

Entwässerungsabschnitt (EA) 3 **754+410 - 761+980**

1. GRUNDLAGEN

KOSTRA-DWD 2020 - Niederschlagsspenden Petersaurach (BY)	
Bereich:	Petersaurach (BY)
Rasterfeld-Spalte:	155
Rasterfeld-Zeile:	177
Zeitspanne Januar - Dezember	

Regenspende [l/(s*ha)]		Regenhäufigkeit n [1/a]									
		1,00	0,50	0,33	0,20	0,10	0,05	0,03	0,02	0,01	
Dauer D	Wiederkehrzeit T [a]										
		1	2	3	5	10	20	30	50	100	
5 min		243,3	300,0	333,3	376,7	440,0	506,7	550,0	603,3	686,7	
10 min		160,0	196,7	218,3	246,7	288,3	331,7	360,0	396,7	450,0	
15 min		122,2	150,0	166,7	188,9	220,0	253,3	274,4	303,3	343,3	
20 min		100,0	122,5	135,8	154,2	180,0	207,5	225,0	248,3	280,8	
30 min		75,0	91,7	101,7	115,6	135,0	155,0	168,3	185,6	210,6	
45 min		55,6	68,1	75,9	85,9	100,4	115,2	125,2	137,8	156,3	
60 min		45,0	55,0	61,1	69,2	81,1	93,1	101,1	111,4	126,1	
90 min		33,1	40,6	45,2	51,1	59,8	68,7	74,4	82,2	93,1	
120 min	2 h	26,7	32,6	36,3	41,1	48,1	55,3	60,0	66,1	74,9	
180 min	3 h	19,6	24,0	26,7	30,2	35,4	40,6	44,1	48,6	55,0	
240 min	4 h	15,8	19,2	21,4	24,2	28,3	32,6	35,3	39,0	44,2	
360 min	6 h	11,5	14,1	15,7	17,8	20,8	23,9	25,9	28,6	32,4	
540 min	9 h	8,5	10,3	11,5	13,1	15,2	17,5	19,0	21,0	23,8	
720 min	12 h	6,8	8,3	9,2	10,5	12,2	14,1	15,2	16,8	19,1	
1080 min	18 h	5,0	6,1	6,8	7,7	9,0	10,3	11,2	12,3	14,0	
1440 min	24 h	4,0	4,9	5,4	6,1	7,2	8,3	8,9	9,9	11,2	
2880 min	48 h	2,3	2,9	3,2	3,6	4,2	4,8	5,2	5,8	6,6	
4320 min	72 h	1,7	2,1	2,3	2,6	3,1	3,5	3,8	4,2	4,8	

D [min/h] = Niederschlagsdauer
 T [a] = Wiederkehrzeit in Jahren; mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet.

Regenhäufigkeit	Berechnungsregen
n = 0,05	Entwässerung von Straßen über Pumpwerke 253,3 l/(s*ha)
n = 0,1	Trogstrecken mit Straßentiefpunkt 220,0 l/(s*ha)
n = 0,2	Straßentiefpunkte und WSG 188,9 l/(s*ha)
n = 0,33	Rohrleitungen bei Mittelstreifenentwässerung 166,7 l/(s*ha)
n = 1	Mulden, Seitengräben oder Rohrleitungen, 150,0 l/(s*ha)
n = 1	Versickermulden 150,0 l/(s*ha)

Abflussbeiwerte	
$\psi = 0,9$	Fahrbahnen
$\psi = 0,75$	Pflaster mit dichten Fugen
$\psi = 0,6$	Fester Kiesbelag
$\psi = 0,3$	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen
$\psi = 0,3$	Dammböschungen
$\psi = 0,3 - 0,5$	Einschnittsböschungen
$\psi = 0,05 - 0,1$	unbefestigte horizontale Flächen
$\psi = 0,8$	Unbewachsene Felsböschungen aus gering geklüfteten Felsgestein

Versickerraten	
100 l/(s*ha)	Böschungen, Seitenstreifen
300 l/(s*ha)	Sanddämme oder Dämme aus ähnlich durchlässigen Dammbaustoffen
150 l/(s*ha)	Rasenmulden
100 l/(s*ha)	Einschnittsböschungen

