

HYDROTECHNIK

INHALTSVERZEICHNIS

1	Berechnungsgrundlagen und Bemessungswerte.....	3
1.1	Rauhigkeit der Rohrleitungen	3
1.3	Niederschlagsspende R_N nach KOSTRA-Atlas.....	4
1.4	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f	5
2	Bewertungsverfahren nach DWA-M 153.....	5
2.1	Qualitative Bewertung	5
2.2	Qualitative Gewässerbelastung durch die Versickerungsbecken.....	6
2.2.1	Detaillierte Flächenermittlung	6
2.2.2	Qualitative Gewässerbelastung	7
2.3	Quantitative Bewertung	8
2.4	Hydraulischer Nachweis nach DWA-A 138.....	9
2.5	Hydraulischer Nachweis Abscheideanlagen	11
2.6	Hydraulischer Nachweis Querung BAB A7	12
3	Dimensionierung geplanter Regenwassersammler.....	13

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 Auszug KOSTRA DWD 2000	4
Tabelle 2 Dimensionierung der Abscheider.....	12
Tabelle 3 Dimensionierung Regenwasserkanal	13

QUELLENVERZEICHNIS

Die Berechnung der Kanäle und Sonderbauwerke erfolgt nach den jeweils gültigen DWA-Arbeitsblätter, Richtlinien und Normen:

- DWA-A 110: „Richtlinien für die hydraulische Dimensionierung und den Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen“,
- DWA-A 118: „Hydraulische Bemessung von Entwässerungssystemen“,
- DWA-A 138: „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“,
- DWA-A 157: „Bauwerke der Kanalisation“,
- DWA-M 153: „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“,
- TRENGW: „Technische Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser (TRENGW), Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, 17.12.2008“,
- Merkblatt 4.3/3 Bemessung von Misch- und Regenwasserkanälen, Bayerisches Landesamt für Umwelt,
- KOSTRA: „Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951 - 2000), Deutscher Wetterdienst DWD“.
- RiStWag Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten, Ausgabe 2016
- RAS-Ew Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung, Ausgabe 2005

1 Berechnungsgrundlagen und Bemessungswerte

1.1 Rohrleitungen

Die hydraulischen Nachweise der Rohrleitungen erfolgen über die Anwendungen der Formeln von Colebrook-White.

Die betriebliche Rauheit für Ortskanäle aus Stahlbeton wird zur Sicherheit mit $k_b = 1,5$ mm in Ansatz gebracht.

1.2 Grundlagen für die hydraulischen Berechnungen

Grundlage der Planung und der Berechnung der Entwässerungsanlagen ist die „Richtlinie für die Anlage von Straßen – Teil: Entwässerung“ (RAS-Ew 2005) und das Arbeitsblatt DWA-A 138 2005 sowie die „Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag 2016).

Bei der Bemessung der geplanten Rohrleitungen wurde nach RAS-Ew 2005 eine Regenhäufigkeit $n = 0,33$ (Häufigkeit = 1-mal in 3 Jahren) zugrunde gelegt. Für die Bemessung der Versickerungsbecken und der Versickerungsmulde wurde eine Regenhäufigkeit von 0,2 (Häufigkeit = 1-mal in 5 Jahren) nach DWA-A 138 zugrunde gelegt. Die RiStWag- Anlagen wurden mit einer jährlichen Regenhäufigkeit von 1 dimensioniert (Häufigkeit = 1-mal in 1 Jahr).

Hydrotechnische Bemessungswerte:

Regenhäufigkeit $[1/a]$ (RAS-EW)

Rohrleitungen bei Mittelstreifenentwässerung: $n = 0,33$


Abflussbeiwerte (RAS-EW)

Fahrbahnen: $\Psi_s = 0,9$

Maßgebende Niederschlagsdauer (Rohrleitungsdimensionierung)

Fließzeit bis 15 min in flachen Einzugsgebieten: $T = 15$ min

1.3 Niederschlagsspende R_N nach KOSTRA-Atlas



Deutscher Wetterdienst Abt. Hydrometeorologie
KOSTRA-DWD 2000

Niederschlagshöhen und -spenden
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Rasterfeld : Spalte: 37 Zeile: 95

