

Anlage 6

Gemeinde Altenkunstadt

Landkreis Lichtenfels

**Einleiten von Mischwasser über Regenüberlaufbecken in den
Ortsteilen Baiersdorf und Woffendorf, Gemeinde Altenkunstadt,
in die Weismain**

B E R E C H N U N G E N

zum

Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis
vom 22.01.2024

1	ALLGEMEINES	3
2	EINLEITUNGSABFLUSS	3
3	VORHANDENE SPEICHER-VOLUMINA	3
4	ENTLASTUNGSKENNWERTE	4
5	BERECHNUNGEN ENTLASTUNGSBAUWERKE	4
5.1.1	Stauraumkanal Baiersdorf (A 128)	4
5.1.2	Stauraumkanal Baiersdorf (A 102/2)	6
5.2.1	Stauraumkanal Woffendorf mit Baiersdorf (A 128)	7
5.2.2	Stauraumkanal Woffendorf – mit Baiersdorf (A 102/2)	9
5.3	Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse	10
6	HYDRAULISCHE NACHWEISE	10
6.1	Entlastungswassermengen	10
6.2	Beckenüberlauf – Nachweis der Überfallhöhen	11
6.3	Entlastungskanäle (siehe auch Unterlage 8)	11
7	LEISTUNGSFÄHIGKEIT DER VORFLUTER	11
8	BETRACHTUNG EINLEITUNGEN IN DEN VORFLUTER (WEISMAIN)	13
9	EROSIONSEMPFINDLICHKEIT	14
10	ANLAGE	14

1 ALLGEMEINES

Die Regenüberlaufbecken in Baiersdorf und Woffendorf sind als Stauraumkanäle mit oben liegender Entlastung ausgebildet.

Durch das Ingenieurbüro Miller, Nürnberg wurden im März 2022 Unterlagen für das wasserrechtliche Verfahren „Einleitungen aus Mischwasserentlastungen im Einzugsgebiet der Kläranlage Burgkunstadt“ erstellt.

Im Wasserrechtsantrag des Ingenieurbüro Miller vom 11.03.2022 sind Berechnungen enthalten, die für die nachfolgend betrachteten Entlastungsbauwerke in Baiersdorf und Woffendorf herangezogen wurden.

Durch das Ingenieurbüro Miller wurden bei der Schmutzfrachtberechnung zwei Lastfälle betrachtet, der Lastfall „Prognose-Zustand“ und der Lastfall „sanierter Prognose-Zustand“.

Für Baiersdorf und Woffendorf sind die Ergebnisse beider Lastfälle gleich. In den vorliegenden Unterlagen wurden die für die beiden Entlastungsbauwerke betreffenden Berechnungen des IB Miller für den Lastfall „sanierter Prognose-Zustand“ beigelegt.

2 EINLEITUNGSABFLUSS

Für die Abflussermittlung wurde im Wasserrechtsantrag vom 11.03.2022 (Punkt 3.5) ein einjähriges Regenereignis mit 15 min Dauer angesetzt. Laut KOSTRA-Atlas 2010 beträgt die Regenspende $q_{(n=1, t=15)} = 122,2 \text{ l/s*ha}$.

Im Wasserrechtsantrag vom 11.03.2022 sind die kanalisierten Flächen, bezogen auf die Entlastungsbauwerke, zusammengestellt. Diese Daten sind der Unterlage 5 des vorliegenden Antrages, hier: Unterlage 3.2.3, Punkt 6 (aus dem Wasserrechtsantrag vom 11.03.2022) zu entnehmen.

Durch das Ingenieurbüro Miller wurden des Weiteren die Abflüsse und Konzentrationen für jedes Entlastungsbauwerk ermittelt. Die Daten sind in Unterlage 5 des vorliegenden Antrages, hier: Unterlage 3.2.1 (aus dem Wasserrechtsantrag vom 11.03.2022) enthalten.

Diese Ansätze wurden für den vorliegenden Antrag übernommen.

3 VORHANDENE SPEICHER-VOLUMINA

Auf der Grundlage der von der Planungsgruppe Strunz, Bamberg, erstellten Planunterlagen erfolgte vom Ingenieurbüro Miller die Berechnung der vorhandenen Speichervolumina in Baiersdorf und Woffendorf.

Das anrechenbare Speichervolumen im RÜB Baiersdorf (RÜB 54) beträgt $75,5 \text{ m}^3$, das anrechenbare Volumen im Zulaufkanal $0,8 \text{ m}^3$.

In Woffendorf beträgt das Speichervolumen $169,7 \text{ m}^3$, das anrechenbare Volumen im Zulaufkanal $0,3 \text{ m}^3$.

Diese Daten können der Unterlage 5 des vorliegenden Antrages, hier: Unterlage 3.2.3, Punkt 4 (aus dem Wasserrechtsantrag vom 11.03.2022) entnommen werden.

4 ENTLASTUNGSKENNWERTE

Die Kennwerte: Entlastungsdauer, Entlastungshäufigkeit, Entlastungsvolumen sind in den Ergebnisdateien der Schmutzfrachtberechnung (ZUS- und SUM-Datei), erstellt vom Ingenieurbüro Miller, Nürnberg, zusammengestellt – siehe Unterlage 5 des vorliegenden Antrages, hier Unterlage 3.2.5 (aus dem Wasserrechtsantrag vom 11.03.2022).

5 BERECHNUNGEN ENTLASTUNGSBAUWERKE

Im Wasserrechtsantrag vom 11.03.2022 wurden die vorhandenen Volumina der beiden Entlastungsbauwerke in Baiersdorf und Woffendorf berechnet.
 Nachfolgend werden die erforderlichen Volumina der einzelnen Entlastungsbauwerke nach ATV A 128 (und zum Vergleich nach DWA A 102-2) nochmals nachgewiesen.

5.1.1 Stauraumkanal Baiersdorf (A 128)

Einwohnerwerte: (02/2023: 413 EW)	EW =	413	[EW]	Angabe IB Miller
rechn. Wasserverbrauch je Einwohner und Tag:	w_s =	105	[l/(EW*d)]	
mittlere Jahresniederschlagshöhe:	h_{Na} =	703,52	[mm]	Angabe IB Miller
undurchlässige Fläche:	A_u =	7,45	[ha]	Angabe IB Miller
Fließzeit:	t_f =	4,00	[min]	
mittlere Geländeneigungsgruppe:	NG_m =	2,50	[-]	Angabe IB Miller
häuslicher Schmutzwasserabfluss im Tagesmittel: $Q_{h24} = EZ \cdot w_s / (3.600 \cdot 24)$	Q_{h24} =	0,478	[l/s]	Angabe IB Miller
gewerbl. Schmutzwasserabfluss im Tagesmittel:	Q_{g24} =	0,003	[l/s]	Angabe IB Miller
Fremdwasserabfluss im Jahresmittel: (laut Schmutzfrachtberechnung)	Q_{r24} =	0,524	[l/s]	Angabe IB Miller
Schmutzwasserabfluss im Tagesmittel: $Q_{s24} = Q_{h24} + Q_{g24}$	Q_{s24} =	0,481	[l/s]	Angabe IB Miller
Trockenwetterabfluss im Tagesmittel: $Q_{t24} = Q_{s24} + Q_{f24}$	Q_{t24} =	1,01	[l/s]	Angabe IB Miller
Trockenwetterabflussspende im Tagesmittel: $q_{t24} = Q_{t24} / A_u$	q_{t24} =	0,136	[l/(s*ha)]	
Stundenansatz nach ATV-A 118:	x =	15,00	[h]	
Tagesspitze des Schmutzwasserabflusses: $Q_{sx} = (24 / x) \cdot Q_{s24}$	Q_{sx} =	0,77	[l/s]	Angabe IB Miller
Tagesspitze des Trockenwetterabflusses: $Q_{tx} = Q_{sx} + Q_{t24}$	Q_{tx} =	1,44	[l/s]	Angabe IB Miller
Regenabfluss aus Trenngebieten:	Q_{rT24} =	0,02	[l/s]	Angabe IB Miller
Mischwasserabfluss zur Kläranlage:	Q_m =	9,00	[l/s]	
Regenabfluss im Tagesmittel: $Q_{r24} = Q_m - Q_{t24} - Q_{rT24}$	Q_{r24} =	7,97	[l/s]	
Regenabflussspende im Jahresmittel: $q_r = Q_{r24} / A_u$	q_r =	0,854	[l/(s*ha)]	Angabe IB Miller
Fließzeitfaktor: $a_f = 0,50 + 50 / (t_f + 100)$ für $t_f \leq 30 \text{ min}$ $a_f = 0,885$ für $t_f > 30 \text{ min}$	a_f =	0,98	[-]	