Bemessungsregen: **Regenhäufigkeit:**

150 l/(s*ha) Regenspende r15 n = 1
 60 min Regendauer für RHB n = 0,2
 69,2 [mm] Regenspende für Bemessung des RHB
 24,9 [mm] Niederschlagshöhe für RHB

2. Ermittlung der Einzugsgebiete für E3 (RBF 760-1R)
 Bau-km 756+410 - 761+980

Lage und Bezeichnung				Ermittlung der Wassermengen								
von Bau - km	bis Bau - km	Beschreibung	Länge L	Breite B	Fläche A	Abfluß-beiwert ψ	reduzierte 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]		
Fahrtrichtung Heilbronn (756+410 - 761+980)												
1	756+410	761+980	Fahrbahn	5.570	14,50	8,077	0,9	7,269	1090,4	0,0	1090,4	
2	759+350	759+650	Aufweitung Fahrbahn Anschlussstelle	300	2,00	0,060	0,9	0,054	8,1	0,0	8,1	
3	759+750	760+050	Aufweitung Fahrbahn Anschlussstelle	300	2,00	0,060	0,9	0,054	8,1	0,0	8,1	
4	756+410	758+350	Bankett	1.940	1,50	0,291	0,5	0,146	21,9	0,0	21,9	
5	759+200	761+980	Bankett	2.780	1,50	0,417	0,5	0,209	31,3	0,0	31,3	
6	756+440	758+140	Mulde	1.700	2,00	0,340	0,5	0,170	25,5	0,0	25,5	
7	759+200	761+980	Mulde	2.780	2,00	0,556	0,5	0,278	41,7	0,0	41,7	
8	756+410	759+200	Rinne	2.790	0,55	0,153	0,9	0,138	20,8	0,0	20,8	
9	755+920	756+380	Böschung	460	3,50	0,161	0,5	0,081	12,1	0,0	12,1	
10	756+460	756+770	Böschung	310	4,00	0,124	0,5	0,062	9,3	0,0	9,3	
11	756+820	757+440	Böschung	620	4,90	0,304	0,5	0,152	22,8	0,0	22,8	
12	759+820	759+880	Böschung	60	5,00	0,030	0,5	0,015	2,3	0,0	2,3	
13	759+904	760+100	Böschung	196	5,00	0,098	0,5	0,049	7,4	0,0	7,4	
14	760+140	760+240	Böschung	100	5,00	0,050	0,5	0,025	3,8	0,0	3,8	
15	760+260	760+680	Böschung	420	1,00	0,042	0,5	0,021	3,2	0,0	3,2	
16	760+700	760+860	Böschung	160	5,00	0,080	0,5	0,040	6,0	0,0	6,0	
17	760+935	761+940	Böschung	1.005	3,50	0,352	0,5	0,176	26,4	0,0	26,4	
18	756+410	759+200	Mittelstreifen	2.790	1,35	0,377	0,5	0,188	28,3	0,0	28,3	
19	759+200	759+620	Mittelstreifen	420	2,00	0,084	0,9	0,076	11,4	0,0	11,4	
20	759+620	760+200	Mittelstreifen	580	2,00	0,116	0,5	0,058	8,7	0,0	8,7	
21	760+200	760+420	Mittelstreifen	220	2,00	0,044	0,9	0,040	6,0	0,0	6,0	
22	760+420	761+600	Mittelstreifen	1.180	2,00	0,236	0,5	0,118	17,7	0,0	17,7	
23	761+600	761+820	Mittelstreifen	220	2,00	0,044	0,9	0,040	6,0	0,0	6,0	
24	761+820	761+980	Mittelstreifen	160	2,00	0,032	0,5	0,016	2,4	0,0	2,4	
							12,127		9,472	1421,6	0,0	1421,6