T	1,0		2,0		3,0		5,0		10,0		20,0		30,0		50,0		100,0	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5,0 min	5,1	170,0	7,2	239,4	8,4	280,0	9,9	331,2	12,0	400,7	14,1	470,1	15,9	510,7	16,9	561,9	18,9	631,4
10,0 min	8,2	136,4	10,7	178,4	12,2	203,0	14,0	234,0	16,6	276,1	19,1	318,1	20,6	342,7	22,4	373,7	24,9	415,8
15,0 min	10,3	113,9	13,1	145,2	14,7	163,6	16,8	186,7	19,6	218,1	22,4	249,4	24,1	267,8	26,2	290,9	29,0	322,2
20,0 min	11,7	97,8	14,8	123,2	16,6	138,1	18,8	156,9	21,9	182,4	24,9	207,8	26,7	222,7	29,0	241,5	32,0	266,9
30,0 min	13,7	76,2	17,1	95,2	19,1	106,3	21,6	120,3	25,1	139,3	28,5	158,2	30,5	169,4	33,0	183,4	36,4	202,3
45,0 min	15,5	57,2	19,3	71,4	21,5	79,7	24,3	90,1	28,2	104,3	32,0	118,4	34,2	126,7	37,0	137,1	40,9	151,3
60,0 min	16,5	45,8	20,6	57,3	23,1	64,1	26,1	72,5	30,3	84,0	34,4	95,5	36,8	102,3	39,9	110,7	44,0	122,2
90,0 min	18,7	34,7	23,3	43,1	25,9	48,1	29,3	54,3	33,8	62,7	38,4	71,1	41,1	76,0	44,4	82,2	49,0	90,7
2,0 h	20,5	28,5	25,4	35,2	28,2	39,2	31,8	44,2	36,7	50,9	41,5	57,7	44,4	61,6	48,0	66,6	52,8	73,4
3,0 h	23,3	21,6	29,6	26,5	31,8	29,4	35,7	33,1	41,0	38,0	46,4	43,0	49,5	45,8	53,5	49,5	58,8	54,4
4,0 h	25,5	17,7	31,2	21,7	34,6	24,0	38,8	26,9	44,5	30,9	50,2	34,9	53,5	37,2	57,7	40,1	62,5	44,1
6,0 h	29,0	13,4	35,2	16,3	38,9	18,0	43,5	20,2	49,8	23,1	56,1	26,0	59,8	27,7	64,4	29,8	70,7	32,7
9,0 h	32,9	10,2	39,8	12,3	43,8	13,5	49,9	15,1	55,8	17,2	62,7	19,4	66,7	20,6	71,8	22,2	78,7	24,3
12,0 h	36,0	8,3	43,4	10,0	47,7	11,0	53,1	12,3	60,5	14,0	67,9	15,7	72,2	16,7	77,6	18,0	85,0	19,7
18,0 h	40,5	6,3	49,1	7,6	54,1	8,3	60,4	9,3	69,0	10,6	77,6	12,0	82,6	12,7	88,9	13,7	97,5	15,0
24,0 h	45,0	5,2	54,3	6,3	60,5	7,0	67,7	7,8	77,5	9,0	87,3	10,1	93,0	10,8	100,2	11,6	110,0	12,7
48,0 h	55,0	3,2	67,3	3,9	75,3	4,4	84,7	4,9	97,5	5,6	110,3	6,4	117,8	6,8	127,2	7,4	140,0	8,1
72,0 h	65,0	2,5	78,5	3,0	86,5	3,3	96,5	3,7	110,0	4,2	123,5	4,8	131,5	5,1	141,5	5,5	155,0	6,0

T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])
 h - Niederschlagshöhe (in [mm])
 rN - Niederschlagsspende (in [l/(s*ha)])

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (hN in [mm]) verwendet:

T/D	15,0 min	60,0 min	12,0 h	24,0 h	48,0 h	72,0 h
1 a	10,25	16,50	36,00	45,00	55,00	65,00
100 a	29,00	44,00	85,00	110,00	140,00	155,00

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (D<=60 min): u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)
 bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %,
 bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %,
 bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %, Berücksichtigung finden.

Tabelle 1 Auszug KOSTRA DWD 2000

Mit den gewählten Wiederkehrzeiten und der maßgebend kürzesten Regendauer ergeben sich für die unterschiedlichen Bemessungen folgende Regenspenden:

Bemessung der RiStWag-Abscheider: $rN(D15, T1) = 113,9 \text{ l/(s*ha)}$

Bemessung des Regenwasserkanals: $rN(D15, T3) = 163,6 \text{ l/(s*ha)}$

Bemessung des Versickerungsbeckens: $rN(D390, T5) = 19,4 \text{ l/(s*ha)}$

Bemessung Versickerungsmulde: $rN(D30, T5) = 120,3 \text{ l/(s*ha)}$

1.4 Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f

Es wird eine Oberbodenpassage mit einer Mindestdicke von 30 cm in dem Versickerungsbecken angelegt. Aus dieser Bodenpassage ergibt sich ein Bemessungs- k_f – Wert von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s für das Versickerungsbecken. Für die Mulde sind die Werte vergleichbar, da auch diese aus 20 cm Oberboden besteht.

