

Streckenentwässerung mit Versickerung

Nachweis der Versickerung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138, Ausgabe April 2005							
Entwässerung Abschnitt km		von	bis				
Strecke 3660		8,660	8,941	/	8,975		
Strecke 3685		60,070	60,351	/	60,385		
Erfasste Gleise (ggfls. mit Randbereich):							
Strecke 3685 Gleis Ri FfM	Planum 1	60,070	60,351				
Strecke 3685 Gleis Ri Hanau	Planum 2	60,070	60,351				
Strecke 3660 Gleis Ri FfM	Planum 3	8,660	8,975				
Entwässerung in		Bahngraben links (Nordseite)					
Grundwasser unter SO		-3,40	-3,16				
Grundwasser unter Grabensohle		-1,32	-1,08				
1. Ausgangsdaten							
Flächen		Böschung li	Graben	Böschung re	Planum 1	Planum 2	Planum 3
					KG 1	KG 1	KG 2
Länge [m] =		281	281	281	281	315	315
Breite [m] =		1,6	0,4	1,7	6,25	5,5	5,5
Einzugsfläche A [m²] =		450	112	478	1756	1733	1733
Abflußbeiwert ψ [] =		0,3	1,0	0,4	0,4	0,4	0,2
A_{red} [m²] =	2180						
A_S [m²] =	264						
fz	1,2						
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] =	1,00E-05						
Regenhäufigkeit [1/a] =	0,1						

Streckenentwässerung mit Versickerung

2. Berechnung																																																																	
<p style="text-align: center;">Grafik Niederschlagsspenden</p>																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Niederschlagsspenden</th> </tr> <tr> <th colspan="3">nach dem KOSTRA-Atlas des DWD</th> </tr> <tr> <th>Regen- dauer</th> <th>$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)</th> <th>V in m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5 min</td><td>428,4</td><td>37,22</td></tr> <tr><td>10 min</td><td>279,8</td><td>48,30</td></tr> <tr><td>15 min</td><td>215,8</td><td>55,55</td></tr> <tr><td>20 min</td><td>177,0</td><td>60,40</td></tr> <tr><td>30 min</td><td>132,3</td><td>67,00</td></tr> <tr><td>45 min</td><td>97,0</td><td>72,55</td></tr> <tr><td>60 min</td><td>77,1</td><td>75,71</td></tr> <tr><td>90 min</td><td>56,9</td><td>81,57</td></tr> <tr><td>2 h</td><td>45,9</td><td>85,53</td></tr> <tr><td>3 h</td><td>33,9</td><td>90,28</td></tr> <tr><td>4 h</td><td>27,4</td><td>92,92</td></tr> <tr><td>6 h</td><td>20,2</td><td>93,76</td></tr> <tr><td>9 h</td><td>14,9</td><td>90,26</td></tr> <tr><td>12 h</td><td>12,0</td><td>83,60</td></tr> <tr><td>18 h</td><td>8,7</td><td>62,68</td></tr> <tr><td>24 h</td><td>7,1</td><td>43,02</td></tr> <tr><td>48 h</td><td>4,8</td><td>-30,55</td></tr> <tr><td>72 h</td><td>3,0</td><td>-182,69</td></tr> </tbody> </table>			Niederschlagsspenden			nach dem KOSTRA-Atlas des DWD			Regen- dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³	5 min	428,4	37,22	10 min	279,8	48,30	15 min	215,8	55,55	20 min	177,0	60,40	30 min	132,3	67,00	45 min	97,0	72,55	60 min	77,1	75,71	90 min	56,9	81,57	2 h	45,9	85,53	3 h	33,9	90,28	4 h	27,4	92,92	6 h	20,2	93,76	9 h	14,9	90,26	12 h	12,0	83,60	18 h	8,7	62,68	24 h	7,1	43,02	48 h	4,8	-30,55	72 h	3,0	-182,69
Niederschlagsspenden																																																																	
nach dem KOSTRA-Atlas des DWD																																																																	
Regen- dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³																																																															
5 min	428,4	37,22																																																															
10 min	279,8	48,30																																																															
15 min	215,8	55,55																																																															
20 min	177,0	60,40																																																															
30 min	132,3	67,00																																																															
45 min	97,0	72,55																																																															
60 min	77,1	75,71																																																															
90 min	56,9	81,57																																																															
2 h	45,9	85,53																																																															
3 h	33,9	90,28																																																															
4 h	27,4	92,92																																																															
6 h	20,2	93,76																																																															
9 h	14,9	90,26																																																															
12 h	12,0	83,60																																																															
18 h	8,7	62,68																																																															
24 h	7,1	43,02																																																															
48 h	4,8	-30,55																																																															
72 h	3,0	-182,69																																																															
3. Ergebnis:																																																																	
Erforderliches Grabenvolumen	93,8 m³																																																																
erforderlicher Querschnitt	0,33 m ²																																																																
Gewählte Dimensionen																																																																	
Länge	281,0 m																																																																
Sohlbreite	0,4 m																																																																
Breite (vorhanden effektiv)	2,28 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																															
Höhe (vorhanden)	1,25 m																																																																
Querschnitt (vorhanden)	2,84 m ²																																																																
Fläche (vorhanden)	639,3 m ²																																																																
Volumen (vorhanden)	799,1 m³	> erforderlich																																																															
Ausnutzung																																																																	
Breite (effektiv)	0,94 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																															
Höhe (genutzt)	0,36 m																																																																
Querschnitt (genutzt)	0,34 m ²																																																																
Fläche (genutzt)	264,1 m ²																																																																
Volumen (genutzt)	95,1 m³																																																																
Einstauhöhe Z_M	0,35 m	≤ Höhe (genutzt)																																																															
	0,90 m	unter Planumskante																																																															
Entleerungszeit t_E	7,10E+04 s																																																																
	19,7 h	< 24 h																																																															
	0,8 Tage																																																																

Streckenentwässerung mit Versickerung

Nachweis der Versickerung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138, Ausgabe April 2005							
Entwässerung Abschnitt km		von		bis			
Strecke 3660		8,941		9,212	/ 9,702		
Strecke 3685		60,351		60,622	/ 61,112		
Erfasste Gleise (ggfls. mit Randbereich):							
Strecke 3685 Gleis Ri FfM	Planum 1	60,351		60,622			
Str. 3685 Gleis Ri FfM nachfolgenden Abschnitt einleiten	Planum 1a	60,622		61,112			
Strecke 3685 Gleis Ri Hanau	Planum 2	-		-			
Strecke 3660 Gleis Ri FfM	Planum 3	-		-			
Entwässerung in		Bahngraben links (Nordseite)					
Grundwasser unter SO		-3,16		-3,04			
Grundwasser unter Grabensohle		-1,08		-0,96			
1. Ausgangsdaten							
Flächen			Böschung li	Graben	Böschung re	Planum 1	Planum 1a
						KG 1	KG 1
Länge [m] =			271	271	271	271	78
Breite [m] =			1,4	0,6	1,1	6,25	6,25
Einzugsfläche A [m ²] =			379	163	298	1694	488
Abflußbeiwert ψ [] =			0,3	1,0	0,4	0,4	0,2
A_{red} [m ²] =	1783						
A_S [m ²] =	271						
fz	1,2						
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] =	1,00E-05						
Regenhäufigkeit [1/a] =	0,10						

