

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 5

von Bau-km 641+750 bis Bau-km 642+970

ASB und RRB 641-1RB Bestand TB Schraudenbach Bau-km 641+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]							
	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

$\psi = 0,9$	Fahrbahnen
$\psi = 0,6 - 0,9$	Sonstige befestigte 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

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 5

von Bau-km 641+750 bis Bau-km 642+970

ASB und RRB 641-1RB Bestand TB Schraudenbach

Bau-km 641+900

2 Regenabfluss und reduzierte Einzugsflächen

2.1 Absetzbecken mit Nachweis Behandlungsziel RAS-EW 7.1 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	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	0,000	15	0,0			3,743	0,9	1,0	115,6	389,4	0	0,0	389,4
Bankette	0,000	15	0,0			0,086	1	1,0	115,6	9,9	100	-8,6	1,4
Mittelstreifen	0,000	15	0,0			0,396	1	1,0	115,6	45,8	100	-39,6	6,2
Mulden/Gräben	0,000			0		0,114	1	1,0	115,6	13,2	100	-11,4	1,8
Böschungen	0,000			0		0,764	1	1,0	115,6	88,3	100	-76,4	11,9
Trennflächen	0,000			0		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			0,0	0,0	0								410,7

2.2 Regenrückhaltebecken

Bezeichnung und Lage Beschreibung	Flächen RRB		Wassermengen und Wasserabfluß						
	Fläche	Abfluß- beiwert	Häufig- keit	Regen	Wasser- abfluß	Versicker- rate	Versicker- ung	RRB abfluß	
	[ha]	[v]	[n]	[l/(s*ha)]	Q [l/s]	[l/s*ha]	Q [l/s]	Q [l/s]	
Fahrbahnen	3,743	0,9	1,0	115,6	389,4	0	0,0	389,4	
Bankette	0,086	1	1,0	115,6	9,9	100	-8,6	1,4	
Mittelstreifen	0,396	1	1,0	115,6	45,8	100	-39,6	6,2	
Mulden/Gräben	0,114	1	1,0	115,6	13,2	100	-11,4	1,8	
Böschungen	0,764	1	1,0	115,6	88,3	100	-76,4	11,9	
Trennflächen	0,000	1	1,0	115,6	0,0	100	0,0	0,0	
Außeneinzug	0,000	1	1,0	115,6	0,0	100	0,0	0,0	
Summe								410,7	

2.3 reduzierte Einzugsflächen

Einzugsgebiet ohne Berücksichtigung des Abflußbeiwertes	[ha]	5,102
Regenspende r (15,1)	[l/s*ha]	108,9
Abfluß Q = Bemessungszufluss ASB (rkrit = 15l/s*ha)	[l/s]	410,7
Reduzierte Einzugsfläche für die Bemessung des ASB	[ha]	3,771
Abfluß Q = Bemessungszufluss RRB	[l/s]	410,7
Reduzierte Einzugsfläche für die Bemessung des RRB	[ha]	3,771

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 5

von Bau-km 641+750 bis Bau-km 642+970

ASB und RRB 641-1RB Bestand TB Schraudenbach

Bau-km 641+900

3. BEMESSUNG

3.1 Qualitative Gewässerbelastung

nach ATV-DVWK-M 153

Projekt :BAB A7, Fulda - Würzburg				Datum : 16.01.2020			
Gewässer			Typ		Gewässerpunkte G		
Kleiner Flachlandbach, Stängersgraben (RHB641-1RB)			G 21		G = 14		
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	3,479	1	L 3	4	F 6	35	39
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 3,479$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:				B = 39
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$							$D_{max} = ,36$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D_i
Absetzbecken mit Dauerstau max 9m/h Oberflächenbesch.					D 21d		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (siehe Kap 6.2.2)}$:							D = ,2
Emissionswert $E = B \cdot D$:							E = 7,8
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,8 < G = 14$							

Eine Regenwasserbehandlung wird vorgesehen.