mittlerer Regenabfluss während Entlastung: $Q_{re} = a_r \cdot (3,0 \cdot A_u + 3,2 \cdot Q_{r24})$	$Q_{re} =$	46,90	[l/s]	
mittleres Mischverhältnis im Überlaufwasser: $m = (Q_{re} + Q_{rT24}) / Q_{t24}$	$m =$	46,46	[-]	
Einflusswert der Jahresniederschlagshöhe: $a_h = h_{Na} / 800 - 1$ für $600 \leq h_{Na} \leq 1.000$ mm $a_h = -0,25$ für $h_{Na} < 600$ mm $a_h = +0,25$ für $h_{Na} > 1.000$ mm	$a_h =$	-0,12	[-]	
Spitzenbeiwert für Kanalablagerungen: $x_a = 24 \cdot Q_{t24} / Q_{tx}$	$x_a =$	18,79	[-]	
Einflusswert für Kanalablagerungen: (Bild 12) Beiwert $d_l = 0,001 \cdot [1 + 2 \cdot (NG_m - 1)] =$ Beiwert $\tau = 430 \cdot (q_{t24}^{0,45}) \cdot d_l =$ $a_a = (24 / x_a)^2 \cdot (2 - \tau) / 10$	$a_a =$	0,21	[-]	
mittlere CSB-Konzentration im TW-Abfluss: Einflusswert für Starkverschmutzer: $a_c = 1$ für $c_t \leq 600$ mg/l $a_c = c_t / 600$ für $c_t > 600$ mg/l	$c_t =$ $a_c =$	678 1,13	[mg/l] [-]	Angabe IB Miller
Bemessungskonzentration im TW-Abfluss (CSB): $c_b = 600 \cdot (a_c + a_h + a_a)$	$c_b =$	732,00	[mg/l]	
mittlere CSB-Konzentration im abfließenden RW: Verhältnis $c_t : c_r : c_k = 600 : 107 : 70$	$c_r =$	113,00	[mg/l]	Angabe IB Miller
mittlere Ablaufkonzentration der Kläranlage (CSB): Verhältnis $c_t : c_r : c_k = 600 : 107 : 70$	$c_k =$	60,00	[mg/l]	Angabe IB Miller
rechnerische Entlastungskonzentration (CSB): $c_e = (m \cdot c_r + c_b) / (m + 1)$	$c_e =$	118,00	[mg/l]	Angabe IB Miller
zulässige Jahresentlastungsrate: $e_o = 3.700 / (c_e - c_k)$	$e_o =$	63,79	[%]	
spezifisches Speichervolumen: (Bild 13) Beiwert $H_1 = (4.000 + 25 \cdot q) / (0,551 + q) =$ Beiwert $H_2 = (36,8 + 13,5 \cdot q) / (0,5 + q) =$ $V_s = H_1 / (e_o + 6) - H_2$	$V_s =$	5,32	[cbm/ha]	
spezifisches Mindestspeichervolumen (erhöhte Anforderungen): $V_{s1, min} = 5,40 + 5,76 \cdot q$ Bei $Q_m > 2 \cdot Q_{tx}$ kann q_r begrenzt werden auf: $q_r = [(48 / x_a - 1) \cdot Q_{t24} - Q_{rT24}] / A_u =$	$V_{s1, min} =$ $V_{s2, min} =$	10,3 4,40	[cbm/ha] [cbm/ha]	
maßgebendes spez. Speichervolumen:	$V_{s, maß} =$	10,30	[cbm/ha]	
erforderliches Gesamtspeichervolumen: $V_{erf} = V_{s, maß} \cdot A_u$	$V_{erf} =$	76,74	[cbm]	
anrechenbares Speichervolumen im Kanal:	$V_{an} =$	0,80	[cbm]	
vorhandenes Speichervolumen (BÜ: 309,80 mNN):	$V_{vorh} =$	75,50	[cbm]	
noch erforderliches Speichervolumen: $V_{gepl} = V_{erf} - V_{an} - V_{vorh}$	$V_{gepl} \geq$	0,44	[cbm]	

Das vorhandene Volumen ist unwesentlich kleiner als das erforderliche Volumen.
 Umbaumaßnahmen sind nicht erforderlich.

5.1.2 Stauraumkanal Baiersdorf (A 102/2)

Bemessung nach DWA A 102		Symbol	Wert	Dimension
1	mittl. Jahresniederschlagshöhe	$h_{N,aM}$	703,52	mm
2	angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie I	$A_{b,a,I}$		ha
3	angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie II	$A_{b,a,II}$	7,450	ha
4	angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie III	$A_{b,a,III}$		ha
5	Abminderungsfaktor durchlässige Teilflächen $A_{b,a}$	f_D	1	-
6	längste Fließzeit im Gesamtgebiet	t_f	4	min
7	mittlere Geländeneigungsgruppe	NG_m	2,5	-
8	längengewichtetes Produkt $d \cdot I$ (Anhang B, B.3.3.10)	$d \cdot I$	0,004	m
9	Mischwasserabfluss zu Kläranlage	Q_M	9,00	l/s
10	Trockenwetterabfluss 24-h-Mittel	$Q_{T,aM}$	1,01	l/s
11	Trockenwetterabfluss, stündlicher Spitzenwert	$Q_{T,h,max}$	1,44	l/s
12	Regenabfluss aus Trenngebieten	$Q_{R,Tr}$	0,02	l/s
13	mittlere CSB-Konzentration im Trockenwetterabfluss	$C_{T,aM,CSB}$	678	mg/l
14	angeschlossene befestigte Gesamtfläche ($\sum A_{b,a}$)	$A_{b,a}$	7,450	ha
15	Flächenanteil Belastungskategorie I in % ($= A_{b,a,I} / A_{b,a} \cdot 100$)	p_I	0,0%	%
16	Flächenanteil Belastungskategorie II in % ($= A_{b,a,II} / A_{b,a} \cdot 100$)	p_{II}	100,0%	%
17	Flächenanteil Belastungskategorie III in % ($= A_{b,a,III} / A_{b,a} \cdot 100$)	p_{III}	0,0%	%
18	CSB-Konzentration im Regenwasserabfluss	$C_{R,CSB}$	113	mg/l
19	CSB-Konzentration im Kläranlagenablauf	$C_{KA,CSB}$	60	mg/l
20	Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage, 24-h-Mittel	$Q_{R,Dr} = Q_M - Q_{T,aM} - Q_{R,Tr}$	7,97	l/s
21	Regenabflussspende, Drosselabfluss zur Kläranlage (Bezug $A_{b,a}$)	$q_{R,Dr} = Q_{R,Dr} / (A_{b,a})$	0,854	l/(s*ha)
22	Trockenwetterabflussspende aus Gesamtgebiet	$q_{T,aM} = Q_{T,aM} / (A_{b,a})$	0,14	l/(s*ha)
23	Fließzeitabminderung	$a_t = 0,5 + 50 / (t_f + 100); \geq 0,885$	0,98	-
24	mittlerer Regenabfluss bei Entlastung	$Q_{R,e} = a_t \cdot (3,0 \cdot A_{b,a} \cdot f_D + 3,2 \cdot Q_{R,Dr})$	46,93	l/s
25	mittleres Mischverhältnis	$m = (Q_{R,e} + Q_{R,Tr}) / Q_{T,aM}$	46,49	-
26	Einflusswert CSB-TW- Konzentration	$a_{c,CSB} = C_{T,aM,CSB} / 600; \geq 1,0$	1,130	-
27	Einflusswert Jahresniederschlag	$a_h = (h_{N,aM} / 800 - 1); \geq -0,25; \leq 0,25$	-0,121	-
28	x_a -Wert für Kanalablagerungen	$x_a = 24 \cdot Q_{T,aM} / Q_{T,h,max}$	16,83	-
29	$d \cdot I$ - Wert für Kanalablagerungen	$d \cdot I \text{ nach Zeile 8 oder } d \cdot I = 0,001 \cdot [1 + 2 \cdot (NG_m - 1)]$	0,0040	-
30	tau-Wert für Kanalablagerungen	$\tau = 430 \cdot (q_{T,aM} / f_D)^{0,45} \cdot d \cdot I$	0,70	-
31	Einflusswert für Kanalablagerungen	$a_a = (24 / x_a)^2 \cdot (2 - \tau) / 10; \geq 0$	0,264	-
32	Bemessungskonzentration CSB	$C_{b,CSB} = 600 \cdot (a_c + a_h + a_a)$	764,20	mg/l
33	flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$	$b_{R,a,AFS63} = (p_I \cdot 280 + p_{II} \cdot 530 + p_{III} \cdot 760)$	530	kg/(ha*a)
34	Einflusswert AFS63-Fracht im Regenwasser	$a_{R,AFS63} = b_{R,a,AFS63} / 478; \geq 1,0; \leq 1,20$	1,11	-
35	rechnerische CSB-Entlastungskonzentration	$C_{e,CSB} = (C_{R,CSB} \cdot a_{R,AFS63} \cdot m + C_{b,CSB}) / (m + 1)$	138,7	mg/l
36	zulässige Entlastungsrate	$e_0 = (C_{R,CSB} - C_{KA,CSB}) / (C_{e,CSB} - C_{KA,CSB}) \cdot 100$	67,30	%
37	Hilfsgröße 1	$H1 = (4,000 + 25 \cdot q_{R,Dr} / f_D) / (0,551 + q_{R,Dr} / f_D)$	2,862	-
38	Hilfsgröße 2	$H2 = (36,8 + 13,5 \cdot q_{R,Dr} / f_D) / (0,5 + q_{R,Dr} / f_D)$	35,69	-
39	flächenspezifisches Mindestspeichervolumen	$V_{S,min} = 5 \text{ m}^3/\text{ha}$	5,00	m³/ha
40	erforderliches flächenspezifisches Speichervolumen	$V_s = \text{MAX} (H1 / (e_0 + 6) - H2; V_{S,min})$	5,00	m³/ha
41	erforderliches Gesamtspeichervolumen (hier: Mindestvolumen)	$V = V_s \cdot A_{b,a} \cdot f_D$	37,25	m³

