



# Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. <b>Vorbemerkung</b>	1
2. <b>Quantitativer und qualitativer Nachweis</b> der Regenwasser- behandlung nach Merkblatt DWA - <b>M 153</b> und Bemessung der Anlagen zur <b>Versickerung</b> nach Arbeitsblatt DWA- <b>A 138</b> .	<b>A1 - A164</b>
3. <b>Quantitativer und qualitativer Nachweis</b> der Regenwasserbe- handlung nach Merkblatt DWA - <b>M 153</b> , Ermittlung der <b>Abfluss-</b> <b>mengen <math>Q_d</math></b> und <b>Zuflussmengen <math>Q_{zu}</math></b> , Bemessung der <b>Regenklär-</b> <b>becken</b> und Bemessung der <b>Regenrückhalteräume</b> nach Arbeitsblatt DWA - <b>A 117</b>	<b>B1 – B19</b>
4. <b>Zusammenstellung der Einleitungsstellen <math>E_i</math></b> und der <b>Versickerungsstellen <math>V_i</math></b>	<b>C1 – C13</b>
5. <b>Zusammenstellung der zu entwässernden Flächen</b> in <b>bestehende Kanalsysteme</b>	<b>D1</b>
6. <b>Abbildungen 1-7</b>	<b>E1 – E7</b>
7. <b>Anlage</b> Fachbeitrag zur Oberflächenentwässerung hinsichtlich der Umweltziele für Oberflächengewässer und des Verschlechterungs- verbotes laut Richtlinie 2000/60/EG (WRRL)	

## **1. Vorbemerkung**

## **1. Vorbemerkung**

Als Grundlage für die Berechnung und Nachweise dienen Abstimmungen mit der Wasserwirtschaftsverwaltung, die bereits im Zuge des Vorentwurfes gemacht wurden.

Die betrifft insbesondere die Ermittlung der jeweiligen Drosselabflüsse  $Q_d$ .

**2. Quantitativer und qualitativer Nachweis**  
der Regenwasserbehandlung nach  
Merkblatt DWA - **M 153** und  
Bemessung der Anlagen zur **Versickerung**  
nach Arbeitsblatt DWA- **A 138**

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V1, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+000 - 0+114				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (li. FB)+Rampe	Asphalt	0,101	0,9	0,091
Bankett	Schotterrasen	0,030	0,6	0,018
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,068	0,3	0,020
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,010	0,3	0,003
Radweg	Asphalt	0,019	0,9	0,017
Bankett Radweg	Schotterrasen	0,004	0,6	0,002
Grünfläche	Bewachsener Rasen	0,007	0,3	0,002
		Σ= 0,239		Σ= 0,154
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist QDr = 2 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde (zusammenhängendes System mit V3):*

Länge [m]:	103,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,311
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	32,0
Wassertiefe [m]:	0,25		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 32033 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V1, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+000 - 0+114					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße (li. FB)+Rampe	0,091	0,591	L 2	2	F 6	35	21,85
Bankett	0,018	0,117	L 2	2	F 6	35	4,33
Dammböschung	0,020	0,133	L 2	2	F 6	35	4,90
Mulde (2m)	0,003	0,019	L 2	2	F 6	35	0,72
Radweg	0,017	0,111	L 2	2	F 3	12	1,56
Bankett Radweg	0,002	0,016	L 2	2	F 3	12	0,22
Grünfläche	0,002	0,014	L 2	2	F 3	12	0,19
	$\Sigma = 0,154$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 34
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,30$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$							E= 6,8
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 6,8 < G = 10$							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,154$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,085$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,81 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A3)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V1, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+000 - 0+114

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1539 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,94 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	454 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	850 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	454 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 454 < 850$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V2, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+050 - 0+170				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt	0,131	0,9	0,118
Bankett	Schotterrasen	0,053	0,6	0,032
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,096	0,3	0,029
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,047	0,3	0,014
Radweg	Asphalt	0,057	0,9	0,051
Bankett Radweg	Schotterrasen	0,014	0,6	0,008
Grünfläche	Bewachsener Rasen	0,016	0,3	0,005
		Σ= 0,414		Σ= 0,257
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 2 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	175,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,311
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	54,4
Wassertiefe [m]:	0,25		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 54425 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V2, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+050 - 0+170					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (rechte FB)	0,118	0,459	L 2	2	F 6	35	16,97
Bankett	0,032	0,124	L 2	2	F 6	35	4,58
Dammböschung	0,029	0,112	L 2	2	F 6	35	4,14
Mulde (2m)	0,014	0,055	L 2	2	F 6	35	2,03
Radweg	0,051	0,200	L 2	2	F 3	12	2,79
Bankett Radweg	0,008	0,033	L 2	2	F 3	12	0,46
Grünfläche	0,005	0,019	L 2	2	F 3	12	0,26
	Σ= 0,257	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 31
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,32
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 6,2
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 6,2 < G = 10							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,257$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,159$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,62 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A6)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V2, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+050 - 0+170

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	2571 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	758 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1590 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	758 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 758 < 1590$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V3, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+114 - 0+170				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Bankett	Schotterrasen	0,008	0,6	0,005
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,019	0,3	0,006
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,011	0,3	0,003
Radweg	Asphalt	0,014	0,9	0,013
Bankett Radweg	Schotterrasen	0,003	0,6	0,002
Grünfläche	Bewachsener Rasen	0,007	0,3	0,002
		Σ= 0,062		Σ= 0,030
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	0	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 0 l/s				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde (zusammenhängendes System mit V1):*

Länge [m]:	103,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,311
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	32,0
Wassertiefe [m]:	0,25		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 32033 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V3, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+114 - 0+170					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Bankett	0,005	0,158	L 2	2	F 6	35	5,86
Dammböschung	0,006	0,188	L 2	2	F 6	35	6,96
Mulde (2m)	0,003	0,109	L 2	2	F 6	35	4,03
Radweg	0,013	0,416	L 2	2	F 3	12	5,82
Bankett Radweg	0,002	0,059	L 2	2	F 3	12	0,83
Grünfläche	0,002	0,069	L 2	2	F 3	12	0,97
	$\Sigma = 0,030$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				$B = 24$
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,41$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							$D = 0,2$
Emissionswert $E = B \cdot D$							$E = 4,9$
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 4,9 < G = 10$							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,030$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,037$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,82 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A9)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V3, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+114 - 0+170

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	303 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,32 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	89 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	-------------------

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	370 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	89 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 89 < 370$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V4, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+170 - 0+320				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
Flächenermittlung				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt	0,169	0,9	0,152
Bankett	Schotterrasen	0,023	0,6	0,014
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,034	0,3	0,010
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,030	0,3	0,009
Radweg	Asphalt	0,015	0,9	0,014
Wirtschaftsweg	Schotter	0,042	0,6	0,025
Bankett Radweg	Schotterrasen	0,011	0,6	0,007
Grünfläche	Bewachsener Rasen	0,016	0,3	0,005
		Σ= 0,341		Σ= 0,236
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	3 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 3 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	190,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	42,4
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 42370 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V4, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+170 - 0+320					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (rechte FB)	0,152	0,646	L 2	2	F 6	35	23,89
Bankett	0,014	0,059	L 2	2	F 6	35	2,17
Dammböschung	0,010	0,043	L 2	2	F 6	35	1,60
Mulde (2m)	0,009	0,038	L 2	2	F 6	35	1,41
Radweg	0,014	0,058	L 2	2	F 3	12	0,81
Wirtschaftsweg	0,025	0,108	L 2	2	F 3	12	1,51
Bankett Radweg	0,007	0,028	L 2	2	F 3	12	0,39
Grünfläche	0,005	0,020	L 2	2	F 3	12	0,29
	Σ= 0,236	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 32
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,31
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 6,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 6,4 < G = 10							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,236$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,08$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 2,94 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A12)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V4, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+170 - 0+320

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	2355 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	695 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	800 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	695 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 695 < 800$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.



Unsere Betriebe in Königsberg/Bay., Hofheim/Ufr., Bückeberg, Schwarzheide, Anderson USA und Jihlava CZ sind ganzheitlich zertifiziert nach prozessorientierter ISO 9001 – denn besser zu sein ist unser Maßstab.

**FRÄNKISCHE**

FRÄNKISCHE ROHRWERKE  
Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG  
97486 Königsberg/Bayern

Tel. +49 (0) 95 25 88-0  
Fax +49 (0) 95 25 88-411  
info.kbg@fraenkische.de  
www.fraenkische.com

FRÄNKISCHE ROHRWERKE | Postfach 40 | 97484 Königsberg/Bayern

Bearbeiter: 0, Tel.: 0

Staatliches Bauamt Schweinfurt

Mainberger Straße 14

97422 Schweinfurt

Tel.: 09721/203-0 Fax: 09721/203-402 Mail: poststelle@stbasw.bayern.de

### Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

BV: B 286 SW (A70) - Schwebheim

V5, Versickerung über unterirdische Füllkörperrigolen

mit vorgeschalteter Sedimentationsanlage, R 0-1

Bau-km 0+170 - Bau-km 0+472

### Flächenzusammenstellung

Flächentyp	Art der Befestigung	Einzugs- gebiet	Abfluß-beiwerte	Undurch- lässige Fläche	Flächen- anteil der undurch- lässigen Fläche
Fläche 1: Straße (linke Fahrbahn)	Asphalt	2735 m <sup>2</sup>	0,9	2462 m <sup>2</sup>	0,92
Fläche 2: Mittelstreifen	Schotter	755 m <sup>2</sup>	0,3	227 m <sup>2</sup>	0,08
A <sub>E</sub> gesamt		3490 m <sup>2</sup>	A <sub>U</sub> gesamt		2688 m <sup>2</sup>
					1,00

**Bewertungspunkte für Gewässer (G): 1a - mit normalen Schutzbedürfnissen  
1b - mit besonderen Schutzbedürfnissen**

Gewässertyp	Beispiele	Typ	Punkte
Grundwasser (1a) mit normalen Schutzbedürfnissen	außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G 12	10

**Belastung aus der Luft**

Flächen- Nr.	Luft- verschmutzung	Beispiele	Typ	Punkte
Fläche 1	mittel	Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (5000 - 15000 Kfz/24h)	L 2	2
Fläche 2	mittel	Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (5000 - 15000 Kfz/24h)	L 2	2

**Belastung aus der Fläche**

Flächen- Nr.	Flächen- verschmutzung	Beispiele	Typ	Punkte
Fläche 1	stark	F6 - Autobahnen; Hauptverkehrsstraßen mit überregionaler Bedeutung mit > 15000 Kfz/24h	F 6	35
Fläche 2	stark	F6 - Autobahnen; Hauptverkehrsstraßen mit überregionaler Bedeutung mit > 15000 Kfz/24h	F 6	35

## Ergebnisse

Abflußbelastung  $B_i = f_i(L_i + F_i)$ 

Fläche 1	Fläche 2						
33,88	3,12						

Abflußbelastung  $B = \sum B_i: B = 37$ maximal zulässiger Gesamt-Durchgangswert  $D(\max) = G / B: D(\max) = 10 / 37 = 0,27$ 

## vorgesehene Behandlungsmaßnahmen

Anlagentyp	Anzahl	maximal anschließbare Fläche [m²]	Typ	Durchgangs- werte $D_i$
Sedi-Pipe 600/12	2	4159	D24	0,27

Durchgangswert  $D = (\text{Produkt aller } D_i)$  $D = 0,27$ Emissionswert  $E = B \times D:$  $E = 9,99 < G = 10$ anzuschließende Fläche (2688 m²)  $\leq$  anschließbare Fläche (4159 m²) $D(\max.)\text{-M153} = 0,27$

## Nachweis Beckenversickerung

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

20.09.2016

Bemerkung: V5, Versick.(R0-1) ü. belebte Bodenzone 0+170 - 0+472

### Bemessungsgrundlagen

Vorgeschalteter Absetzraum vorhanden, Beckensohle ist 100% durchlässig

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	2688 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	2,50 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
Maximal zulässige Entleerungsdauer	$t_{E,max}$	:	24 h
Länge Beckensohle	$l_s$	:	90 m
Breite Beckensohle	$b_s$	:	1 m
Böschungsneigung 1 : m	$m$	:	2 -
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A117	$f_z$	:	1,20 -
Überschreitungshäufigkeit	$n$	:	0,5 1/a

### Berechnungsergebnisse

erforderliches Beckenvolumen	$V$	:	46 m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	:	0,32 m
Zufluss	$Q_{zu}$	:	22,3 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_s$	:	27,7 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	:	76,9 l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	:	45 min
Flächenbelastung	$A_u / A_s$	:	18,0 -
Entleerungszeit	$t_E n=1$	:	1,3 h
Länge an der Oberfläche	$l_o$	:	91,3 m
Breite an der Oberfläche	$b_o$	:	2,3 m
Oberfläche	$A_o$	:	208 m <sup>2</sup>
Fläche an der Beckensohle	$l_s * b_s$	:	90 m <sup>2</sup>

### Gewählte Versickerungsabmessungen:

Länge oben [m]:	92,00	Länge Sohle [m]:	90,00
Breite oben [m]:	3,00	Breite Sohle [m]:	1,00
max. Einstauhöhe [m]:	0,50	Volumen [m <sup>3</sup> ]	91 > 46

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum 20.09.2016

Bemerkung: V5, Versick.(R0-1) ü. belebte Bodenzone 0+170 - 0+472

**Detaillierte Flächenermittlung**

Flächen	Art der Befestigung	$A_E$ in m <sup>2</sup>	$\psi_m$	$A_u$ in m <sup>2</sup>
Straße (linke FB)	Asphalt	2735	0,9	2461,5
Mittelstreifen	Schotter	755	0,3	226,5
		3490		2688

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V6, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+170 - 0+472				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Bankett	Schotterrasen	0,045	0,6	0,027
Dambböschung	Bewachsener Rasen	0,136	0,3	0,041
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,060	0,3	0,018
Radweg	Asphalt	0,082	0,9	0,074
Bankett Radweg	Schotterrasen	0,015	0,6	0,009
Grünfläche	Bewachsener Rasen	0,034	0,3	0,010
		Σ= 0,372		Σ= 0,179
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden.				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	302,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	67,3
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 67346 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V6, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+170 - 0+472					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Bankett	0,027	0,151	L 2	2	F 6	35	5,59
Dammböschung	0,041	0,228	L 2	2	F 6	35	8,44
Mulde (2m)	0,018	0,101	L 2	2	F 6	35	3,72
Radweg	0,074	0,413	L 2	2	F 3	12	5,78
Bankett Radweg	0,009	0,050	L 2	2	F 3	12	0,70
Grünfläche	0,010	0,057	L 2	2	F 3	12	0,80
	Σ= 0,179	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 25
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,40
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 5,0
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 5,0 < G = 10							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,179$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,230$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,78 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A20)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V6, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+170 - 0+472

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1788 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	2,61 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	527 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	2300 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	527 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 527 < 2300$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V7, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+320 - 0+635				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt	0,357	0,9	0,321
Bankett	Schotterrasen	0,047	0,6	0,028
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,157	0,3	0,047
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,063	0,3	0,019
		Σ= 0,624		Σ= 0,416
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	6	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 6 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	315,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	70,2
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 70245 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V7, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+320 - 0+635					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (rechte FB)	0,321	0,773	L 2	2	F 6	35	28,61
Bankett	0,028	0,068	L 2	2	F 6	35	2,51
Dammböschung	0,047	0,113	L 2	2	F 6	35	4,19
Mulde (2m)	0,019	0,045	L 2	2	F 6	35	1,68
	Σ= 0,416	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,416$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,220$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,89 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A23)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V7, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+320 - 0+635

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	4155 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	1226 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	---------------------

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	2200 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	1226 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 1226 < 2200$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V8, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+472 - 0+592				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (linke FB)	Asphalt	0,093	0,9	0,084
Bankett	Schotterrasen	0,018	0,6	0,011
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,087	0,3	0,026
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,024	0,3	0,007
Radweg	Asphalt	0,030	0,9	0,027
Bankett Radweg	Schotterrasen	0,006	0,6	0,004
Grünfläche	Bewachsener Rasen	0,012	0,3	0,004
		Σ= 0,270		Σ= 0,162
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 2 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	120,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,311
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	37,3
Wassertiefe [m]:	0,25		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 37320 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V8, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+472 - 0+592					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße (linke FB)	0,084	0,517	L 2	2	F 6	35	19,12
Bankett	0,011	0,067	L 2	2	F 6	35	2,47
Dammböschung	0,026	0,161	L 2	2	F 6	35	5,96
Mulde (2m)	0,007	0,044	L 2	2	F 6	35	1,64
Radweg	0,027	0,167	L 2	2	F 3	12	2,33
Bankett Radweg	0,004	0,022	L 2	2	F 3	12	0,31
Grünfläche	0,004	0,022	L 2	2	F 3	12	0,31
	$\Sigma = 0,162$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				B= 32
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$						$D_{\max} = 0,31$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen 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= 6,4	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 6,4 < G = 10$							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,162$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,123$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,32 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A26)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V8, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+472 - 0+592

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1620 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,14 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	478 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1230 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	478 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 478 < 1230$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V9, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+592 - 0+709				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (linke FB)	Asphalt	0,099	0,9	0,089
Bankett	Schotterrasen	0,017	0,6	0,010
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,085	0,3	0,026
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,023	0,3	0,007
Radweg	Asphalt	0,029	0,9	0,026
Bankett Radweg	Schotterrasen	0,006	0,6	0,004
Grünfläche	Bewachsener Rasen	0,012	0,3	0,004
		Σ= 0,271		Σ= 0,165
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 2 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	117,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,311
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	36,4
Wassertiefe [m]:	0,25		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 36387 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V9, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+592 - 0+709					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße (linke FB)	0,089	0,540	L 2	2	F 6	35	19,98
Bankett	0,010	0,062	L 2	2	F 6	35	2,29
Dammböschung	0,026	0,155	L 2	2	F 6	35	5,72
Mulde (2m)	0,007	0,042	L 2	2	F 6	35	1,55
Radweg	0,026	0,158	L 2	2	F 3	12	2,21
Bankett Radweg	0,004	0,022	L 2	2	F 3	12	0,31
Grünfläche	0,004	0,022	L 2	2	F 3	12	0,31
	$\Sigma = 0,165$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 32
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,31$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$							E= 6,5
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 6,5 < G = 10$							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,165$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,12$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,38 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A29)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V9, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+592 - 0+709

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1650 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,01 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	487 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1200 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	487 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 487 < 1200$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

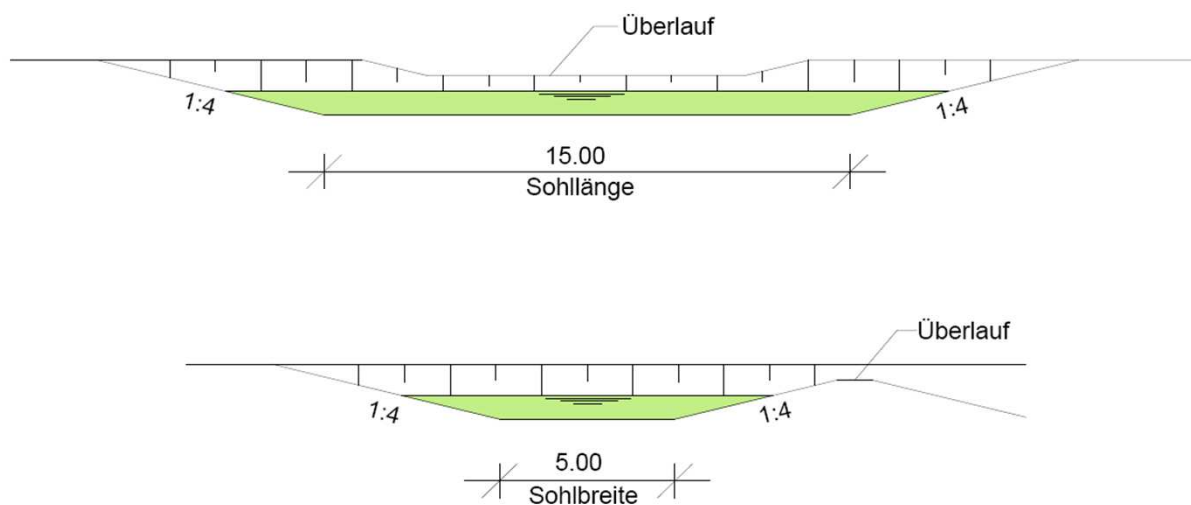
Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016		
Gewässer: V10, Versick.Inself. ü. belebte Bodenzone 0+635 - 0+732					
<u>Gewässerdaten</u>					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s		
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s		
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s		
<u>Flächenermittlung</u>					
Flächen	Art der Befestigung		A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt		0,076	0,9	0,068
Bankett	Schotterrasen		0,015	0,6	0,009
Inselfläche zw. Rampen	Bewachsener Rasen		0,110	0,3	0,033
			Σ= 0,201		Σ= 0,110
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>			<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 2 l/s					
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden					

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

Abmessungen der Mulde in der Inselfläche(s. Skizze unten):

Länge [m]:	15,00	Böschungsneigung	1 : 4
Sohlbreite [m]:	5,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	2,24
Wassertiefe [m]:	0,35	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	33,6

Es können im Falle eines Unfalles ca. 33600 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.



Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V10, Versick.Inself. ü. belebte Bodenzone 0+635 - 0+732					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße (rechte FB)	0,068	0,620	L 2	2	F 6	35	22,92
Bankett	0,009	0,082	L 2	2	F 6	35	3,02
Inselfläche zw. Rampen	0,033	0,299	L 2	2	F 6	35	11,06
	$\Sigma = 0,110$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,27$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,110$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,110$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,00 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Inselfläche zwischen der Ein- und Ausfahrtsrampe im Nordwest-Quadrant der Anschlussstelle SW 3 - St 2271 möglich. (s.S.A32)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V10, Versick.Inself. ü. belebte Bodenzone 0+635 - 0+732

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1104 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,80 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	326 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1100 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	326 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 326 < 1100$

Die Größe der Versickerungsfläche (Inselfläche zwischen der Ein- und Ausfahrtsrampe im Nordwest-Quadrant der Anschlussstelle SW3 - St 2271) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V11, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+095 - 0+178				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (Rampe KNB-R1)	Asphalt	0,049	0,9	0,044
Bankett	Schotterrasen	0,012	0,6	0,007
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,070	0,3	0,021
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,017	0,3	0,005
		Σ= 0,148		Σ= 0,077
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde (Zusammenhängendes System mit V12):*

Länge [m]:	178,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	39,7
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 39694 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V11, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+095 - 0+178					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (Rampe KNB-R1)	0,044	0,570	L 2	2	F 6	35	21,08
Bankett	0,007	0,093	L 2	2	F 6	35	3,44
Dammböschung	0,021	0,271	L 2	2	F 6	35	10,04
Mulde (2m)	0,005	0,066	L 2	2	F 6	35	2,44
	Σ= 0,077	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,077$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,087$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,89 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A35)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V11, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+095 - 0+178

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	774 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,80 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	228 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	870 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	228 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 228 < 870$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V12, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+000 - 0+095				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Bankett	Schotterrasen	0,014	0,6	0,008
Damböschung	Bewachsener Rasen	0,053	0,3	0,016
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,019	0,3	0,006
Wirtschaftsweg	Schotter	0,022	0,6	0,013
Bankett Radweg	Schotterrasen	0,005	0,6	0,003
Grünfläche	Bewachsener Rasen	0,023	0,3	0,007
		Σ= 0,136		Σ= 0,053
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	0	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 0 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden.				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde (zusammenhängendes System mit V11):*

Länge [m]:	110,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	24,5
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 24530 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V12, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+000 - 0+095					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Bankett	0,008	0,158	L 2	2	F 6	35	5,85
Dammböschung	0,016	0,299	L 2	2	F 6	35	11,08
Mulde (2m)	0,006	0,107	L 2	2	F 6	35	3,97
Wirtschaftsweg	0,013	0,249	L 2	2	F 3	12	3,48
Bankett Radweg	0,003	0,056	L 2	2	F 3	12	0,79
Grünfläche	0,007	0,130	L 2	2	F 3	12	1,82
	Σ= 0,053	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 27
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,37
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 5,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 5,4 < G = 10							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,053$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,095$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,56 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A38)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V12, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+000 - 0+095

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	531 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,80 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	157 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	950 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	157 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 157 < 950$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V13, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+000 - 0+162				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (Rampe KNB-R2)	Asphalt	0,128	0,9	0,115
Bankett	Schotterrasen	0,028	0,6	0,017
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,064	0,3	0,019
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,025	0,3	0,008
		Σ= 0,245		Σ= 0,159
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 2 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde (zusammenhängendes System mit V15):*

Länge [m]:	305,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	68,0
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 68015 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V13, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+000 - 0+162					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (Rampe KNB-R2)	0,115	0,725	L 2	2	F 6	35	26,84
Bankett	0,017	0,106	L 2	2	F 6	35	3,91
Dammböschung	0,019	0,122	L 2	2	F 6	35	4,50
Mulde (2m)	0,008	0,047	L 2	2	F 6	35	1,75
	Σ= 0,159	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,159$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,089$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,78 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A41)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V13, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+000 - 0+162

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1588 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,80 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	469 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	894 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	469 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 469 < 894$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V14, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+709 - 0+930				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (linke FB)	Asphalt	0,171	0,9	0,154
Bankett	Schotterrasen	0,033	0,6	0,020
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,206	0,3	0,062
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,041	0,3	0,012
Radweg	Asphalt	0,056	0,9	0,050
Bankett Radweg	Schotterrasen	0,011	0,6	0,007
Grünfläche	Bewachsener Rasen	0,021	0,3	0,006
		Σ= 0,539		Σ= 0,311
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	4	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 4 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	204,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	45,5
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 45492 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V14, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+709 - 0+930					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (linke FB)	0,154	0,495	L 2	2	F 6	35	18,30
Bankett	0,020	0,064	L 2	2	F 6	35	2,35
Dammböschung	0,062	0,199	L 2	2	F 6	35	7,35
Mulde (2m)	0,012	0,040	L 2	2	F 6	35	1,46
Radweg	0,050	0,162	L 2	2	F 3	12	2,27
Bankett Radweg	0,007	0,021	L 2	2	F 3	12	0,30
Grünfläche	0,006	0,020	L 2	2	F 3	12	0,28
	Σ= 0,311	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 32
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,31
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 6,5
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 6,5 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,311$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,268$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,16 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S. A44)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V14, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+709 - 0+930

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	3111 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	0,50 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	918 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

$h_{GW} < 1,00\text{m}$  nur am Muldentiefpunkt. Ein Großteil der Versickerung erfolgt über die Böschung.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	2680 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	918 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 918 < 2680$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V15, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+432 - 0+930				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt	0,224	0,9	0,202
Bankett	Schotterrasen	0,030	0,6	0,018
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,160	0,3	0,048
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,036	0,3	0,011
		Σ= 0,450		Σ= 0,278
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	4	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 4 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde (zusammenhängendes System mit V13):*

Länge [m]:	305,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	68,0
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 68015 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V15, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+432 - 0+930					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (rechte FB)	0,202	0,724	L 2	2	F 6	35	26,79
Bankett	0,018	0,065	L 2	2	F 6	35	2,39
Dammböschung	0,048	0,172	L 2	2	F 6	35	6,38
Mulde (2m)	0,011	0,039	L 2	2	F 6	35	1,44
	Σ= 0,278	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,278$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,196$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,42 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A47)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V15, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+432 - 0+930

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	2784 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	0,50 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	821 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

$h_{GW} < 1,00\text{m}$  nur am Muldentiefpunkt. Ein Großteil der Versickerung erfolgt über die Böschung.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1960 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	821 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 821 < 1960$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V16, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+930 - 0+972				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
Flächenermittlung				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (linke FB)	Asphalt	0,032	0,9	0,029
Bankett	Schotterrasen	0,006	0,6	0,004
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,066	0,3	0,020
Mulde (4m)	Bewachsener Rasen	0,022	0,3	0,007
		Σ= 0,126		Σ= 0,059
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	42,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,881
Breite [m]:	4,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	37,0
Wassertiefe [m]:	0,35		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 37002 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V16, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+930 - 0+972					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (linke FB)	0,029	0,490	L 2	2	F 6	35	18,12
Bankett	0,004	0,061	L 2	2	F 6	35	2,27
Dammböschung	0,020	0,337	L 2	2	F 6	35	12,46
Mulde (4m)	0,007	0,112	L 2	2	F 6	35	4,15
	Σ= 0,059	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,059$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,088$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,67 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A50)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V16, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+930 - 0+972

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	588 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,90 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	173 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	880 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	173 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 173 < 880$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V17, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+930 - 0+972				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt	0,038	0,9	0,034
Bankett	Schotterrasen	0,006	0,6	0,004
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,065	0,3	0,020
Mulde (4m)	Bewachsener Rasen	0,018	0,3	0,005
		Σ= 0,127		Σ= 0,063
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	42,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,881
Breite [m]:	4,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	37,0
Wassertiefe [m]:	0,35		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 37002 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V17, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+930 - 0+972					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i+F_i)$
Straße (rechte FB)	0,034	0,545	L 2	2	F 6	35	20,18
Bankett	0,004	0,057	L 2	2	F 6	35	2,12
Dammböschung	0,020	0,311	L 2	2	F 6	35	11,51
Mulde (4m)	0,005	0,086	L 2	2	F 6	35	3,19
	$\Sigma=$ 0,063	$\Sigma=$ 1,000	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max}=$ 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,063$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,083$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,76 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A53)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V17, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+930 - 0+972

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	627 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	2,30 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	185 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	830 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	185 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 185 < 830$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V18, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+972 - 1+120				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
Flächenermittlung				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt	0,115	0,9	0,104
Bankett	Schotterrasen	0,022	0,6	0,013
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,177	0,3	0,053
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,030	0,3	0,009
		Σ= 0,344		Σ= 0,179
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	3	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 3 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	148,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	33,0
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 33004 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V18, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+972 - 1+120					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (rechte FB)	0,104	0,579	L 2	2	F 6	35	21,42
Bankett	0,013	0,074	L 2	2	F 6	35	2,73
Dammböschung	0,053	0,297	L 2	2	F 6	35	10,99
Mulde (2m)	0,009	0,050	L 2	2	F 6	35	1,86
	Σ= 0,179	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,179$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,207$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,86 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A56)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V18, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+972 - 1+120

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1788 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	2,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	527 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	2070 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	527 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 527 < 2070$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V19, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+972 - 1+230				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (linke FB)	Asphalt	0,256	0,9	0,230
Bankett	Schotterrasen	0,039	0,6	0,023
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,140	0,3	0,042
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,052	0,3	0,016
		Σ= 0,487		Σ= 0,311
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	5 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 5 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	258,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	57,5
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 57534 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V19, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+972 - 1+230					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (linke FB)	0,230	0,740	L 2	2	F 6	35	27,38
Bankett	0,023	0,075	L 2	2	F 6	35	2,78
Dammböschung	0,042	0,135	L 2	2	F 6	35	4,99
Mulde (2m)	0,016	0,050	L 2	2	F 6	35	1,85
	Σ= 0,311	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,311$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,192$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,62 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A59)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V19, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+972 - 1+230

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	3114 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	2,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	919 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1920 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	919 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 919 < 1920$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016		
Gewässer: V20, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+120 - 1+320					
Gewässerdaten					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s		
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s		
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s		
Flächenermittlung					
Flächen	Art der Befestigung		A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt		0,155	0,9	0,140
Bankett	Schotterrasen		0,030	0,6	0,018
Dammböschung	Bewachsener Rasen		0,049	0,3	0,015
Parkplatz (aufgelassen)	Bewachsener Rasen		0,211	0,1	0,021
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen		0,040	0,3	0,012
			Σ= 0,485		Σ= 0,205
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1			Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	3	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 3 l/s					
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden					

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	200,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	44,6
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 44600 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V20, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+120 - 1+320					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße (rechte FB)	0,140	0,679	L 2	2	F 6	35	25,14
Bankett	0,018	0,088	L 2	2	F 6	35	3,24
Dammböschung	0,015	0,072	L 2	2	F 6	35	2,65
Parkplatz (aufgelassen)	0,021	0,103	L 2	2	F 6	35	3,80
Mulde (2m)	0,012	0,058	L 2	2	F 6	35	2,16
	$\Sigma = 0,205$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				$B = 37$
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,27$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							$D = 0,2$
Emissionswert $E = B \cdot D$							$E = 7,4$
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,205$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,300$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,68 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über den aufgelassenen Parkplatz, die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A62)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V20, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+120 - 1+320

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	2053 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	2,50 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	606 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	3000 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	606 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 606 < 3000$

Die Größe der Versickerungsfläche (aufgelassener Parkplatz+Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V21, Versick.(Mulde 2m) 1+230 - 1+299; Rampe 0+000 - 0+077				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (li FB + KNC-R1)	Asphalt	0,125	0,9	0,113
Bankett	Schotterrasen	0,034	0,6	0,020
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,044	0,3	0,013
		Σ= 0,203		Σ= 0,146
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 2 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	146,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,563
Breite [m]:	3,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	82,2
Wassertiefe [m]:	0,30		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 82198 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V21, Versick.(Mulde 2m) 1+230 - 1+299; Rampe 0+000 - 0+077					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße (li FB + KNC-R1)	0,113	0,770	L 2	2	F 6	35	28,49
Bankett	0,020	0,140	L 2	2	F 6	35	5,17
Mulde (2m)	0,013	0,090	L 2	2	F 6	35	3,34
	$\Sigma = 0,146$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,27$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,146$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,044$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 3,32 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Mulde am rechten Fahrbahnrand möglich (s.S.A65)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V21, Versick.(Mulde 2m) 1+230 - 1+299; Rampe 0+000 - 0+077

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1461 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	2,50 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	431 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	440 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	431 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 431 < 440$

Die Größe der Versickerungsfläche (3,0m Mulde am rechten Fahrbahnrand) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V22, Versick. Inself. ü. belebte Bodenzone 1+299 - 1+364				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (linke FB)	Asphalt	0,050	0,9	0,045
Bankett	Schotterrasen	0,010	0,6	0,006
Inselfläche zw. Rampen	Bewachsener Rasen	0,060	0,3	0,018
		Σ= 0,120		Σ= 0,069
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde in der Inselfläche:*

Fläche Ok [m <sup>2</sup> ]:	120,00	Böschungsneigung:	1 : 4
Fläche Sohle [m <sup>2</sup> ]:	70,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	33,25
Wassertiefe [m]:	0,35		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 33250 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V22, Versick. Inself. ü. belebte Bodenzone 1+299 - 1+364					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße (linke FB)	0,045	0,652	L 2	2	F 6	35	24,13
Bankett	0,006	0,087	L 2	2	F 6	35	3,22
Inselfläche zw. Rampen	0,018	0,261	L 2	2	F 6	35	9,65
	$\Sigma = 0,069$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,27$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen 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= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,069$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,060$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,15 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Inselfläche zwischen der Ein- und Ausfahrtsrampe im Südost-Quadrant der Anschlussstelle SW 3 - St2271 möglich (s.S.A68).

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V22, Versick. Inself. ü. belebte Bodenzone 1+299 - 1+364

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	690 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	2,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	204 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	600 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	204 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 204 < 600$

Die Größe der Versickerungsfläche (Inselfläche zwischen der Ein- und Ausfahrtsrampe im Südost-Quadrant der Anschlussstelle SW3 - St2271 ) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V23, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+320 - 1+409				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt	0,069	0,9	0,062
Bankett	Schotterrasen	0,013	0,6	0,008
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,027	0,3	0,008
Mulde (4m)	Bewachsener Rasen	0,036	0,3	0,011
		Σ= 0,145		Σ= 0,089
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	89,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,612
Breite [m]:	4,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	54,5
Wassertiefe [m]:	0,25		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 54468 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V23, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+320 - 1+409					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße (rechte FB)	0,062	0,699	L 2	2	F 6	35	25,88
Bankett	0,008	0,088	L 2	2	F 6	35	3,25
Dammböschung	0,008	0,091	L 2	2	F 6	35	3,38
Mulde (4m)	0,011	0,122	L 2	2	F 6	35	4,50
	$\Sigma = 0,089$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,27$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen 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= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,089$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,063$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,41 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A71)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V23, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+320 - 1+409

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	888 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,50 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	262 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	630 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	262 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 262 < 630$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016		
Gewässer: V24, Versick.(Mulde 3m) 1+364 - 1+400; Rampe 0+000 - 0+082					
Gewässerdaten					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s		
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s		
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s		
Flächenermittlung					
Flächen	Art der Befestigung		A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (li FB + KNC-R2)	Asphalt		0,091	0,9	0,082
Bankett	Schotterrasen		0,018	0,6	0,011
Dammböschung	Bewachsener Rasen		0,002	0,3	0,001
Mulde (3m)	Bewachsener Rasen		0,034	0,3	0,010
			Σ= 0,145		Σ= 0,104
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1			Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 2 l/s					
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden					

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	118,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,563
Breite [m]:	3,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	66,4
Wassertiefe [m]:	0,30		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 66434 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V24, Versick.(Mulde 3m) 1+364 - 1+400; Rampe 0+000 - 0+082					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (li FB + KNC-R2)	0,082	0,791	L 2	2	F 6	35	29,28
Bankett	0,011	0,104	L 2	2	F 6	35	3,86
Dammböschung	0,001	0,006	L 2	2	F 6	35	0,21
Mulde (3m)	0,010	0,099	L 2	2	F 6	35	3,65
	Σ= 0,104	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,104$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,036$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 2,88 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Mulde am rechten Fahrbahnrand möglich (s.S.A74)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V24, Versick.(Mulde 3m) 1+364 - 1+400; Rampe 0+000 - 0+082

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1035 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,70 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	305 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	360 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	305 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 305 < 360$

Die Größe der Versickerungsfläche (3,0m Mulde am rechten Fahrbahnrand) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V25, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+400 - 1+498				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (linke FB)	Asphalt	0,110	0,9	0,099
Bankett	Schotterrasen	0,015	0,6	0,009
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,028	0,3	0,008
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,020	0,3	0,006
		Σ= 0,173		Σ= 0,122
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 2 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	98,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,381
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	37,3
Wassertiefe [m]:	0,30		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 37338 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V25, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+400 - 1+498					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (linke FB)	0,099	0,809	L 2	2	F 6	35	29,93
Bankett	0,009	0,074	L 2	2	F 6	35	2,72
Dammböschung	0,008	0,069	L 2	2	F 6	35	2,54
Mulde (2m)	0,006	0,049	L 2	2	F 6	35	1,81
	Σ= 0,122	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,122$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,048$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 2,55 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A77)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V25, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+400 - 1+498

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1224 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	5,30 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	361 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	480 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	361 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 361 < 480$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V26, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+409 - 1+490				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt	0,063	0,9	0,057
Bankett	Schotterrasen	0,012	0,6	0,007
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,058	0,3	0,017
Mulde (3m)	Bewachsener Rasen	0,024	0,3	0,007
		Σ= 0,157		Σ= 0,089
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	81,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,461
Breite [m]:	3,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	37,3
Wassertiefe [m]:	0,25		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 37341 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V26, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+409 - 1+490					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (rechte FB)	0,057	0,641	L 2	2	F 6	35	23,71
Bankett	0,007	0,081	L 2	2	F 6	35	3,01
Dammböschung	0,017	0,197	L 2	2	F 6	35	7,27
Mulde (3m)	0,007	0,081	L 2	2	F 6	35	3,01
	Σ= 0,089	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,089$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,082$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,08 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A80)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V26, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+409 - 1+490

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	885 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	5,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	261 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	820 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	261 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 261 < 820$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V27, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+490 - 1+620				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt	0,110	0,9	0,099
Bankett	Schotterrasen	0,019	0,6	0,011
Dambböschung	Bewachsener Rasen	0,075	0,3	0,023
Mulde (3m)	Bewachsener Rasen	0,032	0,3	0,010
		Σ= 0,236		Σ= 0,143
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 2 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### a) Abmessungen der Mulde:

Länge [m]:	105,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,33
Breite [m]:	3,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	34,7
Wassertiefe [m]:	0,20		

Da dies ein zusammenhängendes System mit dem Abschnitt V29 ist ergibt sich eine gemeinsame Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem.

##### b) Abmessungen Grabenaufweitung G 1-1 im Abschnitt V29:

mittl. Länge [m]:	25,00	Wassertiefe [m]:	0,40
mittl. Breite [m]:	4,00	Ges. Volumen [m <sup>3</sup> ]:	40,0
Einstauhöhe [m]:	0,2	Muldenvolumen V <sub>M</sub> [m <sup>3</sup> ] =	19,6 (s.S.A89)

Es können im Falle eines Unfalles in der Grabenaufweitung minimal ca. 40,0m<sup>3</sup> - 19,6m<sup>3</sup> = 20400 Liter Leichtflüssigkeiten zurückgehalten werden.

##### c) Völ Gesamt = 34,7 + 20,4 = 55,05 m<sup>3</sup>

Es können im Falle eines Unfalles ca. 55050 Liter Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem von Bau-km 1+490 - Bau-km 1+620 zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V27, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+490 - 1+620					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (rechte FB)	0,099	0,695	L 2	2	F 6	35	25,71
Bankett	0,011	0,080	L 2	2	F 6	35	2,96
Dammböschung	0,023	0,158	L 2	2	F 6	35	5,84
Mulde (3m)	0,010	0,067	L 2	2	F 6	35	2,49
	Σ= 0,143	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,143$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,107$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,33 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A83)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V27, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+490 - 1+620

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1425 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	420 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1070 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	420 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 420 < 1070$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V28, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+498 - 1+620				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (linke FB)	Asphalt	0,115	0,9	0,104
Bankett	Schotterrasen	0,018	0,6	0,011
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,045	0,3	0,014
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,024	0,3	0,007
		Σ= 0,202		Σ= 0,135
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 2 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	122,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,311
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	37,9
Wassertiefe [m]:	0,25		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 37942 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V28, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+498 - 1+620					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i+F_i)$
Straße (linke FB)	0,104	0,767	L 2	2	F 6	35	28,37
Bankett	0,011	0,080	L 2	2	F 6	35	2,96
Dammböschung	0,014	0,100	L 2	2	F 6	35	3,70
Mulde (2m)	0,007	0,053	L 2	2	F 6	35	1,97
	$\Sigma= 0,135$	$\Sigma= 1,000$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max}= 0,27$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E= B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,135$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,069$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,96 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A86)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V28, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+498 - 1+620

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1350 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,20 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	398 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	690 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	398 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 398 < 690$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016		
Gewässer: V29, Versick.(G1-1) ü. belebte Bodenzone 1+620 - 1+780					
<u>Gewässerdaten</u>					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s		
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s		
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s		
<u>Flächenermittlung</u>					
Flächen	Art der Befestigung		A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (linke FB)	Asphalt		0,124	0,9	0,112
Bankett	Schotterrasen		0,024	0,6	0,014
Mulde (1m)	Bewachsener Rasen		0,016	0,3	0,005
			Σ= 0,164		Σ= 0,131
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>			<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 2 l/s					
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden					

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *a) Abmessungen der Grabenaufweitung:*

mittl. Länge [m]:	25,00	Wassertiefe[m]:	0,40
mittl. Breite [m]:	4,00	Ges. Volumen [m <sup>3</sup> ]:	40,0
Einstauhöhe [m]:	0,20	Muldenvolumen V <sub>M</sub> [m <sup>3</sup> ] =	19,6 (s.S.A89)

Es können im Falle eines Unfalles in der Grabenaufweitung minimal ca. 40,0m<sup>3</sup> - 19,6m<sup>3</sup> = 20400 Liter Leichtflüssigkeiten zurückgehalten werden.

Da dies ein zusammenhängendes System mit dem Abschnitt V27 ist ergibt sich eine gemeinsame Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem.

##### *b) Abmessungen der Mulde im Abschnitt V27:*

Länge [m]:	105,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,33
Breite [m]:	3,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	34,7
Wassertiefe [m]:	0,20		

##### *c) Völ Gesamt = 20,4 + 34,65 = 55,05 m<sup>3</sup>*

Es können im Falle eines Unfalles ca. 55050 Liter Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem von Bau-km 1+490 - Bau-km 1+620 zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V29, Versick.(G1-1) ü. belebte Bodenzone 1+620 - 1+780					G        12		G=        10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i+F_i)$
Straße (linke FB)	0,112	0,853	L 2	2	F 6	35	31,57
Bankett	0,014	0,110	L 2	2	F 6	35	4,07
Mulde (1m)	0,005	0,037	L 2	2	F 6	35	1,36
	$\Sigma=$ 0,131	$\Sigma=$ 1,000	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B=        37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max}=$ 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D        2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D=        0,2
Emissionswert $E= B \cdot D$							E=        7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,131$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,010$  (G1-1:  $L \times B = 25 \times 4 = 100\text{m}^2$ )

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 13,08 : 1 < 15 : 1$  und  $> 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung in der Grabenaufweitung G 1-1 möglich (s.S.A89)

## Nachweis Muldenversickerung

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V29, Versick.(G1-1) ü. belebte Bodenzone 1+620 - 1+780

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1308 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	4,00 m
mittlere Versickerungsfläche	$A_s$	:	100,00 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n=1	$t_{E,max}$	:	24 h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_z$	:	1,20 -
Überschreitungshäufigkeit	$n$	:	0,5 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	:	66 m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	:	0,20 m
Entleerungszeit für n=1	$t_E$	:	0,7 h
Flächenbelastung	$A_u/A_s$	:	13,1 -
Zufluss	$Q_{zu}$	:	14,1 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_s$	:	38,2 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	:	100 l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	:	30 min

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Gewähltes Volumen Grabenaufweitung G1-1 [m<sup>3</sup>] = 40,0m<sup>3</sup> (25x4,0x0,4) > 19,6m<sup>3</sup>

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V30, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+620 - 1+780				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt	0,129	0,9	0,116
Bankett	Schotterrasen	0,024	0,6	0,014
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,058	0,3	0,017
Mulde (3m)	Bewachsener Rasen	0,036	0,3	0,011
		Σ= 0,247		Σ= 0,159
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 2 l/s				
Einjähriger Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *a) Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	135,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,330
Breite [m]:	3,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	44,6
Wassertiefe [m]:	0,20		

Da dies ein zusammenhängendes System mit dem Abschnitt V33 ist ergibt sich eine gemeinsame Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem.

