

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 7

von Bau-km 643+580 bis Bau-km 645+050

ASB und RRB 645-1RB Bestand Werntalbrücke **Bau-km 645+050**

1. GRUNDLAGEN

KOSTRA - Starkniederschlagshöhen für Deutschland (DWD)

Bereich: Gänheim (BY)
 Spalte 144
 Zeile 163
 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]							
	1	2	3	5	10	20	50	100
5 min	233,3	286,7	320,0	366,7	430,0	496,7	596,7	680,0
10 min	151,7	186,7	210,0	238,3	28,0	325,0	390,0	443,3
15 min	115,6	142,2	160,0	182,2	213,3	246,7	267,8	336,7
20 min	94,2	116,7	130,8	148,3	175,0	201,7	242,5	275,8
30 min	70,6	87,2	97,2	111,1	130,8	150,6	181,1	206,1
45 min	52,2	64,8	72,2	82,6	97,0	111,9	134,4	153,0
60 min	42,2	52,2	58,3	66,4	78,3	90,3	108,6	123,3
90 min	31,1	38,5	43,0	49,1	57,6	66,5	80,0	90,9
120 min 2 h	25,0	31,0	34,6	39,4	46,4	53,5	64,3	73,2
180 min 3 h	18,3	22,7	25,5	29,0	34,1	39,4	47,2	53,7
240 min 4 h	14,7	18,3	20,4	23,3	27,4	31,5	37,9	43,1
360 min 6 h	10,8	13,4	15,0	17,0	20,0	23,1	27,8	31,6
540 min 9 h	7,9	9,8	11,0	12,5	14,7	16,9	20,4	23,2
720 min 12 h	6,3	7,8	8,8	10,0	11,8	13,6	16,3	18,6
1080 min 18 h	4,6	5,8	6,4	7,3	8,6	10,0	12,0	13,6
1440 min 24 h	3,7	4,6	5,2	5,9	6,9	8,0	9,6	10,9
2880 min 48 h	2,2	2,7	3,0	3,4	4,1	4,7	5,6	6,4
4320 min 72 h	1,6	2,0	2,2	2,5	3,0	3,4	4,1	4,7

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

Regenhäufigkeit	Berechnungsregen
	15 min
n = 0,05	Entwässerung von Straßen über Pumpwerke 246,7 l/(s*ha)
n = 0,1	Trogstrecken mit Straßentiefpunkt 213,3 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 7

von Bau-km 643+580 bis Bau-km 645+050

ASB und RRB 645-1RB Bestand Werntalbrücke

Bau-km 645+050

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- rate		ASB abfluß
	[ha]	[l/(s*ha)]	Q [l/s]		Q [l/s]	[ha]	[ψ]	[n]	[l/(s*ha)]	Q [l/s]	[l/s*ha]	Q [l/s]	Q [l/s]
Fahrbahnen	0,000	15	0,0			4,402	0,9	1,0	115,6	457,9	0	0,0	457,9
Bankette	0,000	15	0,0			0,167	1	1,0	115,6	19,2	100	-16,7	2,6
Mittelstreifen	0,000	15	0,0			0,516	1	1,0	115,6	59,6	100	-51,6	8,0
Mulden/Gräben	0,000			0		0,222	1	1,0	115,6	25,7	100	-22,2	3,5
Böschungen	0,000			0		0,877	1	1,0	115,6	101,4	100	-87,7	13,7
Trennflächen	0,000			0		0,000	1	1,0	115,6	0,0	100	0,0	0,0
Außeneinzug über ASB	0,000					3,615	1	1,0	115,6	417,9	100	-361,5	56,4
Summe			0,0	0,0	0								542,1

2.2 Regenrückhaltebecken

Bezeichnung und Lage Beschreibung	Flächen RRB		Wassermengen und Wasserabfluß					
	Fläche	Abfluß- beiwert	Häufig- keit	Regen	Wasser- abfluß	Versicker- rate		RRB abfluß
	[ha]	[ψ]	[n]	[l/(s*ha)]	Q [l/s]	[l/s*ha]	Q [l/s]	Q [l/s]
Fahrbahnen	4,402	0,9	1,0	115,6	457,9	0	0,0	457,9
Bankette	0,167	1	1,0	115,6	19,2	100	-16,7	2,6
Mittelstreifen	0,516	1	1,0	115,6	59,6	100	-51,6	8,0
Mulden/Gräben	0,222	1	1,0	115,6	25,7	100	-22,2	3,5
Böschungen	0,877	1	1,0	115,6	101,4	100	-87,7	13,7
Trennflächen	0,000	1	1,0	115,6	0,0	100	0,0	0,0
Außeneinzug	3,615	1	1,0	115,6	417,9	100	-361,5	56,4
Summe								542,1

