₄-N = Ausbau und Betrieb mit Nitrifikation

N_{ges} = keine Anforderung; Erklärung durch Betreiber

AFS = keine Anforderung

Kläranlage liegt in keinem Phosphor-Handlungsgebiet;

Einleitung in Fließgewässer;

Größenklasse GK 2

=> P_{ges} = keine Anforderung; Erklärung durch Betreiber

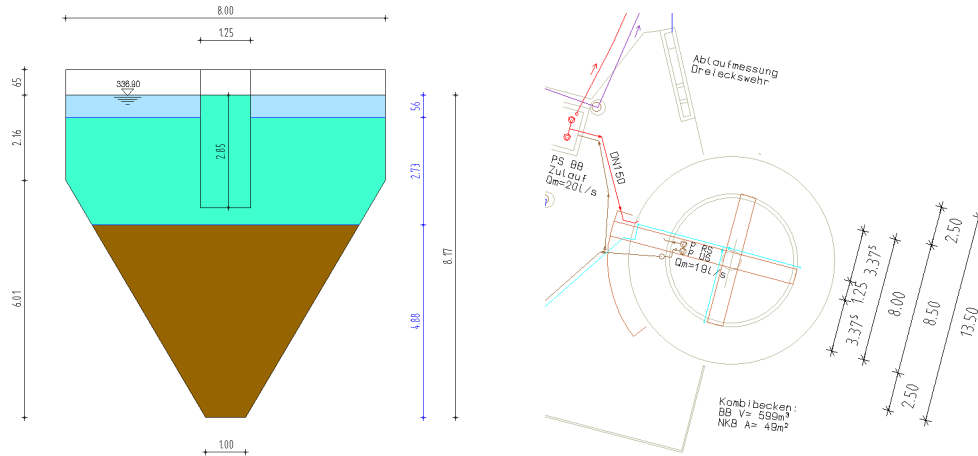
2.2.3 Beeinträchtigung des Gewässers durch unterliegende Kläranlage:

Einflussbereich der Kläranlage: $L = MNQ \times 86,4 / b = 0,035 \times 86,4 / 1 = 3$ km

3. Überprüfung der Kläranlage

3.1. Überprüfung für die derzeitige Belastung

3.1.1 Nachklärbecken



Abmessungen vorhandenes Nachklärbecken; $A_{\text{NKB(wirksam)}} = 49 \text{ m}^2$; $V_{\text{NKB}} = 223 \text{ m}^3$

Überprüfung erfolgt mit 85%-Perzentilwert des Schlammindex und TS-Gehalts des BB

$\text{ISV} = 137 \text{ l/kg}$; $\text{TS}_{\text{AB}} = 3,80 \text{ kg/m}^3$; $\text{VSV} = 137 \times 3,80 = 521 \text{ l/m}^3$

$$\text{TS}_{\text{BS}} = \frac{1000}{\text{ISV}} \times \sqrt[3]{te} = \frac{1000}{137} \times \sqrt[3]{2} = 9,2 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{TS}_{\text{RS}} = 0,75 \times 9,2 \text{ kg/m}^3 = 6,9 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{RV} = \text{TS}_{\text{AB}} : (\text{TS}_{\text{RS}} - \text{TS}_{\text{AB}}) = 3,80 : (6,9 - 3,8) = 1,23$$

Frage: Um bei best. max. $Q_M = 57,7 \text{ m}^3/\text{h}$ und der vorh. Oberfläche des NKB = 49 m^2 das NKB hydraulisch nicht zu überlasten, ist eine maximale Oberflächenbeschickung q_A von $57,7 : 49 = 1,18 \text{ m}^3/\text{h}$ zulässig. Bei zul. q_A und einem vorhandenen Vergleichsschlammvolumen $\text{VSV} = \text{ISV} \times \text{TS}_{\text{AB}} = 137 \times 3,8 = 521 \text{ l/m}^3$ ergibt sich eine zul. Schlammvolumenbeschickung $q_{\text{SV}} = 1,18 \times 521 = 615 \text{ l/m}^2\text{h}$. Für diese Rahmenbedingungen wäre best. NKB nachzuweisen!