##### *b) Abmessungen Grabenaufweitung G 1-2 im Abschnitt V31:*

mittl. Länge [m]:	25,00	Wassertiefe [m]:	0,40
mittl. Breite [m]:	4,00	Ges. Volumen [m <sup>3</sup> ]:	40,0
Einstauhöhe [m]:	0,2	Muldenvolumen V <sub>M</sub> [m <sup>3</sup> ] =	19,6 (s.S.A95)

Es können im Falle eines Unfalles in der Grabenaufweitung minimal ca. 40,0m<sup>3</sup> - 19,6m<sup>3</sup> = 20400 Liter Leichtflüssigkeiten zurückgehalten werden.

##### *c) VÖI Gesamt = 44,6 + 20,4 = 64,95 m<sup>3</sup>*

Es können im Falle eines Unfalles ca. 64950 Liter Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem von Bau-km 1+490 - Bau-km 1+620 zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V30, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+620 - 1+780					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i+F_i)$
Straße (rechte FB)	0,116	0,732	L 2	2	F 6	35	27,07
Bankett	0,014	0,091	L 2	2	F 6	35	3,36
Dammböschung	0,017	0,110	L 2	2	F 6	35	4,06
Mulde (3m)	0,011	0,068	L 2	2	F 6	35	2,52
	$\Sigma=$ 0,159	$\Sigma=$ 1,000	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max}=$ 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,159$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,094$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,69 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A92)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V30, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+620 - 1+780

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1587 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	3,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	468 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	940 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	468 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 468 < 940$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016		
Gewässer: V31, Versick.(G1-2) ü. belebte Bodenzone 1+780 - 1+940					
<u>Gewässerdaten</u>					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s		
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s		
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s		
<u>Flächenermittlung</u>					
Flächen	Art der Befestigung		A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (linke FB)	Asphalt		0,124	0,9	0,112
Bankett	Schotterrasen		0,024	0,6	0,014
Mulde (1m)	Bewachsener Rasen		0,016	0,3	0,005
			Σ= 0,164		Σ= 0,131
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>			<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 2 l/s					
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden					

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *a) Abmessungen der Grabenaufweitung:*

mittl. Länge [m]:	25,00	Wassertiefe[m]:	0,40
mittl. Breite [m]:	4,00	Ges. Volumen [m <sup>3</sup> ]:	40,0
Einstauhöhe [m]:	0,20	Muldenvolumen V <sub>M</sub> [m <sup>3</sup> ] =	19,6 (s.S.A95)

Es können im Falle eines Unfalles in der Grabenaufweitung minimal ca. 40,0m<sup>3</sup> - 19,6m<sup>3</sup> = 20400 Liter Leichtflüssigkeiten zurückgehalten werden.

Da dies ein zusammenhängendes System mit dem Abschnitt V30 ist ergibt sich eine gemeinsame Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem.

##### *b) Abmessungen der Mulde im Abschnitt V30:*

Länge [m]:	135,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,33
Breite [m]:	3,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	44,6
Wassertiefe [m]:	0,20		

c) Völ Gesamt = 20,4 + 44,55 = 64,95 m<sup>3</sup>

Es können im Falle eines Unfalles ca. 64950 Liter Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem von Bau-km 1+620 - Bau-km 1+780 zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V31, Versick.(G1-2) ü. belebte Bodenzone 1+780 - 1+940					G        12		G=        10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i+F_i)$
Straße (linke FB)	0,112	0,853	L 2	2	F 6	35	31,57
Bankett	0,014	0,110	L 2	2	F 6	35	4,07
Mulde (1m)	0,005	0,037	L 2	2	F 6	35	1,36
	$\Sigma = 0,131$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B=        37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,27$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D        2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D=        0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$							E=        7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,131$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,010$  (G1-2:  $L \times B = 25 \times 4 = 100\text{m}^2$ )

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 13,08 : 1 < 15 : 1$  und  $> 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung in der Grabenaufweitung G 1-2 möglich (s.S.A95)

## Nachweis Muldenversickerung

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V31, Versick.(G1-2) ü. belebte Bodenzone 1+780 - 1+940

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1308 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	4,00 m
mittlere Versickerungsfläche	$A_s$	:	100,00 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n=1	$t_{E,max}$	:	24 h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_z$	:	1,20 -
Überschreitungshäufigkeit	$n$	:	0,5 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	:	20 m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	:	0,20 m
Entleerungszeit für n=1	$t_E$	:	0,7 h
Flächenbelastung	$A_u/A_s$	:	13,1 -
Zufluss	$Q_{zu}$	:	14,1 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_s$	:	38,2 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	:	100 l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	:	30 min

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Gewähltes Volumen Grabenaufweitung G1-2 [m<sup>3</sup>] = 40,0m<sup>3</sup> (25x4,0x0,4) > 19,6m<sup>3</sup>

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016		
Gewässer: V32, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+780 - 1+940					
Gewässerdaten					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s		
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s		
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s		
Flächenermittlung					
Flächen	Art der Befestigung		A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt		0,124	0,9	0,112
Bankett	Schotterrasen		0,024	0,6	0,014
Dammböschung	Bewachsener Rasen		0,076	0,3	0,023
Mulde (3m)	Bewachsener Rasen		0,041	0,3	0,012
			Σ= 0,265		Σ= 0,161
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1			Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :		l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :		l/s
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden					

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### a) Abmessungen der Mulde:

Länge [m]:	135,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,330
Breite [m]:	3,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	44,6
Wassertiefe [m]:	0,20		

Da dies ein zusammenhängendes System mit dem Abschnitt V33 ist ergibt sich eine gemeinsame Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem.

##### b) Abmessungen Grabenaufweitung G 1-3 im Abschnitt V33:

mittl. Länge [m]:	25,00	Wassertiefe [m]:	0,40
mittl. Breite [m]:	4,00	Ges. Volumen [m <sup>3</sup> ]:	40,0
Einstauhöhe [m]:	0,21	Muldenvolumen V <sub>M</sub> [m <sup>3</sup> ] =	21,5 (s.S.A101)

Es können im Falle eines Unfalles in der Grabenaufweitung minimal ca. 40,0m<sup>3</sup> - 21,5m<sup>3</sup> = 18500 Liter Leichtflüssigkeiten zurückgehalten werden.

##### c) VÖI Gesamt = 44,6 + 18,5 = 63,05 m<sup>3</sup>

Es können im Falle eines Unfalles ca. 63050 Liter Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem von Bau-km 1+780 - Bau-km 1+940 zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V32, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+780 - 1+940					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i+F_i)$
Straße (rechte FB)	0,112	0,693	L 2	2	F 6	35	25,63
Bankett	0,014	0,089	L 2	2	F 6	35	3,31
Dammböschung	0,023	0,142	L 2	2	F 6	35	5,24
Mulde (3m)	0,012	0,076	L 2	2	F 6	35	2,82
	$\Sigma=$ 0,161	$\Sigma=$ 1,000	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max}=$ 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E= B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,161$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,117$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,38 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A98)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V32, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+780 - 1+940

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1611 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	3,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	475 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1170 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	475 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 475 < 1170$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016		
Gewässer: V33, Versick.(G1-3) ü. belebte Bodenzone 1+940 - 2+110					
<u>Gewässerdaten</u>					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s		
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s		
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s		
<u>Flächenermittlung</u>					
Flächen	Art der Befestigung		A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (linke FB)	Asphalt		0,132	0,9	0,119
Bankett	Schotterrasen		0,025	0,6	0,015
Mulde (1m)	Bewachsener Rasen		0,017	0,3	0,005
			Σ= 0,174		Σ= 0,139
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>			<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 2 l/s					
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden					

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *a) Abmessungen der Grabenaufweitung:*

mittl. Länge [m]:	25,00	Wassertiefe[m]:	0,40
mittl. Breite [m]:	4,00	Ges. Volumen [m <sup>3</sup> ]:	40,0
Einstauhöhe [m]:	0,21	Muldenvolumen V <sub>M</sub> [m <sup>3</sup> ] =	21,5 (s.S.A101)

Es können im Falle eines Unfalles in der Grabenaufweitung minimal ca. 40,0m<sup>3</sup> - 21,5m<sup>3</sup> = 18500 Liter Leichtflüssigkeiten zurückgehalten werden.

Da dies ein zusammenhängendes System mit dem Abschnitt V32 ist ergibt sich eine gemeinsame Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem.

##### *b) Abmessungen der Mulde im Abschnitt V32:*

Länge [m]:	135,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,33
Breite [m]:	3,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	44,6
Wassertiefe [m]:	0,20		

##### *c) Völ Gesamt = 18,5 + 44,55 = 63,05 m<sup>3</sup>*

Es können im Falle eines Unfalles ca. 63050 Liter Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem von Bau-km 1+780 - Bau-km 1+940 zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V33, Versick.(G1-3) ü. belebte Bodenzone 1+940 - 2+110					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i+F_i)$
Straße (linke FB)	0,119	0,855	L 2	2	F 6	35	31,65
Bankett	0,015	0,108	L 2	2	F 6	35	4,00
Mulde (1m)	0,005	0,037	L 2	2	F 6	35	1,36
	$\Sigma=$ 0,139	$\Sigma=$ 1,000	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max}=$ 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E= B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,139$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,010$  (G1-3:  $L \times B = 25 \times 4 = 100\text{m}^2$ )

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 13,89 : 1 < 15 : 1$  und  $> 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung in der Grabenaufweitung G 1-3 möglich (s.S.A101)

## Nachweis Muldenversickerung

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V33, Versick.(G1-3) ü. belebte Bodenzone 1+940 - 2+110

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1389 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	3,50 m
mittlere Versickerungsfläche	$A_s$	:	100,00 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n=1	$t_{E,max}$	:	24 h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_z$	:	1,20 -
Überschreitungshäufigkeit	$n$	:	0,5 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	:	22 m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	:	0,21 m
Entleerungszeit für n=1	$t_E$	:	0,8 h
Flächenbelastung	$A_u/A_s$	:	13,9 -
Zufluss	$Q_{zu}$	:	13,5 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_s$	:	36 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	:	90,7 l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	:	35 min

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Gewähltes Volumen Grabenaufweitung G1-3 [m<sup>3</sup>] = 40,0m<sup>3</sup> (25x4,0x0,4) > 21,5m<sup>3</sup>

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V34, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+940 - 2+110				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt	0,132	0,9	0,119
Bankett	Schotterrasen	0,025	0,6	0,015
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,082	0,3	0,025
Mulde (3m)	Bewachsener Rasen	0,047	0,3	0,014
		Σ= 0,286		Σ= 0,173
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	3 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 3 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *a) Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	155,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,330
Breite [m]:	3,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	51,2
Wassertiefe [m]:	0,20		

Da dies ein zusammenhängendes System mit dem Abschnitt V35 ist ergibt sich eine gemeinsame Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem.

##### *b) Abmessungen Grabenaufweitung G 2-1 im Abschnitt V35:*

mittl. Länge [m]:	15,00	Wassertiefe [m]:	0,40
mittl. Breite [m]:	4,00	Ges. Volumen [m <sup>3</sup> ]:	24,0
Einstauhöhe [m]:	0,19	Muldenvolumen V <sub>M</sub> [m <sup>3</sup> ] =	11,4 (s.S.A104)

Es können im Falle eines Unfalles in der Grabenaufweitung minimal ca. 24,0m<sup>3</sup> - 11,4m<sup>3</sup> = 12600 Liter Leichtflüssigkeiten zurückgehalten werden.

##### *c) VÖL Gesamt = 51,2 + 12,6 = 63,75 m<sup>3</sup>*

Es können im Falle eines Unfalles ca. 63750 Liter Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem von Bau-km 1+940 - Bau-km 2+110 zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V34, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+940 - 2+110					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße (rechte FB)	0,119	0,689	L 2	2	F 6	35	25,48
Bankett	0,015	0,087	L 2	2	F 6	35	3,22
Dammböschung	0,025	0,143	L 2	2	F 6	35	5,28
Mulde (3m)	0,014	0,082	L 2	2	F 6	35	3,02
	$\Sigma=$ 0,173	$\Sigma=$ 1,000	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max}=$ 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E= B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,173$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,129$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,34 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A104)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V34, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 1+940 - 2+110

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1725 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	2,50 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	509 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1290 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	509 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 509 < 1290$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016		
Gewässer: V35, Versick.(G2-1) ü. belebte Bodenzone 2+110 - 2+204					
<u>Gewässerdaten</u>					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s		
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s		
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s		
<u>Flächenermittlung</u>					
Flächen	Art der Befestigung		A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (linke FB)	Asphalt		0,073	0,9	0,066
Bankett	Schotterrasen		0,014	0,6	0,008
Mulde (1m)	Bewachsener Rasen		0,009	0,3	0,003
			Σ= 0,096		Σ= 0,077
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>			<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s					
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden					

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *a) Abmessungen der Grabenaufweitung:*

mittl. Länge [m]:	15,00	Wassertiefe[m]:	0,40
mittl. Breite [m]:	4,00	Ges. Volumen [m <sup>3</sup> ]:	24,0
Einstauhöhe [m]:	0,19	Muldenvolumen V <sub>M</sub> [m <sup>3</sup> ] =	11,4 (s.S.A107)

Es können im Falle eines Unfalles in der Grabenaufweitung minimal ca. 24,0m<sup>3</sup> - 11,4m<sup>3</sup> = 12600 Liter Leichtflüssigkeiten zurückgehalten werden.

Da dies ein zusammenhängendes System mit dem Abschnitt V34 ist ergibt sich eine gemeinsame Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem.

##### *b) Abmessungen der Mulde im Abschnitt V34:*

Länge [m]:	155,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,33
Breite [m]:	3,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	51,2
Wassertiefe [m]:	0,20		

##### *c) Völ Gesamt = 12,6 + 51,15 = 63,75 m<sup>3</sup>*

Es können im Falle eines Unfalles ca. 63750 Liter Leichtflüssigkeiten in dem rechten Mulden- und Grabensystem von Bau-km 1+940 - Bau-km 2+110 zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V35, Versick.(G2-1) ü. belebte Bodenzone 2+110 - 2+204					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße (linke FB)	0,066	0,855	L 2	2	F 6	35	31,65
Bankett	0,008	0,109	L 2	2	F 6	35	4,05
Mulde (1m)	0,003	0,035	L 2	2	F 6	35	1,30
	$\Sigma = 0,077$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,27$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,077$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,006$  (G2-1:  $L \times B = 15 \times 4 = 60\text{m}^2$ )

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 12,80 : 1 < 15 : 1$  und  $> 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung in der Grabenaufweitung G 2-1 möglich (s.S.A107)

## Nachweis Muldenversickerung

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V35, Versick.(G2-1) ü. belebte Bodenzone 2+110 - 2+204

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	768 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	2,50 m
mittlere Versickerungsfläche	$A_s$	:	100,00 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n=1	$t_{E,max}$	:	24 h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$f_z$	:	1,20 -
Überschreitungshäufigkeit	$n$	:	0,5 1/a

### Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen	$V_M$	:	11 m <sup>3</sup>
Einstauhöhe	$z$	:	0,19 m
Entleerungszeit für n=1	$t_E$	:	0,7 h
Flächenbelastung	$A_u/A_s$	:	12,8 -
Zufluss	$Q_{zu}$	:	8,3 l/s
spezifische Versickerungsrate	$q_s$	:	39 l/(s·ha)
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	:	100 l/(s·ha)
maßgebende Regendauer	$D$	:	30 min

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

Gewähltes Volumen Grabenaufweitung G2-1 [m<sup>3</sup>] = 24,0m<sup>3</sup> (15x4,0x0,4) > 11,4m<sup>3</sup>

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V36, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 2+110 - 2+204				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt	0,071	0,9	0,064
Bankett	Schotterrasen	0,014	0,6	0,008
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,039	0,3	0,012
Mulde (3m)	Bewachsener Rasen	0,028	0,3	0,008
		Σ= 0,152		Σ= 0,092
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	94,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,33
Breite [m]:	3,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	31,0
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 31020 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V36, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 2+110 - 2+204					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (rechte FB)	0,064	0,692	L 2	2	F 6	35	25,59
Bankett	0,008	0,091	L 2	2	F 6	35	3,36
Dammböschung	0,012	0,127	L 2	2	F 6	35	4,69
Mulde (3m)	0,008	0,091	L 2	2	F 6	35	3,36
	Σ= 0,092	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,092$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,067$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,38 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A110)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V36, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 2+110 - 2+204

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	924 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	2,50 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	273 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	670 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	273 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 273 < 670$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V37, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 2+204 - 2+454				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (rechte FB)	Asphalt	0,205	0,9	0,185
Bankett	Schotterrasen	0,037	0,6	0,022
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,080	0,3	0,024
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,050	0,3	0,015
		Σ= 0,372		Σ= 0,246
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	4 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 4 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	250,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	55,8
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 55750 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V37, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 2+204 - 2+454					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i+F_i)$
Straße (rechte FB)	0,185	0,751	L 2	2	F 6	35	27,78
Bankett	0,022	0,090	L 2	2	F 6	35	3,34
Dammböschung	0,024	0,098	L 2	2	F 6	35	3,61
Mulde (2m)	0,015	0,061	L 2	2	F 6	35	2,26
	$\Sigma=$ 0,246	$\Sigma=$ 1,000	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max}=$ 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E= B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,246$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,130$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,89 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A113)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V37, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 2+204 - 2+454

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	2457 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	3,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	725 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1300 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	725 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 725 < 1300$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V38, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 2+454 - 2+760				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Bankett	Schotterrasen	0,046	0,6	0,028
Dambböschung	Bewachsener Rasen	0,097	0,3	0,029
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,061	0,3	0,018
		Σ= 0,204		Σ= 0,075
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	306,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	68,2
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 68238 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V38, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 2+454 - 2+760					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Bankett	0,028	0,368	L 2	2	F 6	35	13,62
Dammböschung	0,029	0,388	L 2	2	F 6	35	14,36
Mulde (2m)	0,018	0,244	L 2	2	F 6	35	9,03
	Σ= 0,075	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,075$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,158$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,47 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A116)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V38, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 2+454 - 2+760

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	750 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	2,40 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	221 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1580 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	221 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 221 < 1580$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V39, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 2+760 - 2+977				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Bankett	Schotterrasen	0,033	0,6	0,020
Dambböschung	Bewachsener Rasen	0,117	0,3	0,035
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,043	0,3	0,013
		Σ= 0,193		Σ= 0,068
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	217,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	48,4
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 48391 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V39, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 2+760 - 2+977					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Bankett	0,020	0,292	L 2	2	F 6	35	10,81
Dammböschung	0,035	0,518	L 2	2	F 6	35	19,15
Mulde (2m)	0,013	0,190	L 2	2	F 6	35	7,04
	$\Sigma = 0,068$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,27$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,068$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,160$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,42 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A119)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V39, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 2+760 - 2+977

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	678 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	200 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1600 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	200 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 200 < 1600$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V40, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 2+977 - 3+160				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Bankett	Schotterrasen	0,027	0,6	0,016
Damböschung	Bewachsener Rasen	0,134	0,3	0,040
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,037	0,3	0,011
		Σ= 0,198		Σ= 0,068
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	183,00	Fläche [m²]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m³]:	40,8
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 40809 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V40, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 2+977 - 3+160					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Bankett	0,016	0,240	L 2	2	F 6	35	8,88
Dammböschung	0,040	0,596	L 2	2	F 6	35	22,04
Mulde (2m)	0,011	0,164	L 2	2	F 6	35	6,08
	Σ= 0,068	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,068$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,171$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,39 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A122)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V40, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 2+977 - 3+160

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	675 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,80 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	199 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1710 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	199 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 199 < 1710$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V41, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 3+176 - 3+266				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Bankett	Schotterrasen	0,014	0,6	0,008
Dambböschung	Bewachsener Rasen	0,099	0,3	0,030
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,036	0,3	0,011
		Σ= 0,149		Σ= 0,049
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen des best. Grabens (zusammenhängendes System mit V42 und V44):*

Länge [m]:	221,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,435
Breite [m]:	4,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	96,1
Wassertiefe [m]:	0,30		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 96135 Liter Leichtflüssigkeiten in dem best. Grabensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V41, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 3+176 - 3+266					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Bankett	0,008	0,172	L 2	2	F 6	35	6,36
Dammböschung	0,030	0,607	L 2	2	F 6	35	22,47
Mulde (2m)	0,011	0,221	L 2	2	F 6	35	8,17
	$\Sigma = 0,049$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,27$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,049$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,135$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,36 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und dem best. Graben am Dammfuß möglich (s.S.A125)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V41, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 3+176 - 3+266

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	489 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	144 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1350 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	144 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 144 < 1350$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + best. Graben) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V42, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+054 - 0+131				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (Rampe KND-R1)	Asphalt	0,045	0,9	0,041
Bankett	Schotterrasen	0,011	0,6	0,007
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,083	0,3	0,025
Mulde (4m)	Bewachsener Rasen	0,030	0,3	0,009
		Σ= 0,169		Σ= 0,081
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen des best. Grabens (zusammenhängendes System mit V41 und V44):*

Länge [m]:	221,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,435
Breite [m]:	4,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	96,1
Wassertiefe [m]:	0,30		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 96135 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Grabensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)				Typ		Gewässerpunkte G	
V42, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+054 - 0+131				G 12		G= 10	
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (Rampe KND-R1)	0,041	0,500	L 2	2	F 6	35	18,50
Bankett	0,007	0,081	L 2	2	F 6	35	3,01
Dammböschung	0,025	0,307	L 2	2	F 6	35	11,37
Mulde (4m)	0,009	0,111	L 2	2	F 6	35	4,11
	Σ= 0,081	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B						D <sub>max</sub> = 0,27	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):						D= 0,2	
Emissionswert E= B · D						E= 7,4	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,081$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,113$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,72 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und dem best. Graben am Dammfuß möglich (s.S.A128)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V42, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+054 - 0+131

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	810 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	239 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1130 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	239 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 239 < 1130$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + best. Graben) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V43, Versick. Inself. ü. belebte Bodenzone 3+290 - 3+354				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Bankett	Schotterrasen	0,031	0,6	0,019
Inselfläche zw. Rampen	Bewachsener Rasen	0,042	0,3	0,013
		Σ= 0,073		Σ= 0,031
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	0	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 0 l/s				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde in der Inselfläche:*

Fläche Ok [m <sup>2</sup> ]:	250,00	Böschungsneigung:	1 : 4
Fläche Sohle [m <sup>2</sup> ]:	195,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	44,5
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 44500 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)				Typ		Gewässerpunkte G	
V43, Versick. Inself. ü. belebte Bodenzone 3+290 - 3+354				G 12		G= 10	
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Bankett	0,019	0,596	L 2	2	F 6	35	22,06
Inselfläche zw. Rampen	0,013	0,404	L 2	2	F 6	35	14,94
	$\Sigma = 0,031$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,27$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,031$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,042$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,74 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Inselfläche zwischen der Ein- und Ausfahrtsrampe im Nordwest-Quadrant der Anschlussstelle St2277 (Kreisverkehr) möglich (s.S.A131).