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]	
Fahrtrichtung Nürnberg (756+410 - 761+980)											
25	756+410	761+980	Fahrbahn	5.570	14,50	8,077	0,9	7,269	1090,4	0,0	1090,4
26	759+350	759+650	Aufweitung Fahrbahn Anschlussstelle	300	2,00	0,060	0,9	0,054	8,1	0,0	8,1
27	759+750	760+050	Aufweitung Fahrbahn Anschlussstelle	300	2,00	0,060	0,9	0,054	8,1	0,0	8,1
28	756+410	757+320	Rinne	910	0,55	0,050	0,9	0,045	6,8	0,0	6,8
29	757+800	759+400	Rinne	1.600	0,55	0,088	0,9	0,079	11,9	0,0	11,9
30	759+800	761+060	Rinne	1.260	0,55	0,069	0,9	0,062	9,4	0,0	9,4
31	757+280	757+980	Bankett	700	2,00	0,140	0,5	0,070	10,5	0,0	10,5
32	759+450	759+650	Bankett	200	1,50	0,030	0,5	0,015	2,3	0,0	2,3
33	759+800	760+440	Bankett	640	2,00	0,128	0,5	0,064	9,6	0,0	9,6
34	760+760	761+070	Bankett	310	2,00	0,062	0,5	0,031	4,7	0,0	4,7
35	761+070	761+980	Bankett	910	1,50	0,137	0,5	0,068	10,3	0,0	10,3
36	757+280	757+980	Mulde	700	2,00	0,140	0,5	0,070	10,5	0,0	10,5
37	759+420	759+650	Mulde	230	2,00	0,046	0,5	0,023	3,5	0,0	3,5
38	761+070	761+980	Mulde	910	2,00	0,182	0,5	0,091	13,7	0,0	13,7
39	757+320	757+920	Böschung	600	10,00	0,600	0,5	0,300	45,0	0,0	45,0
40	759+450	759+650	Böschung	200	5,10	0,102	0,5	0,051	7,7	0,0	7,7
41	761+070	761+550	Böschung	480	17,20	0,826	0,5	0,413	62,0	0,0	62,0
42	761+550	761+980	Böschung	430	3,00	0,129	0,5	0,065	9,7	0,0	9,7
43	756+410	759+400	Mittelstreifen	2.990	2,00	0,598	0,5	0,299	44,9	0,0	44,9
44	759+400	759+620	Mittelstreifen	220	2,00	0,044	0,9	0,040	6,0	0,0	6,0
45	759+620	760+200	Mittelstreifen	580	2,00	0,116	0,5	0,058	8,7	0,0	8,7
46	760+200	760+420	Mittelstreifen	220	2,00	0,044	0,9	0,040	6,0	0,0	6,0
47	760+420	761+600	Mittelstreifen	1.180	2,00	0,236	0,5	0,118	17,7	0,0	17,7
48	761+600	761+820	Mittelstreifen	220	2,00	0,044	0,9	0,040	6,0	0,0	6,0
49	761+820	761+980	Mittelstreifen	160	2,00	0,032	0,5	0,016	2,4	0,0	2,4
						12,039		9,434	1415,9	0,0	1415,9
Gesamt						24,2		18,9	2837,5	0,0	2837,5

3. Einzugsbereiche und reduzierte Flächen

	$A_{red} \text{ (Teil)} =$	$\frac{Q \text{ (Teil)}}{\text{Regenspende}}$	$\frac{[l/s]}{[(l/s \cdot ha)]}$
<u>Planung</u>			
Fahrtrichtung Heilbronn	$Q_{(Teil)} = 1421,6$		$A_{red} \text{ (Teil)} = 9,48$
Fahrtrichtung Nürnberg	$Q_{(Teil)} = 1415,9$		$A_{red} \text{ (Teil)} = 9,44$
GESAMT:	$\Sigma Q = 2837,5$		$\Sigma A_{red} = 18,92$

4. Ableitung eines zulässigen flächenspezifischen Frachtaustrags nach ATV-A102/BWK-A 3-2 (12.2020)

DTV	75600	Kfz/d
Belastungskategorie	III	
Behandlungsziel (Begrenzung) AFS63	280	kg/(ha·a)
AFS63 nach Belastungskategorie	760	kg/(ha·a)
Erforderliche Wirkungsgrad AFS63	63	%
Gewählt als Behandlungsanlage		Retentionsbodenfilter
Wirkungsgrad AFS63 für Retentionsbodenfilter	95	%
AFS63 nach der Behandlung	38	kg/(ha·a)