Streckenentwässerung mit Versickerung

2. Berechnung																																																												
<p>Grafik Niederschlagsspenden</p> <p>Rigolenlänge</p> <p>Regendauer</p>		<p>Niederschlagsspenden nach dem KOSTRA-Atlas des DWD</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Regen- dauer</th> <th>$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)</th> <th>V in m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5 min</td><td>428,4</td><td>31,20</td></tr> <tr><td>10 min</td><td>279,8</td><td>40,41</td></tr> <tr><td>15 min</td><td>215,8</td><td>46,42</td></tr> <tr><td>20 min</td><td>177,0</td><td>50,41</td></tr> <tr><td>30 min</td><td>132,3</td><td>55,78</td></tr> <tr><td>45 min</td><td>97,0</td><td>60,17</td></tr> <tr><td>60 min</td><td>77,1</td><td>62,57</td></tr> <tr><td>90 min</td><td>56,9</td><td>66,96</td></tr> <tr><td>2 h</td><td>45,9</td><td>69,75</td></tr> <tr><td>3 h</td><td>33,9</td><td>72,68</td></tr> <tr><td>4 h</td><td>27,4</td><td>73,83</td></tr> <tr><td>6 h</td><td>20,2</td><td>72,40</td></tr> <tr><td>9 h</td><td>14,9</td><td>66,27</td></tr> <tr><td>12 h</td><td>12,0</td><td>57,47</td></tr> <tr><td>18 h</td><td>8,7</td><td>33,49</td></tr> <tr><td>24 h</td><td>7,1</td><td>10,57</td></tr> <tr><td>48 h</td><td>4,8</td><td>-76,84</td></tr> <tr><td>72 h</td><td>3,0</td><td>-230,29</td></tr> </tbody> </table>		Regen- dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³	5 min	428,4	31,20	10 min	279,8	40,41	15 min	215,8	46,42	20 min	177,0	50,41	30 min	132,3	55,78	45 min	97,0	60,17	60 min	77,1	62,57	90 min	56,9	66,96	2 h	45,9	69,75	3 h	33,9	72,68	4 h	27,4	73,83	6 h	20,2	72,40	9 h	14,9	66,27	12 h	12,0	57,47	18 h	8,7	33,49	24 h	7,1	10,57	48 h	4,8	-76,84	72 h	3,0	-230,29
		Regen- dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³																																																								
		5 min	428,4	31,20																																																								
		10 min	279,8	40,41																																																								
		15 min	215,8	46,42																																																								
		20 min	177,0	50,41																																																								
		30 min	132,3	55,78																																																								
		45 min	97,0	60,17																																																								
		60 min	77,1	62,57																																																								
		90 min	56,9	66,96																																																								
		2 h	45,9	69,75																																																								
		3 h	33,9	72,68																																																								
4 h	27,4	73,83																																																										
6 h	20,2	72,40																																																										
9 h	14,9	66,27																																																										
12 h	12,0	57,47																																																										
18 h	8,7	33,49																																																										
24 h	7,1	10,57																																																										
48 h	4,8	-76,84																																																										
72 h	3,0	-230,29																																																										
3. Ergebnis:																																																												
Erforderliches Grabenvolumen	73,8 m³																																																											
erforderlicher Querschnitt	0,27 m ²																																																											
Gewählte Dimensionen																																																												
Länge	270,0 m																																																											
Sohlbreite	0,6 m																																																											
Breite (vorhanden effektiv)	1,88 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																										
Höhe (vorhanden)	0,85 m																																																											
Querschnitt (vorhanden)	1,59 m ²																																																											
Fläche (vorhanden)	506,3 m ²																																																											
Volumen (vorhanden)	430,3 m³	> erforderlich																																																										
Ausnutzung																																																												
Breite (effektiv)	1,01 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																										
Höhe (genutzt)	0,27 m																																																											
Querschnitt (genutzt)	0,27 m ²																																																											
Fläche (genutzt)	271,4 m ²																																																											
Volumen (genutzt)	73,3 m³																																																											
Einstauhöhe Z_M	0,27 m	≤ Höhe (genutzt)																																																										
	0,58 m	unter Planumskante																																																										
Entleerungszeit t_E	5,44E+04 s																																																											
	15,1 h	< 24 h																																																										
	0,6 Tage																																																											

Streckenentwässerung mit Versickerung

Nachweis der Versickerung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138, Ausgabe April 2005							
Entwässerung Abschnitt km		von	bis				
Strecke 3660		10,093	10,217				
Strecke 3685		61,503	61,627				
Erfasste Gleise (ggfls. mit Randbereich):							
Strecke 3685 Gleis Ri FfM		Planum 1	61,503	61,627			
Strecke 3685 Gleis Ri Hanau		Planum 2	61,503	61,627			
Strecke 3660 Gleis Ri FfM		Planum 3	10,093	10,217			
Entwässerung in		Bahngraben links (Nordseite)					
Grundwasser unter SO		-2,93	-2,97				
Grundwasser unter Grabensohle		-0,85	-0,89				
1. Ausgangsdaten							
Flächen		Weg	Böschung li	Graben	Böschung re	Planum 1 + 2	Planum 3
Länge [m] =		124	124	124	124	124	124
Breite [m] =		0,0	4,5	0,4	1,7	13,4	5,4
Einzugsfläche A [m²] =		0	558	50	211	1662	670
Abflußbeiwert ψ [] =		0,0	0,3	1,0	0,4	0,2	0,2
A_{red} [m²] =	768						
A_s [m²] =	107						
fz	1,2						
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] =	1,00E-05						
Regenhäufigkeit [1/a] =	0,10						