Typ D 21d

3.2 Nachweis der Sedimentationsanlage (ASB)

nach ATV-DVWK-M 153

kritische Regenabflußspende	$r_{krit} = r(15,1)$	=	116 l/s*ha
Bemessungszufluß ASB	$Q_{zu(n=1)}$	=	411 l/s
erforderliche Oberflächenbeschickung			
Oberflächenbeschickung	$v_{s, erf}$	=	9 m/h 0,0025 m/s
erforderliche Wasseroberfläche			
	$A_{ASB, erf}$	=	164 m ²
erforderlicher horizontaler Durchfluss			
maximal zulässige horizontale Fließgeschwindigkeit	$v_{h, erf}$	=	0,0500 m/s
erforderliche Querschnittsfläche		=	8 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 5

von Bau-km 641+750 bis Bau-km 642+970

ASB und RRB 641-1RB Bestand TB Schraudenbach**Bau-km 641+900**

Der Nachweis für die erforderliche Oberflächenbeschickung und den horizontalen Durchfluss erfolgt auf Basis der tatsächlich gewählten Abmessungen des ASB, die sich aus konstruktiven Gründen ergeben. Mit der daraus resultierenden Wasseroberfläche $A_{ASB, vorh}$ und dem Fließquerschnitt werden die erforderlichen vertikalen und horizontalen Fließgeschwindigkeiten eingehalten.

konstruktive Abmessungen des ASB

Wasseroberfläche	=	595 m ²
Wasserspiegellänge	=	30,50 m
Wasserspiegelbreite	=	19,50 m
Tiefe (Beckensohle bis Wasserspiegel)	=	2,00 m
Tiefe (OK Schlammstapelraum bis Wasserspiegel)	=	1,50 m
Tiefe Schlammstapelraum	=	0,50 m
Beckensohllänge 3:1	=	18,50 m
Beckensohlbreite	=	7,50 m
Böschungsneigung	=	3
Ölaufangraum > 30 m ³	t Öl =	0,05 m

Nachweis der vorhandenen Oberflächenbeschickung und des horizontalen Durchflusses für die konstruktiven Abmessungen des ASB

nach RistWag 8.3.4 ist bei ASB mit Tauchrohren die erforderliche Wasseroberfläche sowie die Querschnittsfläche 0,50m unter OK Dauerstau anzusetzen.

Wasserspiegeloberfläche	$A_{ASB, vorh}$ =	454 m ²
Wasserspiegellänge	=	27,50 m
Wasserspiegelbreite	=	16,50 m
Wassertiefe	=	1,00 m
Sohlbreite (OK Schlammstapelraum)	=	10,50 m
Sohlänge (OK Schlammstapelraum)	=	21,50 m
Querschnittsfläche	=	14 m ²
horizontale Fließgeschwindigkeit	=	0,0304 m/s

3.3 Bemessung der Tauchrohre - entfällt

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 5

von Bau-km 641+750 bis Bau-km 642+970

ASB und RRB 641-1RB Bestand TB Schraudenbach **Bau-km 641+900**

3.4 Hydraulische Gewässerbelastung nach ATV-DVWK-M 153

Projekt : BAB A7, Fulda - Würzburg		Datum : 16.01.2020		
Gewässer : Kleiner Flachlandbach, Stängersgraben (RHB641-1RB)				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	
			<input type="text" value="0,025"/>	
			<input type="text"/>	
			<input type="text"/>	
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_U in ha
red. Einzugsflächen	gem. Punkt 2 Regenabfluss	3,479	1	3,479
		Σ = 3,479		Σ = 3,479
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="20"/>	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	
Drosselabfluss Q _{D,r} :	70	l/s	<input type="text" value="3"/>	
			Drosselabfluss Q _{D,r,max} :	
			75	
			l/s	
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q_{D,r} = 70 l/s				

Planfeststellungsbeschluss vom 27.11.2014, Az.: 32-4354.1-1-2 Q_{ab(max)} = 66 l/s
 Die Talbrücke ist seit Ende 2019 fertiggestellt und für den Verkehr freigegeben.