Das hier ermittelte Mindestspeichervolumen entspricht mit ca. 1,75 m³ Differenz dem Mindestvolumen laut Berechnungen des Ingenieurbüros Miller (Mindestvolumen laut SUM-Datei 39 m³).

5.2.1 Stauraumkanal Woffendorf mit Baiersdorf (A 128)

Einwohnerwerte: (02/2023: 1: 413 E+354 E)	EW	=	768	[EW]	Angabe IB Miller
rechn. Wasserverbrauch je Einwohner und Tag:	w_s	=	101,0	[l/(EW*d)]	
mittlere Jahresniederschlagshöhe:	h_{Na}	=	703,53	[mm]	Angabe IB Miller
undurchlässige Fläche:	A_u	=	14,99	[ha]	Angabe IB Miller
Fließzeit:	t_f	=	7,00	[min]	
mittlere Geländeneigungsgruppe:	NG_m	=	2,60	[-]	Angabe IB Miller
häuslicher Schmutzwasserabfluss im Tagesmittel: $Q_{h24} = EZ * w_s / (3.600 * 24)$	Q_{h24}	=	0,888	[l/s]	Angabe IB Miller
gewerbl. Schmutzwasserabfluss im Tagesmittel:	Q_{g24}	=	0,003	[l/s]	Angabe IB Miller
Fremdwasserabfluss im Jahresmittel:	Q_{r24}	=	0,973	[l/s]	Angabe IB Miller
Schmutzwasserabfluss im Tagesmittel: $Q_{s24} = Q_{h24} + Q_{g24}$	Q_{s24}	=	0,89	[l/s]	Angabe IB Miller
Trockenwetterabfluss im Tagesmittel: $Q_{t24} = Q_{s24} + Q_{r24}$	Q_{t24}	=	1,863	[l/s]	Angabe IB Miller
Trockenwetterabflussspende im Tagesmittel: $q_{t24} = Q_{t24} / A_u$	q_{t24}	=	0,12	[l/(s*ha)]	
Stundenansatz nach ATV-A 118:	x	=	14,30	[h]	
Tagesspitze des Schmutzwasserabflusses: $Q_{sx} = (24 / x) * Q_{s24}$	Q_{sx}	=	1,49	[l/s]	Angabe IB Miller
Tagesspitze des Trockenwetterabflusses: $Q_{tx} = Q_{sx} + Q_{r24}$	Q_{tx}	=	2,68	[l/s]	Angabe IB Miller
Regenabfluss aus Trenngebieten (Baiersdorf):	Q_{rT24}	=	0,02	[l/s]	Angabe IB Miller
Mischwasserabfluss zur Kläranlage:	Q_m	=	11,00	[l/s]	
Regenabfluss im Tagesmittel: $Q_{r24} = Q_m - Q_{t24} - Q_{rT24}$	Q_{r24}	=	9,12	[l/s]	
Regenabflussspende im Jahresmittel: $q_r = Q_{r24} / A_u$	q_r	=	0,854	[l/(s*ha)]	Angabe IB Miller
Fließzeitfaktor: $a_f = 0,50 + 50 / (t_f + 100)$ für $t_f \leq 30 \text{ min}$ $a_f = 0,885$ für $t_f > 30 \text{ min}$	a_f	=	0,97	[-]	
mittlerer Regenabfluss während Entlastung: $Q_{re} = a_f * (3,0 * A_u + 3,2 * Q_{r24})$	Q_{re}	=	71,93	[l/s]	
mittleres Mischverhältnis im Überlaufwasser: $m = (Q_{re} + Q_{rT24}) / Q_{t24}$	m	=	38,62	[-]	
Einflusswert der Jahresniederschlagshöhe: $a_h = h_{Na} / 800 - 1$ für $600 \leq h_{Na} \leq 1.000 \text{ mm}$ $a_h = -0,25$ für $h_{Na} < 600 \text{ mm}$ $a_h = +0,25$ für $h_{Na} > 1.000 \text{ mm}$	a_h	=	-0,12	[-]	
Spitzenbeiwert für Kanalablagerungen: $x_a = 24 * Q_{t24} / Q_{tx}$	x_a	=	16,68	[-]	
Einflusswert für Kanalablagerungen: (Bild 12)	a_a	=	0,28	[-]	
Beiwert dl = $0,001 * [1 + 2 * (NG_m - 1)] =$			0,004		
Beiwert $\tau = 430 * (q_{24}^{0,45}) * dl =$			0,662		
$a_a = (24 / x_a)^2 * (2 - \tau) / 10$					