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V43, Versick. Inself. ü. belebte Bodenzone 3+290 - 3+354

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	312 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	92 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	-------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	420 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	92 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 92 < 420$

Die Größe der Versickerungsfläche (Inselfläche zwischen der Ein- und Ausfahrtsrampe im Nordwest-Quadrant der Anschlussstelle St2277, Kreisverkehr ) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V44, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+000 - 0+054				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße	Asphalt	0,037	0,9	0,033
Bankett	Schotterrasen	0,011	0,6	0,007
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,080	0,3	0,024
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,042	0,3	0,013
		Σ= 0,170		Σ= 0,077
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	0	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 0 l/s				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen des best. Grabens (zusammenhängendes System mit V41 und V42):*

Länge [m]:	221,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,435
Breite [m]:	4,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	96,1
Wassertiefe [m]:	0,30		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 96135 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V44, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+000 - 0+054					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße	0,033	0,435	L 2	2	F 6	35	16,11
Bankett	0,007	0,086	L 2	2	F 6	35	3,19
Dammböschung	0,024	0,314	L 2	2	F 6	35	11,61
Mulde (2m)	0,013	0,165	L 2	2	F 6	35	6,09
	Σ= 0,077	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,077$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,122$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,63 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und dem best. Graben am Dammfuß möglich (s.S.A134)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V44, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+000 - 0+054

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	765 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	226 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1220 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	226 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 226 < 1220$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + best. Graben) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V45, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+000 - 0+111				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (Rampe KND-R2)	Asphalt	0,073	0,9	0,066
Bankett	Schotterrasen	0,023	0,6	0,014
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,019	0,3	0,006
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,019	0,3	0,006
		Σ= 0,134		Σ= 0,091
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde (zusammenhängendes System mit V46):*

Länge [m]:	135,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	30,1
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 30105 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)				Typ		Gewässerpunkte G	
V45, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+000 - 0+111				G 12		G= 10	
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straße (Rampe KND-R2)	0,066	0,723	L 2	2	F 6	35	26,74
Bankett	0,014	0,152	L 2	2	F 6	35	5,62
Dammböschung	0,006	0,063	L 2	2	F 6	35	2,32
Mulde (2m)	0,006	0,063	L 2	2	F 6	35	2,32
	Σ= 0,091	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B						D <sub>max</sub> = 0,27	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):						D= 0,2	
Emissionswert E= B · D						E= 7,4	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,091$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,038$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 2,39 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A137)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V45, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 0+000 - 0+111

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	909 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	268 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	380 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	268 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 268 < 380$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V46, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 3+370 - 3+394				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Bankett	Schotterrasen	0,004	0,6	0,002
Damböschung	Bewachsener Rasen	0,030	0,3	0,009
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,008	0,3	0,002
		Σ= 0,042		Σ= 0,014
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	0	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 0 l/s				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde (zusammenhängendes System mit V45):*

Länge [m]:	135,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	30,1
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 30105 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V46, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 3+370 - 3+394					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Bankett	0,002	0,174	L 2	2	F 6	35	6,43
Dammböschung	0,009	0,652	L 2	2	F 6	35	24,13
Mulde (2m)	0,002	0,174	L 2	2	F 6	35	6,43
	Σ= 0,014	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,014$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,038$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,36 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A140)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V46, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 3+370 - 3+394

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	138 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	2,50 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	41 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	-------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	380 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	41 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 41 < 380$ 

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung					
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016		
Gewässer: V47, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 3+176 - 0+000					
<u>Gewässerdaten</u>					
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s		
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s		
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s		
<u>Flächenermittlung</u>					
Flächen	Art der Befestigung		A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
BW3-1(li+re Fahrbahn)	Asphalt		0,074	0,9	0,067
BW3-1(Mittelstreifen)	Beton		0,010	0,9	0,009
BW3-1(Außenkappen)	Beton		0,016	0,9	0,014
			Σ= 0,100		Σ= 0,090
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>			<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s					
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden					

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen des best. Grabens (zusammenhängendes System mit V41, V42 und V44):*

Länge [m]:	221,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,435
Breite [m]:	4,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	96,1
Wassertiefe [m]:	0,30		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 96135 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V47, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 3+176 - 0+000					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
BW3-1(li+re Fahrbahn)	0,067	0,740	L 2	2	F 6	35	27,38
BW3-1(Mittelstreifen)	0,009	0,100	L 2	2	F 6	35	3,70
BW3-1(Außenkappen)	0,014	0,160	L 2	2	F 6	35	5,92
	Σ= 0,090	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,090$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,088$  (best. Graben  $L = 221\text{m}$ ,  $B = 4,0\text{m}$ )

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,02 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A143)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V47, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 3+176 - 0+000

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	900 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	2,50 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	266 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	880 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	266 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 266 < 880$

Die Größe der Versickerungsfläche (best. Graben) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V48, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 3+432 - 3+745				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Bankett	Schotterrasen	0,047	0,6	0,028
Damböschung	Bewachsener Rasen	0,129	0,3	0,039
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,063	0,3	0,019
		Σ= 0,239		Σ= 0,086
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	313,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	69,8
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 69799 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V48, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 3+432 - 3+745					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Bankett	0,028	0,329	L 2	2	F 6	35	12,16
Dammböschung	0,039	0,451	L 2	2	F 6	35	16,69
Mulde (2m)	0,019	0,220	L 2	2	F 6	35	8,15
	Σ= 0,086	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,086$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,192$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,45 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A146)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V48, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 3+432 - 3+745

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	858 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	3,50 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	253 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1920 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	253 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 253 < 1920$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V49, Versick. Fläche ü. belebte Bodenzone 0+073 - 0+175				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (Ra. KNE-R1-R2)	Asphalt	0,110	0,9	0,099
Bankett	Schotterrasen	0,015	0,6	0,009
Versickerfläche	Bewachsener Rasen	0,224	0,3	0,067
		Σ= 0,349		Σ= 0,175
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	3 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 3 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden.				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Versickerungsfläche im Südost-Quadrant der Anschlussstelle*

*St2277 (Einmündung):*

Fläche Ok [m <sup>2</sup> ]:	385,00	Böschungsneigung:	1 : 4
Fläche Sohle [m <sup>2</sup> ]:	245,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	94,5
Wassertiefe [m]:	0,30		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 94500 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V49, Versick. Fläche ü. belebte Bodenzone 0+073 - 0+175					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße (Ra. KNE-R1-R2)	0,099	0,565	L 2	2	F 6	35	20,91
Bankett	0,009	0,051	L 2	2	F 6	35	1,90
Versickerfläche	0,067	0,384	L 2	2	F 6	35	14,19
	$\Sigma = 0,175$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,27$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,175$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,224$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,78 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die anschließende Versickerungsfläche im Südost-Quadrant der Anschlussstelle St 2277 (Einmündung) möglich (s.S.A149).

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V49, Versick. Fläche ü. belebte Bodenzone 0+073 - 0+175

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1752 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	1,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	517 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	2240 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	517 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 517 < 2240$

Die Größe der Versickerungsfläche im Südost-Quadrant der Anschlussstelle St 2277 (Einmündung) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V50, Versick. Fläche ü. belebte Bodenzone 3+570 - 4+162				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Einschnitt-LS-Böschung	Bewachsener Rasen	0,501	0,3	0,150
Grünfläche	Bewachsener Rasen	0,330	0,1	0,033
		Σ= 0,831		Σ= 0,183
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	3	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 3 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden.				

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V50, Versick. Fläche ü. belebte Bodenzone 3+570 - 4+162					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i+F_i)$
Einschnitt-LS-Böschung	0,150	0,820	L 2	2	F 6	35	30,34
Grünfläche	0,033	0,180	L 2	2	F 6	35	6,66
	$\Sigma=$ 0,183	$\Sigma=$ 1,000	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max}=$ 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E= B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,183$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,831$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,22 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die best. Einschnitts-Lärmschutzböschung und der anschließenden Grünfläche möglich (s.S.A152).

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V50, Versick. Fläche ü. belebte Bodenzone 3+570 - 4+162

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1833 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	5,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	541 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	8310 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	541 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 541 < 8310$

Die Größe der Versickerungsfläche (Einschnitts-, Lärmschutzböschung und Grünfläche) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V51, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 3+745 - 4+100				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Bankett	Schotterrasen	0,053	0,6	0,032
Damböschung	Bewachsener Rasen	0,258	0,3	0,077
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,071	0,3	0,021
		Σ= 0,382		Σ= 0,131
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	2	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 2 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden.				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	355,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	79,2
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 79165 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V51, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 3+745 - 4+100					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Bankett	0,032	0,244	L 2	2	F 6	35	9,02
Dammböschung	0,077	0,593	L 2	2	F 6	35	21,94
Mulde (2m)	0,021	0,163	L 2	2	F 6	35	6,04
	Σ= 0,131	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,131$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,329$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,40 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A155)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V51, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 3+745 - 4+100

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	1305 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	5,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	385 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	3290 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	385 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 385 < 3290$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V52, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 4+100 - 4+232				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Bankett	Schotterrasen	0,020	0,6	0,012
Dambböschung	Bewachsener Rasen	0,158	0,3	0,047
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,026	0,3	0,008
		Σ= 0,204		Σ= 0,067
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden.				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	132,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,311
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	41,1
Wassertiefe [m]:	0,25		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 41052 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V52, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 4+100 - 4+232					G 12		G= 10
Flächenanteile f <sub>i</sub> (Kap. 4)			Luft L <sub>i</sub> (Tab.A.2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tab.A.3)		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Bankett	0,012	0,179	L 2	2	F 6	35	6,61
Dammböschung	0,047	0,705	L 2	2	F 6	35	26,10
Mulde (2m)	0,008	0,116	L 2	2	F 6	35	4,29
	Σ= 0,067	Σ= 1,000	Abflussbelastung B = Summe (B <sub>i</sub> ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = 0,27
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert E= B · D							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,4 < G = 10							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,067$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,184$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,37 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A158)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Bemerkung: V52, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 4+100 - 4+232

Datum: 20.09.2016

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	672 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	5,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	198 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1840 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	198 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 198 < 1840$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V53, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 4+162 - 4+300				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m³/s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m³/s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (linke FB)	Asphalt	0,183	0,9	0,165
Bankett	Schotterrasen	0,021	0,6	0,013
Dammböschung	Bewachsener Rasen	0,089	0,3	0,027
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,028	0,3	0,008
		Σ= 0,321		Σ= 0,212
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	3 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 3 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

#### Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

##### *Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	138,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,223
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	30,8
Wassertiefe [m]:	0,20		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 30774 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V53, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 4+162 - 4+300					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße (linke FB)	0,165	0,775	L 2	2	F 6	35	28,69
Bankett	0,013	0,059	L 2	2	F 6	35	2,19
Dammböschung	0,027	0,126	L 2	2	F 6	35	4,65
Mulde (2m)	0,008	0,040	L 2	2	F 6	35	1,46
	$\Sigma = 0,212$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,27$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen 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= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,212$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,117$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 1,82 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und dem best. Graben am Dammfuß möglich (s.S.A161)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V53, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 4+162 - 4+300

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	2124 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	5,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	627 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1170 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	627 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 627 < 1170$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: V54, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 4+232 - 4+300				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Bankett	Schotterrasen	0,010	0,6	0,006
Damböschung	Bewachsener Rasen	0,088	0,3	0,026
Mulde (2m)	Bewachsener Rasen	0,016	0,3	0,005
		Σ= 0,114		Σ= 0,037
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	1	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 1 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden.				

Nachweis der Rückhaltung für Leichtflüssigkeiten:

*Abmessungen der Mulde:*

Länge [m]:	68,00	Fläche [m <sup>2</sup> ]:	0,453
Breite [m]:	2,00	Volumen [m <sup>3</sup> ]:	30,8
Wassertiefe [m]:	0,35		

Es können im Falle eines Unfalles ca. 30804 Liter Leichtflüssigkeiten in dem Muldensystem zurückgehalten werden.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
V54, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 4+232 - 4+300					G 12		G= 10
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Bankett	0,006	0,161	L 2	2	F 6	35	5,97
Dammböschung	0,026	0,710	L 2	2	F 6	35	26,26
Mulde (2m)	0,005	0,129	L 2	2	F 6	35	4,77
	$\Sigma = 0,037$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B= 37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,27$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden					D 2a		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D= 0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$							E= 7,4
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 7,4 < G = 10$							

#### Nachweis der Versickerung

Undurchlässige Fläche [ha]:  $A_u = 0,037$

Versickerungsfläche [ha]:  $A_s = 0,104$

Daraus folgt:  $A_u : A_s = 0,36 : 1 < 5 : 1$

Durch diese Flächenbelastung ist eine Versickerung über die Dammböschung und die Mulde am Dammfuß möglich (s.S.A164)

## Nachweis Flächenversickerung nach DWA-A 138

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim

Datum: 20.09.2016

Bemerkung: V54, Versick.(Bö+M) ü. belebte Bodenzone 4+232 - 4+300

### Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	$A_u$	:	372 m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$	:	5,00 m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$	:	1,00E-04 m/s
maßgebende Regenspende	$r_{15,n=1}$	:	113,9 l/(s·ha)

### Berechnungsergebnisse

Versickerungsfläche	$\text{erf } A_s = A_u / ((k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D,n}) - 1)$	$A_s$	:	110 m <sup>2</sup>
---------------------	----------------------------------------------------------------------	-------	---	--------------------

### Warnungen und Hinweise

Keine vorhanden.

### Zusammenstellung

Vorhandene Versickerungsfläche	$A_v$	=	1040 m <sup>2</sup>
Erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	=	110 m <sup>2</sup>

Daraus folgt:  $A_s < A_v = 110 < 1040$

Die Größe der Versickerungsfläche (Dammböschung + Mulde) ist ausreichend.



**3. Quantitativer und qualitativer Nachweis**  
der Regenwasserbehandlung nach  
Merkblatt DWA - **M 153**,  
Ermittlung der **Abflussmengen  $Q_d$**  und  
**Zuflussmengen  $Q_{zu}$** ,  
Bemessung **Regenklärbecken** und  
Bemessung der **Regenrückhalteräume**  
nach Arbeitsblatt DWA- **A 117**



Staatliches Bauamt Schweinfurt

Mainberger Straße 14

97422 Schweinfurt

Tel.: 09721/203-0 Fax: 09721/203-402 Mail: poststelle@stbasw.bayern.de

## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

BV: B 286 SW (A70) - Schwebheim

E1, Rückhaltung über unterirdische Füllkörper mit vorgesch.

Sedimentationsanlage, R 2-1 und Einleitung in den Unkenbach

Bau-km 2+204 - Bau-km 2+998

### Flächenzusammenstellung

Flächentyp	Art der Befestigung	Einzugs- gebiet	Abfluß-beiwerte	Undurch- lässige Fläche	Flächen- anteil der undurch- lässigen Fläche
Fläche 1: Straße (linke + rechte Fahrbahn)	Asphalt	10465 m <sup>2</sup>	0,9	9419 m <sup>2</sup>	0,86
Fläche 2: Mittelstreifen	Schotter	1360 m <sup>2</sup>	0,3	408 m <sup>2</sup>	0,04
Fläche 3: Bankett (links)	Schotterrasen	1191 m <sup>2</sup>	0,6	715 m <sup>2</sup>	0,06
Fläche 4: Einschnittsböschung und Mulde (1m)	Kies- und Sandboden	1577 m <sup>2</sup>	0,3	473 m <sup>2</sup>	0,04
A <sub>E</sub> gesamt 14593 m <sup>2</sup>			A <sub>U</sub> gesamt 11014 m <sup>2</sup>		1,00

**Bewertungspunkte für Gewässer (G): 1a - mit normalen Schutzbedürfnissen  
1b - mit besonderen Schutzbedürfnissen**

Gewässertyp	Beispiele	Typ	Punkte
Fließgewässer (1a)	großer Flachlandbach (b-Sp = 1-5 m; v < 0,5 m/s)	G 5	18

**Belastung aus der Luft**

Flächen- Nr.	Luft- verschmutzung	Beispiele	Typ	Punkte
Fläche 1	mittel	Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (5000 - 15000 Kfz/24h)	L 2	2
Fläche 2	mittel	Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (5000 - 15000 Kfz/24h)	L 2	2
Fläche 3	mittel	Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (5000 - 15000 Kfz/24h)	L 2	2
Fläche 4	mittel	Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (5000 - 15000 Kfz/24h)	L 2	2

**Belastung aus der Fläche**

Flächen- Nr.	Flächen- verschmutzung	Beispiele	Typ	Punkte
Fläche 1	stark	F6 - Autobahnen; Hauptverkehrsstraßen mit überregionaler Bedeutung mit > 15000 Kfz/24h	F 6	35
Fläche 2	stark	F6 - Autobahnen; Hauptverkehrsstraßen mit überregionaler Bedeutung mit > 15000 Kfz/24h	F 6	35
Fläche 3	stark	F6 - Autobahnen; Hauptverkehrsstraßen mit überregionaler Bedeutung mit > 15000 Kfz/24h	F 6	35
Fläche 4	stark	F6 - Autobahnen; Hauptverkehrsstraßen mit überregionaler Bedeutung mit > 15000 Kfz/24h	F 6	35

## Ergebnisse

Abflußbelastung  $B_i = f_i(L_i + F_i)$ 

Fläche 1	Fläche 2	Fläche 3	Fläche 4				
31,64	1,37	2,40	1,59				

Abflußbelastung  $B = \sum B_i: B = 37$ maximal zulässiger Gesamt-Durchgangswert  $D(\max) = G / B: D(\max) = 18 / 37 = 0,49$ 

## vorgesehene Behandlungsmaßnahmen

Anlagentyp	Anzahl	maximal anschließbare Fläche [m²]	Typ	Durchgangs- werte $D_i$
Sedi-Pipe 600/12	3	12636	D24	0,49

Durchgangswert  $D = (\text{Produkt aller } D_i)$  $D = 0,49$ Emissionswert  $E = B \times D:$  $E = 18,13 \sim G = 18$ anzuschließende Fläche (11014,2 m²)  $\leq$  anschließbare Fläche (12635,59 m²) $D(\max.)\text{-M153} = 0,49$



**Anlagenbemessung mit Überflutungsnachweis für Öffentliche Entwässerungsanlagen  
gemäß DIN 1986-100 und DIN EN 752 (RRB gemäß DWA-A 117)**

Staatliches Bauamt Schweinfurt

Tel.: 09721/203-0 Fax: 09721/203-402

Mail: poststelle@stbasw.bayern.de

Mainberger Straße 14

97422 Schweinfurt

BV: B 286 SW (A70) - Schwebheim, E1, Rückhaltung über unterirdische Füllkörper mit vorgesch.  
Sedimentationsanlage, R 2-1 und Einleitung in den Unkenbach, Bau-km 2+204 - Bau-km 2+998

**Anschlußwerte**

gesamtes Einzugsgebiet	$A_{E,nb}$	14593,00 m <sup>2</sup>
reduzierte unbefestigte Fläche; $\psi = 0$	$A_{red,E,nb}$	m <sup>2</sup>
davon befestigte Fläche	$A_{E,b}$	14593,00 m <sup>2</sup>
reduzierte befestigte Fläche; $\psi = 0,75$	$A_{red,E,b}$	11014,20 m <sup>2</sup>
für die Berechnung relevante undurchlässige Fläche	$A_u$	11014,20 m <sup>2</sup>
Drosselabflußspende für das Einzugsgebiet	$q_{dr}$	15,15 l/s ha
Drosselabfluß: $Q_{(DR,max)} = 22,11$ l/s	$Q_{(DR,mittel)}$	15,00 l/s
$Q_{(DR,mittel)}$ siehe DWA-A117, Seite 14, Pkt.4.4.1 Abs.3		
Regenanteil der Drosselabflußspende	$q_{dr,r,u,RRB}$	13,62 l/s ha
Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung	$t_f$	min
Trockenwetterabfluß im Tagesmittel	$Q_{t24}$	l/s
Zuschlagsfaktor nach DWA	$f_z$	1,20
Volumen des vorgelagerten Beckens	$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>
Drosselabfluß des vorgelagerten Beckens	$Q_{dr,RÜB}$	l/s
Drosselabflußspende / vorgelagertes Becken	$q_{dr,r,u,RÜB}$	0,00 l/s ha
zeitverzögerte Ableitung	$t_{red}$	min

**Beckenparameter**

Beckenlänge	$L_{Becken}$	47,20 m
Beckenbreite	$B_{Becken}$	8,80 m
Beckenhöhe	$H_{Becken}$	0,66 m
Speicherblock - Anordnung:	Blocklagen (ganze Blöcke) übereinander	1 Lagen
	Blockreihen nebeneinander	11 Reihen
	Anzahl der Blöcke hintereinander (inkl. Schächte)	59 Blöcke

Wir empfehlen grundsätzlich eine Vorreinigung des Regenwassers je nach Reinigungsanforderung mit Rigo-clean, sedi-pipe bzw. sedi-substrator.

Dieses Berechnungsprogramm ist eine Hilfestellung der Fa. Fränkische Rohrwerke für Bemessungen von Regenwasserbewirtschaftungsanlagen für öffentliche Entwässerungsanlagen und für Grundstücksentwässerungsanlagen unter Berücksichtigung der Normen DIN 1986-100, DIN EN 752, DWA - A138, DWA - A 117 sowie DWA - M 153. Da wir keinen Einfluß auf Planung und Baudurchführung haben, kann die Verantwortung für die Funktionsfähigkeit dieser Anlage nur im Verantwortungsbereich des Planenden liegen. Wir empfehlen daher die mit diesem Programm errechneten Werte jeweils für den speziellen Einbaufall zu prüfen.