Ermittlung erforderlicher Speicherhöhen im Nachklärbecken:

$h_1 = 0,5 \text{ m}$; (Klarwasserzone)

$$h_{23} = q_A (1 + \text{RV}) \times \left(\frac{500}{1000 - \text{VSV}} + \frac{\text{VSV}}{1100} \right) = 1,18 \times 2,23 (1,04 + 0,47) = 3,98 \text{ m}$$

$$h_4 = \text{TS}_{\text{AB}} \times q_A \times (1 + \text{RV}) \times te : \text{TS}_{\text{BS}} = 3,80 \times 1,18 \times 2,23 \times 2,0 : 9,2 = 2,17 \text{ m}$$

daraus ergeben sich folgende im best. NKB bereit zu stellende Volumina:

$$V_1 = 0,5 \text{ m} \times 49 \text{ m}^2 = 24,5 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 3,98 \text{ m} \times 49 \text{ m}^2 = 195,0 \text{ m}^3$$

$$V_3 = 2,17 \text{ m} \times 49 \text{ m}^2 = \underline{106,0 \text{ m}^3}$$

$$325,5 \text{ m}^3 > \text{vorh. } V_{\text{NKB}} = 223 \text{ m}^3 \Rightarrow$$

Für den derzeitigen Betrieb des NKB bzw. BB mit entsprechenden Bemessungswerten für Schlammindex und TS-Gehalt ist das NKB hydraulisch nicht ausreichend.

3.1.2. Belebungsbecken (DWA Belebungs-Expert Kombi)

Fraktionierung des CSB (nach DWA-A131)

Abwasser:	
CSB der homogenisierten Probe ($C_{CSB,ZB}$)	775 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe ($X_{fS,ZB}$)	250 mg/l
Betriebsdaten:	
Temperatur im Belebungsbecken (T_{BB})	Grad C
Schlamhalter (t_{fS})	d
Parameter:	
f_A : Inerter Anteil am partikulären CSB (Bereich 0,20 .. 0,35)	0,30 -
f_B : Anorg. Anteil in den abfiltrierbaren Stoffen (default mit VK: 0,20 ohne VK: 0,3)	0,30 -
f_{CSB} : Anteil des leicht abbaubaren CSB am abbaubaren CSB (Bereich 0,15 .. 0,25)	0,20 -
f_S : Inerter Anteil im Gesamt-CSB (Bereich 0,05 .. 0,10)	0,05 -
$f_{CSB,OTS}$: CSB der organischen Trockenmasse (default 1,60)	1,60 g/g
Ergebnis:	
Gesamt-CSB C_{CSB} 775 mg/l	
gelöster CSB S_{CSB} 495 mg/l	
partikulärer CSB X_{CSB} 280 mg/l	
inert S_{CSB} 39 mg/l	abbaubar $S_{CSB,a}$ 456 mg/l
abbaubar $X_{CSB,a}$ 196 mg/l	inert X_{CSB} 84 mg/l
abbaubarer CSB $C_{CSB,a}$ 652 mg/l davon leicht abbaubar $C_{CSB,ls}$ 130 mg/l	

Fraktionierung des chemischen Sauerstoffbedarfs; CSB und abfiltrierbare Stoffe aus BT

Größenklasse und Verfahrensspezifikation

Einordnung	
An 85% aller Trockenwettertage unterschrittene CSB-Fracht des Rohabwassers: 109 kg/d	
Reinigungsziele und Verfahrensoptionen	
Kohlenstoffabbau +	Überwachung der Nitrifikation
☒ Nitrifikation	mittlere Konz. oder %Fracht
☒ Denitrifikation	Denitrifikationsverfahren
☒ Aerobe Schlammstabilisierung	Intermittierende Denitrifikation
	Externe C-Dosierung
	nicht vorgesehen
☒ P-Simultanfällung (ggf. zusätzlich)	Fällmittel
	Dreiwertiges Aluminium
Zusätzliche Verfahrenselemente	
☐ Vorklärung	☐ Aerobes Selektor
☐ Anaerobes Mischbecken	☐ Anaerobe Nachstabilisierung