Ergebnis: die Regenwasserbehandlung reicht aus

5. Bemessung Geschiebeschacht

Es wird ein Geschiebeschacht für den Rückhalt von groben Verunreinigungen vorgesehen
 Es wird ein Rückhalt von Leichtflüssigkeiten vorgesehen

Regenspende:	$r_{15,n01} =$	150 [l/s]
Bemessungszufluß: $Q_b = r_{15(n=1)} \cdot X \cdot A_{red(Planung)}$	$Q_b =$	2837,5 [l/s]
Sammelraumvolumen: je angeschl. Befestigte Fläche nach REwS		2,5 [m³/ha]
erf. Sammelraumvolumen	$V_{SR} =$	47 [m³/ha]
Höhe Sammelraum	$h_{SR} =$	0,7 [m]
Breite	$=$	4,5 [m]
Länge	$=$	15 [m]
	vorh. $V_{SR} =$	47 [m³]
Gesamtlänge inkl. Leichtflüssigkeitrückhalt	$=$	17 [m]
Breite	$=$	4,5 [m]
Länge	$=$	17 [m]

Berechnung des erforderlichen Ölauffangraumes

erf. Ölauffangraum nach REwS	$V_{erf} =$	5,0 [m³]
vorh. Ölauffangraum	$V_{vorh} =$	23,4 [m³]
	$V_{vorh} > V_{erf}$	

6. Hydraulische Gewässerbelastung

nach ATV-DVWK-M 153

Gewässer: Büschelbach			
<u>Gewässerdaten:</u>			
mittl. Wasserspiegelbreite:		errechneter Mittelwasserabfl. MQ:	0,135 m³/s
mittl. Wassertiefe:		bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	
mittl. Fließgeschwindigkeit:		1-jährl. Hochwasserabfluss HQ1:	

Flächen	Art der Befestigung	A _{E,k} [ha]	Psi	A _{red,i} [ha]
Fahrtrichtung Heilbr.	Reduzierte Einzugsfläche	9,48	1,0	9,48
Fahrtrichtung Nbg.	Reduzierte Einzugsfläche	9,44	1,0	9,44
		Σ = 18,92		Σ = 18,92

Emissionsprinzip nach Kap 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap 6.3.2	
Regenwasserabflussspende q _r :	15 l / (s*ha)	Einleitungswert ew:	3,0 ---
Drosselabfluss Q _{dr} = q _r * A _{red} :	284 l / s	Drosselabfluss Q _{dr,max} :	405 l / s

Die abschließende Festlegung des Drosselabflusses erfolgt,
 unter Berücksichtigung der max. zul. Drosselabflussmenge des Retentionsbodenfilterbeckens,

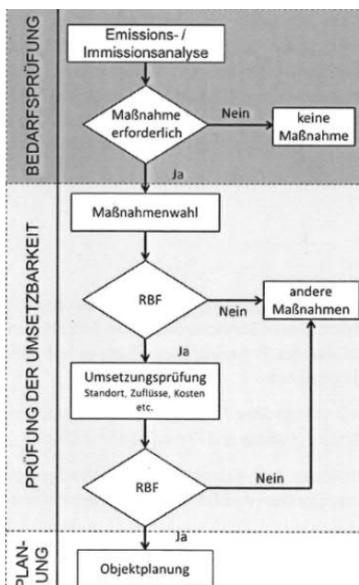
Im Kapitel 7, Rückhaltevolumen

7. RetentionsBodenFilterBecken (RBF)

nach DWA-A 178

Prüfung der Umsetzbarkeit

Ablauf der Prüfung



Quelle: DWA-A 178, 2019: Bild 1: Flussdiagramm zur Prüfung der Umsetzbarkeit

Bedarfsprüfung

Nach Absprache mit WWA Ansbach ist die Reinigung über Retentionsbodenfilteranlage **erforderlich**

Prüfung der Flächenverfügbarkeit und -eignung

RBF's können nur als offene Erdbecken, nicht jedoch in geschlossener Bauweise, errichtet werden.