2 Bewertungsverfahren nach DWA-M 153

2.1 Qualitative Bewertung

Laut dem Bayrischen Straßeninformationssystem besitzt der betreffende Abschnitt der BAB A7 einen DTV-Wert von 34.227 Kfz. Die Kreisstraße MN 22 weist einen DTV-Wert von 2107 Kfz auf. Mithilfe dieser Werte werden die Belastungen der EZG nach DWA-M 153 wie folgt eingeschätzt:

Belastung aus der Luft:

Die Einstufung aufgrund der Verkehrsbelastung der Autobahn erfolgt in Typ L3 (Siedlungsbereiche mit hohem Verkehrsaufkommen).

Belastung aus der Flächennutzung:

Die Einstufung der Straßenflächen der Autobahn erfolgt nach Verkehrsbelastung in Herkunftsflächen Typ F6 (Straßen mit über 15.000 Kfz/24h).

Die Einstufung aus der Flächennutzung wird für alle Flächen des Betriebs- und Kontrollweges mit F3 für wenig befahrene Verkehrsflächen angenommen.

Gewässereinstufung:

Die Einleitung des gesammelten Niederschlagswassers erfolgt in das Grundwasser innerhalb der Wasserschutzzone IIIa über ein Versickerungsbecken. Dem Versickerungsbecken werden RiStWag-Anlagen vorgeschaltet. Die Einstufung der Gewässerqualität erfolgt entsprechend der Einleitungsstelle in den Typ G26 (Wasserschutzzone IIIa).

Der Betriebs- und Kontrollweg verläuft teilweise östlich der BAB A7 im Wasserschutzzone IIIb. Für die Gewässereinstufung wird hier durchgehend der Typ G 25 verwendet.

2.2 Qualitative Gewässerbelastung durch die Versickerungsbecken

2.2.1 Detaillierte Flächenermittlung

Fläche der BAB A7

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt				
WipflerPLAN und WipflerPLAN-Köpf: Pfaffenhofen Planegg Nördlingen Halblech				
Station:	5160.018 Sanierung der Entwässerung der BAB A7	Datum : 23.07.2019		
Bemerkung :	GW innerhalb WSG IIIa			
DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG				
Flächen	Art der Befestigung	A_E in ha	Ψ_m	A_U in ha
Fahrbahn (EZG: 1-7)	Asphalt, fugenloser Beton	5,467	0,9	4,92
		5,467		4,92

Fläche Betriebs- und Kontrollweg

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt				
WipflerPLAN und WipflerPLAN-Köpf: Pfaffenhofen Planegg Nördlingen Halblech				
Station:	Entwässerung WSG A7	Datum : 26.06.2019		
Bemerkung :	GW			
DETAILLIERTE FLÄCHENERMITTLUNG				
Flächen	Art der Befestigung	A_E in ha	Ψ_m	A_U in ha
Schotterweg	fester Kiesbelag	1,26	0,6	0,924
Bankett	Kies- und Sandboden	0,208	0,3	0,076
		0,818		1

2.2.2 Qualitative Gewässerbelastung

Mithilfe des Programms M153 des Bundesministeriums für Umwelt werden die Auswirkungen der Einleitung des gefassten Niederschlagswassers ermittelt.

Flächen der BAB A7

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt							Version 01/2010
WipflerPLAN und WipflerPLAN-Köpf: Pfaffenhofen Planegg Nördlingen Halblech							
Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt : 5160.018 Sanierung der Entwässerung der BAB A7						Datum : 23.07.2019	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)						Typ	Gewässerpunkte G
GW innerhalb WSG IIIa						G 26	G = 5
Flächenanteile f_i (Kap. 4)			Luft L_i (Tab. A.2)		Flächen F_i (Tab. A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_{ij} in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Fahrbahn (EZG: 1-7)	4,92	1	L 3	4	F 6	35	39
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 4,92$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung B = Summe (B_i) :				B = 39
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,13$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)						Typ	Durchgangswerte D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden						D 1b	0,2
RiStWag-Anlage mit max 9m ³ /(m ² *h) Oberflächenbeschickung						D 21d	0,2
						D	
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,04	
Emissionswert $E = B \cdot D$						E = 1,6	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,6 < G = 5$							

Aus der Anwendung des Programms wird ersichtlich, dass eine Regenwasserbehandlung notwendig ist (Abflussbelastung $B > \text{Gewässerpunkte } G$). Es werden die Behandlungsarten so gewählt, dass der Emissionswert kleiner als die bestehenden Gewässerpunkte ist.

