

BAB A7 Fulda - Würzburg

6-streifiger Ausbau nördl. AK Schweinfurt/Werneck - nördl. TR Riedener Wald
 von Bau-km 638+000 bis Bau-km 646+000

EW-Abschnitt 2

von Bau-km 639+580 bis Bau-km 639+860

RRB 639-1R	Bau-km 639+900
-------------------	-----------------------

1. GRUNDLAGEN

KOSTRA - Starkniederschlagshöhen für Deutschland (DWD)	
Bereich:	Stettbach (BY)
Spalte	145
Zeile	162
Niederschlagspenden nach KOSTRA-DWD 2020	

Regenspende [l/(s*ha)]								
Dauer D	Regenhäufigkeit n [1/a]							
	1,0	0,5	0,33	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01
T [a]	T [a]							
	1	2	3	5	10	20	50	100
5 min	233,3	290,0	323,3	370,0	436,7	546,7	603,3	686,7
10 min	151,7	188,3	210,0	240,0	281,7	355,0	391,7	445,0
15 min	115,6	143,3	160,0	182,2	214,4	268,9	296,7	337,0
20 min	94,2	116,7	130,8	148,3	175,0	219,2	242,5	275,8
30 min	70,6	87,2	97,2	111,1	130,6	163,9	181,1	205,6
45 min	52,2	64,4	72,2	82,2	96,7	121,5	134,1	152,6
60 min	41,9	51,9	58,1	66,1	78,1	97,8	108,1	123,1
90 min	30,9	38,3	42,8	48,7	57,4	72,0	79,6	90,6
120 min 2 h	24,9	30,7	34,4	39,2	46,1	57,9	64,0	72,8
180 min 3 h	18,2	22,6	25,3	28,8	33,8	42,5	46,9	53,4
240 min 4 h	14,7	18,1	20,3	23,1	27,2	34,1	37,7	42,8
360 min 6 h	10,7	13,2	14,8	16,9	19,9	25,0	27,6	31,4
540 min 9 h	7,8	9,7	10,9	12,4	14,6	18,3	20,2	23,0
720 min 12 h	6,3	7,8	8,7	9,9	11,7	14,7	16,2	18,4
1080 min 18 h	4,6	5,7	6,4	7,3	8,5	10,7	11,9	13,5
1440 min 24 h	3,7	4,6	5,1	5,8	6,8	8,6	9,5	10,8
2880 min 48 h	2,2	2,7	3,0	3,4	4,0	5,0	5,6	6,3
4320 min 72 h	1,6	2,0	2,2	2,5	2,9	3,7	4,1	4,6
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 15 min 268,9 l/(s*ha)
n = 0,1	Trogstrecken mit Straßentiefpunkt 214,4 l/(s*ha)
n = 0,2	Straßentiefpunkte 182,2 l/(s*ha)
n = 0,33	Rohrleitungen bei Mittelstreifenentwässerung 160,0 l/(s*ha)
n = 1	Mulden, Seitengräben oder Rohrleitungen, 115,6 l/(s*ha)
n = 1	Versickermulden 115,6 l/(s*ha)

Abflussbeiwerte	
ψ = 0,9	Fahrbahnen
ψ = 0,6 – 0,9	Sonstige befestigte horizontale Flächen
ψ = 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

BAB A7 Fulda - Würzburg

6-streifiger Ausbau nördl. AK Schweinfurt/Werneck - nördl. TR Riedener Wald
 von Bau-km 638+000 bis Bau-km 646+000