- topografische Voraussetzungen
- Flächenverfügbarkeit

gegeben

wird durch Planfeststellungsverfahren gesichert

Stoffliche und hydraulische Belastung

Zuflüsse bei Niederschlag

Auszug aus Kap. 5.2.1. DWA-A 178

Bei der Straßenentwässerung erfolgt die Niederschlagswasserableitung häufig in offenen, vegetationsbedeckten Mulden, die durch Versickerung und Verdunstung auf dem Fließweg eine deutliche Verringerung und stoffliche Entfrachtung der Niederschlagsabflüsse bewirken. Diese Effekte sind bei der Berechnung der Zuflüsse zu berücksichtigen. Bei größerem Anteil einer Muldenentwässerung ist der Einsatz von Retentionsbodenfilteranlagen nicht mehr sinnvoll, da über die Mulden bereits ein hoher Stoffrückhalt erfolgt.

dem RBFB wird überwiegend Wasser zugeführt, das aus Straßenflächen stammt, das über Rinnen, Abläufen und Leitungen dem Becken zugeführt.

-Ist ausreichender stofflicher Eintrag in das Becken sichergestellt? **Ja**

Fremdwasser

Wasser aus Außeneinzugsgebieten wird über das Becken nicht geführt.

Vorhandene Regenbecken im Einzugsgebiet

-Sind Regenbecken im Einzugsgebiet vorhanden? **Nein**

Feststoffeintrag

Feststoffeinträge, die das Kolmationsrisiko deutlich erhöhen
 Einträge feinputikulärer Feststoffe (AFS₆₃), die zu einer deutlichen Überschreitung der üblichen Frachtaufkommen von bis zu 1000 kg/(ha-a) führen:

-relevanter Baumaßnahmen im Einzugsgebiet	nicht bekannt
-abflusswirksame Außengebiete	nicht vorhanden
-Flächen mit erhöhter partikulärer Belastung	nicht bekannt
-außergewöhnlich hoher Anteil an Ablagerungen im Leitsystem vorhanden / zu erwarten	nein

Sonderflächen

-Abflüsse aus Sonderflächen (z. B. Zufahrten zu Biogasanlagen Substratlagerflächen)	nicht vorhanden
---	------------------------

Standort des Retentionsbodenfilterbeckens

-Platzbedarf für Böschungen, Zufahrten, Umfahrungen, für zu- und Ablaufkanäle sowie für die Vorstufe	vorhanden
-Baumbestand in der Umgebung eines Retentionsbodenfilterbeckens, der durch Schattenwurf und Laubfall das Schilfwachstum, die Abtrocknung der Bodenfilteroberfläche als auch die Abbauvorgänge behindert	nicht vorhanden
-zu geringer Grundwasserflurabstand, der unter Umständen besondere Vorkehrungen zur Auftriebssicherung erfordert	nicht vorhanden
-Hochwasserschutz der Retentionsbodenfilteranlage	nicht erforderlich

Ergebnisse der Umsetzbarkeit

Das Retentionsfilterbecken ist	umsetzbar
--------------------------------	------------------

Bemessungsgrundlagen

Ist Retentionsbodenfilteranlage für eine Straße	Ja
---	-----------

Bemessung nach dem vereinfachten Verfahren	Ja
--	-----------

Bemessung für Straßenabflüsse nach Kapitel 6.2.2. DTV-M 178

Fläche	A _{red} =	18,92 [ha]
--------	--------------------	------------

Bodenfilteroberfläche

erforderlich:	$A_F = 100 \text{ m}^2 \cdot A_{\text{red}}$	1892 [m ²]
vorhanden (Filterfläche + Konstruktionsfläche)		1900 [m ²]

Retentionsraum

Einstautiefe:	zulässiger Bereich: (für Straßen)	$h_{\text{RR, min}} =$	0,30 [m]
	(Kap. 6.1.4.3)	$h_{\text{RR, max}} =$	2,00 [m]
	gewählt:	$h_{\text{RR}} =$	1,85 [m]
Retentionsraum bei gewählter Einstautiefe:		$V_{\text{RBFR}} =$	3515 [m ³]