Für eine Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($A_u/A_S \Rightarrow 5:1$ bis $\leq 15:1$) wird der Durchgangswert (Typ D 1b) von 0,20 angesetzt. Die RiStWag-Anlagen (Anlagen mit maximal 9 m³/(m²*h) Oberflächenbeschickung beim Bemessungsregen mit einer Regenspender $r(D15, T1)$) werden mit einem Durchgangswert (Typ D21d) von 0,20 berücksichtigt.

Aufgrund des gleichen technischen Aufbaus aller Entwässerungsanlagen wird ein Gesamtdurchgangswert ($D = 0,2 \times 0,2 = 0,04$) von $D = 0,04$ erreicht. Somit ergibt sich ein Emissionswert für alle Anlagen von $E = 1,6$. Wie vorher bereits beschrieben sind die strengsten Anforderungen bei der Wasserschutzzone III A von 5 Gewässerpunkten einzuhalten. Dieser Wert wird mit $E = 1,6 < G = 5$ deutlich unterschritten und somit eine ausreichende Regenwasserbehandlung vorgenommen.

Fläche Betriebs- und Kontrollweg

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt						Version 01/2010	
WipflerPLAN und WipflerPLAN-Köpf: Pfaffenhofen Planegg Nördlingen Halblech							
Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt : Entwässerung WSG A7						Datum : 26.06.2019	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)						Typ	Gewässerpunkte G
GW WSG IIb						G 25	G = 8
Flächenanteile f_i (Kap. 4)			Luft L_i (Tab. A.2)		Flächen F_i (Tab. A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_u in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Schotterweg	0,756	0,924	L 3	4	F 3	12	14,79
Bankett	0,062	0,076	L 3	4	F 3	12	1,21
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 0,818$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$:				B = 16
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$						$D_{\max} = 0,5$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)						Typ	Durchgangswerte D_i
Versickerung über Mulde mit 20cm Oberboden						D 2a	0,2
						D	
						D	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,2	
Emissionswert $E = B \cdot D$						E = 3,2	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 3,2 < G = 8$							

Der Großteil des Betriebs- und Kontrollweges entwässert außerhalb des WSG, so dass hier 5 Gewässerpunkte für Grundwasser im WSG Zone IIIb angesetzt werden. Die Behandlung erfolgt in einer zum Weg parallel verlaufenden Versickerungsmulde mit 20 cm Oberboden. Der Emissionswert wird damit von 16 Punkten auf 3,2 reduziert.

2.3 Quantitative Bewertung

Eine quantitative Bewertung der Einleitung des Niederschlagswassers in ein Gewässer entfällt, da das Niederschlagswasser in das Grundwasser eingeleitet wird.

2.4 Hydraulischer Nachweis nach DWA-A 138

Nachweis Versickerbecken

A138 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt		Version 01/2010
WipflerPLAN und WipflerPLAN-Köpf: Pfaffenhofen Planegg Nördlingen Halblech		
Beckenversickerung		
Projekt :	5106.018 Sanierung Entwässerung BAB A7	Datum : 23.07.2019
Bemerkung :	Autobahn /Versickerungsbecken (Gesamtberechnung)	
Bemessungsgrundlagen		
Vorgeschalteter Absetzraum vorhanden, Beckensohle ist 100 % durchlässig		
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U	: 49206 m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW}	: 1,65 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f	: 0,00001 m/s
Maximal zulässige Entleerungsdauer	$t_{E,max}$: 36 h
Länge der Beckensohle	l_s	: 155 m
Breite der Beckensohle	b_s	: 40 m
Böschungsneigung 1:m	m	: 3 -
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_Z	: 1,20 -
Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.		
DWD Station :		Räumlich interpoliert ? ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4366254 m	Hochwert : 5311742 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite : ° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 37	vertikal 95
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	0,029 km östlich	4,249 km nördlich
Überschreitungshäufigkeit		n : 0,2 1/a
Berechnungsergebnisse		
erforderliches Beckenvolumen	V	: 2125 m ³
Einstauhöhe	z	: 0,33 m
Zufluss	Q_{zu}	: 108,1 l/s
spezifische Versickerungsrate	q_S	: 6,5 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$: 19,4 l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	D	: 390 min
Flächenbelastung	A_U/A_S	: 7,7 -
Entleerungszeit	t_E für n=1	: 10,6 h
Länge an der Oberfläche	l_o	: 157,0 m
Breite an der Oberfläche	b_o	: 42,0 m
Oberfläche	A_o	: 6593 m ²
Fläche der Beckensohle	$l_s \cdot b_s$: 6200 m ²
Warnungen und Hinweise		
Keine vorhanden.		