mittlere CSB-Konzentration im TW-Abfluss:	C_t	=	678	[mg/l]	Angabe IB Miller
Einflusswert für Starkverschmutzer:	a_c	=	1,13	[-]	
$a_c = 1$ für $C_t \leq 600$ mg/l $a_c = C_t / 600$ für $C_t > 600$ mg/l					
Bemessungskonzentration im TW-Abfluss (CSB):	C_b	=	774,00	[mg/l]	Angabe IB Miller
$C_b = 600 * (a_c + a_h + a_a)$					
mittlere CSB-Konzentration im abfließenden RW:	C_r	=	113,00	[mg/l]	
Verhältnis $C_t : C_r : C_k = 600 : 107 : 70$					Angabe IB Miller
mittlere Ablaufkonzentration der Kläranlage (CSB):	C_k	=	60,00	[mg/l]	
Verhältnis $C_t : C_r : C_k = 600 : 107 : 70$					Angabe IB Miller
rechnerische Entlastungskonzentration (CSB):	C_e	=	121,00	[mg/l]	
$C_e = (m * C_r + C_b) / (m + 1)$					
zulässige Jahresentlastungsrate:	e_o	=	60,66	[%]	
$e_o = 3.700 / (C_e - C_k)$					
spezifisches Speichervolumen: (Bild 13)	V_s	=	7,24	[cbm/ha]	
Beiwert $H_1 = (4.000 + 25 * q) / (0,551 + q) =$			2.862,171		
Beiwert $H_2 = (36,8 + 13,5 * q) / (0,5 + q) =$			35,694		
$V_s = H_1 / (e_o + 6) - H_2$					
spezifisches Mindestspeichervolumen (erhöhte Anforderungen):	$V_{s1,min}$	=	10,3	[cbm/ha]	
$V_{s1,min} = 5,4 + 5,76 * q$					
Bei $Q_m > 2 * Q_{tx}$ kann q_r begrenzt werden auf:					
$q_r = [(48 / x_a - 1) * Q_{t24} - Q_{rT24}] / A_u =$	0,202	$V_{s2,min}$	=	4,48	[cbm/ha]
maßgebendes spez. Speichervolumen:	$V_{s, maß}$	=	10,30	[cbm/ha]	
erforderliches Gesamtspeichervolumen:	V_{erf}	=	154,40	[cbm]	
$V_{erf} = V_{s, maß} * A_u$					
oberhalb liegendes Speichervolumen (SRK Baiersdorf):	$V_{oberhalb}$	=	75,50	[cbm]	
anrechenbares Speichervolumen (Kanal Baiersdorf und Woffendorf):	V_{an}	=	1,10	[cbm]	
vorhandenes Speichervolumen (SRK Woffendorf):	V_{vorh}	=	169,70	[cbm]	
Erforderliches Speichervolumen:	V_{gepl}	≥	-91,90	[cbm]	
$V_{gepl} = V_{erf} - V_{oberhalb} - V_{an} - V_{vorh}$					

Es ist ein Gesamtspeichervolumen von ca. 156 m³ für Baiersdorf und Woffendorf erforderlich. In Baiersdorf stehen derzeit ca. 76 m³ zur Verfügung. Somit errechnet sich für Woffendorf ein erforderliches Speichervolumen von ca. 80 m³. In Woffendorf ist ein Speichervolumen von ca. 170 m³ vorhanden.

5.2.2 Stauraumkanal Woffendorf – mit Baiersdorf (A 102/2)

Bemessung nach DWA A 102		Symbol	Wert	Dimension
1	mittl. Jahresniederschlagshöhe	$h_{N,aM}$	703,52	mm
2	angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie I	$A_{b,a,I}$		ha
3	angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie II	$A_{b,a,II}$	14,99	ha
4	angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie III	$A_{b,a,III}$		ha
5	Abminderungsfaktor durchlässige Teilflächen $A_{b,a}$	f_D	1	-
6	längste Fließzeit im Gesamtgebiet	t_f	7	min
7	mittlere Geländeneigungsgruppe	NG_m	2,6	-
8	längengewichtetes Produkt $d * I$ (Anhang B, B.3.3.10)	$d * I$	0,005	m
9	Mischwasserabfluss zu Kläranlage	Q_M	11,00	l/s
10	Trockenwetterabfluss 24-h-Mittel	$Q_{T,aM}$	1,86	l/s
11	Trockenwetterabfluss, stündlicher Spitzenwert	$Q_{T,h,max}$	2,68	l/s
12	Regenabfluss aus Trenngebieten	$Q_{R,Tr}$	0,02	l/s
13	mittlere CSB-Konzentration im Trockenwetterabfluss	$C_{T,aM,CSB}$	678	mg/l
14	angeschlossene befestigte Gesamtfläche ($\sum A_{b,a}$)	$A_{b,a}$	14,990	ha
15	Flächenanteil Belastungskategorie I in % ($= A_{b,a,I} / A_{b,a} * 100$)	p_I	0,0%	%
16	Flächenanteil Belastungskategorie II in % ($= A_{b,a,II} / A_{b,a} * 100$)	p_{II}	100,0%	%
17	Flächenanteil Belastungskategorie III in % ($= A_{b,a,III} / A_{b,a} * 100$)	p_{III}	0,0%	%
18	CSB-Konzentration im Regenwasserabfluss	$C_{R,CSB}$	113	mg/l
19	CSB-Konzentration im Kläranlagenablauf	$C_{KA,CSB}$	60	mg/l
20	Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage, 24-h-Mittel	$Q_{R,Dr} = Q_M - Q_{T,aM} - Q_{R,Tr}$	$Q_{R,Dr}$	9,12 l/s
21	Regenabflussspende, Drosselabfluss zur Kläranlage (Bezug $A_{b,a}$)	$q_{R,Dr} = Q_{R,Dr} / (A_{b,a})$	$q_{R,Dr}$	0,61 l/(s*ha)
22	Trockenwetterabflussspende aus Gesamtgebiet	$q_{T,aM} = Q_{T,aM} / (A_{b,a})$	$q_{T,aM}$	0,12 l/(s*ha)
23	Fließzeitabminderung	$a_f = 0,5 + 50 / (t_f + 100); \geq 0,885$	a_f	0,967 -
24	mittlerer Regenabfluss bei Entlastung	$Q_{R,e} = a_f * (3,0 * A_{b,a} * f_D + 3,2 * Q_{R,Dr})$	$Q_{R,e}$	71,72 l/s
25	mittleres Mischverhältnis	$m = (Q_{R,e} + Q_{R,Tr}) / Q_{T,aM}$	m	38,51 -
26	Einflusswert CSB-TW- Konzentration	$a_{c,CSB} = C_{T,aM,CSB} / 600; \geq 1,0$	$a_{c,CSB}$	1,13 -
27	Einflusswert Jahresniederschlag	$a_h = (h_{N,aM} / 800 - 1); \geq -0,25; \leq 0,25$	a_h	-0,121 -
28	x_a -Wert für Kanalablagerungen	$x_a = 24 * Q_{T,aM} / Q_{T,h,max}$	x_a	16,68 -
29	$d * I$ - Wert für Kanalablagerungen	$d * I$ nach Zeile 8 oder $d * I = 0,001 * [1 + 2 * (NG_m - 1)]$	$d * I$	0,0050 -
30	tau-Wert für Kanalablagerungen	$\tau = 430 * (q_{T,aM} / f_D)^{0,45} * d * I$	τ	0,84 -
31	Einflusswert für Kanalablagerungen	$a_a = (24 / x_a)^2 * (2 - \tau) / 10; \geq 0$	a_a	0,240 -
32	Bemessungskonzentration CSB	$C_{b,CSB} = 600 * (a_c + a_h + a_a)$	$C_{b,CSB}$	749,5 mg/l
33	flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$	$b_{R,a,AFS63} = (p_I * 280 + p_{II} * 530 + p_{III} * 760)$	$b_{R,a,AFS63}$	530 kg/(ha*a)
34	Einflusswert AFS63-Fracht im Regenwasser	$a_{R,AFS63} = b_{R,a,AFS63} / 478; \geq 1,0; \leq 1,20$	$a_{R,a,AFS63}$	1,11 -
35	rechnerische CSB-Entlastungskonzentration	$C_{e,CSB} = (C_{R,CSB} * a_{R,AFS63} * m + C_{b,CSB}) / (m + 1)$	$C_{e,CSB}$	141,1 mg/l
36	zulässige Entlastungsrate	$e_0 = (C_{R,CSB} - C_{KA,CSB}) / (C_{e,CSB} - C_{KA,CSB}) * 100$	e_0	65,36 %
37	Hilfsgröße 1	$H1 = (4,000 + 25 * q_{R,Dr} / f_D) / (0,551 + q_{R,Dr} / f_D)$	$H1$	3,494 -
38	Hilfsgröße 2	$H2 = (36,8 + 13,5 * q_{R,Dr} / f_D) / (0,5 + q_{R,Dr} / f_D)$	$H2$	40,86 -
39	flächenspezifisches Mindestspeichervolumen	$V_{s,min} = 5 \text{ m}^3/\text{ha}$	$V_{s,min}$	5,00 m³/ha
40	erforderliches flächenspezifisches Speichervolumen	$V_s = \text{MAX} (H1 / (e_0 + 6) - H2; V_{s,min})$	V_s	7,94 m³/ha
41	erforderliches Gesamtspeichervolumen (Baiersdorf und Woffendorf)	$V = V_s * A_{b,a} * f_D$	V	119 m³
oberhalb liegendes Speichervolumen (SRK Baiersdorf)		V	76,3	m³
erforderliches resultierendes Speichervolumen für Woffendorf		V	42,7	m³
vorhandenes Speichervolumen in Woffendorf mit Baiersdorf		V	170	m³

Das hier ermittelte Mindestspeichervolumen entspricht mit ca. 3 m³ Differenz dem Mindestvolumen laut Berechnungen des IB Miller (Mindestvolumen laut SUM-Datei 40 m³).