Streckenentwässerung mit Versickerung

2. Berechnung																																																																																							
<p>Grafik Niederschlagsspenden</p>		<p>Niederschlagsspenden nach dem KOSTRA-Atlas des DWD</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Regen-dauer</th> <th>$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)</th> <th>V in m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5 min</td><td>428,4</td><td>13,30</td></tr> <tr><td>10 min</td><td>279,8</td><td>17,24</td></tr> <tr><td>15 min</td><td>215,8</td><td>19,81</td></tr> <tr><td>20 min</td><td>177,0</td><td>21,53</td></tr> <tr><td>30 min</td><td>132,3</td><td>23,84</td></tr> <tr><td>45 min</td><td>97,0</td><td>25,76</td></tr> <tr><td>60 min</td><td>77,1</td><td>26,82</td></tr> <tr><td>90 min</td><td>56,9</td><td>28,78</td></tr> <tr><td>2 h</td><td>45,9</td><td>30,06</td></tr> <tr><td>3 h</td><td>33,9</td><td>31,48</td></tr> <tr><td>4 h</td><td>27,4</td><td>32,15</td></tr> <tr><td>6 h</td><td>20,2</td><td>31,90</td></tr> <tr><td>9 h</td><td>14,9</td><td>29,83</td></tr> <tr><td>12 h</td><td>12,0</td><td>26,62</td></tr> <tr><td>18 h</td><td>8,7</td><td>17,48</td></tr> <tr><td>24 h</td><td>7,1</td><td>8,79</td></tr> <tr><td>48 h</td><td>4,8</td><td>-24,13</td></tr> <tr><td>72 h</td><td>3,0</td><td>-85,18</td></tr> </tbody> </table>		Regen-dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³	5 min	428,4	13,30	10 min	279,8	17,24	15 min	215,8	19,81	20 min	177,0	21,53	30 min	132,3	23,84	45 min	97,0	25,76	60 min	77,1	26,82	90 min	56,9	28,78	2 h	45,9	30,06	3 h	33,9	31,48	4 h	27,4	32,15	6 h	20,2	31,90	9 h	14,9	29,83	12 h	12,0	26,62	18 h	8,7	17,48	24 h	7,1	8,79	48 h	4,8	-24,13	72 h	3,0	-85,18																											
		Regen-dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³																																																																																			
5 min	428,4	13,30																																																																																					
10 min	279,8	17,24																																																																																					
15 min	215,8	19,81																																																																																					
20 min	177,0	21,53																																																																																					
30 min	132,3	23,84																																																																																					
45 min	97,0	25,76																																																																																					
60 min	77,1	26,82																																																																																					
90 min	56,9	28,78																																																																																					
2 h	45,9	30,06																																																																																					
3 h	33,9	31,48																																																																																					
4 h	27,4	32,15																																																																																					
6 h	20,2	31,90																																																																																					
9 h	14,9	29,83																																																																																					
12 h	12,0	26,62																																																																																					
18 h	8,7	17,48																																																																																					
24 h	7,1	8,79																																																																																					
48 h	4,8	-24,13																																																																																					
72 h	3,0	-85,18																																																																																					
<p>3. Ergebnis:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Erforderliches Grabenvolumen</td> <td>32,2 m³</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>erforderlicher Querschnitt</td> <td>0,26 m²</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Gewählte Dimensionen</td> </tr> <tr> <td>Länge</td> <td>124,0 m</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sohlbreite</td> <td>0,4 m</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Breite (vorhanden effektiv)</td> <td>2,28 m</td> <td>Trapezquerschnitt mittlere Breite</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Höhe (vorhanden)</td> <td>1,25 m</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Querschnitt (vorhanden)</td> <td>2,84 m²</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fläche (vorhanden)</td> <td>282,1 m²</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen (vorhanden)</td> <td>352,6 m³</td> <td>> erforderlich</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Ausnutzung</td> </tr> <tr> <td>Breite (effektiv)</td> <td>0,87 m</td> <td>Trapezquerschnitt mittlere Breite</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Höhe (genutzt)</td> <td>0,31 m</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Querschnitt (genutzt)</td> <td>0,27 m²</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fläche (genutzt)</td> <td>107,3 m²</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen (genutzt)</td> <td>33,3 m³</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Einstauhöhe Z_M</td> <td>0,30 m</td> <td>≤ Höhe (genutzt)</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,95 m</td> <td>unter Planumskante</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Entleerungszeit t_E</td> <td>6,00E+04 s</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>16,7 h</td> <td>< 24 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,7 Tage</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Erforderliches Grabenvolumen	32,2 m³			erforderlicher Querschnitt	0,26 m ²			Gewählte Dimensionen				Länge	124,0 m			Sohlbreite	0,4 m			Breite (vorhanden effektiv)	2,28 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite		Höhe (vorhanden)	1,25 m			Querschnitt (vorhanden)	2,84 m ²			Fläche (vorhanden)	282,1 m ²			Volumen (vorhanden)	352,6 m³	> erforderlich		Ausnutzung				Breite (effektiv)	0,87 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite		Höhe (genutzt)	0,31 m			Querschnitt (genutzt)	0,27 m ²			Fläche (genutzt)	107,3 m ²			Volumen (genutzt)	33,3 m³			Einstauhöhe Z_M	0,30 m	≤ Höhe (genutzt)			0,95 m	unter Planumskante		Entleerungszeit t_E	6,00E+04 s				16,7 h	< 24 h			0,7 Tage		
Erforderliches Grabenvolumen	32,2 m³																																																																																						
erforderlicher Querschnitt	0,26 m ²																																																																																						
Gewählte Dimensionen																																																																																							
Länge	124,0 m																																																																																						
Sohlbreite	0,4 m																																																																																						
Breite (vorhanden effektiv)	2,28 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																																																					
Höhe (vorhanden)	1,25 m																																																																																						
Querschnitt (vorhanden)	2,84 m ²																																																																																						
Fläche (vorhanden)	282,1 m ²																																																																																						
Volumen (vorhanden)	352,6 m³	> erforderlich																																																																																					
Ausnutzung																																																																																							
Breite (effektiv)	0,87 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																																																					
Höhe (genutzt)	0,31 m																																																																																						
Querschnitt (genutzt)	0,27 m ²																																																																																						
Fläche (genutzt)	107,3 m ²																																																																																						
Volumen (genutzt)	33,3 m³																																																																																						
Einstauhöhe Z_M	0,30 m	≤ Höhe (genutzt)																																																																																					
	0,95 m	unter Planumskante																																																																																					
Entleerungszeit t_E	6,00E+04 s																																																																																						
	16,7 h	< 24 h																																																																																					
	0,7 Tage																																																																																						

Streckenentwässerung mit Versickerung

Nachweis der Versickerung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138, Ausgabe April 2005								
Entwässerung Abschnitt km		von	bis					
Strecke 3660		10,530 / 10,467	10,930					
Strecke 3685		61,877 / 61,942	62,328 / 62,342					
Erfasste Gleise (ggfls. mit Randbereich):								
Strecke 3685 Gleis Ri FfM		Planum 1	61,877	62,342				
Strecke 3685 Gleis Ri Hanau		Planum 2	61,942	62,342				
Strecke 3660 Gleis Ri FfM		Planum 3	10,530	10,93				
Entwässerung in		Bahngraben links (Nordseite)						
Grundwasser unter SO		-3,10	-3,17					
Grundwasser unter Grabensohle		-1,02	-1,09					
1. Ausgangsdaten								
Flächen			Böschung li	Graben	Böschung re	Planum 1	Planum 1 + 2	Planum 3
Länge [m] =			386	386	386	65	400	400
Breite [m] =			5,5	0,4	1,7	5,4	11,85	5,4
Einzugsfläche A [m²] =			2123	154	656	351	4740	2160
Abflußbeiwert ψ [] =			0,3	1,0	0,4	0,4	0,4	0,2
A _{red} [m²] =		3522						
A _S [m²] =		388						
fz		1,2						
Durchlässigkeitsbeiwert k _f [m/s] =		1,00E-05						
Regenhäufigkeit [1/a] =		0,10						

Streckenentwässerung mit Versickerung

2. Berechnung																																																												
<p>Grafik Niederschlagsspenden</p>		<p>Niederschlagsspenden nach dem KOSTRA-Atlas des DWD</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Regen-dauer</th> <th>$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)</th> <th>V in m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5 min</td><td>428,4</td><td>59,61</td></tr> <tr><td>10 min</td><td>279,8</td><td>77,38</td></tr> <tr><td>15 min</td><td>215,8</td><td>89,04</td></tr> <tr><td>20 min</td><td>177,0</td><td>96,87</td></tr> <tr><td>30 min</td><td>132,3</td><td>107,55</td></tr> <tr><td>45 min</td><td>97,0</td><td>116,60</td></tr> <tr><td>60 min</td><td>77,1</td><td>121,86</td></tr> <tr><td>90 min</td><td>56,9</td><td>131,60</td></tr> <tr><td>2 h</td><td>45,9</td><td>138,31</td></tr> <tr><td>3 h</td><td>33,9</td><td>146,65</td></tr> <tr><td>4 h</td><td>27,4</td><td>151,61</td></tr> <tr><td>6 h</td><td>20,2</td><td>154,45</td></tr> <tr><td>9 h</td><td>14,9</td><td>151,09</td></tr> <tr><td>12 h</td><td>12,0</td><td>142,67</td></tr> <tr><td>18 h</td><td>8,7</td><td>113,67</td></tr> <tr><td>24 h</td><td>7,1</td><td>86,70</td></tr> <tr><td>48 h</td><td>4,8</td><td>-13,09</td></tr> <tr><td>72 h</td><td>3,0</td><td>-238,55</td></tr> </tbody> </table>		Regen-dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³	5 min	428,4	59,61	10 min	279,8	77,38	15 min	215,8	89,04	20 min	177,0	96,87	30 min	132,3	107,55	45 min	97,0	116,60	60 min	77,1	121,86	90 min	56,9	131,60	2 h	45,9	138,31	3 h	33,9	146,65	4 h	27,4	151,61	6 h	20,2	154,45	9 h	14,9	151,09	12 h	12,0	142,67	18 h	8,7	113,67	24 h	7,1	86,70	48 h	4,8	-13,09	72 h	3,0	-238,55
		Regen-dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³																																																								
5 min	428,4	59,61																																																										
10 min	279,8	77,38																																																										
15 min	215,8	89,04																																																										
20 min	177,0	96,87																																																										
30 min	132,3	107,55																																																										
45 min	97,0	116,60																																																										
60 min	77,1	121,86																																																										
90 min	56,9	131,60																																																										
2 h	45,9	138,31																																																										
3 h	33,9	146,65																																																										
4 h	27,4	151,61																																																										
6 h	20,2	154,45																																																										
9 h	14,9	151,09																																																										
12 h	12,0	142,67																																																										
18 h	8,7	113,67																																																										
24 h	7,1	86,70																																																										
48 h	4,8	-13,09																																																										
72 h	3,0	-238,55																																																										
3. Ergebnis:																																																												
Erforderliches Grabenvolumen	154,4 m³																																																											
erforderlicher Querschnitt	0,40 m ²																																																											
Gewählte Dimensionen																																																												
Länge	388,0 m																																																											
Sohlbreite	0,4 m																																																											
Breite (vorhanden effektiv)	2,28 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																										
Höhe (vorhanden)	1,25 m																																																											
Querschnitt (vorhanden)	2,84 m ²																																																											
Fläche (vorhanden)	882,7 m ²																																																											
Volumen (vorhanden)	1103,4 m³	> erforderlich																																																										
Ausnutzung																																																												
Breite (effektiv)	1,00 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																										
Höhe (genutzt)	0,40 m																																																											
Querschnitt (genutzt)	0,40 m ²																																																											
Fläche (genutzt)	388,0 m ²																																																											
Volumen (genutzt)	155,2 m³																																																											
Einstauhöhe Z_M	0,40 m	≤ Höhe (genutzt)																																																										
	0,85 m	unter Planumskante																																																										
Entleerungszeit t_E	7,96E+04 s																																																											
	22,1 h	< 24 h																																																										
	0,9 Tage																																																											