2.3 reduzierte Einzugsflächen

Einzugsgebiet ohne Berücksichtigung des Abflußbeiwertes	[ha]	9,798
Regenspende r (15,1)	[l/s*ha]	115,6
Abfluß Q = Bemessungszufluss ASB (rkrit = 15l/s*ha)	[l/s]	542,1
Reduzierte Einzugsfläche für die Bemessung des ASB	[ha]	4,689
Abfluß Q = Bemessungszufluss RRB	[l/s]	542,1
Reduzierte Einzugsfläche für die Bemessung des RRB	[ha]	4,689

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 7

von Bau-km 643+580 bis Bau-km 645+050

ASB und RRB 645-1RB Bestand Werntalbrücke

Bau-km 645+050

3. BEMESSUNG

3.1 Qualitative Gewässerbelastung

nach ATV-DVWK-M 153

Projekt :BAB A7, Fulda - Würzburg				Datum : 09.08.2019			
Gewässer			Typ		Gewässerpunkte G		
großer Flachlandbach, Wern (RRB 645-1RB)			G 5		G = 18		
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_U in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
red. Einzugsflächen	4,403	1	L 3	4	F 6	35	39
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 4,403$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:				B = 39
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$							$D_{max} = 0,46$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D_i
ASB und RRB aus Beton					D 21d		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (siehe Kap 6.2.2)}$:							D = 0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$:							E = 7,8
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,8 < G = 18$							

Eine Regenwasserbehandlung wird vorgesehen.

Typ D 21d

3.2 Nachweis der Sedimentationsanlage (ASB)

nach ATV-DVWK-M 153

kritische Regenabflußspende $r_{krit} = r(15,1) = 115,6 \text{ l/s*ha}$
 Bemessungszufluß $Q_{zu(n=1)} = 542 \text{ l/s}$

erforderliche Oberflächenbeschickung

Oberflächenbeschickung $vs = 9 \text{ m/h}$
 $= 0,0025 \text{ m/s}$

erforderliche Wasseroberfläche

$A_{ASB, erf} = 217 \text{ m}^2$

erforderlicher horizontaler/vertikaler Durchfluss:

maximal zulässige horizontale / vertikale Fließgeschwindigkeit $V_{h/v erf} = 0,0500 \text{ m/s}$
 erforderliche Querschnittsfläche $= 11 \text{ m}^2$

vorhandener horizontaler/vertikaler Durchfluss:

vorh. horizontale / vertikale Fließgeschwindigkeit $V_{h/v vorh} = 0,0389 \text{ m/s}$
 vorh. Querschnittsfläche $= 14 \text{ m}^2$

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 7

von Bau-km 643+580 bis Bau-km 645+050

ASB und RRB 645-1RB Bestand Werntalbrücke Bau-km 645+050

gewählte Abmessung ASB

Wasseroberfläche	vor. O	=	259 m ²
Wasserspiegellänge		=	27,90 m
Wasserspiegelbreite		=	9,30 m
Tiefe (Beckensohle bis Wasserspiegel)		=	2,50 m
Tiefe (OK Schlammstapelraum bis Wasserspiegel)		=	2,00 m
Tiefe (OK Schlammstapelraum bis UK Tauchwand)	Vh	=	1,50 m
Tiefe Schlammstapelraum		=	0,50 m
Abstand hinter Tauchwand	Vv	=	1,50 m
Beckensohllänge 3:1		=	27,90 m
Beckensohlbreite		=	9,30 m
Ölaufangraum > 30 m ³	t Öl	=	0,12 m