## Ergebnisse

Dauerstufe	Regen- spende	spezifisches Speichervolumen	erforderliches Speichervolumen	Fülldauer des vorgeschlalteten Beckens	gewählte Bedingungen für einen Übeflutungsnachweis:
D	rD(0,5) l/s ha	V <sub>s,u</sub> [m³/ha]	V [m³]	D <sub>RÜB</sub> [min]	
5 min	227,60	77,03	84,85		Art der Entwässerungsanlage: öffentliche Entwässerungsanlage
10 min	178,80	118,93	130,99		
15 min	149,30	146,54	161,40		
20 min	128,80	165,86	182,68		
30 min	101,90	190,69	210,03		
45 min	78,50	210,22	231,54		
60 min	64,40	219,37	<b>241,62</b>		
90 min	45,30	205,29	226,12		
2 h	35,30	187,33	206,32		
3 h	24,90	146,20	161,03		
4 h	19,40	99,90	110,03		
6 h	13,70	2,11	2,32		
9 h	9,70	-152,36	-167,81		
12 h	7,60	-312,01	-343,66		
18 h	5,40	-639,09	-703,91		
24 h	4,30	-966,17	-1064,16		
48 h	2,90	-2222,65	-2448,07		
72 h	2,20	-3551,70	-3911,91		

erf. Beckenvolumen		Gesamt- Volumen	Gesamt- Länge
Volumen gemäß DWA-A 117		<b>241,62 m³</b>	<b>47,20 m</b>
(Ermittlung gemäß Gleichung 20, DIN 1986-100)			
<b>gew. Beckenvolumen/-länge</b>		<b>244,65 m³</b>	<b>47,20 m</b>

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: R3-1, 2+998 - 3+176 Einleitung in den Unkenbach (E2)				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (re.+li. FB)	Asphalt	0,317	0,9	0,285
Kappen BW 3-1	Beton	0,010	0,9	0,009
Bankett	Schotterrasen	0,024	0,6	0,014
Dammböschung	Kies- und Sandboden	0,056	0,3	0,017
Mittelstreifen, Mulde	Kies- und Sandboden	0,057	0,3	0,017
		Σ= 0,464		Σ= 0,343
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	5	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist QDr = 5 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
R3-1, 2+998 - 3+176 Einleitung in den Unkenbach (E2)					G 5		G= 18
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße (re.+li. FB)	0,285	0,833	L 2	2	F 6	35	30,81
Kappen BW 3-1	0,009	0,026	L 2	2	F 6	35	0,97
Bankett	0,014	0,042	L 2	2	F 6	35	1,56
Dammböschung	0,017	0,049	L 2	2	F 6	35	1,81
Mittelstreifen, Mulde	0,017	0,050	L 2	2	F 6	35	1,85
	$\Sigma = 0,343$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				$B = 37$
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,49$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Regenklärbecken mit $r_{\text{krit}} = r(15,1) = 114,8 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$					D 25d		0,35
					D		
					D		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (siehe Kap 6.2.2):}$							$D = 0,35$
Emissionswert $E = B \cdot D$							$E = 13,0$
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 13,0 < G = 18$							

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: R3-2, 3+176 - 3+394 Einleitung in den Unkenbach (E3)				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (re.+li. FB)	Asphalt	0,401	0,9	0,361
Bankett	Schotterrasen	0,033	0,6	0,020
Böschung (best.LS-Wall)	Kies- und Sandboden	0,103	0,3	0,031
Mittelstreifen	Kies- und Sandboden	0,054	0,3	0,016
Mulden	Kies- und Sandboden	0,039	0,3	0,012
		Σ= 0,630		Σ= 0,440
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	7	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist QDr = 7 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

Qualitative Gewässerbelastung								
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim							Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G	
R3-2, 3+176 - 3+394 Einleitung in den Unkenbach (E3)					G 5		G= 18	
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$	
Straße (re.+li. FB)	0,361	0,821	L 2	2	F 6	35	30,38	
Bankett	0,020	0,045	L 2	2	F 6	35	1,67	
Böschung (best.LS-Wall)	0,031	0,070	L 2	2	F 6	35	2,60	
Mittelstreifen	0,016	0,037	L 2	2	F 6	35	1,36	
Mulden	0,012	0,027	L 2	2	F 6	35	0,98	
	$\Sigma = 0,440$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				$B = 37$	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,49$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$	
Regenklärbecken mit $r_{\text{krit}} = r(15,1) = 114,8 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$					D 25d		0,35	
					D			
					D			
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (siehe Kap 6.2.2):}$							$D = 0,35$	
Emissionswert $E = B \cdot D$							$E = 13,0$	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 13,0 < G = 18$								

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim			Datum: 20.09.2016	
Gewässer: R3-3, 3+432 - 4+162 Einleitung in den Unkenbach (E4)				
<u>Gewässerdaten</u>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ:	m <sup>3</sup> /s	
mittlere Wassertiefe h:	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ:	0,01 m <sup>3</sup> /s	
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m <sup>3</sup> /s	
<u>Flächenermittlung</u>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,k</sub> in ha	ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straße (re.+li. FB)	Asphalt	1,356	0,9	1,220
Bankett	Schotterrasen	0,109	0,6	0,065
Dammböschung	Kies- und Sandboden	0,093	0,3	0,028
Mulden, Mittelstreifen	Kies- und Sandboden	0,289	0,3	0,087
Inselspitze	Kies- und Sandboden	0,072	0,1	0,007
		Σ= 1,919		Σ= 1,408
<u>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</u>		<u>Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2</u>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3 -
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	21	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	30 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 21 l/s				
Einjährlicher Hochwasserabfluss sollte nicht überschritten werden				

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
R3-3, 3+432 - 4+162 Einleitung in den Unkenbach (E4)					G 5		G= 18
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	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße (re.+li. FB)	1,220	0,867	L 2	2	F 6	35	32,08
Bankett	0,065	0,046	L 2	2	F 6	35	1,72
Dammböschung	0,028	0,020	L 2	2	F 6	35	0,73
Mulden, Mittelstreifen	0,087	0,062	L 2	2	F 6	35	2,28
Inselspitze	0,007	0,005	L 2	2	F 6	35	0,19
	$\Sigma = 1,408$	$\Sigma = 1,000$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$ :				$B = 37$
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max} = 0,49$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
Regenklärbecken mit $r_{\text{krit}} = r(15,1) = 114,8 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$					D 25d		0,35
					D		
					D		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (siehe Kap 6.2.2):}$							$D = 0,35$
Emissionswert $E = B \cdot D$							$E = 13,0$
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 13,0 < G = 18$							

Qualitative Gewässerbelastung							
B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim						Datum: 20.09.2016	
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ		Gewässerpunkte G
F3, Rampe 0+000 - 0+073 Einleitung i.d. Unkenbach (E4)					G        5		G=        18
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	$B_i = f_i \cdot (L_i+F_i)$
Straße (KNE-R1,R2)	0,114	1,000	L    2	2	F    6	35	37,00
	$\Sigma=$ 0,114	$\Sigma=$ 1,000	Abflussbelastung B = Summe ( $B_i$ ):				B=        37
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$							$D_{\max}=$ 0,49
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ		Durchgangswerte $D_i$
keine Behandlungsmaßnahme					D		1
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (siehe Kap 6.2.2):							D=        1
Emissionswert $E = B \cdot D$							E=        37,0
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung ist genauer zu prüfen, da $E = 37,0 > G = 18$							

Behandlung nach M153 ist wirtschaftlich nicht durchführbar, daher Vergleich R3-3 mit F3

$A_u$  Vergleich mit R3-3 (E4) S. B10 ( $A_{u,i} \cdot E_i$ )

Emissionswert R3-3 = 12,9

Emissionswert F3 = 37

$$1,408 \cdot 12,9 = 18,16 \text{ [ha} \cdot \text{Punkte]}$$

$$0,114 \cdot 37 = 4,22 \text{ [ha} \cdot \text{Punkte]}$$

$$\underline{\hspace{1cm}} 22,38 \text{ [ha} \cdot \text{Punkte]}$$

$$E_{\text{ges}} = \text{Punkte}_{\text{Ges}} / A_{u\text{Gesamt}}$$

$$= 22,38 / 1,522 = 14,7 < 18$$

Der gemittelte Emissionswert 14,7 ist kleiner als der Gewässerpunkt  $G = 18$  der Unkenbaches.  
Somit ist eine ausreichende Klärung gewährleistet.

Ermittlung der Abflussmengen  $Q_d$  und Zuflussmengen  $Q_{zu}$ 

Bezeichnung des Beckens			Abflussbeiwert $\Psi_s$ Regenspende $r$ Versickerungsrate $q_s$		R 2-1	R 3-1	R 3-2	R 3-3	F 3
Einleitungsstelle Station Bezeichnung			<div></div>		3+168 E1	3+168 E2	3+174 E3	3+184 E4	3+184 E4
Bereich von Station					2204	2998	3176	3452	0 KNE-R1/R2
Bereich bis Station					2998	3176	3394	4162	73 KNE-R1/R2
Länge (m)					794	178	218	710	73
Flächenart			$r$ (l/s*ha)	$\Psi_s$ (-)	$A_E$ - Fläche (m <sup>2</sup> ) $A_u$ - Fläche (m <sup>2</sup> )				
Befestigte Fläche - Fahrbahnen			147,1	0,90	Berechnungen siehe Seite 180	3269 2942	4012 3611	13563 12207	1265 1139
Sonstige befestigte horizontale Fläche: Damm-, Einschnittsbankett			147,1	0,60		243 146	327 196	1087 652	0 0
Unbewachsene Felsböschungen im Einschnitt aus gering geküfteten Festgestein			147,1	0,80		0 0	0 0	0 0	0 0
Teilsumme Reduzierte Einzugsfläche $A_{u, \text{ bef.}}$ (Bereich befestigte Fläche)			<div></div>			3088	3807	12859	1139
Einschnitts- böschung mit Mulde und Mittelstreifen	$r$ (l/s*ha)	1)	147,1	0,30		567 170	1571 471	2894 868	0 0
	$q_s$ (l/s*ha)	150							
	$r - q_s$ (l/s*ha)	-3							
Damm- böschung mit Mulde	$r$ (l/s*ha)	1)	147,1	0,30		555 167	388 116	934 280	0 0
	$q_s$ (l/s*ha)	150							
	$r - q_s$ (l/s*ha)	-3							
Außen- einzugs- gebiet	$r$ (l/s*ha)	1)	147,1	0,10		0 0	0 0	715 72	0 0
	$q_s$ (l/s*ha)	0							
	$r - q_s$ (l/s*ha)	147							
Teilsumme: Reduzierte Einzugsfläche $A_{u, \text{ vers.}}$ (m <sup>2</sup> ) (Im Bereich mit Ansatz der Versickerungsrate)						337	588	1220	0
Gesamte Reduzierte Einzugsfläche $A_{u, \text{ ges.}}$ (m <sup>2</sup> )						3425	4395	14079	1139
Einzugsfläche $A_E$ (m <sup>2</sup> )						4634	6298	19193	1265
zulässige Regenabflussspende $q_r$ (l/s*ha)						15	15	15	15
Regenhäufigkeit $n$ (1 / a)						0,5	0,5	0,5	0,5
Summe $Q_{zu}$ (l/s)						45	55	189	17
Summe $Q_d$ (l/s)						5	7	21	2

1) Zur Ermittlung der reduzierten Einzugsfläche  $A_u$  wird in obiger Tabelle für die Teilflächen mit Ansatz einer Versickerungsrate  $q_s$  folgender Spitzenabflussbeiwert  $\Psi_s$  angesetzt.

$$Q_{zu} = r \cdot \sum A_{E, \text{bef.}} \cdot \Psi_s + (r - q_s) \cdot A_{E, \text{Bö}} \quad (\text{l/s})$$

## Bemessung Regenrückhalte -/ klärbecken

Bezeichnung des Beckens	R 2-1	R 3-1	R 3-2	R 3-3	F 3
Regenklärung					
Q <sub>zu</sub> (l/s)	Bemessung siehe Seite 182	45	55	189	entfällt
r <sub>krit</sub> (l/s*ha) (> 114,8)		165	153	144	
A <sub>u</sub> (ha)		0,34	0,44	1,41	
min Q <sub>krit</sub> (l/s) = (A <sub>u</sub> · 114,8 l/s*ha)		15	20	63	
Q <sub>krit,Schw.</sub> (l/s) (> min Q <sub>krit.</sub> )		0	0	0	
Q <sub>krit</sub> (l/s)		56	67	203	
Δ Q = Q <sub>zu</sub> - Q <sub>krit</sub> (l/s) (Umleitung)		0	0	0	
Speichervolumen min V <sub>k</sub> (m <sup>3</sup> )		50	50	50	
gew. Ges. Beckentiefe T (m)		1,00	1,65	2,50	
gew. mittlere Beckenlänge l (m)		22,00	12,30	16,50	
gew. mittlere Beckenbreite B (m)		3,00	4,10	5,50	
gew. mittlere Beckentiefe T (m)		0,80	1,15	2,00	
Böschungsneigung m (-)		1,5	1,5	1,5	
vorh. V <sub>RKB</sub> (m <sup>3</sup> )		53	58	182	
Schlammstapelraum gew. t <sub>s</sub> (m)		0,50	0,50	0,50	
Schlammraum vorh. V <sub>SSR</sub> (m <sup>3</sup> )		15,7	8,3	11,4	
v <sub>h</sub> (m/s) < 0,05 m/s		0,023	0,014	0,018	
q <sub>A</sub> (m/h) < 10 m/h	3,07	4,81	8,06		
Regenrückhaltung					
Regenhäufigkeit n (1/a)	Bemessung siehe Seite 183 - 184	0,50	0,50	0,50	entfällt
Q <sub>d</sub> (l/s) (berechnet)		5	7	21	
Q <sub>d,min</sub> (l/s)		6,09	6,09	6,09	
Q <sub>d,max</sub> (l/s)		19,24	22,77	31,03	
gew. Q <sub>d</sub> (l/s) (maßg. Mittelwert)		13	16	21	
erf. V <sub>RRB</sub> (m <sup>3</sup> )		42	57	285	
gew. mittlere Länge (m)		25,0	14,9	30,0	
gew. mittlere Breite (m)		6,0	6,7	8,0	
gew. mittlere Tiefe (m)		0,5	0,7	1,3	
gew. V <sub>R</sub> (m <sup>3</sup> )		75	70	312	

Der erforderliche Rückhalteraum für Leichtflüssigkeiten  $V_{ol}$  10 - 30 m<sup>3</sup> wird für alle Klärbecken eingehalten

## Durchlaßdimensionierung

Eingabewerte:	Becken R 2-1	Becken R 3-1	Becken R 3-2	Becken R 3-3	F3		
<b>Klärbeckenzulauf</b>							
$\Delta h$ (m)	<b>entfällt</b>	0,07	0,10	0,10	<b>entfällt</b>		
d (m)		0,300	0,300	0,500			
$K_{st}$ ( $m^{1/3}/s$ )		65	65	65			
L (m)		4,50	4,50	4,50			
$Q_{krit.zu}$ (l/s)		56	67	203			
<b>Klärbeckenablauf</b>							
$\Delta h$ (m)	<b>entfällt</b>	0,10	0,10	0,15	<b>entfällt</b>		
d (m)		0,200	0,300	0,300			
$K_{st}$ ( $m^{1/3}/s$ )		100	100	100			
L (m)		4,50	4,50	4,50			
$Q_{krit.zu}$ (l/s) je Abflußrohr		31	74	91			
Anzahl der Abflußrohre:		2	1	3			
Ges. $Q_{krit.ab}$ (l/s)		63	74	273			
Abflußrohre:		2 DN 200	1 DN 300	3 DN 300			
Bemerkung:							
Aufstauhöhe > 0 m Rohrdurchmesser > 0 m Rauigkeit (Beton: 65 ; Kunststoff u. Stahl 100) Durchlaßlänge > 0							

**Drosselbemessung** (nach Formel 9 der RAS - EW 2005)

Eingabewerte:	Becken R 2-1	Becken R 3-1	Becken R 3-2	Becken R 3-3	F3
<b>Minimaler Drosselabfluß <math>Q_{d \min.}</math></b>					
$\Delta h$ (m)	0,05	0,05	0,05	0,05	<b>entfällt</b>
d (m)	0,100	0,100	0,100	0,100	
$K_{st}$ ( $m^{1/3}/s$ )	100	100	100	100	
L (m)	0,50	0,50	0,50	0,50	
min. Qd (l/s)	6,09	6,09	6,09	6,09	
<b>Maximaler Drosselabfluß <math>Q_{d \max.}</math></b>					
$\Delta h$ (m)	0,66	0,50	0,70	1,30	<b>entfällt</b>
d (m)	0,100	0,100	0,100	0,100	
$K_{st}$ ( $m^{1/3}/s$ )	100	100	100	100	
L (m)	0,50	0,50	0,50	0,50	
max. Qd (l/s)	22,11	19,24	22,77	31,03	
maßg. Qd (l/s)	15	13	16	21	
Abflußrohre:	DN 100	DN 100	DN 100	DN 100	
1) 2) 3) 4) Vorgabe Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen: min. Drosselabflussquerschnitt DN 100 => maßg. Mittelwert für Qd  Aufstauhöhe > 0 m Rohrdurchmesser > 0 m Rauigkeit (Beton: 65 ; Kunststoff u. Stahl 100) Durchlaßlänge > 0					

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Becken: R3-1, Einleitung in den Unkenbach (E2)

Datum: 20.09.2016

## Hydraulische Gewässerbelastung

nach DWA-Merkblatt M 153 (08/2007)  
 und DWA-Arbeitsblatt A 117 (04/2006)

### Einleitstelle E 2

1. undurchlässige Fläche  $A_u = 0,340$  ha  
 Überschreitungshäufigkeit  $n = 0,5$  1/a
2. Ermittlung der Drosselabflußspenden  
 $Q_{dr} = 13$  l/s  
 $\Rightarrow q_{dr,r,u} = q_{dr,u} = (Q_{dr,gepl.} - Q_{dr}) / A_u = 38$  l/(s\*ha)
3. Längste Fließzeit bis zur Einleitstelle  $t_f =$  ca. 10 Minuten
4. Der Abminderungsfaktor beträgt annähernd  $f_A = 0,934$
5. Der Zuschlagfaktor beträgt für ein hohes Risikomaß  $f_z = 1,2$
6. Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD-2000
7. Ermittlung des erforderlichen spezifischen Volumens  $V_{s,u}$   
 $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$  [m³/ha]

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe $h_N$ für $n=0,5/a$ [mm]	Zugehörige Regenspende $r$ [l/(s*ha)]	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$ [l/(s*ha)]	Differenz zwischen $r$ und $q_{dr,r,u}$ [l/(s*ha)]	spezifisches Speicher- volumen $V_{s,u}$ [m³/ha]
5 min	6,8	225,8	38	187,6	63
10 min	10,6	176,6	38	138,4	93
15 min	13,2	147,1	38	108,9	110
20 min	15,2	126,7	38	88,5	119
30 min	18,0	100,0	38	61,8	125
45 min	20,8	76,9	38	38,7	117
60 min	22,7	62,9	38	24,7	100
90 min	23,9	44,2	38	6,0	36
2 h	25,7	35,7	38	-2,5	-20
3 h	28,0	25,9	38	-12,3	-149
4 h	29,7	20,6	38	-17,6	-285
6 h	32,4	15,0	38	-23,2	-563
9 h	35,3	10,9	38	-27,3	-993
12 h	37,6	8,7	38	-29,5	-1430

8. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens  
 erf.  $V = V_{s,u} * A_u =$  erf.  $V = 42$  m³

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Becken: R3-2, Einleitung in den Unkenbach (E3)

Datum: 20.09.2016

## Hydraulische Gewässerbelastung

nach DWA-Merkblatt M 153 (08/2007)  
 und DWA-Arbeitsblatt A 117 (04/2006)

### Einleitstelle E 3

1. undurchlässige Fläche  $A_u = 0,440$  ha  
 Überschreitungshäufigkeit  $n = 0,5$  1/a
2. Ermittlung der Drosselabflußspenden  
 $Q_{dr} = 16$  l/s  
 $\Rightarrow q_{dr,r,u} = q_{dr,u} = (Q_{dr,gepl} \cdot Q_{dr}) / A_u = 36$  l/(s\*ha)
3. Längste Fließzeit bis zur Einleitstelle  $t_f =$  ca. 10 Minuten
4. Der Abminderungsfaktor beträgt annähernd  $f_A = 0,938$
5. Der Zuschlagfaktor beträgt für ein hohes Risikomaß  $f_z = 1,2$
6. Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD-2000
7. Ermittlung des erforderlichen spezifischen Volumens  $V_{s,u}$   
 $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$  [m³/ha]

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe $h_N$ für $n=0,5/a$ [mm]	Zugehörige Regenspende $r$ [l/(s*ha)]	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$ [l/(s*ha)]	Differenz zwischen $r$ und $q_{dr,r,u}$ [l/(s*ha)]	spezifisches Speicher- volumen $V_{s,u}$ [m³/ha]
5 min	6,8	225,8	36	189,4	64
10 min	10,6	176,6	36	140,2	95
15 min	13,2	147,1	36	110,7	112
20 min	15,2	126,7	36	90,3	122
30 min	18,0	100,0	36	63,6	129
45 min	20,8	76,9	36	40,5	123
60 min	22,7	62,9	36	26,5	108
90 min	23,9	44,2	36	7,8	48
2 h	25,7	35,7	36	-0,7	-5
3 h	28,0	25,9	36	-10,5	-127
4 h	29,7	20,6	36	-15,8	-255
6 h	32,4	15,0	36	-21,4	-519
9 h	35,3	10,9	36	-25,5	-929
12 h	37,6	8,7	36	-27,7	-1345

8. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens  
 erf.  $V = V_{s,u} \cdot A_u =$  erf.  $V = 57$  m³

Projekt: B286 Schweinfurt (A70) - Schwebheim  
 Becken: R3-3, Einleitung in den Unkenbach (E4)

Datum: 20.09.2016

## Hydraulische Gewässerbelastung

nach DWA-Merkblatt M 153 (08/2007)  
 und DWA-Arbeitsblatt A 117 (04/2006)

### Einleitstelle E 4

1. undurchlässige Fläche  $A_u = 1,400 \text{ ha}$   
 Überschreitungshäufigkeit  $n = 0,5 \text{ 1/a}$
2. Ermittlung der Drosselabflußspenden  
 $Q_{dr} = 21 \text{ l/s}$   
 $\Rightarrow q_{dr,r,u} = q_{dr,u} = (Q_{dr,gepl} \cdot Q_{dr}) / A_u = 15 \text{ l/(s*ha)}$
3. Längste Fließzeit bis zur Einleitstelle  $t_f = \text{ca. 10 Minuten}$
4. Der Abminderungsfaktor beträgt annähernd  $f_A = 0,982$
5. Der Zuschlagfaktor beträgt für ein hohes Risikomaß  $f_z = 1,2$
6. Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD-2000
7. Ermittlung des erforderlichen spezifischen Volumens  $V_{s,u}$   
 $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06 \text{ [m}^3/\text{ha]}$

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe $h_N$ für $n=0,5/a$ [mm]	Zugehörige Regenspende $r$ [l/(s*ha)]	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$ [l/(s*ha)]	Differenz zwischen $r$ und $q_{dr,r,u}$ [l/(s*ha)]	spezifisches Speicher- volumen $V_{s,u}$ [m³/ha]
5 min	6,8	225,8	15	210,8	75
10 min	10,6	176,6	15	161,6	114
15 min	13,2	147,1	15	132,1	140
20 min	15,2	126,7	15	111,7	158
30 min	18,0	100,0	15	85,0	180
45 min	20,8	76,9	15	61,9	197
60 min	22,7	62,9	15	47,9	203
90 min	23,9	44,2	15	29,2	186
2 h	25,7	35,7	15	20,7	176
3 h	28,0	25,9	15	10,9	139
4 h	29,7	20,6	15	5,6	95
6 h	32,4	15,0	15	0,0	0
9 h	35,3	10,9	15	-4,1	-156
12 h	37,6	8,7	15	-6,3	-320

8. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens  
 erf.  $V = V_{s,u} \cdot A_u = 285 \text{ m}^3$