Berechnungsumfang, Lastfälle

Berechnungsumfang	
☐ Nachklärung	☒ Belebungsbecken
☐ Belüftung	
Lastfälle	
Bemessung +	
☐ Nachweis der Nitrifikation bei tiefster Temperatur	
☒ Maximaler Sauerstoffbedarf	
☐ Mittlerer Sauerstoffbedarf	
☐ Minimaler Sauerstoffbedarf	
☐ Sonderlastfall Prozess	
☐ Sonderlastfall Belüftung	
Eingabemodus für Belastungsdaten	
☒ Konzentrationen ☐ Frachten	

Belastung (Bemessungslastfall)

Abwasserzufluss	
...bei Trockenwetter im Tagesmittel	$Q_{d,konz}$ 141 m ³ /d
...bei Trockenwetter in der 2h-Spitze	Q_t 57,7 m ³ /h
Konzentrationen	
Chemischer Sauerstoffbedarf	$C_{CSB,ZB}$ 775 mg/l
Gelöster chem. Sauerstoffbedarf	$S_{CSB,ZB}$ 495 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe (0,45 µm)	$X_{fS,ZB}$ 250 mg/l
Gesamt-Kjeldahl-Stickstoff	$C_{TKN,ZB}$ 94,0 mg/l
Ammoniumstickstoff	$S_{NH4,ZB}$ 67,0 mg/l
Nitratstickstoff	$S_{NO3,ZB}$ 0,0 mg/l
Gesamt-Phosphor	$C_{P,ZB}$ 15,4 mg/l
Säurekapazität	$S_{KS,ZB}$ 8,74 mmol/l
Temperatur	
Temperatur im Belebungsbecken	T 12 °C
Stoßfaktoren	
Stoßfaktor für die Kohlenstoffatmung	f_C 1,5
Stoßfaktor für die Ammoniumoxidation	f_N 2,1
Rückbelastung	
Stickstoff-Rückbelastung aus der Schlammbeh.	0 %

Stickstoffrückbelastung in Messungen BT enthalten;
Stoßfaktoren messtechnisch nicht erfasst !

Stickstoffbilanz (Bemessungslastfall)

Vorgaben		Bilanz:	
Org. Stickstoff im Ablauf		Org. + Ammonium-Stickstoff im Zulauf	94,0 mg/l
Richtwert: 1 - 2 mg/l		+ Stickstoff aus Rückbelastung	0,0 mg/l
Gewählt: 1 mg/l		- an inerte Partikel gebundener Stickstoff	4,9 mg/l
Ammoniumstickstoff im Ablauf		- im Schlamm gebundener Stickstoff	3,3 mg/l
Richtwert: 0 mg/l		- Organischer Stickstoff im Ablauf	1,0 mg/l
Gewählt: 0 mg/l		- Ammoniumstickstoff im Ablauf	0,0 mg/l
Nitratstickstoff im Ablauf (Sollwert)		= Nitrifizierter Stickstoff	84,8 mg/l
Gewählt: 8 mg/l		+ Nitratstickstoff im Zulauf	0,0 mg/l
Anteiliges Denitrifikationsvolumen		- Nitratstickstoff im Ablauf (gewählt)	8,0 mg/l
Höchstwert: 60 %		= Zu denitrifizierender Stickstoff	76,8 mg/l
Gewählt: 56 %		Vorhandene Denitrifikationskapazität	77,3 mg/l
		Nitratstickstoff im Ablauf (vorhanden)	7,5 mg/l
		Maximale Taktzeit	0,9 h

Denitrifikationskapazität ausreichend (durch Belüftungsdauer regelbar) !

