

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg Stegelbusch - Teil Süd  
Entwässerungsabschnitt SB\_01, BW-Nr. 1201

### Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{s,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	3.481
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,54
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	1.873
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m <sup>2</sup>	299
gewählte Muldenbreite	$b_M$	m	1
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	$n_M$	1/Jahr	2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{z,M}$	-	1,20

### Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	192,9
10	145,0
15	118,2
20	100,3
30	77,5
45	58,1
60	46,7
90	34,8
120	28,3

### Berechnung Muldenvolumen:

$V_M$ [m <sup>3</sup> ]
12,39
17,29
19,65
20,60
20,21
16,66
11,52
0,54
0,00

### Ergebnisse Muldenbemessung:

<b>erforderliches Muldenvolumen</b>	$V_M$	m <sup>3</sup>	<b>20,60</b>
<b>gewähltes Muldenvolumen</b>	$V_{M,gew}$	m <sup>3</sup>	<b>60,0</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,20
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	m <sup>2</sup>	299
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	2,2

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg Stegelbusch - Teil Süd  
Entwässerungsabschnitt SB\_01, BW-Nr. 1201

### Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	$m^2$	
gewählte Breite der Rigole	$b_R$	m	1,0
gewählte Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,6
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	$n_R$	1/Jahr	5
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,20

### Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	27,1
240	22,1
360	16,6
540	12,5
720	10,2
1080	7,6
1440	6,2
2880	3,6
4320	2,6

### Berechnung Rigolenlänge:

$L_R$ [m]
74,5
103,7
147,4
193,6
225,0
262,3
287,0
296,2
280,5

### Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	$L_R$	m	296,2
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	$V_R$	$m^3$	62,2
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	299
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	$m^3$	62,8
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	$m^3$	179,4

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

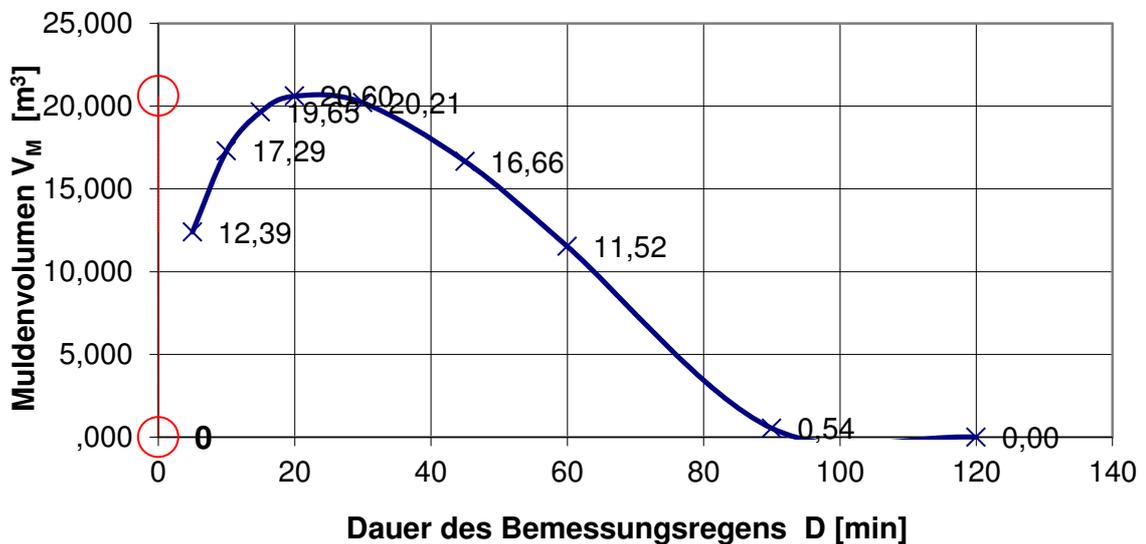
### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

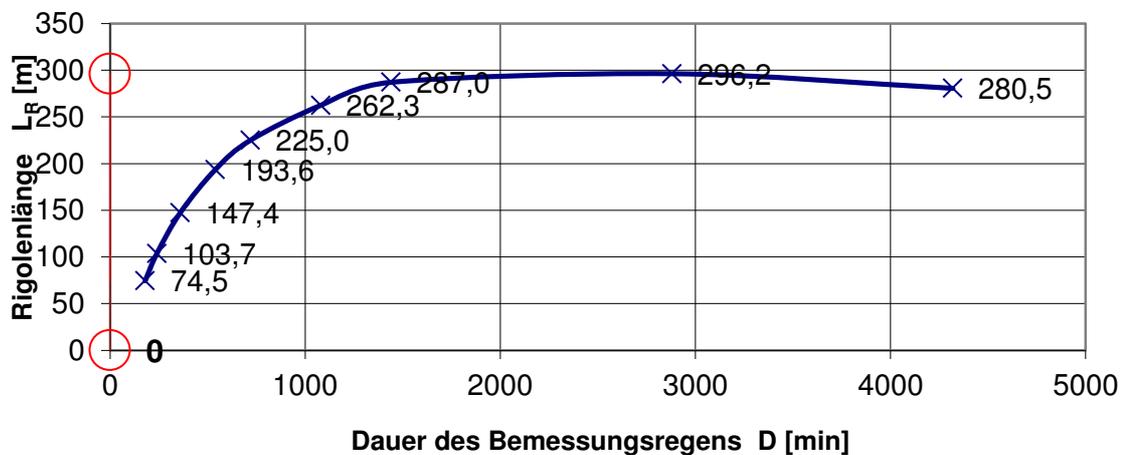
### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg Stegelbusch - Teil Süd  
Entwässerungsabschnitt SB\_01, BW-Nr. 1201

### Mulde



### Rigole





## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3  
Wirtschaftsweg Stegelbusch - Teil Süd - Entwässerungsabschnitt SB\_01, BW-Nr. 1201

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ :	$G / B = 10/20 = 0,5$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	499
	$A_u : A_s = 2,2 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden ( $A_u : A_s \leq 5 : 1$ )	D3	0,45
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b><math>D = 0,45</math></b>
Emissionswert $E = B * D$ :		<b><math>E = 20 * 0,45 = 9</math></b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 9$ ;  $G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg Stegelbusch - Teil Nord  
Entwässerungsabschnitt SB\_02, BW-Nr. 1202

### Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{s,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	3.491
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,59
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	2.060
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m <sup>2</sup>	360
gewählte Muldenbreite	$b_M$	m	1
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	$n_M$	1/Jahr	2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{z,M}$	-	1,20

### Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	192,9
10	145,0
15	118,2
20	100,3
30	77,5
45	58,1
60	46,7
90	34,8
120	28,3

### Berechnung Muldenvolumen:

$V_M$ [m <sup>3</sup> ]
13,56
18,78
21,17
21,99
21,07
16,39
9,94
0,00
0,00

### Ergebnisse Muldenbemessung:

<b>erforderliches Muldenvolumen</b>	$V_M$	m <sup>3</sup>	<b>21,99</b>
<b>gewähltes Muldenvolumen</b>	$V_{M,gew}$	m <sup>3</sup>	<b>63,0</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,18
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	m <sup>2</sup>	360
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	1,9

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg Stegelbusch - Teil Nord  
Entwässerungsabschnitt SB\_02, BW-Nr. 1202

### Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	$m^2$	
gewählte Breite der Rigole	$b_R$	m	1,0
gewählte Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,6
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	$n_R$	1/Jahr	5
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,20

### Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	27,1
240	22,1
360	16,6
540	12,5
720	10,2
1080	7,6
1440	6,2
2880	3,6
4320	2,6

### Berechnung Rigolenlänge:

$L_R$ [m]
100,6
132,9
181,2
232,1
266,5
307,0
333,6
341,2
321,9

### Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	$L_R$	m	341,2
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	$V_R$	$m^3$	71,6
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	360
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	$m^3$	75,6
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	$m^3$	216,0

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

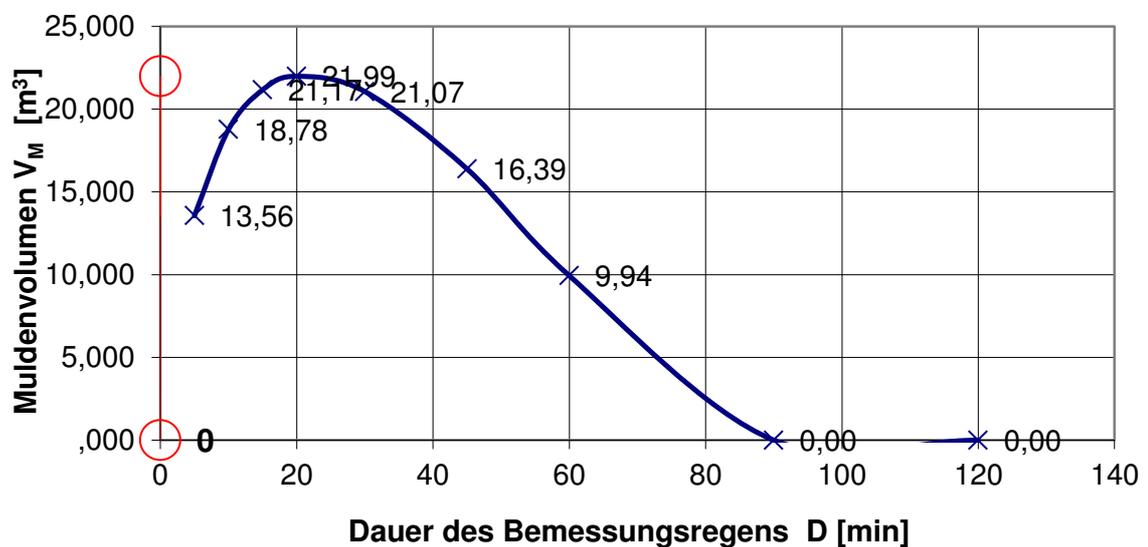
### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

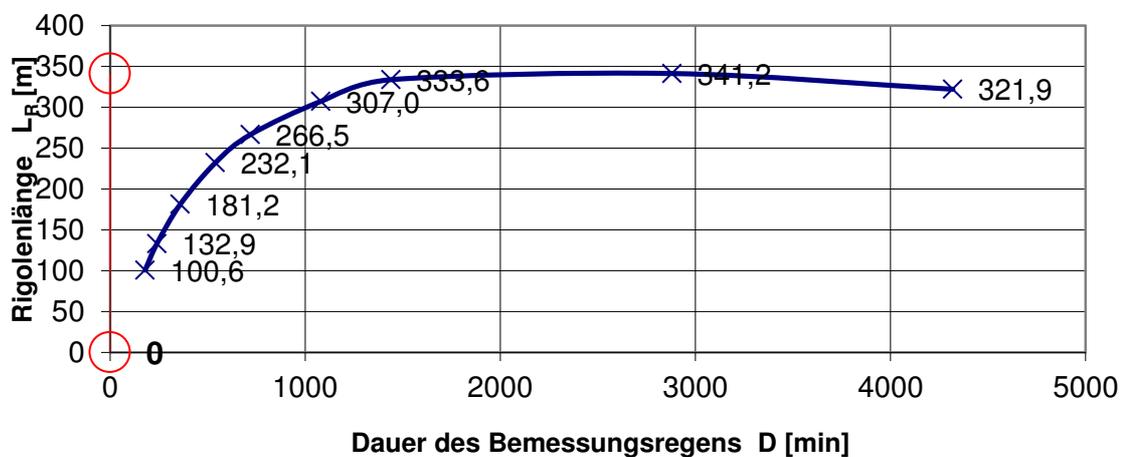
### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg Stegelbusch - Teil Nord  
Entwässerungsabschnitt SB\_02, BW-Nr. 1202

