

1. Ermittlung der Wassermengen für Einzugsgebiet Mitte

Regenspende $r_{15,1}$

111,1 l/s

Nr.	von Bau-km	bis Bau-km	Länge [m]	Breite [m]	Fläche [m²]	Fläche [ha]	Befestigung	Bemerkung	Abfluß beiwert [-]	Ared [ha]	Regen- spende [l/s*ha]	spez. Versicker- rate [l/s*ha]	Wasser- menge [l/s]
Abschnitt 1													
1	0+540	0+718	178	8,50		0,151	Fahrbahn		0,9	0,136	111,1	0	15,13
2	0+540	0+715	175	3,50		0,061	Fahrbahn	B-Spur	0,9	0,055	111,1	0	6,12
3	0+540	0+568	28	3,50		0,010	Fahrbahn	V-Spur	0,9	0,009	111,1	0	0,98
4	0+700	0+718	18	3,50		0,006	Fahrbahn	Radweg	0,9	0,006	111,1	0	0,63
5	0+540	0+718	178	2,00		0,036	Bankett	Süd	0,9	0,032	111,1	0	3,56
6	0+540	0+718	178	14,00		0,249	D-Böschung	Süd	0,5	0,125	111,1	0	13,84
Abschnitt 2													
7	0+718	0+772	54	8,50		0,046	Fahrbahn		0,9	0,041	111,1	0	4,59
8	0+718	0+772	54	5,60		0,030	Fahrbahn	Nordkappe	0,9	0,027	111,1	0	3,02
9	0+718	0+772	54	3,05		0,016	Fahrbahn	Südkappe	0,9	0,015	111,1	0	1,65
Rampen Süd													
10	0+020	0+257	237	8,00		0,190	Fahrbahn		0,9	0,171	111,1	0	18,96
11	0+020	0+142	122	2,00		0,024	Bankett	Süd	0,9	0,022	111,1	0	2,44
12	0+142	0+257	115	2,00		0,023	Bankett	Nord	0,9	0,021	111,1	0	2,30
13	0+000	0+032	32	5,10		0,016	Fahrbahn	Einrampe	0,9	0,015	111,1	0	1,63
14	0+032	0+070	38	8,50		0,032	Fahrbahn	Einrampe	0,9	0,029	111,1	0	3,23
15	0+070	0+076	6	7,80		0,005	Fahrbahn	Einrampe	0,9	0,004	111,1	0	0,47
16	0+000	0+076	76	2,00		0,015	Bankett	Einrampe	0,9	0,014	111,1	0	1,52
17	0+023	0+040	17	8,00		0,014	Fahrbahn	Ausrampe	0,9	0,012	111,1	0	1,36
18	0+040	0+066	26	8,00		0,021	Fahrbahn	Ausrampe	0,9	0,019	111,1	0	2,08
19	0+066	0+101	35	5,00		0,018	Fahrbahn	Ausrampe	0,9	0,016	111,1	0	1,75
20	0+023	0+086	63	2,00		0,013	Bankett	Ausrampe	0,9	0,011	111,1	0	1,26
21					743	0,074	Außengebiet	Dreieck	0,5	0,037	111,1	0	4,13
												gesamte Wasser- menge Q [l/s]	90,65
												Gesamt- fläche Au [ha]	0,816

2. Einzugsbereiche und reduzierte Flächen

Flächen			
Befestigte Flächen	A _u	=	0,554 ha
Böschungen	A _u	=	0,125 ha
Mulden, Bankette und Mittelstreifen	A _u	=	0,100 ha
Natürliche Einzugsgebiete	A _u	=	0,037 ha
Summe der undurchlässigen Flächen	A_u	=	0,816 ha

3. Qualitative Gewässerbelastung

nach ATV-DVWK-M 153

Gewässer				Typ	Gewässerpunkte G		
Versickerung gewählt: Grundwasser, WSZ III B				G 25	8,0		
Flächenanteile f _i			Luft L _i		Flächen F _i		Abflussbelastung B _i
Flächen	A _u in ha	f _i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B _i = f _i *(L _i +F _i)
Fahrbahn	0,554	0,712	L 1	1	F 6	35	25,63
Bankett	0,100	0,128	L 1	1	F 6	35	4,61
Mulde	0,000	0,000	L 1	1	F 6	35	0,00
Mulde im Einschnitt	0,000	0,000	L 1	1	F 6	35	0,00
FB im Einschnitt	0,000	0,000	L 1	1	F 6	35	0,00
FB über Damm	0,000	0,000	L 1	1	F 6	35	0,00
E-Böschung	0,000	0,000	L 1	1	F 6	35	0,00
D-Böschung	0,125	0,160	L 1	1	F 6	35	5,76
Mittelstreifen	0,000	0,000	L 1	1	F 6	35	0,00
Außengebiet	0,000	0,000	L 1	1	F 1	5	0,00
	0,779	1,00	Abflussbelastung B = Summe (B _i):				36,00
maximal zulässiger Durchgangswert D _{max} = G/B					D _{max} =		
vorgesehene Behandlungsmassnahmen					Typ	Durchgangswerte D _i	
Anlage mit max. 9 m/h Oberflächenbeschickung Regenspende r15,1					D 21d	0,2	
Durchgangswert D = Produkt aller D _i : D =							0,2
Emissionswert E = B * D : E =							7,2
Bedingung: E < G Regenwasserbehandlung ist ausreichend, da E = 7,2 < G = 8,0							