Phosphorelimination (Bemessungslastfall)

P-Simultanfällung		Bilanz:	
Phosphat im Ablauf SP_04_{A}		Phosphor im Zulauf	15,40 mg/l
(Sollwert)		- im Schlamm gebundener Phosphor (normale P-Aufnahme)	3,88 mg/l
Gewählt: 4,5 mg/l		- im Schlamm gebundener Phosphor (erhöhte P-Aufnahme)	0,00 mg/l
		- Phosphat-P im Ablauf	4,50 mg/l
		= zu fällender Phosphor	7,03 mg/l
		Erforderliche Fällmittelmenge (Metall)	1,3 kg/d

Volumen

Belebungsbecken			
Volumen V_{BB}			
Minimum: 280 m ³			
Gewählt: 600 m ³			
Ergebnis:			
Erforderliches Schlammalter	25,00 d	Schlammproduktion aus Kohlenstoffabbau	33 kg/d
Vorhandenes Schlammalter	59,67 d	aus ext. C-Quelle	0 kg/d
Schlamm Trockensubstanz	3,80 kg/m ³	aus biolog. P-Elimination	0 kg/d
		aus Fällung	5 kg/d
		gesamt:	38 kg/d
Nitrifikationsvolumen	264 m ³		
Denitrifikationsvolumen	336 m ³		

vorh. V_{BB} 600 m³ >> erf. V_{BB} = 280 m³ ! Schlammmanfall entp. Jahresberichte

Belastung (Lastfall höchste Temperatur)

Abwasserzufluss		☒ Aus Bemessungslastfall übernehmen	
...bei Trockenwetter im Tagesmittel	$Q_{\text{d,konz}}$	141 m ³ /d	
...bei Trockenwetter in der 2h-Spitze	Q_{t}	57,7 m ³ /h	
Konzentrationen		☒ Aus Bemessungslastfall übernehmen	
Chemischer Sauerstoffbedarf	$C_{\text{CSB,ZB}}$	775 mg/l	
Gelöster chem. Sauerstoffbedarf	$S_{\text{CSB,ZB}}$	495 mg/l	
Abfiltrierbare Stoffe (0,45 µm)	$X_{\text{TS,ZB}}$	250 mg/l	
Gesamt-Kjeldahl-Stickstoff	$CT_{\text{KN,ZB}}$	94,0 mg/l	
Ammoniumstickstoff	$SN_{\text{H4,ZB}}$	67,0 mg/l	
Nitratstickstoff	$SN_{\text{O3,ZB}}$	0,0 mg/l	
Gesamt-Phosphor	CP_{ZB}	15,4 mg/l	
Säurekapazität	$SK_{\text{S,ZB}}$	8,74 mmol/l	
Temperatur			
Temperatur im Belebungsbecken	T	20 °C	
Stoßfaktoren		☒ Aus Bemessungslastfall übernehmen	
Stoßfaktor für die Kohlenstoffatmung	f_{C}	1,5	
Stoßfaktor für die Ammoniumoxidation	f_{N}	2,1	
Rückbelastung			
Stickstoff-Rückbelastung aus der Schlammbeh.		0 %	

Betrieb bei höchster Temperatur

Vorgaben	Ergebnis:
Schlammrockensubstanz TS ₈₀	
Höchstwert: 3,80 kg/m ³	Nitratstickstoff im Ablauf 7,8 mg/l
Gewählt: 3,8 kg/m ³	Phosphat-P im Ablauf 4,50 mg/l
Anteiliges Denitrifikationsvolumen	Vorhandenes Schlammalter 62,55 d
Höchstwert: 60 %	
Gewählt: 55 %	Nitrifikationsvolumen 270 m ³
Nitratstickstoff im Ablauf (Sollwert)	Denitrifikationsvolumen 330 m ³
Gewählt: 8 mg/l	Maximale Taktzeit 0,9 h
Phosphat-P im Ablauf (Sollwert)	
Gewählt: 4,5 mg/l	

Sauerstoffbedarf

Lastfall	Bemes- sung	Tiefste Temp.	Sonder- lastf. 1	Max. OV	Mittl. OV	Min. OV	Sonder- lastf. 2	
Org.C-Abbau (OVd.C)				77				kg/d
Nitrifikation (OVd.N)				52				kg/d
Denitrifikation (OVd.D)				-32				kg/d
Gesamt (OVd)				97				kg/d
Erf.Sauerstoffzufuhr				14,3				kg/h

Leistung vorhandenes Gebläse 297 kg/h > erf. 14,3 kg/h !

