

## **Wassertechnische Berechnungen**

### **Inhaltsverzeichnis**

#### **18.2.1 Bemessung der Entwässerungsanlagen**

- 1. 1. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 0+530 bis Bau-km 2+260**
  - 1.1 Eingangswerte
  - 1.2 Abflussberechnung
  - 1.3 Bemessung RRB 1
  - 1.4 Bemessung Absetzbecken 1
  - 1.5 Versickerbecken Nr. 1
  
- 2. 2. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 2+260 bis Bau-km 11+110**
  - 2.1 Eingangswerte
  - 2.2 Abflussberechnung
  - 2.3 Bemessung der Retention in der Mulde Ri Wolfsburg von Bau-km 2+260 bis 3+095
  - 2.4 Bemessung der Retention in der Mulde Ri Lüneburg von Bau-km 2+260 bis 3+200
  - 2.5 Bemessung der Retention in der Mulde Ri Wolfsburg von Bau-km 4+700 bis 8+000
  - 2.6 Bemessung der Retention in der Mulde Ri Lüneburg von Bau-km 4+700 bis 8+000
  - 2.7 Bemessung der Retention an der K 105 Westrampe (inkl. Bauwerk)
  - 2.8 Bemessung der Retention an der K 105 Ostrampe
  - 2.9 Bemessung der Retention an der K 101 Westrampe (inkl. Bauwerk)
  
- 3. 3. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 11+110 bis Bau-km 12+600**
  - 3.1 Eingangswerte
  - 3.2 Abflussberechnung
  - 3.3 Bemessung RRB 2
  - 3.4 Bemessung Absetzbecken 2
  
- 4. 4. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 12+600 bis Bau-km 12+836**
  - 4.1 Eingangswerte
  - 4.2 Abflussberechnung
  - 4.3 Bemessung der Sickermulde
  
- 5. 5. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 12+836 bis Bau-km 13+812**
  - 5.1 Eingangswerte
  - 5.2 Abflussberechnung
  - 5.3 Bemessung RRB 3
  - 5.4 Bemessung Absetzbecken 3
  
- 6. 6. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 13+812 bis Bau-km 14+242**
  - 6.1 Eingangswerte
  - 6.2 Abflussberechnung
  - 6.3 Bemessung RRB 4
  - 6.4 Bemessung Absetzbecken 4
  
- 7. 7. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 14+242 bis Bau-km 14+730**
  - 7.1 Eingangswerte
  - 7.2 Abflussberechnung
  - 7.3 Bemessung RRB 5
  - 7.4 Bemessung Absetzbecken 5

#### **18.2.2 Bemessung der Rohrleitungen**

1. Rohrleitungssystem zu RRB 1
2. Rohrleitungssystem zu RRB 2
3. Rohrleitungssystem zu RRB 3
4. Rohrleitungssystem zu RRB 4
5. Rohrleitungssystem zu Absetzbecken 5
6. Rastanlage Ost
7. Rastanlage West

**Programm zur Bemessung von Versickerbecken (nach DWA-A 117 bzw. DWA-A 138)**

**Versickerbecken Nr. 1**

**Sohle**

Länge [m]	15,00
Breite [m]	20,00

**Bö.-Neigungen**

Bö.-Neigung 1 [1 : x]	2
Bö.-Neigung 2 [1 : x]	2
Bö.-Neigung 3 [1 : x]	2
Bö.-Neigung 4 [1 : x]	2

Wasserstand für $A_s$	0,50
-----------------------	------

**Flächen**

Sohlfläche $A_{So}$ [m <sup>2</sup> ]	300,00
mittl. Sickerfläche $A_s$ [m <sup>2</sup> ]	374,00

**Bodenkennwerte**

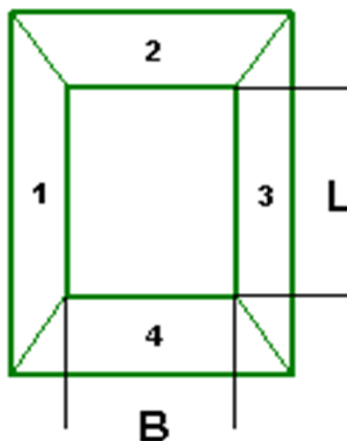
$k_f$ [m/s]	0,00005
Faktor ung. Strömung	0,5
$k_{f,u}$ [m/s]	0,000025

$Q_s$ Versickerungsrate [l/s]	9,35
-------------------------------	------

benötigtes Volumen [m <sup>3</sup> ]	164
--------------------------------------	-----

Wasserstand h [m]	0,50
-------------------	------

Volumen = f(h) [m <sup>3</sup> ]	169
----------------------------------	-----



prüfen, ob in RBF-Speicher  
 die Eingabedaten richtig sind!

Rechne - V = f(h)

## Wassertechnische Berechnungen

### 1. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 0+530 bis Bau-km 2+260

#### 1.1 Eingangswerte

##### *Abflussermittlung Entwässerung in Mulden, Seitengräben und Rohrleitungen*

Niederschlagsdauer	15 min	
Wiederkehrzeit	n= 1	
Niederschlagsspende Abfluss	102,8 l/s*ha	aus KOSTRA-Atlas des DWD

##### *Abflussermittlung Entwässerung an Straßentiefpunkten*

Niederschlagsdauer	15 min	
Wiederkehrzeit	n= 0,2	
Niederschlagsspende Abfluss	171,7 l/s*ha	aus KOSTRA-Atlas des DWD

##### *Abflussermittlung und Entwässerung bei Mittelstreifenentwässerung*

Niederschlagsdauer	15 min	
Wiederkehrzeit	n= 0,33	
Niederschlagsspende Abfluss	152,1 l/s*ha	aus KOSTRA-Atlas des DWD iterativ ermittelt

##### *Spitzenabflussbeiwerte $\Psi$ gem. RAS-EW 2005, Kap. 1.3.2.1 bzw. DWA-A 138 Tabelle 2*

Fahrbahn	$\Psi_s =$	0,9
Bankette	$\Psi_s =$	0,3
abgedichtete Bankette	$\Psi_s =$	0,8
Böschungen	$\Psi_s =$	0,4
abgedichtete Böschungen	$\Psi_s =$	0,8
Mulden	$\Psi_s =$	0,4
abgedichtete Mulden	$\Psi_s =$	0,8
Flaches Gelände	$\Psi_s =$	0,05

##### *Versickerraten gem. RAS-EW 2005, Kap. 1.3.2.1*

Bankette	300 l/s*ha
Böschungen	300 l/s*ha
Mulden	300 l/s*ha

##### *Drosselabflussspenden*

Drosselabfluss	3 l/s*ha
----------------	----------

##### *Bemessung RRB*

Wiederkehrzeit	n= 0,2
Risikofaktor gem. ATV-A 117 Tabelle 2	1,15 (mittel)

**Wassertechnische Berechnungen**  
**1. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 0+530 bis Bau-km 2+260**

**1.2 Abflussberechnung**

<b>Hauptachse BAB A 39 - Rifa Wolfsburg von Bauanfang (Bau-km 0+530) bis Bau-km 0+785</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	0+530	0+537	12,50	87,50	0,90	78,75	1,00	102,80	0,810	0,00	0,000	0,810	0,810
Aufweitung 1	0+537	0+579	13,00	546,00	0,90	491,40	1,00	102,80	5,052	0,00	0,000	5,052	5,861
Aufweitung 2	0+579	0+628	17,90	877,10	0,90	789,39	1,00	102,80	8,115	0,00	0,000	8,115	13,976
Fahrbahn	0+628	0+785	12,00	1884,00	0,90	1695,60	1,00	102,80	17,431	0,00	0,000	17,431	31,407
Rampe Ausf.	33+300	33+446	6,00	876,00	0,90	788,40	1,00	102,80	8,105	0,00	0,000	8,105	39,512
Bankett	0+530	0+537	3,00	21,00	0,80	16,80	1,00	102,80	0,173	0,00	0,000	0,173	39,684
Bankett	0+537	0+579	2,25	94,50	0,80	75,60	1,00	102,80	0,777	0,00	0,000	0,777	40,461
Bankett	0+579	0+785	1,50	309,00	0,80	247,20	1,00	102,80	2,541	0,00	0,000	2,541	43,003
Bankett Ausf.	33+300	33+446	1,50	219,00	0,80	175,20	1,00	102,80	1,801	0,00	0,000	1,801	44,804
Böschung	0+530	0+537	8,00	56,00	0,80	44,80	1,00	102,80	0,461	0,00	0,000	0,461	45,264
Böschung	0+537	0+579	8,14	341,88	0,80	273,50	1,00	102,80	2,812	0,00	0,000	2,812	48,076
Böschung	0+579	0+628	7,82	383,18	0,80	306,54	1,00	102,80	3,151	0,00	0,000	3,151	51,227
Böschung	0+659	0+785	5,15	648,90	0,80	519,12	1,00	102,80	5,337	0,00	0,000	5,337	56,564
Böschung Ausf.	33+300	33+446	5,70	832,20	0,80	665,76	1,00	102,80	6,844	0,00	0,000	6,844	63,408
Fläche 1				5072,00	0,05	253,60	1,00	102,80	2,607	0,00	0,000	2,607	66,015
Mulde	0+530	0+628	2,00	196,00	0,80	156,80	1,00	102,80	1,612	0,00	0,000	1,612	67,627
Mulde	0+677	0+785	2,00	216,00	0,80	172,80	1,00	102,80	1,776	0,00	0,000	1,776	69,403
Mulde Ausf.	33+300	33+446	2,00	292,00	0,80	233,60	1,00	102,80	2,401	0,00	0,000	2,401	71,804
			<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>12952,26</b>		<b>Σ A<sub>red</sub></b>	<b>6984,87</b>				<b>Übergabemenge an Abschnitt 6</b>		<b>71,804</b>

**Nachweis zur Leistungsfähigkeit der Mulde nach RAS-Ew, Ausgabe 2005, Anhang 7.1:**

b<sub>Mulde</sub> [m]: 2,00  
 t<sub>Mulde</sub> [m]: 0,40  
 k<sub>ST</sub> [m<sup>1/3</sup>/s]: 20 (Rasen)  
 k<sub>ST</sub> [m<sup>1/3</sup>/s]: 30 (Schotter)

**Einzugsgebiet für Bemessung des Versickerbeckens 1      6985 m<sup>2</sup>**

<b>Sohlgefälle</b>	<b>von</b>	<b>bis</b>	<b>Q<sub>vorh.</sub></b>	nach Tabelle	<b>Q<sub>max</sub></b>	
<b>[%]</b>	<b>[m]</b>	<b>[m]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	CD 7.1.6	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	
<b>0,50</b>	0+530	0+785	<b>0,072</b>	≤	0,307	<b>Bedingung erfüllt für Rasenmulde</b>

Hauptachse BAB A 39 - Rifa Lüneburg von Bauanfang (Bau-km 0+530) bis Bau-km 0+785													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	0+530	0+651	12,50	1512,50	0,90	1361,25	0,20	171,70	23,373	0,00	0,000	23,373	23,373
Aufweitung	0+651	0+711	12,75	765,00	0,90	688,50	0,20	171,70	11,822	0,00	0,000	11,822	35,194
Fahrbahn	0+711	0+785	13,00	962,00	0,90	865,80	0,20	171,70	14,866	0,00	0,000	14,866	50,060
			<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>3239,50</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>	<b>2915,55</b>						<b>Übergabemenge an Abschnitt 6</b>	<b>50,060</b>

Hauptachse BAB A 39 - Rifa Wolfsburg von Bau-km 0+785 bis Bau-km 1+600													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	0+785	0+841	12,00	672,00	0,90	604,80	1,00	102,80	6,217	0,00	0,000	6,217	6,217
Aufweitung	0+841	0+893	17,50	910,00	0,90	819,00	1,00	102,80	8,419	0,00	0,000	8,419	14,637
Fahrbahn	0+893	1+088	12,50	2437,50	0,90	2193,75	1,00	102,80	22,552	0,00	0,000	22,552	37,188
Aufweitung	1+088	1+148	12,25	735,00	0,90	661,50	1,00	102,80	6,800	0,00	0,000	6,800	43,989
Fahrbahn	1+148	1+600	12,00	5424,00	0,90	4881,60	1,00	102,80	50,183	0,00	0,000	50,183	94,171
Bankett	0+785	0+841	1,50	84,00	0,80	67,20	1,00	102,80	0,691	0,00	0,000	0,691	94,862
Bankett	0+841	0+893	2,25	117,00	0,80	93,60	1,00	102,80	0,962	0,00	0,000	0,962	95,825
Bankett	0+893	1+088	3,00	585,00	0,80	468,00	1,00	102,80	4,811	0,00	0,000	4,811	100,636
Bankett	1+088	1+148	2,25	135,00	0,80	108,00	1,00	102,80	1,110	0,00	0,000	1,110	101,746
Bankett	1+148	1+600	1,50	678,00	0,80	542,40	1,00	102,80	5,576	0,00	0,000	5,576	107,322
Böschung	0+785	0+841	4,00	224,00	0,80	179,20	1,00	102,80	1,842	0,00	0,000	1,842	109,164
Böschung	0+841	0+893	4,19	217,88	0,80	174,30	1,00	102,80	1,792	0,00	0,000	1,792	110,956
Böschung	0+893	1+088	3,50	682,50	0,80	546,00	1,00	102,80	5,613	0,00	0,000	5,613	116,569
Böschung	1+088	1+600	2,96	1515,52	0,80	1212,42	1,00	102,80	12,464	0,00	0,000	12,464	129,032
Fläche 2				3379,00	0,05	168,95	1,00	102,80	1,737	0,00	0,000	1,737	130,769
Fläche 3				16416,00	0,05	820,80	1,00	102,80	8,438	0,00	0,000	8,438	139,207
Mulde	0+785	1+600	2,00	1630,00	0,80	1304,00	1,00	102,80	13,405	0,00	0,000	13,405	152,612
Mulde Ausf.	31+200	31+410	2,00	420,00	0,80	336,00	1,00	102,80	3,454	0,00	0,000	3,454	156,066
			<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>36262,40</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>	<b>15181,52</b>						<b>Teilübergabemenge an Durchlass A 39</b>	<b>156,066</b>

Nachweis zur Leistungsfähigkeit der Mulde nach RAS-Ew, Ausgabe 2005, Anhang 7.1:

b<sub>Mulde</sub> [m]: 2,00  
 t<sub>Mulde</sub> [m]: 0,40  
 k<sub>ST</sub> [m<sup>1/3</sup>/s]: 20 (Rasen)  
 k<sub>ST</sub> [m<sup>1/3</sup>/s]: 30 (Schotter)

<b>Sohlgefälle</b>	<b>von</b>	<b>bis</b>	<b>Q<sub>vorth.</sub></b>	nach Tabelle	<b>Q<sub>max</sub></b>	
<b>[%]</b>	<b>[m]</b>	<b>[m]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	CD 7.1.6	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	
<b>0,50</b>	<b>0+785</b>	<b>1+600</b>	<b>0,156</b>	≤	<b>0,307</b>	<b>Bedingung erfüllt für Rasenmulde</b>

**Nachweis Durchlass Rampe - 1. Abschnitt - nach Prandtl-Colebrook:**

d [mm]: 600  
I<sub>E</sub> [‰]: 7,1  
g [m/s<sup>2</sup>]: 9,81  
v [m<sup>2</sup>/s]: 0,0000131  
k<sub>B</sub> [m]: 1,5

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \left[ -2 \cdot \lg \left( \frac{2,51 \cdot v}{d \cdot \sqrt{2g \cdot I_E \cdot d}} + \frac{k_b}{3,71 \cdot d} \right) \right] \cdot \sqrt{2g \cdot I_E \cdot d} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

**Q<sub>max</sub> = 517 [l/s]**

<b>AS Ehra Westseite</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Rampe	34+000	34+083	7,5	622,50	0,90	560,25	1,00	102,80	5,759	0,00	0,000	5,759	5,759
Bankett	34+000	34+083	1,50	124,50	1,00	124,50	1,00	102,80	1,280	300,00	3,735	-2,455	3,304
					<b>0,30</b>	<b>37,35</b>							
Böschung	34+000	34+083	13,00	1079,00	1,00	1079,00	1,00	102,80	11,092	300,00	32,370	-21,278	0,000
					<b>0,40</b>	<b>431,60</b>							
Mulde	34+000	34+083	2,00	166,00	1,00	166,00	1,00	102,80	1,706	300,00	4,980	-3,274	<b>0,000</b>
					<b>0,40</b>	<b>66,40</b>							
Rampe	33+226	33+300	6,0	444,00	0,90	399,60	1,00	102,80	4,108	0,00	0,000	4,108	4,108
Bankett	33+226	33+300	1,50	111,00	1,00	111,00	1,00	102,80	1,141	300,00	3,330	-2,189	1,919
					<b>0,30</b>	<b>33,30</b>							
Böschung	33+226	33+300	5,10	377,40	1,00	377,40	1,00	102,80	3,880	300,00	11,322	-7,442	0,000
					<b>0,40</b>	<b>150,96</b>							
Mulde	33+226	33+300	2,00	148,00	1,00	148,00	1,00	102,80	1,521	300,00	4,440	-2,919	<b>0,000</b>
					<b>0,40</b>	<b>59,20</b>							
<b>Einzugsgebiet RRB1</b>													
Rampe	34+083	34+222	12,0	1673,56	0,90	1506,20	1,00	102,80	15,484	0,00	0,000	15,484	15,484
Bankett	34+083	34+222	1,50	208,50	1,00	208,50	1,00	102,80	2,143	300,00	6,255	-4,112	11,372
					<b>0,30</b>	<b>62,55</b>							
Böschung	34+083	34+222	9,13	1269,07	1,00	1269,07	1,00	102,80	13,046	300,00	38,072	-25,026	0,000
					<b>0,40</b>	<b>507,63</b>							
Mulde	34+083	34+222	2,00	278,00	1,00	278,00	1,00	102,80	2,858	300,00	8,340	-5,482	<b>0,000</b>
					<b>0,40</b>	<b>111,20</b>							
Rampe	34+222	34+370	6,0	888,00	0,90	799,20	1,00	102,80	8,216	0,00	0,000	8,216	8,216
Bankett	34+222	34+370	1,50	222,00	1,00	222,00	1,00	102,80	2,282	300,00	6,660	-4,378	3,838
					<b>0,30</b>	<b>66,60</b>							
Böschung	34+222	34+370	5,10	754,80	1,00	754,80	1,00	102,80	7,759	300,00	22,644	-14,885	0,000
					<b>0,40</b>	<b>301,92</b>							
Mulde	34+222	34+370	2,00	296,00	1,00	296,00	1,00	102,80	3,043	300,00	8,880	-5,837	<b>0,000</b>
					<b>0,40</b>	<b>118,40</b>							
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>		<b>5589,93</b>		<b>Σ A<sub>red</sub></b>					<b>2674,50</b>

Hauptachse BAB A 39 - Rifa Wolfsburg von Bau-km 2+260 bis zum Durchlass bei Bau-km 1+60f													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	1+600	2+312	12,50	8900,00	0,90	8010,00	1,00	102,80	82,343	0,00	0,000	82,343	82,343
Fahrbahn	2+312	2+337	16,00	400,00	0,90	360,00	1,00	102,80	3,701	0,00	0,000	3,701	86,044
Bankett	1+600	2+312	3,00	2136,00	0,80	1708,80	1,00	102,80	17,566	0,00	0,000	17,566	103,610
Böschung	1+600	2+312	1,24	882,88	0,80	706,30	1,00	102,80	7,261	0,00	0,000	7,261	110,871
Mulde	1+614	2+312	1,50	1047,00	0,80	837,60	1,00	102,80	8,611	0,00	0,000	8,611	119,481
			<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>13365,88</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>		<b>11622,70</b>		<b>Teilübergabemenge an Durchlass A 39</b>				<b>119,481</b>

Nachweis zur Leistungsfähigkeit der Mulde nach RAS-Ew, Ausgabe 2005, Anhang 7.1:

b<sub>Mulde</sub> [m]: 1,50  
t<sub>Mulde</sub> [m]: 0,30  
k<sub>ST</sub> [m<sup>1/3</sup>/s]: 20 (Rasen)

<b>Sohlgefälle</b>	<b>von</b>	<b>bis</b>	<b>Q<sub>vorh.</sub></b>	nach Tabelle	<b>Q<sub>max</sub></b>	
[%]	[m]	[m]	[m <sup>3</sup> /s]	CD 7.1.6	[m <sup>3</sup> /s]	
0,75	2+260	1+614	0,119	≤	0,175	<b>Bedingung erfüllt für Rasenmulde</b>

Radweg (ehemalige L 289) - westlich der BAB A 39													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	0	175	3,00	525,00	0,90	472,50	1,00	102,80	4,857	0,00	0,000	4,857	4,857
Bankett	0	128	1,00	128,00	1,00	128,00	1,00	102,80	1,316	300,00	3,840	-2,524	2,333
					<b>0,30</b>	<b>38,40</b>							
Grünstreifen	0	128	4,50	576,00	1,00	576,00	1,00	102,80	5,921	300,00	17,280	-11,359	0,000
					<b>0,40</b>	<b>230,40</b>							
Mulde	0	128	2,00	256,00	1,00	256,00	1,00	102,80	2,632	300,00	7,680	-5,048	0,000
			<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>1485,00</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>		<b>741,30</b>		<b>Summe Übergabemenge an Durchlass A 39</b>				<b>275,547</b>

Nachweis zur Leistungsfähigkeit des Grabens nach RAS-Ew, Ausgabe 2005, 1.4.1:

b<sub>Sohle</sub> [m]: 0,50  
t<sub>Graben</sub> [m]: 0,35  
Böschung[1:m]: 1,50  
k<sub>ST</sub> [m<sup>1/3</sup>/s]: 20 (Rasen)

F [m<sup>2</sup>]: 0,36  
l<sub>U</sub> [m]: 1,76  
r<sub>hy</sub> [m]: 0,20

<b>Sohlgefälle</b>	<b>von</b>	<b>bis</b>	<b>Q<sub>vorh.</sub></b>	nach Tabelle	<b>Q<sub>max</sub></b>	
[%]	[m]	[m]	[m <sup>3</sup> /s]	CD 7.1.6	[m <sup>3</sup> /s]	
0,03	2+260	1+614	0,276	≤	0,430	<b>Bedingung erfüllt</b>

**Nachweis Durchlass A 39 - 1. Abschnitt nach Prandtl-Colebrook:**

d [mm]: 800  
I<sub>E</sub> [%<sub>0</sub>]: 3  
g [m/s<sup>2</sup>]: 9,81  
v [m<sup>2</sup>/s]: 0,0000131  
k<sub>B</sub> [m]: 1,5

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \left[ -2 \cdot \lg \left( \frac{2,51 \cdot v}{d \cdot \sqrt{2g \cdot I_E \cdot d}} + \frac{k_b}{3,71 \cdot d} \right) \right] \cdot \sqrt{2g \cdot I_E \cdot d} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Q [l/s]= 716 > 276 Auslastung: 38,5 % Bedingung erfüllt

Radweg (ehemalige L 289) - östlich der BAB A 39													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	175	627	3,00	1356,00	0,90	1220,40	1,00	102,80	12,546	0,00	0,000	12,546	12,546
Bankett	175	627	1,00	452,00	1,00	452,00	1,00	102,80	4,647	300,00	13,560	-8,913	3,632
					<b>0,30</b>	<b>135,60</b>							
Grünstreifen	175	627	4,50	2034,00	1,00	2034,00	1,00	102,80	20,910	300,00	61,020	-40,110	0,000
					<b>0,40</b>	<b>813,60</b>							
Mulde	175	627	2,00	904,00	1,00	904,00	1,00	102,80	9,293	300,00	27,120	-17,827	0,000
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>		<b>4746,00</b>		<b>Σ A<sub>red</sub></b>					<b>2169,60</b>

AS Ehra Ostseite													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	32+020	32+052	7,50	240,00	0,90	216,00	1,00	102,80	2,220	0,00	0,000	2,220	2,220
Fahrbahn	32+052	32+206	11,95	1840,30	0,90	1656,27	1,00	102,80	17,026	0,00	0,000	17,026	19,247
Fahrbahn	32+210	32+284	6,00	444,00	0,90	399,60	1,00	102,80	4,108	0,00	0,000	4,108	23,355
Bankett	32+020	32+284	1,50	396,00	1,00	396,00	1,00	102,80	4,071	300,00	11,880	-7,809	15,546
					<b>0,30</b>	<b>118,80</b>							
Böschung	32+020	32+380	9,38	3376,80	1,00	3376,80	1,00	102,80	34,714	300,00	101,304	-66,590	0,000
					<b>0,40</b>	<b>1350,72</b>							
Fläche 5				13002,00	0,05	650,10	1,00	102,80	6,683	0,00	0,000	6,683	6,683
Mulde	32+020	32+380	2,00	720,00	1,00	720,00	1,00	102,80	7,402	300,00	21,600	-14,198	0,000
					<b>0,40</b>	<b>288,00</b>							
Fahrbahn	31+209	31+455	6,00	1476,00	0,90	1328,40	1,00	102,80	13,656	0,00	0,000	13,656	13,656
Bankett	31+209	31+455	1,50	369,00	1,00	369,00	1,00	102,80	3,793	300,00	11,070	-7,277	6,379
					<b>0,30</b>	<b>110,70</b>							
Böschung	31+209	31+455	6,80	1672,80	1,00	1672,80	1,00	102,80	17,196	300,00	50,184	-32,988	0,000
					<b>0,40</b>	<b>669,12</b>							
Mulde	31+209	31+455	2,00	492,00	1,00	492,00	1,00	102,80	5,058	300,00	14,760	-9,702	0,000
					<b>0,40</b>	<b>196,80</b>							



Hauptachse BAB A 39 - Rifa Lüneburg von Bau-km 0+785 bis Bau-km 2+337													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	0+785	0+904	13,00	1547,00	0,90	1392,30	0,20	171,70	23,906	0,00	0,000	23,906	23,906
Fahrbahn	0+904	0+973	12,75	879,75	0,90	791,78	0,20	171,70	13,595	0,00	0,000	13,595	37,501
Brücke				1044,00	0,90	939,60	0,20	171,70	16,133	0,00	0,000	16,133	53,633
Fahrbahn	0+973	1+165	12,50	2400,00	0,90	2160,00	0,20	171,70	37,087	0,00	0,000	37,087	90,721
Fahrbahn	1+165	1+267	12,75	1300,50	0,90	1170,45	0,20	171,70	20,097	0,00	0,000	20,097	110,817
Fahrbahn	1+267	1+429	13,00	2106,00	0,90	1895,40	0,20	171,70	32,544	0,00	0,000	32,544	143,361
Fahrbahn	1+429	1+496	12,25	820,75	0,90	738,68	0,20	171,70	12,683	0,00	0,000	12,683	156,044
Fahrbahn	1+496	2+325	12,50	10362,50	0,90	9326,25	0,20	171,70	160,132	0,00	0,000	160,132	316,176
Fahrbahn	2+325	2+337	16,00	192,00	0,90	172,80	0,20	171,70	2,967	0,00	0,000	2,967	319,143
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>20652,50</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>	<b>18587,25</b>	<b>Bemessungsabfluss aus Mittelstreifenentwässerung:</b>					<b>316,176</b>

Nachweis Durchlass Rampe AS Ehra Ost nach Prandtl-Colebrook:

d [mm]: 600  
I<sub>E</sub> [‰]: 3  
g [m/s<sup>2</sup>]: 9,81  
v [m<sup>2</sup>/s]: 0,0000131  
k<sub>B</sub> [m]: 1,5

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \left[ -2 \cdot \lg \left( \frac{2,51 \cdot v}{d \cdot \sqrt{2g \cdot I_E \cdot d}} + \frac{k_b}{3,71 \cdot d} \right) \right] \cdot \sqrt{2g \cdot I_E \cdot d} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Q [l/s]= **335** > **316** Auslastung: **94,4 %** Bedingung erfüllt!

<b>A<sub>E</sub></b>	<b>A<sub>red</sub></b>
82101,71 m <sup>2</sup>	50976,88 m <sup>2</sup>
8,21 ha	5,10 ha
<b>8,21 ha</b>	<b>5,10 ha</b>

Hauptachse L 289/B 248													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	100+000	100+122	7,50	915,00	0,90	823,50	1,00	102,80	8,466	0,00	0,000	8,466	8,466
Radweg	100+000	100+122	2,50	305,00	0,90	274,50	1,00	102,80	2,822	0,00	0,000	2,822	11,287
Bankett	100+000	100+122	1,50	183,00	0,80	146,40	1,00	102,80	1,505	0,00	0,000	1,505	12,792
Mulde	100+000	100+122	1,00	122,00	0,80	97,60	1,00	102,80	1,003	0,00	0,000	1,003	<b>13,796</b>
Fahrbahn	100+122	100+500	7,50	2835,00	0,90	2551,50	1,00	102,80	26,229	0,00	0,000	26,229	26,229
Bankett	100+122	100+500	1,50	567,00	1,00	567,00	1,00	102,80	5,829	300,00	17,010	-11,181	15,048
Böschung	100+122	100+500	2,50	945,00	1,00	945,00	1,00	102,80	9,715	300,00	28,350	-18,635	0,000
Mulde	100+122	100+500	2,00	756,00	1,00	756,00	1,00	102,80	7,772	300,00	22,680	-14,908	<b>0,000</b>
Fahrbahn	100+500	101+021	7,50	3907,50	0,90	3516,75	1,00	102,80	36,152	0,00	0,000	36,152	36,152
Bankett	100+500	101+021	1,50	781,50	1,00	781,50	1,00	102,80	8,034	300,00	23,445	-15,411	20,741
Böschung	100+500	101+021	6,27	3266,67	1,00	3266,67	1,00	102,80	33,581	300,00	98,000	-64,419	0,000
Mulde	100+500	101+021	2,00	1042,00	1,00	1042,00	1,00	102,80	10,712	300,00	31,260	-20,548	<b>0,000</b>
Verziehung	101+021	101+094	9,13	666,13	0,90	599,51	1,00	102,80	6,163	0,00	0,000	6,163	6,163
Bankett	101+021	101+094	1,50	109,50	1,00	109,50	1,00	102,80	1,126	300,00	3,285	-2,159	4,004
Böschung	101+021	101+094	10,57	771,61	1,00	771,61	1,00	102,80	7,932	300,00	23,148	-15,216	0,000
Mulde	101+021	101+094	2,00	146,00	1,00	146,00	1,00	102,80	1,501	300,00	4,380	-2,879	<b>0,000</b>
Aufweitung	101+094	101+171	10,75	827,75	0,90	744,98	1,00	102,80	7,658	0,00	0,000	7,658	7,658
Bankett	101+094	101+171	1,50	115,50	1,00	115,50	1,00	102,80	1,187	300,00	3,465	-2,278	5,381
Böschung	101+094	101+171	12,19	938,63	1,00	938,63	1,00	102,80	9,649	300,00	28,159	-18,510	0,000
Mulde	101+094	101+171	2,00	154,00	1,00	154,00	1,00	102,80	1,583	300,00	4,620	-3,037	<b>0,000</b>
Verziehung	101+171	101+245	9,13	675,25	0,90	607,73	1,00	102,80	6,247	0,00	0,000	6,247	6,247
Bankett	101+171	101+245	1,50	111,00	1,00	111,00	1,00	102,80	1,141	300,00	3,330	-2,189	4,058
Böschung	101+171	101+245	12,19	902,06	1,00	902,06	1,00	102,80	9,273	300,00	27,062	-17,789	0,000
Mulde	101+171	101+245	2,00	148,00	1,00	148,00	1,00	102,80	1,521	300,00	4,440	-2,919	<b>0,000</b>
Fahrbahn	101+245	101+260	7,50	112,50	0,90	101,25	1,00	102,80	1,041	0,00	0,000	1,041	1,041
Bankett	101+245	101+260	1,50	22,50	1,00	22,50	1,00	102,80	0,231	300,00	0,675	-0,444	0,597
Böschung	101+245	101+260	13,93	208,95	1,00	208,95	1,00	102,80	2,148	300,00	6,269	-4,120	0,000
Mulde	101+245	101+260	2,00	30,00	1,00	30,00	1,00	102,80	0,308	300,00	0,900	-0,592	<b>0,000</b>
Fahrbahn	101+332	101+376	7,50	330,00	0,90	297,00	1,00	102,80	3,053	0,00	0,000	3,053	3,053
Bankett	101+332	101+376	1,50	66,00	1,00	66,00	1,00	102,80	0,678	300,00	1,980	-1,302	1,752
Böschung	101+332	101+376	14,99	659,56	1,00	659,56	1,00	102,80	6,780	300,00	19,787	-13,007	0,000
Mulde	101+332	101+376	2,00	88,00	1,00	88,00	1,00	102,80	0,905	300,00	2,640	-1,735	<b>0,000</b>
Verziehung	101+376	101+446	9,13	638,75	0,90	574,88	1,00	102,80	5,910	0,00	0,000	5,910	5,910
Bankett	101+376	101+446	1,50	105,00	1,00	105,00	1,00	102,80	1,079	300,00	3,150	-2,071	3,839
Böschung	101+376	101+446	14,49	1014,30	1,00	1014,30	1,00	102,80	10,427	300,00	30,429	-20,002	0,000
Mulde	101+376	101+446	2,00	140,00	1,00	140,00	1,00	102,80	1,439	300,00	4,200	-2,761	<b>0,000</b>