Filterkörper

erforderliche Mindesthöhe des Filterkörpers im konsolidierten Zustand

System:	Straßenentwässerung
$F_K =$	$\geq 0,50$ [m]

Ablaufwerk mit Drosselorgan

spezifische Drosselabflussspende (max.):		$q_{\text{Dr, RBF, spez, max}} =$	0,05 [l/(s*m ²)]
Drosselabflussspende:	max. zulässig	$q_{\text{Dr, RBF}} =$	95 [l/s]

8. Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens

nach ATV-DVWK-A 117

Bemessungsgrundlagen:

Drosselabfluss

nach DWA-M 153, Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1 Kap. 5	284 [l/s]	
nach DWA-M 153, Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.2 Kap. 5	405 [l/s]	
Drosselabflussspende Bodenfilter $q_{\text{Dr, RBF}}$:	95 [l/s]	
Drosselabfluss gemäß Vorgabe WWA $Q_{\text{dr, ges}}$:	400 [l/s]	
Drosselabfluss gewählt Q_{dr} :	305 [l/s]	
reduzierte Fläche: A_{red} :	18,92 [ha]	(nach Flächenermittlung)

Drosselabflussspende $q_{\text{dr, r, u}} = Q_{\text{dr}} / A_{\text{red}}$: **16,15 [l/(s*ha)]**

Fließzeit t im Entwässerungssystem:	15,0 [min]
Überschreitungshäufigkeit n:	0,10 [1/a]

Zuschlagsfaktor f_Z :	1,10 [---]	(Festlegung)
Abminderungsfaktor f_A :	0,972 [---]	(Erm. nach Anhang 2, ATV A 117)

9. Regenreihen

nach ATV-DVWK-A 117

Dauerstufe D_m		nach KOSTRA-DWD 2020					
		Nieder- schlags- höhe $h_{N, n=5a}$	zugehörige Regen- spende $r_{N, n=5a}$	Drossel- abfluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz zwischen r_N 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		11,3	376,7	16,15	360,6	115,6	2.186,8
10		14,8	246,7	16,15	230,6	147,9	2.797,8
15	0,25	17,0	188,9	16,15	172,8	166,2	3.144,0
20	0,33	18,5	154,2	16,15	138,1	177,1	3.350,1
30	0,5	20,8	115,6	16,15	99,5	191,4	3.620,7
45	0,75	23,2	85,9	16,15	69,8	201,3	3.807,9
60	1	24,9	69,2	16,15	53,1	204,2	3.862,8
90	1,5	27,6	51,1	16,15	35,0	201,8	3.817,4
120	2	29,6	41,1	16,15	25,0	192,1	3.633,9
180	3	32,6	30,2	16,15	14,1	162,2	3.068,3
240	4	34,9	24,2	16,15	8,1	124,0	2.345,7
360	6	38,4	17,8	16,15	1,7	38,2	0.722,6
540	9	42,3	13,1	16,15	-3,0	-105,5	-1995,7
720	12	45,2	10,5	16,15	-5,6	-260,8	-4933,5
1080	18	49,6	7,7	16,15	-8,4	-585,2	-11070,0
1440	24	53,0	6,1	16,15	-10,0	-928,0	
2880	48	62,3	3,6	16,15	-12,5	-2317,9	
4320	72	68,4	2,6	16,15	-13,5	-3754,0	

Bemessungsergebnisse

maximales, erforderliches, spezifisches Rückhaltevolumen $V_{s,u}$: 204,2 [m³/ha]
 wird erreicht bei einer Dauerstufe von 60 [min]
 bei einer maßgeblichen Regenspende von 69,2 [l/(s*ha)]
 (Niederschlagshöhe) 24,9 [mm]

erforderliches Rückhaltevolumen $V = V_{s,u} * A_{red}$: 3863 [m³]