### Mulde



### Rigole





**Bewertungsverfahren  
nach Merkblatt DWA-M 153**

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3  
Wirtschaftsweg Stegelbusch - Teil Nord - Entwässerungsabschnitt SB\_02, BW-Nr. 1202

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$ :	$G / B = 10/20 = 0,5$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	360
	$A_u : A_s = 4,5 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden ( $A_u : A_s \leq 5 : 1$ )	D3	0,45
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b><math>D = 0,45</math></b>
Emissionswert $E = B * D$ :		<b><math>E = 20 * 0,45 = 9</math></b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 9$ ;  $G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg parallel des Ausfädelstreifens  
Entwässerungsabschnitt SB\_03, BW-Nr. 1203

### Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{s,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	1.668
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,81
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	1.347
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m <sup>2</sup>	373
gewählte Muldenbreite	$b_M$	m	1
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	$n_M$	1/Jahr	2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{z,M}$	-	1,20

### Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	192,9
10	145,0
15	118,2
20	100,3
30	77,5
45	58,1
60	46,7
90	34,8
120	28,3

### Berechnung Muldenvolumen:

$V_M$ [m <sup>3</sup> ]
8,59
11,25
11,89
11,42
8,65
2,17
0,00
0,00
0,00

### Ergebnisse Muldenbemessung:

<b>erforderliches Muldenvolumen</b>	$V_M$	m <sup>3</sup>	<b>11,89</b>
<b>gewähltes Muldenvolumen</b>	$V_{M,gew}$	m <sup>3</sup>	<b>65,0</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,17
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	m <sup>2</sup>	373
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	1,9

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg parallel des Ausfädelstreifens  
Entwässerungsabschnitt SB\_03, BW-Nr. 1203

### Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	$m^2$	
gewählte Breite der Rigole	$b_R$	m	1,0
gewählte Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,2
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	$n_R$	1/Jahr	5
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,20

### Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	27,1
240	22,1
360	16,6
540	12,5
720	10,2
1080	7,6
1440	6,2
2880	3,6
4320	2,6

### Berechnung Rigolenlänge:

$L_R$ [m]
0,0
8,7
107,0
203,6
263,5
325,1
358,8
344,6
307,4

### Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	$L_R$	m	358,8
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	$V_R$	$m^3$	25,1
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	373
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	$m^3$	26,1
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	$m^3$	74,6

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

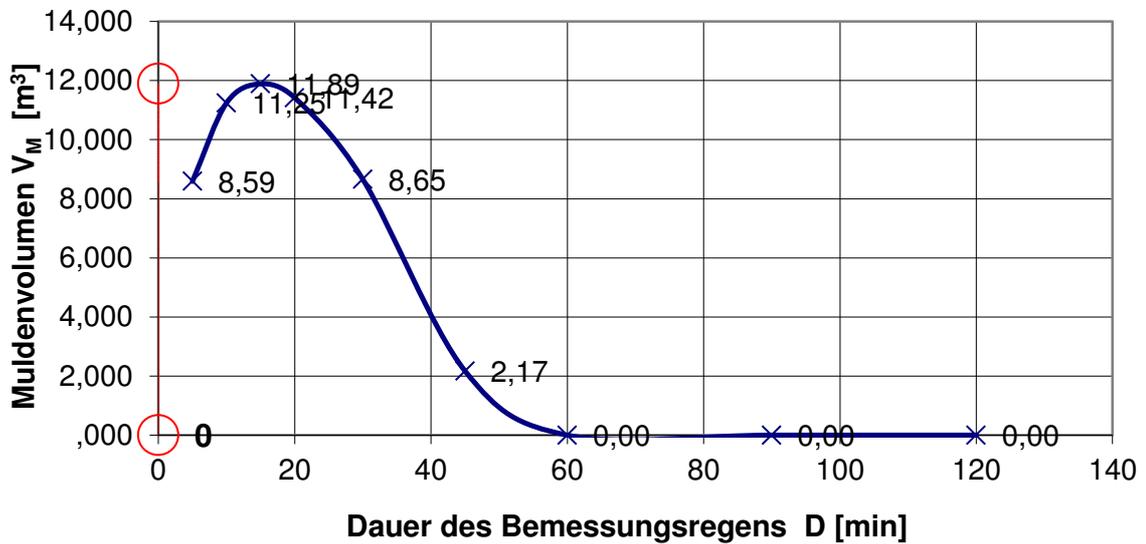
### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

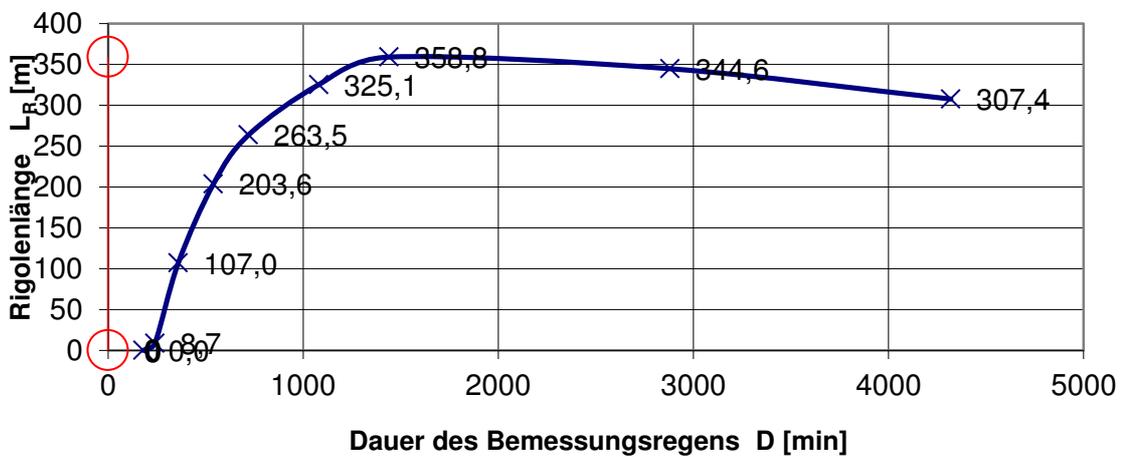
### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg parallel des Ausfädelstreifens  
Entwässerungsabschnitt SB\_03, BW-Nr. 1203

### Mulde



### Rigole



Hydraulische Berechnung

Rastanlage Hasselburger Mühle

Nachweis SB\_04

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_04 - Ausfädelspur Rastanlage Hasselburger Mühle**

befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	2386	0,9	94,4	2147	20,27
unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerungsrate $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerungsrate $g$ [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	917	100	94,4	-5,6	-0,51
Böschung	1715	100	94,4	-5,6	-0,96

<b>Abfluss gesamt</b> [l/s]	<b>18,80</b>
<i>Errechneter Abfluss &gt; 0 [l/s] -&gt; Entwässerungsanlage erforderlich</i>	

Hydraulische Berechnung

K 59 - Teil Süd

Nachweis SB\_05

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_05 - K 59 -Teil Süd**

befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	6211	0,9	94,4	5590	52,77
Geh- bzw. Radweg	196	0,9	94,4	176	1,67
unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerun g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	1254	100	94,4	-5,6	-0,70
Böschung	1847	100	94,4	-5,6	-1,03

<b>Abfluss gesamt</b> [l/s]	<b>52,70</b>
<i>Errechneter Abfluss &gt; 0 [l/s] -&gt; Entwässerungsanlage erforderlich</i>	

Hydraulische Berechnung

K 59 - Teil Süd

Nachweis

SB\_05\_R

### Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

#### Entwässerungsabschnitt SB\_05 - K 59 -Teil Süd

Rückbau befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	6267	0,9	94,4	5640	53,24
Geh- bzw. Radweg	0	0,9	94,4	0	0,00
Rückbau unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerun g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	1420	100	94,4	-5,6	-0,80
Böschung	4377	100	94,4	-5,6	-2,45
<b>Abfluss gesamt [l/s]</b>					<b>50,00</b>

Mehrabfluss Neubau gegenüber Bestand					Abfluss Q [l/s]
Rückbau R_SB_05					50,00
Neubau SB_05					52,70
<b>Abflussbilanz</b>					<b>2,7</b>

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

K59 Dammbereich Süd und Wirtschaftsweg - Teil Nord  
Entwässerungsabschnitt SB\_06, BW-Nr. 1206

### Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{s,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	3.245
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,59
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	1.915
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m <sup>2</sup>	300
gewählte Muldenbreite	$b_M$	m	1
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	$n_M$	1/Jahr	2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{z,M}$	-	1,20

### Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	192,9
10	145,0
15	118,2
20	100,3
30	77,5
45	58,1
60	46,7
90	34,8
120	28,3

### Berechnung Muldenvolumen:

$V_M$ [m <sup>3</sup> ]
12,68
17,72
20,17
21,19
20,87
17,39
12,28
1,34
0,00

### Ergebnisse Muldenbemessung:

<b>erforderliches Muldenvolumen</b>	$V_M$	m <sup>3</sup>	<b>21,19</b>
<b>gewähltes Muldenvolumen</b>	$V_{M,gew}$	m <sup>3</sup>	<b>52,0</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,17
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	m <sup>2</sup>	300
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	1,9

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

K59 Dammbereich Süd und Wirtschaftsweg - Teil Nord  
Entwässerungsabschnitt SB\_06, BW-Nr. 1206

### Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	$m^2$	
gewählte Breite der Rigole	$b_R$	m	1,0
gewählte Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,7
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	$n_R$	1/Jahr	5
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,20

### Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	27,1
240	22,1
360	16,6
540	12,5
720	10,2
1080	7,6
1440	6,2
2880	3,6
4320	2,6

### Berechnung Rigolenlänge:

$L_R$ [m]
101,6
126,9
164,9
205,1
232,5
265,1
286,9
294,3
279,4

### Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	$L_R$	m	294,3
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	$V_R$	$m^3$	72,1
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	300
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	$m^3$	73,5
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	$m^3$	210,0