Streckenentwässerung mit Versickerung

Nachweis der Versickerung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138, Ausgabe April 2005						
Entwässerung Abschnitt km		von	bis			
Strecke 3660		10,936	11,293			
Strecke 3685		62,346	62,703			
Erfasste Gleise (ggfls. mit Randbereich):						
Strecke 3685 Gleis Ri FfM	Planum 1	62,346	62,703			
Strecke 3685 Gleis Ri Hanau	Planum 2	62,346	62,703			
Strecke 3660 Gleis Ri FfM	Planum 3	10,936	11,293			
Entwässerung in		Bahngraben links (Nordseite)				
Grundwasser unter SO		-3,17	-3,08			
Grundwasser unter Grabensohle		-1,09	-1,00			
1. Ausgangsdaten						
Flächen		Böschung li	Graben	Böschung re	Planum 1 + 2	Planum 3
Länge [m] =		357	357	357	357	357
Breite [m] =		1,6	0,4	1,7	11,85	5,4
Einzugsfläche A [m²] =		571	143	607	4230	1928
Abflußbeiwert ψ [] =		0,3	1,0	0,4	0,2	0,2
A_{red} [m²] =		1789				
A_S [m²] =		282				
fz		1,2				
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] =		1,00E-05				
Regenhäufigkeit [1/a] =		0,10				

Streckenentwässerung mit Versickerung

2. Berechnung																																																																	
<p style="text-align: center;">Grafik Niederschlagsspenden</p>																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Niederschlagsspenden</th> </tr> <tr> <th colspan="3">nach dem KOSTRA-Atlas des DWD</th> </tr> <tr> <th>Regen- dauer</th> <th>$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)</th> <th>V in m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5 min</td><td>428,4</td><td>31,43</td></tr> <tr><td>10 min</td><td>279,8</td><td>40,70</td></tr> <tr><td>15 min</td><td>215,8</td><td>46,74</td></tr> <tr><td>20 min</td><td>177,0</td><td>50,74</td></tr> <tr><td>30 min</td><td>132,3</td><td>56,13</td></tr> <tr><td>45 min</td><td>97,0</td><td>60,51</td></tr> <tr><td>60 min</td><td>77,1</td><td>62,87</td></tr> <tr><td>90 min</td><td>56,9</td><td>67,21</td></tr> <tr><td>2 h</td><td>45,9</td><td>69,93</td></tr> <tr><td>3 h</td><td>33,9</td><td>72,70</td></tr> <tr><td>4 h</td><td>27,4</td><td>73,67</td></tr> <tr><td>6 h</td><td>20,2</td><td>71,86</td></tr> <tr><td>9 h</td><td>14,9</td><td>65,13</td></tr> <tr><td>12 h</td><td>12,0</td><td>55,71</td></tr> <tr><td>18 h</td><td>8,7</td><td>30,43</td></tr> <tr><td>24 h</td><td>7,1</td><td>6,22</td></tr> <tr><td>48 h</td><td>4,8</td><td>-86,32</td></tr> <tr><td>72 h</td><td>3,0</td><td>-245,40</td></tr> </tbody> </table>			Niederschlagsspenden			nach dem KOSTRA-Atlas des DWD			Regen- dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³	5 min	428,4	31,43	10 min	279,8	40,70	15 min	215,8	46,74	20 min	177,0	50,74	30 min	132,3	56,13	45 min	97,0	60,51	60 min	77,1	62,87	90 min	56,9	67,21	2 h	45,9	69,93	3 h	33,9	72,70	4 h	27,4	73,67	6 h	20,2	71,86	9 h	14,9	65,13	12 h	12,0	55,71	18 h	8,7	30,43	24 h	7,1	6,22	48 h	4,8	-86,32	72 h	3,0	-245,40
Niederschlagsspenden																																																																	
nach dem KOSTRA-Atlas des DWD																																																																	
Regen- dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³																																																															
5 min	428,4	31,43																																																															
10 min	279,8	40,70																																																															
15 min	215,8	46,74																																																															
20 min	177,0	50,74																																																															
30 min	132,3	56,13																																																															
45 min	97,0	60,51																																																															
60 min	77,1	62,87																																																															
90 min	56,9	67,21																																																															
2 h	45,9	69,93																																																															
3 h	33,9	72,70																																																															
4 h	27,4	73,67																																																															
6 h	20,2	71,86																																																															
9 h	14,9	65,13																																																															
12 h	12,0	55,71																																																															
18 h	8,7	30,43																																																															
24 h	7,1	6,22																																																															
48 h	4,8	-86,32																																																															
72 h	3,0	-245,40																																																															
3. Ergebnis:																																																																	
Erforderliches Grabenvolumen	73,7 m ³																																																																
erforderlicher Querschnitt	0,21 m ²																																																																
Gewählte Dimensionen																																																																	
Länge	357,0 m																																																																
Sohlbreite	0,4 m																																																																
Breite (vorhanden effektiv)	2,28 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																															
Höhe (vorhanden)	1,25 m																																																																
Querschnitt (vorhanden)	2,84 m ²																																																																
Fläche (vorhanden)	812,2 m ²																																																																
Volumen (vorhanden)	1015,2 m³	> erforderlich																																																															
Ausnutzung																																																																	
Breite (effektiv)	0,79 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																															
Höhe (genutzt)	0,26 m																																																																
Querschnitt (genutzt)	0,21 m ²																																																																
Fläche (genutzt)	282,0 m ²																																																																
Volumen (genutzt)	73,3 m³																																																																
Einstauhöhe Z _M	0,26 m	≤ Höhe (genutzt)																																																															
	0,99 m	unter Planumskante																																																															
Entleerungszeit t _E	5,22E+04 s																																																																
	14,5 h	< 24 h																																																															
	0,6 Tage																																																																

Streckenentwässerung mit Versickerung

Nachweis der Versickerung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138, Ausgabe April 2005						
Entwässerung Abschnitt km		von	bis			
Strecke 3660		13,190	13,342			
Strecke 3685		64,600	64,752			
Erfasste Gleise (ggfls. mit Randbereich):						
Strecke 3685 Gleis Ri FfM		Planum 1	64,600	64,752		
Strecke 3685 Gleis Ri Hanau		Planum 2	-	-		
Strecke 3660 Gleis Ri FfM		Planum 3	-	-		
Entwässerung in		Bahngraben links (Nordseite)				
Grundwasser unter SO		-2,73	-2,67			
Grundwasser unter Grabensohle		-0,65	-0,59			
1. Ausgangsdaten						
Flächen			Böschung li	Graben	Böschung re	Planum 1
Länge [m] =			152	152	152	152
Breite [m] =			1,6	0,4	1,1	6,2
Einzugsfläche A [m²] =			243	61	167	942
Abflußbeiwert ψ [] =			0,3	1,0	0,4	0,4
A_{red} [m²] =		578				
A_S [m²] =		109				
fz		1,2				
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] =		1,00E-05				
Regenhäufigkeit [1/a] =		0,10				

