

Ortsumgehung Buttenheim

Anlage 2.1

Einzugsgebiet E 1

Grundlagen

hydraulische Berechnung nach RAS-Ew

Nachweise der Regenwasserableitung nach DWA-M 153

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

119,4 l/(s*ha) Regenspende $r_{15, n=1}$

50,0 l/(s*ha) Versickerungsrate - Einschnittböschung mit humusarmer Begrünung

100,0 l/(s*ha) Versickerungsrate - Dammböschung, Bankette, stark geneigte Außengebiete

105,0 l/(s*ha) Versickerungsrate - hügelige begrünte Außengebiete (Wiesen)

110,0 l/(s*ha) Versickerungsrate - flache begrünte Außengebiete (Wiesen und Äcker)

150,0 l/(s*ha) Versickerungsrate - Graben / Mulde

1. Ermittlung des Einzugsgebietes

Lage und Bezeichnung				Ermittlung der Wassermengen							
von Bau - km	bis Bau - km	Beschreibung	Länge L	Breite B	Fläche A	Abflußbeiwert ψ	reduzierte Fläche A_{red} (Einzugsgeb.)	Wassermenge (Regen) Q_1	Wassermenge (Versick.) Q_2	Wassermenge (Gesamt) Q	
			[m]	[m]	[ha]	[--]	[ha]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
Befestigte Flächen											
1	0+547	0+710	Umgehung	163	6,50	0,106	0,9	0,095	11,4	0,0	11,4
2	0+750		Umgehung KVP 1			0,260	0,9	0,234	28,0	0,0	28,0
3	0+812	1+151	Umgehung	339	6,50	0,220	0,9	0,198	23,7	0,0	23,7
4	1+200		Umgehung KVP 2			0,220	0,9	0,198	23,7	0,0	23,7
5	0+050	0+350	Anbindung Seigendorf	300	6,50	0,195	0,9	0,176	21,0	0,0	21,0
						1,001		0,901	107,8	0,7	107,8
Böschungen, Bankette, Außeneinzugsgebiete											
<u>Umgehung</u>											
6	0+547	0+736	li: Bankett	189	1,50	0,028	1,0	0,005	3,4	2,9	0,5
7	0+547	0+736	li: Graben / Mulde	189	3,00	0,057	1	-0,015	6,8	8,6	-1,8
8	0+547	0+736	re: Bankett	189	1,50	0,028	1,0	0,005	3,4	2,9	0,5
9	0+547	0+736	re: Graben / Mulde	189	3,00	0,057	1,0	-0,015	6,8	8,6	-1,8
10	0+750		Grüninseln KVP 1			0,090	1,0	0,015	10,8	9,0	1,8
11	0+750	0+990	Bankett WWG links	240	0,75	0,018	1,0	0,003	2,2	1,8	0,4
12	0+990	1+170	Bankett Gehweg links	180	0,50	0,009	1,0	0,001	1,1	0,9	0,2
13	0+770	1+180	li: Bankett	410	1,50	0,062	1,0	0,010	7,4	6,2	1,2
14	0+770	1+180	li: Graben / Mulde	410	3,00	0,123	1	-0,032	14,7	18,5	-3,8
15	1+030	1+180	li: Dammböschung	150	4,00	0,060	1	0,010	7,2	6,0	1,2
16	0+770	1+180	re: Bankett	410	1,50	0,062	1,0	0,010	7,4	6,2	1,2
17	0+770	1+180	re: Graben / Mulde	410	3,00	0,123	1	-0,032	14,7	18,5	-3,8
18	1+030	1+180	re: Dammböschung	150	4,00	0,060	1	0,010	7,2	6,0	1,2
19	1+200		Grüninseln KVP 2			0,090	1,0	0,015	10,8	9,0	1,8