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

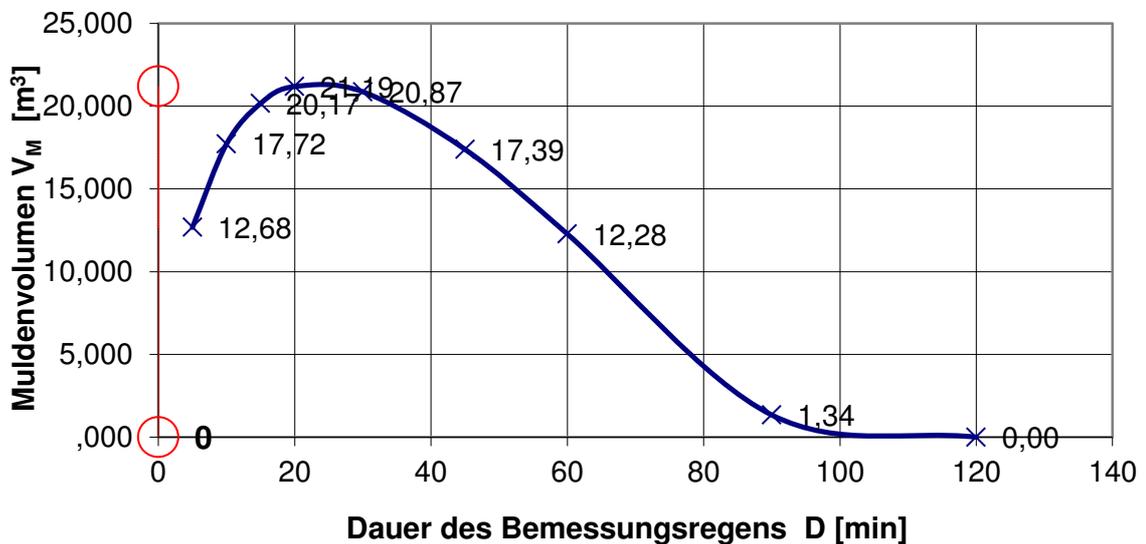
### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

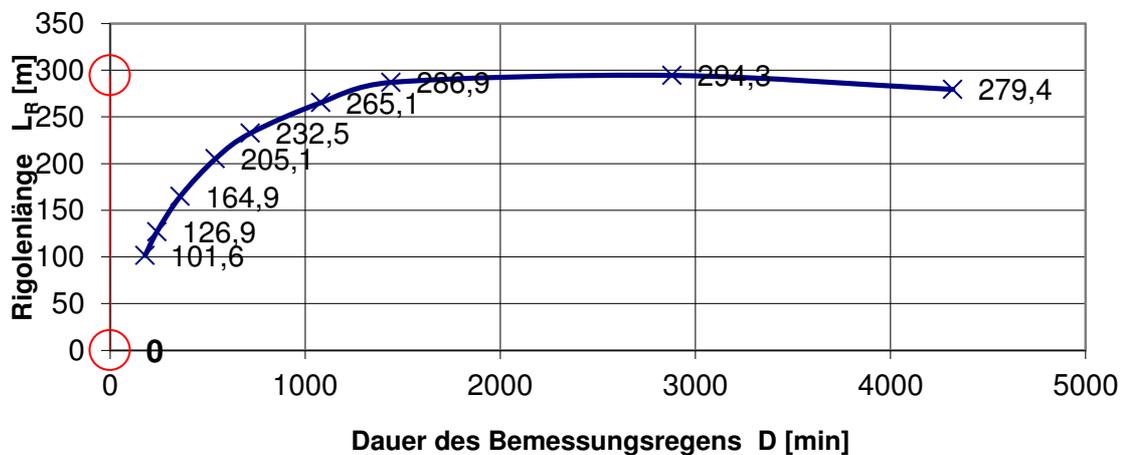
### Mulden-Rigolen-Element:

K59 Dammbereich Süd und Wirtschaftsweg - Teil Nord  
Entwässerungsabschnitt SB\_06, BW-Nr. 1206

### Mulde



### Rigole





## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3  
K 59 Dammbereich Süd und Wirtschaftsweg - Teil Nord - Entwässerungsabschnitt SB\_06, BW-Nr. 1206

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ :	$G / B = 10/13 = 0,77$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	300
		$A_u : A_s = 5,4 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden ( $5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$ )	D3	0,6
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b><math>D = 0,6</math></b>
Emissionswert $E = B * D$ :		<b><math>E = 13 * 0,6 = 7,8</math></b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 7,8$ ;  $G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Hauptstraße  
Entwässerungsabschnitt SB\_07, BW-Nr. 1207

### Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [ (A_u + A_{s,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{s,M} * k_f / 2 ] * D * 60 * f_{z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	5.308
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,63
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	3.344
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m <sup>2</sup>	566
gewählte Muldenbreite	$b_M$	m	1,3
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	$n_M$	1/Jahr	2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{z,M}$	-	1,20

### Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	192,9
10	145,0
15	118,2
20	100,3
30	77,5
45	58,1
60	46,7
90	34,8
120	28,3

### Berechnung Muldenvolumen:

$V_M$ [m <sup>3</sup> ]
22,06
30,63
34,63
36,10
34,89
27,76
17,75
0,00
0,00

### Ergebnisse Muldenbemessung:

<b>erforderliches Muldenvolumen</b>	$V_M$	m <sup>3</sup>	<b>36,10</b>
<b>gewähltes Muldenvolumen</b>	$V_{M,gew}$	m <sup>3</sup>	<b>110,0</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,19
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	m <sup>2</sup>	566
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	2,2

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Hauptstraße  
Entwässerungsabschnitt SB\_07, BW-Nr. 1207

### Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	$m^2$	
gewählte Breite der Rigole	$b_R$	m	1,3
gewählte Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,6
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	$n_R$	1/Jahr	2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,20

### Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	27,1
240	22,1
360	16,6
540	12,5
720	10,2
1080	7,6
1440	6,2
2880	3,6
4320	2,6

### Berechnung Rigolenlänge:

$L_R$ [m]
96,4
137,1
198,3
263,2
307,7
361,2
397,1
414,4
395,2

### Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	$L_R$	m	414,4
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	$V_R$	$m^3$	113,1
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	435
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	$m^3$	118,8
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	$m^3$	339,3

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

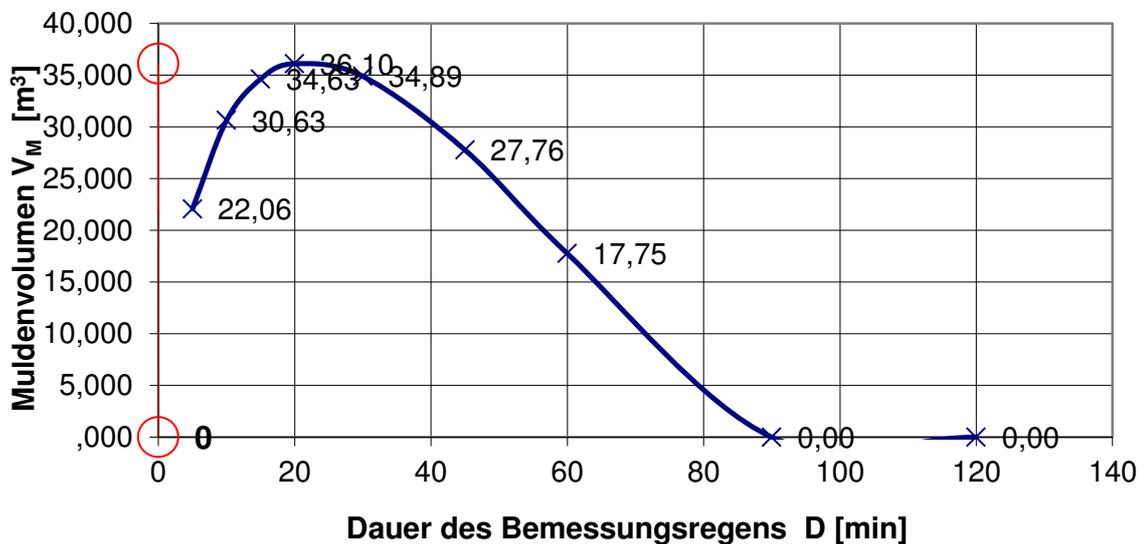
### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

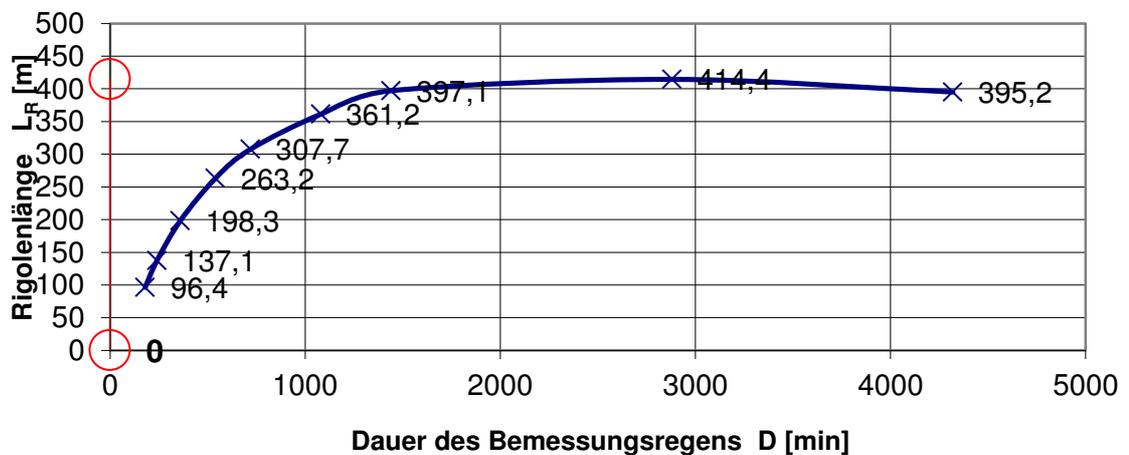
### Mulden-Rigolen-Element:

Hauptstraße  
Entwässerungsabschnitt SB\_07, BW-Nr. 1207

### Mulde



### Rigole





## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3  
Hauptstraße - Entwässerungsabschnitt SB\_07, BW-Nr. 2107

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ :	$G / B = 10/13 = 0,77$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	566 <span style="margin-left: 20px;"><math>A_u : A_s = 4,9 : 1</math></span>

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden ( $5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$ )	D3	0,6
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b><math>D = 0,6</math></b>
Emissionswert $E = B * D$ :		<b><math>E = 13 * 0,6 = 7,8</math></b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 7,8$ ;  $G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**

Hydraulische Berechnung

K 59 - Teil Nord

Nachweis SB\_08

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_08 - K 59 -Teil Nord**

befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	2685	0,9	94,4	2417	22,81
Geh- bzw. Radweg	250	0,9	94,4	225	2,12
unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerungsrate $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	225	100	94,4	-5,6	-0,13
Böschung	22	100	94,4	-5,6	-0,01