Befestigung	von [m]	bis [m]	Breite [m]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert [-]	A <sub>red</sub> [m <sup>2</sup> ]	Häufigkeit [-]	Regenspende [l/(s+ha)]	Abfluss 1 [l/s]	Versickerrate [l/(s+ha)]	Sicker 1 [l/s]	Abfluss Einzel [l/s]	Summe [l/s]
Aufweitung	101+446	101+525	10,75	849,25	0,90	764,33	1,00	102,80	7,857	0,00	0,000	7,857	7,857
Bankett	101+446	101+525	1,50	118,50	1,00	118,50	1,00	102,80	1,218	300,00	3,555	-2,337	5,520
Böschung	101+446	101+525	12,80	1011,20	1,00	1011,20	1,00	102,80	10,395	300,00	30,336	-19,941	0,000
Mulde	101+446	101+525	2,00	158,00	1,00	158,00	1,00	102,80	1,624	300,00	4,740	-3,116	<b>0,000</b>
Verziehung	101+525	101+590	9,13	593,13	0,90	533,81	1,00	102,80	5,488	0,00	0,000	5,488	5,488
Bankett	101+525	101+590	1,50	97,50	1,00	97,50	1,00	102,80	1,002	300,00	2,925	-1,923	3,565
Böschung	101+525	101+590	11,23	729,95	1,00	729,95	1,00	102,80	7,504	300,00	21,899	-14,395	0,000
Mulde	101+525	101+590	2,00	130,00	1,00	130,00	1,00	102,80	1,336	300,00	3,900	-2,564	<b>0,000</b>
Fahrbahn	101+590	101+809	7,50	1642,50	0,90	1478,25	1,00	102,80	15,196	0,00	0,000	15,196	15,196
Bankett	101+590	101+809	1,50	328,50	1,00	328,50	1,00	102,80	3,377	300,00	9,855	-6,478	8,718
Böschung	101+590	101+809	6,55	1434,45	1,00	1434,45	1,00	102,80	14,746	300,00	43,034	-28,287	0,000
Mulde	101+590	101+809	2,00	438,00	1,00	438,00	1,00	102,80	4,503	300,00	13,140	-8,637	<b>0,000</b>
KVP													
Fahrbahn	102+053	102+786	7,50	5497,50	0,90	4947,75	1,00	102,80	50,863	0,00	0,000	50,863	50,863
Bankett	102+053	102+786	1,50	1099,50	1,00	1099,50	1,00	102,80	11,303	300,00	32,985	-21,682	29,181
Böschung	102+053	102+786	3,59	2631,47	1,00	2631,47	1,00	102,80	27,052	300,00	78,944	-51,893	0,000
Mulde	102+053	102+786	2,00	1466,00	1,00	1466,00	1,00	102,80	15,070	300,00	43,980	-28,910	<b>0,000</b>
Fahrbahn	102+786	103+583	7,50	5977,50	0,90	5379,75	1,00	102,80	55,304	0,00	0,000	55,304	55,304
Bankett	102+786	103+583	1,50	1195,50	1,00	1195,50	1,00	102,80	12,290	300,00	35,865	-23,575	31,729
Böschung	102+786	103+583	3,57	2845,29	1,00	2845,29	1,00	102,80	29,250	300,00	85,359	-56,109	0,000
Mulde	102+786	103+583	2,00	1594,00	1,00	1594,00	1,00	102,80	16,386	300,00	47,820	-31,434	<b>0,000</b>

**Programm zur Bemessung von Regenrückhalteräumen**  
**- Einfaches Verfahren -**  
(gemäß ATV - DVWK - A 117, April 2006)

NeC / V 3.1, 10/01

**Projekt:** **A 39 - Abschnitt 7 - AS Ehra bis AS Weynhaus**  
**1. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 0+530 bis Bau-km 2+260**  
**Projekt-Nr.:** 16943 **Bearbeiter:** KRP **Datum:** 27. Juni 2012

**1.3 Bemessung RRB 1**

**1.3.1 Eingabewerte**

<b>5,10</b> [ha]	$A_{red}$	angeschlossene undurchlässige Fläche
<b>8,21</b> [ha]	$A_E$	angeschlossene Einzugsgebietsfläche
<b>0,2</b> [1/a]	$n$	Bemessungsjährlichkeit ( <b>nur: 1 / 0,5 / 0,2 / 0,1</b> )
<b>0,0</b> [l/s]	$Q_{t24}$	Trockenwetterabfluss (bei Trenngebiet = 0)
<b>3,0</b> [l/s*ha]	$q_{Dr}$	vorgegebene Drosselabflussspende
<b>25</b> [l/s]	$Q_{Dr, max}$	max. Drosselabfluss
<b>15</b> [min]	$t_f$	Fließzeit im Einzugsgebiet
<b>2</b> [-]		Risikomaß für Zuschlagsfaktor $f_z$ :
	<b>1 = gering</b>	Volumen zu 56% ausreichend bemessen
	<b>2 = mittel</b>	Volumen zu 89% ausreichend bemessen
	<b>3 = hoch</b>	Volumen zu 98% ausreichend bemessen

D	r (l/s*ha)	$V_{s,u}$	D [min]
5 Min.	265,4	89	
10 Min.	205,2	137	
15 Min.	171,7	172	
20 Min.	149,1	198	
30 Min.	119,7	236	
45 Min.	94,1	275	
60 Min.	78,5	303	
90 Min.	56,1	316	
2 Std.	44,3	325	
3 Std.	31,7	332	
4 Std.	25,0	332	240
6 Std.	17,9	323	
9 Std.	12,8	295	
12 Std.	10,1	260	
18 Std.	7,4	190	
24 Std.	6,1	125	
48 Std.	3,4	-283	
72 Std.	2,6	-661	

--> Maßgebliche Regendauer

Stand: 10.08.2012

M:\16943\Projekt\ID Gutachten\_Berechnungen\Entwässerung\02 PLANFESTSTELLUNG\Wassertechnische Berechnung\

A 39 EW\_Abschnitt 1 - km 0+530 bis 2+260 - RRB 1.xlsx

**Unterlage 18.2.1**

Seite 10 von 12

### 1.3.2 Berechnungsergebnisse

<b>25</b> [l/s]	$Q_{Dr, max}$	max. Drosselabfluss
<b>4,8</b> [l/s*ha]	$q_{Dr, r, u}$	mittlere Drosselabflusssspende für den Regenanteil
<b>4</b> [h]	D	maßgebliche Regendauer
<b>332</b> [m <sup>3</sup> /ha]	$V_{s,u}$	spez. RRB-Volumen
<b>0,99</b> [-]	$f_A$	Abminderungsfaktor Fließzeit
<b>1,15</b> [-]	$f_Z$	Zuschlagsfaktor Risiko

<b>1.692</b> [m <sup>3</sup> ]	V	erf. Regenrückhaltevolumen
<b>19,1</b> [h]	$t_E$	rechnerische Entleerungszeit

### 1.3.3 Prüfungen / Fehlerprotokoll

\*\*\* Entleerungszeit > 6 h : Reduzierung möglich?

### 1.4 Bemessung Absetzbecken 1

<b>Einzugsgebiet</b>	A	=	2,07	[ ha ]
<b>reduziertes Einzugsgebiet</b>	A <sub>red.</sub>	=	1,86	[ ha ]
<b>Bemessungsregenspende</b>	r <sub>15;1</sub>	=	102,7	[l/(s*ha)]
<b>Bemessungszufluss für Leichtflüssigkeitsabscheider (1- jähriger Regen)</b>	$Q_{(r15)} = A_{red.} * r_{15;n=1} * j$	=	190,9	[ l/s ]
<b>Erforderliche Oberfläche des Abscheideraumes</b>				
Steiggeschwindigkeit V <sub>s</sub>	=		0,0025 m/s	
O <sub>erf.</sub>	=	$O_{erf.} = Q_{(r15)} / v_s$	76	m <sup>2</sup>
		<i>gewählt</i>	100	m <sup>2</sup>
Erforderl. Höhe des Auffangraumes (einschl. 10cm Sicherheit) : h=V/O <sub>erf.</sub>	=		<b>0,40</b>	<b>(m)</b>

### 1.5 Bemessung Notüberlauf

Der Notüberlauf wird nach dem Zulauf in das Regenrückhaltebecken bemessen:

Konstruktiv gewählt: b= 5,0 m, h= 0,20 m

Überfallbeiwert: μ= 0,55 (breit, gut abgerundete Kanten, waagrecht)

Abflussmenge: Q= 410 l/s (nach Prandtl-Colebrook: DN 700 Vollfüllung bei 2,0 ‰, k<sub>b</sub>=1,5)

Erdbeschleunigung: g= 9,81 m/s<sup>2</sup>

$Q = 2/3 \times b \times \mu \times \sqrt{2g} \times h_u^{3/2}$  -> **h<sub>ü</sub> = 0,14 m < 0,20 m -> Notüberlauf ist ausreichend Bemessen!**

## Wassertechnische Berechnungen

### 2. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 2+260 bis Bau-km 11+110

#### 2.1 Eingangswerte

*Abflussermittlung Entwässerung in Mulden, Seitengräben und Rohrleitungen*

Niederschlagsdauer	15 min	
Wiederkehrzeit	n= 1	
Niederschlagspende Abfluss	102,8 l/s*ha	aus KOSTRA-Atlas des DWD

*Spitzenabflussbeiwerte  $\Psi$  gem. RAS-EW 2005, Kap. 1.3.2.1 bzw. DWA-A 138 Tabelle 2*

Fahrbahn	$\Psi_{S=}$	0,9
Bankette	$\Psi_{S=}$	0,3
Böschungen	$\Psi_{S=}$	0,4
Mulden	$\Psi_{S=}$	0,4

*Versickerraten gem. RAS-EW 2005, Kap. 1.3.2.1*

Bankette	300 l/s*ha
Böschungen	300 l/s*ha
Mulden	300 l/s*ha

## Wassertechnische Berechnungen

### 2. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 2+260 bis Bau-km 11+110

#### 2.2 Abflussberechnung

Hauptachse BAB A 39 - Rifa Wolfsburg von Bau-km 2+260 bis Bau-km 3+095													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	2260	2484	16,10	3606,40	0,90	3245,76	1,00	102,80	33,366	0,00	0,000	33,366	33,366
Fahrbahn	2484	3095	12,00	7332,00	0,90	6598,80	1,00	102,80	67,836	0,00	0,000	67,836	67,836
Bankett	2484	3095	1,50	916,50	1,00	916,50	1,00	102,80	9,422	300,00	27,495	-18,073	49,762
Böschung	2484	3095	4,84	2957,24	1,00	2957,24	1,00	102,80	30,400	300,00	88,717	-58,317	0,000
Mulde	2484	3095	2,00	1222,00	1,00	1222,00	1,00	102,80	12,562	300,00	36,660	-24,098	9,269
													<b>9,269</b>

Hauptachse BAB A 39 - Rifa Wolfsburg von Bau-km 3+095 bis Bau-km 4+700													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	3095	4700	12,00	19260,00	0,90	17334,00	1,00	102,80	178,194	0,00	0,000	178,194	178,194
Bankett	3095	4700	1,50	2407,50	1,00	2407,50	1,00	102,80	24,749	300,00	72,225	-47,476	130,718
Böschung*	3095	4700	4,15	6660,75	1,00	6660,75	1,00	102,80	68,473	300,00	199,823	-131,350	0,000
Mulde	3095	4700	2,00	3210,00	1,00	3210,00	1,00	102,80	32,999	300,00	96,300	-63,301	0,000

Hauptachse BAB A 39 - Rifa Wolfsburg von Bau-km 4+700 bis Bau-km 8+000													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	6315	8000	12,00	20220,00	0,90	18198,00	1,00	102,80	187,075	0,00	0,000	187,075	187,075
Bankett	6315	8000	1,50	2527,50	1,00	2527,50	1,00	102,80	25,983	300,00	75,825	-49,842	137,233
Mulde	6315	8000	2,00	3370,00	1,00	3370,00	1,00	102,80	34,644	300,00	101,100	-66,456	70,777
Fahrbahn	6162	6315	12,00	1836,00	0,90	1652,40	1,00	102,80	16,987	0,00	0,000	16,987	16,987
Bankett	6162	6315	1,50	229,50	1,00	229,50	1,00	102,80	2,359	300,00	6,885	-4,526	12,461
Böschung*	6162	6315	4,15	634,95	1,00	634,95	1,00	102,80	6,527	300,00	19,049	-12,521	0,000
Mulde	6162	6315	2,00	306,00	1,00	306,00	1,00	102,80	3,146	300,00	9,180	-6,034	64,742

Fahrbahn	5800	6162	12,00	4344,00	0,90	3909,60	1,00	102,80	40,191	0,00	0,000	40,191	40,191
Bankett	5800	6162	1,50	543,00	1,00	543,00	1,00	102,80	5,582	300,00	16,290	-10,708	29,483
Mulde	5800	6162	2,00	724,00	1,00	724,00	1,00	102,80	7,443	300,00	21,720	-14,277	79,948

Fahrbahn	5700	5800	12,00	1200,00	0,90	1080,00	1,00	102,80	11,102	0,00	0,000	11,102	11,102
Bankett	5700	5800	1,50	150,00	1,00	150,00	1,00	102,80	1,542	300,00	4,500	-2,958	8,144
Böschung*	5700	5800	4,15	415,00	1,00	415,00	1,00	102,80	4,266	300,00	12,450	-8,184	0,000
Mulde	5700	5800	2,00	200,00	1,00	200,00	1,00	102,80	2,056	300,00	6,000	-3,944	76,004



Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspender	Abfluss 1	Versickerer	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	5535	5700	12,00	1980,00	0,90	1782,00	1,00	102,80	18,319	0,00	0,000	18,319	18,319
Bankett	5535	5700	1,50	247,50	1,00	247,50	1,00	102,80	2,544	300,00	7,425	-4,881	13,438
Mulde	5535	5700	2,00	330,00	1,00	330,00	1,00	102,80	3,392	300,00	9,900	-6,508	82,935

Fahrbahn	4700	5535	12,00	10020,00	0,90	9018,00	1,00	102,80	92,705	0,00	0,000	92,705	92,705
Bankett	4700	5535	1,50	1252,50	1,00	1252,50	1,00	102,80	12,876	300,00	37,575	-24,699	68,006
Böschung*	4700	5535	4,15	3465,25	1,00	3465,25	1,00	102,80	35,623	300,00	103,958	-68,335	0,000
Mulde	4700	5535	2,00	1670,00	1,00	1670,00	1,00	102,80	17,168	300,00	50,100	-32,932	50,002

50,002

**Hauptachse BAB A 39 - Rifa Wolfsburg von Bau-km 8+000 bis Bau-km 8+400**

Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspender	Abfluss 1	Versickerer	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	8000	8400	12,00	4800,00	0,90	4320,00	1,00	102,80	44,410	0,00	0,000	44,410	44,410
Bankett	8000	8400	1,50	600,00	1,00	600,00	1,00	102,80	6,168	300,00	18,000	-11,832	32,578
Böschung*	8000	8400	4,15	1660,00	1,00	1660,00	1,00	102,80	17,065	300,00	49,800	-32,735	0,000
Mulde	8000	8400	2,00	800,00	1,00	800,00	1,00	102,80	8,224	300,00	24,000	-15,776	0,000

**Hauptachse BAB A 39 - Rifa Wolfsburg von Bau-km 8+400 bis Bau-km 9+000**

Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspender	Abfluss 1	Versickerer	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	8400	9000	12,00	7200,00	0,90	6480,00	1,00	102,80	66,614	0,00	0,000	66,614	66,614
Bankett	8400	9000	1,50	900,00	1,00	900,00	1,00	102,80	9,252	300,00	27,000	-17,748	48,866
Böschung*	8400	9000	4,15	2490,00	1,00	2490,00	1,00	102,80	25,597	300,00	74,700	-49,103	0,000
Mulde	8400	9000	2,00	1200,00	1,00	1200,00	1,00	102,80	12,336	300,00	36,000	-23,664	0,000

**Hauptachse BAB A 39 - Rifa Wolfsburg von Bau-km 9+000 bis Bau-km 9+910**

Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspender	Abfluss 1	Versickerer	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	9000	9180	12,00	2160,00	0,90	1944,00	1,00	102,80	19,984	0,00	0,000	19,984	19,984
Bankett	9000	9180	1,50	270,00	1,00	270,00	1,00	102,80	2,776	300,00	8,100	-5,324	14,660
Böschung*	9000	9180	4,15	747,00	1,00	747,00	1,00	102,80	7,679	300,00	22,410	-14,731	0,000
Mulde	9000	9180	2,00	360,00	1,00	360,00	1,00	102,80	3,701	300,00	10,800	-7,099	0,000

Fahrbahn	9180	9373	12,00	2316,00	0,90	2084,40	1,00	102,80	21,428	0,00	0,000	21,428	21,428
Bankett	9180	9373	1,50	289,50	1,00	289,50	1,00	102,80	2,976	300,00	8,685	-5,709	15,719
Mulde	9180	9373	2,00	386,00	1,00	386,00	1,00	102,80	3,968	300,00	11,580	-7,612	8,107

Fahrbahn	9373	9500	12,00	1524,00	0,90	1371,60	1,00	102,80	14,100	0,00	0,000	14,100	14,100
Bankett	9373	9500	1,50	190,50	1,00	190,50	1,00	102,80	1,958	300,00	5,715	-3,757	10,343
Böschung*	9373	9500	4,15	527,05	1,00	527,05	1,00	102,80	5,418	300,00	15,812	-10,393	0,000
Mulde	9373	9500	2,00	254,00	1,00	254,00	1,00	102,80	2,611	300,00	7,620	-5,009	3,098

Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	9500	9588	12,00	1056,00	0,90	950,40	1,00	102,80	9,770	0,00	0,000	9,770	9,770
Bankett	9500	9588	1,50	132,00	1,00	132,00	1,00	102,80	1,357	300,00	3,960	-2,603	7,167
Mulde	9500	9588	2,00	176,00	1,00	176,00	1,00	102,80	1,809	300,00	5,280	-3,471	6,794
Fahrbahn	9588	9910	12,00	3864,00	0,90	3477,60	1,00	102,80	35,750	0,00	0,000	35,750	35,750
Bankett	9588	9910	1,50	483,00	1,00	483,00	1,00	102,80	4,965	300,00	14,490	-9,525	26,225
Böschung*	9588	9910	4,15	1336,30	1,00	1336,30	1,00	102,80	13,737	300,00	40,089	-26,352	0,000
Mulde	9588	9910	2,00	644,00	1,00	644,00	1,00	102,80	6,620	300,00	19,320	-12,700	0,000

\* hydraulisch wirksame Mindestböschungsbreite

Hauptachse BAB A 39 - Rifa Lüneburg von Bau-km 2+260 bis Bau-km 3+200													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	2260	2484	16,10	3606,40	0,90	3245,76	1,00	102,80	33,366	0,00	0,000	33,366	33,366
Fahrbahn	2484	3200	12,00	8592,00	0,90	7732,80	1,00	102,80	79,493	0,00	0,000	79,493	79,493
Bankett	2484	3200	1,50	1074,00	1,00	1074,00	1,00	102,80	11,041	300,00	32,220	-21,179	58,314
Böschung	2484	3200	4,84	3465,44	1,00	3465,44	1,00	102,80	35,625	300,00	103,963	-68,338	0,000
Mulde	2484	3200	2,00	1432,00	1,00	1432,00	1,00	102,80	14,721	300,00	42,960	-28,239	5,127
													5,127

Hauptachse BAB A 39 - Rifa Lüneburg von Bau-km 3+200 bis Bau-km 4+700													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	3200	4700	12,00	18000,00	0,90	16200,00	1,00	102,80	166,536	0,00	0,000	166,536	166,536
Bankett	3200	4700	1,50	2250,00	1,00	2250,00	1,00	102,80	23,130	300,00	67,500	-44,370	122,166
Böschung*	3200	4700	4,15	6225,00	1,00	6225,00	1,00	102,80	63,993	300,00	186,750	-122,757	0,000
Mulde	3200	4700	2,00	3000,00	1,00	3000,00	1,00	102,80	30,840	300,00	90,000	-59,160	0,000

Hauptachse BAB A 39 - Rifa Lüneburg von Bau-km 4+700 bis Bau-km 8+000													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	7948	8000	12,00	624,00	0,90	561,60	1,00	102,80	5,773	0,00	0,000	5,773	5,773
Bankett	7958	8000	1,50	63,00	1,00	63,00	1,00	102,80	0,648	300,00	1,890	-1,242	4,531
Böschung*	7958	8000	4,15	174,30	1,00	174,30	1,00	102,80	1,792	300,00	5,229	-3,437	1,094
Mulde	7948	8000	2,00	104,00	1,00	104,00	1,00	102,80	1,069	300,00	3,120	-2,051	0,000

Fahrbahn	6338	7948	12,00	19320,00	0,90	17388,00	1,00	102,80	178,749	0,00	0,000	178,749	178,749
Bankett	6338	7958	1,50	2430,00	1,00	2430,00	1,00	102,80	24,980	300,00	72,900	-47,920	130,829
Mulde	6338	7948	2,00	3220,00	1,00	3220,00	1,00	102,80	33,102	300,00	96,600	-63,498	67,331

Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	6140	6338	12,00	2376,00	0,90	2138,40	1,00	102,80	21,983	0,00	0,000	21,983	21,983
Bankett	6140	6338	1,50	297,00	1,00	297,00	1,00	102,80	3,053	300,00	8,910	-5,857	16,126
Böschung*	6140	6338	4,15	821,70	1,00	821,70	1,00	102,80	8,447	300,00	24,651	-16,204	0,000
Mulde	6140	6338	2,00	396,00	1,00	396,00	1,00	102,80	4,071	300,00	11,880	-7,809	59,522
Fahrbahn	6111	6140	12,00	348,00	0,90	313,20	1,00	102,80	3,220	0,00	0,000	3,220	3,220
Bankett	6111	6140	1,50	43,50	1,00	43,50	1,00	102,80	0,447	300,00	1,305	-0,858	2,362
Mulde	6111	6140	2,00	58,00	1,00	58,00	1,00	102,80	0,596	300,00	1,740	-1,144	60,740
Fahrbahn	6060	6111	12,00	612,00	0,90	550,80	1,00	102,80	5,662	0,00	0,000	5,662	5,662
Bankett	6060	6111	1,50	76,50	1,00	76,50	1,00	102,80	0,786	300,00	2,295	-1,509	4,154
Böschung*	6060	6111	4,15	211,65	1,00	211,65	1,00	102,80	2,176	300,00	6,350	-4,174	0,000
Mulde	6060	6111	2,00	102,00	1,00	102,00	1,00	102,80	1,049	300,00	3,060	-2,011	58,728
Fahrbahn	5535	6060	12,00	6300,00	0,90	5670,00	1,00	102,80	58,288	0,00	0,000	58,288	58,288
Bankett	5535	6060	1,50	787,50	1,00	787,50	1,00	102,80	8,096	300,00	23,625	-15,530	42,758
Mulde	5535	6060	2,00	1050,00	1,00	1050,00	1,00	102,80	10,794	300,00	31,500	-20,706	80,780
Fahrbahn	4700	5535	12,00	10020,00	0,90	9018,00	1,00	102,80	92,705	0,00	0,000	92,705	92,705
Bankett	4700	5535	1,50	1252,50	1,00	1252,50	1,00	102,80	12,876	300,00	37,575	-24,699	68,006
Böschung*	4700	5535	4,15	3465,25	1,00	3465,25	1,00	102,80	35,623	300,00	103,958	-68,335	0,000
Mulde	4700	5535	2,00	1670,00	1,00	1670,00	1,00	102,80	17,168	300,00	50,100	-32,932	47,848
													<b>47,848</b>

Hauptachse BAB A 39 - Rifa Lüneburg von Bau-km 8+000 bis Bau-km 8+400													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	8000	8400	12,00	4800,00	0,90	4320,00	1,00	102,80	44,410	0,00	0,000	44,410	44,410
Bankett	8000	8400	1,50	600,00	1,00	600,00	1,00	102,80	6,168	300,00	18,000	-11,832	32,578
Böschung*	8000	8400	4,15	1660,00	1,00	1660,00	1,00	102,80	17,065	300,00	49,800	-32,735	0,000
Mulde	8000	8400	2,00	800,00	1,00	800,00	1,00	102,80	8,224	300,00	24,000	-15,776	0,000

Hauptachse BAB A 39 - Rifa Lüneburg von Bau-km 8+400 bis Bau-km 9+000													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	8400	9000	12,00	7200,00	0,90	6480,00	1,00	102,80	66,614	0,00	0,000	66,614	66,614
Bankett	8400	9000	1,50	900,00	1,00	900,00	1,00	102,80	9,252	300,00	27,000	-17,748	48,866
Böschung*	8400	9000	4,15	2490,00	1,00	2490,00	1,00	102,80	25,597	300,00	74,700	-49,103	0,000
Mulde	8400	9000	2,00	1200,00	1,00	1200,00	1,00	102,80	12,336	300,00	36,000	-23,664	0,000

Hauptachse BAB A 39 - Rifa Lüneburg von Bau-km 9+000 bis Bau-km 9+910													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspender	Abfluss 1	Versickertrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m²]	[-]	[m²]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	9000	9146	12,00	1752,00	0,90	1576,80	1,00	102,80	16,210	0,00	0,000	16,210	16,210
Bankett	9000	9146	1,50	219,00	1,00	219,00	1,00	102,80	2,251	300,00	6,570	-4,319	11,891
Böschung*	9000	9146	4,15	605,90	1,00	605,90	1,00	102,80	6,229	300,00	18,177	-11,948	0,000
Mulde	9000	9146	2,00	292,00	1,00	292,00	1,00	102,80	3,002	300,00	8,760	-5,758	0,000
Fahrbahn	9146	9374	12,00	2736,00	0,90	2462,40	1,00	102,80	25,313	0,00	0,000	25,313	25,313
Bankett	9146	9374	1,50	342,00	1,00	342,00	1,00	102,80	3,516	300,00	10,260	-6,744	18,569
Mulde	9146	9374	2,00	456,00	1,00	456,00	1,00	102,80	4,688	300,00	13,680	-8,992	9,577
Fahrbahn	9374	9454	12,00	960,00	0,90	864,00	1,00	102,80	8,882	0,00	0,000	8,882	8,882
Bankett	9374	9454	1,50	120,00	1,00	120,00	1,00	102,80	1,234	300,00	3,600	-2,366	6,516
Böschung*	9374	9454	4,15	332,00	1,00	332,00	1,00	102,80	3,413	300,00	9,960	-6,547	0,000
Mulde	9374	9454	2,00	160,00	1,00	160,00	1,00	102,80	1,645	300,00	4,800	-3,155	6,422
Fahrbahn	9454	9692	12,00	2856,00	0,90	2570,40	1,00	102,80	26,424	0,00	0,000	26,424	26,424
Bankett	9454	9692	1,50	357,00	1,00	357,00	1,00	102,80	3,670	300,00	10,710	-7,040	19,384
Mulde	9454	9692	2,00	476,00	1,00	476,00	1,00	102,80	4,893	300,00	14,280	-9,387	16,419
Fahrbahn	9692	9729	12,00	444,00	0,90	399,60	1,00	102,80	4,108	0,00	0,000	4,108	4,108
Bankett	9692	9729	1,50	55,50	1,00	55,50	1,00	102,80	0,571	300,00	1,665	-1,094	3,013
Böschung*	9692	9729	4,15	153,55	1,00	153,55	1,00	102,80	1,578	300,00	4,607	-3,028	0,000
Mulde	9692	9729	2,00	74,00	1,00	74,00	1,00	102,80	0,761	300,00	2,220	-1,459	14,959
Fahrbahn	9729	9840	12,00	1332,00	0,90	1198,80	1,00	102,80	12,324	0,00	0,000	12,324	12,324
Bankett	9729	9840	1,50	166,50	1,00	166,50	1,00	102,80	1,712	300,00	4,995	-3,283	9,040
Mulde	9729	9840	2,00	222,00	1,00	222,00	1,00	102,80	2,282	300,00	6,660	-4,378	19,622
Fahrbahn	9840	11110	12,00	15240,00	0,90	13716,00	1,00	102,80	141,000	0,00	0,000	141,000	141,000
Bankett	9840	11110	1,50	1905,00	1,00	1905,00	1,00	102,80	19,583	300,00	57,150	-37,567	103,434
Böschung*	9840	11110	4,15	5270,50	1,00	5270,50	1,00	102,80	54,181	300,00	158,115	-103,934	0,000
Mulde	9840	11110	2,00	2540,00	1,00	2540,00	1,00	102,80	26,111	300,00	76,200	-50,089	0,000

\* hydraulisch wirksame Mindestböschungsbreite

<b>Zollhausweg Westrampe</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspender	Abfluss 1	Versickerer	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	720374	720435	10,50	640,50	0,90	576,45	1,00	102,80	5,926	0,00	0,000	5,926	5,926
Fahrbahn	720045	720374	5,50	1809,50	0,90	1628,55	1,00	102,80	16,741	0,00	0,000	16,741	16,741
Bankett	720045	720374	1,50	493,50	1,00	493,50	1,00	102,80	5,073	300,00	14,805	-9,732	7,010
Böschung*	720045	720374	13,73	4515,53	1,00	4515,53	1,00	102,80	46,420	300,00	135,466	-89,046	0,000
Mulde	720045	720374	2,00	658,00	1,00	658,00	1,00	102,80	6,764	300,00	19,740	-12,976	0,000

Fahrbahn	720000	720045	5,50	247,50	0,90	222,75	1,00	102,80	2,290	0,00	0,000	2,290	2,290
Bankett	720000	720045	1,50	67,50	1,00	67,50	1,00	102,80	0,694	300,00	2,025	-1,331	0,959
Mulde	720000	720045	2,00	90,00	1,00	90,00	1,00	102,80	0,925	300,00	2,700	-1,775	0,000

<b>Zollhausweg Ostrampe</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspender	Abfluss 1	Versickerer	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	720435	720498	10,50	661,50	0,90	595,35	1,00	102,80	6,120	0,00	0,000	6,120	6,120
Fahrbahn	720498	720800	5,50	1661,00	0,90	1494,90	1,00	102,80	15,368	0,00	0,000	15,368	15,368
Bankett	720498	720800	1,50	453,00	1,00	453,00	1,00	102,80	4,657	300,00	13,590	-8,933	6,434
Böschung*	720498	720800	13,73	4144,95	1,00	4144,95	1,00	102,80	42,610	300,00	124,349	-81,738	0,000
Mulde	720498	720800	2,00	604,00	1,00	604,00	1,00	102,80	6,209	300,00	18,120	-11,911	0,000

<b>K 105 Westrampe inklusive Brückenbauwerk</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspender	Abfluss 1	Versickerer	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspender	Abfluss 1	Versickerer	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	200222	200337	12,75	1466,25	0,90	1319,63	1,00	102,80	13,566	0,00	0,000	13,566	13,566
Fahrbahn	200040	200222	6,50	1183,00	0,90	1064,70	1,00	102,80	10,945	0,00	0,000	10,945	10,945
Seitenstreifen	200040	200222	1,75	318,50	1,00	318,50	1,00	102,80	3,274	300,00	9,555	-6,281	4,664
Radweg	200040	200222	2,50	455,00	0,90	409,50	1,00	102,80	4,210	0,00	0,000	4,210	8,874
Bankett	200040	200222	0,50	91,00	1,00	91,00	1,00	102,80	0,935	300,00	2,730	-1,795	7,079
Böschung*	200040	200222	8,76	1594,32	1,00	1594,32	1,00	102,80	16,390	300,00	47,830	-31,440	0,000
Mulde	200040	200222	2,00	364,00	1,00	364,00	1,00	102,80	3,742	300,00	10,920	-7,178	6,388

Fahrbahn	199960	200040	6,50	520,00	0,90	468,00	1,00	102,80	4,811	0,00	0,000	4,811	4,811
Seitenstreifen	199960	200040	1,75	140,00	1,00	140,00	1,00	102,80	1,439	300,00	4,200	-2,761	2,050
Radweg	199960	200040	2,50	200,00	0,90	180,00	1,00	102,80	1,850	0,00	0,000	1,850	3,901
Bankett	199960	200040	0,50	40,00	1,00	40,00	1,00	102,80	0,411	300,00	1,200	-0,789	3,112
Mulde	199960	200040	2,00	160,00	1,00	160,00	1,00	102,80	1,645	300,00	4,800	-3,155	6,344

**6,344**

<b>K 105 Ostrampe</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspense	Abfluss 1	Versickertrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	200337	200460	12,75	1568,25	0,90	1411,43	1,00	102,80	14,509	0,00	0,000	14,509	14,509
Seitenstreifen	200337	200460	1,75	215,25	1,00	215,25	1,00	102,80	2,213	300,00	6,458	-4,245	10,265
Radweg	200337	200460	2,50	307,50	0,90	276,75	1,00	102,80	2,845	0,00	0,000	2,845	13,110
Bankett	200337	200460	0,50	61,50	1,00	61,50	1,00	102,80	0,632	300,00	1,845	-1,213	13,297
Böschung*	200337	200460	13,73	1688,18	1,00	1688,18	1,00	102,80	17,354	300,00	50,645	-33,291	0,000
Mulde	200337	200460	2,00	246,00	1,00	246,00	1,00	102,80	2,529	300,00	7,380	-4,851	0,000

Fahrbahn	200337	200809	6,50	3068,00	0,90	2761,20	1,00	102,80	28,385	0,00	0,000	28,385	28,385
Seitenstreifen	200337	200809	1,75	826,00	1,00	826,00	1,00	102,80	8,491	300,00	24,780	-16,289	12,096
Radweg	200337	200809	2,50	1180,00	0,90	1062,00	1,00	102,80	10,917	0,00	0,000	10,917	23,014
Bankett	200337	200809	0,50	236,00	1,00	236,00	1,00	102,80	2,426	300,00	7,080	-4,654	23,731
Böschung*	200337	200809	13,73	6478,20	1,00	6478,20	1,00	102,80	66,596	300,00	194,346	-127,750	0,000
Mulde	200337	200809	2,00	944,00	1,00	944,00	1,00	102,80	9,704	300,00	28,320	-18,616	0,000

Fahrbahn	200809	200880	6,50	461,50	0,90	415,35	1,00	102,80	4,270	0,00	0,000	4,270	4,270
Seitenstreifen	200809	200880	1,75	124,25	1,00	124,25	1,00	102,80	1,277	300,00	3,728	-2,450	1,820
Radweg	200809	200880	2,50	177,50	0,90	159,75	1,00	102,80	1,642	0,00	0,000	1,642	3,462
Bankett	200809	200880	0,50	35,50	1,00	35,50	1,00	102,80	0,365	300,00	1,065	-0,700	3,570
Mulde	200809	200880	2,00	142,00	1,00	142,00	1,00	102,80	1,460	300,00	4,260	-2,800	0,769
													<b>0,769</b>

<b>Wirtschaftsweg Westrampe</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspense	Abfluss 1	Versickertrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	736174	736215	5,00	205,00	0,90	184,50	1,00	102,80	1,897	0,00	0,000	1,897	1,897
Fahrbahn	736060	736174	3,00	342,00	0,90	307,80	1,00	102,80	3,164	0,00	0,000	3,164	3,164
Bankett	736060	736174	1,50	171,00	1,00	171,00	1,00	102,80	1,758	300,00	5,130	-3,372	0,000
Böschung*	736060	736174	6,47	737,58	1,00	737,58	1,00	102,80	7,582	300,00	22,127	-14,545	0,000
Mulde	736060	736174	2,00	228,00	1,00	228,00	1,00	102,80	2,344	300,00	6,840	-4,496	0,000