Streckenentwässerung mit Versickerung

2. Berechnung																																																																				
<p style="text-align: center;">Graphik Niederschlagsspenden</p>																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Niederschlagsspenden</th> </tr> <tr> <th colspan="3">nach dem KOSTRA-Atlas des DWD</th> </tr> <tr> <th>Regen- dauer</th> <th>$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)</th> <th>V in m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5 min</td><td>428,4</td><td>10,39</td></tr> <tr><td>10 min</td><td>279,8</td><td>13,43</td></tr> <tr><td>15 min</td><td>215,8</td><td>15,41</td></tr> <tr><td>20 min</td><td>177,0</td><td>16,71</td></tr> <tr><td>30 min</td><td>132,3</td><td>18,44</td></tr> <tr><td>45 min</td><td>97,0</td><td>19,81</td></tr> <tr><td>60 min</td><td>77,1</td><td>20,51</td></tr> <tr><td>90 min</td><td>56,9</td><td>21,78</td></tr> <tr><td>2 h</td><td>45,9</td><td>22,52</td></tr> <tr><td>3 h</td><td>33,9</td><td>23,11</td></tr> <tr><td>4 h</td><td>27,4</td><td>23,10</td></tr> <tr><td>6 h</td><td>20,2</td><td>21,85</td></tr> <tr><td>9 h</td><td>14,9</td><td>18,63</td></tr> <tr><td>12 h</td><td>12,0</td><td>14,52</td></tr> <tr><td>18 h</td><td>8,7</td><td>4,17</td></tr> <tr><td>24 h</td><td>7,1</td><td>-5,82</td></tr> <tr><td>48 h</td><td>4,8</td><td>-44,37</td></tr> <tr><td>72 h</td><td>3,0</td><td>-104,98</td></tr> </tbody> </table>			Niederschlagsspenden			nach dem KOSTRA-Atlas des DWD			Regen- dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³	5 min	428,4	10,39	10 min	279,8	13,43	15 min	215,8	15,41	20 min	177,0	16,71	30 min	132,3	18,44	45 min	97,0	19,81	60 min	77,1	20,51	90 min	56,9	21,78	2 h	45,9	22,52	3 h	33,9	23,11	4 h	27,4	23,10	6 h	20,2	21,85	9 h	14,9	18,63	12 h	12,0	14,52	18 h	8,7	4,17	24 h	7,1	-5,82	48 h	4,8	-44,37	72 h	3,0	-104,98			
Niederschlagsspenden																																																																				
nach dem KOSTRA-Atlas des DWD																																																																				
Regen- dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³																																																																		
5 min	428,4	10,39																																																																		
10 min	279,8	13,43																																																																		
15 min	215,8	15,41																																																																		
20 min	177,0	16,71																																																																		
30 min	132,3	18,44																																																																		
45 min	97,0	19,81																																																																		
60 min	77,1	20,51																																																																		
90 min	56,9	21,78																																																																		
2 h	45,9	22,52																																																																		
3 h	33,9	23,11																																																																		
4 h	27,4	23,10																																																																		
6 h	20,2	21,85																																																																		
9 h	14,9	18,63																																																																		
12 h	12,0	14,52																																																																		
18 h	8,7	4,17																																																																		
24 h	7,1	-5,82																																																																		
48 h	4,8	-44,37																																																																		
72 h	3,0	-104,98																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">3. Ergebnis:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erforderliches Grabenvolumen</td> <td>23,1 m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>erforderlicher Querschnitt</td> <td>0,15 m²</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Gewählte Dimensionen</td> </tr> <tr> <td>Länge</td> <td>152,0 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sohlbreite</td> <td>0,4 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Breite (vorhanden effektiv)</td> <td>1,68 m</td> <td>Trapezquerschnitt mittlere Breite</td> </tr> <tr> <td>Höhe (vorhanden)</td> <td>0,85 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Querschnitt (vorhanden)</td> <td>1,42 m²</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fläche (vorhanden)</td> <td>254,6 m²</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen (vorhanden)</td> <td>216,4 m³</td> <td>> erforderlich</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Ausnutzung</td> </tr> <tr> <td>Breite (effektiv)</td> <td>0,72 m</td> <td>Trapezquerschnitt mittlere Breite</td> </tr> <tr> <td>Höhe (genutzt)</td> <td>0,21 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Querschnitt (genutzt)</td> <td>0,15 m²</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fläche (genutzt)</td> <td>108,7 m²</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen (genutzt)</td> <td>22,8 m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Einstauhöhe Z_M</td> <td>0,21 m</td> <td>≤ Höhe (genutzt)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,64 m</td> <td>unter Planumskante</td> </tr> <tr> <td>Entleerungszeit t_E</td> <td>4,25E+04 s</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>11,8 h</td> <td>< 24 h</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,5 Tage</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			3. Ergebnis:			Erforderliches Grabenvolumen	23,1 m³		erforderlicher Querschnitt	0,15 m ²		Gewählte Dimensionen			Länge	152,0 m		Sohlbreite	0,4 m		Breite (vorhanden effektiv)	1,68 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite	Höhe (vorhanden)	0,85 m		Querschnitt (vorhanden)	1,42 m ²		Fläche (vorhanden)	254,6 m ²		Volumen (vorhanden)	216,4 m³	> erforderlich	Ausnutzung			Breite (effektiv)	0,72 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite	Höhe (genutzt)	0,21 m		Querschnitt (genutzt)	0,15 m ²		Fläche (genutzt)	108,7 m ²		Volumen (genutzt)	22,8 m³		Einstauhöhe Z_M	0,21 m	≤ Höhe (genutzt)		0,64 m	unter Planumskante	Entleerungszeit t_E	4,25E+04 s			11,8 h	< 24 h		0,5 Tage	
3. Ergebnis:																																																																				
Erforderliches Grabenvolumen	23,1 m³																																																																			
erforderlicher Querschnitt	0,15 m ²																																																																			
Gewählte Dimensionen																																																																				
Länge	152,0 m																																																																			
Sohlbreite	0,4 m																																																																			
Breite (vorhanden effektiv)	1,68 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																																		
Höhe (vorhanden)	0,85 m																																																																			
Querschnitt (vorhanden)	1,42 m ²																																																																			
Fläche (vorhanden)	254,6 m ²																																																																			
Volumen (vorhanden)	216,4 m³	> erforderlich																																																																		
Ausnutzung																																																																				
Breite (effektiv)	0,72 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																																		
Höhe (genutzt)	0,21 m																																																																			
Querschnitt (genutzt)	0,15 m ²																																																																			
Fläche (genutzt)	108,7 m ²																																																																			
Volumen (genutzt)	22,8 m³																																																																			
Einstauhöhe Z_M	0,21 m	≤ Höhe (genutzt)																																																																		
	0,64 m	unter Planumskante																																																																		
Entleerungszeit t_E	4,25E+04 s																																																																			
	11,8 h	< 24 h																																																																		
	0,5 Tage																																																																			

Streckenentwässerung mit Versickerung

Nachweis der Versickerung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138, Ausgabe April 2005						
Entwässerung Abschnitt km		von		bis		
Strecke 3660		13,342		13,632		
Strecke 3685		64,752		65,042		
Erfasste Gleise (ggfls. mit Randbereich):						
Strecke 3685 Gleis Ri FfM	Planum 1	64,752		65,042		
Strecke 3685 Gleis Ri Hanau	Planum 2	64,752		65,042		
Strecke 3660 Gleis Ri FfM	Planum 3	13,342		13,632		
Entwässerung in		Bahngraben links (Nordseite)				
Grundwasser unter SO		-2,67		-2,60		
Grundwasser unter Grabensohle		-0,59		-0,52		
1. Ausgangsdaten						
Flächen			Böschung li	Graben	Böschung re	Planum 1 + 2
Länge [m] =			290	290	290	290
Breite [m] =			1,6	0,4	1,7	10,5
Einzugsfläche A [m²] =			464	116	493	3045
Abflußbeiwert ψ [] =			0,3	1,0	0,4	0,2
A_{red} [m²] =		1398				
A_S [m²] =		229				
fz		1,2				
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] =		1,00E-05				
Regenhäufigkeit [1/a] =		0,10				