EW-Abschnitt 2

von Bau-km 639+580 bis Bau-km 639+860

RRB 639-1R

Bau-km 639+900

2 Regenabfluss und reduzierte Einzugsflächen

2.1 Absetzbecken mit Nachweis Behandlungsziel REwS 8.1.2 mit r krit 15 l/s*ha

Bezeichnung und Lage Beschreibung	r krit 15 l/s*ha					Flächen ASB		Wassermengen und Wasserabfluß					
	Fläche	krit. Regen	Q rkrit	Versicker- erung	ASB abfluß	Fläche	Abfluß- beiwert	Häufig- keit	Regen	Wasser- abfluß	Versicker- ung		ASB abfluß
	[ha]	[l/(s*ha)]	Q [l/s]		Q [l/s]	[ha]	[v]	[n]	[l/(s*ha)]	Q [l/s]	[l/s*ha]	Q [l/s]	Q [l/s]
Fahrbahnen	1,711	15	25,7			0,000	0,9	1,0	115,6	0,0	0	0,0	0,0
Bankette	0,275	15	4,1			0,000	1	1,0	115,6	0,0	100	0,0	0,0
Mittelstreifen	0,112	16	1,8			0,000	1	1,0	115,6	0,0	100	0,0	0,0
Mulden/Gräben	0,230			19,559		0,000	1	1,0	115,6	0,0	100	0,0	0,0
Böschungen	0,263			22,321		0,000	1	1,0	115,6	0,0	100	0,0	0,0
Trennflächen	0,600					0,000	1	1,0	115,6	0,0	100	0,0	0,0
Außeneinzug über ASB	0,000					0,000	1	1,0	115,6	0,0	100	0,0	0,0
Summe			31,6	41,9	0								0,0

2.2 Regenrückhaltebecken

Bezeichnung und Lage Beschreibung	Flächen RRB		Wassermengen und Wasserabfluß					
	Fläche	Abfluß- beiwert	Häufig- keit	Regen	Wasser- abfluß	Versicker- ung		RRB abfluß
	[ha]	[v]	[n]	[l/(s*ha)]	Q [l/s]	[l/s*ha]	Q [l/s]	Q [l/s]
Fahrbahnen	1,711	0,9	1,0	115,6	178,0	0	0,0	178,0
Bankette	0,275	1	1,0	115,6	31,8	100	-27,5	4,3
Mittelstreifen	0,112	1	1,0	115,6	12,9	100	-11,2	1,7
Mulden/Gräben	0,230	1	1,0	115,6	26,6	100	-23,0	3,6
Böschungen	0,263	1	1,0	115,6	30,4	100	-26,3	4,1
Trennflächen	0,600	1	1,0	115,6	69,4	100	-60,0	9,4
Außeneinzug	0,800	1	1,0	115,6	92,5	100	-80,0	12,5
Summe								213,6

2.3 reduzierte Einzugsflächen

Einzugsgebiet ohne Berücksichtigung des Abflußbeiwertes	[ha]	3,991
Regenspende r (15,1)	[l/s*ha]	115,6
Abfluß Q = Bemessungszufluss ASB (rkrit = 15l/s*ha)	[l/s]	0,0
Reduzierte Einzugsfläche für die Bemessung des ASB	[ha]	0,000
Abfluß Q = Bemessungszufluss RRB	[l/s]	213,6
Reduzierte Einzugsfläche für die Bemessung des RRB	[ha]	1,848

BAB A7 Fulda - Würzburg

6-streifiger Ausbau nördl. AK Schweinfurt/Werneck - nördl. TR Riedener Wald
 von Bau-km 638+000 bis Bau-km 646+000

EW-Abschnitt 2

von Bau-km 639+580 bis Bau-km 639+860

RRB 639-1R

Bau-km 639+900

3. BEMESSUNG

3.1 Qualitative Gewässerbelastung - entfällt

nach ATV-DVWK-M 153

3.2 Nachweis der Sedimentationsanlage (ASB)

nach ATV-DVWK-M 153

Das Behandlungsziel ist gem. REws 8.1.2 erreicht, damit ist keine Sedimentationsanlage erforderlich

3.3 Bemessung der Tauchrohre - entfällt

3.4 Hydraulische Gewässerbelastung

nach ATV-DVWK-M 153

Projekt : BAB A7, Fulda - Würzburg		Datum : 15.01.2020		
Gewässer : Wegseitengraben, Lachgraben (RRB639-1R)				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text" value="1,8"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value=",035"/> m³/s
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text" value=",15"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="0,025"/> m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text" value=",29"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/>
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_U in ha
red. Einzugsflächen	gem. Punkt 2 Regenabfluss	1,726	1	1,726
		Σ = 1,726		Σ = 1,726
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="15"/>	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/> -
Drosselabfluss Q _{Dr} :	26	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	75 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 26 l/s				

Drosselabfluß zur Ermittlung des RRB-Volumens

$Q_{ab(max)} = 26 \text{ l/s}$

Drosselabfluß zur Ermittlung des RRB-Volumens bei Wirbeldrosseln 80%

= 21 l/s

BAB A7 Fulda - Würzburg

6-streifiger Ausbau nördl. AK Schweinfurt/Werneck - nördl. TR Riedener Wald
 von Bau-km 638+000 bis Bau-km 646+000