Fahrbahn	736000	736060	3,00	180,00	0,90	162,00	1,00	102,80	1,665	0,00	0,000	1,665	1,665
Bankett	736000	736060	1,50	90,00	1,00	90,00	1,00	102,80	0,925	300,00	2,700	-1,775	0,000
Mulde	736000	736060	2,00	120,00	1,00	120,00	1,00	102,80	1,234	300,00	3,600	-2,366	0,000

<b>Wirtschaftsweg Ostrampe</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspense	Abfluss 1	Versickertrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	736215	736257	5,00	210,00	0,90	189,00	1,00	102,80	1,943	0,00	0,000	1,943	1,943
Fahrbahn	736257	736490	3,00	699,00	0,90	629,10	1,00	102,80	6,467	0,00	0,000	6,467	6,467
Bankett	736257	736490	1,50	349,50	1,00	349,50	1,00	102,80	3,593	300,00	10,485	-6,892	0,000
Böschung*	736257	736490	8,55	1992,15	1,00	1992,15	1,00	102,80	20,479	300,00	59,765	-39,285	0,000
Mulde	736257	736490	2,00	466,00	1,00	466,00	1,00	102,80	4,790	300,00	13,980	-9,190	0,000

<b>K 101 Westrampe inklusive Brückenbauwerk</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	300502	300586	12,75	1071,00	0,90	963,90	1,00	102,80	9,909	0,00	0,000	9,909	9,909
Fahrbahn	300170	300502	6,50	2158,00	0,90	1942,20	1,00	102,80	19,966	0,00	0,000	19,966	19,966
Seitenstreifen	300170	300502	1,75	581,00	1,00	581,00	1,00	102,80	5,973	300,00	17,430	-11,457	-1,548
Radweg	300170	300502	6,50	2158,00	0,90	1942,20	1,00	102,80	19,966	0,00	0,000	19,966	19,966
Bankett	300170	300502	0,50	166,00	1,00	166,00	1,00	102,80	1,706	300,00	4,980	-3,274	16,692
Böschung*	300170	300502	10,55	3502,60	1,00	3502,60	1,00	102,80	36,007	300,00	105,078	-69,071	0,000
Mulde	300170	300502	2,00	664,00	1,00	664,00	1,00	102,80	6,826	300,00	19,920	-13,094	0,000

Fahrbahn	300080	300170	6,50	585,00	0,90	526,50	1,00	102,80	5,412	0,00	0,000	5,412	5,412
Seitenstreifen	300080	300170	1,75	157,50	1,00	157,50	1,00	102,80	1,619	300,00	4,725	-3,106	-3,106
Radweg	300080	300170	6,50	585,00	0,90	526,50	1,00	102,80	5,412	0,00	0,000	5,412	5,412
Bankett	300080	300170	0,50	45,00	1,00	45,00	1,00	102,80	0,463	300,00	1,350	-0,887	4,525
Mulde	300080	300170	2,00	180,00	1,00	180,00	1,00	102,80	1,850	300,00	5,400	-3,550	0,975
													<b>0,975</b>

<b>K 101 Ostrampe</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	300586	300640	6,50	351,00	0,90	315,90	1,00	102,80	3,247	0,00	0,000	3,247	3,247
Seitenstreifen	300586	300640	1,75	94,50	1,00	94,50	1,00	102,80	0,971	300,00	2,835	-1,864	1,384
Radweg	300586	300640	6,50	351,00	0,90	315,90	1,00	102,80	3,247	0,00	0,000	3,247	3,247
Bankett	300586	300640	0,50	27,00	1,00	27,00	1,00	102,80	0,278	300,00	0,810	-0,532	2,715
Böschung*	300586	300640	11,54	623,16	1,00	623,16	1,00	102,80	6,406	300,00	18,695	-12,289	0,000
Mulde	300586	300640	2,00	108,00	1,00	108,00	1,00	102,80	1,110	300,00	3,240	-2,130	0,000

Fahrbahn	300640	301080	6,50	2860,00	0,90	2574,00	1,00	102,80	26,461	0,00	0,000	26,461	26,461
Seitenstreifen	300640	301080	1,75	770,00	1,00	770,00	1,00	102,80	7,916	300,00	23,100	-15,184	11,276
Radweg	300640	301080	6,50	2860,00	0,90	2574,00	1,00	102,80	26,461	0,00	0,000	26,461	26,461
Bankett	300640	301080	0,50	220,00	1,00	220,00	1,00	102,80	2,262	300,00	6,600	-4,338	22,122
Böschung*	300640	301080	11,54	5077,60	1,00	5077,60	1,00	102,80	52,198	300,00	152,328	-100,130	0,000
Mulde	300640	301080	2,00	880,00	1,00	880,00	1,00	102,80	9,046	300,00	26,400	-17,354	0,000

Fahrbahn	301080	301105	6,50	162,50	0,90	146,25	1,00	102,80	1,503	0,00	0,000	1,503	1,503
Seitenstreifen	301080	301105	1,75	43,75	1,00	43,75	1,00	102,80	0,450	300,00	1,313	-0,863	-0,863
Radweg	301080	301105	6,50	162,50	0,90	146,25	1,00	102,80	1,503	0,00	0,000	1,503	1,503
Bankett	301080	301105	1,50	37,50	1,00	37,50	1,00	102,80	0,386	300,00	1,125	-0,740	0,764
Mulde	301080	301105	2,00	50,00	1,00	50,00	1,00	102,80	0,514	300,00	1,500	-0,986	0,000

## Wassertechnische Berechnungen

### 2. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 2+260 bis Bau-km 11+110

#### 2.3 Bemessung der Retention in der Mulde Ri Wolfsburg von Bau-km 2+260 bis 3+095

Der Nachweis des vorhandenen Speichervolumens in den Mulden erfolgt mit folgenden Parametern:

Muldenbreite:	1,50 m (= minimale Muldenbreite)
Gefälle:	0,70 % (maximales Gefälle)
Abstand Erdschwellen:	25 m

Der Straßenabfluss, der auf dem Brückenbauwerk über den Bullergraben anfällt, wird gesammelt und zur Versickerung in die Versickerungsmulden am südlichen Wiederlager eingeleitet.

#### Einzugsgebiet

	Oberfläche	Länge	Breite (i. M.)	A
		m	m	m <sup>2</sup>
Fahrbahn (B)	Asphalt	224	16,10	3.606
Fahrbahn	Asphalt	611	12,00	7.332
Bankett	Schotterrasen	611	1,50	917
Böschung	Grünfläche	611	4,84	2.957
Mulde	Grünfläche	611	2,00	1.222

Tabelle "Einzugsgebiet" **Gesamt: 16.034**

#### Berechnung

Die Versickerung der Straßenabflüsse erfolgt in Mulden. Der Speicherbedarf der Mulden wird gem. RAS-EW für ein 1-jährliches Regenereignis (n = 1) ermittelt. Maßgebend ist der Regen, welcher das größte Speichervolumen für die Mulde erfordert.

Die Berechnung erfolgt tabellarisch mit der nachstehenden Formel:

$$V = (A_{Fb} \times \Psi \times r \times 10^{-7} + A_{BBM} \times (r - q_{VR}) \times 10^{-7}) \times D \times 60 \quad \text{in m}^3$$

mit	V =	X m <sup>3</sup> (erforderliches Speichervol. aus Tab. "Speichervolumen")
	A <sub>Fb</sub> =	10.938 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet")
	Ψ =	0,90 - (Abflussbeiwert für Fahrbahnabflüsse)
	r =	X l/(sxha) (Regenspende aus Tabelle "Speichervolumen")
	A <sub>BBM</sub> =	5.096 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet": Summe der Flächen aus Bankett, Böschung und Mulde)
	q <sub>VR</sub> =	300 l/(sxha) (= k <sub>f,u</sub> = 3,0 * 10 <sup>-5</sup> m/s)
	D =	X min (Regendauer aus Tabelle "Speichervolumen")



Regen- dauer D min	1x in		1 Jahr(en)
	hN	r	$k_{f,u} =$ $3,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
	mm	l/(s*ha)	V m <sup>3</sup>
5	4,5	148,6	<b>20,74</b>
10	7,3	121,5	<b>17,19</b>
15	9,3	102,8	<b>0,64</b>
20	10,7	89,1	<b>-23,70</b>
30	12,7	70,3	<b>-86,12</b>
45	14,4	53,4	<b>-197,35</b>
60	15,5	43,1	<b>-318,53</b>
90	17,0	31,4	<b>-572,18</b>
120	18,1	25,1	<b>-830,68</b>
180	19,8	18,3	<b>-1355,74</b>
240	21,2	14,7	<b>-1885,10</b>
360	23,1	10,7	<b>-2956,74</b>
540	25,3	7,8	<b>-4575,49</b>
720	27,2	6,3	<b>-6197,46</b>
1080	29,8	4,6	<b>-9460,78</b>
1440	32,8	3,8	<b>-12717,64</b>
2880	38,0	2,2	<b>-25848,35</b>
4320	44,1	1,7	<b>-38966,14</b>

**Regenspenden nach  
KOSTRA-DWD 2000.  
Bemessung nach RAS-Ew 2005**

Tabelle "Speichervolumen"

### Ergebnis: erforderliches Speichervolumen

Bei einer Regendauer von 5 min mit einer Regenspende von 148,6 l/(sxha) ergibt sich das größte erforderliche Speichervolumen in Höhe von **20,74 m<sup>3</sup>**

$$V_{\text{erf}} = 10.938 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 148,6 \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} + 5.096 \text{ m}^2 \times (148,6 - 300) \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} \times 15 \text{ min} \times 60 \text{ s/min}$$

**erford. Speichervolumen  $V_{\text{erf}} = 20,74 \text{ m}^3$**

### Nachweis: vorhandenes Speichervolumen

Zur Berechnung des vorhandenen Speichervolumens wird die Querschnittsfläche der Mulde nach der Formel für eine Kreisabschnittsfläche ermittelt. Die Längsneigung der Mulde wird dabei berücksichtigt.

(Formeln: Kreisabschnitt, z. B. Schneider Bautabellen, S. 2.12)

### Grunddaten zur Mulde

Muldenlänge:	611 m	(= l, aus Tabelle "Einzugsgebiet")
mind. Muldenbreite, oben:	2,00 m	(= s)
Tiefe Mulde:	0,30 m	(= h)

### Zwischenergebnisse

hydraul. Radius:	2,117 m	(= b, Kreisbogen)
Winkel:	66,80 °	(= Winkel $\alpha$ )
Radius:	1,817 m	(= r)
Querschnittsfläche:	0,407 m <sup>2</sup>	(= A, Fläche des Kreisabschnitts)

### Speichervolumen für Mulden mit Längsneigung

untere Nutztiefe Mulde:	0,20 m	(= $h_u$ )
Winkel:	54,28 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_u$ :	1,66 m	(= s)
untere Querschnittsfläche:	0,224 m <sup>2</sup>	(= $A_o$ )
Kaskadenlänge Mulde $L_K$ :	25 m	(= max. Abstand der Erdschwellen)
max. Längsgefälle Mulde:	0,700 %	
obere Nutztiefe Mulde:	0,03 m	(= $h_o$ )
Winkel:	20,85 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_o$ :	0,66 m	(= s)
obere Querschnittsfläche:	0,013 m <sup>2</sup>	(= $A_u$ )

<b>Speichervolumen je Mulde: <math>V_M</math> =</b>	<b>2,96 m<sup>3</sup></b>
<b>Anzahl Kaskaden: Z =</b>	<b>23,5 St</b>
<b>Gesamtvolumen Mulden <math>V_G</math> =</b>	<b>69 m<sup>3</sup></b>

**Das vorhandene Volumen ist mit 69 m<sup>3</sup> größer als das erforderliche 21 m<sup>3</sup> beträgt.**

**Auslastung der Mulde: 30% (Erdschwellenspeicher!)**

Die Erdschwellen werden mit einem Abstand von a = **25** m eingebaut.

## Wassertechnische Berechnungen

### 2. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 2+260 bis Bau-km 11+110

#### 2.4 Bemessung der Retention in der Mulde Ri Lüneburg von Bau-km 2+260 bis 3+200

Der Nachweis des vorhandenen Speichervolumens in den Mulden erfolgt mit folgenden Parametern:

Muldenbreite:	1,50 m (= minimale Muldenbreite)
Gefälle:	0,70 % (maximales Gefälle)
Abstand Erdschwellen:	25 m

Der Straßenabfluss, der auf dem Brückenbauwerk über den Bullergraben anfällt, wird gesammelt und zur Versickerung in die Versickerungsmulden am südlichen Wiederlager eingeleitet.

#### Einzugsgebiet

	Oberfläche	Länge	Breite (i. M.)	A
		m	m	m <sup>2</sup>
Fahrbahn (B)	Asphalt	224	16,10	3.606
Fahrbahn	Asphalt	716	12,00	8.592
Bankett	Schotterrasen	716	1,50	1.074
Böschung	Grünfläche	716	4,84	3.465
Mulde	Grünfläche	716	2,00	1.432

Tabelle "Einzugsgebiet"

**Gesamt: 18.170**

#### Berechnung

Die Versickerung der Straßenabflüsse erfolgt in Mulden. Der Speicherbedarf der Mulden wird gem. RAS-EW für ein 1-jährliches Regenereignis (n = 1) ermittelt. Maßgebend ist der Regen, welcher das größte Speichervolumen für die Mulde erfordert.

Die Berechnung erfolgt tabellarisch mit der nachstehenden Formel:

$$V = (A_{Fb} \times \Psi \times r \times 10^{-7} + A_{BBM} \times (r - q_{VR}) \times 10^{-7}) \times D \times 60 \quad \text{in m}^3$$

mit	V =	X m <sup>3</sup> (erforderliches Speichervol. aus Tab. "Speichervolumen")
	A <sub>Fb</sub> =	12.198 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet")
	Ψ =	0,90 - (Abflussbeiwert für Fahrbahnabflüsse)
	r =	X l/(sxha) (Regenspende aus Tabelle "Speichervolumen")
	A <sub>BBM</sub> =	5.971 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet": Summe der Flächen aus Bankett, Böschung und Mulde)
	q <sub>VR</sub> =	300 l/(sxha) (= k <sub>f,u</sub> = 3,0 * 10 <sup>-5</sup> m/s)
	D =	X min (Regendauer aus Tabelle "Speichervolumen")

Regen- dauer D min	1x in		1 Jahr(en)	$k_{f,u} =$ $3,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
	hN	r	V	
	mm	l/(s*ha)	m <sup>3</sup>	
5	4,5	148,6	<b>21,82</b>	
10	7,3	121,5	<b>16,08</b>	
15	9,3	102,8	<b>-4,41</b>	
20	10,7	89,1	<b>-33,74</b>	
30	12,7	70,3	<b>-107,97</b>	
45	14,4	53,4	<b>-239,30</b>	
60	15,5	43,1	<b>-381,92</b>	
90	17,0	31,4	<b>-679,97</b>	
120	18,1	25,1	<b>-983,51</b>	
180	19,8	18,3	<b>-1599,75</b>	
240	21,2	14,7	<b>-2220,86</b>	
360	23,1	10,7	<b>-3477,74</b>	
540	25,3	7,8	<b>-5375,88</b>	
720	27,2	6,3	<b>-7277,68</b>	
1080	29,8	4,6	<b>-11103,23</b>	
1440	32,8	3,8	<b>-14921,47</b>	
2880	38,0	2,2	<b>-30311,57</b>	
4320	44,1	1,7	<b>-45687,03</b>	

**Regenspenden nach  
KOSTRA-DWD 2000.  
Bemessung nach RAS-Ew 2005**

Tabelle "Speichervolumen"

### Ergebnis: erforderliches Speichervolumen

Bei einer Regendauer von 5 min mit einer Regenspende von 148,6 l/(sxha) ergibt sich das größte erforderliche Speichervolumen in Höhe von **21,82 m<sup>3</sup>**

$$V_{\text{erf}} = 10.938 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 148,6 \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} + 5.096 \text{ m}^2 \times (148,6 - 300) \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} \times 15 \text{ min} \times 60 \text{ s/min}$$

**erford. Speichervolumen  $V_{\text{erf}} = 21,82 \text{ m}^3$**

### Nachweis: vorhandenes Speichervolumen

Zur Berechnung des vorhandenen Speichervolumens wird die Querschnittsfläche der Mulde nach der Formel für eine Kreisabschnittsfläche ermittelt. Die Längsneigung der Mulde wird dabei berücksichtigt.

(Formeln: Kreisabschnitt, z. B. Schneider Bautabellen, S. 2.12)

### Grunddaten zur Mulde

Muldenlänge: 716 m (= l, aus Tabelle "Einzugsgebiet")  
 mind. Muldenbreite, oben: 2,00 m (= s)  
 Tiefe Mulde: 0,30 m (= h)

### Zwischenergebnisse

hydraul. Radius:	2,117 m	(= b, Kreisbogen)
Winkel:	66,80 °	(= Winkel $\alpha$ )
Radius:	1,817 m	(= r)
Querschnittsfläche:	0,407 m <sup>2</sup>	(= A, Fläche des Kreisabschnitts)

### Speichervolumen für Mulden mit Längsneigung

untere Nutztiefe Mulde:	0,20 m	(= $h_u$ )
Winkel:	54,28 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_u$ :	1,66 m	(= s)
untere Querschnittsfläche:	0,224 m <sup>2</sup>	(= $A_o$ )
Kaskadenlänge Mulde $L_K$ :	25 m	(= max. Abstand der Erdschwellen)
max. Längsgefälle Mulde:	0,700 %	
obere Nutztiefe Mulde:	0,03 m	(= $h_o$ )
Winkel:	20,85 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_o$ :	0,66 m	(= s)
obere Querschnittsfläche:	0,013 m <sup>2</sup>	(= $A_u$ )

<b>Speichervolumen je Mulde: <math>V_M</math> =</b>	<b>2,96 m<sup>3</sup></b>
<b>Anzahl Kaskaden: <math>Z</math> =</b>	<b>27,5 St</b>
<b>Gesamtvolumen Mulden <math>V_G</math> =</b>	<b>81 m<sup>3</sup></b>

**Das vorhandene Volumen ist mit 81 m<sup>3</sup> größer als das erforderliche 22 m<sup>3</sup> beträgt.**

**Auslastung der Mulde: 27% (Erdschwellenspeicher!)**

Die Erdschwellen werden mit einem Abstand von a = **25** m eingebaut.

## Wassertechnische Berechnungen

### 2. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 2+260 bis Bau-km 11+110

#### 2.5 Bemessung der Retention in der Mulde Ri Wolfsburg von Bau-km 4+700 bis 8+000

Der Nachweis des vorhandenen Speichervolumens in den Mulden erfolgt mit folgenden Parametern:

Muldenbreite:	2,00 m (= minimale Muldenbreite)
Gefälle:	0,10 % (maximales Gefälle)
Abstand Erdschwellen:	50 m

Einschnittsböschungen werden nur bei sehr kurzen, i. d. R. nicht maßgebenden Regendauern abflusswirksam und werden deshalb ebenfalls nicht berücksichtigt.

#### Einzugsgebiet

	Oberfläche	Länge	Breite (i. M.)	A
		m	m	m <sup>2</sup>
Fahrbahn	Asphalt	3.300	12,00	39.600
Bankett	Schotterrasen	3.300	1,50	4.950
Böschung	Grünfläche	1.088	4,15	4.515
Mulde	Grünfläche	3.300	2,00	6.600

Tabelle "Einzugsgebiet"

**Gesamt: 55.665**

#### Berechnung

Die Versickerung der Straßenabflüsse erfolgt in Mulden. Der Speicherbedarf der Mulden wird gem. DWA-A 138 für ein 5-jährliches Regenereignis (n = 0,2) ermittelt. Maßgebend ist der Regen, welcher das größte Speichervolumen für die Mulde erfordert.

Die Berechnung erfolgt tabellarisch mit der nachstehenden Formel:

$$V = (A_{Fb} \times \Psi \times r \times 10^{-7} + A_{BBM} \times (r - q_{VR}) \times 10^{-7}) \times D \times 60 \quad \text{in m}^3$$

mit	V =	X m <sup>3</sup> (erforderliches Speichervol. aus Tab. "Speichervolumen")
	A <sub>Fb</sub> =	39.600 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet")
	Ψ =	0,90 - (Abflussbeiwert für Fahrbahnabflüsse)
	r =	X l/(sxha) (Regenspende aus Tabelle "Speichervolumen")
	A <sub>BBM</sub> =	16.065 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet": Summe der Flächen aus Bankett, Böschung und Mulde)
	q <sub>VR</sub> =	300 l/(sxha) (= k <sub>f,u</sub> = 3,0 * 10 <sup>-5</sup> m/s)
	D =	X min (Regendauer aus Tabelle "Speichervolumen")

Regen- dauer D min	1x in		5 Jahr(en)
	hN	r	$k_{f,u} =$ $3,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
	mm	l/(s*ha)	V m <sup>3</sup>
5	8,0	265,4	<b>267,09</b>
10	12,3	205,2	<b>347,42</b>
15	15,5	171,7	<b>365,24</b>
20	17,9	149,1	<b>346,76</b>
30	21,5	119,7	<b>246,52</b>
45	25,4	94,1	<b>12,39</b>
60	28,3	78,5	<b>-273,85</b>
90	30,3	56,1	<b>-1036,21</b>
120	31,9	44,3	<b>-1820,89</b>
180	34,2	31,7	<b>-3434,95</b>
240	36,0	25,0	<b>-5078,78</b>
360	38,7	17,9	<b>-8411,12</b>
540	41,5	12,8	<b>-13471,06</b>
720	43,6	10,1	<b>-18564,50</b>
1080	48,0	7,4	<b>-28751,38</b>
1440	52,7	6,1	<b>-38915,93</b>
2880	58,8	3,4	<b>-80244,21</b>
4320	67,4	2,6	<b>-121438,48</b>

**Regenspenden nach  
KOSTRA-DWD 2000.  
Bemessung nach RAS-Ew 2005**

Tabelle "Speichervolumen"

### Ergebnis: erforderliches Speichervolumen

Bei einer Regendauer von 15 min mit einer Regenspende von 171,7 l/(sxha) ergibt sich das größte erforderliche Speichervolumen in Höhe von **365,24 m<sup>3</sup>**

$$V_{\text{erf}} = 39.600 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 171,7 \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} + 16.065 \text{ m}^2 \times (171,7 - 150) \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} \times 30 \text{ min} \times 60 \text{ s/min}$$

**erford. Speichervolumen  $V_{\text{erf}} = 365,24 \text{ m}^3$**

### Nachweis: vorhandenes Speichervolumen

Zur Berechnung des vorhandenen Speichervolumens wird die Querschnittsfläche der Mulde nach der Formel für eine Kreisabschnittsfläche ermittelt. Die Längsneigung der Mulde wird dabei berücksichtigt.

(Formeln: Kreisabschnitt, z. B. Schneider Bautabellen, S. 2.12)

### Grunddaten zur Mulde

Muldenlänge:	3.300 m	(= l, aus Tabelle "Einzugsgebiet")
mind. Muldenbreite, oben:	2,00 m	(= s)
Tiefe Mulde:	0,30 m	(= h)

### Zwischenergebnisse

hydraul. Radius:	2,117 m	(= b, Kreisbogen)
Winkel:	66,80 °	(= Winkel $\alpha$ )
Radius:	1,817 m	(= r)
Querschnittsfläche:	0,407 m <sup>2</sup>	(= A, Fläche des Kreisabschnitts)

### Speichervolumen für Mulden mit Längsneigung

untere Nutztiefe Mulde:	0,20 m	(= $h_u$ )
Winkel:	54,28 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_u$ :	1,66 m	(= s)
untere Querschnittsfläche:	0,224 m <sup>2</sup>	(= $A_o$ )
Kaskadenlänge Mulde $L_K$ :	50 m	(= max. Abstand der Erdschwellen)
max. Längsgefälle Mulde:	0,100 %	
obere Nutztiefe Mulde:	0,15 m	(= $h_o$ )
Winkel:	46,89 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_o$ :	1,45 m	(= s)
obere Querschnittsfläche:	0,146 m <sup>2</sup>	(= $A_u$ )

<b>Speichervolumen je Mulde: <math>V_M</math> =</b>	<b>9,23 m<sup>3</sup></b>
<b>Anzahl Kaskaden: <math>Z</math> =</b>	<b>64,7 St</b>
<b>Gesamtvolumen Mulden <math>V_G</math> =</b>	<b>597 m<sup>3</sup></b>

**Das vorhandene Volumen ist mit 597 m<sup>3</sup> größer als das erforderliche Speichervolumen, welches 365 m<sup>3</sup> beträgt. Hier wird auch der Abfluss**

**Auslastung der Mulde: 61% (Erdschwellenspeicher!)**

Die Erdschwellen werden mit einem Abstand von a = **50** m eingebaut.



## Wassertechnische Berechnungen

### 2. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 2+260 bis Bau-km 11+110

#### 2.6 Bemessung der Retention in der Mulde Ri Lüneburg von Bau-km 4+700 bis 8+000

Der Nachweis des vorhandenen Speichervolumens in den Mulden erfolgt mit folgenden Parametern:

Muldenbreite:	2,00 m (= minimale Muldenbreite)
Gefälle:	0,10 % (maximales Gefälle)
Abstand Erdschwellen:	50 m

Einschnittsböschungen werden nur bei sehr kurzen, i. d. R. nicht maßgebenden Regendauern abflusswirksam und werden deshalb ebenfalls nicht berücksichtigt.

#### Einzugsgebiet

	Oberfläche	Länge	Breite (i. M.)	A
		m	m	m <sup>2</sup>
Fahrbahn	Asphalt	3.300	12,00	39.600
Bankett	Schotterrasen	3.300	1,50	4.950
Böschung	Grünfläche	1.533	4,15	6.362
Mulde	Grünfläche	3.300	2,00	6.600

Tabelle "Einzugsgebiet"

**Gesamt: 57.512**

#### Berechnung

Die Versickerung der Straßenabflüsse erfolgt in Mulden. Der Speicherbedarf der Mulden wird gem. DWA-A 138 für ein 5-jährliches Regenereignis ( $n = 0,2$ ) ermittelt. Maßgebend ist der Regen, welcher das größte Speichervolumen für die Mulde erfordert.

Die Berechnung erfolgt tabellarisch mit der nachstehenden Formel:

$$V = (A_{Fb} \times \Psi \times r \times 10^{-7} + A_{BBM} \times (r - q_{VR}) \times 10^{-7}) \times D \times 60 \quad \text{in m}^3$$

mit	V =	X m <sup>3</sup> (erforderliches Speichervol. aus Tab. "Speichervolumen")
	A <sub>Fb</sub> =	39.600 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet")
	Ψ =	0,90 - (Abflussbeiwert für Fahrbahnabflüsse)
	r =	X l/(sxha) (Regenspende aus Tabelle "Speichervolumen")
	A <sub>BBM</sub> =	17.912 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet": Summe der Flächen aus Bankett, Böschung und Mulde)
	q <sub>VR</sub> =	300 l/(sxha) (= $k_{f,u} = 3,0 \cdot 10^{-5}$ m/s)
	D =	X min (Regendauer aus Tabelle "Speichervolumen")

Regen- dauer D min	1x in		5 Jahr(en)
	hN	r	$k_{f,u} =$ $3,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
	mm	l/(s*ha)	V m <sup>3</sup>
5	8,0	265,4	265,17
10	12,3	205,2	336,92
15	15,5	171,7	343,92
20	17,9	149,1	313,32
30	21,5	119,7	186,59
45	25,4	94,1	-90,27
60	28,3	78,5	-421,11
90	30,3	56,1	-1279,43
120	31,9	44,3	-2160,89
180	34,2	31,7	-3970,07
240	36,0	25,0	-5810,09
360	38,7	17,9	-9536,41
540	41,5	12,8	-15189,51
720	43,6	10,1	-20877,31
1080	48,0	7,4	-32252,91
1440	52,7	6,1	-43605,37
2880	58,8	3,4	-89709,26
4320	67,4	2,6	-135674,35

Regenspenden nach  
KOSTRA-DWD 2000.  
Bemessung nach RAS-Ew 2005

Tabelle "Speichervolumen"

### Ergebnis: erforderliches Speichervolumen

Bei einer Regendauer von 15 min mit einer Regenspende von 171,7 l/(sxha) ergibt sich das größte erforderliche Speichervolumen in Höhe von **343,92 m<sup>3</sup>**

$$V_{\text{erf}} = 39.600 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 171,7 \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} + 17.912 \text{ m}^2 \times (171,7 - 150) \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} \times 30 \text{ min} \times 60 \text{ s/min}$$

**erford. Speichervolumen  $V_{\text{erf}} = 343,92 \text{ m}^3$**

### Nachweis: vorhandenes Speichervolumen

Zur Berechnung des vorhandenen Speichervolumens wird die Querschnittsfläche der Mulde nach der Formel für eine Kreisabschnittsfläche ermittelt. Die Längsneigung der Mulde wird dabei berücksichtigt.

(Formeln: Kreisabschnitt, z. B. Schneider Bautabellen, S. 2.12)

### Grunddaten zur Mulde

Muldenlänge:	3.300 m	(= l, aus Tabelle "Einzugsgebiet")
mind. Muldenbreite, oben:	2,00 m	(= s)
Tiefe Mulde:	0,30 m	(= h)

### Zwischenergebnisse

hydraul. Radius:	2,117 m	(= b, Kreisbogen)
Winkel:	66,80 °	(= Winkel $\alpha$ )
Radius:	1,817 m	(= r)
Querschnittsfläche:	0,407 m <sup>2</sup>	(= A, Fläche des Kreisabschnitts)

### Speichervolumen für Mulden mit Längsneigung

untere Nutztiefe Mulde:	0,20 m	(= $h_u$ )
Winkel:	54,28 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_u$ :	1,66 m	(= s)
untere Querschnittsfläche:	0,224 m <sup>2</sup>	(= $A_o$ )
Kaskadenlänge Mulde $L_K$ :	50 m	(= max. Abstand der Erdschwellen)
max. Längsgefälle Mulde:	0,100 %	
obere Nutztiefe Mulde:	0,15 m	(= $h_o$ )
Winkel:	46,89 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_o$ :	1,45 m	(= s)
obere Querschnittsfläche:	0,146 m <sup>2</sup>	(= $A_u$ )

<b>Speichervolumen je Mulde: <math>V_M</math> =</b>	<b>9,23 m<sup>3</sup></b>
<b>Anzahl Kaskaden: <math>Z</math> =</b>	<b>64,7 St</b>
<b>Gesamtvolumen Mulden <math>V_G</math> =</b>	<b>597 m<sup>3</sup></b>

**Das vorhandene Volumen ist mit 597 m<sup>3</sup> größer als das erforderliche Speichervolumen, welches 344 m<sup>3</sup> beträgt. Hier wird auch der Abfluss**

**Auslastung der Mulde: 58% (Erdschwellenspeicher!)**

Die Erdschwellen werden mit einem Abstand von a = **50** m eingebaut.

## Wassertechnische Berechnungen

### 2. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 2+260 bis Bau-km 11+110

#### 2.7 Bemessung der Retention an der K 105 Westrampe (inkl. Bauwerk)

Der Nachweis des vorhandenen Speichervolumens in den Mulden erfolgt mit folgenden Parametern:

Muldenbreite:	2,00 m (= minimale Muldenbreite)
Gefälle:	0,50 % (maximales Gefälle)
Abstand Erdschwellen:	20 m

Einschnittsböschungen werden nur bei sehr kurzen, i. d. R. nicht maßgebenden Regendauern abflusswirksam und werden deshalb ebenfalls nicht berücksichtigt.

#### Einzugsgebiet

	Oberfläche	Länge	Breite (i. M.)	A
		m	m	m <sup>2</sup>
Fahrbahn (B)	Asphalt	115	12,75	1.466
Fahrbahn	Asphalt	262	12,00	3.144
Bankett	Schotterrasen	262	1,50	393
Böschung	Grünfläche	262	8,76	2.295
Mulde	Grünfläche	262	2,00	524

Tabelle "Einzugsgebiet"

**Gesamt: 7.822**

#### Berechnung

Die Versickerung der Straßenabflüsse erfolgt in Mulden. Der Speicherbedarf der Mulden wird gem. DWA-A 138 für ein 5-jährliches Regenereignis ( $n = 0,2$ ) ermittelt. Maßgebend ist der Regen, welcher das größte Speichervolumen für die Mulde erfordert.

Die Berechnung erfolgt tabellarisch mit der nachstehenden Formel:

$$V = (A_{Fb} \times \Psi \times r \times 10^{-7} + A_{BBM} \times (r - q_{VR}) \times 10^{-7}) \times D \times 60 \quad \text{in m}^3$$

mit	V =	X m <sup>3</sup> (erforderliches Speichervol. aus Tab. "Speichervolumen")
	A <sub>Fb</sub> =	1.466 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet")
	Ψ =	0,90 - (Abflussbeiwert für Fahrbahnabflüsse)
	r =	X l/(sxha) (Regenspende aus Tabelle "Speichervolumen")
	A <sub>BBM</sub> =	3.212 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet": Summe der Flächen aus Bankett, Böschung und Mulde)
	q <sub>VR</sub> =	300 l/(sxha) (= $k_{f,u} = 3,0 \cdot 10^{-5}$ m/s)
	D =	X min (Regendauer aus Tabelle "Speichervolumen")

Regen- dauer D min	1x in		5 Jahr(en)
	hN	r	$k_{f,u} =$ $3,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
	mm	l/(s*ha)	V m <sup>3</sup>
5	8,0	265,4	<b>29,70</b>
10	12,3	205,2	<b>32,81</b>
15	15,5	171,7	<b>27,03</b>
20	17,9	149,1	<b>16,07</b>
30	21,5	119,7	<b>-14,85</b>
45	25,4	94,1	<b>-73,15</b>
60	28,3	78,5	<b>-138,88</b>
90	30,3	56,1	<b>-297,36</b>
120	31,9	44,3	<b>-459,02</b>
180	34,2	31,7	<b>-788,70</b>
240	36,0	25,0	<b>-1122,63</b>
360	38,7	17,9	<b>-1796,83</b>
540	41,5	12,8	<b>-2816,89</b>
720	43,6	10,1	<b>-3841,72</b>
1080	48,0	7,4	<b>-5891,37</b>
1440	52,7	6,1	<b>-7937,84</b>
2880	58,8	3,4	<b>-16219,14</b>
4320	67,4	2,6	<b>-24481,35</b>

**Regenspenden nach  
KOSTRA-DWD 2000.  
Bemessung nach RAS-Ew 2005**

Tabelle "Speichervolumen"

### Ergebnis: erforderliches Speichervolumen

Bei einer Regendauer von 10 min mit einer Regenspende von 205,2 l/(sxha) ergibt sich das größte erforderliche Speichervolumen in Höhe von **32,81 m<sup>3</sup>**

$$V_{\text{erf}} = 1.466 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 205,2 \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} + 3.212 \text{ m}^2 \times (205,2 - 150) \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} \times 30 \text{ min} \times 60 \text{ s/min}$$

**erford. Speichervolumen  $V_{\text{erf}} = 32,81 \text{ m}^3$**

### Nachweis: vorhandenes Speichervolumen

Zur Berechnung des vorhandenen Speichervolumens wird die Querschnittsfläche der Mulde nach der Formel für eine Kreisabschnittsfläche ermittelt. Die Längsneigung der Mulde wird dabei berücksichtigt.