Lage und Bezeichnung				Ermittlung der Wassermengen							
	von Bau - km	bis Bau - km	Beschreibung	Länge L	Breite B	Fläche A	Abfluß- beiwert ψ	redu- zierte Fläche A _{red} (Einzugsgeb.)	Wasser- menge (Regen) Q ₁	Wasser- menge (Versick.) Q ₂	Wasser- menge (Gesamt) Q
				[m]	[m]	[ha]	[--]	[ha]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Anbindung Seigendorf											
20	0+050	0+350	li: Bankett	300	1,00	0,030	1,0	0,005	3,6	3,0	0,6
21	0+050	0+350	li: Graben / Mulde	300	2,00	0,060	1	-0,015	7,2	9,0	-1,8
22	0+050	0+350	li: Einschnittsböschung	300	7,00	0,210	1,0	0,122	25,1	10,5	14,6
23	0+050	0+370	re: Bankett	320	1,50	0,048	1,0	0,008	5,8	4,8	1,0
24	0+050	0+370	re: Graben / Mulde	320	2,00	0,064	1	-0,016	7,7	9,6	-1,9
25	0+050	0+370	re: Einschnittsböschung	320	9,50	0,304	1,0	0,177	36,3	15,2	21,1
Außereinzugsgebiete											
26	0+550	0+750	links			0,600	1	0,047	71,7	66,0	5,7
						2,182		0,317	261,3	223,2	38,1
Gesamt						3,18		1,218	369,1	223,9	145,9

2. Einzugsbereiche und reduzierte Flächen

$$A_{\text{red (Teil)}} = \frac{Q_{\text{(Teil)}}}{\text{Regenspende}} \frac{[l/s]}{[l/(s*ha)]}$$

Planung

Befestigte Flächen	$Q_{\text{(Teil)}} = 107,8$ [l/s]	$A_{\text{red (Teil)}} = 0,90$ [ha]
Böschungen, Bankette, Einzugsgebiete	$Q_{\text{(Teil)}} = 38,1$ [l/s]	$A_{\text{red (Teil)}} = 0,32$ [ha]

GESAMT: $\Sigma Q = 145,9$ [l/s] $\Sigma A_{\text{red}} = 1,22$ [ha]

3. Qualitative Gewässerbelastung

Gewässer: Lindlesgraben (kleiner Flachlandbach) (Anhang 1, Tabelle 1a und 1b)	TYP	Gewässerpunkte
	G 6	G = 15

Flächenanteil f_i (Kapitel 4)			Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflussbelastung B_i
Flächen	$A_{\text{red},i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Fahrbahn	0,90	0,74	L 1	1	F 4	19	14,80
Bösch., Bank.,	0,32	0,26	L 1	1	F 4	19	5,20
	$\Sigma=1,22$	$\Sigma=1,00$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$:				B = 20

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\text{max}} = G / B$: $D_{\text{max}} = 0,75$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen 4a, 4b, 4c)	TYP	Durchgangswerte D_i
Anlage mit Dauerstau und $\text{max. } 10 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ Oberflächenbeschickung	D24a	0,65
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$: (siehe Kap. 6.2.2)		D = 0,65

Emissionswert $E = B * D$: $E = 13$

Die vorgesehenen Regenwasserbehandlungen reichen aus, da $E = 13 < G = 15$

4. Nachweis der Oberflächenbeschickung [Sedimentation] nach ATV-DVWK-M 153

Der Zufluss in das Becken erfolgt über einen vorgeschalteten Graben, der durch einen Querriegel unterbrochen ist. Durch den Riegel wird das ankommende Wasser aufgestaut. Bedingt durch das verbreiterte Grabenprofil reduziert sich die Fließgeschwindigkeit (Sedimentation).

Regenspende (vgl. M153, Tab. A.4c): $r = 15$ l/(s*ha)

Bemessungszufluß: $Q_b = r \cdot 15(n-1) * A_{\text{red (Planung)}}$ $Q_b = 18$ l/s

einzuhaltende Kriterien

maximale Oberflächenbeschickung $q_{A,\text{max}} = 10$ m/h

resultierende Wasseroberfläche: $A_{\text{erf}} = Q_b / q_{A,\text{max}}$ $A_{\text{erf}} = 6,60$ m²

maximale horizontale Fließgeschwindigkeit $v_{h,\text{max}} = 0,05$ m/s

gepante Oberflächenbeschickung:

Sedimentationsanlage SediPipe XL 600/12 für $A_u = A_{\text{red}} = 13.250 \text{ m}^2 = 1,325 \text{ ha}$
von FRÄNKISCHE

6. Hydraulische Gewässerbelastung

Gewässer: Lindlesgraben (mit Ableitung in Main-Donau-Kanal)			
Gewässerdaten:			
mittl. Wasserspiegelbreite:	0,80 m	errechneter Mittelwasserabfl. MQ:	0,036 m ³ /s
mittl. Wassertiefe:	0,30 m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	
mittl. Fließgeschwindigkeit:	0,30 m/s	1-jährl. Hochwasserabfluss HQ1:	