<b>Abfluss gesamt</b> [l/s]	<b>24,80</b>
--------------------------------	--------------

Errechneter Abfluss > 0 [l/s] ->  
Entwässerungsanlage erforderlich

Hydraulische Berechnung

K 59 - Teil Nord

Nachweis

SB\_08 \_R

### Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

#### Entwässerungsabschnitt SB\_08 - K 59 -Teil Nord

Rückbau befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	4887	0,9	94,4	4398	41,52
Geh- bzw. Radweg	0	0,9	94,4	0	0,00
Rückbau unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerun g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	1223	100	94,4	-5,6	-0,68
Böschung	4652	100	94,4	-5,6	-2,61
<b>Abfluss gesamt [l/s]</b>					<b>38,23</b>

Mehrabfluss Neubau gegenüber Bestand					Abfluss Q [l/s]
Rückbau R_SB_08					38,23
Neubau SB_08					24,80
<b>Abflussbilanz</b>					<b>-13,4</b>

## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3  
K 59 - Teil Nord - Entwässerungsabschnitt SB\_08, BW-Nr. 1208

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
kleiner Flachlandbach (bsp < 1 m; v < 0,3 m/s)	G6	15

Fläche	Flächenanteil		Flächen F <sub>i</sub> / Luft L <sub>i</sub>		Abfluss- belastung B <sub>i</sub>		
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)				
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfäche gem. Tabelle A.3	Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2		A <sub>u,i</sub> [m <sup>2</sup> ] o. [ha]	f <sub>i</sub>	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> * (L <sub>i</sub> + F <sub>i</sub> )
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	2732	1	F4	19	20		
Straßen außerhalb von Siedlungen			L1	1			
	$\Sigma = 2732$	$\Sigma = 1$			<b>B = 20</b>		

**Die Abflussbelastung B = 20 ist größer als G = 15. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!**

## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3  
K 59 - Teil Nord - Entwässerungsabschnitt SB\_08, BW-Nr. 1208

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ :	$G / B = 15/20 = 0,75$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	290
		$A_u : A_s = 9,4 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Sedimentation mit max. $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$ und $0,05 \text{ m/s}$ , $r_{\text{krit}} = 15 \text{ l}/(\text{s ha})$ z. B. trockenfallende Seitengräben	D23	0,6
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		<b><math>D = 0,6</math></b>
Emissionswert $E = B * D$ :		<b><math>E = 20 * 0,6 = 12</math></b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 12$ ;  $G = 15$ ).**

**Bemerkungen:**

Hydraulische Berechnung

Bentfelder Weg

Nachweis SB\_09

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_09 - Bentfelder Weg**

befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $e_{r15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	508	0,9	94,4	457	4,32
Geh- bzw. Radweg	20	0,9	94,4	18	0,17
unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerungsrate $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $e_{r15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	69	100	94,4	-5,6	-0,04
Böschung	359	100	94,4	-5,6	-0,20

<b>Abfluss gesamt</b> [l/s]	<b>4,25</b>
--------------------------------	-------------

*Errechneter Abfluss > 0 [l/s] ->  
Entwässerungsanlage erforderlich*

Hydraulische Berechnung

Bentfelder Weg

Nachweis

SB\_09\_R

### Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

#### Entwässerungsabschnitt SB\_09 - Bentfelder Weg

Rückbau befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	324	0,9	94,4	292	2,75
Geh- bzw. Radweg	0	0,9	94,4	0	0,00
Rückbau unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	313	100	94,4	-5,6	-0,18
Böschung	659	100	94,4	-5,6	-0,37
<b>Abfluss gesamt [l/s]</b>					<b>2,21</b>

Mehrabfluss Neubau gegenüber Bestand					Abfluss Q [l/s]
Rückbau R_SB_09					2,21
Neubau SB_09					4,25
<b>Abflussbilanz</b>					<b>2,0</b>

Hydraulische Berechnung

Sievershagener Weg

Nachweis SB\_10

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_10 - Sievershagener Weg**

befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $e_{r15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	794	0,9	94,4	715	6,75
Geh- bzw. Radweg	20	0,9	94,4	18	0,17
unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $e_{r15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerun g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	260	100	94,4	-5,6	-0,15
Böschung	845	100	94,4	-5,6	-0,47

<b>Abfluss gesamt</b> [l/s]	<b>6,30</b>
--------------------------------	-------------

*Errechneter Abfluss > 0 [l/s] ->  
Entwässerungsanlage erforderlich*

**NETZE****ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) - PFA 3**

Hydraulische Berechnung

Sievershagener Weg

Nachweis

SB\_10\_R

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_10 - Sievershagener Weg**

Rückbau befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	429	0,9	94,4	386	3,64
Geh- bzw. Radweg	0	0,9	94,4	0	0,00
Rückbau unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	274	100	94,4	-5,6	-0,15
Böschung	550	100	94,4	-5,6	-0,31
<b>Abfluss gesamt [l/s]</b>					<b>3,18</b>

Mehrabfluss Neubau gegenüber Bestand					Abfluss Q [l/s]
Rückbau R_SB_10					3,18
Neubau SB_10					6,30
<b>Abflussbilanz</b>					<b>3,1</b>

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg am Sievershagener Weg  
Entwässerungsabschnitt SB\_11, BW-Nr. 1211

### Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [ (A_u + A_{s,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{s,M} * k_f / 2 ] * D * 60 * f_{z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	2.694
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,46
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	1.239
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m <sup>2</sup>	708
gewählte Muldenbreite	$b_M$	m	1
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	$n_M$	1/Jahr	2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{z,M}$	-	1,20

### Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	187,4
10	143,8
15	118,4
20	101,1
30	78,8
45	59,7
60	48,3
90	36,0
120	29,2

### Berechnung Muldenvolumen:

$V_M$ [m <sup>3</sup> ]
6,76
7,42
5,78
2,86
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

### Ergebnisse Muldenbemessung:

<b>erforderliches Muldenvolumen</b>	$V_M$	m <sup>3</sup>	<b>7,42</b>
<b>gewähltes Muldenvolumen</b>	$V_{M,gew}$	m <sup>3</sup>	<b>95,0</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,13
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M,vorh}$	m <sup>2</sup>	708
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	1,5

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg am Sievershagener Weg  
Entwässerungsabschnitt SB\_11, BW-Nr. 1211

### Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	$m^2$	
gewählte Breite der Rigole	$b_R$	m	0,4
gewählte Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,2
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	$n_R$	1/Jahr	5
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,20

### Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	28,3
240	23,0
360	17,1
540	12,8
720	10,4
1080	7,7
1440	6,3
2880	3,6
4320	2,7

### Berechnung Rigolenlänge:

$L_R$ [m]
0,0
0,0
0,0
50,6
243,7
455,1
597,0
630,8
648,0

### Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	$L_R$	m	648,0
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	$V_R$	$m^3$	18,1
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	708
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	$m^3$	19,8
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	$m^3$	56,6

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

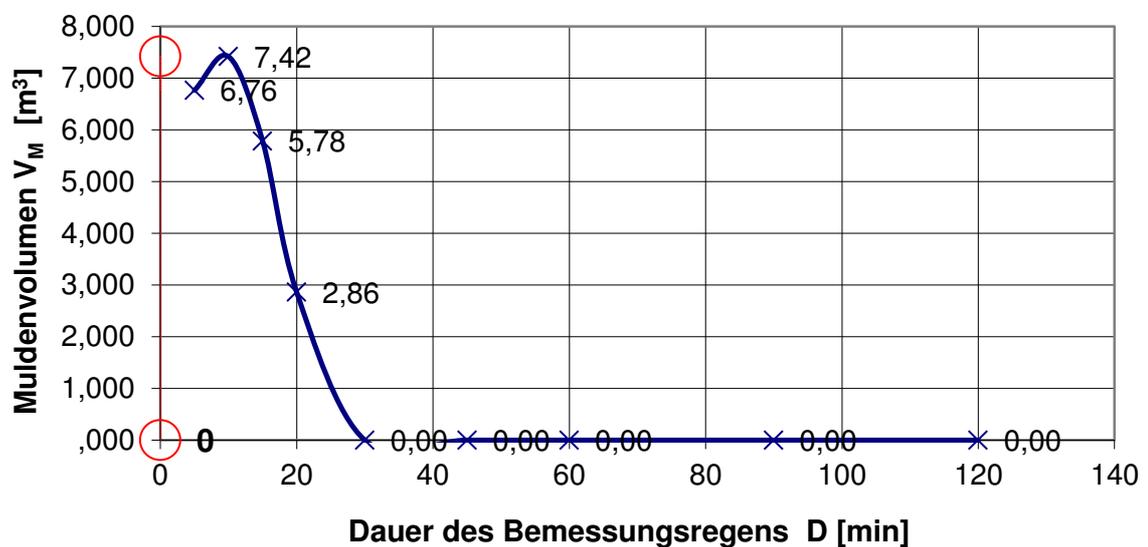
### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

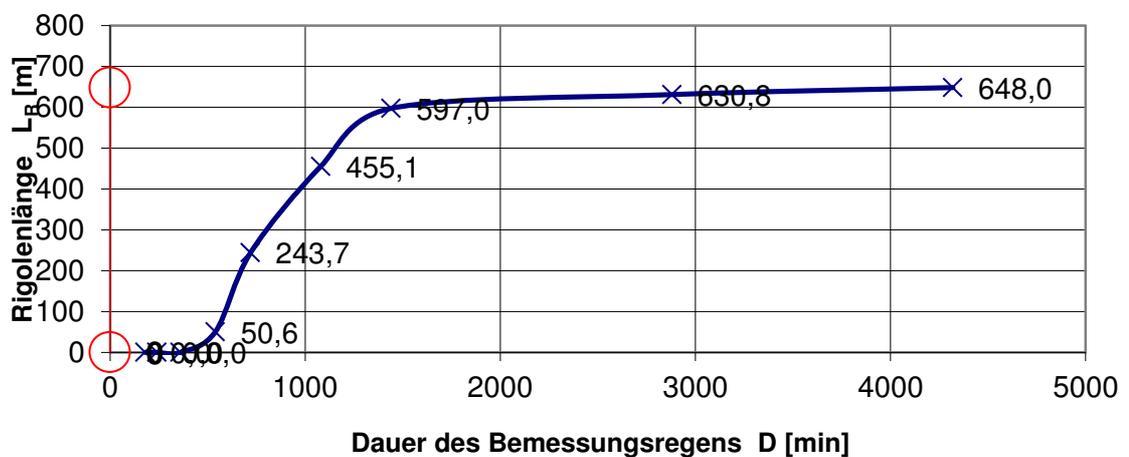
### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg am Sievershagener Weg  
Entwässerungsabschnitt SB\_11, BW-Nr. 1211