Säurekapazität

Lastfall	Bemes- sung	Tiefste Temp.	Sonder- lastf. 1	Max. OV	Mittl. OV	Min. OV	Sonder- lastf. 2	
Säurekapazität im Zulauf				8,74				mmol/l
Gewinn durch Ammonifikation				1,89				mmol/l
Verlust durch org. N-Bildung				-0,20				mmol/l
Verlust durch Nitrifikation				-12,06				mmol/l
Gewinn durch Denitrifikation				5,48				mmol/l
Verlust durch Fällung				-0,80				mmol/l
Säurekapazität im Ablauf				2,71				mmol/l

Säurekapazität Wasserversorgung = 8,74 mmol/l; vorh. Säurekapazität im Ablauf > 1,5mmol/l

Ergebnisse Abwasseranlagenüberwachungen durch PSW

Datum	Wetter	Tagesdurchfluss	BSB5	CSB	NH ₄ -N	Nges	Pges
			Ablauf Kläranlage	Ablauf Kläranlage	Ablauf Kläranlage	Ablauf Kläranlage	Ablauf Kläranlage
			Konzentration	Konzentration	Konzentration	Konzentration	Konzentration
Einheit		m ³ /d	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
11.05.2020	1	99	5,3	40,0	15,000	15,025	2,60
10.12.2020	5	143	3,9	38,0	0,420	9,210	4,12
20.04.2021	3	204	5,8	48,0	2,100	2,699	3,76
25.10.2021	1	114	2,5	27,0	0,550	1,926	2,20
05.04.2022	3	231	3,9	30,0	0,220	4,407	2,31
13.07.2022	1	123	2,0	31,0	0,100	0,141	1,57
13.02.2023	1	241	3,5	28,0	0,760	6,460	2,59
23.10.2023	1		2,0	30,0	0,290	4,480	2,89
20.03.2024	1	259	2,0	30,0	0,240	9,390	2,42
26.09.2024	1	203	2,0	22,0	0,150	12,250	1,52
Minimum		99	2,0	22,0	0,100	0,141	1,52
Maximum		259	5,8	48,0	15,000	15,025	4,12
Bescheidwerte		411	16,0	50,0		8,000	4,50
Anz. Überschreitungen		0	0	0	0	4	0

Ergebnisse Kläranlagenüberwachungen Tettenweis
durch PSW in den Jahren 2020-2024

3.2. Überprüfung für die künftige Belastung

3.2.1. Nachklärbecken (DWA Belebungs-Expert Kombi)

Rücklaufschlamm und Schlamm Trockensubstanz

Allgemeine Vorgaben		
Becken typ Trichterbecken	Zuflussmenge Q_{NB} Gewählt: 64 m ³ /h	
Schlammeindickung		
Gewerblicher Einfluss ☐ günstig ☒ ungünstig	Schlammindex l_{SV} Richtwert: 100..150 l/kg Gewählt: 130 l/kg	Eindickzeit t_E Richtwert: 2,0 h Gewählt: 2 h
Rücklaufschlamm		
Rücklaufverhältnis R_V Höchstwert: 1,00 Gewählt: 0,75	Verhältnis TS_{RS}/TS_{BS} Richtwert: 1 Gewählt: 0,7	Schlamm Trockensubstanz $TS_{\Delta B}$ Höchstwert: 2,91 kg/m ³ Gewählt: 2,9 kg/m ³
Schlamm Trockensubstanz an der Beckensohle: $TS_{BS} = 9,69$ kg/m ³ Schlamm Trockensubstanz im Rücklaufschlamm: $TS_{RS} = 6,78$ kg/m ³		

$Q_M = 64 \text{ m}^3/\text{h} = 17,8 \text{ l/s}$, Rücklaufschlammpumpe muss regelbar sein !

Nachklärung - Beckengeometrie

Trichterbecken	
Anzahl Becken a Gewählt: 1	
Beckendurchmesser d_{NB} Gewählt: 8 m	
Durchm. des Mittelbauwerks d_{MB} Gewählt: 0,65 m	
Vertikale Wandhöhe u. WSP. h_v Gewählt: 2,16 m	
Trichterneigung x Richtwert: 1,7 Gewählt: 1,715	
Durchmesser an der Sohle d_s Richtwert: 0,5 - 1 m Gewählt: 1 m	
Gesamt-Tiefe (h_{ges}) 8,16 m	
Einlauf-Tiefe (h_e) 1,90 m	

erf. $h_{ges} = \text{vor. } h_{ges}$; Klarwasserzone mit Sicherheit (erf. 0,50 m)