EW-Abschnitt 2

von Bau-km 639+580 bis Bau-km 639+860

RRB 639-1R

Bau-km 639+900

3.5 Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens

nach ATV-DVWK-A 117

reduzierte Fläche:	Q_{dr} :	21 [l/s]		
	A_{red} :	1,85 [ha]	$f_A=(0,6134*n+0,3866)*f_1-80,6134*n-0,6134$	
			Stettbach (BY) n	0,2 Überschreitungshäufigkeit (1/a)
Spalte	$Q_{dr,r,u} = Q_{dr} / A_{red}$:	11,26 [l/(s*ha)]	f_1	0,9960 Hilfsfunktion
Zeile			t_f	5 Fließzeit (min)
Niederschlagspenden nach KOSTRA-DWD 2020		15,0 [min]		
Überschreitungshäufigkeit n:		0,20 [1/a]		
Zuschlagsfaktor	f_z :	1,20 [---]		
Abminderungsfaktor	f_A :	0,996 [---]		

3.6 Regenreihe

nach ATV-DVWK-A 117

Dauerstufe	D_m	Nieder-	zugehörige	Drossel-	Differenz	spezifisches	erforderl.
[min]	[h]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]	[m³]
5		11,1	370,0	11,26	358,7	128,6	237,6
10		14,4	240,0	11,26	228,7	164,0	303,0
15	0,25	16,4	182,2	11,26	170,9	183,8	339,6
20	0,33	17,8	148,3	11,26	137,0	196,5	363,1
30	0,5	20,0	111,1	11,26	99,8	214,7	396,7
45	0,75	22,2	82,2	11,26	70,9	228,9	423,0
60	1	23,8	66,1	11,26	54,8	235,9	435,9
90	1,5	26,3	48,7	11,26	37,4	241,6	446,4
120	2	28,2	39,2	11,26	27,9	240,4	444,2
180	3	31,1	28,8	11,26	17,5	226,4	418,3
240	4	33,2	23,1	11,26	11,8	203,8	376,6
360	6	36,5	16,9	11,26	5,6	145,6	269,0
540	9	40,1	12,4	11,26	1,1	44,2	081,7
720	12	42,8	9,9	11,26	-1,4	-70,1	-129,5
1080	18	47,0	7,3	11,26	-4,0	-306,5	-566,3
1440	24	50,2	5,8	11,26	-5,5	-563,5	-1041,2
2880	48	58,9	3,4	11,26	-7,9	-1622,6	-2998,2
4320	72	64,6	2,5	11,26	-8,8	-2712,7	-5012,5

Bemessungsergebnisse

maximales, erforderliches, spezifisches Rückhaltevolumen $V_{s,u}$:	241,6 [m³/ha]
wird erreicht bei einer Dauerstufe von	90 [min]
bei einer maßgeblichen Regenspende von	48,7 [l/(s*ha)]
(Niederschlagshöhe)	26,3 [mm]

erforderliches Rückhaltevolumen $V = V_{s,u} * A_{red}$: 446,4 [m³]

gewähltes Rückhaltevolumen $V =$: 660 [m³]

BAB A7 Fulda - Würzburg

6-streifiger Ausbau nördl. AK Schweinfurt/Werneck - nördl. TR Riedener Wald
 von Bau-km 638+000 bis Bau-km 646+000

EW-Abschnitt 2

von Bau-km 639+580 bis Bau-km 639+860

RRB 639-1R

Bau-km 639+900

3.7 Bemessung der Drossel nach ATV-DVWK-A 111

Drosselabfluss	$Q_{ab(max)}$	=	26 l/s
Stauhöhe		=	3,00 m
Abflussbeiwert		=	0,65

Drosselquerschnitt = **0,005 m²**

DN = **0,081 m**

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

3.8 Bemessung des Notüberlaufes im Auslaufbauwerk nach ATV-DVWK-A 111

Die Berechnung der Überfallhöhe erfolgt mit Ansatz eines vollkommenen Überfalles.

Bemessungszufluß	$Q_{zu(RRB, n=1)}$	=	214 l/s
Drosselabfluss	$Q_{ab(max)}$	=	26 l/s
Schwellenbreite		=	2,00 m

Überfallhöhe = **0,159 m**

3.9 Bemessung des Grundablasses

Grundablass - Bemessungszufluß	$Q_{zu(RRB, n=1)}$	=	214 l/s
Grundablass - Rohrleitung			BR DN 500
Grundablass - Rohrleitungsneigung			6,00 ‰
Grundablass - k b (für BR = 1,5mm, für KMR = 0,4mm)			1,5 mm
Grundablass - Fließgeschwindigkeit			1,5 m/s
Grundablass - max. Abfluss			294 l/s