Streckenentwässerung mit Versickerung

2. Berechnung																																																												
<p>Grafik Niederschlagsspenden</p>		<p>Niederschlagsspenden nach dem KOSTRA-Atlas des DWD</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Regen- dauer</th> <th>$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)</th> <th>V in m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5 min</td><td>428,4</td><td>24,68</td></tr> <tr><td>10 min</td><td>279,8</td><td>31,95</td></tr> <tr><td>15 min</td><td>215,8</td><td>36,68</td></tr> <tr><td>20 min</td><td>177,0</td><td>39,82</td></tr> <tr><td>30 min</td><td>132,3</td><td>44,02</td></tr> <tr><td>45 min</td><td>97,0</td><td>47,42</td></tr> <tr><td>60 min</td><td>77,1</td><td>49,24</td></tr> <tr><td>90 min</td><td>56,9</td><td>52,56</td></tr> <tr><td>2 h</td><td>45,9</td><td>54,62</td></tr> <tr><td>3 h</td><td>33,9</td><td>56,63</td></tr> <tr><td>4 h</td><td>27,4</td><td>57,23</td></tr> <tr><td>6 h</td><td>20,2</td><td>55,49</td></tr> <tr><td>9 h</td><td>14,9</td><td>49,71</td></tr> <tr><td>12 h</td><td>12,0</td><td>41,82</td></tr> <tr><td>18 h</td><td>8,7</td><td>20,99</td></tr> <tr><td>24 h</td><td>7,1</td><td>1,00</td></tr> <tr><td>48 h</td><td>4,8</td><td>-75,60</td></tr> <tr><td>72 h</td><td>3,0</td><td>-204,49</td></tr> </tbody> </table>		Regen- dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³	5 min	428,4	24,68	10 min	279,8	31,95	15 min	215,8	36,68	20 min	177,0	39,82	30 min	132,3	44,02	45 min	97,0	47,42	60 min	77,1	49,24	90 min	56,9	52,56	2 h	45,9	54,62	3 h	33,9	56,63	4 h	27,4	57,23	6 h	20,2	55,49	9 h	14,9	49,71	12 h	12,0	41,82	18 h	8,7	20,99	24 h	7,1	1,00	48 h	4,8	-75,60	72 h	3,0	-204,49
		Regen- dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³																																																								
		5 min	428,4	24,68																																																								
		10 min	279,8	31,95																																																								
		15 min	215,8	36,68																																																								
		20 min	177,0	39,82																																																								
		30 min	132,3	44,02																																																								
		45 min	97,0	47,42																																																								
		60 min	77,1	49,24																																																								
		90 min	56,9	52,56																																																								
		2 h	45,9	54,62																																																								
		3 h	33,9	56,63																																																								
		4 h	27,4	57,23																																																								
6 h	20,2	55,49																																																										
9 h	14,9	49,71																																																										
12 h	12,0	41,82																																																										
18 h	8,7	20,99																																																										
24 h	7,1	1,00																																																										
48 h	4,8	-75,60																																																										
72 h	3,0	-204,49																																																										
3. Ergebnis:																																																												
Erforderliches Grabenvolumen	57,23 m³																																																											
erforderlicher Querschnitt	0,20 m ²																																																											
Gewählte Dimensionen																																																												
Länge	290,0 m	(abweichende Länge manuell eintragen!)																																																										
Sohlbreite	0,4 m																																																											
Breite (vorhanden effektiv)	2,28 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																										
Höhe (vorhanden)	1,25 m																																																											
Querschnitt (vorhanden)	2,84 m ²																																																											
Fläche (vorhanden)	659,7 m ²																																																											
Volumen (vorhanden)	824,7 m³	> erforderlich																																																										
Ausnutzung																																																												
Breite (effektiv)	0,79 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																										
Höhe (genutzt)	0,26 m																																																											
Querschnitt (genutzt)	0,21 m ²																																																											
Fläche (genutzt)	229,1 m ²																																																											
Volumen (genutzt)	59,6 m³																																																											
Einstauhöhe Z_M	0,25 m	≤ Höhe (genutzt)																																																										
	1,00 m	unter Planumskante																																																										
Entleerungszeit t_E	5,00E+04 s																																																											
	13,9 h	< 24 h																																																										
	0,6 Tage																																																											

Streckenentwässerung mit Versickerung

Nachweis der Versickerung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138, Ausgabe April 2005						
Entwässerung Abschnitt km		von	bis			
Strecke 3660		13,632	14,515			
Strecke 3685		65,042	65,925			
Erfasste Gleise (ggfls. mit Randbereich):						
Strecke 3685 Gleis Ri FfM	Planum 1	65,042	65,925			
Strecke 3685 Gleis Ri Hanau	Planum 2	-	-			
Strecke 3660 Gleis Ri FfM	Planum 3	-	-			
Entwässerung in		Bahngraben links (Nordseite)				
Grundwasser unter SO		-2,60	-2,44			
Grundwasser unter Grabensohle		-0,90	-0,74		(Graben nicht vertieft)	
1. Ausgangsdaten						
Flächen		Böschung li	Graben	Böschung re	Planum 1	
Länge [m] =		883	883	883	883	
Breite [m] =		1,6	0,4	1,1	5,8	
Einzugsfläche A [m²] =		1413	353	971	5121	
Abflußbeiwert ψ [] =		0,3	1,0	0,4	0,2	
A_{red} [m²] =	2190					
A_S [m²] =	552					
fz	1,2					
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] =	1,00E-05					
Regenhäufigkeit [1/a] =	0,10					

Streckenentwässerung mit Versickerung

2. Berechnung																																																																		
<p>Grafik Niederschlagsspenden</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Niederschlagsspenden</th> </tr> <tr> <th colspan="3">nach dem KOSTRA-Atlas des DWD</th> </tr> <tr> <th>Regen-dauer</th> <th>$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)</th> <th>V in m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5 min</td><td>428,4</td><td>41,29</td></tr> <tr><td>10 min</td><td>279,8</td><td>53,25</td></tr> <tr><td>15 min</td><td>215,8</td><td>60,92</td></tr> <tr><td>20 min</td><td>177,0</td><td>65,91</td></tr> <tr><td>30 min</td><td>132,3</td><td>72,39</td></tr> <tr><td>45 min</td><td>97,0</td><td>77,23</td></tr> <tr><td>60 min</td><td>77,1</td><td>79,40</td></tr> <tr><td>90 min</td><td>56,9</td><td>83,21</td></tr> <tr><td>2 h</td><td>45,9</td><td>84,89</td></tr> <tr><td>3 h</td><td>33,9</td><td>84,69</td></tr> <tr><td>4 h</td><td>27,4</td><td>82,13</td></tr> <tr><td>6 h</td><td>20,2</td><td>72,03</td></tr> <tr><td>9 h</td><td>14,9</td><td>51,55</td></tr> <tr><td>12 h</td><td>12,0</td><td>27,51</td></tr> <tr><td>18 h</td><td>8,7</td><td>-29,09</td></tr> <tr><td>24 h</td><td>7,1</td><td>-84,27</td></tr> <tr><td>48 h</td><td>4,8</td><td>-299,29</td></tr> <tr><td>72 h</td><td>3,0</td><td>-602,44</td></tr> </tbody> </table>		Niederschlagsspenden			nach dem KOSTRA-Atlas des DWD			Regen-dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³	5 min	428,4	41,29	10 min	279,8	53,25	15 min	215,8	60,92	20 min	177,0	65,91	30 min	132,3	72,39	45 min	97,0	77,23	60 min	77,1	79,40	90 min	56,9	83,21	2 h	45,9	84,89	3 h	33,9	84,69	4 h	27,4	82,13	6 h	20,2	72,03	9 h	14,9	51,55	12 h	12,0	27,51	18 h	8,7	-29,09	24 h	7,1	-84,27	48 h	4,8	-299,29	72 h	3,0	-602,44
Niederschlagsspenden																																																																		
nach dem KOSTRA-Atlas des DWD																																																																		
Regen-dauer	$r_{D(0,1)}$ in l/(s*ha)	V in m ³																																																																
5 min	428,4	41,29																																																																
10 min	279,8	53,25																																																																
15 min	215,8	60,92																																																																
20 min	177,0	65,91																																																																
30 min	132,3	72,39																																																																
45 min	97,0	77,23																																																																
60 min	77,1	79,40																																																																
90 min	56,9	83,21																																																																
2 h	45,9	84,89																																																																
3 h	33,9	84,69																																																																
4 h	27,4	82,13																																																																
6 h	20,2	72,03																																																																
9 h	14,9	51,55																																																																
12 h	12,0	27,51																																																																
18 h	8,7	-29,09																																																																
24 h	7,1	-84,27																																																																
48 h	4,8	-299,29																																																																
72 h	3,0	-602,44																																																																
3. Ergebnis:																																																																		
Erforderliches Grabenvolumen	84,9 m ³																																																																	
erforderlicher Querschnitt	0,10 m ²																																																																	
Gewählte Dimensionen																																																																		
Länge	883,0 m																																																																	
Sohlbreite	0,4 m																																																																	
Breite (vorhanden effektiv)	1,68 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																																
Höhe (vorhanden)	0,85 m																																																																	
Querschnitt (vorhanden)	1,42 m ²																																																																	
Fläche (vorhanden)	1479,0 m ²																																																																	
Volumen (vorhanden)	1257,2 m³	> erforderlich																																																																
Ausnutzung																																																																		
Breite (effektiv)	0,63 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																																
Höhe (genutzt)	0,15 m																																																																	
Querschnitt (genutzt)	0,09 m ²																																																																	
Fläche (genutzt)	551,9 m ²																																																																	
Volumen (genutzt)	82,8 m³																																																																	
Einstauhöhe Z _M	0,15 m	≤ Höhe (genutzt)																																																																
	0,70 m	unter Planumskante																																																																
Entleerungszeit t _E	3,08E+04 s																																																																	
	8,5 h	< 24 h																																																																
	0,4 Tage																																																																	