#### **4. Zusammenstellung der Einleitstellen $E_i$ und der Versickerungsstellen $V_i$**

#### 4. Zusammenstellung der Einleitungsstellen E<sub>i</sub> und der Versickerungsstellen V<sub>i</sub>

lfd.Nr.	Bau-km Einleitung /Abschlag	Beschreibung der Einleitungsstelle	Einzugsgebiet Bau-km bis Bau-km	Bemerkungen
V 1	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Rampe B 286 – A 70 SO Quadrant; AS A 70 Schweinfurt-Zentrum: Straßenoberflächenwasser, Oberflächenwasser des linken Bankettes, der linken Dammböschung und der linken Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 1622, 1622/1 Gem. Schweinfurt	0+000 - 0+200 (Rampe KNA-R2)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 1 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 2	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn), Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 1622, 1865/2 Gem. Schweinfurt	0+050 - 0+170 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 1 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 3	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Oberflächenwasser des linken Bankettes, der linken Dammböschung und der linken Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 1622 Gem. Schweinfurt	0+113 - 0+170 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 1 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 4	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn), Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 1622, 1862/1 Gem. Schweinfurt	0+170 - 0+320 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 1 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1

lfd.Nr.	Bau-km Einleitung /Abschlag	Beschreibung der Einleitungsstelle	Einzugsgebiet Bau-km bis Bau-km	Bemerkungen
V 5	links: Bau-km 0+352 - 0+442	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn)</b> , über Schlitzrinne, Spitzrinne, Abläufe im Mittelstreifen, Rohrleitungen, Verteilungsschacht in zwei zentrale Sedimentationsanlagen und über Versickerungsbecken R 0-1 mit 20 cm belebter Bodenzone in das Grundwasser Fl.Nrn. 1622, 1862/1 Gem. Schweinfurt.	0+170 - 0+472 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 1 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 6	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Oberflächenwasser des linken Bankettes, der linken Dammböschung und der linken Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 1622, 1862/1 Gem. Schweinfurt und Fl.Nr. 2672/10 Gem. Sennfeld	0+170 - 0+472 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 1 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 7	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn), Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 1862/1 Gem. Schweinfurt	0+320 - 0+635 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 1 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 8	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Oberflächenwasser des linken Bankettes, der linken Dammböschung und der linken Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 1862/1 Gem. Schweinfurt	0+472 - 0+592 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 1 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 9	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn + Nothaltebucht), Oberflächenwasser des linken Bankettes, der linken Dammböschung und der linken Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 1862/1 Gem. Schweinfurt	0+592 - 0+709 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 1 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1

lfd.Nr.	Bau-km Einleitung /Abschlag	Beschreibung der Einleitungsstelle	Einzugsgebiet Bau-km bis Bau-km	Bemerkungen
V 10	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn), Oberflächenwasser des rechten Bankettes und der Inselfläche zwischen der Ein- und Ausfahrtsrampe NW Quadrant; AS SW 3 – St 2271</b> über 20 cm belebte Bodenzone der Inselfläche in das Grundwasser Fl.Nr. 1862/1 Gem. Schweinfurt	0+635 - 0+732 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 1 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 11	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Ausfahrtsrampe NW Quadrant; AS SW 3 – St 2271:</b> <b>Straßenoberflächenwasser, Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 1862/1 Gem. Schweinfurt	0+095 - 0+178 (Rampe KNB-R1)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 1 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 12	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Ausfahrtsrampe NW Quadrant; AS SW 3 – St 2271:</b> <b>Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 1862/1 Gem. Schweinfurt	0+000 - 0+095 (Rampe KNB-R1)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 1 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 13	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Einfahrtsrampe NW Quadrant; AS SW 3 – St 2271:</b> <b>Straßenoberflächenwasser, Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 1862, 1862/1 Gem. Schweinfurt	0+000 - 0+162 (Rampe KNB-R2)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 1 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 14	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Oberflächenwasser des linken Bankettes, der linken Dammböschung und der linken Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 1862/1 Gem. Schweinfurt	0+709 - 0+930 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1

lfd.Nr.	Bau-km Einleitung /Abschlag	Beschreibung der Einleitungsstelle	Einzugsgebiet Bau-km bis Bau-km	Bemerkungen
V 15	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn), Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 1862/1 Gem. Schweinfurt	0+732 - 0+930 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 16	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Oberflächenwasser des linken Bankettes, der linken Dammböschung und der linken Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 6070/3, 6072 Gem. Gochsheim	0+930 - 0+972 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 17	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn), Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 6070/3, 6070 Gem. Gochsheim	0+930 - 0+972 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 18	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn), Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 6070/3, 6069/1 Gem. Gochsheim und Fl.Nr. 2256/1 Gem. Schwebheim	0+972 - 1+120 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 19	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Oberflächenwasser des linken Bankettes, der linken Dammböschung und der linken Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 6070/3, 6069/1, 6069 Gem. Gochsheim, Fl.Nr. 2256/1 Gem. Schwebheim und Fl.Nr. 2025/3 Gem. Grafenrheinfeld	0+972 - 1+230 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1

lfd.Nr.	Bau-km Einleitung /Abschlag	Beschreibung der Einleitungsstelle	Einzugsgebiet Bau-km bis Bau-km	Bemerkungen
V 20	Identisch mit Einzugsgebiet	<p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn), Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der Versickerungsfläche und der rechten Mulde</b></p> <p>über 20 cm belebte Bodenzone der Versickerungsfläche und der angrenzenden Mulde in das Grundwasser Fl.Nr. 2256/1 Gem. Schwebheim und Fl.Nr. 2025/3 Gem. Grafenrheinfeld</p>	1+120 - 1+320 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 21	Identisch mit Einzugsgebiet	<p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Straßenoberflächenwasser (Einfahrtsrampe SO Quadrant, AS SW 3 – St 2271 Schweinfurt-Zentrum), Oberflächenwasser des linken Bankettes und der linken Mulde</b></p> <p>über 20 cm belebte Bodenzone der angrenzenden Mulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 2025/3, 2025/10 Gem. Grafenrheinfeld und Fl.Nr. 2256/3 Gem. Schwebheim</p>	1+230 - 1+299 (links) 0+000 – 0+077 (Rampe KNC-R1)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 22	Identisch mit Einzugsgebiet	<p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Oberflächenwasser des linken Bankettes und der Inselfläche zwischen der Ein- und Ausfahrtsrampe SO Quadrant; AS SW 3 – St 2271</b></p> <p>über 20 cm belebte Bodenzone der Inselfläche in das Grundwasser Fl.Nrn. 2025/3, 2025/10 Gem. Grafenrheinfeld</p>	1+299 - 1+364 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 23	Identisch mit Einzugsgebiet	<p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn), Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b></p> <p>über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 2025/3 Gem. Grafenrheinfeld</p>	1+320 - 1+409 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1

lfd.Nr.	Bau-km Einleitung /Abschlag	Beschreibung der Einleitungsstelle	Einzugsgebiet Bau-km bis Bau-km	Bemerkungen
V 24	Identisch mit Einzugsgebiet	<p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Straßenoberflächenwasser (Ausfahrtsrampe SW Quadrant, AS SW 3 – St 2271 Schweinfurt-Zentrum), Oberflächenwasser des linken Bankettes, Oberflächenwasser der linken Dammböschung und der linken Mulde</b></p> <p>über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der angrenzenden Mulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 2025/3, 2025/10 Gem. Grafenrheinfeld und Fl.Nr. 2256/3 Gem. Schwebheim</p>	1+364 - 1+400 (links) 0+000 – 0+082 (Rampe KNC-R2)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 25	Identisch mit Einzugsgebiet	<p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Oberflächenwasser des linken Bankettes, der linken Dammböschung und der linken Mulde</b></p> <p>über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 2025/3, 2027/1 Gem. Grafenrheinfeld</p>	1+400 - 1+498 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 26	Identisch mit Einzugsgebiet	<p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn), Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b></p> <p>über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 2025/3, 2027/1 Gem. Grafenrheinfeld</p>	1+409 - 1+490 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 27	Identisch mit Einzugsgebiet	<p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn + Nothaltebucht), Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b></p> <p>über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 2025/3 Gem. Grafenrheinfeld</p>	1+490 - 1+620 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1

Ifd.Nr.	Bau-km Einleitung /Abschlag	Beschreibung der Einleitungsstelle	Einzugsgebiet Bau-km bis Bau-km	Bemerkungen
V 28	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Oberflächenwasser des linken Bankettes, der linken Dammböschung und der linken Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 2025/3 Gem. Grafenrheinfeld	1+498 - 1+620 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 29	rechts: Bau-km 1+597 - 1+622	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Oberflächenwasser des linken Bankettes und der linken Mulde</b> über Rohrleitungen, Grabenaufweitung G 1-1 (Rückhalt mit Versickerung) über 20 cm belebte Bodenzone in das Grundwasser Fl.Nr. 2025/3 Gem. Grafenrheinfeld	1+620 - 1+780 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 30	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn), Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 2025/3 Gem. Grafenrheinfeld	1+620 - 1+780 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 2 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 31	rechts: Bau-km 1+757 - 1+782	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Oberflächenwasser des linken Bankettes und der linken Mulde</b> über Rohrleitungen, Grabenaufweitung G 1-2 (Rückhalt mit Versickerung) über 20 cm belebte Bodenzone in das Grundwasser Fl.Nr. 2025/3, 2025 Gem. Grafenrheinfeld	1+780 - 1+940 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 3 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1
V 32	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn), Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 2025/3 Gem. Grafenrheinfeld	1+780 - 1+940 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 3 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1

Ifd.Nr.	Bau-km Einleitung /Abschlag	Beschreibung der Einleitungsstelle	Einzugsgebiet Bau-km bis Bau-km	Bemerkungen
V 33	rechts: Bau-km 1+917 - 1+942	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Oberflächenwasser des linken Bankettes und der linken Mulde</b> über Rohrleitungen, Grabenaufweitung G 1-3 (Rückhalt mit Versickerung) über 20 cm belebte Bodenzone in das Grundwasser Fl.Nr. 2025/3, 2025 Gem. Grafenrheinfeld	1+940 - 2+110 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 3 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
V 34	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn), Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 2025/3 Gem. Grafenrheinfeld	1+940 - 2+110 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 3 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
V 35	rechts: Bau-km 2+087 - 2+112	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Oberflächenwasser des linken Bankettes und der linken Mulde</b> über Rohrleitungen, Grabenaufweitung G 2-1 (Rückhalt mit Versickerung) über 20 cm belebte Bodenzone in das Grundwasser Fl.Nr. 2025/3 Gem. Grafenrheinfeld.	2+110 - 2+204 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 3 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
V 36	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn), Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 2025/3 Gem. Grafenrheinfeld.	2+110 - 2+204 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 3 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
V 37	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn + Nothaltebucht), Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 2025/3 Gem. Grafenrheinfeld	2+204 - 2+454 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 3 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2

lfd.Nr.	Bau-km Einleitung /Abschlag	Beschreibung der Einleitungsstelle	Einzugsgebiet Bau-km bis Bau-km	Bemerkungen
<b>E 1</b>	rechts: Bau-km 3+168	<p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn + Nothaltebucht), Oberflächenwasser des linken Bankettes und der linken Mulde</b> über Rohrleitungen, Verteilungsschacht in drei zentrale Sedimentationsanlagen, anschließenden unterirdischen Füllkörpern R 2-1 (Rückhaltung) und neuen Graben am Dammfuß in den Unkenbach Fl.Nr. 1211/4 Gem. Schwebheim</p> <p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn),</b> über Schlitzrinne, Spitzrinne, Abläufe im Mittelstreifen, Rohrleitungen, Verteilungsschacht in drei zentrale Sedimentationsanlagen, anschließenden unterirdischen Füllkörpern R 2-1 (Rückhaltung) und neuen Graben am Dammfuß in den Unkenbach Fl.Nr. 1211/4 Gem. Schwebheim</p>	<p>2+204 - 2+998 (links)</p> <p>2+454 - 2+998 (rechts)</p>	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 3, Blatt Nr. 4 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
<b>V 38</b>	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 2025/3 Gem. Grafenrheinfeld	2+454 - 2+760 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 3 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
<b>V 39</b>	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der Unterhaltsbucht, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 2025/3, 2025 Gem. Grafenrheinfeld	2+760 - 2+977 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
<b>V 40</b>	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 2025/3 Gem. Grafenrheinfeld und Fl.Nr. 954 Gem. Schwebheim	2+977 - 3+160 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2

lfd.Nr.	Bau-km Einleitung /Abschlag	Beschreibung der Einleitungsstelle	Einzugsgebiet Bau-km bis Bau-km	Bemerkungen
E 2	links: Bau-km 3+168	<p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Oberflächenwasser des linken Bankettes und der linken Mulde</b> über Rohrleitungen, Absetz- und Rückhaltebecken (R 3-1), Durchlass und neuen Graben in den Unkenbach Fl.Nr. 1211/4 Gem. Schwebheim</p> <p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn),</b> über Schlitzrinne, Abläufe im Mittelstreifen, Rohrleitungen, Absetz- und Rückhaltebecken (R 3-1), Durchlass und neuen Graben in den Unkenbach Fl.Nr. 1211/4 Gem. Schwebheim</p>	<p>2+998 - 3+176 (links)</p> <p>2+998 - 3+176 (rechts)</p>	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
E 3	links: Bau-km 3+174	<p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Oberflächenwasser des linken Bankettes, der linken Mulde und des Lärmschutzwalles</b> über Rohrleitungen, kombiniertes Regenklär-/ rückhaltebecken (R 3-2), Durchlass und neuen Graben in den Unkenbach Fl.Nr. 1211/4 Gem. Schwebheim</p> <p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn),</b> über Schlitzrinne, Spitzrinne, Abläufe im Mittelstreifen, Rohrleitungen, kombiniertes Regenklär-/ rückhaltebecken (R 3-2), Durchlass und neuen Graben in den Unkenbach Fl.Nr. 1211/4 Gem. Schwebheim</p>	<p>3+176 - 3+394 (links)</p> <p>3+176 - 3+394 (rechts)</p>	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
V 41	Identisch mit Einzugsgebiet	<p>- <b>Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und dem best. Graben am Dammfuß in das Grundwasser Fl.Nr. 954 Gem. Schwebheim</p>	3+176 - 3+266 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
V 42	Identisch mit Einzugsgebiet	<p>- <b>Ausfahrtsrampe NW Quadrant, AS - St 2277: Straßenoberflächenwasser, Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und dem best. Graben am Dammfuß in das Grundwasser Fl.Nr. 954 Gem. Schwebheim</p>	0+054 -0+131 (Rampe KND-R1)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2

Ifd.Nr.	Bau-km Einleitung /Abschlag	Beschreibung der Einleitungsstelle	Einzugsgebiet Bau-km bis Bau-km	Bemerkungen
V 43	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Oberflächenwasser des rechten Bankettes und der Inselfläche zwischen der Ein- und Ausfahrtsrampe NW Quadrant; AS St 2277</b> über 20 cm belebte Bodenzone der Inselfläche in das Grundwasser Fl.Nr. 954 Gem. Schwebheim	3+290 - 3+354 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
V 44	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Ausfahrtsrampe NW Quadrant, AS - St 2277:</b> <b>Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und dem best. Graben am Dammfuß in das Grundwasser Fl.Nr. 954 Gem. Schwebheim	0+000 - 0+054 (Rampe KND-R1)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
V 45	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Einfahrtsrampe NW Quadrant; AS - St 2277:</b> <b>Straßenoberflächenwasser, Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 954 Gem. Schwebheim	0+000 -0+111 (Rampe KND-R2)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
V 46	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 954 Gem. Schwebheim	3+370 - 3+394 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
V 47	rechts: Bau-km 3+177 - 3+400	- <b>Straßenoberflächenwasser BW 3-1 (B 286, linke und rechte Fahrbahn)</b> über Pflastermulde, Rasenmulde und Rohrleitungen in best. Graben über 20 cm belebter Bodenzone in das Grundwasser Fl.Nr. 954 Gem. Schwebheim	3+394 – 3+432 (links) 3+394 – 3+432 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2

lfd.Nr.	Bau-km Einleitung /Abschlag	Beschreibung der Einleitungsstelle	Einzugsgebiet Bau-km bis Bau-km	Bemerkungen
<b>V 48</b>	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nrn. 954, 823 Gem. Schwebheim	3+432 - 3+745 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
<b>E 4</b>	links: Bau-km 3+184	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn), Oberflächenwasser des linken Bankettes, linken Mulde und der Inselfläche zwischen der Ein- und Ausfahrtsrampe SO Quadrant; AS St 2277</b> über Rohrleitungen, Klär- und Rückhaltebecken (R 3-3), Durchlass, neuen Graben, Durchlass, best. Rohrleitung (St 2277), Durchlass und best. Vorflutgraben in den Unkenbach Fl.Nr. 1211/3 Gem. Schwebheim  - <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn)</b> über Schlitzrinne, Spitzrinne, Abläufe im Mittelstreifen, Rohrleitungen, Klär- und Rückhaltebecken (R 3-3), Durchlass, neuen Graben, Durchlass, best. Rohrleitung (St 2277), Durchlass und best. Vorflutgraben in den Unkenbach Fl.Nr. 1211/3 Gem. Schwebheim	3+432 - 4+162 (links)   3+432 - 4+162 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4, Blatt Nr. 5 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
<b>F 3</b>	links: Bau-km 3+184	- <b>Einfahrts- u. Ausfahrtsrampe SO Quadrant; AS - St 2277: Straßenoberflächenwasser, Oberflächenwasser der Bankette, der Mulden, des Fahrbahnteilers und der Dreiecksinsel</b> über Abläufe, Durchlässe, Rohrleitungen, best. Rohrleitung (St 2277), Durchlass und best. Vorflutgraben in den Unkenbach Fl.Nr. 1211/3 Gem. Schwebheim	0+000 - 0+073 (Rampen KNE-R1, KNE-R2)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
<b>V 49</b>	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Einfahrts- u. Ausfahrtsrampe SO Quadrant; AS - St 2277: Straßenoberflächenwasser, Oberflächenwasser des rechten Bankettes</b> über 20 cm belebte Bodenzone der Versickerungsfläche in das Grundwasser Fl.Nr. 954 Gem. Schwebheim	0+073 - 0+175 (Rampen KNE-R1, KNE-R2)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2

Ifd.Nr.	Bau-km Einleitung /Abschlag	Beschreibung der Einleitungsstelle	Einzugsgebiet Bau-km bis Bau-km	Bemerkungen
V 50	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Oberflächenwasser der bestehenden Einschnitts- und Lärmschutzwallböschungen und der Straßennebenfläche (Begleitgrün)</b> über 20 cm belebte Bodenzone der Böschungen und Begleitgrünfläche in das Grundwasser Fl.Nrn. 943, 947, 948, 949, 954 Gem. Schwebheim	3+570 - 4+162 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 4 Blatt Nr.5 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
V 51	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 954 Gem. Schwebheim	3+745 - 4+100 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 5 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
V 52	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 954 Gem. Schwebheim	4+100 - 4+232 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 5 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
V 53	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286), Oberflächenwasser des linken Bankettes, der linken Dammböschung und der linken Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 954 Gem. Schwebheim	4+162 - 4+300 (links)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 5 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2
V 54	Identisch mit Einzugsgebiet	- <b>Oberflächenwasser des rechten Bankettes, der rechten Dammböschung und der rechten Mulde</b> über 20 cm belebte Bodenzone des Dammkörpers und der Dammmulde in das Grundwasser Fl.Nr. 954 Gem. Schwebheim	4+232 - 4+300 (rechts)	s. Unterlage 5 Blatt Nr. 5 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 2

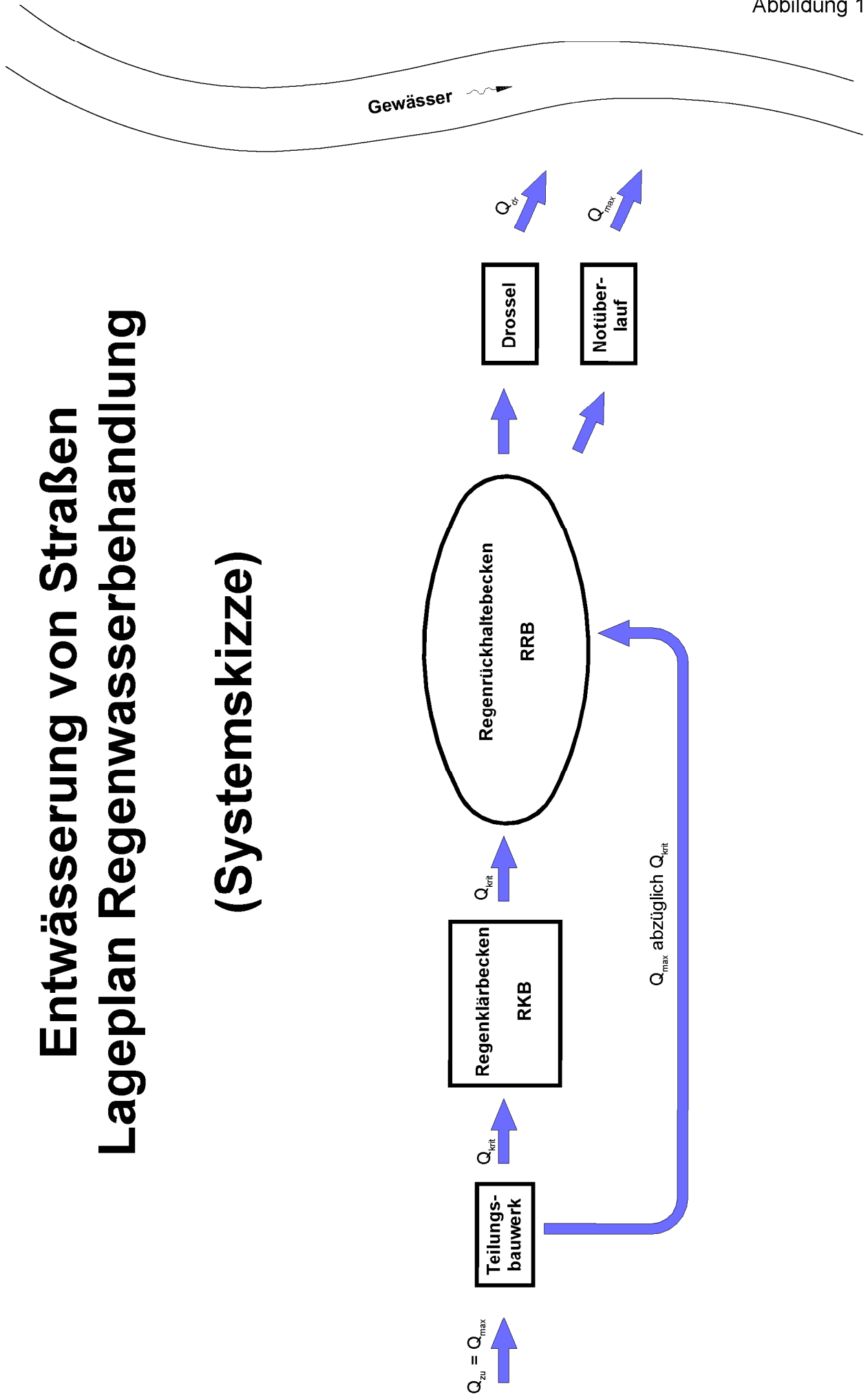
## **5. Zusammenstellung der zu entwässernden Flächen in bestehende Kanalsysteme**