Versickerungsfläche geplant > Fläche der Beckensohle $l_s \cdot b_s$

6215 m² > 6200 m²

Nachweis Versickermulde

A138 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt		Version 01/2010
WipflerPLAN und WipflerPLAN-Köpf: Pfaffenhofen Planegg Nördlingen Halblech		
Muldenversickerung		
Projekt :	5106.018 Sanierung Entwässerung BAB A7	Datum : 23.07.2019
Bemerkung :	Wirtschaftsweg / Muldenversickerung	
Bemessungsgrundlagen		
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U	: 818 m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW}	: 2 m
mittlere Versickerungsfläche	A_S	: 3700 m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f	: 0,00001 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$: 1 h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_Z	: 1,20 -
Starkregen nach: Gauß-Krüger Koord.		
DWD Station :		Räumlich interpoliert ? ja
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4366254 m	Hochwert : 5311742 m
Geogr. Koord. östl. Länge :	° ' "	nördl. Breite : ° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas 2000	horizontal 37	vertikal 95
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	0,029 km östlich	4,249 km nördlich
Überschreitungshäufigkeit		n : 0,2 1/a
Berechnungsergebnisse		
Muldenvolumen	V_M	: 77,4 m ³
Einstauhöhe	z	: 0,02 m
Entleerungszeit für $n = 1$	t_E	: 0,6 h
Flächenbelastung	A_U/A_S	: 0,2 -
Zufluss	Q_{zu}	: 54,3 l/s
spezifische Versickerungsrate	q_S	: 226,2 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$: 120,3 l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	D	: 30 min
Warnungen und Hinweise		
Keine vorhanden.		

Geplantes Muldenvolumen > Erforderliches Muldenvolumen V_M

→ 280 m³ > 77,4 m³

2.5 Hydraulischer Nachweis Abscheideanlagen

Die Regendauer sowie die Häufigkeit ergeben sich nach RiStWag (Ausgabe 2016)

zu: Regenspende: $r_{15,1} = 113,9 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$, Abflussbeiwert: $\Psi = 0,9 (-)$

Abscheideranlage Westseite

Undurchlässige Fläche: A_u ; Einzugsgebiet: A_E

$$A_u = A_E \cdot \Psi$$

$$A_u = (0,425\text{ha} + 1,307\text{ha} + 0,816\text{ha} + 0,977\text{ha} + 0,507\text{ha} + 0,927\text{ha}) \cdot 0,9 = 4,462\text{ha}$$

Bemessungszufluss Q_b :

$$Q_b = r_{15,1} \cdot A_u$$

$$Q_b = 113,9 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)} \cdot 4,462 \text{ ha}$$

$$Q_b = 508,22 \text{ l/s}$$

Abscheider Ostseite

$$A_u = A_E \cdot \Psi$$

$$A_u = 0,510 \text{ ha} \cdot 0,9 (-) = 0,459 \text{ ha}$$

Bemessungszufluss Q_b :

$$Q_b = r_{15,1} \cdot A_u$$

$$Q_b = 113,9 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)} \cdot 0,459 \text{ ha}$$

$$Q_b = 52,28 \text{ l/s}$$

Folgende drei Abscheider nach RiStWag 2016 werden dem geteilten Versickerungsbecken vorgeschaltet:

Einzugs- gebiet Regen- auslass	Bemessungs- zufluss Q_b [l/s]	Produkt- vorschläge	Maximaler Zulauf laut Hersteller [l/s]
RA 1	508,2	2 x Mall Abscheider Rist 275	550
RA 2	52,3	Mall Abscheider Rist 100	100
Summe	560,48		650

Tabelle 2 Dimensionierung der Abscheider

2.6 Hydraulischer Nachweis Querung BAB A7

Abflussleistung Regenwasserkanal (EZG 2-7):