5.3 Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Der Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung in Baiersdorf weist ein anrechenbares Einstau-/Speichervolumen von 76,30 m³ auf. Erforderlich sind mind. 76,74 m³. Es handelt sich um eine Differenz von 0,44 m³.

Im Beckenüberlauf ist eine Lamellentauchwand der Fa. HST installiert. Entlastungsbeginn ist bei einer Einstauhöhe von 309.80 müNN.

Laut Berechnung des IB Miller würde bei einer Einstauhöhe von 309.87 müNN ein Speichervolumen von 76,3 m³ + 1,1 m³ = 77,4 m³ (> erf. 76,74 m³) zur Verfügung stehen.

Das vorhandene Volumen (76,3 m³) ist nur geringfügig kleiner als das erforderliche Volumen (mind. 76,74 m³). Eine Nachrüstung im Beckenüberlauf (Erhöhung der Schwelle auf 309.87 müNN) wäre theoretisch möglich, auf Grund der Geringfügigkeit der Unterschreitung ist eine Sanierung nicht vorgesehen.

Vorhanden sind in Baiersdorf 76,3 m³ Speichervolumen, in Woffendorf 170 m³.

Das Speichervolumen in Woffendorf ist ausreichend groß.

6 HYDRAULISCHE NACHWEISE

6.1 Entlastungswassermengen

Die Ermittlung erfolgt auf der Grundlage des KOSTRA-Atlas 2010R für ein 1-jähriges Regenereignis mit 15 min Regendauer: $q_{(n=1, t=15)} = 122,2 \text{ l/s*ha}$ (für Baiersdorf und Woffendorf).

RÜB Baiersdorf:

$$Q_{ab} = Q_{BÜ} = A_u \cdot q_r - Q_m = \\ 7,45 \text{ ha} \times 122,2 \text{ l/s*ha} - 9 \text{ l/s} = 901,39 \text{ l/s} \approx \mathbf{902 \text{ l/s}}$$

RÜB Woffendorf:

$$Q_{ab} = Q_{BÜ} = A_u \cdot q_r - Q_m + Q_{m(\text{Baiersdorf})} = \\ (14,99 \text{ ha} - 7,45 \text{ ha}) \times 122,2 \text{ l/s*ha} - 11 \text{ l/s} + 9 \text{ l/s} = 919,39 \text{ l/s} \approx \mathbf{920 \text{ l/s}}$$

6.2 Beckenüberlauf – Nachweis der Überfallhöhen

RÜB Baiersdorf

$$\begin{aligned} \text{SOK}_{\text{BÜ}} &= 309.80 \text{ mÜNN} \\ \text{Q}_{\text{BÜ}} &= 902 \text{ l/s} \\ \text{mit } \mu &= 0,64 \text{ und } l_{\text{BÜ}} = 4,00 \text{ m folgt:} \\ \text{h}_{\text{ü,BÜ}} &= [(3 \times 902) / (2 \times 4,00 \times 0,64 \times \sqrt{19,62})]^{2/3} \\ &= \mathbf{0,24 \text{ m}} \\ \\ \text{max. WSP} &= \text{SOK}_{\text{BÜ}} + \text{h}_{\text{ü,BÜ}} = 309,80 + 0,24 \\ &= \mathbf{310,04 \text{ mÜNN}} \end{aligned}$$

Der max. berechnete Wasserspiegel liegt 14 cm unter Unterkante Decke Beckenüberlauf (UK Decke 310.18 mÜNN).

RÜB Woffendorf

$$\begin{aligned} \text{SOK}_{\text{BÜ}} &= 291.64 \text{ mÜNN} \\ \text{Q}_{\text{BÜ}} &= 920 \text{ l/s} \\ \text{mit } \mu &= 0,50 \text{ und } l_{\text{BÜ}} = 4,00 \text{ m folgt:} \\ \text{h}_{\text{ü,BÜ}} &= [(3 \times 920) / (2 \times 4,00 \times 0,50 \times \sqrt{19,62})]^{2/3} \\ &= \mathbf{0,29 \text{ m}} \\ \\ \text{max. WSP} &= \text{SOK}_{\text{BÜ}} + \text{h}_{\text{ü,BÜ}} = 291,64 + 0,29 \\ &= \mathbf{291,93 \text{ mÜNN}} \end{aligned}$$

Der max. berechnete Wasserspiegel liegt 41 cm unter Unterkante Decke Beckenüberlauf (UK Decke 292.34 mÜNN).

6.3 Entlastungskanäle (siehe auch Unterlage 8)

Die Entlastungskanäle in Baiersdorf und Woffendorf sind rechnerisch nicht ausreichend leistungsfähig. Bisher wurden kein Überstau in den Zulaufbereichen festgestellt.

7 LEISTUNGSFÄHIGKEIT DER VORFLUTER

Baiersdorf:

Unterhalb der Einleitstelle hat der Graben nur geringe Abmessungen (Breite 70 cm, Gesamttiefe ca. 60 cm). Die Gewässersohle ist stabil, der Graben befindet sich in einem naturnahen Zustand. Stoßbelastungen können vom Graben verkraftet werden. Der Graben mündet östlich von Woffendorf in die Weismain (Vorfluter).

Zur Bemessung des Maximalabflusses des Vorfluters ist der Mittelwasserabfluss erforderlich.

Laut gewässerkundlichem Dienst des LfU liegen für die Weismain nur Daten an der Pegelmessstelle bei Fluss-km 5,2 (Lage: nördlich Weismain) vor.

Laut Statistik beträgt dort der MQ = 0,986 m³/s.

Da keine Pegelmessstellen an der betreffenden Einleitstelle in die Weismain (Gewässer II. Ordnung) vorhanden sind, wurde der MQ am 10.11.2023 vor Ort ermittelt.

Es wurde der Abfluss an der Einmündung des Grabens in die Weismain bestimmt:
 mittl. Wassertiefe 60 cm, WSP-Breite ca. 5,00 m, Sohlbreite ca. 5,00 m, $v = 0,25 \text{ m/s}$

Der Vorfluter (Weismain) wird als großer Flachlandbach eingestuft.

- Betrachtung Einleitstelle:
 Wasserspiegelbreite ca. 5,00 m
 mittlere Wassertiefe 0,80 m
 Fließgeschwindigkeit: 0,25 m/s
 e_w (sandig-kiesig) 4 - 5 Ansatz $e_w = 4$
 q_r (großer Flachlandbach) 120,0 l/s x ha

$$MQ = v \times h \times b = 0,25 \text{ m/s} \times 0,80 \text{ m} \times 5,00 \text{ m} = 1,00 \text{ m}^3/\text{s} = 1.000 \text{ l/s}$$

Der maximale Drosselabfluss an der Einleitstelle in der Weismain berechnet sich nach M 153 zu:

großer Flachlandbach:

$$Q_{dr, \max} = 4 \times 1,00 \text{ m}^3/\text{s} \times 1.000 = 4.000 \text{ l/s} = 4,00 \text{ m}^3/\text{s}$$

Da das entlastete Mischwasser in einen begradigten Flurgraben (Gewässer III. Ordnung) eingeleitet wird, welcher in die Weismain mündet, wird auch die Leistungsfähigkeit dieses Grabens betrachtet.

Trapezprofil mit Sohlbreite von 1,00 m, Tiefe ca. 80 cm,
 Böschungsneigung 1:1 bis 1: 1,5, Gefälle 1,4% - 2,3%

Abflussleistung (l/s) bei Wassertiefe	30 cm	80 cm
1,4 % Sohlgefälle	520 l/s	3.300 l/s
2,3 % Sohlgefälle	660 l/s	4.300 l/s

Abzuleitende Wassermenge aus dem RÜB Baiersdorf:

ΣQ_{ab} **Einleitstelle Baiersdorf: 902 l/s**

Die Einleitmenge in den Flurgraben und weiter in die Weismain ist kleiner als die Vollfülleleistung des Flurgrabens und kleiner als der Mittelwasserabfluss und der max. Drosselabfluss der Weismain.