## 5. Zusammenstellung der zu entwässernden Flächen in bestehende Kanalsysteme

Ifd.Nr.	Bau-km Einleitung /Abschlag	Beschreibung der Einleitungsstelle	Einzugsgebiet Bau-km bis Bau-km	Bemerkungen
<b>F 1</b>	rechts: Bau-km 0-006	<p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, rechte Fahrbahn), Straßenoberflächenwasser (Rampe A 70 – B 286 SW Quadrant; AS A 70 Schweinfurt-Zentrum)</b></p> <p>über rechte Spitzrinne, Abläufe und Rohrleitung in bestehendes Entwässerungssystem am rechten Fahrbahnrand der B 286</p>	<p>0+000 - 0+050 (rechts) 0+000 – 0+115 (Rampe, KNA-R1)</p>	<p>s. Unterlage 5 Blatt Nr. 1 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1</p>
<b>F 2</b>	Mitte: Bau-km 0+000	<p>- <b>Straßenoberflächenwasser (B 286, linke Fahrbahn),</b></p> <p>über Schlitzrinne im Mittelstreifen und Rohrleitungen in bestehendes Entwässerungssystem im Mittelstreifen der B 286</p>	<p>0+000 - 0+170 (links)</p>	<p>s. Unterlage 5 Blatt Nr. 1 und Unterlage 18.3 Blatt Nr. 1</p>

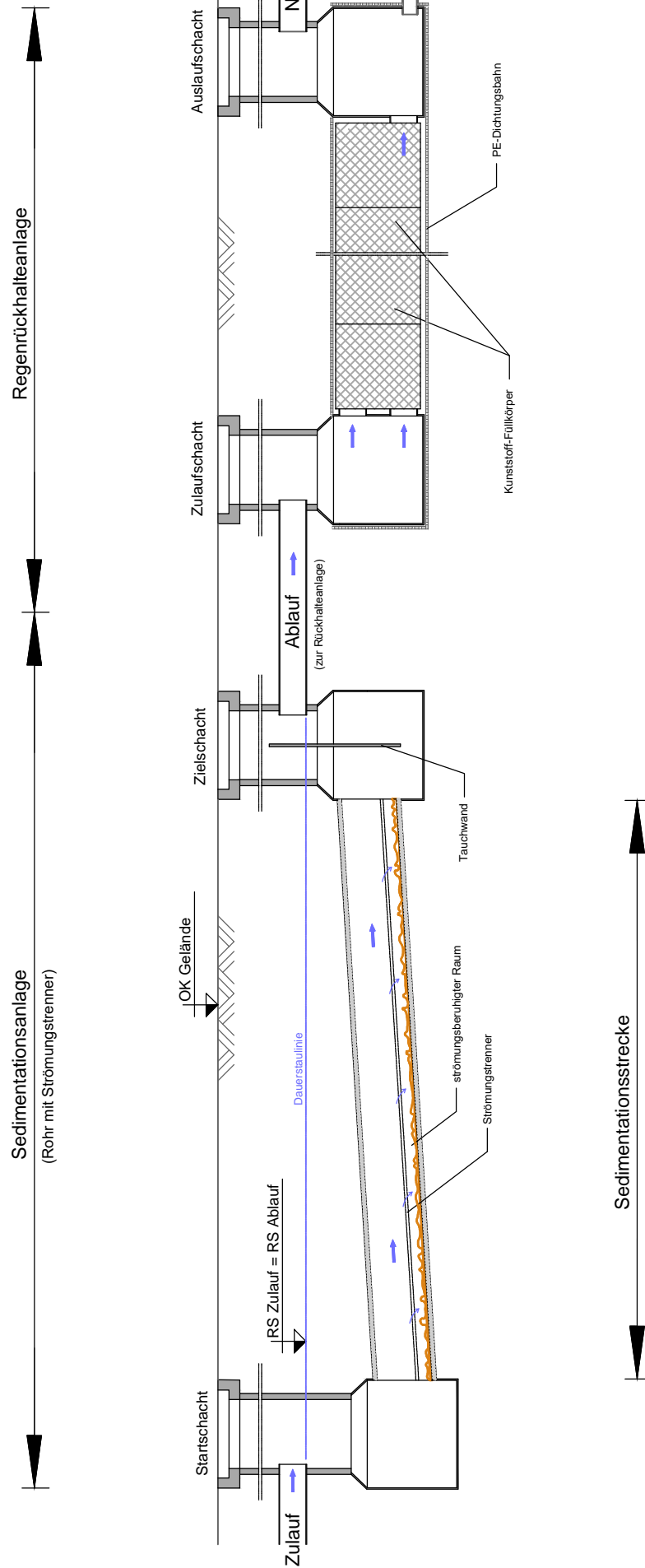
## **6. Abbildungen 1 bis 7**

# Entwässerung von Straßen Lageplan Regenwasserbehandlung (Systemskizze)



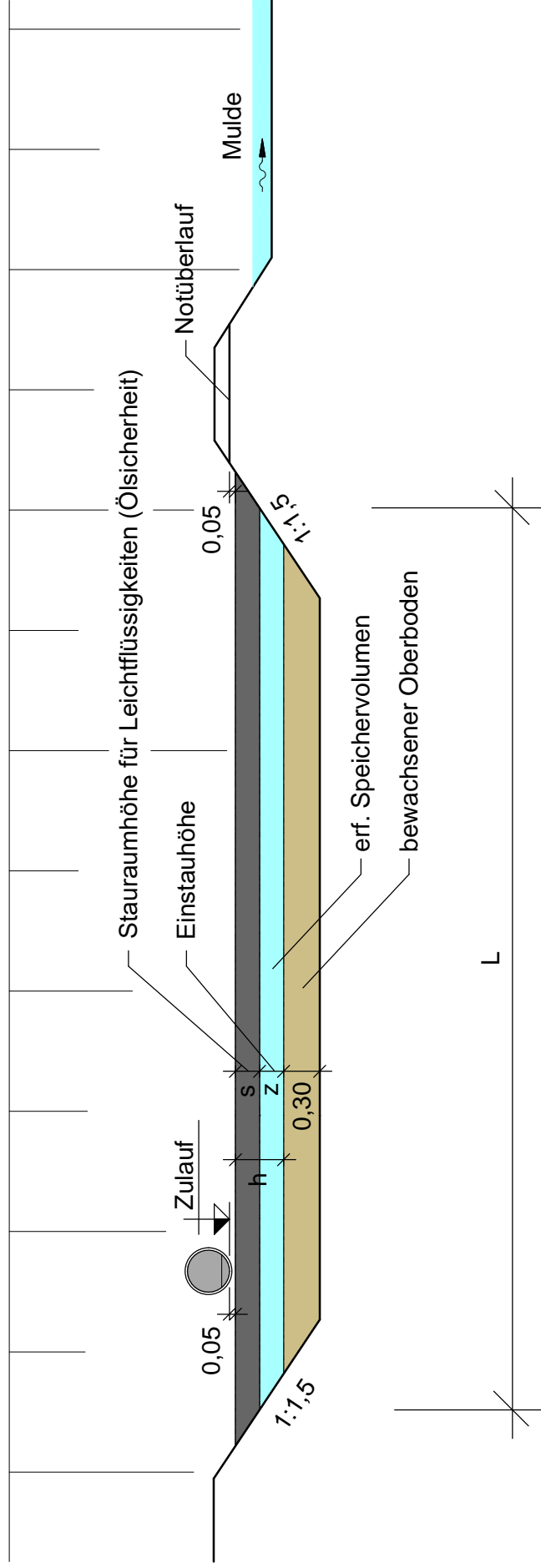
# Regenrückhalteanlage mit vorgeschalteter Sedimentation

## (Systemskizze)



**(R 2-1)**

# Grabenaufweitung mit Versickerung (Systemskizze)

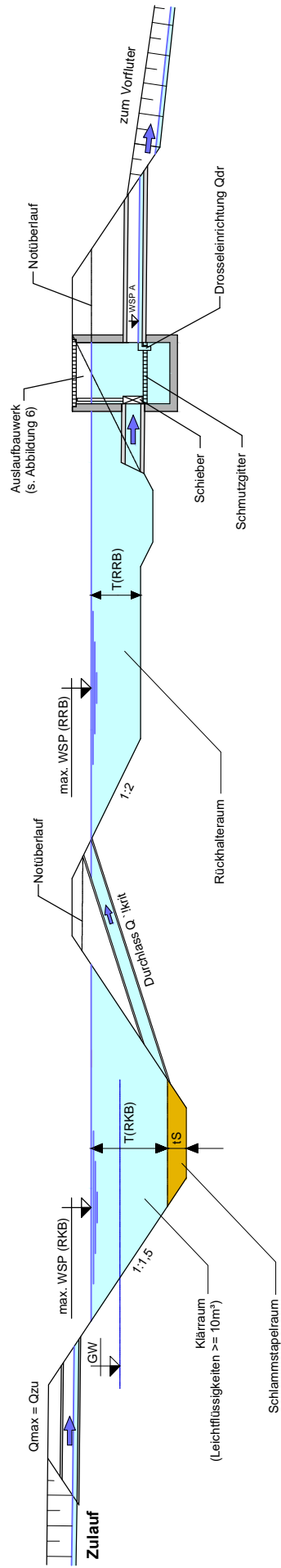


(G 1-1, G 1-2, G 1-3, G 2-1)

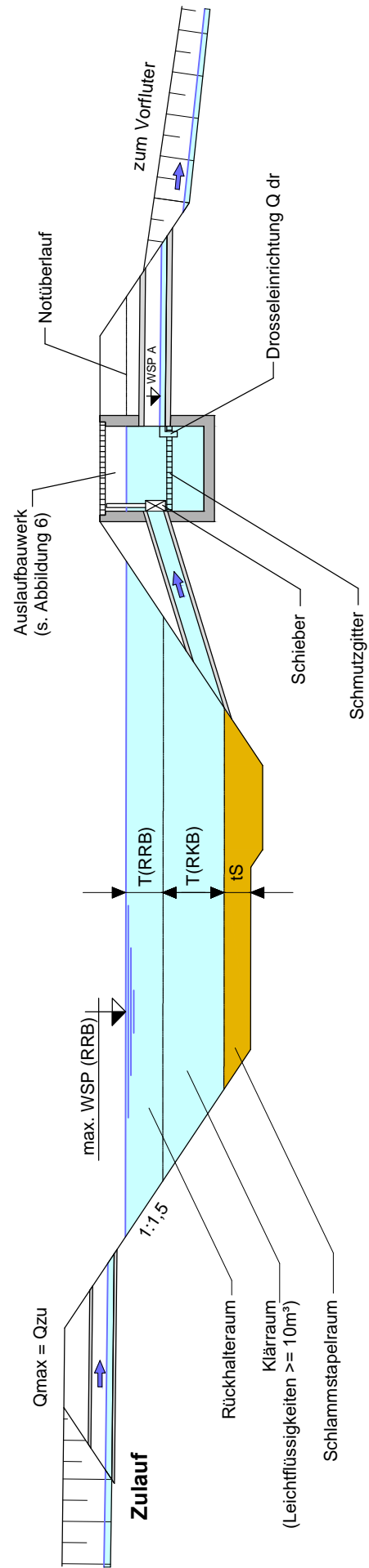
# Regenrückhaltebecken mit vorgeschaltetem Klärbecken (Systemskizze)

Regenklärbecken

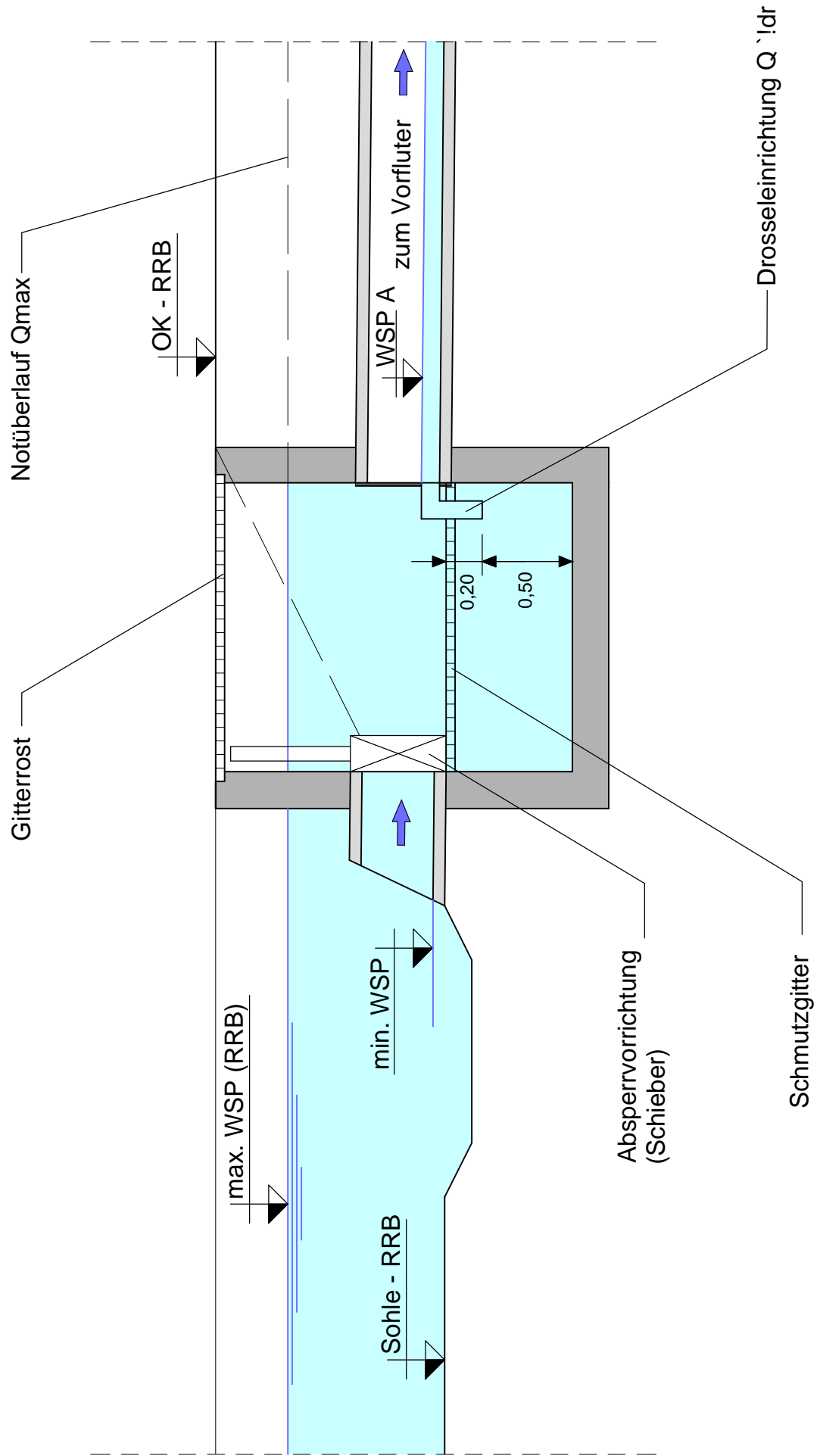
Regenrückhaltebecken



# kombiniertes Regenklär-/rückhaltebecken (Systemskizze)

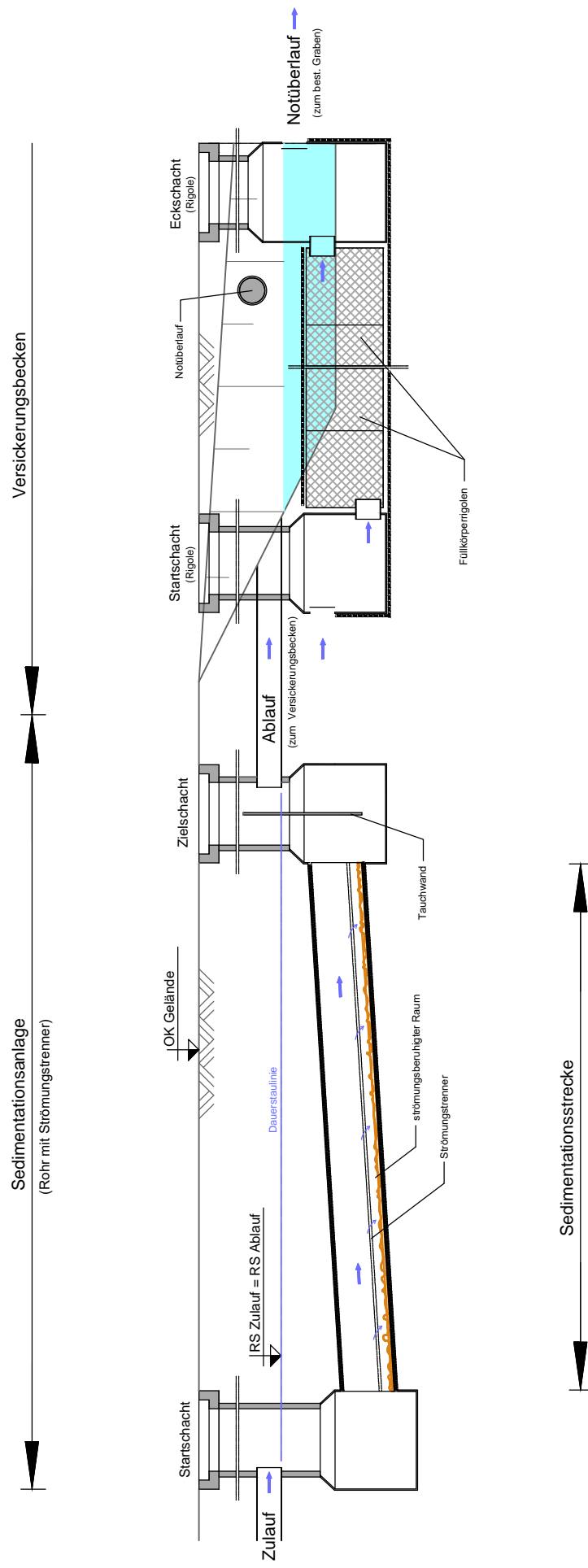


# Auslaufbauwerk (Systemskizze)



# Regenversickerungsanlage mit vorgeschalteter Sedimentation

## (Systemskizze)



(R 0-1)

**7. Anlage:**  
**Fachbeitrag zur Oberflächenentwässerung**  
**hinsichtlich der Umweltziele**  
**für Oberflächengewässer und**  
**des Verschlechterungsverbotes**  
**laut**  
**Richtlinie 2000/60/EG (WRRL)**

**VORHABEN**

B 286, Schweinfurt - Gerolzhofen  
Ausbau Schweinfurt (A70) - Schwebheim

**VORHABENSTRÄGER**

Staatliches Bauamt Schweinfurt

**LANDKREIS**

Schweinfurt

**Fachbeitrag zur Oberflächenentwässerung  
hinsichtlich der Umweltziele für  
Oberflächengewässer und des  
Verschlechterungsverbotes laut Richtlinie  
2000/60/EG (WRRL)**

**AUFGESTELLT:**

BAURCONSULT  
Raiffeisenstraße 3  
97437 Haßfurt  
T +49 9521 696 0

Haßfurt, 14.10.2016



---

**INHALTSVERZEICHNIS**

**SEITE**

1.	Beschreibung der Bewirtschaftungsziele .....	4
1.1	Vorgaben der EU-WRRL .....	4
1.2	Übergeordnete Ziele der WRRL und Aussagen des Bewirtschaftungsplanes.....	4
2.	Beschreibung des Flusswasserkörpers 2_F 130 einschl. Qualitätskomponenten, Monitoring-Messstellen und Maßnahmenprogramm .....	5
2.1	Vom Bauvorhaben betroffene Gewässer und Beschreibung des FWK 2_F 130.....	5
2.2	Lage und Parameter der Monitoring-Messstellen .....	5
2.3	Aktueller Status der Qualitätskomponenten (QK) und Ursachen / Belastungen.....	5
2.4	Entwicklungsziele und Maßnahmen des Maßnahmenprogramms 2016 - 2021 .....	6
3.	Wasserrechtliche Tatbestände beim geplanten Vorhaben .....	7
4.	Vermeidungs- bzw. Verminderungsmaßnahmen .....	7
5	Potentielle Wirkungen und Prognose der Wirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten .....	7
6.	Fazit .....	12

## **1. Beschreibung der Bewirtschaftungsziele**

### **1.1 Vorgaben der EU-WRRL**

Die Europäische Union hat mit der seit Dezember 2000 gültigen Wasserrahmenrichtlinie in allen Mitgliedsstaaten der EU einheitlich geltende Umweltziele für den Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers aufgestellt. Die Wasserrahmenrichtlinie verfolgt einen umfassenden, integrativen und länderübergreifenden Ansatz der Bewirtschaftungsplanung in Flussgebieten. Als Hauptziel wird angestrebt, dass Oberflächengewässer nach Möglichkeit bis 2015 - spätestens bis 2027 - einen guten ökologischen und einen guten chemischen Zustand erreichen. Ein bereits erreichter (sehr) guter Zustand ist zu erhalten. Als Referenz für einen guten Zustand gilt, dass im Gewässer eine natürliche Vielfalt an Pflanzen und Tieren vorhanden ist, es eine unverfälschte Gestalt und Wasserführung aufweist und es alle EU-Normen zur Wasserqualität erfüllt. Insgesamt darf ein Gewässer nur geringfügig vom potentiell natürlichen Zustand abweichen. Für erheblich veränderte oder künstliche Gewässer gilt anstelle des guten ökologischen Zustands das Umweltziel des guten ökologischen Potenzials. Grundsätzlich gelten hinsichtlich des Zustands eines Gewässers sowohl ein Verbesserungsgebot als auch ein Verschlechterungsverbot.

Für die Bewertung eines Gewässers spielen die wesentlichen biologischen und chemischen sowie die strukturellen und physikalischen Merkmale eine Rolle, verdeutlicht durch die Parameter bzw. Qualitätskomponenten gemäß Anhang V der WRRL.

Die wichtigsten Elemente der zielgerichteten und koordinierten Planung für den Schutz der Gewässer sind die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für die Flussgebiete.

### **1.2 Übergeordnete Ziele der WRRL und Aussagen des Bewirtschaftungsplanes**

Die WRRL verfolgt die folgenden übergeordneten Ziele:

- den Zustand aquatischer Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf ihren Wasserhaushalt schützen und verbessern sowie eine Zustandsverschlechterung vermeiden
- eine nachhaltige Wassernutzung fördern
- die aquatische Umwelt stärker schützen und verbessern
- die Verschmutzung des Grundwassers reduzieren und eine weitere Verschmutzung verhindern
- zur Minderung der Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürren beitragen.

Die Bewirtschaftungsziele für die oberirdischen Gewässer sind der gute ökologische und chemische Zustand, für die erheblich veränderten und künstlichen Gewässer das gute ökologische Potenzial und der gute chemische Zustand. Soweit ein guter Zustand bereits vorhanden ist, gilt es, diesen zu erhalten. Generell ist die Verschlechterung eines Zustands zu vermeiden.