### Mulde



### Rigole





## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3  
Wirtschaftsweg am Sievershagener Weg - Entwässerungsabschnitt SB\_11, BW-Nr. 1211

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ :	$G / B = 10/13 = 0,77$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	708
		$A_u : A_s = 1,5 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden ( $A_u : A_s \leq 5 : 1$ )	D3	0,45
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b><math>D = 0,45</math></b>
Emissionswert $E = B * D$ :		<b><math>E = 13 * 0,45 = 5,85</math></b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 5,85$ ;  $G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg an der Kirschenallee  
Entwässerungsabschnitt SB\_12, BW-Nr. 1212

### Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [ (A_u + A_{s,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{s,M} * k_f / 2 ] * D * 60 * f_{z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	4.289
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,67
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	2.874
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m <sup>2</sup>	990
gewählte Muldenbreite	$b_M$	m	1,5
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	$n_M$	1/Jahr	2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{z,M}$	-	1,20

### Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	187,4
10	143,8
15	118,4
20	101,1
30	78,8
45	59,7
60	48,3
90	36,0
120	29,2

### Berechnung Muldenvolumen:

$V_M$ [m <sup>3</sup> ]
17,16
22,18
22,68
20,61
12,30
0,00
0,00
0,00
0,00

### Ergebnisse Muldenbemessung:

<b>erforderliches Muldenvolumen</b>	$V_M$	m <sup>3</sup>	<b>22,68</b>
<b>gewähltes Muldenvolumen</b>	$V_{M,gew}$	m <sup>3</sup>	<b>200,0</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,20
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	m <sup>2</sup>	990
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	2,2

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg an der Kirschenallee  
Entwässerungsabschnitt SB\_12, BW-Nr. 1212

### Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	$m^2$	
gewählte Breite der Rigole	$b_R$	m	0,7
gewählte Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,3
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	$n_R$	1/Jahr	2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,20

### Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	28,3
240	23,0
360	17,1
540	12,8
720	10,4
1080	7,7
1440	6,3
2880	3,6
4320	2,7

### Berechnung Rigolenlänge:

$L_R$ [m]
0,0
0,0
0,0
0,0
86,9
294,1
445,4
547,0
605,1

### Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	$L_R$	m	605,1
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	$V_R$	$m^3$	44,5
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	660
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	$m^3$	48,5
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	$m^3$	138,6

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

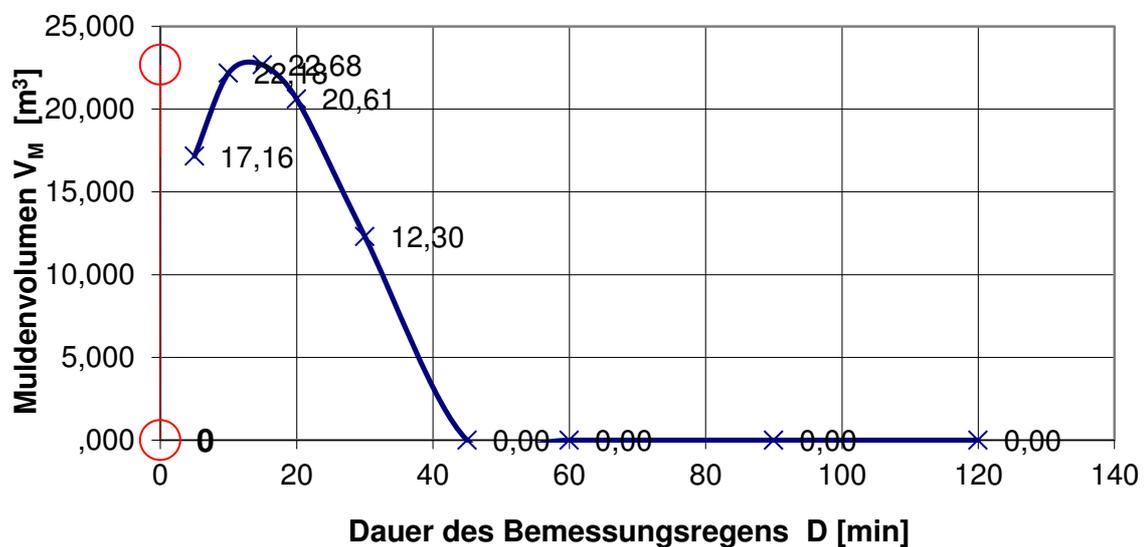
### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

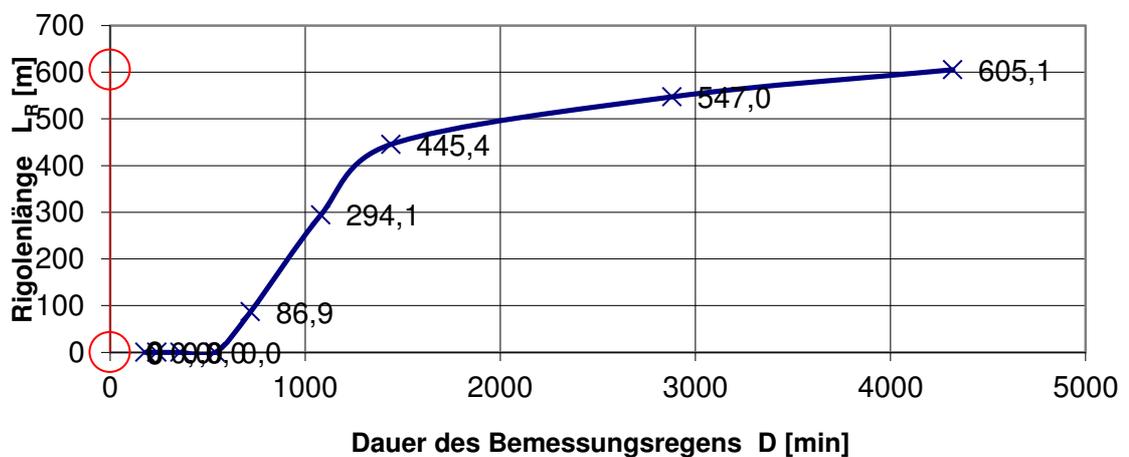
### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg an der Kirschenallee  
Entwässerungsabschnitt SB\_12, BW-Nr. 1212

### Mulde



### Rigole



## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3  
Wirtschaftsweg an der Kirschenallee - Entwässerungsabschnitt SB\_12, BW-Nr. 1212

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	<b>10</b>

Fläche	Flächenanteil		Flächen $F_i$ / Luft $L_i$		Abfluss- belastung $B_i$
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfäche gem. Tabelle A.3					
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ] o. [ha]	$f_i$	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
wenig befahrene Verkehrsflächen DTV < = 300 Kfz / 24 h z.B. Wohnstraßen	2392	1	F3	12	13
Straßen außerhalb von Siedlungen			L1	1	
	$\Sigma = 2392$	$\Sigma = 1$			<b>B = 13</b>

**Die Abflussbelastung B = 13 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!**

## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3  
Wirtschaftsweg an der Kirschenallee - Entwässerungsabschnitt SB\_12, BW-Nr. 1212

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ :	$G / B = 10/13 = 0,77$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	990
		$A_u : A_s = 2,4 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden ( $A_u : A_s \leq 5 : 1$ )	D3	0,45
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b><math>D = 0,45</math></b>
Emissionswert $E = B * D$ :		<b><math>E = 13 * 0,45 = 5,85</math></b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 5,85$ ;  $G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**

Hydraulische Berechnung

Kirschenallee

Nachweis SB\_13

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_13 - Kirschenallee**

befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $e_{r15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	332	0,9	94,4	299	2,82
Geh- bzw. Radweg	166	0,9	94,4	149	1,41
unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $e_{r15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	0	100	94,4	-5,6	0,00
Böschung	3148	100	94,4	-5,6	-1,76

<b>Abfluss gesamt</b> [l/s]	<b>2,47</b>
<i>Errechneter Abfluss &gt; 0 [l/s] -&gt; Entwässerungsanlage erforderlich</i>	

Hydraulische Berechnung

Kirschenallee

Nachweis

SB\_13\_R

### Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

#### Entwässerungsabschnitt SB\_13 - Kirschenallee

Rückbau befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	332	0,9	94,4	299	2,82
Geh- bzw. Radweg	0	0,9	94,4	0	0,00
Rückbau unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	0	100	94,4	-5,6	0,00
Böschung	0	100	94,4	-5,6	0,00
<b>Abfluss gesamt [l/s]</b>					<b>2,82</b>

Mehrabfluss Neubau gegenüber Bestand					Abfluss Q [l/s]
Rückbau R_SB_13					2,82
Neubau SB_13					2,47
<b>Abflussbilanz</b>					<b>-0,4</b>

Hydraulische Berechnung

Manhagener Weg

Nachweis SB\_14

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_14 - Manhagener Weg**

befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	235	0,9	94,4	212	2,00
Geh- bzw. Radweg	21	0,9	94,4	19	0,18
unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	0	100	94,4	-5,6	0,00
Böschung	0	100	94,4	-5,6	0,00

<b>Abfluss gesamt</b> [l/s]	<b>2,17</b>
--------------------------------	-------------

*Errechneter Abfluss > 0 [l/s] ->  
Entwässerungsanlage erforderlich*

Hydraulische Berechnung

Manhagener Weg

Nachweis

SB\_14\_R

### Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

#### Entwässerungsabschnitt SB\_14 - Manhagener Weg

Rückbau befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	235	0,9	94,4	212	2,00
Geh- bzw. Radweg	0	0,9	94,4	0	0,00
Rückbau unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	0	100	94,4	-5,6	0,00
Böschung	0	100	94,4	-5,6	0,00
<b>Abfluss gesamt [l/s]</b>					<b>2,00</b>

Mehrabfluss Neubau gegenüber Bestand					Abfluss Q [l/s]
Rückbau R_SB_14					2,00
Neubau SB_14					2,17
<b>Abflussbilanz</b>					<b>0,2</b>

Hydraulische Berechnung

Bäderstraß Lensahn

Nachweis SB\_15

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_15 - Bäderstraße Lensahn**

befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $e_{r15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	1543	0,9	94,4	1389	13,11
Geh- bzw. Radweg	898	0,9	94,4	808	7,63
unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $e_{r15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerun g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	137	100	94,4	-5,6	-0,08
Böschung	0	100	94,4	-5,6	0,00

<b>Abfluss gesamt</b> [l/s]	<b>20,66</b>
--------------------------------	--------------

*Errechneter Abfluss > 0 [l/s] ->  
Entwässerungsanlage erforderlich*

Hydraulische Berechnung

Bäderstraße Lensahn Nachweis SB\_15\_R

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_15 - Bäderstraße Lensahn**

Rückbau befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	1543	0,9	94,4	1389	13,11
Geh- bzw. Radweg	866	0,9	94,4	779	7,36
Rückbau unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	433	100	94,4	-5,6	-0,24
Böschung	0	100	94,4	-5,6	0,00
<b>Abfluss gesamt [l/s]</b>					<b>20,22</b>