Flächen	Art der Befestigung	A _{E,k} [ha]	Psi	A _{red,i} [ha]
befestigte Flächen	Fahrbahn	0,90	1,0	0,90
unbefestigte Flächen	Bösch., Bank.,	0,32	1,0	0,32
		Σ = 1,22		Σ = 1,22

Emissionsprinzip nach Kap 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap 6.3.2	
Regenwasserabflussspende q _r :	15 l / (s*ha)	Einleitungswert ew:	2,5 ---
Drosselabfluss Q _{dr} = q _r * A _{red} :	18 l / s	Drosselabfluss Q _{dr,max} :	90 l / s

gewählter Drosselabfluss	Q_{dr} = 15 l/s
---------------------------------	--------------------------------

7. Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Bemessungsgrundlagen:

Drosselabfluss	Q _{dr} :	15 [l/s]	
reduzierte Fläche:	A _{red} :	1,22 [ha]	(nach Flächenermittlung)

Drosselabflussspende	q _{dr,r,u} = Q _{dr} / A _{red} :	12,28 [l/(s*ha)]
----------------------	--	-------------------------

Fließzeit t im Entwässerungssystem:	15,0 [min]
Überschreitungshäufigkeit n:	0,20 [1/a]

Zuschlagsfaktor	f _Z :	1,00 [---]	(RAS-Ew, Kap 1.4.5)
Abminderungsfaktor	f _A :	0,978 [---]	(Erm. nach Anhang 2, ATV A 117)

<u>Standort:</u>	(Gauß-Krüger-Koordinaten)	(Rasterfeld Kostra-Atlas)
Rechtswert:	4.429.500	44
Hochwert:	5.519.550	71

Regenreihen

Dauerstufe D_m		Nieder- schlags- höhe $h_{N, n=1/a}$	zugehörige Regen- spende r	Drossel- abfluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz zwischen r und $q_{dr,r,u}$	spezifisches Speicher- volumen $V_{s,u}$	erforderl. Rückhalte- volumen $V_{s,u}$
[min]	[h]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m ³ /ha]	[m ³]
5		10,5	350,2	12,28	337,9	99,1	0.121,1
10		15,3	255,0	12,28	242,7	142,4	0.174,0
15	0,25	18,5	205,8	12,28	193,5	170,3	0.208,1
20	0,33	20,9	174,4	12,28	162,1	190,2	0.232,4
30	0,5	24,4	135,4	12,28	123,1	216,7	0.264,8
45	0,75	27,8	103,1	12,28	90,8	239,8	0.293,0
60	1	30,3	84,2	12,28	71,9	253,2	0.309,4
90	1,5	32,9	60,9	12,28	48,6	256,7	0.313,7
120	2	34,8	48,4	12,28	36,1	254,3	0.310,7
180	3	37,8	35,0	12,28	22,7	240,0	0.293,3
240	4	40,1	27,9	12,28	15,6	220,0	0.268,8
360	6	43,7	20,2	12,28	7,9	167,4	0.204,6
540	9	47,5	14,7	12,28	2,4	76,8	0.093,8
720	12	50,5	11,7	12,28	-0,6	-24,4	-29,8
1080	18	53,2	8,2	12,28	-4,1	-258,3	-315,6
1440	24	55,8	6,5	12,28	-5,8	-488,1	-596,4
2880	48	64,2	3,7	12,28	-8,6	-1449,3	-1771,0
4320	72	60,7	2,3	12,28	-10,0	-2528,8	-3090,0

Bemessungsergebnisse

maximales, erforderliches, spezifisches Rückhaltevolumen $V_{s,u}$: 256,7 [m³/ha]
wird erreicht bei einer Dauerstufe von 90 [min]
bei einer maßgeblichen Regenspende von 60,9 [l/(s*ha)]
(Niederschlagshöhe) 32,9 [mm]

erforderliches Rückhaltevolumen $V = V_{s,u} * A_{red}$:	314 [m ³]
gewähltes Rückhaltevolumen $V =$:	350 [m³]

Bedingt durch den hohen Grundwasserstand geplanter Einsatz von gedichteten Rigolen mit geringen Bauhöhen.
System RigoCollect mit Kunststoffdichtungsbahn ummantelt