(Formeln: Kreisabschnitt, z. B. Schneider Bautabellen, S. 2.12)

### Grunddaten zur Mulde

Muldenlänge:	262 m	(= l, aus Tabelle "Einzugsgebiet")
mind. Muldenbreite, oben:	2,00 m	(= s)
Tiefe Mulde:	0,30 m	(= h)

Stand: 17.04.2014

M:\16943\Projekt\ID Gutachten\_Berechnungen\Entwässerung\02 PLANFESTSTELLUNG\Wassertechnische Berechnung\

A 39 EW\_Abschnitt 2.- km 2+260 bis 11+110 Versickerung\_NEU.xls

### Zwischenergebnisse

hydraul. Radius:	2,117 m	(= b, Kreisbogen)
Winkel:	66,80 °	(= Winkel $\alpha$ )
Radius:	1,817 m	(= r)
Querschnittsfläche:	0,407 m <sup>2</sup>	(= A, Fläche des Kreisabschnitts)

### Speichervolumen für Mulden mit Längsneigung

untere Nutztiefe Mulde:	0,20 m	(= $h_u$ )
Winkel:	54,28 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_u$ :	1,66 m	(= s)
untere Querschnittsfläche:	0,224 m <sup>2</sup>	(= $A_o$ )
Kaskadenlänge Mulde $L_K$ :	20 m	(= max. Abstand der Erdschwellen)
max. Längsgefälle Mulde:	0,500 %	
obere Nutztiefe Mulde:	0,1 m	(= $h_o$ )
Winkel:	38,20 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_o$ :	1,19 m	(= s)
obere Querschnittsfläche:	0,080 m <sup>2</sup>	(= $A_u$ )

<b>Speichervolumen je Mulde: <math>V_M</math> =</b>	<b>3,03 m<sup>3</sup></b>
<b>Anzahl Kaskaden: <math>Z</math> =</b>	<b>12,5 St</b>
<b>Gesamtvolumen Mulden <math>V_G</math> =</b>	<b>37 m<sup>3</sup></b>

**Das vorhandene Volumen ist mit 37 m<sup>3</sup> größer als das erforderliche Speichervolumen, welches 33 m<sup>3</sup> beträgt. Hier wird auch der Abfluss**

**Auslastung der Mulde: 89% (Erdschwellenspeicher!)**

Die Erdschwellen werden mit einem Abstand von a = **20** m eingebaut.

## Wassertechnische Berechnungen

### 2. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 2+260 bis Bau-km 11+110

#### 2.8 Bemessung der Retention an der K 105 Ostrampe

Der Nachweis des vorhandenen Speichervolumens in den Mulden erfolgt mit folgenden Parametern:

Muldenbreite:	2,00 m (= minimale Muldenbreite)
Gefälle:	0,40 % (maximales Gefälle)
Abstand Erdschwellen:	50 m

Einschnittsböschungen werden nur bei sehr kurzen, i. d. R. nicht maßgebenden Regendauern abflusswirksam und werden deshalb ebenfalls nicht berücksichtigt.

#### Einzugsgebiet

	Oberfläche	Länge	Breite (i. M.)	A
		m	m	m <sup>2</sup>
Fahrbahn	Asphalt	543	12,00	6.516
Bankett	Schotterrasen	543	1,50	815
Böschung	Grünfläche	543	8,76	4.757
Mulde	Grünfläche	543	2,00	1.086

Tabelle "Einzugsgebiet"

**Gesamt: 13.173**

#### Berechnung

Die Versickerung der Straßenabflüsse erfolgt in Mulden. Der Speicherbedarf der Mulden wird gem. DWA-A 138 für ein 5-jährliches Regenereignis ( $n = 0,2$ ) ermittelt. Maßgebend ist der Regen, welcher das größte Speichervolumen für die Mulde erfordert.

Die Berechnung erfolgt tabellarisch mit der nachstehenden Formel:

$$V = (A_{Fb} \times \Psi \times r \times 10^{-7} + A_{BBM} \times (r - q_{VR}) \times 10^{-7}) \times D \times 60 \quad \text{in m}^3$$

mit	V =	X m <sup>3</sup> (erforderliches Speichervol. aus Tab. "Speichervolumen")
	A <sub>Fb</sub> =	6.516 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet")
	Ψ =	0,90 - (Abflussbeiwert für Fahrbahnabflüsse)
	r =	X l/(sxha) (Regenspende aus Tabelle "Speichervolumen")
	A <sub>BBM</sub> =	6.657 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet": Summe der Flächen aus Bankett, Böschung und Mulde)
	q <sub>VR</sub> =	300 l/(sxha) (= $k_{f,u} = 3,0 \cdot 10^{-5}$ m/s)
	D =	X min (Regendauer aus Tabelle "Speichervolumen")

Regen- dauer D min	1x in		5 Jahr(en)
	hN	r	$k_{f,u} =$ $3,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
	mm	l/(s*ha)	V m <sup>3</sup>
5	8,0	265,4	<b>39,78</b>
10	12,3	205,2	<b>34,34</b>
15	15,5	171,7	<b>13,75</b>
20	17,9	149,1	<b>-15,62</b>
30	21,5	119,7	<b>-89,70</b>
45	25,4	94,1	<b>-221,10</b>
60	28,3	78,5	<b>-365,12</b>
90	30,3	56,1	<b>-699,13</b>
120	31,9	44,3	<b>-1038,56</b>
180	34,2	31,7	<b>-1728,24</b>
240	36,0	25,0	<b>-2425,12</b>
360	38,7	17,9	<b>-3829,72</b>
540	41,5	12,8	<b>-5951,48</b>
720	43,6	10,1	<b>-8081,36</b>
1080	48,0	7,4	<b>-12341,12</b>
1440	52,7	6,1	<b>-16595,47</b>
2880	58,8	3,4	<b>-33775,15</b>
4320	67,4	2,6	<b>-50922,38</b>

**Regenspenden nach  
KOSTRA-DWD 2000.  
Bemessung nach RAS-Ew 2005**

Tabelle "Speichervolumen"

### Ergebnis: erforderliches Speichervolumen

Bei einer Regendauer von 5 min mit einer Regenspende von 265,4 l/(sxha) ergibt sich das größte erforderliche Speichervolumen in Höhe von **39,78 m<sup>3</sup>**

$$V_{\text{erf}} = 6.516 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 265,4 \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} + 6.657 \text{ m}^2 \times (265,4 - 300) \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} \times 30 \text{ min} \times 60 \text{ s/min}$$

**erford. Speichervolumen  $V_{\text{erf}} = 39,78 \text{ m}^3$**

### Nachweis: vorhandenes Speichervolumen

Zur Berechnung des vorhandenen Speichervolumens wird die Querschnittsfläche der Mulde nach der Formel für eine Kreisabschnittsfläche ermittelt. Die Längsneigung der Mulde wird dabei berücksichtigt.

(Formeln: Kreisabschnitt, z. B. Schneider Bautabellen, S. 2.12)

### Grunddaten zur Mulde

Muldenlänge:	543 m	(= l, aus Tabelle "Einzugsgebiet")
mind. Muldenbreite, oben:	2,00 m	(= s)
Tiefe Mulde:	0,30 m	(= h)



### Zwischenergebnisse

hydraul. Radius:	2,117 m	(= b, Kreisbogen)
Winkel:	66,80 °	(= Winkel $\alpha$ )
Radius:	1,817 m	(= r)
Querschnittsfläche:	0,407 m <sup>2</sup>	(= A, Fläche des Kreisabschnitts)

### Speichervolumen für Mulden mit Längsneigung

untere Nutztiefe Mulde:	0,20 m	(= $h_u$ )
Winkel:	54,28 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_u$ :	1,66 m	(= s)
untere Querschnittsfläche:	0,224 m <sup>2</sup>	(= $A_o$ )
Kaskadenlänge Mulde $L_K$ :	50 m	(= max. Abstand der Erdschwellen)
max. Längsgefälle Mulde:	0,400 %	
obere Nutztiefe Mulde:	0 m	(= $h_o$ )
Winkel:	0,00 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_o$ :	0,00 m	(= s)
obere Querschnittsfläche:	0,000 m <sup>2</sup>	(= $A_u$ )

<b>Speichervolumen je Mulde: <math>V_M</math> =</b>	<b>5,59 m<sup>3</sup></b>
<b>Anzahl Kaskaden: <math>Z</math> =</b>	<b>10,6 St</b>
<b>Gesamtvolumen Mulden <math>V_G</math> =</b>	<b>59 m<sup>3</sup></b>

**Das vorhandene Volumen ist mit 59 m<sup>3</sup> größer als das erforderliche Speichervolumen, welches 40 m<sup>3</sup> beträgt. Hier wird auch der Abfluss**

**Auslastung der Mulde: 68% (Erdschwellenspeicher!)**

Die Erdschwellen werden mit einem Abstand von a = **50** m eingebaut.

## Wassertechnische Berechnungen

### 2. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 2+260 bis Bau-km 11+110

#### 2.9 Bemessung der Retention an der K 101 Westrampe (inkl. Bauwerk)

Der Nachweis des vorhandenen Speichervolumens in den Mulden erfolgt mit folgenden Parametern:

Muldenbreite:	2,00 m (= minimale Muldenbreite)
Gefälle:	0,50 % (maximales Gefälle)
Abstand Erdschwellen:	35 m

Einschnittsböschungen werden nur bei sehr kurzen, i. d. R. nicht maßgebenden Regendauern abflusswirksam und werden deshalb ebenfalls nicht berücksichtigt.

#### Einzugsgebiet

	Oberfläche	Länge	Breite (i. M.)	A
		m	m	m <sup>2</sup>
Fahrbahn	Asphalt	84	12,75	1.071
Fahrbahn	Asphalt	332	12,00	3.984
Bankett	Schotterrasen	332	1,50	498
Böschung	Grünfläche	332	8,76	2.908
Mulde	Grünfläche	332	2,00	664

Tabelle "Einzugsgebiet"

**Gesamt: 9.125**

#### Berechnung

Die Versickerung der Straßenabflüsse erfolgt in Mulden. Der Speicherbedarf der Mulden wird gem. DWA-A 138 für ein 5-jährliches Regenereignis ( $n = 0,2$ ) ermittelt. Maßgebend ist der Regen, welcher das größte Speichervolumen für die Mulde erfordert.

Die Berechnung erfolgt tabellarisch mit der nachstehenden Formel:

$$V = (A_{Fb} \times \Psi \times r \times 10^{-7} + A_{BBM} \times (r - q_{VR}) \times 10^{-7}) \times D \times 60 \quad \text{in m}^3$$

mit	V =	X m <sup>3</sup> (erforderliches Speichervol. aus Tab. "Speichervolumen")
	A <sub>Fb</sub> =	1.071 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet")
	Ψ =	0,90 - (Abflussbeiwert für Fahrbahnabflüsse)
	r =	X l/(sxha) (Regenspende aus Tabelle "Speichervolumen")
	A <sub>BBM</sub> =	4.070 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet": Summe der Flächen aus Bankett, Böschung und Mulde)
	q <sub>VR</sub> =	300 l/(sxha) (= k <sub>f,u</sub> = 3,0 * 10 <sup>-5</sup> m/s)
	D =	X min (Regendauer aus Tabelle "Speichervolumen")

Regen- dauer D min	1x in 5 Jahr(en)		$k_{f,u} =$ $3,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
	hN	r	
	mm	l/(s*ha)	m <sup>3</sup>
5	8,0	265,4	<b>32,00</b>
10	12,3	205,2	<b>32,86</b>
15	15,5	171,7	<b>23,30</b>
20	17,9	149,1	<b>7,69</b>
30	21,5	119,7	<b>-34,07</b>
45	25,4	94,1	<b>-110,69</b>
60	28,3	78,5	<b>-196,00</b>
90	30,3	56,1	<b>-398,26</b>
120	31,9	44,3	<b>-604,25</b>
180	34,2	31,7	<b>-1023,68</b>
240	36,0	25,0	<b>-1448,06</b>
360	38,7	17,9	<b>-2304,29</b>
540	41,5	12,8	<b>-3598,87</b>
720	43,6	10,1	<b>-4899,03</b>
1080	48,0	7,4	<b>-7499,36</b>
1440	52,7	6,1	<b>-10095,97</b>
2880	58,8	3,4	<b>-20594,11</b>
4320	67,4	2,6	<b>-31069,90</b>

Regenspenden nach  
KOSTRA-DWD 2000.  
Bemessung nach RAS-Ew 2005

Tabelle "Speichervolumen"

### Ergebnis: erforderliches Speichervolumen

Bei einer Regendauer von 10 min mit einer Regenspende von 205,2 l/(sxha) ergibt sich das größte erforderliche Speichervolumen in Höhe von **32,86 m<sup>3</sup>**

$$V_{\text{erf}} = 1.071 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 205,2 \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} + 4.070 \text{ m}^2 \times (205,2 - 300) \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} \times 30 \text{ min} \times 60 \text{ s/min}$$

**erford. Speichervolumen  $V_{\text{erf}} = 32,86 \text{ m}^3$**

### Nachweis: vorhandenes Speichervolumen

Zur Berechnung des vorhandenen Speichervolumens wird die Querschnittsfläche der Mulde nach der Formel für eine Kreisabschnittsfläche ermittelt. Die Längsneigung der Mulde wird dabei berücksichtigt.

(Formeln: Kreisabschnitt, z. B. Schneider Bautabellen, S. 2.12)

### Grunddaten zur Mulde

Muldenlänge:	332 m	(= l, aus Tabelle "Einzugsgebiet")
mind. Muldenbreite, oben:	2,00 m	(= s)
Tiefe Mulde:	0,30 m	(= h)

### Zwischenergebnisse

hydraul. Radius:	2,117 m	(= b, Kreisbogen)
Winkel:	66,80 °	(= Winkel $\alpha$ )
Radius:	1,817 m	(= r)
Querschnittsfläche:	0,407 m <sup>2</sup>	(= A, Fläche des Kreisabschnitts)

### Speichervolumen für Mulden mit Längsneigung

untere Nutztiefe Mulde:	0,20 m	(= $h_u$ )
Winkel:	54,28 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_u$ :	1,66 m	(= s)
untere Querschnittsfläche:	0,224 m <sup>2</sup>	(= $A_o$ )
Kaskadenlänge Mulde $L_K$ :	35 m	(= max. Abstand der Erdschwellen)
max. Längsgefälle Mulde:	0,500 %	
obere Nutztiefe Mulde:	0,03 m	(= $h_o$ )
Winkel:	20,85 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_o$ :	0,66 m	(= s)
obere Querschnittsfläche:	0,013 m <sup>2</sup>	(= $A_u$ )

<b>Speichervolumen je Mulde: <math>V_M</math> =</b>	<b>4,14 m<sup>3</sup></b>
<b>Anzahl Kaskaden: <math>Z</math> =</b>	<b>9,2 St</b>
<b>Gesamtvolumen Mulden <math>V_G</math> =</b>	<b>38 m<sup>3</sup></b>

**Das vorhandene Volumen ist mit 38 m<sup>3</sup> größer als das erforderliche Speichervolumen, welches 33 m<sup>3</sup> beträgt. Hier wird auch der Abfluss**

**Auslastung der Mulde: 87% (Erdschwellenspeicher!)**

Die Erdschwellen werden mit einem Abstand von a = **35** m eingebaut.

## Wassertechnische Berechnungen

### 3. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 9+910/11+110 bis Bau-km 12+575

#### 3.1 Eingangswerte

##### *Abflussermittlung Entwässerung in Mulden, Seitengräben und Rohrleitungen*

Niederschlagsdauer	15 min	
Wiederkehrzeit	n= 1	
Niederschlagsspende Abfluss	102,8 l/s*ha	aus KOSTRA-Atlas des DWD

##### *Abflussermittlung Entwässerung an Straßentiefpunkten*

Niederschlagsdauer	15 min	
Wiederkehrzeit	n= 0,2	
Niederschlagsspende Abfluss	171,7 l/s*ha	aus KOSTRA-Atlas des DWD

##### *Abflussermittlung und Entwässerung bei Mittelstreifenentwässerung*

Niederschlagsdauer	15 min	
Wiederkehrzeit	n= 0,33	
Niederschlagsspende Abfluss	152,1 l/s*ha	aus KOSTRA-Atlas des DWD iterativ ermittelt

##### *Spitzenabflussbeiwerte $\Psi$ gem. RAS-EW 2005, Kap. 1.3.2.1 bzw. DWA-A 138 Tabelle 2*

Fahrbahn	$\Psi_{S=}$	0,9
Bankette	$\Psi_{S=}$	0,3
abgedichtete Bankette	$\Psi_{S=}$	0,8
Böschungen	$\Psi_{S=}$	0,4
abgedichtete Böschungen	$\Psi_{S=}$	0,8
Mulden	$\Psi_{S=}$	0,4
abgedichtete Mulden	$\Psi_{S=}$	0,8
Pflaster mit offenen Fugen	$\Psi_{S=}$	0,5

##### *Versickerraten gem. RAS-EW 2005, Kap. 1.3.2.1*

Bankette	300 l/s*ha
Böschungen	300 l/s*ha
Mulden	300 l/s*ha

##### *Drosselabflussspenden*

Drosselabfluss	3 l/s*ha
----------------	----------

##### *Bemessung RRB*

Wiederkehrzeit	n= 0,2
Risikofaktor gem. ATV-A 117 Tabelle 2	1,15 (mittel)

**Wassertechnische Berechnungen**  
**3. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 9+910/11+110 bis Bau-km 12+575**

**3.2 Abflussberechnung**

<b>Hauptachse BAB A 39 - Rifa Wolfsburg von Bau-km 9+910 bis Bau-km 12+575</b>														
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe	
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
Fahrbahn	9910	11726	12,50	22700,00	0,90	20430,00	0,33	171,70	350,783	0,00	0,000	350,783	350,783	
Fahrbahn	11726	12575	12,00	10188,00	0,90	9169,20	1,00	102,80	94,259	0,00	0,000	94,259	94,259	
<b>Σ A<sub>E</sub></b>				<b>32888,00</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>		<b>29599,20</b>					<b>Abfluss Rifa Wolfsburg</b>		<b>445,042</b>

<b>Hauptachse BAB A 39 - Rifa Lüneburg von Bau-km 11+110 bis Bau-km 12+600</b>														
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe	
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
Fahrbahn	11726	12575	12,50	10612,50	0,90	9551,25	0,33	171,70	163,995	0,00	0,000	163,995	163,995	
<b>Σ A<sub>E</sub></b>				<b>10612,50</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>		<b>9551,25</b>					<b>Abfluss Rifa Lüneburg</b>		<b>163,995</b>

<b>Brücke B 248</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Brückenfläche	750	850	13,8	1375,00	0,90	1237,50	1,00	102,80	12,722	0,00	0,000	12,722	12,722
			<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>1375,00</b>		<b>Σ A<sub>red</sub></b>	<b>1237,50</b>					<b>Abfluss Brücke</b>	<b>12,722</b>

<b>Rampe B 248 - Westseite</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	150	750	7,5	4500,00	0,90	4050,00	1,00	102,80	41,634	0,00	0,000	41,634	41,634
Bankett	150	750	1,5	900,00	1,00	900,00	1,00	102,80	9,252	300,00	27,000	-17,748	23,886
					<b>0,30</b>	<b>270,00</b>							
Böschung	150	750	5,7	3420,00	1,00	3420,00	1,00	102,80	35,158	300,00	102,600	-67,442	0,000
					<b>0,40</b>	<b>1368,00</b>							
Mulde	150	750	3,5	2100,00	1,00	2100,00	1,00	102,80	21,588	300,00	63,000	-41,412	0,000
					<b>0,40</b>	<b>840,00</b>							
			<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>10920,00</b>		<b>Σ A<sub>red</sub></b>	<b>6528,00</b>						

<b>A<sub>E</sub></b>	<b>A<sub>red</sub></b>
55796 m <sup>2</sup>	46916 m <sup>2</sup>
5,58 ha	4,69 ha
<b>5,58</b>	<b>4,69 ha</b>

<b>Rampe B 248 - Ostseite</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	850	1200	7,5	2625,00	0,90	2362,50	1,00	102,80	24,287	0,00	0,000	24,287	24,287
Bankett	850	1200	1,5	525,00	1,00	525,00	1,00	102,80	5,397	300,00	15,750	-10,353	13,934
					<b>0,30</b>	<b>157,50</b>							
Böschung	850	1200	8,0	2800,00	1,00	2800,00	1,00	102,80	28,784	300,00	84,000	-55,216	0,000
					<b>0,40</b>	<b>1120,00</b>							
Mulde	850	1200	3,5	1225,00	1,00	1225,00	1,00	102,80	12,593	300,00	36,750	-24,157	0,000
					<b>0,40</b>	<b>490,00</b>							
			<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>7175,00</b>		<b>Σ A<sub>red</sub></b>	<b>4130,00</b>						

## Entwässerung im Bereich der Rastanlage

### 3.6 Entwässerungsabschnitt von Bau-km 9+910/11+110 bis Bau-km 12+575

#### 3.6.1 Eingangswerte

Abflussermittlung Entwässerung in Mulden, Seitengräben und Rohrleitungen

Niederschlagsdauer	15 min	
Wiederkehrzeit	n= 1	
Niederschlagsspende Abfluss	102,8 l/s*ha	aus KOSTRA-Atlas des DWD

Spitzenabflussbeiwerte  $\Psi$  gem. RAS-EW 2005, Kap. 1.3.2.1 bzw. DWA-A 138 Tabelle 2

Dachfläche	$\Psi_S =$	0,90 (gem. DWA-A 138 Tabelle 2)
Fahrbahn	$\Psi_S =$	0,90 (gem. RAS-EW 2005)
Böschungen	$\Psi_S =$	0,40 (gem. DWA-A 138 Tabelle 2)
Pflaster mit dichten Fugen	$\Psi_S =$	0,75 (gem. DWA-A 138 Tabelle 2)
Grünfläche / flaches Gelände	$\Psi_S =$	0,00 (gem. DWA-A 138 Tabelle 2)

#### 3.6.2 Ermittlung der angeschlossenen undurchlässigen Fläche $A_{red}$ im Bereich der Rastanlage

Flächen	Art der Befestigung	Fläche $A_{ges}$ [m <sup>2</sup> ]	Fläche $A_{ges}$ [ha]	Abflussbeiwert $\Psi_S$ [-]	$A_{red}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{red}$ [ha]
Fahrbahnflächen	Asphalt	41.936,99	4,194	0,90	37.743,29	3,774
Dachflächen	Ziegel	2.507,52	0,251	0,90	2.256,77	0,226
Lkw-/Pkw- und Gehwegflächen	Verbundsteinpflaster	27.909,95	2,791	0,75	20.932,46	2,093
Böschungflächen	lehmiger Sandboden	2.768,70	0,277	0,40	1.107,48	0,111
Grünflächen	flaches Gelände	42.655,82	4,266	0,00	0,00	0,000

$\Sigma A_{ges}$  [ha] 11,778  $\Sigma A_{red}$  [ha] 6,204

Mittlerer Gesamtabflussbeiwert  $\psi_m = \Sigma A_{red} / \Sigma A_{ges} =$  0,527



### 3.4 Absetzbecken 2

<b>Einzugsgebiet</b>	A	=	17,36	[ ha ]
<b>reduziertes Einzugsgebiet</b>	A <sub>red.</sub>	=	10,90	[ ha ]
<b>Bemessungsregenspende</b>	r <sub>15;1</sub>	=	102,7	[l/(s*ha)]
<b>Bemessungszufluss für Leichtflüssigkeitsabscheider (1- jähriger Regen)</b>	Q <sub>(r15)</sub>	=	1.119,0	[ l/s ]
<b>Erforderliche Oberfläche des Abscheideraumes</b>				
Steiggeschwindigkeit V <sub>s</sub>	=	0,0025 m/s		
O <sub>erf.</sub>	=	f. = Q <sub>(r15)</sub> / V <sub>s</sub> (	=	448
		gewählt	=	492
Erforderl. Höhe des Auffangraumes (einschl. 10cm Sicherheit) : h=V/O <sub>erf.</sub>	=		=	<b>0,16</b>
				<b>(m)</b>

### 3.5 Bemessung Notüberlauf

Der Notüberlauf wird nach dem Zulauf in das Regenrückhaltebecken bemessen:

Konstruktiv gewählt: b= 5,00 m, h= 0,25 m

Überfallbeiwert: μ= 0,55 (breit, gut abgerundete Kanten, waagrecht)

Abflussmenge: Q= 796 l/s (nach Prandtl-Colebrook: DN 900 Vollfüllung bei 2,0 ‰, k<sub>b</sub>=1,5)

Erdbeschleunigung: g= 9,81 m/s<sup>2</sup>

Q= 2/3 x b x μ x √2g x h<sub>ü</sub><sup>3/2</sup> -> **h<sub>ü</sub>= 0,21 m < 0,25 m -> Notüberlauf ist ausreichend Bemessen!**

**Programm zur Bemessung von Regenrückhalteräumen  
- Einfaches Verfahren -  
(gemäß ATV - DVWK - A 117, April 2006)**

NeC / V 3.1, 10/01

**Projekt:** *A 39 - Abschnitt 7 - AS Ehra bis AS Weynhausen*  
*3. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 9+910/11+110 bis Bau-km 12+575*  
**Projekt-Nr.:** 16943 **Bearbeiter:** WI **Datum:** 1. Juli 2013

**3.3 Bemessung RRB 2**

**3.3.1 Eingabewerte**

<b>10,90</b> [ha]	$A_{red}$	angeschlossene undurchlässige Fläche
<b>17,36</b> [ha]	$A_E$	angeschlossene Einzugsgebietsfläche
<b>0,2</b> [1/a]	$n$	Bemessungsjährlichkeit ( <b>nur: 1 / 0,5 / 0,2 / 0,1</b> )
<b>0,0</b> [l/s]	$Q_{t24}$	Trockenwetterabfluss (bei Trenngebiet = 0)
<b>3,0</b> [l/s*ha]	$q_{Dr}$	vorgegebene Drosselabflussspende
<b>52</b> [l/s]	$Q_{Dr, max}$	max. Drosselabfluss
<b>15</b> [min]	$t_f$	Fließzeit im Einzugsgebiet
<b>2</b> [-]		Risikomaß für Zuschlagsfaktor $f_z$ :
		<b>1 = gering</b> Volumen zu 56% ausreichend bemessen
		<b>2 = mittel</b> Volumen zu 89% ausreichend bemessen
		<b>3 = hoch</b> Volumen zu 98% ausreichend bemessen

D	r (l/s*ha)	$V_{s,u}$	D [min]
5 Min.	265,4	89	
10 Min.	205,2	137	
15 Min.	171,7	172	
20 Min.	149,1	198	
30 Min.	119,7	236	
45 Min.	94,1	276	
60 Min.	78,5	303	
90 Min.	56,1	317	
2 Std.	44,3	325	
3 Std.	31,7	332	
4 Std.	25,0	333	240
6 Std.	17,9	324	
9 Std.	12,8	297	
12 Std.	10,1	263	
18 Std.	7,4	194	
24 Std.	6,1	130	
48 Std.	3,4	-272	
72 Std.	2,6	-645	

--> Maßgebliche Regendauer

### 3.3.2 Berechnungsergebnisse

<b>52</b> [l/s]	$Q_{Dr, max}$	max. Drosselabfluss
<b>4,8</b> [l/s*ha]	$q_{Dr, r, u}$	mittlere Drosselabflussspende für den Regenanteil
<b>4</b> [ h ]	D	maßgebliche Regendauer
<b>333</b> [m³/ha]	$V_{s,u}$	spez. RRB-Volumen
<b>0,99</b> [ - ]	$f_A$	Abminderungsfaktor Fließzeit
<b>1,15</b> [ - ]	$f_Z$	Zuschlagsfaktor Risiko

<b>3.626</b> [m³]	V	erf. Regenrückhaltevolumen
<b>19,3</b> [ h ]	$t_E$	rechnerische Entleerungszeit

## Wassertechnische Berechnungen

### 4. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 12+600 bis Bau-km 12+836

#### 4.1 Eingangswerte

*Abflussermittlung Entwässerung in Mulden, Seitengräben und Rohrleitungen*

Niederschlagsdauer	15 min	
Wiederkehrzeit	n= 1	
Niederschlagsspende Abfluss	102,8 l/s*ha	aus KOSTRA-Atlas des DWD

*Abflussermittlung und Entwässerung bei Mittelstreifenentwässerung*

Niederschlagsdauer	15 min	
Wiederkehrzeit	n= 0,33	
Niederschlagsspende Abfluss	152,1 l/s*ha	aus KOSTRA-Atlas des DWD iterativ ermittelt

*Spitzenabflussbeiwerte  $\Psi$  gem. RAS-EW 2005, Kap. 1.3.2.1 bzw. DWA-A 138 Tabelle 2*

Fahrbahn	$\Psi_{S=}$	0,9
Bankette	$\Psi_{S=}$	0,3
Böschungen	$\Psi_{S=}$	0,4
Mulden	$\Psi_{S=}$	0,4

*Versickerraten gem. RAS-EW 2005, Kap. 1.3.2.1*

Bankette	300 l/s*ha
Böschungen	300 l/s*ha
Mulden	300 l/s*ha

**Wassertechnische Berechnungen**  
**4. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 12+600 bis Bau-km 12+836**

**4.2 Abflussberechnung**

<b>Hauptachse BAB A 39 - Rifa Wolfsburg von Bau-km 12+600 bis Bau-km 12+836</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	12600	12836	12,00	2832,00	0,90	2548,80	1,00	102,80	26,202	0,00	0,000	26,202	26,202
Bankett	12600	12836	1,50	354,00	1,00	354,00	1,00	102,80	3,639	300,00	10,620	-6,981	-6,981
Böschung	12600	12836	16,03	3783,08	1,00	3783,08	1,00	102,80	38,890	300,00	113,492	-74,602	0,000
Mulde	12600	12836	2,0	472,00	1,00	472,00	1,00	102,80	4,852	300,00	14,160	-9,308	0,000

<b>Hauptachse BAB A 39 - Rifa Lüneburg von Bau-km 12+600 bis Bau-km 12+836</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	12600	12836	12,50	2950,00	0,90	2655,00	0,33	152,10	40,383	0,00	0,000	40,383	40,383
Bankett	12600	12836	1,50	354,00	0,30	106,20	1,00	102,80	1,092	300,00	10,620	-9,528	0,000
Böschung	12600	12836	3,87	913,32	0,40	365,33	1,00	102,80	3,756	300,00	27,400	-23,644	0,000
Mulde	12600	12836	2,0	472,00	1,00	472,00	1,00	102,80	4,852	300,00	14,160	-9,308	0,000
					<b>0,40</b>	<b>188,80</b>							
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>		<b>4689,32</b>		<b>Σ A<sub>red</sub></b>					<b>3315,33</b>

## Wassertechnische Berechnungen

### 4. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 12+600 bis Bau-km 12+836

#### 4.3 Bemessung der Sickermulde

Der Nachweis des vorhandenen Speichervolumens in den Mulden erfolgt mit folgenden Parametern:

Muldenbreite:	2,00 m (= minimale Muldenbreite)
Gefälle:	0,00 % (maximales Gefälle)
Abstand Erdschwellen:	50 m (= Abstand Straßeneinläufe mit Stichleitung)

Einschnittsböschungen werden nur bei sehr kurzen, i. d. R. nicht maßgebenden Regendauern abflusswirksam und werden deshalb ebenfalls nicht berücksichtigt.

#### Einzugsgebiet

	Oberfläche	Länge	Breite (i. M.)	A
		m	m	m <sup>2</sup>
Fahrbahn	Asphalt	220	12,50	2.750
Bankett	Schotterrasen	220	1,50	330
Böschung	Grünfläche	220	2,80	616
Mulde	Grünfläche	220	2,50	550

Tabelle "Einzugsgebiet"

**Gesamt: 4.246**

#### Berechnung

Die Versickerung der Straßenabflüsse erfolgt in Mulden. Der Speicherbedarf der Mulden wird gem. DWA-A 138 für ein 5-jährliches Regenereignis ( $n = 0,2$ ) ermittelt. Maßgebend ist der Regen, welcher das größte Speichervolumen für die Mulde erfordert.