Mehrabfluss Neubau gegenüber Bestand					Abfluss Q [l/s]
Rückbau R_SB_15					20,22
Neubau SB_15					20,66
<b>Abflussbilanz</b>					<b>0,4</b>



## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3  
Bäderstraße Lensahn - Teil West - Entwässerungsabschnitt SB\_15, BW-Nr. 1215

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ :	$G / B = 10/13 = 0,77$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	232
		$A_u : A_s = 6,7 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden ( $5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$ )	D3	0,6
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b><math>D = 0,6</math></b>
Emissionswert $E = B * D$ :		<b><math>E = 13 * 0,6 = 7,8</math></b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 7,8$ ;  $G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**

Hydraulische Berechnung

AS Lensahn

Nachweis SB\_16

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_16 - AS Lensahn**

befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	5656	0,9	94,4	5090	48,05
unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerungsrate $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	1471	100	94,4	-5,6	-0,82
Böschung	4316	100	94,4	-5,6	-2,42

<b>Abfluss gesamt</b> [l/s]	<b>44,81</b>
--------------------------------	--------------

*Errechneter Abfluss > 0 [l/s] ->  
Entwässerungsanlage erforderlich*

Hydraulische Berechnung

AS Lensahn

Nachweis

SB\_16\_R

### Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

#### Entwässerungsabschnitt SB\_16 - AS Lensahn

Rückbau befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	3414	0,9	94,4	3073	29,01
Geh- bzw. Radweg	0	0,9	94,4	0	0,00
Rückbau unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerun g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	1659	100	94,4	-5,6	-0,93
Böschung	3490	100	94,4	-5,6	-1,95
<b>Abfluss gesamt [l/s]</b>					<b>26,12</b>

Mehrabfluss Neubau gegenüber Bestand					Abfluss Q [l/s]
Rückbau R_SB_16					26,12
Neubau SB_16					44,81
<b>Abflussbilanz</b>					<b>19</b>

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Verbindungsweg Rosenhof  
Entwässerungsabschnitt SB\_17, BW-Nr. 1217

### Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [ (A_u + A_{s,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{s,M} * k_f / 2 ] * D * 60 * f_{z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	4.548
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,66
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	3.002
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m <sup>2</sup>	675
gewählte Muldenbreite	$b_M$	m	1,3
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	$n_M$	1/Jahr	2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{z,M}$	-	1,20

### Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	187,4
10	143,8
15	118,4
20	101,1
30	78,8
45	59,7
60	48,3
90	36,0
120	29,2

### Berechnung Muldenvolumen:

$V_M$ [m <sup>3</sup> ]
18,73
25,92
28,79
29,23
26,13
16,44
3,82
0,00
0,00

### Ergebnisse Muldenbemessung:

<b>erforderliches Muldenvolumen</b>	$V_M$	m <sup>3</sup>	<b>29,23</b>
<b>gewähltes Muldenvolumen</b>	$V_{M,gew}$	m <sup>3</sup>	<b>130,0</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,19
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	m <sup>2</sup>	675
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	2,1

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Verbindungsweg Rosenhof  
Entwässerungsabschnitt SB\_17, BW-Nr. 1217

### Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	$m^2$	
gewählte Breite der Rigole	$b_R$	m	1,1
gewählte Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,4
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	$n_R$	1/Jahr	2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,20

### Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	28,3
240	23,0
360	17,1
540	12,8
720	10,4
1080	7,7
1440	6,3
2880	3,6
4320	2,7

### Berechnung Rigolenlänge:

$L_R$ [m]
29,9
97,6
192,9
295,5
363,5
440,7
497,6
500,2
501,9

### Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	$L_R$	m	501,9
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	$V_R$	$m^3$	77,3
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	519
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	$m^3$	79,9
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	$m^3$	228,4

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

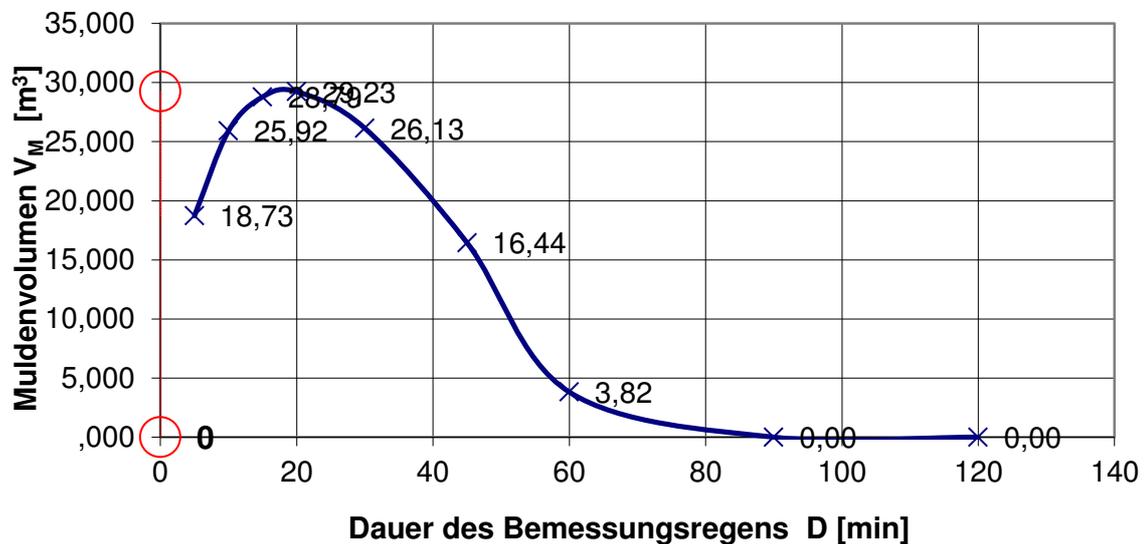
### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

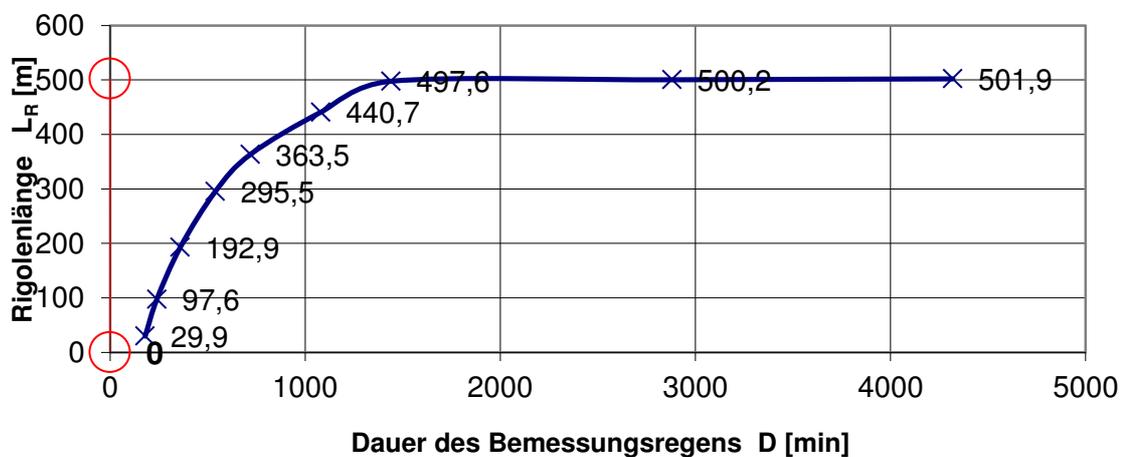
### Mulden-Rigolen-Element:

Verbindungsweg Rosenhof  
Entwässerungsabschnitt SB\_17, BW-Nr. 1217

### Mulde



### Rigole





## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3  
Verbindungsweg Rosenhof - Entwässerungsabschnitt SB\_12, BW-Nr. 1217

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ :	$G / B = 10/13 = 0,77$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	675 <span style="margin-left: 20px;"><math>A_u : A_s = 3,8 : 1</math></span>

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden ( $A_u : A_s \leq 5 : 1$ )	D3	0,45
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b><math>D = 0,45</math></b>
Emissionswert $E = B * D$ :		<b><math>E = 13 * 0,45 = 5,85</math></b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 5,85$ ;  $G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**

Hydraulische Berechnung

Sieversberg

Nachweis SB\_18

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_18 - Sieversberg**

befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $e_{r15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	164	0,9	94,4	148	1,39
Geh- bzw. Radweg	33	0,9	94,4	30	0,28
unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $e_{r15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	9	100	94,4	-5,6	-0,01
Böschung	0	100	94,4	-5,6	0,00

<b>Abfluss gesamt</b> [l/s]	<b>1,67</b>
<i>Errechneter Abfluss &gt; 0 [l/s] -&gt; Entwässerungsanlage erforderlich</i>	

Hydraulische Berechnung

Sieversberg

Nachweis

SB\_18\_R

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_18 - Sieversberg**

Rückbau befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	164	0,9	94,4	148	1,39
Geh- bzw. Radweg	0	0,9	94,4	0	0,00
Rückbau unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	9	100	94,4	-5,6	-0,01
Böschung	0	100	94,4	-5,6	0,00
<b>Abfluss gesamt [l/s]</b>					<b>1,39</b>

Mehrabfluss Neubau gegenüber Bestand					Abfluss Q [l/s]
Rückbau R_SB_18					1,39
Neubau SB_18					1,67
<b>Abflussbilanz</b>					<b>0,3</b>

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg Grüner Hirsch - Teil Süd  
Entwässerungsabschnitt SB\_19, BW-Nr. 1219

### Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{s,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	495
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,63
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	312
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	$m^2$	72
gewählte Muldenbreite	$b_M$	m	1
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	$n_M$	1/Jahr	2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{z,M}$	-	1,20

### Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	187,4
10	143,8
15	118,4
20	101,1
30	78,8
45	59,7
60	48,3
90	36,0
120	29,2

### Berechnung Muldenvolumen:

$V_M$ [m <sup>3</sup> ]
1,94
2,68
2,96
3,00
2,65
1,59
0,23
0,00
0,00

### Ergebnisse Muldenbemessung:

<b>erforderliches Muldenvolumen</b>	$V_M$	$m^3$	<b>3,00</b>
<b>gewähltes Muldenvolumen</b>	$V_{M,gew}$	$m^3$	<b>20,0</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,28
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M,vorh}$	$m^2$	72
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	3,1

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg Grüner Hirsch - Teil Süd  
Entwässerungsabschnitt SB\_19, BW-Nr. 1219

### Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	$m^2$	
gewählte Breite der Rigole	$b_R$	m	0,6
gewählte Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,3
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	$n_R$	1/Jahr	5
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,20

### Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	28,3
240	23,0
360	17,1
540	12,8
720	10,4
1080	7,7
1440	6,3
2880	3,6
4320	2,7