Streckenentwässerung mit Versickerung

Nachweis der Versickerung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138, Ausgabe April 2005						
Entwässerung Abschnitt km		von	bis			
Strecke 3660		13,632	14,400			
Strecke 3685		65,042	65,810			
Erfasste Gleise (ggfls. mit Randbereich):						
Strecke 3685 Gleis Ri FfM	Planum 1	-	-			
Strecke 3685 Gleis Ri Hanau	Planum 2	65,042	65,810			
Strecke 3660 Gleis Ri FfM	Planum 3	13,632	14,400			
Entwässerung in		Sickerbecken bahnlinks (Nordseite), km 13,945 / 65,355				
Abstand SO - GW		-2,60	-2,44	-2,52	beim Sickerbecken	
1. Ausgangsdaten						
Flächen		Becken	Planum 2+3			
Länge [m] =		0	768			
Breite [m] =		0,0	10,8			
Einzugsfläche A [m²] =		313	8294			
Abflußbeiwert ψ [] =		1,0	0,2			
A_{red} [m²] =		1971				
A_S [m²] =		229				
fz		1,2				
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] =		1,00E-05				
Regenhäufigkeit [1/a] =		0,10				

Streckenentwässerung mit Versickerung

2. Berechnung																																																																							
<p style="text-align: center;">Grafik Niederschlagspenden</p>																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Niederschlagspenden</th> </tr> <tr> <th colspan="3">nach dem KOSTRA-Atlas des DWD</th> </tr> <tr> <th>Regen-dauer</th> <th>$r_{D(0,2)}$ in l/(s*ha)</th> <th>V in m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5 min</td><td>428,4</td><td>33,52</td></tr> <tr><td>10 min</td><td>279,8</td><td>43,50</td></tr> <tr><td>15 min</td><td>215,8</td><td>50,04</td></tr> <tr><td>20 min</td><td>177,0</td><td>54,43</td></tr> <tr><td>30 min</td><td>132,3</td><td>60,40</td></tr> <tr><td>45 min</td><td>97,0</td><td>65,44</td></tr> <tr><td>60 min</td><td>77,1</td><td>68,34</td></tr> <tr><td>90 min</td><td>56,9</td><td>73,71</td></tr> <tr><td>2 h</td><td>45,9</td><td>77,37</td></tr> <tr><td>3 h</td><td>33,9</td><td>81,84</td></tr> <tr><td>4 h</td><td>27,4</td><td>84,42</td></tr> <tr><td>6 h</td><td>20,2</td><td>85,57</td></tr> <tr><td>9 h</td><td>14,9</td><td>83,02</td></tr> <tr><td>12 h</td><td>12,0</td><td>77,62</td></tr> <tr><td>18 h</td><td>8,7</td><td>59,98</td></tr> <tr><td>24 h</td><td>7,1</td><td>43,48</td></tr> <tr><td>48 h</td><td>4,8</td><td>-17,95</td></tr> <tr><td>72 h</td><td>3,0</td><td>-150,09</td></tr> </tbody> </table>			Niederschlagspenden			nach dem KOSTRA-Atlas des DWD			Regen-dauer	$r_{D(0,2)}$ in l/(s*ha)	V in m ³	5 min	428,4	33,52	10 min	279,8	43,50	15 min	215,8	50,04	20 min	177,0	54,43	30 min	132,3	60,40	45 min	97,0	65,44	60 min	77,1	68,34	90 min	56,9	73,71	2 h	45,9	77,37	3 h	33,9	81,84	4 h	27,4	84,42	6 h	20,2	85,57	9 h	14,9	83,02	12 h	12,0	77,62	18 h	8,7	59,98	24 h	7,1	43,48	48 h	4,8	-17,95	72 h	3,0	-150,09						
Niederschlagspenden																																																																							
nach dem KOSTRA-Atlas des DWD																																																																							
Regen-dauer	$r_{D(0,2)}$ in l/(s*ha)	V in m ³																																																																					
5 min	428,4	33,52																																																																					
10 min	279,8	43,50																																																																					
15 min	215,8	50,04																																																																					
20 min	177,0	54,43																																																																					
30 min	132,3	60,40																																																																					
45 min	97,0	65,44																																																																					
60 min	77,1	68,34																																																																					
90 min	56,9	73,71																																																																					
2 h	45,9	77,37																																																																					
3 h	33,9	81,84																																																																					
4 h	27,4	84,42																																																																					
6 h	20,2	85,57																																																																					
9 h	14,9	83,02																																																																					
12 h	12,0	77,62																																																																					
18 h	8,7	59,98																																																																					
24 h	7,1	43,48																																																																					
48 h	4,8	-17,95																																																																					
72 h	3,0	-150,09																																																																					
<p>3. Ergebnis:</p> <table border="1"> <tr> <td>Erforderliches Volumen</td> <td>85,6 m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>erforderlicher Querschnitt</td> <td>1,71 m²</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Gewählte Dimensionen</td> </tr> <tr> <td>Länge</td> <td>50,0 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sohlbreite</td> <td>4,0 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Länge oben</td> <td>52,25 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Breite oben</td> <td>6,25 m</td> <td>Trapezquerschnitt mittlere Breite</td> </tr> <tr> <td>Höhe (vorhanden)</td> <td>0,75 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Querschnitt (vorhanden)</td> <td>5,1 m²</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sohlfläche</td> <td>200,0 m²</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fläche (vorhanden)</td> <td>312,5 m²</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen (vorhanden)</td> <td>256,3 m³</td> <td>> erforderlich</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Ausnutzung</td> </tr> <tr> <td>Breite (effektiv)</td> <td>4,57 m</td> <td>Trapezquerschnitt mittlere Breite</td> </tr> <tr> <td>Höhe (genutzt)</td> <td>0,38 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Querschnitt (genutzt)</td> <td>1,74 m²</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fläche (genutzt)</td> <td>228,5 m²</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen (genutzt)</td> <td>86,8 m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Einstauhöhe Z_M</td> <td>0,37 m</td> <td>≤ Höhe (genutzt)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,38 m</td> <td>unter Böschungskante</td> </tr> <tr> <td>Entleerungszeit t_E</td> <td>7,49E+04 s</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>20,8 h</td> <td>< 24 h</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,9 Tage</td> <td></td> </tr> </table>			Erforderliches Volumen	85,6 m³		erforderlicher Querschnitt	1,71 m ²		Gewählte Dimensionen			Länge	50,0 m		Sohlbreite	4,0 m		Länge oben	52,25 m		Breite oben	6,25 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite	Höhe (vorhanden)	0,75 m		Querschnitt (vorhanden)	5,1 m ²		Sohlfläche	200,0 m ²		Fläche (vorhanden)	312,5 m ²		Volumen (vorhanden)	256,3 m³	> erforderlich	Ausnutzung			Breite (effektiv)	4,57 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite	Höhe (genutzt)	0,38 m		Querschnitt (genutzt)	1,74 m ²		Fläche (genutzt)	228,5 m ²		Volumen (genutzt)	86,8 m³		Einstauhöhe Z_M	0,37 m	≤ Höhe (genutzt)		0,38 m	unter Böschungskante	Entleerungszeit t_E	7,49E+04 s			20,8 h	< 24 h		0,9 Tage	
Erforderliches Volumen	85,6 m³																																																																						
erforderlicher Querschnitt	1,71 m ²																																																																						
Gewählte Dimensionen																																																																							
Länge	50,0 m																																																																						
Sohlbreite	4,0 m																																																																						
Länge oben	52,25 m																																																																						
Breite oben	6,25 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																																					
Höhe (vorhanden)	0,75 m																																																																						
Querschnitt (vorhanden)	5,1 m ²																																																																						
Sohlfläche	200,0 m ²																																																																						
Fläche (vorhanden)	312,5 m ²																																																																						
Volumen (vorhanden)	256,3 m³	> erforderlich																																																																					
Ausnutzung																																																																							
Breite (effektiv)	4,57 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																																					
Höhe (genutzt)	0,38 m																																																																						
Querschnitt (genutzt)	1,74 m ²																																																																						
Fläche (genutzt)	228,5 m ²																																																																						
Volumen (genutzt)	86,8 m³																																																																						
Einstauhöhe Z_M	0,37 m	≤ Höhe (genutzt)																																																																					
	0,38 m	unter Böschungskante																																																																					
Entleerungszeit t_E	7,49E+04 s																																																																						
	20,8 h	< 24 h																																																																					
	0,9 Tage																																																																						