Der Entlastungsgraben und die Weismain sind für die Ableitung des Oberflächenwassers aus dem Ortsteil Baiersdorf somit ausreichend leistungsfähig. Eine Überlastung der Vorfluter ist bisher nicht bekannt.

Woffendorf:

Die Einleitstelle mündet direkt in die Weismain. Diese befindet sich ca. 580 m nördlich von der Einleitstelle des Flurgrabens in die Weismain (Entlastungsgraben RÜB Baiersdorf)

Die Gewässersohle ist stabil, der Bach befindet sich in einem naturnahen Zustand. Es sind keine Auskolkungen erkennbar. Stoßbelastungen können demzufolge vom Vorfluter verkraftet werden.

Zur Bemessung des Maximalabflusses des Vorfluters ist der Mittelwasserabfluss erforderlich.

Da keine Pegelmessstellen an der betreffenden Einleitstelle in die Weismain (Gewässer II. Ordnung) vorhanden sind, wurde der MQ am 10.10.2023 vor Ort ermittelt.

Es wurde der Abfluss an der Einleitstelle des Entlastungskanals in die Weismain bestimmt:

mittl. Wassertiefe 40 cm, WSP-Breite ca. 6,00 m, Sohlbreite ca. 6,00 m, $v = 0,25$ m/s

Der Vorfluter (Weismain) wird trotz der Breite von 6 m an der betrachteten Einleitstelle analog Einleitstelle für Baiersdorf als großer Flachlandbach eingestuft.

- Betrachtung Einleitstelle
Wasserspiegelbreite ca. 6,00 m
mittlere Wassertiefe 0,40 m
Fließgeschwindigkeit: 0,25 m/s
 e_w (sandig-kiesig) 4 - 5 Ansatz $e_w = 4$
 q_r (großer Flachlandbach) 120,0 l/s x ha

$$MQ = v \times h \times b = 0,25 \text{ m/s} \times 0,40 \text{ m} \times 6,00 \text{ m} = 0,60 \text{ m}^3/\text{s} = 600 \text{ l/s}$$

Der maximale Drosselabfluss an der Einleitstelle in die Weismain berechnet sich nach M 153 zu:

großer Flachlandbach:

$$Q_{dr, \max} = 4 \times 0,60 \text{ m}^3/\text{s} \times 1.000 = 2.400 \text{ l/s} = 2,40 \text{ m}^3/\text{s}$$

Abzuleitende Wassermenge aus dem RÜB Woffendorf:

$\sum Q_{ab}$ Einleitstelle Woffendorf: 920 l/s

Die Einleitmenge in die Weismain ist kleiner als der max. Drosselabfluss der Weismain.

Der Vorfluter ist für die Ableitung des entlasteten Mischwassers aus dem Ortsteil Woffendorf in die Weismain ausreichend leistungsfähig.
Eine Überlastung des Vorfluters ist bisher nicht bekannt.

8 BETRACHTUNG EINLEITUNGEN IN DEN VORFLUTER (WEISMAIN)

Der maximale Drosselabfluss an den Einleitstellen in die Weismain berechnet sich nach M 153 zu:

Einleitstelle RÜB Baiersdorf:

$$Q_{dr, \max} = 4 \times 1,00 \text{ m}^3/\text{s} \times 1.000 = 4.000 \text{ l/s} = \mathbf{4,00 \text{ m}^3/\text{s}}$$
 (siehe auch Punkt 7)

Einleitstelle RÜB Woffendorf:

$$Q_{dr, \max} = 4 \times 0,60 \text{ m}^3/\text{s} \times 1.000 = 2.400 \text{ l/s} = \mathbf{2,40 \text{ m}^3/\text{s}}$$
 (siehe auch Punkt 7)

Der ermittelte maximale Drosselabfluss des Vorfluters für die Einleitstelle des RÜB Woffendorf mit $2,40 \text{ m}^3/\text{s}$ wurde für den Gewässerabschnitt zwischen Einleitstelle RÜB Baiersdorf in die Weismain und Einleitstelle RÜB Woffendorf in die Weismain herangezogen.

Eine Betrachtung des Gewässerabschnittes von ca. 6 km entsprechend ATV-DVWK-M153 (1.000-fache mittlere Wasserspiegelbreite) ist hier nicht zielführend, da in diesem Abschnitt weitere (unbekannte) Einleitungen in die Weismain vorhanden sind (6km Gewässerabschnitt entsprechen der Strecke von Weismain -Bereich Straße „Zum Kordigast“- bis zur Einmündung der Weismain in den Main).

Folgende Einleitmengen sind bekannt:

RÜB Baiersdorf	902 l/s
RÜB Woffendorf	920 l/s
Summe	$1.822 \text{ l/s} \approx 1,82 \text{ m}^3/\text{s}$

Die Summe der oben aufgeführten Einleitmengen im betrachteten Bereich liegt weiterhin unter dem ermittelten maximalen Drosselabfluss mit $2,40 \text{ m}^3/\text{s}$ an der Einleitstelle am RÜB Woffendorf.

9 EROSIONSEMPFINDLICHKEIT

Laut LfU-Merkblatt 4.4/22 ist das Gewässer hinsichtlich der Erosionsempfindlichkeit zu betrachten. Laut Merkblatt kann der bestehende Einleitungsumfang beibehalten werden, wenn bei einer bestehenden Entlastungsanlage keine negativen Auswirkungen am Gewässer erkennbar sind.

Es wurden keine auffälligen negativen Auswirkungen auf die Vorfluter erkannt, die auf eine übermäßige hydraulische Gewässerbelastung hinweisen

10 ANLAGE

- KOSTRA-Atlas 2020 für Woffendorf (Rasterfeld 159161)
- KOSTRA-Atlas 2020 für Baiersdorf (Rasterfeld 159162)
- KOSTRA-Atlas 2010R für Altenkunstadt

Aufgestellt:
Bamberg, 22.01.2024
MS/Sn-23.052



Planungsgruppe Strunz
Ingenieurgesellschaft mbH
Kirschäckerstraße 39
96052 Bamberg
☎ 0951-98003-0

M. Strunz
M. Strunz

KOSTRA Woffendorf

Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020



Rasterfeld 159161

(Zeile 159, Spalte 161)

Regenspende und Bemessungsniederschlagswerte in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit T und Dauerstufe D