DN 800 StB, $I_s = 3,0 ‰$, $k_b = 1,5 \text{ mm}$ → $Q_{\text{voll}}(\text{RW-Kanal}) = 715 \text{ l/s}$

Versickerungsleistung des westlichen Beckens:

$q_s = 6,5 \text{ l/(s*ha)}$; $A(\text{ west. Becken}) = 3051 \text{ m}^2$ → $q(\text{west. Becken}) = 1,98 \text{ l/s}$

Abflussleistung Unterquerungskanal

DN 800 StB, $I_s = 10 ‰$, $k_b = 1,5 \text{ mm}$ → $Q_{\text{voll}}(\text{Unterquerung}) = 1899 \text{ l/s}$

$Q_{\text{voll}}(\text{RW-Kanal; EZG 2-7}) - q_s(\text{ west. Becken}) < Q_{\text{voll}}(\text{ Unterquerung})$

$715 \text{ l/s} - 1,98 \text{ l/s} < 1899 \text{ l/s}$

Mit der gewählten Nennweite und dem gewählten Gefälle des Kanals kann das maximal anfallende Niederschlagswasser aus dem Regenwasserkanal abgeleitet werden.

3 Dimensionierung geplanter Regenwassersammler

Die Dimensionierung des Regenwasserkanals wird zu Beginn überschlägig ermittelt. Die in den Regenwasserkanal zufließende Niederschlagsmenge wird aus der Einzugsgebietsgröße, Abflussbeiwert und der Regenspende von r (D15, T3) bestimmt. Mithilfe eines Tabellenbuches wird aus dem minimalen Gefälle des Kanalabschnitts und der Nennweite die Vollenfüllung des betreffenden Kanalabschnittes bestimmt. Das Verhältnis aus Durchflussmenge, Summe der Zuflüsse bis zum Kanalabschnitt, zu der Vollenfüllung gibt die Auslastung des Kanales an.

EZG	Haltung	Ae in [ha]	Au in [ha]	Durchfluss [l/s]	Durchfluss gesamt	min. Gefälle Kanal $k_b=1,5\text{mm}$	Q_{voll}	Auslastung [%]
EZG 1 rosa		0,510	0,459	75,0	75,0	DN 400; 2,1‰	95	0,79
EZG 7 lila	A007901R060K- A007900R110K	0,927	0,834	136,4	136,4	DN 500; 6,9‰	315	0,43
EZG 6 grün	A007900R110K- A007900R025K	0,507	0,456	74,6	211,0	DN 500; 5,6‰	283	0,75
EZG 5 hellgrün	A007900R025K - A007900R015K- A007899R065K	0,977	0,879	143,9	354,9	DN 500; 5,6‰	688	0,52
EZG 4 gelb	A007899R065K- A007898R055K	0,816	0,734	120,1	475,0	DN 700; 6,2‰	725	0,66
EZG 3 rot	A007898R055K- A007897R015K	1,307	1,176	192,4	667,4	DN 800; 2,8‰	679	0,98
EZG 2 grün	A007897R015K- A007897R025K- Verteilerschacht- West	0,425	0,383	62,6	730,0	DN 800; 2,9‰	703	1,04

Tabelle 3 Dimensionierung Regenwasserkanal

Bei der gewählten Dimensionierung der Kanalabschnitte treten bei dieser überschlägigen Ermittlung Auslastungen im unteren Bereich größer 100 % auf. Diese überschlägige Ermittlung berücksichtigt jedoch nicht den Einfluss der Fließzeit, so dass die Dimensionierung mithilfe einer hydrodynamischen Simulation überprüft wird. Diese Simulation wird mit der Software HYSTEM-EXTRAN der Firma ITWH durchgeführt. Die Simulation wurde für den Planungsstand zum Wasserrechtsantrag vom 04.04.2017 erstellt. Da sich an der Höhenlage und der Neigung keine wesentlichen Änderungen ergaben wird diese Simulation verwendet. Die Schachtbe-

zeichnung und die Lage der Schächte wurden in der vorliegenden Planung angepasst. Die Ergebnisse der Simulation befinden sich in der Anlage 3.1 und Anlage 3.2.

Das Ergebnis zeigt, dass bei Berücksichtigung der Fließzeit, mit Einstau, aber nicht mit Überstau zu rechnen ist.

Entwurfsverfasser:
Marktoberdorf, 13.11.2019



WipflerPLAN
Planungsgesellschaft mbH
ppa. Dipl.-Ing (FH) Michele Mongella
Dipl.-Geogr. Inga Hertel