Die Berechnung erfolgt tabellarisch mit der nachstehenden Formel:

$$V = (A_{Fb} \times \Psi \times r \times 10^{-7} + A_{BBM} \times (r - q_{VR}) \times 10^{-7}) \times D \times 60 \quad \text{in m}^3$$

mit	V =	X m <sup>3</sup> (erforderliches Speichervol. aus Tab. "Speichervolumen")
	A <sub>Fb</sub> =	2.750 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet")
	Ψ =	0,90 - (Abflussbeiwert für Fahrbahnabflüsse)
	r =	X l/(sxha) (Regenspende aus Tabelle "Speichervolumen")
	A <sub>BBM</sub> =	1.496 m <sup>2</sup> (aus Tabelle "Einzugsgebiet": Summe der Flächen aus Bankett, Böschung und Mulde)
	q <sub>VR</sub> =	300 l/(sxha) (= k <sub>f,u</sub> = 3,0 * 10 <sup>-5</sup> m/s)
	D =	X min (Regendauer aus Tabelle "Speichervolumen")

Regen- dauer D min	1x in		5 Jahr(en)
	hN	r	$k_{f,u} =$ $2,5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
	mm	l/(s*ha)	V m <sup>3</sup>
5	8,0	265,4	<b>18,15</b>
10	12,3	205,2	<b>21,96</b>
15	15,5	171,7	<b>20,97</b>
20	17,9	149,1	<b>17,19</b>
30	21,5	119,7	<b>4,78</b>
45	25,4	94,1	<b>-20,28</b>
60	28,3	78,5	<b>-49,35</b>
90	30,3	56,1	<b>-122,05</b>
120	31,9	44,3	<b>-196,48</b>
180	34,2	31,7	<b>-348,75</b>
240	36,0	25,0	<b>-503,32</b>
360	38,7	17,9	<b>-815,87</b>
540	41,5	12,8	<b>-1289,43</b>
720	43,6	10,1	<b>-1765,55</b>
1080	48,0	7,4	<b>-2717,81</b>
1440	52,7	6,1	<b>-3668,34</b>
2880	58,8	3,4	<b>-7521,96</b>
4320	67,4	2,6	<b>-11365,28</b>

**Regenspenden nach  
KOSTRA-DWD 2000.  
Bemessung nach RAS-Ew 2005**

Tabelle "Speichervolumen"

### Ergebnis: erforderliches Speichervolumen

Bei einer Regendauer von 10 min mit einer Regenspende von 205,2 l/(sxha) ergibt sich das größte erforderliche Speichervolumen in Höhe von **21,96 m<sup>3</sup>**

$$V_{\text{erf}} = 2.750 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 205,2 \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} + 1496 \text{ m}^2 \times (205,2 - 300) \text{ l/(sxha)} \times 10^{-7} \times 30 \text{ min} \times 60 \text{ s/min}$$

**erford. Speichervolumen  $V_{\text{erf}} = 21,96 \text{ m}^3$**

### Nachweis: vorhandenes Speichervolumen

Zur Berechnung des vorhandenen Speichervolumens wird die Querschnittsfläche der Mulde nach der Formel für eine Kreisabschnittsfläche ermittelt. Die Längsneigung der Mulde wird dabei berücksichtigt.

(Formeln: Kreisabschnitt, z. B. Schneider Bautabellen, S. 2.12)

### Grunddaten zur Mulde

Muldenlänge:	220 m	(= l, aus Tabelle "Einzugsgebiet")
mind. Muldenbreite, oben:	1,50 m	(= s)
Tiefe Mulde:	0,40 m	(= h)

### Zwischenergebnisse

hydraul. Radius:	1,762 m	(= b, Kreisbogen)
Winkel:	112,29 °	(= Winkel $\alpha$ )
Radius:	0,903 m	(= r)
Querschnittsfläche:	0,422 m <sup>2</sup>	(= A, Fläche des Kreisabschnitts)

### Speichervolumen für Mulden mit Längsneigung

untere Nutztiefe Mulde:	0,30 m	(= $h_u$ )
Winkel:	96,20 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_u$ :	1,34 m	(= s)
untere Querschnittsfläche:	0,279 m <sup>2</sup>	(= $A_o$ )
Kaskadenlänge Mulde $L_K$ :	50 m	(= max. Abstand der Erdschwellen)
max. Längsgefälle Mulde:	0,150 %	
obere Nutztiefe Mulde:	0,23 m	(= $h_o$ )
Winkel:	83,63 °	(= Winkel $\alpha$ )
Muldenbreite bei $h_o$ :	1,20 m	(= s)
obere Querschnittsfläche:	0,190 m <sup>2</sup>	(= $A_u$ )

<b>Speichervolumen je Mulde: <math>V_M</math> =</b>	<b>11,73 m<sup>3</sup></b>
<b>Anzahl Kaskaden: <math>Z</math> =</b>	<b>4,3 St</b>
<b>Gesamtvolumen Mulden <math>V_G</math> =</b>	<b>50 m<sup>3</sup></b>

**Das vorhandene Volumen ist mit 50 m<sup>3</sup> größer als das erforderliche 22 m<sup>3</sup> beträgt. Hier wird auch der Abfluss**

**Auslastung der Mulde: 44% (Erdschwellenspeicher!)**

Die Erdschwellen werden mit einem Abstand von a = **50** m eingebaut.



## Wassertechnische Berechnungen

### 5. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 12+836 bis Bau-km 13+812

#### 5.1 Eingangswerte

##### *Abflussermittlung Entwässerung an Straßentiefpunkten*

Niederschlagsdauer	15 min	
Wiederkehrzeit	n= 0,2	
Niederschlagsspende Abfluss	171,7 l/s*ha	aus KOSTRA-Atlas des DWD

##### *Spitzenabflussbeiwerte $\Psi$ gem. RAS-EW 2005, Kap. 1.3.2.1 bzw. DWA-A 138 Tabelle 2*

Fahrbahn	$\Psi_s=$	0,9
----------	-----------	-----

##### *Versickerraten gem. RAS-EW 2005, Kap. 1.3.2.1*

Bankette	300 l/s*ha
Böschungen	300 l/s*ha
Mulden	300 l/s*ha

##### *Drosselabflussspenden*

Drosselabfluss	3 l/s*ha
----------------	----------

##### *Bemessung RRB*

Wiederkehrzeit	n= 0,2
Risikofaktor gem. ATV-A 117 Tabelle 2	1,15 (mittel)

**Wassertechnische Berechnungen**  
**5. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 12+836 bis Bau-km 13+812**

**5.2 Abflussberechnung**

<b>Hauptachse BAB A 39 - Rifa Wolfsburg von Bau-km 12+836 bis Bau-km 13+812</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	12836	13812	12,0	11712,00	0,90	10540,80	0,20	171,70	180,986	0,00	0,000	180,986	180,986
			<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>11712,00</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>		<b>10540,80</b>					<b>Abfluss Fahrbahnrand</b>	<b>180,986</b>

<b>Hauptachse BAB A 39 - Rifa Lüneburg von Bau-km 12+836 bis Bau-km 13+812</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	12836	13812	12,5	12200,00	0,90	10980,00	0,20	171,70	188,527	0,00	0,000	188,527	188,527
			<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>12200,00</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>		<b>10980,00</b>					<b>Abfluss Mittelstreifen</b>	<b>188,527</b>

<b>A<sub>E</sub></b> 23912 m <sup>2</sup> <b>2,39 ha</b>	<b>A<sub>red</sub></b> 21521 m <sup>2</sup> <b>2,15 ha</b>
--	--

**Programm zur Bemessung von Regenrückhalteräumen**  
**- Einfaches Verfahren -**  
(gemäß ATV - DVWK - A 117, April 2006)

NeC / V 3.1, 10/01

**Projekt:** ***A 39 - Abschnitt 7 - AS Ehra bis AS Weynhaus***  
***5. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 12+836 bis Bau-km 13+812***  
**Projekt-Nr.:** 16943 **Bearbeiter:** KRP **Datum:** 25. Februar 2011

**5.3 Bemessung RRB 3**

**5.3.1 Eingabewerte**

<b>2,15</b> [ha]	$A_{red}$	angeschlossene undurchlässige Fläche
<b>2,39</b> [ha]	$A_E$	angeschlossene Einzugsgebietsfläche
<b>0,2</b> [1/a]	$n$	Bemessungsjährlichkeit ( <b>nur: 1 / 0,5 / 0,2 / 0,1</b> )
<b>0,0</b> [l/s]	$Q_{t24}$	Trockenwetterabfluss (bei Trenngebiet = 0)
<b>4,3</b> [l/s*ha]	$q_{Dr}$	vorgegebene Drosselabflussspende
<b>10</b> [l/s]	$Q_{Dr, max}$	max. Drosselabfluss
<b>15</b> [min]	$t_f$	Fließzeit im Einzugsgebiet
<b>2</b> [-]		Risikomaß für Zuschlagsfaktor $f_z$ :
		<b>1 = gering</b> Volumen zu 56% ausreichend bemessen
		<b>2 = mittel</b> Volumen zu 89% ausreichend bemessen
		<b>3 = hoch</b> Volumen zu 98% ausreichend bemessen

D	r [l/s*ha]	$V_{s,u}$	D [min]
5 Min.	265,4	89	
10 Min.	205,2	137	
15 Min.	171,7	172	
20 Min.	149,1	198	
30 Min.	119,7	237	
45 Min.	94,1	276	
60 Min.	78,5	304	
90 Min.	56,1	317	
2 Std.	44,3	326	
3 Std.	31,7	333	
4 Std.	25,0	334	240
6 Std.	17,9	325	
9 Std.	12,8	299	
12 Std.	10,1	266	
18 Std.	7,4	198	
24 Std.	6,1	136	
48 Std.	3,4	-261	
72 Std.	2,6	-629	

--> Maßgebliche Regendauer

### 5.3.2 Berechnungsergebnisse

<b>10</b> [l/s]	$Q_{Dr, max}$	max. Drosselabfluss
<b>4,7</b> [l/s*ha]	$q_{Dr, r, u}$	mittlere Drosselabflussspende für den Regenanteil
<b>4</b> [h]	D	maßgebliche Regendauer
<b>334</b> [m <sup>3</sup> /ha]	$V_{s,u}$	spez. RRB-Volumen
<b>0,99</b> [-]	$f_A$	Abminderungsfaktor Fließzeit
<b>1,15</b> [-]	$f_Z$	Zuschlagsfaktor Risiko

<b>718</b> [m <sup>3</sup> ]	V	erf. Regenrückhaltevolumen
<b>19,6</b> [h]	$t_E$	rechnerische Entleerungszeit

### 5.3.3 Prüfungen / Fehlerprotokoll

\*\*\* Entleerungszeit > 6 h : Reduzierung möglich?

### 5.4 Absetzbecken 3

<b>Einzugsgebiet</b>	A	=	2,39	[ ha ]
<b>reduziertes Einzugsgebiet</b>	$A_{red.}$	=	2,15	[ ha ]
<b>Bemessungsregenspende</b>	$r_{15;1}$	=	102,7	[l/(s*ha)]
<b>Bemessungszufluss für Leichtflüssigkeitsabscheider (1- jähriger Regen)</b>	$Q_{(r15)} = \lambda_{red.} * r_{15;n=1} *$	=	221,0	[ l/s ]
<b>Erforderliche Oberfläche des Abscheideraumes</b>				
Steiggeschwindigkeit $V_s$	=		0,0025 m/s	
$O_{erf.}$	=	$f. = Q_{r(15)} / v_s$ (	88	m <sup>2</sup>
		<i>gewählt</i>	100	m <sup>2</sup>
Erforderl. Höhe des Auffangraumes (einschl. 10cm Sicherheit) : $h=V/O_{erf.}$	=		<b>0,40</b>	<b>(m)</b>

## Wassertechnische Berechnungen

### 6. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 13+812 bis Bau-km 14+222

#### 6.1 Eingangswerte

*Abflussermittlung Entwässerung an Straßentiefpunkten*

Niederschlagsdauer	15 min	
Wiederkehrzeit	n= 0,2	
Niederschlagsspende Abfluss	171,7 l/s*ha	aus KOSTRA-Atlas des DWD

*Spitzenabflussbeiwerte  $\Psi$  gem. RAS-EW 2005, Kap. 1.3.2.1 bzw. DWA-A 138 Tabelle 2*

Fahrbahn	$\Psi_s=$	0,9
----------	-----------	-----

*Versickerraten gem. RAS-EW 2005, Kap. 1.3.2.1*

Bankette	300 l/s*ha
Böschungen	300 l/s*ha
Mulden	300 l/s*ha

*Drosselabflussspenden*

Drosselabfluss	3 l/s*ha
----------------	----------

*Bemessung RRB*

Wiederkehrzeit	n= 0,2
Risikofaktor gem. ATV-A 117 Tabelle 2	1,15 (mittel)

**Wassertechnische Berechnungen**  
**6. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 13+812 bis Bau-km 14+222**

**6.2 Abflussberechnung**

<b>Hauptachse BAB A 39 - Rifa Wolfsburg von Bau-km 13+812 bis Bau-km 14+222</b>														
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe	
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
Fahrbahn	13812	14120	12,50	3850,00	0,90	3465,00	0,20	171,70	59,494	0,00	0,000	59,494	59,494	
Fahrbahn	14120	14222	13,00	1326,00	0,90	1193,40	0,20	171,70	20,491	0,00	0,000	20,491	79,985	
<b>Σ A<sub>E</sub></b>				<b>5176,00</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>		<b>4658,40</b>						<b>Abfluss Mittelstreifen</b>	<b>79,985</b>

<b>Hauptachse BAB A 39 - Rifa Lüneburg von Bau-km 13+812 bis Bau-km 14+222</b>														
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe	
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
Fahrbahn	13812	14120	12,50	3850,00	0,90	3465,00	0,20	171,70	59,494	0,00	0,000	59,494	59,494	
Fahrbahn	14120	14222	13,00	1326,00	0,90	1193,40	0,20	171,70	20,491	0,00	0,000	20,491	79,985	
<b>Σ A<sub>E</sub></b>				<b>5176,00</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>		<b>4658,40</b>						<b>Abfluss Fahrbahnrand</b>	<b>79,985</b>

<b>A<sub>E</sub></b>		<b>A<sub>red</sub></b>	
5176	m <sup>2</sup>	4658	m <sup>2</sup>
<b>0,52</b>	<b>ha</b>	<b>0,47</b>	<b>ha</b>

**Programm zur Bemessung von Regenrückhalteräumen**  
**- Einfaches Verfahren -**  
(gemäß ATV - DVWK - A 117, April 2006)

NeC / V 3.1, 10/01

**Projekt:** *A 39 - Abschnitt 7 - AS Ehra bis AS Weynhäusen*  
*6. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 13+812 bis Bau-km 14+222*  
**Projekt-Nr.:** 16943      **Bearbeiter:** KRP      **Datum:** 25. Februar 2011

**6.3 Bemessung RRB 4**

**6.3.1 Eingabewerte**

<b>0,47</b> [ha]	$A_{red}$	angeschlossene undurchlässige Fläche
<b>0,52</b> [ha]	$A_E$	angeschlossene Einzugsgebietsfläche
<b>0,2</b> [1/a]	$n$	Bemessungsjährlichkeit ( <b>nur: 1 / 0,5 / 0,2 / 0,1</b> )
<b>0,0</b> [l/s]	$Q_{t24}$	Trockenwetterabfluss (bei Trenngebiet = 0)
<b>11,0</b> [l/s*ha]	$q_{Dr}$	vorgegebene Drosselabflussspende
<b>6</b> [l/s]	$Q_{Dr, max}$	max. Drosselabfluss
<b>15</b> [min]	$t_f$	Fließzeit im Einzugsgebiet
<b>2</b> [-]		Risikomaß für Zuschlagsfaktor $f_z$ :
		<b>1 = gering</b> Volumen zu 56% ausreichend bemessen
		<b>2 = mittel</b> Volumen zu 89% ausreichend bemessen
		<b>3 = hoch</b> Volumen zu 98% ausreichend bemessen

D	r [l/s*ha]	$V_{s,u}$	D [min]
5 Min.	265,4	85	
10 Min.	205,2	130	
15 Min.	171,7	162	
20 Min.	149,1	185	
30 Min.	119,7	218	
45 Min.	94,1	249	
60 Min.	78,5	269	60
90 Min.	56,1	267	
2 Std.	44,3	260	
3 Std.	31,7	237	
4 Std.	25,0	207	
6 Std.	17,9	138	
9 Std.	12,8	21	
12 Std.	10,1	-103	
18 Std.	7,4	-352	
24 Std.	6,1	-595	
48 Std.	3,4	-1.716	
72 Std.	2,6	-2.807	

--> Maßgebliche Regendauer



### 6.3.2 Berechnungsergebnisse

<b>6</b> [l/s]	$Q_{Dr, max}$	max. Drosselabfluss
<b>12,2</b> [l/s*ha]	$q_{Dr, r, u}$	mittlere Drosselabflussspende für den Regenanteil
<b>60</b> [ min ]	D	maßgebliche Regendauer
<b>269</b> [m <sup>3</sup> /ha]	$V_{s,u}$	spez. RRB-Volumen
<b>0,98</b> [ - ]	$f_A$	Abminderungsfaktor Fließzeit
<b>1,15</b> [ - ]	$f_Z$	Zuschlagsfaktor Risiko

<b>125</b> [m <sup>3</sup> ]	V	erf. Regenrückhaltevolumen
<b>6,1</b> [ h ]	$t_E$	rechnerische Entleerungszeit

### 6.3.3 Prüfungen / Fehlerprotokoll

\*\*\* Entleerungszeit > 6 h : Reduzierung möglich?

**6.4 Absetzbecken 4**

<b>Einzugsgebiet</b>	A	=	0,52	[ ha ]
<b>reduziertes Einzugsgebiet</b>	$A_{red.}$	=	0,47	[ ha ]
<b>Bemessungsregenspende</b>	$r_{15;1}$	=	102,7	[l/(s*ha)]
<b>Bemessungszufluss für Leichtflüssigkeitsabscheider (1- jähriger Regen)</b>	$Q_{(r15)} = A_{red.} * r_{15;n=1}$	=	47,8	[ l/s ]
<b>Erforderliche Oberfläche des Abscheideraumes</b>				
Steiggeschwindigkeit $V_s$	=		0,0025 m/s	
$O_{erf.}$	=	$f. = Q_{r(15)} / v_s$	19	m <sup>2</sup>
		<i>gewählt</i>	100	m <sup>2</sup>
Erforderl. Höhe des Auffangraumes (einschl. 10cm Sicherheit) : $h=V/O_{erf.}$	=		<b>0,40</b>	<b>(m)</b>

## Wassertechnische Berechnungen

### 7. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 14+222 bis Bau-km 14+730

#### 7.1 Eingangswerte

##### *Abflussermittlung Entwässerung in Mulden, Seitengräben und Rohrleitungen*

Niederschlagsdauer	15 min	
Wiederkehrzeit	n= 1	
Niederschlagsspende Abfluss	102,8 l/s*ha	aus KOSTRA-Atlas des DWD

##### *Abflussermittlung Entwässerung an Straßentiefpunkten*

Niederschlagsdauer	15 min	
Wiederkehrzeit	n= 0,2	
Niederschlagsspende Abfluss	171,7 l/s*ha	aus KOSTRA-Atlas des DWD

##### *Abflussermittlung und Entwässerung bei Mittelstreifenentwässerung*

Niederschlagsdauer	15 min	
Wiederkehrzeit	n= 0,33	
Niederschlagsspende Abfluss	152,1 l/s*ha	aus KOSTRA-Atlas des DWD iterativ ermittelt

##### *Spitzenabflussbeiwerte $\Psi$ gem. RAS-EW 2005, Kap. 1.3.2.1 bzw. DWA-A 138 Tabelle 2*

Fahrbahn	$\Psi_{S=}$	0,9
Bankette	$\Psi_{S=}$	0,3
Böschungen	$\Psi_{S=}$	0,4
Mulden	$\Psi_{S=}$	0,4
Flaches Gelände	$\Psi_{S=}$	0,05

##### *Versickerraten gem. RAS-EW 2005, Kap. 1.3.2.1*

Bankette	300 l/s*ha
Böschungen	300 l/s*ha
Mulden	300 l/s*ha

##### *Drosselabflussspenden*

Drosselabfluss	3 l/s*ha
----------------	----------

##### *Bemessung RRB*

Wiederkehrzeit	n= 0,2
Risikofaktor gem. ATV-A 117 Tabelle 2	1,15 (mittel)

**Wassertechnische Berechnungen**  
**7. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 14+222 bis Bau-km 14+730**

**7.2 Abflussberechnung**

<b>Hauptachse BAB A 39 - Rifa Wolfsburg von Bau-km 14+222 bis Bau-km 14+730</b>														
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe	
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
Fahrbahn	14222	14340	13,00	1534,00	0,90	1380,60	0,20	171,70	23,705	0,00	0,000	23,705	23,705	
FB Verziehung	14340	14425	16,52	1404,20	0,90	1263,78	0,20	171,70	21,699	0,00	0,000	21,699	45,404	
Fahrbahn	14425	14641	12,50	2700,00	0,90	2430,00	0,20	171,70	41,723	0,00	0,000	41,723	87,127	
FB Verziehung	14641	14730	15,78	1404,42	0,90	1263,98	0,20	171,70	21,703	0,00	0,000	21,703	108,830	
<b>Σ A<sub>E</sub></b>				<b>7042,62</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>		<b>6338,36</b>						<b>Abfluss Mittelstreifen:</b>	<b>108,830</b>

**Nachweis zur Leistungsfähigkeit der Mulde nach RAS-Ew, Ausgabe 2005, Anhang 7.1:**

b<sub>Mulde</sub> [m]: 2,00  
t<sub>Mulde</sub> [m]: 0,30  
k<sub>ST</sub> [m<sup>1/3</sup>/s]: 20 (Rasen)

<b>Sohlgefälle</b>	<b>von</b>	<b>bis</b>	<b>Q</b>		
[%]	[m]	[m]	[m <sup>3</sup> /s]	nach Tabelle CD 7.1.6	
0,3	14+360	14+780	0,149	≥	0,11

**Bedingung erfüllt für Rasenmulde**

<b>Hauptachse BAB A 39 - Rifa Lüneburg von Bau-km 14+222 bis Bau-km 14+730</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	14222	14380	12,50	1975,00	0,90	1777,50	1,00	102,80	18,273	0,00	0,000	18,273	18,273
Bankett	14222	14380	1,50	237,00	1,00	237,00	1,00	102,80	2,436	300,00	7,110	-4,674	13,599
					<b>0,30</b>	<b>71,10</b>							
Böschung	14222	14380	10,87	1717,46	1,00	1717,46	1,00	102,80	17,655	300,00	51,524	-33,868	0,000
					<b>0,40</b>	<b>686,98</b>							

FB Verziehung	14380	14470	16,11	1449,90	0,90	1304,91	1,00	102,80	13,414	0,00	0,000	13,414	13,414
Bankett	14380	14470	1,50	135,00	1,00	135,00	1,00	102,80	1,388	300,00	4,050	-2,662	10,752
					<b>0,30</b>	<b>40,50</b>							
Böschung	14380	14470	9,81	882,90	1,00	882,90	1,00	102,80	9,076	300,00	26,487	-17,411	0,000
					<b>0,40</b>	<b>353,16</b>							

Fahrbahn	14470	14650	12,00	2160,00	0,90	1944,00	1,00	102,80	19,984	0,00	0,000	19,984	19,984
Bankett	14470	14650	1,50	270,00	1,00	270,00	1,00	102,80	2,776	300,00	8,100	-5,324	14,660
					<b>0,30</b>	<b>81,00</b>							
Böschung	14470	14650	9,81	1765,80	1,00	1765,80	1,00	102,80	18,152	300,00	52,974	-34,822	0,000
					<b>0,40</b>	<b>706,32</b>							

Befestigung	von [m]	bis [m]	Breite [m]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert [-]	A <sub>red</sub> [m/m <sup>2</sup> ]	Häufigkeit [-]	Regenspende [l/(s+ha)]	Abfluss 1 [l/s]	Versickerrate [l/(s+ha)]	Sicker 1 [l/s]	Abfluss Einzel [l/s]	Summe [l/s]	
Fahrbahn	14650	14700	16,66	833,00	0,90	749,70	1,00	102,80	7,707	0,00	0,000	7,707	7,707	
Bankett	14650	14700	1,50	75,00	1,00	75,00	1,00	102,80	0,771	300,00	2,250	-1,479	6,228	
					<b>0,30</b>	<b>22,50</b>								
Böschung	14650	14700	9,81	490,50	1,00	490,50	1,00	102,80	5,042	300,00	14,715	-9,673	0,000	
					<b>0,40</b>	<b>196,20</b>								
Fahrbahn	14700	14730	11,50	345,00	0,90	310,50	1,00	102,80	3,192	0,00	0,000	3,192	3,192	
Bankett	14700	14730	1,50	45,00	1,00	45,00	1,00	102,80	0,463	300,00	1,350	-0,887	2,305	
					<b>0,30</b>	<b>13,50</b>								
Böschung	14700	14730	9,81	294,30	1,00	294,30	1,00	102,80	3,025	300,00	8,829	-5,804	0,000	
					<b>0,40</b>	<b>117,72</b>								
Mulde	14240	14730	2,00	980,00	1,00	980,00	1,00	102,80	10,074	300,00	29,400	-19,326	89,504	
					<b>0,40</b>	<b>392,00</b>								
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>		<b>13655,86</b>		<b>Σ A<sub>red</sub></b>					<b>Abfluss zu RRB 5:</b>	<b>89,504</b>

Hauptachse B188 - Fahrtrichtung Osten

Befestigung	von [m]	bis [m]	Breite [m]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert [-]	A <sub>red</sub> [m/m <sup>2</sup> ]	Häufigkeit [-]	Regenspende [l/(s+ha)]	Abfluss 1 [l/s]	Versickerrate [l/(s+ha)]	Sicker 1 [l/s]	Abfluss Einzel [l/s]	Summe [l/s]
Fahrbahn	600000	600010	4,00	40,00	0,90	36,00	1,00	102,80	0,370	0,00	0,000	0,370	0,370
Bankett	600000	600010	1,50	15,00	1,00	15,00	1,00	102,80	0,154	300,00	0,450	-0,296	0,074
					<b>0,30</b>	<b>4,50</b>							
Böschung	600000	600010	2,60	26,00	1,00	26,00	1,00	102,80	0,267	300,00	0,780	-0,513	0,000
					<b>0,40</b>	<b>10,40</b>							
Fahrbahn	600010	600080	5,75	402,50	0,90	362,25	1,00	102,80	3,724	0,00	0,000	3,724	3,724
Bankett	600010	600080	1,50	105,00	1,00	105,00	1,00	102,80	1,079	300,00	3,150	-2,071	1,653
					<b>0,30</b>	<b>31,50</b>							
Böschung	600010	600080	4,11	287,70	1,00	287,70	1,00	102,80	2,958	300,00	8,631	-5,673	0,000
					<b>0,40</b>	<b>115,08</b>							
Mulde	600073	600080	2,00	14,00	1,00	14,00	1,00	102,80	0,144	300,00	0,420	-0,276	0,000
					<b>0,40</b>	<b>5,60</b>							
Fahrbahn	600080	600150	11,00	770,00	0,90	693,00	1,00	102,80	7,124	0,00	0,000	7,124	7,124
Bankett	600080	600150	1,50	105,00	1,00	105,00	1,00	102,80	1,079	300,00	3,150	-2,071	5,053
					<b>0,30</b>	<b>31,50</b>							
Böschung	600080	600150	5,46	382,20	1,00	382,20	1,00	102,80	3,929	300,00	11,466	-7,537	0,000
					<b>0,40</b>	<b>152,88</b>							
Mulde	600080	600150	2,00	140,00	1,00	140,00	1,00	102,80	1,439	300,00	4,200	-2,761	0,000
					<b>0,40</b>	<b>56,00</b>							

Befestigung	von [m]	bis [m]	Breite [m]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert [-]	A <sub>red</sub> [m/m <sup>2</sup> ]	Häufigkeit [-]	Regenspende [l/(s+ha)]	Abfluss 1 [l/s]	Versickerrate [l/(s+ha)]	Sicker 1 [l/s]	Abfluss Einzel [l/s]	Summe [l/s]
Fahrbahn	600150	600178	11,00	308,00	0,90	277,20	1,00	102,80	2,850	0,00	0,000	2,850	2,850
Bankett	600150	600178	1,50	42,00	1,00	42,00	1,00	102,80	0,432	300,00	1,260	-0,828	2,021
					<b>0,30</b>	<b>12,60</b>							
Böschung	600150	600178	5,81	162,68	1,00	162,68	1,00	102,80	1,672	300,00	4,880	-3,208	0,000
					<b>0,40</b>	<b>65,07</b>							
Mulde	600150	600178	2,00	56,00	1,00	56,00	1,00	102,80	0,576	300,00	1,680	-1,104	0,000
					<b>0,40</b>	<b>22,40</b>							

Fahrbahn	600178	600250	11,00	792,00	0,90	712,80	1,00	102,80	7,328	0,00	0,000	7,328	7,328
Bankett	600178	600250	1,50	108,00	1,00	108,00	1,00	102,80	1,110	300,00	3,240	-2,130	5,198
					<b>0,30</b>	<b>32,40</b>							
Mulde	600178	600250	2,00	144,00	1,00	144,00	1,00	102,80	1,480	300,00	4,320	-2,840	2,358
					<b>0,40</b>	<b>57,60</b>							

Fahrbahn	600250	600290	11,00	440,00	0,90	396,00	1,00	102,80	4,071	0,00	0,000	4,071	4,071
Fahrbahn	600290	600370	7,50	600,00	0,90	540,00	1,00	102,80	5,551	0,00	0,000	5,551	9,622
Bankett	600290	600370	1,50	120,00	1,00	120,00	1,00	102,80	1,234	300,00	3,600	-2,366	7,256
					<b>0,30</b>	<b>36,00</b>							
Böschung	600290	600370	4,11	328,80	1,00	328,80	1,00	102,80	3,380	300,00	9,864	-6,484	0,772
					<b>0,40</b>	<b>131,52</b>							
Mulde	600290	600370	2,00	160,00	1,00	160,00	1,00	102,80	1,645	300,00	4,800	-3,155	0,000
					<b>0,40</b>	<b>64,00</b>							

Fahrbahn	600370	600388	7,50	135,00	0,90	121,50	1,00	102,80	1,249	0,00	0,000	1,249	1,249
Bankett	600370	600388	1,50	27,00	1,00	27,00	1,00	102,80	0,278	300,00	0,810	-0,532	0,717
					<b>0,30</b>	<b>8,10</b>							
Böschung	600370	600388	4,84	87,12	1,00	87,12	1,00	102,80	0,896	300,00	2,614	-1,718	0,000
					<b>0,40</b>	<b>34,85</b>							
Mulde	600370	600388	2,00	36,00	1,00	36,00	1,00	102,80	0,370	300,00	1,080	-0,710	0,000
					<b>0,40</b>	<b>14,40</b>							

Fahrbahn	600388	600493	5,75	603,75	0,90	543,38	1,00	102,80	5,586	0,00	0,000	5,586	5,586
Bankett	600388	600493	1,50	157,50	1,00	157,50	1,00	102,80	1,619	300,00	4,725	-3,106	2,480
					<b>0,30</b>	<b>47,25</b>							
Mulde	600388	600493	2,00	210,00	1,00	210,00	1,00	102,80	2,159	300,00	6,300	-4,141	0,000
					<b>0,40</b>	<b>84,00</b>							

Fahrbahn	600522	600562	4,00	160,00	0,90	144,00	1,00	102,80	1,480	0,00	0,000	1,480	1,480
Fahrbahn	600562	600647	11,50	977,50	0,90	879,75	1,00	102,80	9,044	0,00	0,000	9,044	10,524
Bankett	600522	600647	1,50	187,50	1,00	187,50	1,00	102,80	1,928	300,00	5,625	-3,698	6,827
					<b>0,30</b>	<b>56,25</b>							
Böschung	600522	600647	17,00	2125,00	1,00	2125,00	1,00	102,80	21,845	300,00	63,750	-41,905	0,000
					<b>0,40</b>	<b>850,00</b>							
Mulde	600522	600647	2,00	250,00	1,00	250,00	1,00	102,80	2,570	300,00	7,500	-4,930	0,000
					<b>0,40</b>	<b>100,00</b>							

Befestigung	von [m]	bis [m]	Breite [m]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert [-]	A <sub>red</sub> [m/m <sup>2</sup> ]	Häufigkeit [-]	Regenspende [l/(s+ha)]	Abfluss 1 [l/s]	Versickerrate [l/(s+ha)]	Sicker 1 [l/s]	Abfluss Einzel [l/s]	Summe [l/s]
Fahrbahn	600562	600647	11,50	977,50	0,90	879,75	1,00	102,80	9,044	0,00	0,000	9,044	9,044
Bankett	600522	600647	1,50	187,50	1,00	187,50	1,00	102,80	1,928	300,00	5,625	-3,698	5,346
					<b>0,30</b>	<b>56,25</b>							
Böschung	600522	600647	17,00	2125,00	1,00	2125,00	1,00	102,80	21,845	300,00	63,750	-41,905	0,000
					<b>0,40</b>	<b>850,00</b>							
Mulde	600522	600647	2,00	250,00	1,00	250,00	1,00	102,80	2,570	300,00	7,500	-4,930	0,000
					<b>0,40</b>	<b>100,00</b>							
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>14045,25</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>	<b>7922,78</b>						

**Hauptachse B188 - Fahrtrichtung Westen**

Befestigung	von [m]	bis [m]	Breite [m]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert [-]	A <sub>red</sub> [m/m <sup>2</sup> ]	Häufigkeit [-]	Regenspende [l/(s+ha)]	Abfluss 1 [l/s]	Versickerrate [l/(s+ha)]	Sicker 1 [l/s]	Abfluss Einzel [l/s]	Summe [l/s]
Fahrbahn	600000	600010	4,00	40,00	0,90	36,00	1,00	102,80	0,370	0,00	0,000	0,370	0,370
Bankett	600000	600010	1,50	15,00	1,00	15,00	1,00	102,80	0,154	300,00	0,450	-0,296	0,074
					<b>0,30</b>	<b>4,50</b>							
Böschung	600000	600010	1,80	18,00	1,00	18,00	1,00	102,80	0,185	300,00	0,540	-0,355	0,000
					<b>0,40</b>	<b>7,20</b>							
Mulde	600004	600010	2,00	12,00	1,00	12,00	1,00	102,80	0,123	300,00	0,360	-0,237	0,000
					<b>0,40</b>	<b>4,80</b>							

Fahrbahn	600010	600080	5,75	402,50	0,90	362,25	1,00	102,80	3,724	0,00	0,000	3,724	3,724
Bankett	600010	600080	1,50	105,00	1,00	105,00	1,00	102,80	1,079	300,00	3,150	-2,071	1,653
					<b>0,30</b>	<b>31,50</b>							
Böschung	600010	600080	2,49	174,30	1,00	174,30	1,00	102,80	1,792	300,00	5,229	-3,437	0,000
					<b>0,40</b>	<b>69,72</b>							
Mulde	600073	600080	2,00	14,00	1,00	14,00	1,00	102,80	0,144	300,00	0,420	-0,276	0,000
					<b>0,40</b>	<b>5,60</b>							