Dauerstufe D		Wiederkehrzeit T															
		1 a	l / (s ha)	2 a	l / (s ha)	3 a	l / (s ha)	5 a	l / (s ha)	10 a	l / (s ha)	20 a	l / (s ha)	30 a	l / (s ha)	50 a	l / (s ha)
min	Std	mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm	
5		7,4	246,7	9,1	303,3	10,2	340,0	11,6	386,7	13,7	456,7	15,8	526,7	17,2	573,3	19,0	633,3
10		9,6	160,0	11,9	198,3	13,2	220,0	15,1	251,7	17,7	295,0	20,4	340,0	22,2	370,0	24,6	410,0
15		10,9	121,1	13,5	150,0	15,1	167,8	17,2	191,1	20,2	224,4	23,3	258,9	25,3	281,1	28,0	311,1
20		11,9	99,2	14,7	122,5	16,4	136,7	18,7	155,8	22,0	183,3	25,4	211,7	27,6	230,0	30,5	254,2
30		13,3	73,9	16,5	91,7	18,4	102,2	21,0	116,7	24,6	136,7	28,4	157,8	30,9	171,7	34,2	190,0
45		14,9	55,2	18,3	67,8	20,5	75,9	23,4	86,7	27,4	101,5	31,7	117,4	34,4	127,4	38,0	140,7
60	1	16,0	44,4	19,8	55,0	22,1	61,4	25,1	69,7	29,5	81,9	34,1	94,7	37,1	103,1	41,0	113,9
90	1,5	17,7	32,8	21,9	40,6	24,4	45,2	27,8	51,5	32,7	60,6	37,7	69,8	41,0	75,9	45,3	83,9
120	2	19,0	26,4	23,5	32,6	26,2	36,4	29,9	41,5	35,1	48,8	40,5	56,3	44,0	61,1	48,7	67,6
180	3	21,0	19,4	25,9	24,0	28,9	26,8	32,9	30,5	38,7	35,8	44,7	41,4	48,6	45,0	53,7	49,7
240	4	22,5	15,6	27,7	19,2	31,0	21,5	35,3	24,5	41,5	28,8	47,9	33,3	52,0	36,1	57,5	39,9
360	6	24,7	11,4	30,6	14,2	34,2	15,8	38,9	18,0	45,7	21,2	52,7	24,4	57,3	26,5	63,4	29,4
540	9	27,2	8,4	33,6	10,4	37,6	11,6	42,8	13,2	50,3	15,5	58,0	17,9	63,1	19,5	69,7	21,5
720	12	29,2	6,8	36,0	8,3	40,2	9,3	45,8	10,6	53,9	12,5	62,1	14,4	67,6	15,6	74,7	17,3
1080	18	32,1	5,0	39,6	6,1	44,3	6,8	50,4	7,8	59,3	9,2	68,4	10,6	74,3	11,5	82,1	12,7
1440	24	34,3	4,0	42,4	4,9	47,4	5,5	53,9	6,2	63,4	7,3	73,1	8,5	79,5	9,2	87,9	10,2
2880	48	40,4	2,3	49,9	2,9	55,8	3,2	63,5	3,7	74,6	4,3	86,1	5,0	93,6	5,4	103,4	6,0
4320	72	44,4	1,7	54,9	2,1	61,3	2,4	69,8	2,7	82,1	3,2	94,7	3,7	102,9	4,0	113,8	4,4
5760	96	47,5	1,4	58,7	1,7	65,6	1,9	74,7	2,2	87,8	2,5	101,3	2,9	110,1	3,2	121,7	3,5
7200	120	50,1	1,2	61,9	1,4	69,1	1,6	78,7	1,8	92,5	2,1	106,7	2,5	116,0	2,7	128,2	3,0
8640	144	52,3	1,0	64,6	1,2	72,2	1,4	82,2	1,6	96,5	1,9	111,4	2,1	121,1	2,3	133,8	2,6
10080	168	54,2	0,9	66,9	1,1	74,8	1,2	85,2	1,4	100,1	1,7	115,5	1,9	125,6	2,1	138,8	2,3

Seite 1 von 3

Angaben in mm: Bemessungsniederschlagswerte h(n)
 Angaben in l / (s ha): Regenspende R(n)

Datenbasis: KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022.
 Für die Richtigkeit und Aktualität der Angaben wird keine Gewähr übernommen. Erstellt 01/2023.

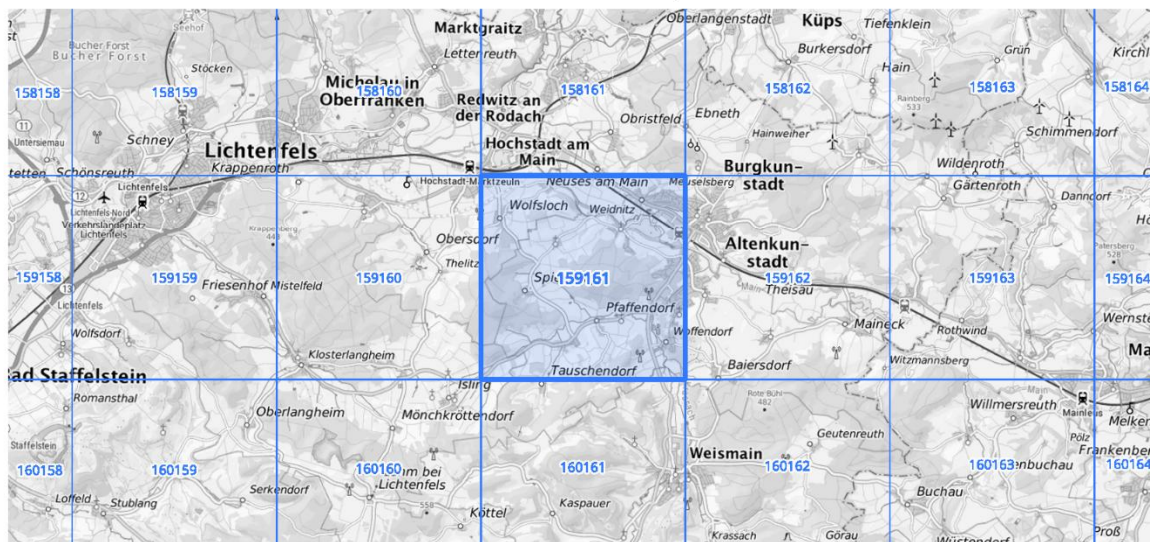
Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020



Rasterfeld 159161

(Zeile 159, Spalte 161)

Übersichtskarte des Rasterfeldes 159161, M 1 : 100 000



Quelle Rasterdaten: KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022.

Seite 3 von 3

Kartendarstellung: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen: https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/Datenquellen_TopPlusOpen.html

Für die Richtigkeit und Aktualität der Angaben wird keine Gewähr übernommen. Erstellt: 01/2023.

KOSTRA Baiersdorf

Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020



Rasterfeld 159162

(Zeile 159, Spalte 162)

Regenspende und Bemessungsniederschlagswerte in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit T und Dauerstufe D

Dauerstufe D		Wiederkehrzeit T															
		1 a	l / (s ha)	2 a	l / (s ha)	3 a	l / (s ha)	5 a	l / (s ha)	10 a	l / (s ha)	20 a	l / (s ha)	30 a	l / (s ha)	50 a	l / (s ha)
min	Std	mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm	
5		7,3	243,3	9,1	303,3	10,1	336,7	11,5	383,3	13,5	450,0	15,6	520,0	17,0	566,7	18,8	626,7
10		9,5	158,3	11,8	196,7	13,1	218,3	15,0	250,0	17,6	293,3	20,3	338,3	22,1	368,3	24,4	406,7
15		10,9	121,1	13,4	148,9	15,0	166,7	17,1	190,0	20,1	223,3	23,1	256,7	25,2	280,0	27,8	308,9
20		11,8	98,3	14,6	121,7	16,3	135,8	18,6	155,0	21,9	182,5	25,2	210,0	27,4	228,3	30,3	252,5
30		13,3	73,9	16,4	91,1	18,3	101,7	20,9	116,1	24,5	136,1	28,3	157,2	30,8	171,1	34,0	188,9
45		14,8	54,8	18,3	67,8	20,5	75,9	23,3	86,3	27,4	101,5	31,6	117,0	34,3	127,0	37,9	140,4
60	1	16,0	44,4	19,7	54,7	22,0	61,1	25,1	69,7	29,5	81,9	34,0	94,4	37,0	102,8	40,9	113,6
90	1,5	17,7	32,8	21,9	40,6	24,4	45,2	27,8	51,5	32,7	60,6	37,7	69,8	41,0	75,9	45,3	83,9
120	2	19,0	26,4	23,5	32,6	26,2	36,4	29,9	41,5	35,1	48,8	40,5	56,3	44,0	61,1	48,7	67,6
180	3	21,0	19,4	25,9	24,0	29,0	26,9	33,0	30,6	38,8	35,9	44,8	41,5	48,7	45,1	53,8	49,8
240	4	22,5	15,6	27,8	19,3	31,1	21,6	35,4	24,6	41,6	28,9	48,0	33,3	52,2	36,3	57,7	40,1
360	6	24,9	11,5	30,7	14,2	34,3	15,9	39,1	18,1	45,9	21,3	52,9	24,5	57,6	26,7	63,6	29,4
540	9	27,4	8,5	33,8	10,4	37,8	11,7	43,1	13,3	50,6	15,6	58,4	18,0	63,5	19,6	70,1	21,6
720	12	29,4	6,8	36,3	8,4	40,5	9,4	46,1	10,7	54,2	12,5	62,5	14,5	68,0	15,7	75,1	17,4
1080	18	32,4	5,0	40,0	6,2	44,7	6,9	50,8	7,8	59,7	9,2	68,9	10,6	74,9	11,6	82,8	12,8
1440	24	34,7	4,0	42,8	5,0	47,8	5,5	54,5	6,3	64,0	7,4	73,8	8,5	80,3	9,3	88,7	10,3
2880	48	40,9	2,4	50,5	2,9	56,4	3,3	64,2	3,7	75,5	4,4	87,1	5,0	94,7	5,5	104,6	6,1
4320	72	45,0	1,7	55,6	2,1	62,2	2,4	70,8	2,7	83,1	3,2	95,9	3,7	104,3	4,0	115,2	4,4
5760	96	48,2	1,4	59,5	1,7	66,6	1,9	75,8	2,2	89,0	2,6	102,7	3,0	111,7	3,2	123,4	3,6
7200	120	50,9	1,2	62,8	1,5	70,2	1,6	79,9	1,8	93,9	2,2	108,3	2,5	117,8	2,7	130,1	3,0
8640	144	53,1	1,0	65,6	1,3	73,3	1,4	83,4	1,6	98,1	1,9	113,1	2,2	123,0	2,4	135,9	2,6
10080	168	55,1	0,9	68,0	1,1	76,0	1,3	86,6	1,4	101,7	1,7	117,3	1,9	127,6	2,1	141,0	2,3