Nachklärung - Einlaufbauwerk

Vorgaben		
Aufenthaltszeit t_A Minimum: 60 s Gewählt: 20 Sek.	Höhe des Einlaufschlitzes h Richtwert: 0,3 - 0,6 m Gewählt: 0,5 m	Nutzbare Länge des Einlaufschlitzes Gewählt: 100 %
Tiefe des Einlaufs h_E Richtwert: 3,28 m Gewählt: 1,9 m	Querschnittsfläche des Zulaufdukters A_{ZD} Gewählt: 0,314 m ²	Wassertemperatur Gewählt: 20 Grad C
Ergebnis:		
Volumen des Einlaufbauwerks	0,6 m³	
Erf. Durchmesser des Einlaufbauwerks	0,65 m	
In das Einlaufbauwerk eingetragene Leistung P_E	0 Nm/s	
Turbulente Scherbeanspruchung (G-Wert)	15,7 1/s	
Densimetrische Froude-Zahl Fr_D	0,442	

Vorhandenes Einlaufbauwerk nicht optimal konstruiert bzgl. minimalem Energieeintrag und guter Flockenbildung!

3.2.2. Belebungsbecken (DWA Belebungs-Expert Kombi)

Fraktionierung des CSB (nach DWA-A131)

Abwasser:

CSB der homogenisierten Probe ($C_{CSB,zB}$) mg/l
 Abfiltrierbare Stoffe ($X_{TS,zB}$) mg/l

Betriebsdaten:

Temperatur im Belebungsbecken (T_{BB}) Grad C
 Schlammalter (t_{TS}) d

Parameter:

f_A : Inerter Anteil am partikulären CSB (Bereich 0,20 .. 0,35) -
 f_B : Anorg. Anteil in den abfiltrierbaren Stoffen (default mit VK: 0,20 ohne VK: 0,3) -
 f_{CSB} : Anteil des leicht abbaubaren CSB am abbaubaren CSB (Bereich 0,15 .. 0,25) -
 f_5 : Inerter Anteil im Gesamt-CSB (Bereich 0,05 .. 0,10) -
 $f_{CSB_{OTS}}$: CSB der organischen Trockenmasse (default 1,60) g/g

Ergebnis:

Gesamt-CSB			
C_{CSB} 811 mg/l			
gelöster CSB		partikulärer CSB	
S_{CSB} 531 mg/l		X_{CSB} 280 mg/l	
inert	abbaubar	abbaubar	inert
S_{CSBi} 41 mg/l	S_{CSBa} 490 mg/l	X_{CSBa} 196 mg/l	X_{CSBi} 84 mg/l
	abbaubarer CSB		
	C_{CSBa} 686 mg/l		
	davon leicht abbaubar		
	C_{CSBa} 137 mg/l		

Fraktionierung des chemischen Sauerstoffbedarfs; CSB und abfiltrierbare Stoffe aus künftiger Belastung

Größenklasse und Verfahrensspezifikation

Einordnung	
An 85% aller Trockenwettertage unterschrittene CSB-Fracht des Rohabwassers:	137 kg/d
Reinigungsziele und Verfahrensoptionen	
Kohlenstoffabbau +	Überwachung der Nitrifikation
☒ Nitrifikation	mittlere Konz. oder %Fracht
☒ Denitrifikation	Denitrifikationsverfahren
☒ Aerobe Schlammstabilisierung	Intermittierende Denitrifikation
	Externe C-Dosierung
	nicht vorgesehen
	Fällmittel
☒ P-Simultanfällung (ggf. zusätzlich)	Dreiwertiges Aluminium
Zusätzliche Verfahrenselemente	
☐ Vorklärung	☐ Aerobes Selektor
☐ Anaerobes Mischbecken	☐ Anaerobe Nachstabilisierung

Reinigungsziel mit Schlammstabilisierung !