Fahrbahn	600080	600250	11,00	1870,00	0,90	1683,00	1,00	102,80	17,301	0,00	0,000	17,301	17,301
Bankett	600080	600250	1,50	255,00	1,00	255,00	1,00	102,80	2,621	300,00	7,650	-5,029	12,273
					<b>0,30</b>	<b>76,50</b>							
Böschung	600080	600250	5,46	928,20	1,00	928,20	1,00	102,80	9,542	300,00	27,846	-18,304	0,000
					<b>0,40</b>	<b>371,28</b>							
Mulde	600080	600250	2,00	340,00	1,00	340,00	1,00	102,80	3,495	300,00	10,200	-6,705	0,000
					<b>0,40</b>	<b>136,00</b>							

Fahrbahn	600250	600290	11,00	440,00	0,90	396,00	1,00	102,80	4,071	0,00	0,000	4,071	4,071
Fahrbahn	600290	600370	14,50	1160,00	0,90	1044,00	1,00	102,80	10,732	0,00	0,000	10,732	14,803
Bankett	600290	600370	1,50	120,00	1,00	120,00	1,00	102,80	1,234	300,00	3,600	-2,366	12,437
					<b>0,30</b>	<b>36,00</b>							
Böschung	600290	600370	4,65	372,00	1,00	372,00	1,00	102,80	3,824	300,00	11,160	-7,336	5,101
					<b>0,40</b>	<b>148,80</b>							
Mulde	600290	600370	2,00	160,00	1,00	160,00	1,00	102,80	1,645	300,00	4,800	-3,155	1,946
					<b>0,40</b>	<b>64,00</b>							

Befestigung	von [m]	bis [m]	Breite [m]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert [-]	A <sub>red</sub> [m/m <sup>2</sup> ]	Häufigkeit [-]	Regenspende [l/(s+ha)]	Abfluss 1 [l/s]	Versickerrate [l/(s+ha)]	Sicker 1 [l/s]	Abfluss Einzel [l/s]	Summe [l/s]
Fahrbahn	600370	600493	11,00	1353,00	0,90	1217,70	1,00	102,80	12,518	0,00	0,000	12,518	12,518
Bankett	600370	600493	1,50	184,50	1,00	184,50	1,00	102,80	1,897	300,00	5,535	-3,638	8,880
					<b>0,30</b>	<b>55,35</b>							
Böschung	600370	600493	4,48	551,04	1,00	551,04	1,00	102,80	5,665	300,00	16,531	-10,867	0,000
					<b>0,40</b>	<b>220,42</b>							
Mulde	600370	600493	2,00	246,00	1,00	246,00	1,00	102,80	2,529	300,00	7,380	-4,851	0,000
					<b>0,40</b>	<b>98,40</b>							

Fahrbahn	600521	600561	7,50	300,00	0,90	270,00	1,00	102,80	2,776	0,00	0,000	2,776	2,776
Bankett	600521	600561	1,50	60,00	1,00	60,00	1,00	102,80	0,617	300,00	1,800	-1,183	1,592
					<b>0,30</b>	<b>18,00</b>							
Böschung	600521	600561	4,48	179,20	1,00	179,20	1,00	102,80	1,842	300,00	5,376	-3,534	0,000
					<b>0,40</b>	<b>71,68</b>							
Mulde	600521	600561	2,00	80,00	1,00	80,00	1,00	102,80	0,822	300,00	2,400	-1,578	0,000
					<b>0,40</b>	<b>32,00</b>							
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>9379,74</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>	<b>6428,70</b>						

**Hauptachse B 248 - Ast nördlich des Kreisverkehrs**

Befestigung	von [m]	bis [m]	Breite [m]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert [-]	A <sub>red</sub> [m/m <sup>2</sup> ]	Häufigkeit [-]	Regenspende [l/(s+ha)]	Abfluss 1 [l/s]	Versickerrate [l/(s+ha)]	Sicker 1 [l/s]	Abfluss Einzel [l/s]	Summe [l/s]
Fahrbahn	520020	520080		493,00	0,90	443,70	1,00	102,80	4,561	0,00	0,000	4,561	4,561
Fahrbahn	520080	520120	6,50	260,00	0,90	234,00	1,00	102,80	2,406	0,00	0,000	2,406	6,967
Bankett	520020	520120	1,50	150,00	1,00	150,00	1,00	102,80	1,542	300,00	4,500	-2,958	4,009
					<b>0,30</b>	<b>45,00</b>							
Böschung	520020	520120	3,00	300,00	1,00	300,00	1,00	102,80	3,084	300,00	9,000	-5,916	0,000
					<b>0,40</b>	<b>120,00</b>							
Mulde	520020	520120	2,00	200,00	1,00	200,00	1,00	102,80	2,056	300,00	6,000	-3,944	0,000
					<b>0,40</b>	<b>80,00</b>							

Fahrbahn	520120	520340	6,50	1430,00	0,90	1287,00	1,00	102,80	13,230	0,00	0,000	13,230	13,230
Bankett	520020	520340	1,50	480,00	1,00	480,00	1,00	102,80	4,934	300,00	14,400	-9,466	3,765
					<b>0,30</b>	<b>144,00</b>							
Böschung	520020	520340	3,00	960,00	1,00	960,00	1,00	102,80	9,869	300,00	28,800	-18,931	0,000
					<b>0,40</b>	<b>384,00</b>							
Mulde	520020	520340	2,00	640,00	1,00	640,00	1,00	102,80	6,579	300,00	19,200	-12,621	0,000
					<b>0,40</b>	<b>256,00</b>							

Fahrbahn	520340	520520	6,50	1170,00	0,90	1053,00	1,00	102,80	10,825	0,00	0,000	10,825	10,825
Bankett	520340	520520	1,50	270,00	1,00	270,00	1,00	102,80	2,776	300,00	8,100	-5,324	5,500
					<b>0,30</b>	<b>81,00</b>							
Böschung	520340	520520	3,00	540,00	1,00	540,00	1,00	102,80	5,551	300,00	16,200	-10,649	0,000
					<b>0,40</b>	<b>216,00</b>							
Mulde	520340	520520	2,00	360,00	1,00	360,00	1,00	102,80	3,701	300,00	10,800	-7,099	0,000
					<b>0,40</b>	<b>144,00</b>							
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>7253,00</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>	<b>4487,70</b>						



<b>Kreisverkehrsplatz</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	500000	500030	6,50	195,00	0,90	175,50	1,00	102,80	1,804	0,00	0,000	1,804	1,804
Fahrbahn	500130	500141	6,50	71,50	0,90	64,35	1,00	102,80	0,662	0,00	0,000	0,662	2,466
Bankett	500000	500010	1,50	15,00	1,00	15,00	1,00	102,80	0,154	300,00	0,450	-0,296	2,170
					<b>0,30</b>	<b>4,50</b>							
Bankett	500130	500141	1,50	16,50	1,00	16,50	1,00	102,80	0,170	300,00	0,495	-0,325	1,844
					<b>0,30</b>	<b>4,95</b>							
Böschung	500000	500010	3,00	30,00	1,00	30,00	1,00	102,80	0,308	300,00	0,900	-0,592	1,253
					<b>0,40</b>	<b>12,00</b>							
Böschung	500130	500141	3,00	33,00	1,00	33,00	1,00	102,80	0,339	300,00	0,990	-0,651	0,602
					<b>0,40</b>	<b>13,20</b>							
Mulde	500000	500010	2,00	20,00	1,00	20,00	1,00	102,80	0,206	300,00	0,600	-0,394	0,208
					<b>0,40</b>	<b>8,00</b>							
Mulde	500130	500141	2,00	22,00	1,00	22,00	1,00	102,80	0,226	300,00	0,660	-0,434	0,000
					<b>0,40</b>	<b>8,80</b>							
Fahrbahn	500030	500075	6,50	292,50	0,90	263,25	1,00	102,80	2,706	0,00	0,000	2,706	2,706
Bankett	500030	500075	1,50	67,50	1,00	67,50	1,00	102,80	0,694	300,00	2,025	-1,331	1,375
					<b>0,30</b>	<b>20,25</b>							
Böschung	500030	500075	3,00	135,00	1,00	135,00	1,00	102,80	1,388	300,00	4,050	-2,662	0,000
					<b>0,40</b>	<b>54,00</b>							
Mulde	500030	500075	2,00	90,00	1,00	90,00	1,00	102,80	0,925	300,00	2,700	-1,775	0,000
					<b>0,40</b>	<b>36,00</b>							
Fahrbahn	500095	500105	6,50	65,00	0,90	58,50	1,00	102,80	0,601	0,00	0,000	0,601	0,601
Bankett	500095	500105	1,50	15,00	1,00	15,00	1,00	102,80	0,154	300,00	0,450	-0,296	0,306
					<b>0,30</b>	<b>4,50</b>							
Böschung	500095	500105	3,00	30,00	1,00	30,00	1,00	102,80	0,308	300,00	0,900	-0,592	0,000
					<b>0,40</b>	<b>12,00</b>							
Mulde	500095	500105	2,00	20,00	1,00	20,00	1,00	102,80	0,206	300,00	0,600	-0,394	0,000
					<b>0,40</b>	<b>8,00</b>							
					<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>1118,00</b>							
						<b>Σ A<sub>red</sub></b>							<b>747,80</b>

<b>Ast südlich des Kreisverkehrs</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	510010	510050		824,00	0,90	741,60	1,00	102,80	7,624	0,00	0,000	7,624	7,624
Fahrbahn	510050	510110	14,50	870,00	0,90	783,00	1,00	102,80	8,049	0,00	0,000	8,049	15,673
Fahrbahn	510110	510160	12,75	637,50	0,90	573,75	1,00	102,80	5,898	0,00	0,000	5,898	21,571
Fahrbahn	510160	510190		137,00	0,90	123,30	1,00	102,80	1,268	0,00	0,000	1,268	22,839
Bankett	510010	510190	1,50	270,00	1,00	270,00	1,00	102,80	2,776	300,00	8,100	-5,324	17,514
					<b>0,30</b>	<b>81,00</b>							
Böschung	510010	510190	3,00	540,00	1,00	540,00	1,00	102,80	5,551	300,00	16,200	-10,649	6,865
					<b>0,40</b>	<b>216,00</b>							
Mulde	510010	510190	2,00	360,00	1,00	360,00	1,00	102,80	3,701	300,00	10,800	-7,099	0,000
					<b>0,40</b>	<b>144,00</b>							
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>		<b>3638,50</b>							<b>Σ A<sub>red</sub></b>
													<b>2334,95</b>

<b>Ast östlich des Kreisverkehrs</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	410025	410035		114,50	0,90	103,05	1,00	102,80	1,059	0,00	0,000	1,059	1,059
Bankett	410025	410035	1,50	15,00	1,00	15,00	1,00	102,80	0,154	300,00	0,450	-0,296	0,764
					<b>0,30</b>	<b>4,50</b>							
Böschung	410025	410035	3,00	30,00	1,00	30,00	1,00	102,80	0,308	300,00	0,900	-0,592	0,172
					<b>0,40</b>	<b>12,00</b>							
Mulde	410025	410035	2,00	20,00	1,00	20,00	1,00	102,80	0,206	300,00	0,600	-0,394	0,000
					<b>0,40</b>	<b>8,00</b>							
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>		<b>179,50</b>							<b>Σ A<sub>red</sub></b>
													<b>127,55</b>

<b>AS Weyhausen West - Ausfahrt</b>													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	41035	41300	6,00	1590,00	0,90	1431,00	1,00	102,80	14,711	0,00	0,000	14,711	14,711
Bankett	41025	41300	1,50	412,50	1,00	412,50	1,00	102,80	4,241	300,00	12,375	-8,135	6,576
					<b>0,30</b>	<b>123,75</b>							
Böschung	41025	41300	5,25	1443,75	1,00	1443,75	1,00	102,80	14,842	300,00	43,313	-28,471	0,000
					<b>0,40</b>	<b>577,50</b>							
Mulde	41025	41300	2,00	550,00	1,00	550,00	1,00	102,80	5,654	300,00	16,500	-10,846	0,000
					<b>0,40</b>	<b>220,00</b>							
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>		<b>3996,25</b>							<b>Σ A<sub>red</sub></b>
													<b>2352,25</b>

AS Weyhausen West - Einfahrt													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	41025	41250	6,00	1350,00	0,90	1215,00	1,00	102,80	12,490	0,00	0,000	12,490	12,490
Bankett	41025	41250	1,50	337,50	1,00	337,50	1,00	102,80	3,470	300,00	10,125	-6,656	5,835
					<b>0,30</b>	<b>101,25</b>							
Böschung	41025	41250	5,50	1237,50	1,00	1237,50	1,00	102,80	12,722	300,00	37,125	-24,404	0,000
					<b>0,40</b>	<b>495,00</b>							
Mulde	41025	41250	2,00	450,00	1,00	450,00	1,00	102,80	4,626	300,00	13,500	-8,874	0,000
					<b>0,40</b>	<b>180,00</b>							
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>		<b>3375,00</b>							<b>Σ A<sub>red</sub></b>
													<b>1991,25</b>

AS Weyhausen Ost - Ausfahrt													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	42005	42025		306,00	0,90	275,40	1,00	102,80	2,831	0,00	0,000	2,831	2,831
Fahrbahn	42025	42200	6,00	1050,00	0,90	945,00	1,00	102,80	9,715	0,00	0,000	9,715	12,546
Bankett	42005	42200	1,50	292,50	1,00	292,50	1,00	102,80	3,007	300,00	8,775	-5,768	6,778
					<b>0,30</b>	<b>87,75</b>							
Böschung	42005	42200	6,00	1170,00	1,00	1170,00	1,00	102,80	12,028	300,00	35,100	-23,072	0,000
					<b>0,40</b>	<b>468,00</b>							
Mulde	42005	42200	2,00	390,00	1,00	390,00	1,00	102,80	4,009	300,00	11,700	-7,691	0,000
					<b>0,40</b>	<b>156,00</b>							
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>		<b>3208,50</b>							<b>Σ A<sub>red</sub></b>
													<b>1932,15</b>

AS Weyhausen Ost - Einfahrt													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m/m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	42005	42025		480,00	0,90	432,00	1,00	102,80	4,441	0,00	0,000	4,441	4,441
Fahrbahn	42025	42300	6,00	1650,00	0,90	1485,00	1,00	102,80	15,266	0,00	0,000	15,266	15,266
Bankett	42005	42300	1,50	442,50	1,00	442,50	1,00	102,80	4,549	300,00	13,275	-8,726	-4,285
					<b>0,30</b>	<b>132,75</b>							
Böschung	42005	42300	12,75	3761,25	1,00	3761,25	1,00	102,80	38,666	300,00	112,838	-74,172	0,000
					<b>0,40</b>	<b>1504,50</b>							
Mulde	42005	42300	2,00	590,00	1,00	590,00	1,00	102,80	6,065	300,00	17,700	-11,635	0,000
					<b>0,40</b>	<b>236,00</b>							
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>		<b>6923,75</b>							<b>Σ A<sub>red</sub></b>
													<b>3790,25</b>

Anschluss K 107														
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe	
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	
Fahrbahn	55015	55030		430,00	0,90	387,00	1,00	102,80	3,978	0,00	0,000	3,978	3,978	
Fahrbahn	55030	55090	18,45	1107,00	0,90	996,30	1,00	102,80	10,242	0,00	0,000	10,242	14,220	
Fahrbahn	55090	55140	13,50	675,00	0,90	607,50	1,00	102,80	6,245	0,00	0,000	6,245	20,465	
Fahrbahn	55140	55160	10,25	205,00	0,90	184,50	1,00	102,80	1,897	0,00	0,000	1,897	22,362	
Fahrbahn	55160	55200	8,75	350,00	0,90	315,00	1,00	102,80	3,238	0,00	0,000	3,238	25,600	
Fahrbahn	55200	55270	7,50	525,00	0,90	472,50	1,00	102,80	4,857	0,00	0,000	4,857	30,458	
Seitenstreifen	55015	55270	1,75	446,25	1,00	446,25	1,00	102,80	4,587	300,00	13,388	-8,800	21,658	
					<b>0,30</b>	<b>133,88</b>								
Radweg	55015	55270	1,75	446,25	0,90	401,63	1,00	102,80	4,129	0,00	0,000	4,129	25,786	
Bankett	55015	55270	0,50	127,50	1,00	127,50	1,00	102,80	1,311	300,00	3,825	-2,514	23,272	
					<b>0,30</b>	<b>38,25</b>								
Böschung	55015	55270	1,00	255,00	1,00	255,00	1,00	102,80	2,621	300,00	7,650	-5,029	18,243	
					<b>0,40</b>	<b>102,00</b>								
Mulde	55015	55295	2,00	560,00	1,00	560,00	1,00	102,80	5,757	300,00	16,800	-11,043	<b>7,200</b>	
					<b>0,40</b>	<b>224,00</b>								
Fahrbahn	55295	55340	7,50	337,50	0,90	303,75	1,00	102,80	3,123	0,00	0,000	3,123	3,123	
Seitenstreifen	55295	55340	1,75	78,75	1,00	78,75	1,00	102,80	0,810	300,00	2,363	-1,553	1,570	
					<b>0,30</b>	<b>23,63</b>								
Radweg	55295	55340	1,75	78,75	0,90	70,88	1,00	102,80	0,729	0,00	0,000	0,729	2,298	
Bankett	55295	55340	0,50	22,50	1,00	22,50	1,00	102,80	0,231	300,00	0,675	-0,444	1,854	
					<b>0,30</b>	<b>6,75</b>								
Böschung	55295	55340	1,00	45,00	1,00	45,00	1,00	102,80	0,463	300,00	1,350	-0,887	0,967	
					<b>0,40</b>	<b>18,00</b>								
Mulde	55295	55340	2,00	90,00	1,00	90,00	1,00	102,80	0,925	300,00	2,700	-1,775	<b>6,392</b>	
					<b>0,40</b>	<b>36,00</b>								
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>	<b>5779,50</b>	<b>Σ A<sub>red</sub></b>	<b>4321,55</b>						<b>Zufluss RRB 5:</b>	<b>6,392</b>

Nachweis zur Leistungsfähigkeit des Grabens nach RAS-Ew, Ausgabe 2005, 1.4.1:

b <sub>Sohle</sub> [m]:	0,75	
t <sub>Graben</sub> [m]:	0,35	
Böschung[1:m]:	1,50	
k <sub>ST</sub> [m <sup>1/3</sup> /s]:	20	(Rasen)
F [m <sup>2</sup> ]:	0,45	
l <sub>U</sub> [m]:	2,01	
r <sub>hy</sub> [m]:	0,22	

<b>Sohlgefälle</b>	<b>von</b>	<b>bis</b>	<b>Q</b>	
<b>[%]</b>	<b>[m]</b>	<b>[m]</b>	<b>[m<sup>3</sup>/s]</b>	nach Tabelle CD 7.1.6
<b>0,2</b>	<b>2+260</b>	<b>1+614</b>	<b>1,463</b>	≥ 0,01 <b>Bedingung erfüllt</b>

Erschließung Wohngebiet Tappenbeck													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fahrbahn	540000	540015	5,75	86,25	0,90	77,63	1,00	102,80	0,798	0,00	0,000	0,798	0,798
Bankett	540000	540015	1,00	15,00	1,00	15,00	1,00	102,80	0,154	300,00	0,450	-0,296	0,502
					<b>0,30</b>	<b>4,50</b>							
Böschung	540000	540015	2,40	36,00	1,00	36,00	1,00	102,80	0,370	300,00	1,080	-0,710	0,000
					<b>0,40</b>	<b>14,40</b>							
Mulde/Graben	540000	540015	2,00	30,00	1,00	30,00	1,00	102,80	0,308	300,00	0,900	-0,592	0,000
					<b>0,40</b>	<b>12,00</b>							
Fahrbahn	540015	540045	5,75	172,50	0,90	155,25	1,00	102,80	1,596	0,00	0,000	1,596	2,394
Fahrbahn	540045	540060		154,00	0,90	138,60	1,00	102,80	1,425	0,00	0,000	1,425	1,927
Bankett	540015	540060	1,00	45,00	1,00	45,00	1,00	102,80	0,463	300,00	1,350	-0,887	1,507
					<b>0,30</b>	<b>13,50</b>							
Böschung	540015	540050	2,75	96,25	1,00	96,25	1,00	102,80	0,989	300,00	2,888	-1,898	0,000
					<b>0,40</b>	<b>38,50</b>							
Mulde/Graben	540015	540050	2,00	70,00	1,00	70,00	1,00	102,80	0,720	300,00	2,100	-1,380	0,000
					<b>0,40</b>	<b>28,00</b>							
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>		<b>705,00</b>		<b>Σ A<sub>red</sub></b>					<b>482,38</b>

zusätzliche Einzugsgebiete für Bemessung RRB 5													
Befestigung	von	bis	Breite	Fläche	Abflussbeiwert	A <sub>red</sub>	Häufigkeit	Regenspende	Abfluss 1	Versickerrate	Sicker 1	Abfluss Einzel	Summe
	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/(s+ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Fläche 5				134359,34	0,05	6717,97	1,00	102,80	69,061	0,00	0,000	69,061	69,061
Fläche 6				38826,43	0,05	1941,32	1,00	102,80	19,957	0,00	0,000	19,957	19,957
Fläche 7				3148,43	0,05	157,42	1,00	102,80	1,618	0,00	0,000	1,618	1,618
Fläche 8				2257,92	0,05	112,90	1,00	102,80	1,161	0,00	0,000	1,161	1,161
Fläche 9				30527,00	0,05	1526,35	1,00	102,80	15,691	0,00	0,000	15,691	15,691
Fläche 10				7572,94	0,05	378,65	1,00	102,80	3,892	0,00	0,000	3,892	3,892
Fläche 11				14581,60	0,05	729,08	1,00	102,80	7,495	0,00	0,000	7,495	7,495
Fläche 12 (FB)				6825,29	0,90	6142,76	1,00	102,80	63,148	0,00	0,000	63,148	63,148
Fläche 13				2306,68	0,05	115,33	1,00	102,80	1,186	0,00	0,000	1,186	1,186
Fläche 14				15425,10	0,05	771,26	1,00	102,80	7,929	0,00	0,000	7,929	7,929
				<b>Σ A<sub>E</sub></b>		<b>255830,73</b>		<b>Σ A<sub>red</sub></b>					<b>191,136</b>

<b>A<sub>E</sub></b>		<b>A<sub>red</sub></b>	
336131,20	m <sup>2</sup>	70618,28	m <sup>2</sup>
<b>33,61</b>	ha	<b>7,06</b>	ha

**Programm zur Bemessung von Regenrückhalteräumen**  
**- Einfaches Verfahren -**  
(gemäß ATV - DVWK - A 117, April 2006)

NeC / V 3.1, 10/01

**Projekt:** *A 39 - Abschnitt 7 - AS Ehra bis AS Weynhäusen*  
*7. Entwässerungsabschnitt von Bau-km 14+222 bis Bau-km 14+730*  
**Projekt-Nr.:** 16943      **Bearbeiter:** KRP      **Datum:** 25. Februar 2011

**7.3 Bemessung RRB 5**

**7.3.1 Eingabewerte**

<b>7,06</b> [ha]	$A_{red}$	angeschlossene undurchlässige Fläche
<b>33,61</b> [ha]	$A_E$	angeschlossene Einzugsgebietsfläche
<b>0,2</b> [1/a]	$n$	Bemessungsjährlichkeit ( <b>nur: 1 / 0,5 / 0,2 / 0,1</b> )
<b>0,0</b> [l/s]	$Q_{t24}$	Trockenwetterabfluss (bei Trenngebiet = 0)
<b>3,0</b> [l/s*ha]	$q_{Dr}$	vorgegebene Drosselabflussspende
<b>101</b> [l/s]	$Q_{Dr, max}$	max. Drosselabfluss
<b>15</b> [min]	$t_f$	Fließzeit im Einzugsgebiet
<b>2</b> [-]		Risikomaß für Zuschlagsfaktor $f_z$ :
		<b>1 = gering</b> Volumen zu 56% ausreichend bemessen
		<b>2 = mittel</b> Volumen zu 89% ausreichend bemessen
		<b>3 = hoch</b> Volumen zu 98% ausreichend bemessen

D	r [l/s*ha]	$V_{s,u}$	D [min]
5 Min.	265,4	84	
10 Min.	205,2	128	
15 Min.	171,7	159	
20 Min.	149,1	181	
30 Min.	119,7	212	
45 Min.	94,1	241	
60 Min.	78,5	259	60
90 Min.	56,1	253	
2 Std.	44,3	242	
3 Std.	31,7	211	
4 Std.	25,0	173	
6 Std.	17,9	88	
9 Std.	12,8	-54	
12 Std.	10,1	-202	
18 Std.	7,4	-499	
24 Std.	6,1	-791	
48 Std.	3,4	-2.105	
72 Std.	2,6	-3.390	

--> Maßgebliche Regendauer

### 7.3.2 Berechnungsergebnisse

<b>101</b> [l/s]	$Q_{Dr, max}$	max. Drosselabfluss
<b>14,3</b> [l/s*ha]	$q_{Dr, r, u}$	mittlere Drosselabflussspende für den Regenanteil
<b>60</b> [ min ]	D	maßgebliche Regendauer
<b>259</b> [m <sup>3</sup> /ha]	$V_{s,u}$	spez. RRB-Volumen
<b>0,97</b> [ - ]	$f_A$	Abminderungsfaktor Fließzeit
<b>1,15</b> [ - ]	$f_Z$	Zuschlagsfaktor Risiko

<b>1.828</b> [m <sup>3</sup> ]	V	erf. Regenrückhaltevolumen
<b>5,0</b> [ h ]	$t_E$	rechnerische Entleerungszeit

### 7.3.3 Prüfungen / Fehlerprotokoll

keine Fehler, Prüfung ok

### 7.3.4 Vergrößerung vorhandenes Becken

**Kenngößen des vorhandenen Regenrückhaltebeckens RRB 5:**

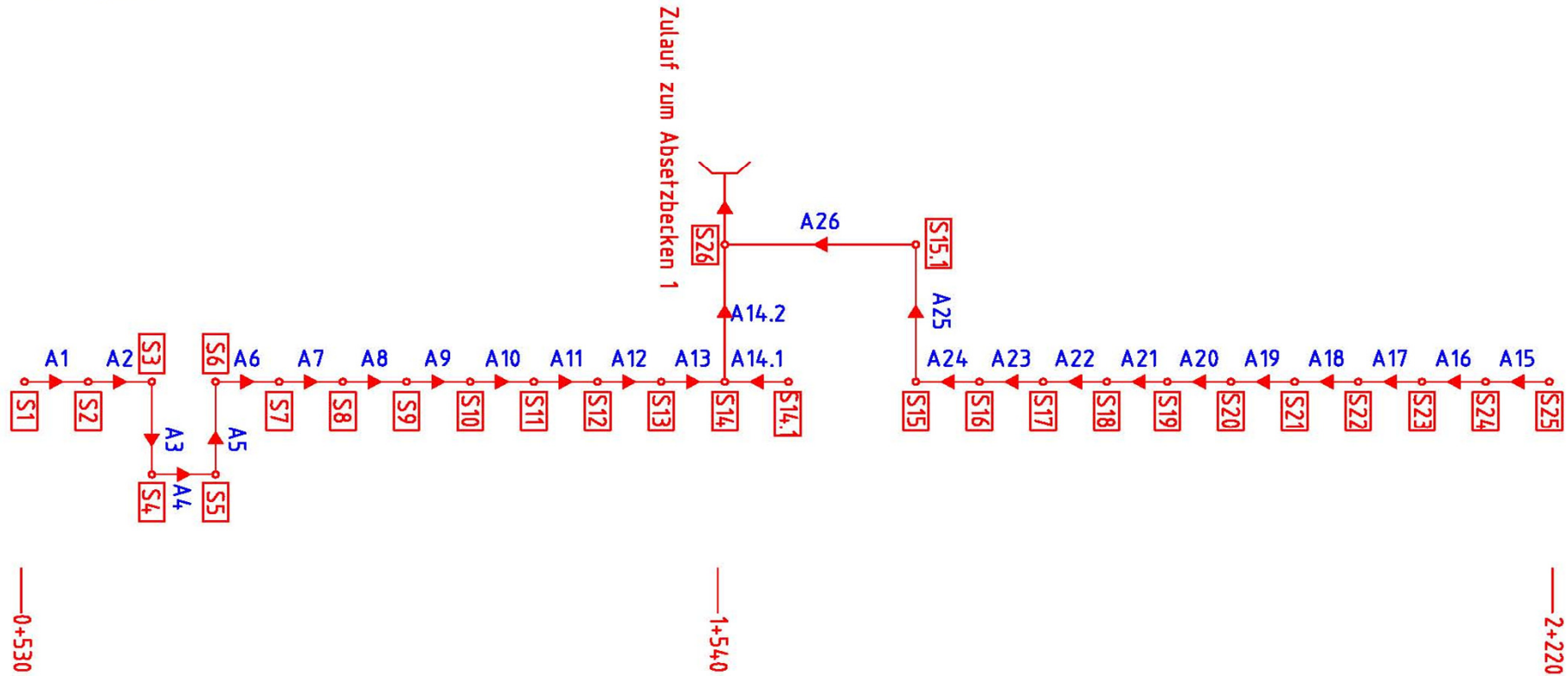
$V_{erf=}$	1.100 m <sup>3</sup>	
(Stauziel) $\Delta h=$	0,25 m	
=> Fläche $A=$	4.400 m <sup>2</sup>	
 vorb. Beckengröße $A_{vorh=}$	5.748 m <sup>2</sup>	(aus Vermessung)
=> $V_{vorh=}$	1.437 m <sup>3</sup>	
$V_{neu=}$	1.828 m <sup>3</sup>	(neu berechnet erf. Regenrückhaltevolumen)
 => zus. erf. Fläche $A_{zus.=}$	<b>1.564 m<sup>2</sup></b>	(zusätzliche erforderliche Fläche)

**7.4 Absetzbecken 5**

<b>Einzugsgebiet</b>	A	=	0,7	[ ha ]
<b>reduziertes Einzugsgebiet</b>	$A_{red.}$	=	0,59	[ ha ]
<b>Bemessungsregenspende</b>	$r_{15;1}$	=	102,7	[l/(s*ha)]
<b>Bemessungszufluss für Leichtflüssigkeitsabscheider (1- jähriger Regen)</b>	$Q_{(r15)} = A_{red.} * r_{15;n=1}$	=	60,1	[ l/s ]
<b>Erforderliche Oberfläche des Abscheideraumes</b>				
Steiggeschwindigkeit $V_s$	=		0,0025 m/s	
$O_{erf.}$	=	$f. = Q_{(15)} / v_s$	24	m <sup>2</sup>
		<i>gewählt</i>	100	m <sup>2</sup>
Erforderl. Höhe des Auffangraumes (einschl. 10cm Sicherheit) : $h=V/O_{erf.}$	=		<b>0,40</b>	<b>(m)</b>