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 6-km 641+750 bis Bau-km 642+970

ASB und RRB 641-1RB Bestand TB Schraudenchbach Bau-km 641+900

3.5 Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens nach ATV-DVWK-A 117

Drosselabfluss	Q_{dr} :	66 [l/s]	
reduzierte Fläche:	A_{red} :	3,77 [ha]	$f_A=(0,6134*n+0,3866)*f_1-80,6134*n-0,6134$
Drosselabflussspende	$q_{dr,r,u} = Q_{dr} / A_{red}$:	17,50 [l/(s*ha)]	n 0,2 Überschreitungshäufigkeit (1/a)
			f_1 0,9926 Hilfsfunktion
			t_f 5 Fließzeit (min)
Fließzeit t im Entwässerungssystem:		5,0 [min]	
Überschreitungshäufigkeit n:		0,20 [1/a]	
Zuschlagsfaktor	f_z :	1,20 [---]	
Abminderungsfaktor	f_A :	0,993 [---]	

3.6 Regenreihe nach ATV-DVWK-A 117

Dauerstufe	D_m		Niederschlags- höhe $h_N, n=1/a$	zugehörige Regen- spende r	Drossel- abfluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz zwischen r und $q_{dr,r,u}$	spezifisches Speicher- volumen $V_{s,u}$	erforderl. Rückhalte- volumen $V_{s,u}$
	[min]	[h]						
5			11,1	370,0	17,50	352,5	125,9	474,8
10			14,4	240,0	17,50	222,5	159,0	599,6
15	0,25		16,4	182,2	17,50	164,7	176,5	665,6
20	0,33		17,8	148,3	17,50	130,8	186,9	704,8
30	0,5		20,0	111,1	17,50	93,6	200,6	756,4
45	0,75		22,2	82,2	17,50	64,7	208,0	784,3
60	1		23,8	66,1	17,50	48,6	208,3	785,5
90	1,5		26,3	48,7	17,50	31,2	200,6	756,4
120	2		28,2	39,2	17,50	21,7	186,0	701,4
180	3		31,1	28,8	17,50	11,3	145,3	547,9
240	4		33,2	23,1	17,50	5,6	96,0	362,0
360	6		36,5	16,9	17,50	-0,6	-15,6	-58,8
540	9		40,1	12,4	17,50	-5,1	-197,0	-742,9
720	12		42,8	9,9	17,50	-7,6	-391,3	-1475,5
1080	18		47,0	7,3	17,50	-10,2	-787,6	-2970,0
1440	24		50,2	5,8	17,50	-11,7	-1204,4	-4541,7
2880	48		58,9	3,4	17,50	-14,1	-2902,8	-10946,1
4320	72		64,6	2,5	17,50	-15,0	-4632,1	-17467,1

Bemessungsergebnisse

maximales, erforderliches, spezifisches Rückhaltevolumen $V_{s,u}$: 208,3 [m³/ha]
 wird erreicht bei einer Dauerstufe von 60 [min]
 bei einer maßgeblichen Regenspende von 66,1 [l/(s*ha)]
 (Niederschlagshöhe) 23,8 [mm]

erforderliches Rückhaltevolumen $V = V_{s,u} * A_{red}$: 785,5 [m³]

vorhandenes Rückhaltevolumen $V =$: 1200 [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 5-km 641+750 bis Bau-km 642+970

ASB und RRB 641-1RB Bestand TB Schraudenbach		Bau-km 641+900
3.7	Regenreihe - entfällt	nach ATV-DVWK-A 117
3.8	Bemessung der Drossel - entfällt	nach ATV-DVWK-A 111
3.9	Bemessung des Notüberlaufes im Auslaufbauwerk - entfällt	nach ATV-DVWK-A 111
3.10	Bemessung des Grundablasses - entfällt	