Berechnungsumfang, Lastfälle

Berechnungsumfang	
☒ Nachklärung	☒ Belebungsbecken
☐ Belüftung	
Lastfälle	
Bemessung +	
☐ Nachweis der Nitrifikation bei tiefster Temperatur	
☒ Maximaler Sauerstoffbedarf	
☐ Mittlerer Sauerstoffbedarf	
☐ Minimaler Sauerstoffbedarf	
☐ Sonderlastfall Prozess	
☐ Sonderlastfall Belüftung	
Eingabemodus für Belastungsdaten	
☒ Konzentrationen	☐ Frachten

Belastung (Bemessungslastfall)

Abwasserzufluss	
...bei Trockenwetter im Tagesmittel	$Q_{d,konz}$ 169 m ³ /d
...bei Trockenwetter in der 2h-Spitze	Q_t 64 m ³ /h

Konzentrationen	
Chemischer Sauerstoffbedarf	$C_{CSB,ZB}$ 811 mg/l
Gelöster chem. Sauerstoffbedarf	$S_{CSB,ZB}$ 531 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe (0,45 µm)	$X_{TS,ZB}$ 250 mg/l
Gesamt-Kjeldahl-Stickstoff	$C_{TKN,ZB}$ 95,0 mg/l
Ammoniumstickstoff	$S_{NH4,ZB}$ 65,0 mg/l
Nitratstickstoff	$S_{NO3,ZB}$ 0,0 mg/l
Gesamt-Phosphor	C_P,ZB 15,4 mg/l
Säurekapazität	$S_{KS,ZB}$ 8,74 mmol/l

Temperatur	
Temperatur im Belebungsbecken	T 12 °C

Stickstoffbilanz (Bemessungslastfall)

Vorgaben	Bilanz:
Org. Stickstoff im Ablauf	Org. + Ammonium-Stickstoff im Zulauf 95,0 mg/l
Richtwert: 1 - 2 mg/l	+ Stickstoff aus Rückbelastung 0,0 mg/l
Gewählt: 1 mg/l	- an inerte Partikel gebundener Stickstoff 4,8 mg/l
Ammoniumstickstoff im Ablauf	- im Schlamm gebundener Stickstoff 5,5 mg/l
Richtwert: 0 mg/l	- Organischer Stickstoff im Ablauf 1,0 mg/l
Gewählt: 0 mg/l	- Ammoniumstickstoff im Ablauf 0,0 mg/l
Nitratstickstoff im Ablauf	= Nitrifizierter Stickstoff 83,7 mg/l
(Sollwert)	+ Nitratstickstoff im Zulauf 0,0 mg/l
Gewählt: 8 mg/l	- Nitratstickstoff im Ablauf (gewählt) 8,0 mg/l
Anteiliges Denitrifikationsvolumen	= Zu denitrifizierender Stickstoff 75,7 mg/l
Höchstwert: 60 %	Vorhandene Denitrifikationskapazität 75,8 mg/l
Gewählt: 54,4 %	Nitratstickstoff im Ablauf (vorhanden) 7,9 mg/l
	Maximale Taktzeit 0,9 h

Phosphorelimination (Bemessungslastfall)

P-Simultanfällung	Bilanz:
Phosphat im Ablauf $SP_{O4,N}$	Phosphor im Zulauf 15,40 mg/l
(Sollwert)	- im Schlamm gebundener Phosphor 4,05 mg/l
Gewählt: 4,5 mg/l	(normale P-Aufnahme)
	- im Schlamm gebundener Phosphor 0,00 mg/l
	(erhöhte P-Aufnahme)
	- Phosphat-P im Ablauf 4,50 mg/l
	= zu fällender Phosphor 6,85 mg/l
	Erforderliche Fällmittelmenge (Metall) 1,5 kg/d

Volumen

Belebungsbecken	
Volumen V_{BB}	
Minimum: 448 m³	
Gewählt: 600 m ³	

Ergebnis:	
Erforderliches Schlammalter	25,00 d
Vorhandenes Schlammalter	35,18 d
Schlamm Trockensubstanz	2,90 kg/m ³
	Schlammproduktion
	aus Kohlenstoffabbau 43 kg/d
	aus ext. C-Quelle 0 kg/d
	aus biolog. P-Elimination 0 kg/d
	aus Fällung 6 kg/d
	gesamt: 49 kg/d
Nitrifikationsvolumen	274 m ³
Denitrifikationsvolumen	326 m ³

vorh. V_{BB} 600 m³ >> erf. V_{BB} = 448 m³ ! Noch reichlich Reserven zur Optimierung des Nachklärbeckens vorhanden! Schlammanteil übersteigt jährliche Kapazität des Schlammstapelbehälters!