## Entwässerungssystem zum Absetzbecken 1 Strangplan



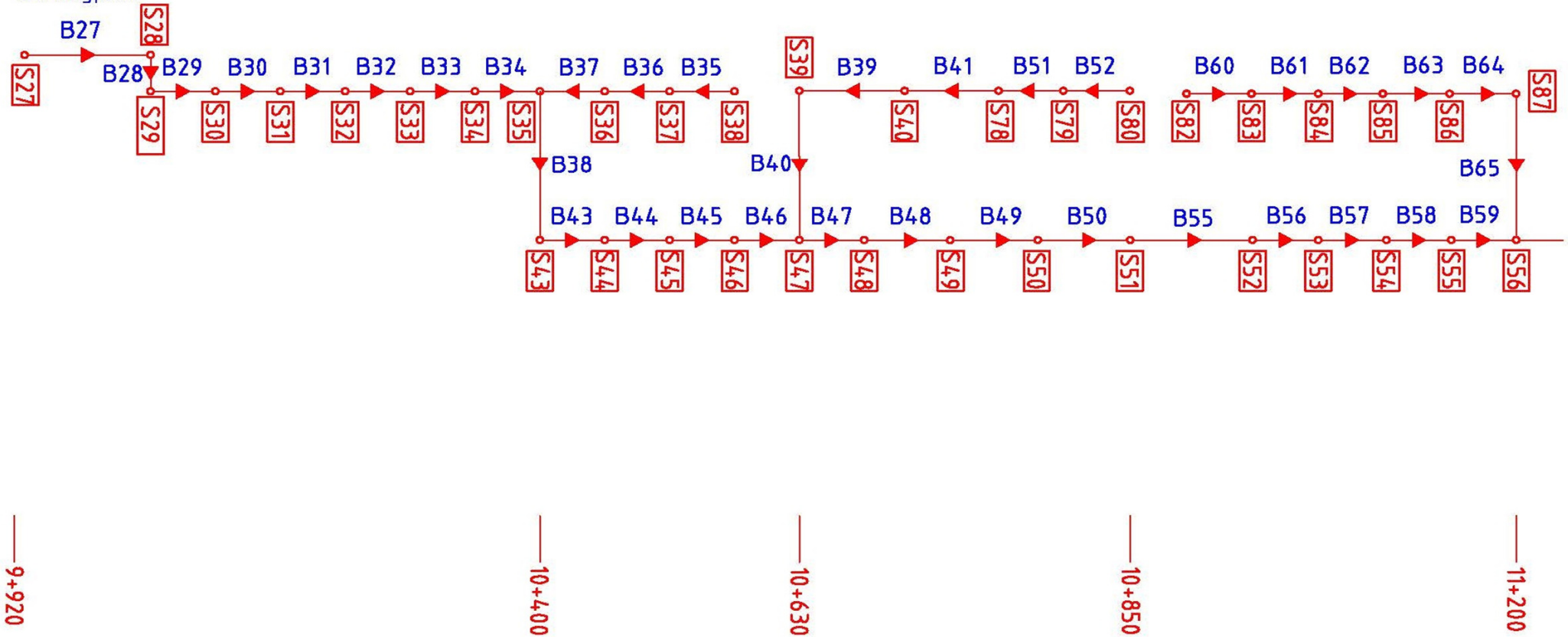
Haltung	Schacht		Länge	FB Breite	Fläche		Abfluss- beiwert Ψ	Wieder- kehr	Bemes- sungs- regen- spende	Abfluss aus Einzugs- gebiet	unmittelbarer Streckenzufluss		Q'	Gefälle	Ge- schwin- digkeit	Fließzeit		Q <sub>voll</sub>	Q <sub>bem</sub>	
	von	bis			einzeln	gesamt					von Sammler	Abfluss- menge				Summe	DN			Voll- füllung
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
-	Nr.	Nr.	m	m	ha	ha	-	n	l/s x ha	l/s	-	l/s	l/s	‰	mm	m/s	min	min	l/s	l/s
<b>Mittelstreifen</b>																				
A-1	S1	S2	60	13,0	0,078	0,078	0,9	0,2	171,7	12,05			12,05	3,72	300	0,84	1,19	1,19	59,4	53,5
A-2	S2	S3	75	13,0	0,097	0,175	0,9	0,2	171,7	15,06			27,12	5,96	300	1,07	1,17	2,36	75,8	68,2
A-3	S3	S4	16										27,12	26,00	300	2,24	0,12	2,47	158,0	142,2
A-4	S4	S5	25	13,0	0,032	0,032	0,9	0,2	171,7	4,99	<b>Brücke</b>	6,32	38,43	7,04	300	1,16	0,36	2,83	81,9	73,7
A-5	S5	S6	16										38,43	2,50	400	0,83	0,31	3,15	105,0	94,5
A-6	S6	S7	40	13,0	0,052	0,052	0,9	0,2	171,7	8,04			46,47	2,50	400	0,83	0,80	3,95	105,0	94,5
A-7	S7	S8	80	13,0	0,104	0,156	0,9	0,2	171,7	16,07			62,54	3,67	400	1,01	1,32	5,27	127,0	114,3
A-8	S8	S9	80	13,0	0,104	0,260	0,9	0,2	171,7	16,07			78,61	7,00	400	1,4	0,95	6,22	176,0	158,4
A-9	S9	S10	80	13,0	0,104	0,364	0,9	0,2	171,7	16,07			94,68	7,00	400	1,4	0,95	7,17	176,0	158,4
A-10	S10	S11	80	13,0	0,104	0,468	0,9	0,2	171,7	16,07			110,75	7,00	400	1,18	1,13	8,30	176,0	158,4
A-11	S11	S12	80	13,0	0,104	0,572	0,9	0,2	171,7	16,07			126,83	6,72	400	1,38	0,97	8,14	173,0	155,7
A-12	S12	S13	80	13,0	0,104	0,676	0,9	0,2	171,7	16,07			142,90	2,85	500	1,02	1,31	8,48	200,0	180,0
A-13	S13	S14	80	13,0	0,104	<b>0,780</b>	0,9	0,2	171,7	16,07			<b>158,97</b>	2,50	500	0,96	1,39	<b>9,69</b>	189,0	170,1
A-14.1	S14.1	S14	20	13,0	0,026	<b>0,026</b>	0,9	0,2	171,7	4,02			4,02	5,21	300	1,00	0,33	0,33	70,5	63,5
A-14.2	S14	S26	16								<b>von S 13</b>	<b>158,97</b>	<b>162,99</b>	3,00	700	1,31	0,20	9,90	503,0	452,7
A-15	S25	S24	40	13,0	0,052	0,052	0,9	0,2	171,7	8,04			8,04	3,00	300	1,61	0,41	0,41	53,4	48,1
A-16	S24	S23	80	13,0	0,104	0,156	0,9	0,2	171,7	16,07			24,11	3,00	300	1,61	0,83	1,24	53,4	48,1
A-17	S23	S22	80	13,0	0,104	0,260	0,9	0,2	171,7	16,07			40,18	3,00	300	1,61	0,83	2,07	53,4	48,1
A-18	S22	S21	80	13,0	0,104	0,364	0,9	0,2	171,7	16,07			56,25	2,50	400	0,83	1,61	3,68	105,0	94,5
A-19	S21	S20	80	13,0	0,104	0,468	0,9	0,2	171,7	16,07			72,32	2,50	400	0,83	1,61	5,28	105,0	94,5
A-20	S20	S19	80	13,0	0,104	0,572	0,9	0,2	171,7	16,07			88,39	2,50	400	0,83	1,61	6,89	105,0	94,5
A-21	S19	S18	80	13,0	0,104	0,676	0,9	0,2	171,7	16,07			104,46	2,50	500	0,96	1,39	8,28	189,0	170,1
A-22	S18	S17	80	13,0	0,104	0,780	0,9	0,2	171,7	16,07			120,53	5,89	500	1,47	0,91	9,19	288,0	259,2
A-23	S17	S16	80	13,0	0,104	0,884	0,9	0,2	171,7	16,07			136,60	13,90	500	2,28	0,58	9,77	449,0	404,1
A-24	S16	S15	80	13,0	0,104	0,988	0,9	0,2	171,7	16,07			152,68	8,93	500	1,83	0,73	10,50	359,0	323,1
A-25	S15	S15.1	16										152,68	2,50	500	0,96	0,28	10,77	189,0	170,1
A-26	S15.1	S26	30										152,68	2,50	500	0,96	0,52	11,30	189,0	170,1
A-26.1	S26	S26.1	14								<b>von S 12</b>	<b>162,99</b>	<b>315,66</b>	2,00	700	1,07	0,22	<b>11,52</b>	410,0	369,0

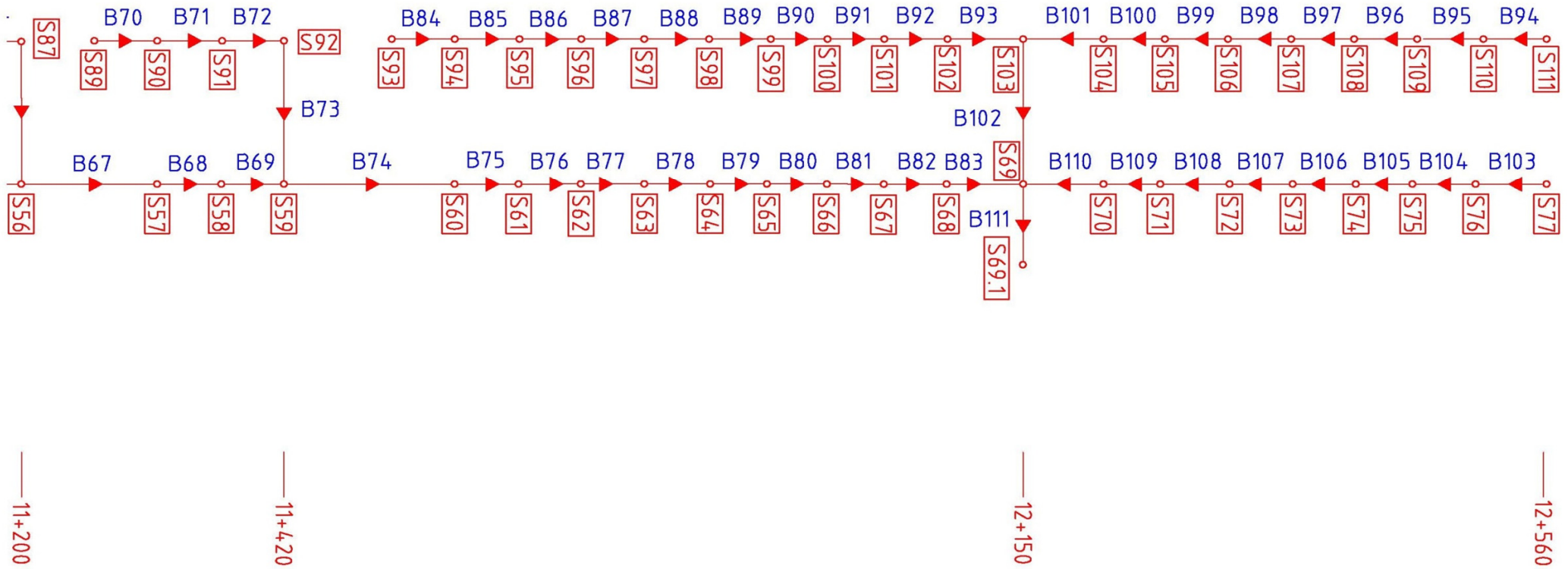
Gesamtsumme: 0,81 ha

Gesamtsumme 315,66 l/s

# Entwässerungssystem zum RRB2

## Strangplan





Haltung	Schacht		Länge	FB Breite	Fläche		Abfluss-beiwert $\Psi$	Wieder-kehr	Bemes-sungs-regen-spende	Abfluss aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluss		Q'	Gefälle	Ge-schwin-digkeit	Fließzeit		Q <sub>voll</sub>	Q <sub>berm</sub>	
	von	bis			einzel	gesamt					von Sammler	Abfluss-menge				Summe	DN			Voll-füllung
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
-	Nr.	Nr.	m	m	ha	ha	-	n	l/s x ha	l/s	-	l/s	l/s	‰	mm	m/s	min	min	l/s	l/s
			5	12,50	0,006	0,006	0,9	0,2	171,7	0,97			0,97							
B-27	S27	S28	50	12,50	0,063	0,069	0,9	0,2	171,7	9,66			10,62	3,00	300	0,76	1,10	1,10	53,4	48,1
B-28	S28	S29	1										10,62	3,00	300	0,76	0,03	1,12	53,4	48,1
B-29	S29	S30	40	12,50	0,050	0,119	0,9	0,2	171,7	7,73			18,35	3,00	300	0,76	0,88	2,00	53,4	48,1
B-30	S30	S31	80	12,50	0,100	0,219	0,9	0,2	171,7	15,45			33,80	3,00	300	0,76	1,75	3,76	53,4	48,1
B-31	S31	S32	80	12,50	0,100	0,319	0,9	0,2	171,7	15,45			49,26	2,50	400	0,91	1,47	5,22	115,0	103,5
B-32	S32	S33	80	12,50	0,100	0,419	0,9	0,2	171,7	15,45			64,71	2,50	400	0,91	1,47	6,69	115,0	103,5
B-33	S33	S34	80	12,50	0,100	0,519	0,9	0,2	171,7	15,45			80,16	2,50	400	0,91	1,47	8,15	115,0	103,5
B-34	S34	S35	80	12,50	0,100	<b>0,619</b>	0,9	0,2	171,7	15,45			<b>95,62</b>	4,90	400	1,17	1,14	<b>9,29</b>	115,0	103,5
			30	12,50	0,037	0,037	0,9	0,2	171,7	5,70			5,70							
B-35	S38	S37	35	12,50	0,044	0,081	0,9	0,2	171,7	6,76			12,46	3,00	300	0,76	0,77	0,77	53,4	48,1
B-36	S37	S36	80	12,50	0,100	0,181	0,9	0,2	171,7	15,45			27,91	3,00	300	0,76	1,75	2,52	53,4	48,1
B-37	S36	S35	80	12,50	0,100	<b>0,281</b>	0,9	0,2	171,7	15,45			43,36	3,00	300	0,76	1,75	4,28	53,4	48,1
B-38	S35	S43	23								<b>von S34</b>	<b>95,62</b>	<b>138,98</b>	34,90	400	3,13	0,12	<b>9,29</b>	394,0	354,6
			13	12,50	0,016	0,016	0,9	0,33	152,1	2,22			2,22							
B-52	S80	S79	50	12,50	0,063	0,079	0,9	0,33	152,1	8,56			10,78	3,00	300	0,76	1,10	1,10	53,4	48,1
B-51	S79	S78	50	12,50	0,062	0,141	0,9	0,33	152,1	8,55			19,33	3,00	300	0,76	1,10	1,10	53,4	48,1
B-41	S78	S40	60	12,50	0,075	0,216	0,9	0,33	152,1	10,27			29,60	3,00	300	0,76	1,32	1,32	53,4	48,1
B-39	S40	S39	60	12,50	0,075	<b>0,291</b>	0,9	0,33	152,1	10,27			39,87	3,00	300	0,76	1,32	1,32	53,4	48,1
B-40	S39	S47	26										<b>39,87</b>	50,00	400	3,75	0,12	1,43	471,0	423,9
B-43	S43	S44	81								<b>von S35</b>	<b>138,98</b>	<b>138,98</b>	2,50	500	0,96	1,40	<b>10,69</b>	189,0	170,1
B-44	S44	S45	81										138,98	7,60	500	1,68	0,80	11,49	330,0	297,0
B-45	S45	S46	37										138,98	2,59	500	0,98	0,62	12,11	193,0	173,7
B-46	S46	S47	30								<b>von S39</b>	<b>39,87</b>	<b>178,85</b>	2,51	500	0,96	0,53	12,64	189,0	170,1
B-47	S47	S48	20										178,85	2,50	500	0,96	0,35	12,99	189,0	170,1
B-48	S48	S49	81										178,85	2,50	500	0,96	1,40	14,39	189,0	170,1
B-49	S49	S50	81										178,85	2,50	500	0,96	1,40	15,79	189,0	170,1
B-50	S50	S51	40										178,85	2,50	500	0,96	0,70	16,49	189,0	170,1
B-55	S51	S52	81										178,85	3,00	500	1,05	1,28	17,77	207,0	186,3
B-56	S52	S53	81										178,85	3,00	500	1,05	1,28	19,05	207,0	186,3
B-57	S53	S54	81										178,85	4,74	500	1,32	1,02	20,07	259,0	233,1
B-58	S54	S55	81										178,85	15,05	500	2,36	0,57	20,64	464,0	417,6
B-59	S55	S56	30										<b>178,85</b>	13,40	500	2,20	0,23	<b>20,87</b>	432,0	388,8

Haltung	Schacht		Länge	FB Breite	Fläche		Abfluss-beiwert $\Psi$	Wieder-kehr	Bemes-sungs-regen-spende	Abfluss aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluss		Q'	Gefälle	Ge-schwin-digkeit	Fließzeit		Q <sub>voll</sub>	Q <sub>bem</sub>	
	von	bis			einzeln	gesamt					von Sammler	Abfluss-menge				Summe	DN			Voll-füllung
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
-	Nr.	Nr.	m	m	ha	ha	-	n	l/s x ha	l/s	-	l/s	l/s	‰	mm	m/s	min	min	l/s	l/s
B-60	S82	S83	60	12,50	0,075	0,075	0,9	0,33	152,1	10,27			10,27	3,95	300	0,87	1,15	1,15	61,8	55,6
B-61	S83	S84	80	12,50	0,100	0,175	0,9	0,33	152,1	13,69			23,96	7,30	300	1,19	1,12	2,27	84,2	75,8
B-62	S84	S85	80	12,50	0,100	0,275	0,9	0,33	152,1	13,69			37,64	10,90	300	1,45	0,92	3,19	103,0	92,7
B-63	S85	S86	80	12,50	0,100	0,375	0,9	0,33	152,1	13,69			51,33	14,40	300	1,67	0,80	3,99	118,0	106,2
B-64	S86	S87	30	12,50	0,038	<b>0,413</b>	0,9	0,33	152,1	5,13			56,47	17,30	300	1,81	0,28	4,26	128,0	115,2
B-65	S87	S56	25										56,47	50,00	400	3,75	0,11	4,38	471,0	423,9
B-67	S56	S57	81								von S55	<b>178,85</b>	235,32	23,28	500	2,93	0,46	<b>21,32</b>	575,0	517,5
B-68	S57	S58	81										235,32	5,00	500	1,36	0,99	22,31	268,0	241,2
B-69	S58	S59	60										<b>235,32</b>	5,00	500	1,36	0,74	<b>23,05</b>	268,0	241,2
			20	12,50	0,025	0,025	0,9	0,33	152,1	3,42			3,42							
B-70	S89	S90	60	12,50	0,075	0,100	0,9	0,33	152,1	10,27			13,69	20,11	300	1,96	0,51	0,51	139,0	125,1
B-71	S90	S91	80	12,50	0,100	0,200	0,9	0,33	152,1	13,69			27,38	22,17	300	2,06	0,65	1,16	146,0	131,4
B-72	S91	S92	60	12,50	0,075	<b>0,275</b>	0,9	0,33	152,1	10,27			37,64	23,00	300	2,10	0,48	1,63	149,0	134,1
B-73	S92	S59	16										37,64	3,00	300	0,76	0,35	1,98	53,4	48,1
B-74	S59	S60	80								von S58	<b>235,32</b>	<b>272,96</b>	11,69	500	2,07	0,65	<b>23,70</b>	406,0	365,4
B-75	S60	S61	80										272,96	16,48	500	2,44	0,55	24,25	480,0	432,0
B-76	S61	S62	80										272,96	12,51	500	2,16	0,62	24,87	424,0	381,6
B-77	S62	S63	80										272,96	14,23	500	2,28	0,59	25,45	449,0	404,1
B-78	S63	S64	80	12,50	0,100	0,375	0,9	0,2	171,7	15,43			288,39	10,52	500	1,98	0,67	26,12	388,0	349,2
B-79	S64	S65	80	12,50	0,100	0,475	0,9	0,2	171,7	15,40			303,79	10,36	500	1,93	0,69	26,81	379,0	341,1
B-80	S65	S66	80	12,50	0,099	0,574	0,9	0,2	171,7	15,37			319,17	11,62	500	2,07	0,64	27,45	406,0	365,4
B-81	S66	S67	79	12,50	0,099	0,673	0,9	0,2	171,7	15,34			334,51	11,07	500	2,02	0,66	28,11	397,0	357,3
B-82	S67	S68	45	12,50	0,056	0,729	0,9	0,2	171,7	8,62			343,12	6,00	600	1,56	0,48	28,59	475,0	427,5
B-83	S68	S69	45	12,50	0,056	<b>0,785</b>	0,9	0,2	171,7	8,61			<b>351,73</b>	6,00	600	1,18	0,63	<b>29,21</b>	475,0	427,5
			30	12,50	0,038	0,038	0,9	0,2	171,7	5,79			5,79							
B-84	S93	S94	50	12,50	0,062	0,100	0,9	0,2	171,7	9,66			15,45	20,03	300	1,96	0,43	0,43	139,0	125,1
B-85	S94	S95	80	12,50	0,100	0,200	0,9	0,2	171,7	15,45			30,90	16,78	300	1,81	0,74	1,16	128,0	115,2
B-86	S95	S96	80	12,50	0,100	0,300	0,9	0,2	171,7	15,45			46,36	12,78	300	1,55	0,86	2,02	110,0	99,0
B-87	S96	S97	80	12,50	0,100	0,400	0,9	0,2	171,7	15,45			61,81	10,06	300	1,39	0,96	2,98	97,9	88,1
B-88	S97	S98	80	12,50	0,100	0,500	0,9	0,2	171,7	15,45			77,26	11,18	300	1,45	0,92	3,90	103,0	92,7
B-89	S98	S99	80	12,50	0,100	0,600	0,9	0,2	171,7	15,45			92,72	9,84	400	1,65	0,81	4,71	208,0	187,2
B-90	S99	S100	80	12,50	0,100	0,700	0,9	0,2	171,7	15,45			108,17	9,82	400	1,65	0,81	5,52	208,0	187,2
B-91	S100	S101	80	12,50	0,100	0,800	0,9	0,2	171,7	15,45			123,62	10,15	400	1,67	0,80	6,32	210,0	189,0
B-92	S101	S102	45	12,50	0,056	0,856	0,9	0,2	171,7	8,69			132,32	4,25	500	1,25	0,60	6,92	245,0	220,5
B-93	S102	S103	45	12,50	0,056	<b>0,912</b>	0,9	0,2	171,7	8,69			<b>141,01</b>	2,50	500	0,96	0,78	<b>7,70</b>	189,0	170,1

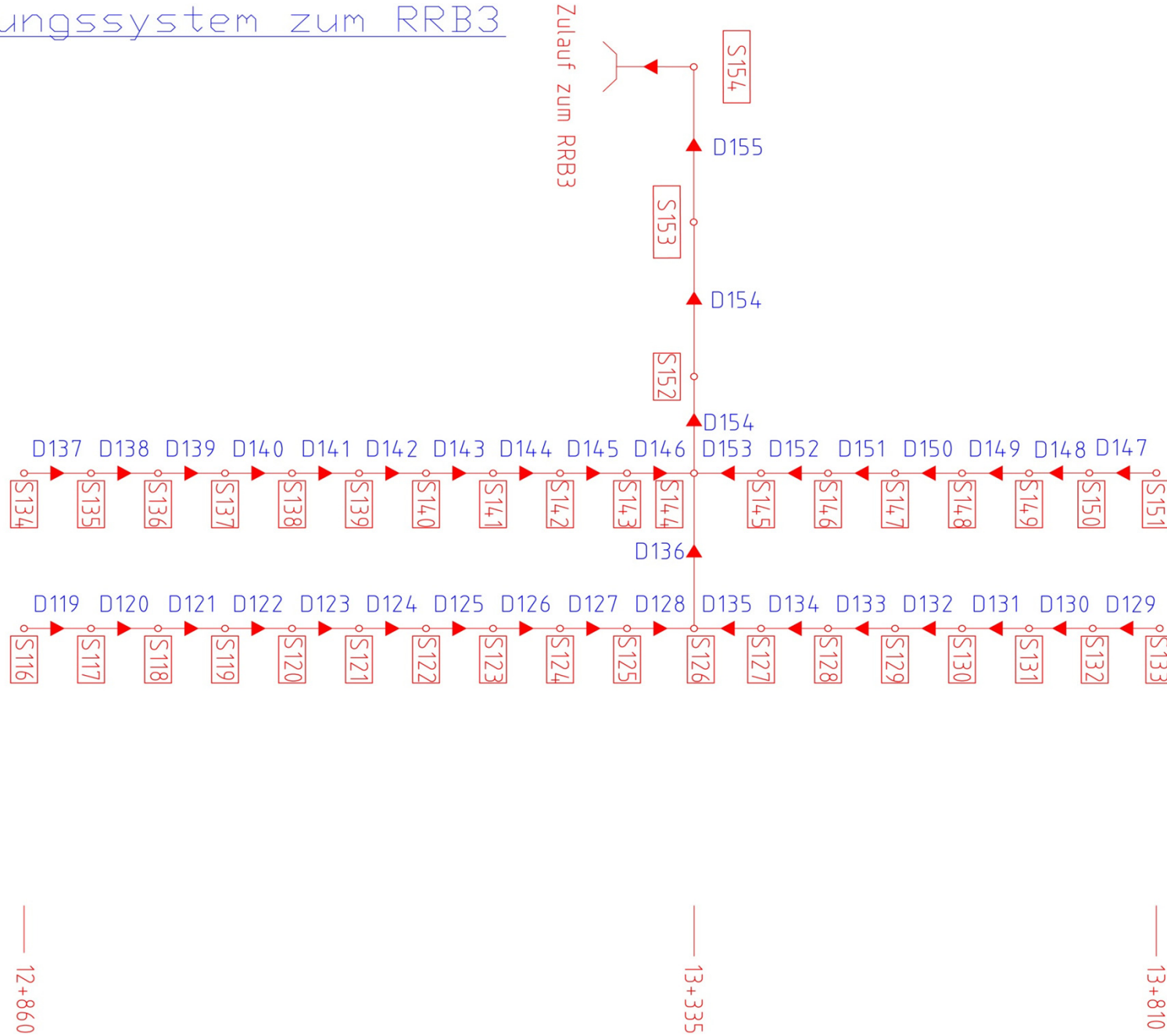
Haltung	Schacht		Länge	FB Breite	Fläche		Abfluss-beiwert $\Psi$	Wieder-kehr	Bemes-sungs-regen-spende	Abfluss aus Einzugs-gebiet	unmittelbarer Streckenzufluss		Q'	Gefälle	Ge-schwin-digkeit	Fließzeit		Q <sub>voll</sub>	Q <sub>bem</sub>		
	von	bis			einzeln	gesamt					von Sammler	Abfluss-menge				Summe	DN			Voll-füllung	einzel
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
-	Nr.	Nr.	m	m	ha	ha	-	n	l/s x ha	l/s	-	l/s	l/s	‰	mm	m/s	min	min	l/s	l/s	
			15	12,50	0,019	0,019	0,9	0,2	171,7	2,90			2,90								
B-94	S111	S110	60	12,50	0,075	0,094	0,9	0,2	171,7	11,59			14,49	3,00	300	0,76	1,32	1,32	53,4	48,1	
B-95	S110	S109	50	12,50	0,063	0,156	0,9	0,2	171,7	9,66			24,15	3,73	300	0,84	0,99	2,31	59,4	53,5	
B-96	S109	S108	50	12,50	0,063	0,219	0,9	0,2	171,7	9,66			33,80	7,14	300	1,16	0,72	3,03	81,9	73,7	
B-97	S108	S107	50	12,50	0,063	0,281	0,9	0,2	171,7	9,66			43,46	9,42	300	1,34	0,62	3,65	94,9	85,4	
B-98	S107	S106	50	12,50	0,063	0,344	0,9	0,2	171,7	9,66			53,12	10,00	300	1,39	0,60	4,25	97,9	88,1	
B-99	S106	S105	50	12,50	0,063	0,406	0,9	0,2	171,7	9,66			62,78	10,37	300	1,39	0,60	4,85	97,9	88,1	
B-100	S105	S104	50	12,50	0,063	0,469	0,9	0,2	171,7	9,66			72,44	5,04	400	1,18	0,71	5,55	148,0	133,2	
B-101	S104	S103	50	12,50	0,063	<b>0,531</b>	0,9	0,2	171,7	9,66			82,09	5,83	400	1,27	0,66	6,21	160,0	144,0	
B-102	S103	S69	15								<b>von S102</b>	<b>141,01</b>	<b>223,10</b>	50,00	800	4,32	0,06	<b>7,76</b>	849,0	764,1	
			15	12,50	0,019	0,019	0,9	0,2	171,7	2,90			2,90								
B-103	S77	S76	59	12,50	0,074	0,093	0,9	0,2	171,7	11,47			14,37	3,00	300	0,76	1,30	1,30	53,4	48,1	
B-104	S76	S75	49	12,50	0,062	0,155	0,9	0,2	171,7	9,56			23,93	3,81	300	0,84	0,98	2,28	59,4	53,5	
B-105	S75	S74	49	12,50	0,062	0,217	0,9	0,2	171,7	9,56			33,48	7,22	300	1,16	0,71	2,99	81,9	73,7	
B-106	S74	S73	49	12,50	0,062	0,279	0,9	0,2	171,7	9,56			43,04	9,51	300	1,34	0,62	3,61	94,9	85,4	
B-107	S73	S72	49	12,50	0,062	0,340	0,9	0,2	171,7	9,56			52,60	10,11	300	1,39	0,59	4,20	97,9	88,1	
B-108	S72	S71	49	12,50	0,062	0,402	0,9	0,2	171,7	9,56			62,16	10,48	300	1,39	0,59	4,80	89,7	80,7	
B-109	S71	S70	49	12,50	0,062	0,464	0,9	0,2	171,7	9,56			71,71	4,74	400	1,18	0,70	5,50	148,0	133,2	
B-110	S70	S69	49	12,50	0,062	<b>0,526</b>	0,9	0,2	171,7	9,56			81,27	2,50	400	1,27	0,65	6,15	105,0	94,5	
B-111	S69	S69.1	12								<b>von S68 &amp; S102</b>	<b>574,83</b>	<b>656,10</b>	2,00	1400	1,25	0,17	<b>29,38</b>	796,0	716,4	
<b>Gesamtsumme:</b>					<b>4,63 ha</b>							<b>Gesamtsumme:</b>		<b>656,10 l/s</b>							

**Ablaufkanal DN 400 aus RRB 2:**

konstantes Gefälle von 3,0 ‰ und max. Drosselabfluss von 52 l/s:

$Q_{\text{voll}} = 115 \text{ l/s}$  **Auslastung: ca. 45 %**

# Entwässerungssystem zum RRB3 Strangplan





Haltung	Schacht		Länge	FB Breite	Fläche		Abfluss- beiwert Ψ	Wieder- kehr	Bemes- sungs- regen- spende	Abfluss aus Einzugs- gebiet	unmittelbarer Streckenzufluss		Q'	Gefälle	Ge- schwin- digkeit	Fließzeit		Q <sub>voll</sub>	Q <sub>bem</sub>	
	von	bis			einzeln	gesamt					von Sammler	Abfluss- menge				Summe	DN			Voll- füllung
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
-	Nr.	Nr.	m	m	ha	ha	-	n	l/s x ha	l/s	-	l/s	l/s	‰	mm	m/s	min	min	l/s	l/s
			25	12,50	0,031	0,031	0,9	0,2	171,7	4,83			4,83							
D-119	S116	S117	43	12,50	0,053	0,084	0,9	0,2	171,7	8,22			13,05	25,83	300	2,19	0,32	0,32	155,0	139,5
D-120	S117	S118	49	12,50	0,062	0,146	0,9	0,2	171,7	9,56			22,60	15,15	300	1,70	0,49	0,81	120,0	108,0
D-121	S118	S119	49	12,50	0,062	0,208	0,9	0,2	171,7	9,56			32,16	14,36	300	1,64	0,50	1,31	116,0	104,4
D-122	S119	S120	49	12,50	0,062	0,270	0,9	0,2	171,7	9,56			41,72	9,16	300	1,31	0,63	1,94	92,9	83,6
D-123	S120	S121	49	12,50	0,062	0,332	0,9	0,2	171,7	9,56			51,27	10,57	300	1,42	0,58	2,52	100,0	90,0
D-124	S121	S122	49	12,50	0,062	0,394	0,9	0,2	171,7	9,56			60,83	8,67	300	1,28	0,64	3,17	90,8	81,7
D-125	S122	S123	49	12,50	0,062	0,455	0,9	0,2	171,7	9,56			70,38	12,11	300	1,52	0,54	3,71	107,0	96,3
D-126	S123	S124	49	12,50	0,062	0,517	0,9	0,2	171,7	9,56			79,94	4,64	400	1,13	0,73	4,44	142,0	127,8
D-127	S124	S125	49	12,50	0,062	0,579	0,9	0,2	171,7	9,56			89,49	2,50	400	0,83	0,99	5,43	105,0	94,5
D-128	S125	S126	49	12,50	0,062	0,641	0,9	0,2	171,7	9,56			<b>99,05</b>	3,00	500	0,91	0,91	<b>6,34</b>	115,0	103,5
			12	12,50	0,015	0,015	0,9	0,2	171,7	2,32			2,32							
D-129	S133	S132	80	12,50	0,100	0,115	0,9	0,2	171,7	15,43			17,75	11,34	300	1,45	0,92	0,92	103,0	92,7
D-130	S132	S131	80	12,50	0,100	0,215	0,9	0,2	171,7	15,40			33,15	10,51	300	1,42	0,94	1,85	100,0	90,0
D-131	S131	S130	80	12,50	0,099	0,314	0,9	0,2	171,7	15,37			48,53	9,40	300	1,34	0,99	2,84	94,9	85,4
D-132	S130	S129	50	12,50	0,062	0,376	0,9	0,2	171,7	9,59			58,12	9,00	300	1,31	0,63	3,48	92,9	83,6
D-133	S129	S128	50	12,50	0,062	0,438	0,9	0,2	171,7	9,58			67,70	5,09	400	1,18	0,70	4,18	148,0	133,2
D-134	S128	S127	50	12,50	0,062	0,500	0,9	0,2	171,7	9,57			77,27	3,17	400	0,93	0,89	5,06	117,0	105,3
D-135	S127	S126	49	12,50	0,062	0,562	0,9	0,2	171,7	9,56			86,82	2,50	400	0,83	0,99	6,06	105,0	94,5
D-136	S126	S144	16								<b>von S125</b>	<b>99,05</b>	<b>185,87</b>	2,50	600	1,08	0,24	<b>6,58</b>	306,0	275,4
			25	12,50	0,031	0,031	0,9	0,2	171,7	4,83			4,83							
D-137	S134	S135	50	12,50	0,063	0,094	0,9	0,2	171,7	9,66			14,49	14,17	300	1,64	0,51	0,51	116,0	104,4
D-138	S135	S136	50	12,50	0,063	0,156	0,9	0,2	171,7	9,66			24,15	15,00	300	1,70	0,49	1,00	120,0	108,0
D-139	S136	S137	50	12,50	0,063	0,219	0,9	0,2	171,7	9,66			33,80	14,21	300	1,64	0,51	1,51	116,0	104,4
D-140	S137	S138	50	12,50	0,063	0,281	0,9	0,2	171,7	9,66			43,46	12,34	300	1,52	0,55	2,05	107,0	96,3
D-141	S138	S139	50	12,50	0,063	0,344	0,9	0,2	171,7	9,66			53,12	10,46	300	1,42	0,59	2,64	100,0	90,0
D-142	S139	S140	50	12,50	0,063	0,406	0,9	0,2	171,7	9,66			62,78	8,58	300	1,28	0,65	3,29	90,8	81,7
D-143	S140	S141	50	12,50	0,063	0,469	0,9	0,2	171,7	9,66			72,44	8,70	300	1,28	0,65	3,94	90,8	81,7
D-144	S141	S142	50	12,50	0,063	0,531	0,9	0,2	171,7	9,66			82,09	4,80	400	1,16	0,72	4,66	145,0	130,5
D-145	S142	S143	50	12,50	0,063	0,594	0,9	0,2	171,7	9,66			91,75	2,94	400	0,90	0,93	5,59	113,0	101,7
D-146	S143	S144	50	12,50	0,063	0,656	0,9	0,2	171,7	9,66			<b>101,41</b>	3,00	400	0,91	0,92	<b>6,50</b>	115,0	103,5
			12	12,50	0,015	0,015	0,9	0,2	171,7	2,32			2,32							
D-147	S151	S150	80	12,50	0,100	0,115	0,9	0,2	171,7	15,43			17,75	9,92	300	1,37	0,97	0,97	97,0	87,3
D-148	S150	S149	80	12,50	0,100	0,215	0,9	0,2	171,7	15,40			33,15	9,83	300	1,37	0,97	1,94	97,0	87,3