Seite 1 von 3

Angaben in mm: Bemessungsniederschlagswerte h(n)
Angaben in l / (s ha): Regenspende R(n)

Datenbasis: KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022.
Für die Richtigkeit und Aktualität der Angaben wird keine Gewähr übernommen. Erstellt 01/2023.

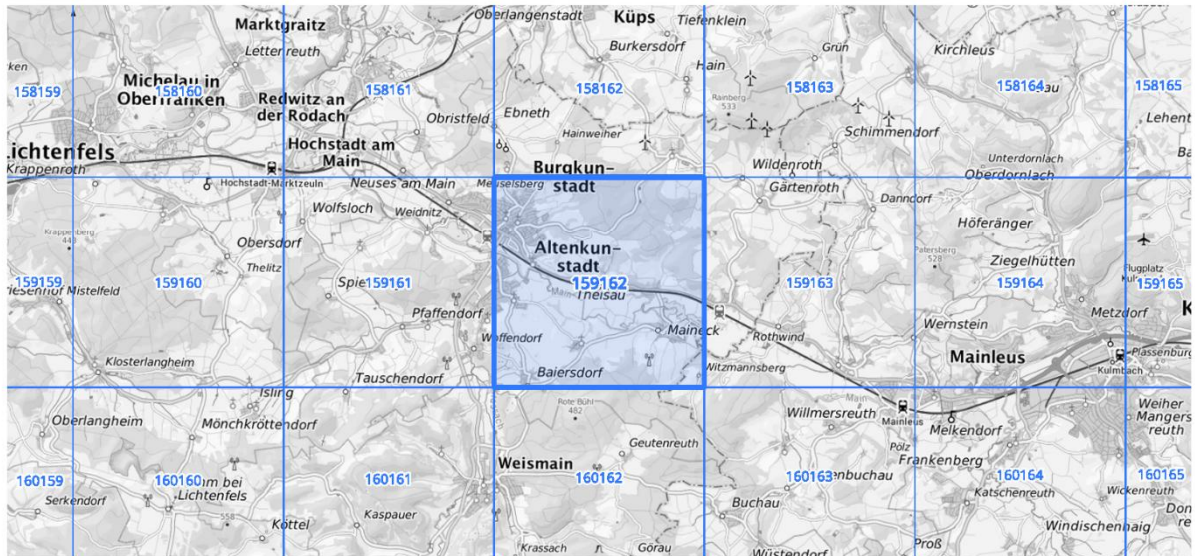
Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020



Rasterfeld 159162

(Zeile 159, Spalte 162)

Übersichtskarte des Rasterfeldes 159162, M 1 : 100 000



Quelle Rasterdaten: KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022.

Seite 3 von 3

Kartendarstellung: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen: https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/Datenquellen_TopPlusOpen.html

Für die Richtigkeit und Aktualität der Angaben wird keine Gewähr übernommen. Erstellt 01/2023.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 46, Zeile 66
 Ortsname : Burgkunstadt (BY)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,6	7,5	8,7	10,1	12,1	14,1	15,2	16,7	18,6
10 min	8,9	11,6	13,1	15,1	17,8	20,6	22,1	24,1	26,8
15 min	11,0	14,3	16,2	18,6	21,9	25,1	27,0	29,4	32,7
20 min	12,5	16,3	18,4	21,2	24,9	28,6	30,8	33,6	37,3
30 min	14,5	19,0	21,7	25,0	29,5	34,0	36,6	39,9	44,4
45 min	16,3	21,7	24,9	28,9	34,3	39,7	42,9	46,9	52,3
60 min	17,3	23,5	27,1	31,7	37,9	44,1	47,7	52,3	58,5
90 min	18,9	25,1	28,8	33,4	39,7	45,9	49,6	54,2	60,4
2 h	20,1	26,4	30,1	34,7	41,0	47,3	50,9	55,6	61,9
3 h	22,0	28,3	32,0	36,7	43,0	49,3	53,0	57,7	64,0
4 h	23,4	29,7	33,5	38,2	44,5	50,9	54,6	59,3	65,7
6 h	25,5	31,9	35,7	40,4	46,9	53,3	57,0	61,8	68,2
9 h	27,9	34,3	38,1	42,9	49,4	55,8	59,6	64,4	70,9
12 h	29,7	36,2	40,0	44,8	51,3	57,8	61,6	66,4	72,9
18 h	32,4	39,0	42,8	47,6	54,2	60,7	64,6	69,4	76,0
24 h	34,5	41,1	44,9	49,8	56,4	63,0	66,8	71,7	78,3
48 h	44,3	52,4	57,2	63,2	71,3	79,4	84,2	90,1	98,3
72 h	51,3	60,3	65,6	72,2	81,3	90,3	95,5	102,2	111,2

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	11,00	17,30	34,50	51,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	32,70	58,50	78,30	111,20

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

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

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 46, Zeile 66
 Ortsname : Burgkunstadt (BY)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden 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	186,0	251,5	289,8	338,1	403,6	469,1	507,4	555,7	621,2
10 min	147,5	192,6	219,0	252,3	297,4	342,6	369,0	402,2	447,3
15 min	122,2	158,5	179,7	206,5	242,8	279,1	300,3	327,0	363,3
20 min	104,3	135,4	153,6	176,5	207,6	238,7	256,9	279,8	310,9
30 min	80,7	105,7	120,3	138,8	163,8	188,8	203,4	221,8	246,8
45 min	60,2	80,3	92,1	106,9	127,0	147,1	158,9	173,7	193,8
60 min	48,1	65,3	75,4	88,1	105,3	122,5	132,6	145,3	162,5
90 min	35,0	46,6	53,3	61,9	73,4	85,0	91,8	100,3	111,9
2 h	27,9	36,7	41,8	48,2	56,9	65,7	70,8	77,2	85,9
3 h	20,3	26,2	29,6	34,0	39,8	45,7	49,1	53,4	59,3
4 h	16,2	20,7	23,2	26,5	30,9	35,4	37,9	41,2	45,6
6 h	11,8	14,8	16,5	18,7	21,7	24,7	26,4	28,6	31,6
9 h	8,6	10,6	11,8	13,2	15,2	17,2	18,4	19,9	21,9
12 h	6,9	8,4	9,3	10,4	11,9	13,4	14,3	15,4	16,9
18 h	5,0	6,0	6,6	7,4	8,4	9,4	10,0	10,7	11,7
24 h	4,0	4,8	5,2	5,8	6,5	7,3	7,7	8,3	9,1
48 h	2,6	3,0	3,3	3,7	4,1	4,6	4,9	5,2	5,7
72 h	2,0	2,3	2,5	2,8	3,1	3,5	3,7	3,9	4,3

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD Vorgabe	DWD Vorgabe	DWD Vorgabe	DWD Vorgabe
	[mm]	11,00	17,30	34,50	51,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	32,70	58,50	78,30	111,20

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

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

Berücksichtigung finden.