Belastung (Lastfall höchste Temperatur)

Abwasserzufluss		☒ Aus Bemessunglastfall übernehmen	
...bei Trockenwetter im Tagesmittel	$Q_{d,konz}$	169	m ³ /d
...bei Trockenwetter in der 2h-Spitze	Q_t	64	m ³ /h
Konzentrationen		☒ Aus Bemessunglastfall übernehmen	
Chemischer Sauerstoffbedarf	$C_{CSB,ZB}$	811	mg/l
Gelöster chem. Sauerstoffbedarf	$S_{CSB,ZB}$	531	mg/l
Abfiltrierbare Stoffe (0,45 µm)	$X_{TS,ZB}$	250	mg/l
Gesamt-Kjeldahl-Stickstoff	$C_{TKN,ZB}$	95,0	mg/l
Ammoniumstickstoff	$S_{NH4,ZB}$	65,0	mg/l
Nitratstickstoff	$S_{NO3,ZB}$	0,0	mg/l
Gesamt-Phosphor	$C_{P,ZB}$	15,4	mg/l
Säurekapazität	$S_{KS,ZB}$	8,74	mmol/l
Temperatur			
Temperatur im Belebungsbecken	T	20	°C
Stoßfaktoren		☒ Aus Bemessunglastfall übernehmen	
Stoßfaktor für die Kohlenstoffatmung	f_C	1,5	
Stoßfaktor für die Ammoniumoxidation	f_N	2,1	
Rückbelastung			
Stickstoff-Rückbelastung aus der Schlammbeh.		0	%

Betrieb bei höchster Temperatur

Vorgaben	Ergebnis:
Schlamm Trockensubstanz TS_{Bg}	
Höchstwert: 2,90 kg/m ³	
Gewählt: 2,9	
Anteiliges Denitrifikationsvolumen	
Höchstwert: 60 %	
Gewählt: 53,5	
Nitratstickstoff im Ablauf (Sollwert)	
Gewählt: 8	
Phosphat-P im Ablauf (Sollwert)	
Gewählt: 4,5	
	Nitratstickstoff im Ablauf 7,5 mg/l Phosphat-P im Ablauf 4,50 mg/l Vorhandenes Schlammalter 37,81 d Nitrifikationsvolumen 279 m ³ Denitrifikationsvolumen 321 m ³ Maximale Taktzeit 0,8 h

Sauerstoffbedarf

Lastfall	Bemes- sung	Tiefste Temp.	Sonder- lastf. 1	Max. OV	Mittl. OV	Min. OV	Sonder- lastf. 2	
Org.C-Abbau (OVd,C)	90			94				kg/d
Nitrifikation (OVd,N)	61			62				kg/d
Denitrifikation (OVd,D)	-37			-38				kg/d
Gesamt (OVd)	113			118				kg/d
Erf.Sauerstoffzufuhr	16,5			16,7				kg/h

Leistung vorhandenes Gebläse 297 kg/h >> erf. 16,7 kg/h !

Säurekapazität

Lastfall	Bemes- sung	Tiefste Temp.	Sonder- lastf. 1	Max. OV	Mittl. OV	Min. OV	Sonder- lastf. 2	
Säurekapazität im Zulauf	8,74			8,74				mmol/l
Gewinn durch Ammonifikation	2,10			2,10				mmol/l
Verlust durch org. N-Bildung	-0,46			-0,29				mmol/l
Verlust durch Nitrifikation	-11,71			-12,01				mmol/l
Gewinn durch Denitrifikation	5,31			5,48				mmol/l
Verlust durch Fällung	-0,78			-0,78				mmol/l
Säurekapazität im Ablauf	2,86			2,89				mmol/l

vorh. Säurekapazität im Ablauf > 1,5 mmol/l