4. Nachweis der Sedimentationsanlage (ASB)

nach ATV-DVWK-M 153

kritische Regenabflußspende	r_{krit}	111 l/s*ha
Bemessungszufluß	Q_b	91 l/s
$Q_b = r_{krit} * A_u$		
Oberflächenbeschickung	q_a	9 m/h 0,0025 m/s
Wasseroberfläche	A erf	36 m²
Wasseroberfläche (CAD Flächenermittlung der geo. Fläche)	A gew	202 m²
Verhältnis der Oberfläche Länge zur Breite ca. 3:1	Länge erf.	25,50 m
	Breite erf.	8,50 m
Ölauffangraum > 30 m³	t Öl	0,15 m
$V_{Öl} = Q_{gew} * t$	V Öl	30 m³

5. Bemessung der Tauchrohre

Die Fließgeschwindigkeit im Bereich der Einlauföffnung der Tauchrohre ist auf 0,5 m/s zu begrenzen*, um Schlamm aufwirbelungen sowie eine mögliche Sogwirkung auf abgeschiedene Leichtflüssigkeiten zu vermeiden. Da es sich dabei um eine Maßnahme zur Sicherstellung der Reinigungswirkung (nicht der Regenrückhaltung) handelt, wird gemäß ATV-DVWK-M 153 der maßgeblichen Regenabflußspende die Regenspende $r_{(15,1)}$ zugrundegelegt (Sedimentationsanlage Typ D21d bzw. D25d).

Bemessungszufluß	Q_b	91 l/s
Maximale Fließgeschwindigkeit im Tauchrohr	v_{Tauch}	0,5 m/s
Erforderlicher Rohrquerschnitt	A_{Tauch}	0,18 m²
Anzahl der Tauchrohre	Anz Tauch	2
Tauchrohre		BR DN 400
Vorhandener Rohrquerschnitt	A_{Tauch}	0,25 m²

* Appelt, V.; Dittrich, V.; Schönfeld, R.: Bemessungsgrundsätze und Erfahrungen beim Entwurf, Bau und Betrieb von Anlagen zur Behandlung, Rückhaltung und Versickerung von Oberflächenwasser hochbelasteter Straßen, Teil II; Straße + Autobahn 8/2000

Bemessung von Versickerungsbecken im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 138

St2240, Ersatzneubau Brücke über den Main-Donau-Kanal

Auftraggeber:

StBA Nürnberg

Beckenbemessung:

Versickerungsbecken Abschnitt Mitte

Eingabedaten:

$$V_{\text{erf}} = (A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_s) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A \quad \text{mit} \quad Q_s = A_u \cdot 10^{-7} \cdot q_s$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	8.160
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	8.160
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_s	l/(s ha)	8,0
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,\text{Sohle}}$	m/s	1,0E-04
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,\text{Böschung}}$	m/s	0,0E+00
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	33,1
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	10,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,8
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,00

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	52,1
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	309
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	322
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	36,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	13,2
Entleerungszeit	t_E	h	5,4

Nachweis der Versickerungsrate:

vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{min}}$	m ³ /s	0,017
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{max}}$	m ³ /s	0,017
vorhandene mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	m³/s	0,017
gewählte Versickerungsrate	$q_s \cdot A_u$	m³/s	0,007

Bemessung von Versickerungsbecken im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 138

St2240, Ersatzneubau Brücke über den Main-Donau-Kanal

Auftraggeber:

StBA Nürnberg

Beckenbemessung:

Versickerungsbecken Abschnitt Mitte

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
20	191,3
30	148,2
45	112,8
60	92,2
90	66,0
120	52,1
180	37,3
240	29,4
360	21,1
540	15,1

Berechnung:

V_{erf} [m³]
214
246
276
295
305
309
308
300
276
224

Versickerungsbecken