3.3 Bemessung Ablauf ASB > Zulauf Rückhaltebecken - entfällt

3.4 Hydraulische Gewässerbelastung nach ATV-DVWK-M 153

Projekt : BAB A7, Fulda - Würzburg		Datum : 09.08.2019	
Gewässer : großer Flachlandbach, Wern (RRB 645-1RB)			
Gewässerdaten			
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ : <input type="text"/> m ³ /s
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ : <input type="text" value="1.215"/> m ³ /s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1: <input type="text" value="6.8"/> m ³ /s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m A_U in ha
red. Einzugsflächen	gem. Punkt 2 Regenabfluss	4,403	1 4,403
		Σ = 4,403	Σ = 4,403
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="30"/> l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/> -
Drosselabfluss Q _{D,r} :	132 l/s	Drosselabfluss Q _{D,r,max} :	3645 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{D,r} = 132 l/s			

Planfeststellungsbeschluss vom 25.01.2018, Az.: 32-4354.1-1-9, Drosselabfluss = 114 l/s
 Die Talbrücke befindet sich im Bau.

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 7

von Bau-km 643+580 bis Bau-km 645+050

ASB und RRB 645-1RB Bestand Werntalbrücke

Bau-km 645+050

3.5 Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens

nach ATV-DVWK-A 117

Drosselabfluss	Q_{dr} :	114 [l/s]		
reduzierte Fläche:	A_{red} :	4,69 [ha]	$f_A=(0,6134*n+0,3866)*f_1-80,6134*n-0,6134$	
			n	0,2 Überschreitungshäufigkeit (1/a)
Drosselabflussspende	$q_{dr,r,u} = Q_{dr} / A_{red}$:	24,31 [l/(s*ha)]	f_1	0,989 Hilfsfunktion
			t_f	5 Fließzeit (min)
Fließzeit t im Entwässerungssystem:		10,0 [min]		
Überschreitungshäufigkeit n:		0,20 [1/a]		
Zuschlagsfaktor	f_z :	1,20 [---]		
Abminderungsfaktor	f_A :	0,989 [---]		

3.6 Regenreihe

nach ATV-DVWK-A 117

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 $q_{dr,r,u}$	spezifische s Speicher-volumen $V_{s,u}$	erforderl. Rückhalte-volumen $V_{s,u}$
[min]	[h]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]	[m³]
5		11,1	370,0	24,31	345,7	123,0	576,7
10		14,3	240,0	24,31	215,7	153,5	719,8
15	0,25	16,4	182,2	24,31	157,9	168,5	790,1
20	0,33	17,8	148,3	24,31	124,0	176,5	827,6
30	0,5	20,0	111,1	24,31	86,8	185,3	868,9
45	0,75	22,3	82,2	24,31	57,9	185,4	869,3
60	1	23,9	66,1	24,31	41,8	178,4	836,5
90	1,5	26,5	48,7	24,31	24,4	156,2	732,4
120	2	28,4	39,2	24,31	14,9	127,1	596,0
180	3	31,3	28,8	24,31	4,5	57,4	269,1
240	4	33,5	23,1	24,31	-1,2	-20,8	-97,5
360	6	36,8	16,9	24,31	-7,4	-190,0	-890,9
540	9	40,5	12,4	24,31	-11,9	-457,9	-2147,1
720	12	43,2	9,9	24,31	-14,4	-738,6	-3463,3
1080	18	47,5	7,3	24,31	-17,0	-1307,8	-6132,3
1440	24	50,8	5,8	24,31	-18,5	-1897,5	-8897,4
2880	48	59,6	3,4	24,31	-20,9	-4286,8	-20100,9
4320	72	65,4	2,5	24,31	-21,8	-6707,0	-31449,2

Bemessungsergebnisse

maximales, erforderliches, spezifisches Rückhaltevolumen $V_{s,u}$: 185,4 [m³/ha]
 wird erreicht bei einer Dauerstufe von 45 [min]
 bei einer maßgeblichen Regenspende von 82,2 [l/(s*ha)]
 (Niederschlagshöhe) 22,3 [mm]

erforderliches Rückhaltevolumen $V = V_{s,u} * A_{red}$: 869,3 [m³]

vorhandenes Rückhaltevolumen $V =$: 1300 [m³]

3.7 Bemessung der Drossel - entfällt

nach ATV-DVWK-A 111

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 7

von Bau-km 643+580 bis Bau-km 645+050

ASB und RRB 645-1RB Bestand Werntalbrücke **Bau-km 645+050**

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

3.9 Bemessung des Grundablasses - entfällt