Streckenentwässerung mit Versickerung

Nachweis der Versickerung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138, Ausgabe April 2005								
Entwässerung Abschnitt km		von			bis			
Strecke 3660		14,400 / 14,515		14,915				
Strecke 3685		65,810 / 65,925		66,325				
Erfasste Gleise (ggfls. mit Randbereich):								
Strecke 3685 Gleis Ri FfM		Planum 1	65,925	66,325				
Strecke 3685 Gleis Ri Hanau		Planum 2	65,810	66,325				
Strecke 3660 Gleis Ri FfM		Planum 3	14,400	14,915				
Entwässerung in		Sickerbecken bahnlinks (Nordseite), km 14,510 / 65,920						
Abstand SO - GW		-2,44	-2,00	-2,44	beim Sickerbecken			
1. Ausgangsdaten								
Flächen		Becken	Planum 1	Graben	Böschung	Planum 2	Planum 2	Planum 3
Länge [m] =		75,0	400	292	292	115	400	515
Breite [m] =		5,0	7,0	0,4	3 / 0,4	5,8	5,8	5,8
Einzugsfläche A [m²] =		544	2800	117	601	667	2320	2987
Abflußbeiwert ψ [] =		1,0	0,4	1,0	0,3	0,2	0,4	0,2
A_{red} [m²] =		3620	3620					
A_S [m²] =		418						
fz		1,2						
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] =		1,00E-05						
Regenhäufigkeit [1/a] =		0,10						

Streckenentwässerung mit Versickerung

2. Berechnung																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Niederschlagsspenden</th> </tr> <tr> <th colspan="3">nach dem KOSTRA-Atlas des DWD</th> </tr> <tr> <th>Regen- dauer</th> <th>$r_{D(0,2)}$ in l/(s*ha)</th> <th>V in m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5 min</td><td>428,4</td><td>61,51</td></tr> <tr><td>10 min</td><td>279,8</td><td>79,83</td></tr> <tr><td>15 min</td><td>215,8</td><td>91,84</td></tr> <tr><td>20 min</td><td>177,0</td><td>99,90</td></tr> <tr><td>30 min</td><td>132,3</td><td>110,86</td></tr> <tr><td>45 min</td><td>97,0</td><td>120,12</td></tr> <tr><td>60 min</td><td>77,1</td><td>125,45</td></tr> <tr><td>90 min</td><td>56,9</td><td>135,33</td></tr> <tr><td>2 h</td><td>45,9</td><td>142,07</td></tr> <tr><td>3 h</td><td>33,9</td><td>150,31</td></tr> <tr><td>4 h</td><td>27,4</td><td>155,07</td></tr> <tr><td>6 h</td><td>20,2</td><td>157,25</td></tr> <tr><td>9 h</td><td>14,9</td><td>152,68</td></tr> <tr><td>12 h</td><td>12,0</td><td>142,88</td></tr> <tr><td>18 h</td><td>8,7</td><td>110,71</td></tr> <tr><td>24 h</td><td>7,1</td><td>80,64</td></tr> <tr><td>48 h</td><td>4,8</td><td>-31,27</td></tr> <tr><td>72 h</td><td>3,0</td><td>-272,95</td></tr> </tbody> </table>			Niederschlagsspenden			nach dem KOSTRA-Atlas des DWD			Regen- dauer	$r_{D(0,2)}$ in l/(s*ha)	V in m ³	5 min	428,4	61,51	10 min	279,8	79,83	15 min	215,8	91,84	20 min	177,0	99,90	30 min	132,3	110,86	45 min	97,0	120,12	60 min	77,1	125,45	90 min	56,9	135,33	2 h	45,9	142,07	3 h	33,9	150,31	4 h	27,4	155,07	6 h	20,2	157,25	9 h	14,9	152,68	12 h	12,0	142,88	18 h	8,7	110,71	24 h	7,1	80,64	48 h	4,8	-31,27	72 h	3,0	-272,95
Niederschlagsspenden																																																																	
nach dem KOSTRA-Atlas des DWD																																																																	
Regen- dauer	$r_{D(0,2)}$ in l/(s*ha)	V in m ³																																																															
5 min	428,4	61,51																																																															
10 min	279,8	79,83																																																															
15 min	215,8	91,84																																																															
20 min	177,0	99,90																																																															
30 min	132,3	110,86																																																															
45 min	97,0	120,12																																																															
60 min	77,1	125,45																																																															
90 min	56,9	135,33																																																															
2 h	45,9	142,07																																																															
3 h	33,9	150,31																																																															
4 h	27,4	155,07																																																															
6 h	20,2	157,25																																																															
9 h	14,9	152,68																																																															
12 h	12,0	142,88																																																															
18 h	8,7	110,71																																																															
24 h	7,1	80,64																																																															
48 h	4,8	-31,27																																																															
72 h	3,0	-272,95																																																															
3. Ergebnis:																																																																	
Erforderliches Volumen	157,3 m ³																																																																
erforderlicher Querschnitt	2,10 m ²																																																																
Gewählte Dimensionen																																																																	
Länge	75,0 m																																																																
Sohlbreite	5,0 m																																																																
Länge oben	77,25 m																																																																
Breite oben	7,25 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																															
Höhe (vorhanden)	0,75 m																																																																
Querschnitt (vorhanden)	6,1 m ²																																																																
Sohlfläche	375,0 m ²																																																																
Fläche (vorhanden)	543,8 m ²																																																																
Volumen (vorhanden)	459,4 m³	> erforderlich																																																															
Ausnutzung																																																																	
Breite (effektiv)	5,57 m	Trapezquerschnitt mittlere Breite																																																															
Höhe (genutzt)	0,38 m																																																																
Querschnitt (genutzt)	2,12 m ²																																																																
Fläche (genutzt)	417,8 m ²																																																																
Volumen (genutzt)	158,7 m³																																																																
Einstauhöhe Z_M	0,38 m	≤ Höhe (genutzt)																																																															
	0,37 m	unter Böschungskante																																																															
Entleerungszeit t_E	7,53E+04 s																																																																
	20,9 h	< 24 h																																																															
	0,9 Tage																																																																