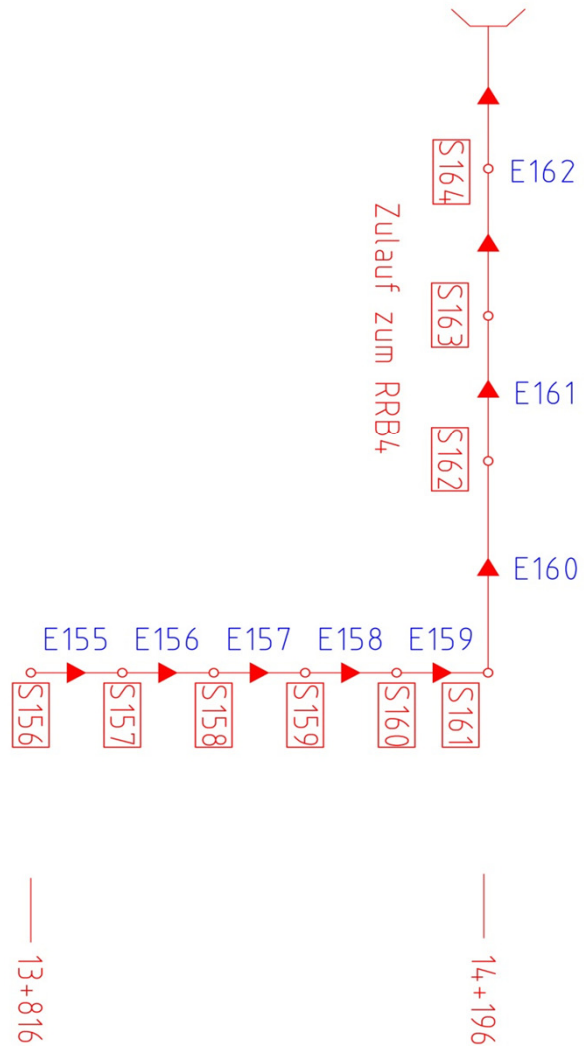
Haltung	Schacht		Länge	FB Breite	Fläche		Abfluss- beiwert $\Psi$	Wieder- kehr	Bemes- sungs- regen- spende	Abfluss aus Einzugs- gebiet $\Sigma(\Psi \times A \times r_N)$	unmittelbarer Streckenzufluss		Q'	Gefälle	Ge- schwin- digkeit	Fließzeit		Q <sub>voll</sub>	Q <sub>bem</sub>	
	von	bis			einzeln	gesamt					von Sammler	Abfluss- menge				Summe	DN			Voll- füllung
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
-	Nr.	Nr.	m	m	ha	ha	-	n	l/s x ha	l/s	-	l/s	l/s	‰	mm	m/s	min	min	l/s	l/s
D-149	S149	S148	80	12,50	0,099	0,314	0,9	0,2	171,7	15,37			48,53	8,69	300	1,28	1,04	2,98	90,8	81,7
D-150	S148	S147	50	12,50	0,062	0,376	0,9	0,2	171,7	9,59			58,12	8,26	300	1,25	0,66	3,64	88,6	79,7
D-151	S147	S146	50	12,50	0,062	0,438	0,9	0,2	171,7	9,58			67,70	4,37	400	1,09	0,76	4,40	137,0	123,3
D-152	S146	S145	50	12,50	0,062	0,500	0,9	0,2	171,7	9,57			77,27	2,50	400	0,83	0,99	5,39	105,0	94,5
D-153	S145	S144	50	12,50	0,062	0,562	0,9	0,2	171,7	9,66			86,92	2,50	400	0,83	1,00	6,40	105,0	94,5
D-154	S144	S152	17								<b>von S S126 &amp; S143</b>	<b>287,28</b>	<b>374,20</b>	2,50	700	1,19	0,24	<b>6,82</b>	459,0	413,1
D-154	S152	S153	12										374,20	2,50	700	1,19	0,17	6,99	459,0	413,1
D-155	S153	S154	21										374,20	2,50	700	1,19	0,29	7,28	459,0	413,1
D-156	S154	S154.1	7										<b>374,20</b>	2,50	700	1,19	0,09	<b>7,37</b>	459,0	413,1

Gesamtsumme: 2,42 ha

Gesamtsumme: 374,20 l/s

# Entwässerungssystem zum RRB4

## Strangplan

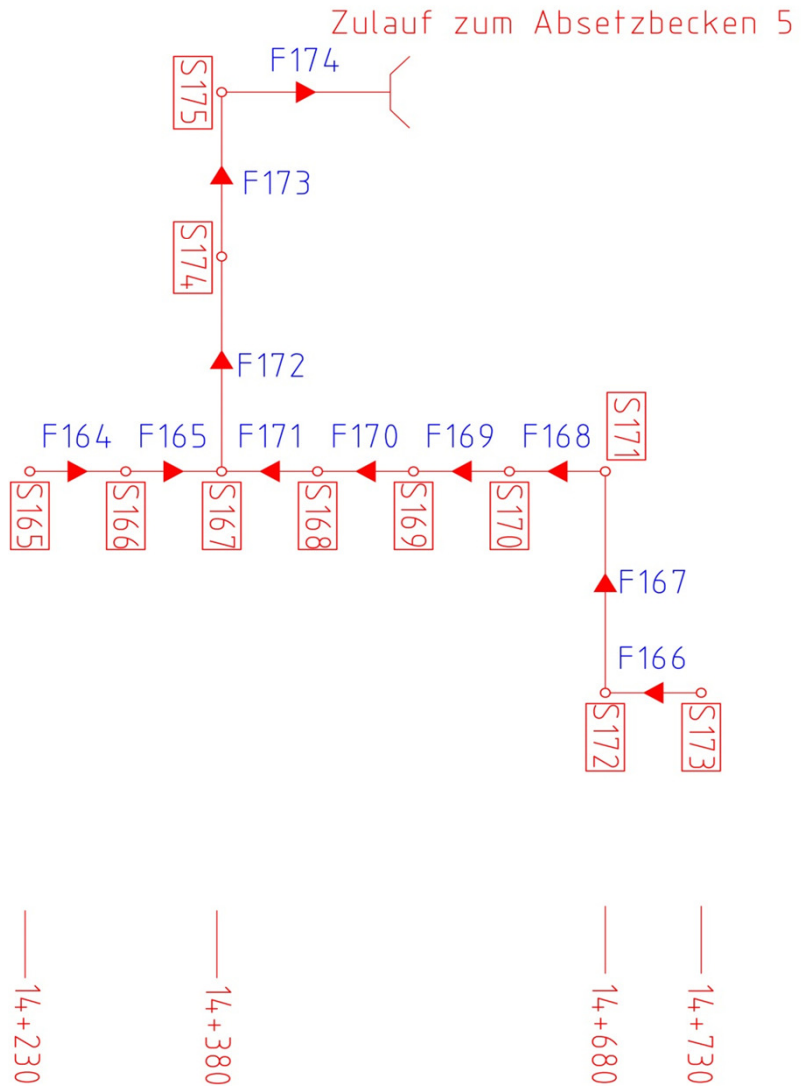


Haltung	Schacht		Länge	FB Breite	Fläche		Abfluss- beiwert $\Psi$	Wieder- kehr	Bemes- sungs- regen- spende	Abfluss aus Einzugsgebi- et	unmittelbarer Streckenzufluss		Q'	Gefälle	Ge- schwin- digkeit	Fließzeit		Q <sub>voll</sub>	Q <sub>bem</sub>		
	von	bis			einzeln	gesamt					von Sammler	Abfluss- menge				Summe	DN			Voll- füllung	einzel
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\Sigma(\Psi \times A \times r_N)$	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
-	Nr.	Nr.	m	m	ha	ha	-	n	l/s x ha	l/s	-	l/s	l/s	‰	mm	m/s	min	min	l/s	l/s	
			4	12,5	0,005	0,005	0,9	0,2	171,7	0,77			0,77								
E-155	S156	S157	60	12,5	0,075	0,080	0,9	0,33	152,1	10,27			11,04	3,00	300	0,76	1,32	1,32	53,4	48,1	
E-156	S157	S158	80	12,5	0,100	0,180	0,9	0,33	152,1	13,69			24,73	3,00	300	0,76	1,75	3,07	53,4	48,1	
E-157	S158	S159	80	12,5	0,100	0,280	0,9	0,33	152,1	13,69			38,42	3,00	300	0,76	1,75	4,82	53,4	48,1	
E-158	S159	S160	80	12,5	0,100	0,380	0,9	0,33	152,1	13,69			52,11	3,00	300	0,76	1,75	6,58	53,4	48,1	
E-159	S160	S161	80	12,5	0,100	0,480	0,9	0,33	152,1	13,69			65,80	2,50	400	0,83	1,61	8,19	105,0	94,5	
E-160	S161	S162	16	12,5	0,019	0,499	0,9	0,33	152,1	2,66			68,46	2,50	400	0,83	0,31	8,50	105,0	94,5	
E-161	S162	S163	13										68,46	2,50	400	0,83	0,27	8,76	105,0	94,5	
E-162	S163	S164	11										68,46	2,50	400	0,83	0,22	8,98	105,0	94,5	
E-162	S164	S164.1	3										<b>68,46</b>	2,50	400	0,83	0,06	<b>9,04</b>	105,0	94,5	

**Gesamtsumme 0,48 ha**

**Gesamtsumme 68,46 l/s**

# Entwässerungssystem zum Absetzbecken 5 Strangplan



Haltung	Schacht		Länge	FB Breite	Fläche		Abfluss- beiwert $\psi$	Wieder- kehr	Bemes- sungs- regens- spende	Abfluss aus Einzugsgebi- et	unmittelbarer Streckenzufluss		Q'	Gefälle	Ge- schwin- digkeit	Fließzeit		Q <sub>voll</sub>	Q <sub>berm</sub>	
	von	bis			einzeln	gesamt					von Sammler	Abfluss- menge				Summe	DN			Voll- füllung
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
-	Nr.	Nr.	m	m	ha	ha	-	n	l/s x ha	l/s	-	l/s	l/s	%	mm	m/s	min	min	l/s	l/s
			10	12,5	0,013	0,013	0,9	0,2	171,7	1,93			1,93							
F-164	S165	S166	70	12,5	0,088	0,100	0,9	0,2	171,7	13,54			13,54	10,86	300	1,42	0,82	0,82	100	90,0
F-165	S166	S167	80	12,5	0,100	<b>0,200</b>	0,9	0,2	171,7	15,48			<b>29,02</b>	4,25	300	0,90	1,48	2,31	63,3	57,0
			50	12,5	0,063	0,063	0,9	0,2	171,7	9,66			9,66							
F-166	S173	S172	50							9,66			9,66	8,34	300	1,25	0,67	0,67	88,6	79,7
F-167	S172	S171	14							9,66			9,66	3,00	300	0,76	0,31	0,98	53,4	48,1
F-168	S171	S170	60	12,5	0,075	0,138	0,9	0,2	171,7	11,60			21,25	3,00	300	0,76	1,32	2,30	53,4	48,1
F-169	S170	S169	80	12,5	0,100	0,238	0,9	0,2	171,7	15,47			36,72	16,62	300	1,75	0,76	3,06	124	111,6
F-170	S169	S168	80	12,5	0,100	0,338	0,9	0,2	171,7	15,48			52,20	10,81	300	1,42	0,94	4,00	100,0	90,0
F-171	S168	S167	80	12,5	0,100	<b>0,438</b>	0,9	0,2	171,7	15,48			67,68	2,50	400	0,83	1,61	5,61	105,0	94,5
F-172	S167	S174	19								<b>von S193</b>	<b>29,02</b>	67,68	13,69	400	1,94	0,16	5,77	244,0	219,6
F-173	S174	S175	22										67,68	2,50	400	0,83	0,44	6,21	105,0	94,5
F-174	S175	S175.1	6										<b>67,68</b>	2,50	400	0,83	0,12	<b>6,33</b>	105,0	94,5

Gesamtsumme 0,64 ha

Gesamtsumme 67,68 l/s

Haltung	Schacht		Länge	einzelne Flächen		Abflussbeiwert $\psi$	Wiederkehr	Bemessungsregenspende	unmittelbarer Streckenzufluss		Summe max. Abflussmenge $Q_{max}$		Gefälle	Maximale Fließgeschwindigkeit			einzelne Fließzeiten			$Q_{voll}$	Auslastungsgrad	Wsp bei $Q_{max}$ / Hydrodynamisch / Euler 2		
	von	bis		Ages	Au				von Sammler	Abflussmenge	Zeitbeiwertverfahren	Hydrodynamisch / Euler 2		DN	Zeitbeiwertverfahren	Hydrodynamisch / Euler 2	Vollfüllung	bei $Q_{max}$ / Zeitbeiwertverfahren	bei $Q_{max}$ / Hydrodynamisch / Euler 2			bei $Q_{voll}$	Zeitbeiwertverfahren	Schacht oben
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
-	Nr.	Nr.	m	m	ha	-	n	l/s x ha	-	l/s	l/s	l/s	‰	mm	m/s	m/s	m/s			min	l/s	%	müNN	müNN
TS127	TS127	TS106	57	0,05	0,044	0,83	1,0	102,8			209,00	221,0	8,74	500	2,01	1,94	1,97	0,47	0,49	0,48	387,5	54,0	64,2	63,7
TS126	TS126	TS127	61	0,97	0,140	0,14	1,0	102,8		177	192,00	100,0	8,55	500	1,95	1,21	1,95	0,52	0,84	0,52	383,1	50,1	64,6	64,2
TS125	TS125	TS127	19	0,06	0,022	0,39	1,0	102,8			12,00	18,0	20,14	250	1,35	0,53	1,93	0,23	0,59	0,16	94,8	12,5	64,4	64,2
TS124	TS124	TS125	30	0,13	0,026	0,20	1,0	102,8			9,00	13,0	20,17	250	1,26	1,21	1,93	0,40	0,42	0,26	94,8	9,9	65,0	64,4
TS123	TS123	TS124	27	0,04	0,018	0,44	1,0	102,8			7,00	9,0	20,14	250	1,14	1,03	1,93	0,39	0,43	0,23	94,7	6,9	65,5	65,0
TS122	TS122	TS123	29	0,06	0,034	0,53	1,0	102,8			4,00	3,0	29,46	250	1,18	0,67	2,34	0,41	0,73	0,21	114,7	4	66	65,5
TS121	TS121	TS120	70	0,07	0,051	0,76	1,0	102,8			6,00	5,0	8,53	250	0,80	0,52	1,25	1,46	2,24	0,93	61,4	9,3	63,5	62,9
TS120	TS120	TS119	52	0,16	0,022	0,13	1,0	102,8			8,00	11,0	8,52	250	0,88	0,70	1,25	0,99	1,24	0,70	61,4	13,2	62,9	62,5
TS119	TS119	TS116	80	0,31	0,130	0,42	1,0	102,8			23,00	24,0	8,53	250	1,16	1,01	1,25	1,15	1,32	1,07	61,4	36,9	62,5	61,9
TS118	TS118	TS117	80	0,27	0,193	0,71	1,0	102,8			23,00	16,0	10,88	250	1,28	0,70	1,41	1,04	1,90	0,94	69,4	32,9	63,1	62,3
TS117	TS117	TS115	80	0,22	0,179	0,81	1,0	102,8			43,00	46,0	8,62	250	1,36	1,11	1,26	0,98	1,20	1,06	61,8	69,6	62,3	61,7
TS116	TS116	TS115	35	0,06	0,012	0,22	1,0	102,8			24,00	35,0	8,57	250	1,18	0,90	1,25	0,49	0,64	0,46	61,6	39	62	61,7
TS115	TS115	TS111	80	0,12	0,045	0,38	1,0	102,8			72,00	93,0	8,50	300	1,53	1,36	1,41	0,87	0,98	0,95	99,3	72,6	61,7	61,2
TS113	TS113	TS112	50	0,08	0,041	0,54	1,0	102,8			5,00	4,0	11,28	250	0,83	0,53	1,44	1,00	1,57	0,58	70,7	6,4	61,8	61,3
TS112	TS112	TS111	41	0,03	0,024	0,70	1,0	102,8			7,00	10,0	11,29	250	0,95	0,30	1,44	0,72	2,29	0,48	70,8	10,2	61,3	61,2
TS111	TS111	S103	45				1,0	102,8			369,00	436,0	5,74	600	1,95	2,40	1,79	0,39	0,31	0,42	506,7	72,9	61,2	60,9
TS110	TS110	TS111	26	0,02	0,016	0,84	1,0	102,8			290,00	330,0	5,74	500	1,85	1,67	1,60	0,24	0,26	0,28	313,5	57,3	61,2	61,2
TS109	TS109	TS110	80	0,21	0,138	0,67	1,0	102,8			288,00	320,0	5,75	500	1,85	1,88	1,60	0,72	0,71	0,83	313,8	56,9	61,7	61,2
TS108	TS108	TS109	80	0,24	0,192	0,81	1,0	102,8			273,00	296,0	8,61	500	2,12	2,10	1,96	0,63	0,63	0,68	384,6	71,0	62,4	61,7
TS107	TS107	TS108	80	0,19	0,115	0,61	1,0	102,8			251,00	273,0	8,61	500	2,08	2,06	1,96	0,64	0,65	0,68	384,6	65,1	63,0	62,4
TS106	TS106	TS107	82	0,06	0,044	0,69	1,0	102,8			237,00	261,0	8,58	500	2,06	2,07	1,96	0,66	0,66	0,70	384,0	61,6	63,7	63,0
TS105	TS105	TS106	46	0,03	0,025	0,81	1,0	102,8			23,00	32,0	27,56	250	1,79	0,90	2,26	0,43	0,85	0,34	111,0	20,3	64,8	63,7
TS104	TS104	TS105	46	0,03	0,024	0,78	1,0	102,8			20,00	28,0	27,58	250	1,74	1,80	2,26	0,44	0,43	0,34	111,0	17,7	66,0	64,8
TS103	TS103	TS104	39	0,03	0,018	0,62	1,0	102,8			17,00	25,0	29,72	250	1,71	1,75	2,35	0,38	0,37	0,28	115,2	14,7	67,2	66,0
TS102	TS102	TS103	61	0,06	0,047	0,73	1,0	102,8			15,00	19,0	32,87	250	1,70	1,59	2,47	0,60	0,64	0,41	121,2	12,2	69,2	67,2
TS101	TS101	TS102	40	0,04	0,027	0,60	1,0	102,8			9,00	12,0	29,32	250	1,43	1,30	2,33	0,46	0,51	0,28	114,4	8,0	70,4	69,2
TS100	TS100	TS101	33	0,09	0,047	0,54	1,0	102,8			6,00	5,0	32,76	250	1,32	0,80	2,47	0,42	0,69	0,22	121,0	5	71	70,4
B-102	S103	S69	15	0,00	0,000		0,2	171,7		223	593 *	10323,0	5,73	800	2,17	40,03	2,14	0,12	0,01	0,12	1077,9	72 **	60,9	61,2
<b>Gesamtsumme:</b>					<b>1,673 ha</b>	<b>Gesamtsumme <math>r_{15,1}</math>:</b>					<b>593 l/s</b>	<b>Gesamtsumme <math>r_{15,0,2}</math>:</b>					<b>775 l/s</b>							

Bemerkung:

\* - max. Abflussmenge ( $Q_{max}$ ) beim Zeitbeiwertverfahren mit  $r_{15,1} = 102,8$  l/s x ha (Niederschlagsdauer T = 15 min und Wiederkehrzeit n = 1 Jahr)

\*\* - Auslastungsgrad beim Zeitbeiwertverfahren mit  $r_{15,0,2} = 171,7$  l/s x ha (Niederschlagsdauer T = 15 min und Wiederkehrzeit n = 5 Jahre)

Haltung	Schacht		Länge	einzelne Flächen		Abfluss- beiwert $\psi$	Wieder- kehr	Bemes- sungs- regen- spende	unmittelbarer Streckenzufluss		Summe max. Abflussmenge $Q_{max}$		Gefälle	DN	Maximale Fließgeschwindigkeit			einzelne Fließzeiten			$Q_{voll}$	Auslast ungsgra d	Wsp bei $Q_{max}$ / Hydrodynamisch / Euler 2	
	von	bis		Ages	Au				von Sammler	Abfluss- menge	Zeitbeiw ertverfa hren	Hydrody namisch/ Euler 2			Zeitbeiw ertverfa hren	Hydrody namisch/ Euler 2	Voll- füllung	bei $Q_{max}$ / Zeitbeiwertv erfahren	bei $Q_{max}$ / Hydrodynam isch/Euler 2	bei $Q_{voll}$			Zeitbeiw ertverfa hren	Schacht oben
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
-	Nr.	Nr.	m	m	ha	-	n	l/s x ha	-	l/s	l/s	l/s	‰	mm	m/s	m/s	m/s			min	l/s	%	müNN	müNN
TS28	TS28	TS27	50	0,11	0,063	0,58	1,0	102,8			7,00	6,00	10,00	250	0,91	0,85	1,36	0,92	0,98	0,61	66,6	10,5	70,4	69,9
TS27	TS27	TS23	50	0,06	0,027	0,48	1,0	102,8			11,00	14,00	70,92	250	2,06	0,85	3,63	0,40	0,98	0,23	178,4	5,9	69,9	66,5
TS26	TS26	TS25	50	0,07	0,037	0,49	1,0	102,8			4,00	3,00	7,40	250	0,69	0,44	1,16	1,21	1,89	0,72	57,2	7,1	67,4	67,1
TS25	TS25	TS24	50	0,04	0,022	0,52	1,0	102,8			7,00	9,00	7,40	250	0,80	0,74	1,16	1,04	1,13	0,72	57,2	12,1	67,1	66,7
TS24	TS24	TS23	40	0,03	0,019	0,54	1,0	102,8			9,00	12,00	7,40	250	0,87	0,59	1,16	0,77	1,13	0,57	57,2	15,8	66,7	66,5
TS23	TS23	TS10	50	0,16	0,071	0,44	1,0	102,8			29,00	37,00	7,40	250	1,17	1,08	1,16	0,71	0,77	0,72	57,2	50,6	66,5	66,1
TS10	TS10	TS11	80	0,20	0,074	0,36	1,0	102,8			39,00	49,00	7,42	250	1,25	1,35	1,17	1,07	0,99	1,14	57,3	68,2	66,1	65,5
TS11	TS11	TS12	80	0,25	0,128	0,52	1,0	102,8			53,00	65,00	16,79	250	1,85	1,69	1,76	0,72	0,79	0,76	86	62	66	64,2
TS12	TS12	TS13	80	0,67	0,515	0,77	1,0	102,8			114,00	113,00	16,79	300	2,19	1,91	1,98	0,61	0,70	0,67	140,0	81,4	64,2	63,3
TS13	TS13	TS14	31	0,05	0,022	0,41	1,0	102,8			117,00	147,00	16,80	300	2,20	2,10	1,98	0,23	0,25	0,26	140,0	83,4	63,3	62,7
TS14	TS14	TS15	43	0,13	0,063	0,50	1,0	102,8			124,00	152,00	16,80	300	2,22	2,39	1,98	0,32	0,30	0,36	140,0	88,4	62,7	61,6
TS15	TS15	TS16	50	0,11	0,069	0,64	1,0	102,8			132,00	160,00	16,78	400	2,31	1,86	2,38	0,36	0,45	0,35	298,9	44,0	61,6	60,9
TS16	TS16	TS17	28	0,05	0,013	0,29	1,0	102,8			259,00	303,00	7,99	500	2,03	2,09	1,89	0,23	0,22	0,24	370,4	69,9	60,9	60,7
TS17	TS17	TS18	27	0,05	0,013	0,23	1,0	102,8			261,00	306,00	7,97	500	2,03	2,09	1,88	0,22	0,21	0,24	370	70	61	60,6
TS18	TS18	TS19	23	0,05	0,011	0,24	1,0	102,8			262,00	306,00	7,99	500	2,04	2,02	1,89	0,19	0,19	0,21	370,5	70,7	60,6	60,5
TS19	TS19	TS20	34	0,12	0,035	0,30	1,0	102,8			267,00	311,00	7,96	500	2,04	1,95	1,88	0,28	0,29	0,30	369,7	72,2	60,5	60,3
TS20	TS20	TS21	28	0,07	0,013	0,17	1,0	102,8			268,00	314,00	7,96	500	2,05	1,60	1,88	0,22	0,29	0,24	369,8	72,5	60,3	60,2
TS21	TS21	S69	24	0,03	0,013	0,49	1,0	102,8			531,00	614,00	7,97	600	2,37	2,17	2,11	0,17	0,19	0,19	597,6	88,9	60,2	60,5
TS33	TS33	TS34	13	0,01	0,005	0,36	1,0	102,8			68,00	82,00	4,98	300	1,21	1,32	1,07	0,18	0,16	0,20	75,8	89,2	62,2	62,1
TS32	TS32	TS33	14	0,01	0,005	0,46	1,0	102,8			67,00	82,00	5,01	300	1,21	1,24	1,08	0,19	0,18	0,21	76,1	88,0	62,3	62,2
TS31	TS31	TS32	18	0,02	0,007	0,33	1,0	102,8			66,00	81,00	4,99	300	1,20	1,23	1,07	0,25	0,24	0,28	75,9	87,5	62,4	62,3
TS30	TS30	TS31	80	0,16	0,091	0,58	1,0	102,8			66,00	76,00	5,00	300	1,20	1,20	1,07	1,11	1,11	1,24	76,0	86,3	62,7	62,4
TS29	TS29	TS30	80	0,58	0,494	0,85	1,0	102,8			55,00	36,00	5,00	300	1,17	0,76	1,07	1,14	1,75	1,24	76,0	73,0	63,0	62,7
TS37	TS37	TS36	14	0,09	0,012	0,12	1,0	102,8			1,00	1,00	4,33	250	0,41	0,19	0,89	0,55	1,20	0,26	43,6	2,9	62,6	62,6
TS36	TS36	TS35	69	0,19	0,069	0,37	1,0	102,8			9,00	8,00	4,30	250	0,71	0,48	0,89	1,63	2,40	1,30	43,5	20,7	62,6	62,3
TS35	TS35	TS34	80	0,21	0,060	0,28	1,0	102,8			18,00	19,00	4,30	250	0,84	0,54	0,88	1,59	2,47	1,51	43,4	40,8	62,3	62,1
TS34	TS34	TS38	39	0,02	0,015	0,67	1,0	102,8			87,00	105,00	5,01	400	1,32	1,21	1,29	0,49	0,53	0,50	162,6	53,6	62,1	62,0
TS46	TS46	TS45	64	0,22	0,095	0,44	1,0	102,8			11,00	8,00	3,93	250	0,72	0,40	0,85	1,48	2,67	1,26	41,5	25,6	62,4	62,2
TS45	TS45	TS39	80	0,25	0,133	0,53	1,0	102,8			26,00	26,00	3,94	250	0,89	0,74	0,85	1,50	1,80	1,58	42	62	62	62,0
TS39	TS39	TS38	21	0,07	0,013	0,18	1,0	102,8			27,00	36,00	3,94	250	0,90	0,73	0,85	0,39	0,48	0,42	41,5	64,8	62,0	62,0
TS38	TS38	TS47	21	0,02	0,008	0,33	1,0	102,8			115,00	141,00	4,99	400	1,40	1,45	1,29	0,25	0,24	0,27	162,3	70,8	62,0	61,9
TS47	TS47	TS48	20	0,04	0,012	0,30	1,0	102,8			116,00	142,00	4,99	400	1,40	1,45	1,29	0,24	0,23	0,26	162,3	71,7	61,9	61,8
TS48	TS48	TS49	39	0,08	0,023	0,28	1,0	102,8			119,00	144,00	4,99	400	1,40	1,45	1,29	0,47	0,45	0,51	162,2	73,3	61,8	61,6
TS49	TS49	TS57	80	0,13	0,038	0,30	1,0	102,8			123,00	147,00	5,00	400	1,42	1,46	1,29	0,94	0,91	1,03	162,4	75,9	61,6	61,2
TS57	TS57	TS58	29	0,05	0,014	0,28	1,0	102,8			125,00	148,00	5,00	400	1,42	1,43	1,29	0,34	0,34	0,37	162,4	76,8	61,2	61,0
TS58	TS58	TS16	25	0,02	0,011	0,66	1,0	102,8			126,00	150,00	4,98	400	1,42	1,38	1,29	0,29	0,30	0,32	162,1	77,8	61,0	60,9
TS1	TS1	TS2	80	0,30	0,193	0,65	1,0	102,8			23,00	17,00	25,12	250	1,75	0,88	2,16	0,76	1,52	0,62	105,9	21,8	67,4	65,4
TS2	TS2	TS3	80	0,25	0,202	0,81	1,0	102,8			47,00	49,00	15,73	250	1,75	1,41	1,70	0,76	0,95	0,78	83,6	55,9	65,4	64,2
TS3	TS3	TS4	80	0,25	0,203	0,81	1,0	102,8			70,00	81,00	15,72	250	1,90	1,94	1,70	0,70	0,69	0,78	83,6	84,2	64,2	63,0
TS4	TS4	TS5	66	0,18	0,098	0,55	1,0	102,8			83,00	105,00	15,71	300	2,01	2,05	1,92	0,54	0,53	0,57	135	61	63	62,0
TS5	TS5	TS7	31	0,07	0,017	0,26	1,0	102,8			85,00	114,00	15,71	300	2,02	1,94	1,92	0,26	0,27	0,27	135,4	63,0	62,0	61,8
TS7	TS7	TS8	35	0,26	0,022	0,09	1,0	102,8			95,00	125,00	12,61	300	1,89	1,94	1,71	0,30	0,30	0,34	121,2	78,4	61,8	61,4
TS8	TS8	TS9	38	0,09	0,024	0,28	1,0	102,8			98,00	119,00	12,62	300	1,90	1,75	1,72	0,34	0,37	0,37	121,2	80,6	61,4	61,0



Haltung	Schacht		Länge	einzelne Flächen		Abfluss- beiwert $\psi$	Wieder- kehr	Bemes- sungs- regen- spende	unmittelbarer Streckenzufluss		Summe max. Abflussmenge $Q_{max}$		Gefälle	DN	Maximale Fließgeschwindigkeit			einzelne Fließzeiten			$Q_{voll}$	Auslast ungsgra d	Wsp bei $Q_{max}$ / Hydrodynamisch / Euler 2	
	von	bis		Ages	Au				von Sammler	Abfluss- menge	Zeitbeiw ertverfa hren	Hydrody namisch/ Euler 2			Zeitbeiw ertver fahren	Hydrody namisch/ Euler 2	Voll- füllung	bei $Q_{max}$ / Zeitbeiwertv erfahren	bei $Q_{max}$ / Hydrodynam isch/Euler 2	bei $Q_{voll}$			Zeitbeiw ertverfa hren	Schacht oben
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
-	Nr.	Nr.	m	m	ha	-	n	l/s x ha	-	l/s	l/s	l/s	%	mm	m/s	m/s	m/s			min	l/s	%	müNN	müNN
TS9	TS9	TS21	43	0,03	0,022	0,73	1,0	102,8			262,00	319,00	16,50	400	2,65	2,54	2,36	0,27	0,29	0,31	296,4	88,3	61,0	60,2
TS40	TS40	TS41	80	0,22	0,135	0,61	1,0	102,8			16,00	12,00	12,00	250	1,22	0,70	1,49	1,09	1,90	0,90	73,0	22,5	66,2	65,3
TS41	TS41	TS42	80	0,21	0,166	0,80	1,0	102,8			36,00	37,00	13,63	250	1,55	1,24	1,59	0,86	1,08	0,84	77,8	46,1	65,3	64,3
TS42	TS42	TS43	80	0,21	0,166	0,80	1,0	102,8			55,00	64,00	13,50	250	1,71	1,61	1,58	0,78	0,83	0,85	77,5	71,3	64,3	63,2
TS43	TS43	TS44	80	0,18	0,070	0,39	1,0	102,8			65,00	82,00	13,13	250	1,74	1,81	1,56	0,77	0,74	0,86	76,4	84,7	63,2	62,2
TS44	TS44	TS9	34	0,05	0,021	0,46	1,0	102,8			161,00	212,00	16,51	400	2,41	2,03	2,36	0,23	0,28	0,24	296,5	54,4	61,2	61,0
TS50	TS50	TS51	33	0,16	0,055	0,33	1,0	102,8			6,00	5,00	16,52	250	1,04	0,45	1,75	0,52	1,21	0,31	85,7	7,2	66,8	66,3
TS51	TS51	TS52	80	0,34	0,202	0,60	1,0	102,8			31,00	27,00	16,51	250	1,61	1,07	1,75	0,83	1,25	0,76	85,7	36,0	66,3	65,1
TS52	TS52	TS53	80	0,33	0,238	0,72	1,0	102,8			59,00	63,00	16,51	250	1,88	1,73	1,75	0,71	0,77	0,76	86	69	65	63,8
TS53	TS53	TS54	80	0,31	0,225	0,72	1,0	102,8			86,00	100,00	16,51	300	2,06	1,98	1,96	0,65	0,67	0,68	138,8	61,6	63,8	62,5
TS54	TS54	TS56	17	0,04	0,028	0,67	1,0	102,8			89,00	120,00	16,48	300	2,08	2,18	1,96	0,14	0,13	0,15	138,7	64,1	62,5	62,2
TS56	TS56	TS55	32	0,05	0,019	0,37	1,0	102,8			92,00	124,00	16,52	300	2,09	2,20	1,96	0,25	0,24	0,27	138,8	65,9	62,2	61,7
TS55	TS55	TS44	35	0,05	0,018	0,37	1,0	102,8			94,00	126,00	16,51	300	2,10	2,09	1,96	0,28	0,28	0,30	138,8	67,7	61,7	61,2
TS6	TS6	TS7	57	0,13	0,055	0,41	1,0	102,8			7,00	6,00	29,90	250	1,35	0,41	2,35	0,71	2,32	0,40	115,6	6,4	63,0	61,8
B-111	S69	S69.1	13				0,2	171,7		436	1.560 *	5643	1,78	1400	1,76	4,01	1,69	0,12	0,05	0,13	2595,6	86 **	60,5	60,5

Gesamtsumme: 4,490 ha

Gesamtsumme  $r_{15,1}$ : 1560 l/s

Gesamtsumme  $r_{15,0,2}$ : 2256 l/s

Bemerkung:

\* - max. Abflussmenge ( $Q_{max}$ ) beim Zeitbeiwertverfahren mit  $r_{15,1} = 102,8$  l/s x ha (Niederschlagsdauer T = 15 min und Wiederkehrzeit n = 1 Jahr)

\*\* - Auslastungsgrad beim Zeitbeiwertverfahren mit  $r_{15,0,2} = 171,7$  l/s x ha (Niederschlagsdauer T = 15 min und Wiederkehrzeit n = 5 Jahre)