### Berechnung Rigolenlänge:

$L_R$ [m]
0,0
0,0
0,0
0,0
8,4
32,4
49,8
61,5
68,1

### Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	$L_R$	m	68,1
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	$V_R$	$m^3$	4,3
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	72
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	$m^3$	4,5
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	$m^3$	13,0

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

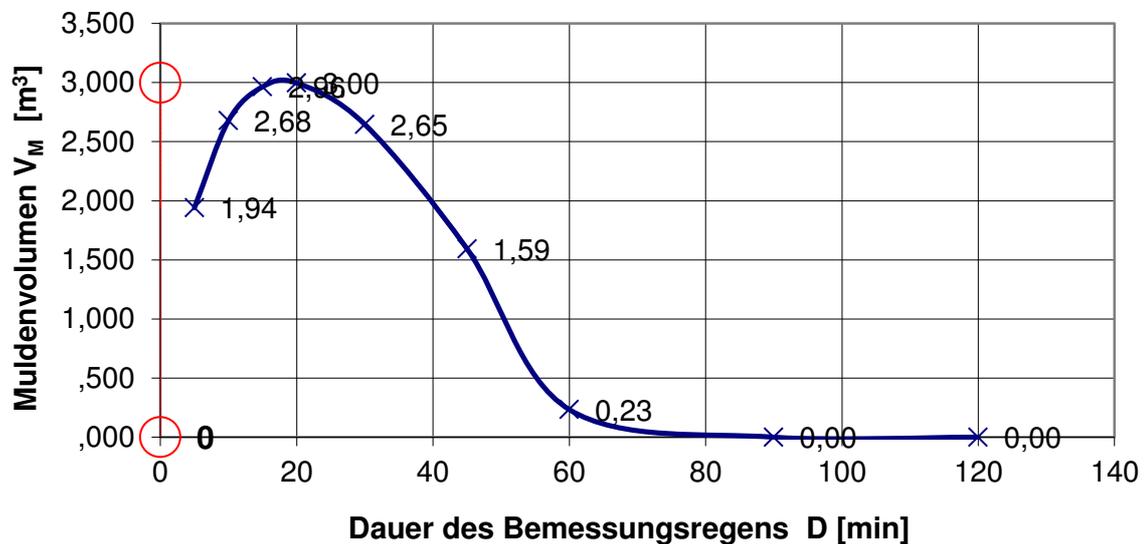
### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

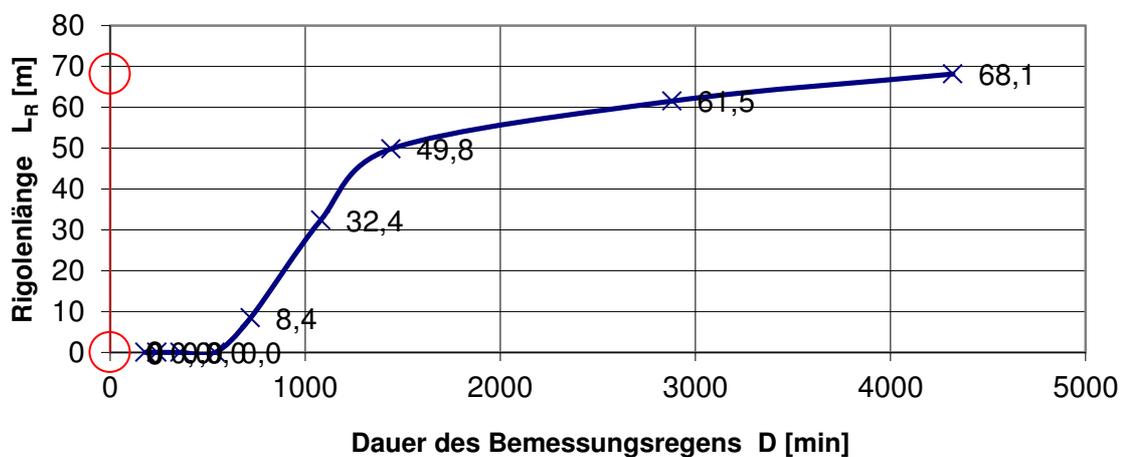
### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg Grüner Hirsch - Teil Süd  
Entwässerungsabschnitt SB\_19, BW-Nr. 1219

### Mulde



### Rigole





## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3  
Wirtschaftsweg Grüner Hirsch - Teil Süd - Entwässerungsabschnitt SB\_19, BW-Nr. 1219

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ :	$G / B = 10/12 = 0,83$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	72
		$A_u : A_s = 3,5 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden ( $A_u : A_s \leq 5 : 1$ )	D3	0,45
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b><math>D = 0,45</math></b>
Emissionswert $E = B * D$ :		<b><math>E = 12 * 0,45 = 5,4</math></b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 5,4$ ;  $G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**

Hydraulische Berechnung

Wirtschaftsweg Grüner Hirsch - Teil Nord

Nachweis SB\_20

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_20 - Wirtschaftsweg Grüner Hirsch - Teil Nord**

befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	646	0,9	94,4	581	5,49
Geh- bzw. Radweg	21	0,9	94,4	19	0,18
unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versicker- rate $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerun- g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	39	100	94,4	-5,6	-0,02
Böschung	122	100	94,4	-5,6	-0,07

<b>Abfluss gesamt</b> [l/s]	<b>5,58</b>
<i>Errechneter Abfluss &gt; 0 [l/s] -&gt; Entwässerungsanlage erforderlich</i>	

Hydraulische Berechnung

Wirtschaftsweg Grüner Hirsch - Teil Nord

Nachweis

SB\_20\_R

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_20 - Wirtschaftsweg Grüner Hirsch - Teil Nord**

Rückbau befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	572	0,9	94,4	515	4,86
Geh- bzw. Radweg	0	0,9	94,4	0	0,00
Rückbau unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	595	100	94,4	-5,6	-0,33
Böschung	710	100	94,4	-5,6	-0,40
<b>Abfluss gesamt [l/s]</b>					<b>4,13</b>

Mehrabfluss Neubau gegenüber Bestand					Abfluss Q [l/s]
Rückbau R_SB_20					4,13
Neubau SB_20					5,58
<b>Abflussbilanz</b>					<b>1,4</b>

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg bei Moosbruch  
Entwässerungsabschnitt SB\_21, BW-Nr. 1221

### Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{s,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	3.253
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,61
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	1.984
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m <sup>2</sup>	480
gewählte Muldenbreite	$b_M$	m	1,2
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	$n_M$	1/Jahr	2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{z,M}$	-	1,20

### Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	187,4
10	143,8
15	118,4
20	101,1
30	78,8
45	59,7
60	48,3
90	36,0
120	29,2

### Berechnung Muldenvolumen:

$V_M$ [m <sup>3</sup> ]
12,31
16,87
18,55
18,60
16,02
8,79
0,00
0,00
0,00

### Ergebnisse Muldenbemessung:

<b>erforderliches Muldenvolumen</b>	$V_M$	m <sup>3</sup>	<b>18,60</b>
<b>gewähltes Muldenvolumen</b>	$V_{M,gew}$	m <sup>3</sup>	<b>90,0</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,19
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	m <sup>2</sup>	480
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	2,1

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg bei Moosbruch  
Entwässerungsabschnitt SB\_21, BW-Nr. 1221

### Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	$m^2$	
gewählte Breite der Rigole	$b_R$	m	1,0
gewählte Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,4
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoefizient	$s_{RR}$	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	$n_R$	1/Jahr	5
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,20

### Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	28,3
240	23,0
360	17,1
540	12,8
720	10,4
1080	7,7
1440	6,3
2880	3,6
4320	2,7

### Berechnung Rigolenlänge:

$L_R$ [m]
2,6
52,8
123,6
199,8
250,5
308,3
351,0
355,4
358,1

### Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	$L_R$	m	358,1
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	$V_R$	$m^3$	50,1
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	400
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	$m^3$	56,0
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	$m^3$	160,0

## Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

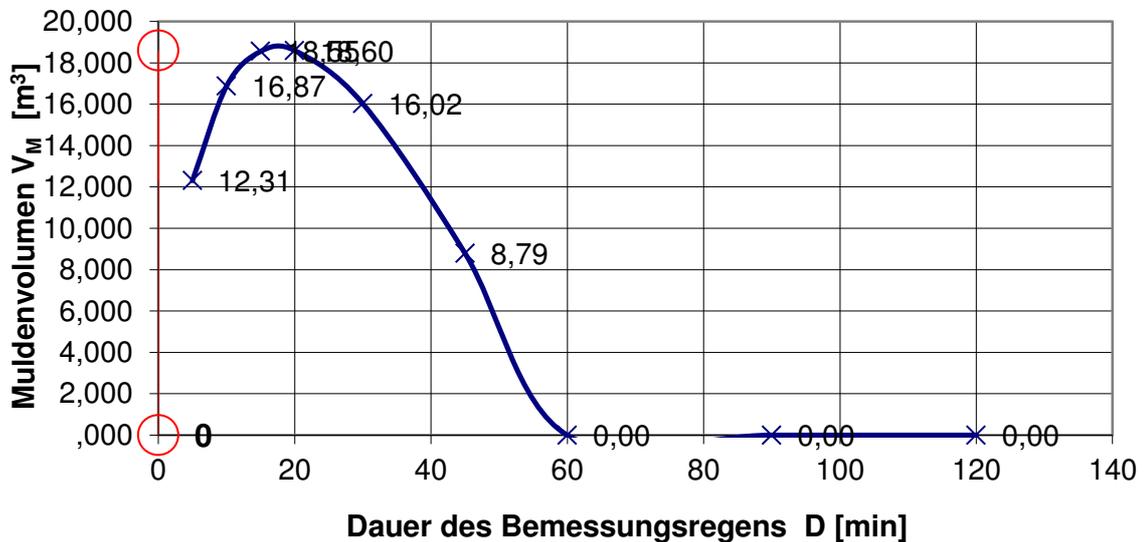
### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

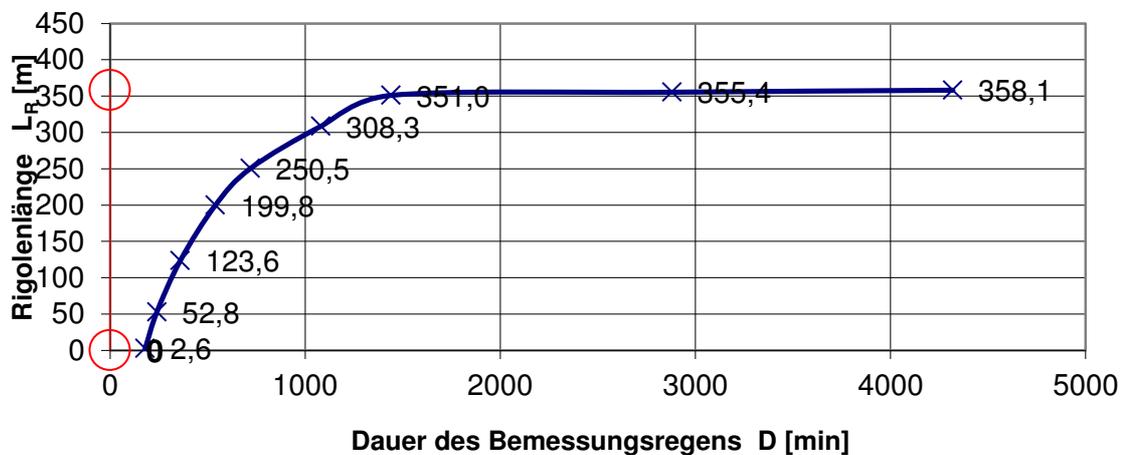
### Mulden-Rigolen-Element:

Wirtschaftsweg bei Moosbruch  
Entwässerungsabschnitt SB\_21, BW-Nr. 1221

### Mulde



### Rigole





## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3  
Wirtschaftsweg bei Moosbruch - Entwässerungsabschnitt SB\_21, BW-Nr. 1221

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ :	$G / B = 10/12 = 0,83$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	480
		$A_u : A_s = 3 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden ( $A_u : A_s \leq 5 : 1$ )	D3	0,45
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b><math>D = 0,45</math></b>
Emissionswert $E = B * D$ :		<b><math>E = 12 * 0,45 = 5,4</math></b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 5,4$ ;  $G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**

Hydraulische Berechnung

Moosbruch - Teil West

Nachweis SB\_22

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_22 - Moosbruch - Teil West**

befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	735	0,9	94,4	662	6,24
Geh- bzw. Radweg	3	0,9	94,4	3	0,03
unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerungsrate $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	64	100	94,4	-5,6	-0,04
Böschung	15	100	94,4	-5,6	-0,01

<b>Abfluss gesamt</b> [l/s]	<b>6,23</b>
--------------------------------	-------------

*Errechneter Abfluss > 0 [l/s] ->  
Entwässerungsanlage erforderlich*

Hydraulische Berechnung

Moosbruch - Teil West

Nachweis

SB\_22\_R

### Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

#### Entwässerungsabschnitt SB\_22 - Moosbruch - Teil West

Rückbau befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	878	0,9	94,4	790	7,46
Geh- bzw. Radweg	0	0,9	94,4	0	0,00
Rückbau unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerun g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	0	100	94,4	-5,6	0,00
Böschung	0	100	94,4	-5,6	0,00
<b>Abfluss gesamt [l/s]</b>					<b>7,46</b>

Mehrabfluss Neubau gegenüber Bestand					Abfluss Q [l/s]
Rückbau R_SB_22					7,46
Neubau SB_22					6,23
<b>Abflussbilanz</b>					<b>-1,2</b>

Hydraulische Berechnung

Moosbruch - Teil Ost

Nachweis SB\_23

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_23 - Moosbruch - Teil Ost**

befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	161	0,9	94,4	145	1,37
Geh- bzw. Radweg	92	0,6	94,4	55	0,52
unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerungsrate $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	0	100	94,4	-5,6	0,00
Böschung	0	100	94,4	-5,6	0,00

<b>Abfluss gesamt</b> [l/s]	<b>1,89</b>
--------------------------------	-------------

*Errechneter Abfluss > 0 [l/s] ->  
Entwässerungsanlage erforderlich*

**NETZE****ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) - PFA 3**

Hydraulische Berechnung

Moosbruch - Teil Ost

Nachweis

SB\_23\_R

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_23 - Moosbruch - Teil Ost**

Rückbau befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	161	0,9	94,4	145	1,37
Geh- bzw. Radweg	0	0,9	94,4	0	0,00
Rückbau unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerante $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $r_{15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	0	100	94,4	-5,6	0,00
Böschung	0	100	94,4	-5,6	0,00
<b>Abfluss gesamt [l/s]</b>					<b>1,37</b>

Mehrabfluss Neubau gegenüber Bestand					Abfluss Q [l/s]
Rückbau R_SB_23					1,37
Neubau SB_23					1,89
<b>Abflussbilanz</b>					<b>0,5</b>

Hydraulische Berechnung

Rastanlage Hasselburger Mühle

Nachweis SB\_24

**Berechnung Abflussmengen gemäß Zeitbeiwertverfahren:**

nach RiL 836.4601 ff. (Oktober 2008) und RAS-Ew 2005 bzw. DWA A 138

**Entwässerungsabschnitt SB\_24 - Einfädelspur Rastanlage Hasselburger Mühle**

befestigte Flächen	Teilfläche $A_{E,b,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,i}$ gewählt	Regenspende $e_{r15,1}$ [l/(s*ha)]	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Abfluss Q [l/s]
Fahrbahndecke (Asphalt)	1462	0,9	94,4	1316	12,42
unbefestigte Flächen (überströmt)	Teilfläche $A_{E,ub,i}$ [m <sup>2</sup> ]	Versickerungsrate $q_{s,i}$ gewählt [l/(s*ha)]	Regenspende $e_{r15,1}$ [l/(s*ha)]	Versickerung g [l/(s*ha)]	Abfluss Q [l/s]
Bankett	595	100	94,4	-5,6	-0,33

<b>Abfluss gesamt</b> [l/s]	<b>12,09</b>
--------------------------------	--------------

*Errechneter Abfluss > 0 [l/s] ->  
Entwässerungsanlage erforderlich*

**Hydraulische Dimensionierung / Leistungsnachweis für die Bemessung von Rohrleitungen und Gräben**

Berechnung mit Zeitbeiwertverfahren und Abflussformel von Prandtl-Colebrook bzw. Manning-Strickler

Kinematische Viskosität:  $\nu = 1.31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Regenspende:  $r_{15,1,0} = 94,4 \text{ l/(s*ha)}$

mit D=15 min und n=1,0 gemäß Ras-EW

- DN = Innendurchmesser des Rohres (mm) oder Abflusstiefe des Gerinnes (mm)
- l = Gefälle (Promille)
- kb = kb-Wert (betriebliche Rauheit) (mm) oder ks-Wert (Strickler-Beiwert) (m<sup>1/3</sup>/s)
- r = Regenspende minus Versickerate (l/(s\*ha))
- A = Haltungsfläche (ha)
- $\psi$  = Spitzenabflussbeiwert oder Abminderungsfaktor
- Qi = Bemessungsabfluss (l/s)
- Vt = Mittlere Fließgeschwindigkeit für Bemessungsabfluss in m/s
- Fr = Froude-Zahl
- Qv = Durchfluss-Kapazität (l/s)
- Vv = Fließgeschwindigkeit bei Vollfüllung in m/s
- Ausl = Auslastung Qi/Qv in Prozent

**EW-Abschnitt SB 25**

Typ	Haltung	Schacht		DN	Länge	Sohl- gefälle	kb oder ks	Erläuterung	Regen- spende	Fläche A <sub>E</sub>	Abfluss- beiwert	Qi	v <sub>t</sub>	Froude- Zahl	Q <sub>v</sub>	v <sub>v</sub>	Ausl
		von Nr.	bis Nr.														
				mm	l m	l <sub>so</sub> ‰	mm		r <sub>D,n</sub> l/s*ha	einzel ha	$\psi$ 1	l/s	m/s	1	l/s	m/s	%
Haltung, Transportkanal	1	S.SB25.1	S.SB25.2	300	50,232	3,5	1,5	Fläche befestigt Fahrbahn Gesamt	94,4	0,087	0,9	7,4 7,4	0,57	0,81	57,7	0,82	12,8
Haltung, Transportkanal	2	S.SB25.2	S.SB25.3	300	50	3,5	1,5	Fläche befestigt Fahrbahn S.SB25.2 Gesamt	94,4	0,132	0,9	11,2 7,4 18,6	0,73	0,79	57,7	0,82	32,2
Haltung, Transportkanal	3	S.SB25.3	S.SB25.4	300	20,685	3,5	1,5	Fläche befestigt Fahrbahn S.SB25.3 Gesamt	94,4	0,022	0,9	1,9 18,6 20,5	0,75	0,79	57,7	0,82	35,5
Haltung, Transportkanal	10	S.SB25.10	S.SB25.11	300	50,712	3,5	1,5	Fläche befestigt Fahrbahn Gesamt	94,4	0,116	0,9	9,9 9,9	0,62	0,81	57,7	0,82	17,1
Haltung, Transportkanal	11	S.SB25.11	S.SB25.12	300	39,848	3,473	1,5	Fläche befestigt Fahrbahn S.SB25.11 Gesamt	94,4	0,041	0,9	3,5 9,9 13,3	0,67	0,8	57,5	0,81	23,2
Haltung, Transportkanal	12	S.SB25.12	S.SB25.4	300	16,458	3,754	1,5	Fläche befestigt Fahrbahn S.SB25.12 Gesamt	94,4	0,042	0,9	3,6 13,3 16,9	0,73	0,83	59,8	0,85	28,3
Haltung, Transportkanal	4	S.SB25.4	S.SB25.5	400	10,002	3,5	1,5	S.SB25.4 Gesamt				37,4 37,4	0,87	0,83	123,9	0,99	30,2



## Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3  
Rastanlage Hasselburger Mühle - Entwässerungsabschnitt 25

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$ :	$G / B = 15/45 = 0,33$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Sedimentationsanlage mit max. 9 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h) Oberflächenbeschickung z.B. Abscheider nach RiStWag	D21	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b><math>D = 0,2</math></b>
Emissionswert $E = B * D$ :		<b><math>E = 45 * 0,2 = 9</math></b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 9$ ;  $G = 15$ ).**

**Bemerkungen:**

## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Rückhalteraum:

RRB Rastanlage Hasselburger Mühle

**Eingabedaten:**  $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$  mit  $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	4.395
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,90
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	3.956
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m <sup>3</sup>	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{t24}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{dr}$	l/s	0,5
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{dr}$	l/(s ha)	1,2
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	60,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	11,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	0,3
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	1,8
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,00
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	1440
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	7,4
<b>erfordl. spezifisches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b>m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>532</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>210</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>210</b>
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	61,1
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	12,1
Entleerungszeit	$t_E$	h	118,1

### Bemerkungen:

## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ) PFA 3

### Auftraggeber:

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Hammerbrookstr. 44  
20097 Hamburg

### Rückhalteraum:

RRB Rastanlage Hasselburger Mühle

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
120	41,9
180	31,5
240	25,8
360	19,4
540	14,6
720	12,0
1080	9,0
1440	7,4
2880	4,2
4320	3,1

### Fulldauer RUB:

$D_{RUB}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

### Berechnung:

$V_{s,u}$ [m <sup>3</sup> /ha]
292,7
326,7
353,6
392,1
432,7
464,6
502,4
531,7
510,4
480,5