Zur Verbesserung der biologischen Verhältnisse in Fließgewässern ist die Verbesserung der Gewässerstrukturen unter Einbeziehung der Aue, die Herstellung bzw. Verbesserung der Durchgängigkeit sowie die Minderung der stofflichen sowie thermischen Belastungen notwendig. Eine Verbesserung des chemischen Zustands muss über Stoffelimination bzw. -reduzierung erfolgen

## **2. Beschreibung des Flusswasserkörpers 2\_F 130 einschl. Qualitätskomponenten, Monitoring-Messstellen und Maßnahmenprogramm**

### **2.1 Vom Bauvorhaben betroffene Gewässer und Beschreibung des FWK 2\_F 130**

Die Oberflächenentwässerung des Bauvorhabens betrifft den Unkenbach (Gewässer III. Ordnung) als Gewässer des WRRL-Gewässernetzes mit einem Einzugsgebiet von 111 km². Der Unkenbach stellt die Hauptgewässerachse im Flusswasserkörper dar. Er mündet im Bereich des FFH-Gebietes Mainaue, zwischen Heidenfeld und Hirschfeld, in den Main.

Der hier betroffene FWK 2\_F 130 "Unkenbach und alle Nebengewässer, Kembach" umfasst berichtspflichtige WRRL-Gewässer mit einer Gesamtlänge von 59,9 km. Die Gewässer sind natürliche Fließgewässer und werden dem biozönotischen Gewässertyp 6\_K (= feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers) zugeordnet. Der gute Zustand soll bis 2027 erreicht werden.

### **2.2 Lage und Parameter der Monitoring-Messstellen**

Ausschlaggebend für das biologische Monitoring und als Beschaffenheits-Messstelle-Chemie sind zwei Monitoring-Messstellen am Unkenbach. Die Messstelle für das biologische Monitoring liegt nördlich von Heidenfeld (Messstelle unterhalb Naturschutzgebiet, Nr. 105472) und die Messstelle für chemische Messungen südwestlich von Heidenfeld, im Bereich der Einmündung in den Main (Messstelle 06-SW - Heidenfeld, Nr. 113534).

### **2.3 Aktueller Status der Qualitätskomponenten (QK) und Ursachen / Belastungen**

Der gesamte ökologische Zustand des FWKs wird als "unbefriedigend" eingestuft. Im folgenden sind die Qualitätskomponenten des ökologischen Zustandes mit ihren aktuellen Zustandsklassen aufgelistet (Bewertung für den 2. Bewirtschaftungsplan, Datenstand Dezember 2015).

#### **Qualitätskomponente:**

Makrozoobenthos Modul Saprobie:

Makrozoobenthos Modul Degradation:

Makrozoobenthos Modul Versauerung:

Makrophyten & Phytobenthos:

Phytoplankton:

Fischfauna:

#### **Zustandsklasse:**

mäßig

unbefriedigend

nicht relevant

mäßig

nicht relevant

unbefriedigend

Der chemische Zustand des FWKs wird im 2. Bewirtschaftungsplan als "nicht gut" bewertet. Wobei ohne ubiquitäre Stoffe ein "guter" chemischer Zustand erreicht wird. Prioritäre Schadstoffe mit Umweltqualitätsnorm-Überschreitung stellen Quecksilber und Quecksilberverbindungen dar.

**Signifikante Belastungen im FWK sind:**

- OW-DQ-LA: Diffuse Quellen aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten
- OW-WE-WV: Wasserentnahme für die öffentliche Wasserversorgung
- OW-HV-IL: Abflussregulierung / hydromorphologische Veränderungen durch Intensivierung der Landwirtschaft
- OW-HV-VU: Abflussregulierung / hydromorphologische Veränderungen durch Veränderung/Verlust von Uferflächen

Als Hauptverursacher der Belastungen gilt hier die Landwirtschaft.

## 2.4 Entwicklungsziele und Maßnahmen des Maßnahmenprogramms 2016 - 2021

Das Maßnahmenprogramm von 2016 bis 2021 sieht folgende Maßnahmen vor:

<b>Code (lt. Lawa bzw. Bayernkatalog)</b>	<b>geplante Maßnahme</b>
3	Ausbau kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung der Phosphoreinträge
69.1	Wehr/Absturz/ Durchlassbauwerk rückbauen
69.2	Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk ersetzen durch ein passierbares BW (z.B. Sohlgleite)
69.3	Passierbares BW (Umgebungsgewässer, Fischauf- und/oder abstiegsanlage) an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen
70.2	Massive Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren
72.2	Naturnahen Gewässerlauf anlegen (Neuanlage oder Reaktivierung)
73.1	Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln
501.1	Gewässerentwicklungskonzepte erstellen bzw. fortschreiben

Die Risikoabschätzung des FWK 2\_F 130 "Unkenbach und alle Nebengewässer" bezüglich der Zielerreichung bis 2021 ergibt für den chemischen sowie den ökologischen Zustand ein "unwahrscheinlich". Das Bewirtschaftungsziel ist es den guten chemischen und guten ökologischen Zustand bis 2027 zu erreichen.

### **3. Wasserrechtliche Tatbestände beim geplanten Vorhaben**

- vier Einleitungen von Niederschlagswasser in den Unkenbach mit vorgeschalteter Regenklärung und Rückhaltung
- fünf zentrale Anlagen zur Regenklärung mit anschließender Versickerung
- dezentrale Reinigung und Versickerung von Straßenoberflächenwasser in 49 Entwässerungsabschnitten

### **4. Vermeidungs- bzw. Verminderungsmaßnahmen**

Das entwässerungstechnische Konzept strebt im Sinne der "Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung (RAS-EW, Ausgabe 2015), sowie des Merkblattes M 153 - Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser - möglichst eine flächenhafte Versickerung des Straßenoberflächenwassers (dezentrale Regenwasserbehandlung) über Böschungen und / oder Rasenmulden an. Durch die breitflächige Versickerung über eine 20 cm starke bewachsene Oberbodenzone gelangt das gereinigte Oberflächenwasser in das Grundwasser.

In Streckenabschnitten, in denen keine dezentrale Versickerung möglich ist, wird das Straßenoberflächenwasser im Mittelstreifenbereich über Rohrleitungen gefasst und zu den Tiefpunkten geleitet. In 5 zentralen Anlagen erfolgt eine Regenklärung entweder über eine 30 cm starke belebte Bodenzone (G 1-1, G 1-2, G 1-3, G 2-1) oder über Sedimentationseinrichtungen (R 0-1) mit einer anschließenden Versickerung in den Untergrund. Das nicht versickerungsfähige Straßenwasser wird über 4 Einleitungsstellen in den Vorfluter Unkenbach eingeleitet. Um erhöhte stoffliche und hydraulische Belastungen des Unkenbachs zu vermeiden, sind zentrale Anlagen zur Regenklärung mit anschließender Rückhaltung notwendig. Hierzu sind 3 Regenklär-/Rückhaltebecken (R 3-1, R 3-2, R 3-3) mit Auffangräumen für Leichtflüssigkeiten und Schlammanfall vorgesehen. Den Rückhaltebecken R 3-1 und R 3-3 wird aufgrund ihrer Größen jeweils ein Klärbecken vorgeschaltet. Das Becken R 3-2 wird als kombiniertes Regenklär-/Rückhaltebecken ausgeführt. Desweiteren gibt es eine Regenklär-/Rückhalteanlage R 2-1 mit 3 Sedimentationseinrichtungen. Die Sedimentation (Klärung) des verunreinigten Straßenoberflächenwassers erfolgt dabei in einem gegen die Fließrichtung geneigten Rohr. Anschließend wird das geklärte Wasser in Kunststofffüllkörpern aus Polypropylen gesammelt und gedrosselt über einen Graben in den Unkenbach geleitet.

### **5. Potentielle Wirkungen und Prognose der Wirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten**

Bei Abfluss von Niederschlagswasser über verunreinigten Straßenflächen kommt es zur Schadstoffaufnahme und damit zu einer Verschmutzung des Niederschlagswassers. Die Schadstoffe werden von der Straßenoberfläche abgespült und als gelöste, partikuläre oder partikulär gebundene Stoffe im Niederschlagswasser transportiert und entweder im Boden versickert oder in Richtung der Ober-

flächengewässer verfrachtet. Der Transport der Schadstoffe erfolgt hauptsächlich durch Adsorption an im Niederschlagsabfluss vorkommende feinst suspendierte Stoffe.

Die Straßenwasserabflüsse sind mit einer Reihe anthropogener Schadstoffe angereichert, die aufgrund ihrer Persistenz und ihres Akkumulationsverhaltens im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) als gefährliche Stoffe einzustufen sind. Gegenüber Niederschlagsabflüssen aus natürlichen Flächen zeigen Straßenwasserabflüsse deutliche Belastungen mit Schwermetallen wie Blei, Cadmium, Kupfer, Zink sowie Chrom, mit Tausalzen wie NaCl sowie  $\text{CaCl}_2$  und organischen Stoffen wie Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Phenole, Tenside, polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD), polychlorierte Dibenzofurane (PCDF) sowie polychlorierte Biphenyle (PCB). Diese verkehrsbedingten Belastungsstoffe werden unmittelbar vom Kraftfahrzeugverkehr erzeugt. Sie stammen aus dem Abrieb von Fahrbahnbelägen, Reifen und Bremsbelägen, aus Tropfverlusten, Emissionen der Kraftstoffverbrennung, aus Verlusten von Transportgütern sowie Streugut.

Um einen guten Zustand der Oberflächengewässer zu erreichen, ist gemäß WRRL die niederschlagsbedingte Einleitung von Schadstoffen zu begrenzen. Wenn es die örtlichen Verhältnisse und der Untergrund zulassen, ist das von der Straße abfließende Niederschlagswasser über Bankette und begrünte Böschungen breitflächig zu versickern. Über die bewachsene Bodenzone findet ein Rückhalt von Schadstoffen statt und das Oberflächenwasser gelangt gereinigt in das Grundwasser. Einleitungen in oberirdische Gewässer werden dann notwendig, wenn die Straßenabflüsse nicht oder nicht vollständig versickert werden können. Bei der Einleitung von Straßenabflüssen kann es zu einer stofflichen und hydraulischen Mehrbelastung der oberirdischen Gewässer kommen. Vor allem bei Starkregenereignissen ist eine Abflussverschärfung und ein erhöhter Schadstoffeintrag in Oberflächengewässer gegeben, sodass eine zusätzliche Behandlung der Straßenabflüsse (Rückhaltung und/oder Reinigung) erforderlich werden kann.

Da durch die Einleitung von Straßenwasser in Oberflächengewässer hauptsächlich die stofflichen Belastungen eine Rolle spielen, sind nur Auswirkungen auf die folgenden Qualitätskomponenten relevant:

- Makrophyten / Phytobenthos (Trophie)
- Makrozoobenthos Modul Saprobie
- Chemischer Zustand

Makrophyten und Phytobenthos reagieren besonders sensibel auf Nährstoffbelastungen, während die Qualitätskomponente MZB Modul Saprobie vor allem ein Maß für die organische Belastung eines Gewässers darstellt. Hingegen weisen die Qualitätskomponenten Fische und MZB Modul Degradation auf eine hydromorphologische Beeinträchtigung des Gewässers hin. Mit gewässerstrukturellen

Veränderungen ist bei der Einleitung von Straßenwasser nicht zu rechnen, sodass diese Qualitätskomponenten bei der Beurteilung des Verschlechterungsverbots nicht weiter berücksichtigt werden.

In der Entwässerungsplanung für das hier vorliegende Vorhaben zum vierstreifen Ausbau der B 286 zwischen Schweinfurt und Schwebheim sind die Vorgaben der bundesweit eingeführten Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung (RAS-Ew, Ausgabe 2005) erfüllt und die Hinweise zur konstruktiven Ausbildung der Anlage zur Behandlung der Niederschlagsabflüsse gemäß DWA Merkblatt 153 berücksichtigt.

In 49 Entwässerungsabschnitten erfolgt eine dezentrale Reinigung und breitflächige Versickerung des Niederschlagswassers über die 20 cm starke belebte Bodenzone. In Abschnitten, in denen keine Versickerung möglich ist, wird das Niederschlagswasser über Rohrleitungen gefasst, zu den Tiefpunkten transportiert und entweder versickert oder über 4 Einleitungsstellen (E1 - E4) in den Vorfluter Unkenbach eingeleitet. Um stoffliche und hydraulische Belastungen des Oberflächengewässers zu vermeiden, ist eine vorgeschaltete Reinigung der Straßenabflüsse in Regenklärbecken und eine Rückhaltung in Regenrückhaltebecken notwendig. Die folgenden, gelisteten Einleitungen E 1 bis E 4 in den Unkenbach mit den vorgeschalteten Reinigungs-/Rückhalteanlagen sind für die Risikoabschätzung relevant. Angegeben sind für jede Einleitungsstelle die gesamte angeschlossene Fläche ( $A_E$ ), die maßgebliche undurchlässige Fläche ( $A_u$ ), der Oberflächenabfluss von der undurchlässigen Fläche bei einer bemessenen Regenspende, der gemittelte und maximale Drosselabfluss zur Einleitung in das Oberflächengewässer und der Emissionswert (E) des einzuleitenden Wassers. Die unten genannten Abflussdaten des Unkenbachs für die Einleitungsstellen an der B 286 westlich von Schwebheim wurden vom WWA ermittelt, wobei eine Ausleitung in den Seehausgraben bei Mönchstockheim soweit möglich berücksichtigt wurde. Abflussmessstellen sind am Unkenbach nicht vorhanden.

**E 1:** Rückhaltung über unterirdische Füllkörper mit drei vorgeschalteten Sedimentationsanlagen R 2-1 (Sedi-Pipe 600/12) und Einleitung in den Unkenbach, für Bau-km 2+204 - Bau-km 2+998

- Einzugsgebiet / anzuschließende Fläche  $A_E$  gesamt: 14.593 m<sup>2</sup>
- undurchlässige Fläche  $A_u$  gesamt: 11.014 m<sup>2</sup>
- Abfluss bei Bemessungsregen: 0,152 m<sup>3</sup>/s
- maßg. Mittelwert Drosselabfluss ( $Q_d$ ): 0,015 m<sup>3</sup>/s ( $Q_{d,max} = 0,022$  m<sup>3</sup>/s)
- Emissionswert E: 18,13

**E 2:** Absetz- und Rückhaltebecken R 3-1 und Einleitung in den Unkenbach, für Bau-km 2+998 - Bau-km 3+176

- Einzugsgebiet / anzuschließende Fläche  $A_E$  gesamt: 4.634 m<sup>2</sup>
- undurchlässige Fläche  $A_u$  gesamt: 3.425 m<sup>2</sup>
- Abfluss bei Bemessungsregen: 0,045 m<sup>3</sup>/s
- maßg. Mittelwert Drosselabfluss ( $Q_d$ ): 0,013 m<sup>3</sup>/s (max.  $Q_{d,max}$  = 0,019 m<sup>3</sup>/s)
- Emissionswert E: 13

**E 3:** kombiniertes Regenklär-/rückhaltebecken R 3-2 und Einleitung in den Unkenbach, für Bau-km 3+176 - Bau-km 3+394

- Einzugsgebiet / anzuschließende Fläche  $A_E$  gesamt: 6.298 m<sup>2</sup>
- undurchlässige Fläche  $A_u$  gesamt: 4.395 m<sup>2</sup>
- Abfluss bei Bemessungsregen: 0,055 m<sup>3</sup>/s
- maßg. Mittelwert Drosselabfluss ( $Q_d$ ): 0,016 m<sup>3</sup>/s ( $Q_{d,max}$  = 0,022 m<sup>3</sup>/s)
- Emissionswert E: 13

**E 4:** Klär- und Rückhaltebecken R 3-3 und Einleitung in den Unkenbach, für Bau-km 3+432 - Bau-km 4+162

- Einzugsgebiet / anzuschließende Fläche  $A_E$  gesamt: 19.193 m<sup>2</sup>
- undurchlässige Fläche  $A_u$  gesamt: 14.079 m<sup>2</sup>
- Abfluss bei Bemessungsregen: 0,189 m<sup>3</sup>/s
- maßg. Mittelwert Drosselabfluss ( $Q_d$ ): 0,021 m<sup>3</sup>/s ( $Q_{d,max}$  = 0,031 m<sup>3</sup>/s)
- Emissionswert E: 13

**F 3:** Einleitung in den Unkenbach über Einleitungsstelle E 4 ohne Behandlung, für Bau-km 0+000 - Bau-km 0+073 (Rampen KNE-R1, KNER2)

- Einzugsgebiet / anzuschließende Fläche  $A_E$  gesamt: 1.265 m<sup>2</sup>
- undurchlässige Fläche  $A_u$  gesamt: 1.139 m<sup>2</sup>
- Abfluss bei Bemessungsregen: 0,017 m<sup>3</sup>/s
- Emissionswert E: 37

**Abflussdaten Unkenbach an den Einleitungsstellen (E 1 bis E 4):**

- MQ: 0,3 m<sup>3</sup>/s
- MNQ: 0,06 m<sup>3</sup>/s
- EZG Unkenbach bei Schwebheim: ca. 60 km<sup>2</sup>

Ein rascher Regenwasserabfluss von befestigten Oberflächen mit in kurzer Zeit auftretenden Abflussspitzen aus Starkniederschlägen kann zu einer Abflussverschärfung im Oberflächengewässer führen. Mit den oben genannten Maßnahmen zum Zurückhalten und gedrosselten Weiterleiten des Wassers werden die Abflussspitzen aus den Einzugsgebieten begrenzt und unerwünschte hydraulische

sche Belastungen des Oberflächengewässers verringert. Die oben genannten Drosselabflüsse ( $Q_d$  bzw.  $Q_{d,max}$ ) wurden im Entwässerungskonzept gemäß den Vorgaben des DWA Merkblattes 153 so bemessen, dass maximal zulässige Einleitungen nicht überschritten werden. Alle Drosselabflüsse liegen deutlich unter dem mittleren Abfluss (MQ) und auch unter dem mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) des Unkenbaches. Es ist damit zu rechnen, dass es unmittelbar an bzw. unterhalb der Einleitungsstellen E 1 bis E 4 geringe Abflussspitzen geben wird, die sich entlang des Fließweges jedoch abflachen. Nennenswerte hydraulische Belastungen des Unkenbaches sind somit nicht zu erwarten.

Durch die gedrosselte Einleitung des geklärten Regenwassers in den Unkenbach kann es höchstens unmittelbar unterhalb der Einleitungsstellen E 1 bis E 4 eine geringe Belastungsfahne über eine kurze Fließgewässerstrecke geben. Innerhalb des Entwässerungskonzeptes zum vierstreifigen Ausbau der B 286 wurde die Verschmutzung des zu erwartenden Regenabflusses und die Belastbarkeit des betroffenen Gewässers grob eingestuft. Da sich die stofflichen und hydraulischen Belastungen der Straßenwassereinleitung abhängig von der Gewässertypologie unterschiedlich auswirken, ist gemäß des DWA Merkblattes 153 eine grobe Einstufung der Gewässer in Gewässertypen vorzunehmen. Der Unkenbach wurde als großer Flachlandbach (G 5) mit 18 Gewässerpunkten eingestuft. Bei den oben genannten Behandlungsmaßnahmen (Sedimentationsanlage, Absetzbecken) wird nur ein Teil der stofflichen Belastung zurückgehalten, sodass Durchgangswerte für die einzelne Behandlungsmaßnahmen festgelegt wurden. Durch Multiplikation der Verschmutzungen des abfließenden Regenwassers (Abflussbelastung B) mit den Durchgangswerten der Behandlungsmaßnahmen ergeben sich die oben gelisteten Emissionswerte E von den abflusswirksamen Flächen (Berechnungen siehe Unterlage 18.2 "Ergebnisse wassertechnische Untersuchungen - Berechnungsunterlagen"). Ziel des Bewertungsverfahrens nach DWA-M 135 ist es, dass dem angenommenen Schutzbedürfnis des Gewässers näherungsweise Rechnung getragen wird und dementsprechend der Emissionswert kleiner oder gleich der Gewässerpunktzahl ist. Im Falle der hier geplanten Regenklär-/Rückhalteanlagen sind die Emissionswerte alle kleiner oder gleich den 18 Gewässerpunkten. Lediglich die Einleitung von den Flächen F 3 (Rampen KNE-R1, KNER2) erfolgt unbehandelt, sodass hier der Emissionswert höher ausfällt als die Gewässerpunktzahl. Die Straßenabflüsse von F 3 und vom Rückhaltebecken R 3-3 werden aber an der gleichen Stelle in den Unkenbach eingeleitet (E 4) und vermischen sich somit, sodass der gemittelte Emissionswert von 14,7 kleiner als die Gewässerpunktzahl ist. Somit reichen die vorgesehenen Regenwasserbehandlungen zum Schutz des Oberflächenwassers gemäß DWA-M 135 aus.

Die durch die Behandlung der Sedimentations- und Regenkläranlagen stark verringerten Stoffbelastungen relativieren sich auch durch den relativ großen FWK mit einer Fließgewässerlänge von insgesamt ca. 60 km und einem Einzugsgebiet von 111 km<sup>2</sup> für den Unkenbach mit Nebengewässern. Westlich von Schwebheim, bei Röthlein, münden außerdem der Hirtenbach sowie weiter flussabwärts der Heidenfelder Mühlbach in den Unkenbach und sorgen für eine zusätzliche Verdünnung.

Bei ordnungsgemäßer Ausführung der Regenbehandlungs-/ und rückhalteanlagen nach dem Stand der Technik kann in der gesamten Betrachtung des Flusswasserkörpers eine signifikant erhöhte stoffliche oder hydraulische Belastung ausgeschlossen werden. Auswirkungen auf die relevanten Qualitätskomponenten und eine damit einhergehende Verschlechterung der Monitoring-Werte sind nicht zu erwarten.

## **6. Fazit**

Die durch den geplanten vierstreifigen Ausbau der B 286 anfallenden Straßenoberflächenwässer werden entweder dezentral zur Versickerung gebracht oder ordnungsgemäß in Regenklär-/Rückhalteanlagen behandelt und zurückgehalten, sodass die zu erwartenden hydraulischen und stofflichen Belastungen des betroffenen Oberflächengewässers gering sind und sich maximal auf die unmittelbare Nähe der Einleitungsstellen konzentrieren. Es ist keine Verschlechterung der Zustandsklasse einer Qualitätskomponente des FWK 2\_F 130 "Unkenbach und alle Nebengewässer" zu erwarten, sodass dem Verschlechterungsverbot des Zustandes von Oberflächengewässern gemäß der WRRL Rechnung getragen wird. Das Bewirtschaftungsziel zur Erreichung eines guten chemischen und guten ökologischen Zustandes bis 2027 scheint nicht gefährdet zu sein.

### **AUFGESTELLT**

BAURCONSULT  
Raiffeisenstraße 3  
97437 Haßfurt  
T +49 9521 696 0

Haßfurt, 14.10.2016



Christiane Clemens  
Freiraum- und Landschaftsplanung