V_{vorh}	m ³	Retentionsboden- Regenrück-		Summe
		filterbecken	haltebecken	
		3515	485	4000
Drosselablaufmengen	l/s	95	305	400
Entleerungszeit	h	10	0	

10. Bemessung der Drossel

Drosselabfluss Bodenfilter	$Q_{ab(max)}$	=	95 l/s
Stauhöhe		=	1,85 m
Abflussbeiwert	ψ	=	0,65

Drosselquerschnitt		=	0,024 m ²
	DN	=	0,175 m

→ Drosselung mittels Wirbeldrossel, da DN < 0,20 m

Drosselabfluss RRB	$Q_{ab(max)}$	=	305 l/s
Stauhöhe		=	1,85 m
Abflussbeiwert	ψ	=	0,65

Drosselquerschnitt		=	0,078 m ²
	DN	=	0,315 m

→ Drosselung mittels Rohrdrossel, da DN > 0,20 m

11. Bestimmung der Überlauföffnung im Auslaufbauwerk

Der "Spülstoß" wird durch das Gerinne direkt zum Retentionsbodenfilterbecken geführt.
 Ist das Retentionsbodenfilterbecken voll, erfolgt der Überfall über die Schwelle.
 In diesem Fall überströmt die gesamte Zulaufwassermenge die Schwelle.

Bemessungszufluss = $Q_{Schwelle}$ $Q_0 = 2838 \text{ l/s}$
 $2,838 \text{ m}^3/\text{s}$

$$Q_{\bar{u}} = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot c \cdot l_{\bar{u}} \cdot \sqrt{2g} \cdot h_{\bar{u}}^{(2/3)}$$

$\mu = 0,62$
 $c = 1,00$

durch Umstellung erfolgt:

$$h_{\bar{u}} = \left(1,5 \cdot Q_{\bar{u}} / (\mu \cdot c \cdot \sqrt{2g} \cdot l_{\bar{u}}) \right)^{(3/2)}$$

Länge der Überlaufschwelle		$l_{\bar{u}} =$	4,10 m
Höhe der Überlaufschwelle	erforderlich	$h_{\bar{u}} =$	0,52 m
	gewählt	$h_{\bar{u}} =$	0,55 m

12. Bemessung des Notüberlaufes

Überschreitungshäufigkeit	$n = 0,01 \text{ 1/a}$
Wiederkehrzeit	$T_n = 100 \text{ a}$
Undurchlässige Fläche	$A_{\text{red}} = 18,92 \text{ ha}$
Regenspende	$r_{15,n=0,01} = 343 \text{ l(s*ha)}$
Bemessungszufluss für eine Regenspende $r_{15,n=0,01}$	$Q = 6,49 \text{ m}^3/\text{s}$
<u>Geometrie und Befestigung des Notüberlaufes:</u>	
mittlere Wasserspiegelbreite	$B_{\text{WSp}} = 11,00 \text{ m}$
mittlere Sohlbreite	$B_s = 5,00 \text{ m}$
Neigung	$n = 5$
Tiefe des Wasserspiegels	$t = 0,30 \text{ m}$
Wasserspiegelgefälle	$l = 8 \text{ ‰}$
Rauhigkeitsbeiwert	$K_{St} = 40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
Durchflussfläche	$A = 4,70 \text{ m}^2$
benetzter Umfang	$l_u = 11,03 \text{ m}$
hydraulischer Radius	$r_{hy} = 0,24 \text{ m}$
mittlere Fließgeschwindigkeit	$v = 1,39 \text{ m/s}$
errechneter Anfluss	$Q = 6,53 \text{ m}^3/\text{s}$
<u>Ergebnis: Hochwasserabfluss ausreichend leistungsfähig</u>	

13. Bemessung des Grundablasses

Bemessungszufluss:	$Q_b = 2.838 \text{ l/s}$
Rohrleitung	BR DN 1200
Rohrleitungsneigung	$J = 6,0 \text{ ‰}$
k_b (für BR = 1,5mm, für KMR = 0,4mm)	$k_b [\text{mm}] = 1,5 \text{ mm}$
Wassermenge	$Q_{ab} = 2.948 \text{ l/s}$