

Anlage 4
*Berechnungsunterlagen / Ermittlungen /
Nachweise zur Entwässerung (ohne Blau-
Grünes Band)*

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 1a

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^2	3.221	0	0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,78	0	0
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	2.509		
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0		
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0		
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0		
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	2,0		
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	8,0		
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	49,0		
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,8		
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,79		
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0		
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03		
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2		
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0		
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000		

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	49,2
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	512
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	129
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	131
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	52,2
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	5,0
Entleerungszeit	t_E	h	18,2

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 1a

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
15	279,0
20	238,2
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9

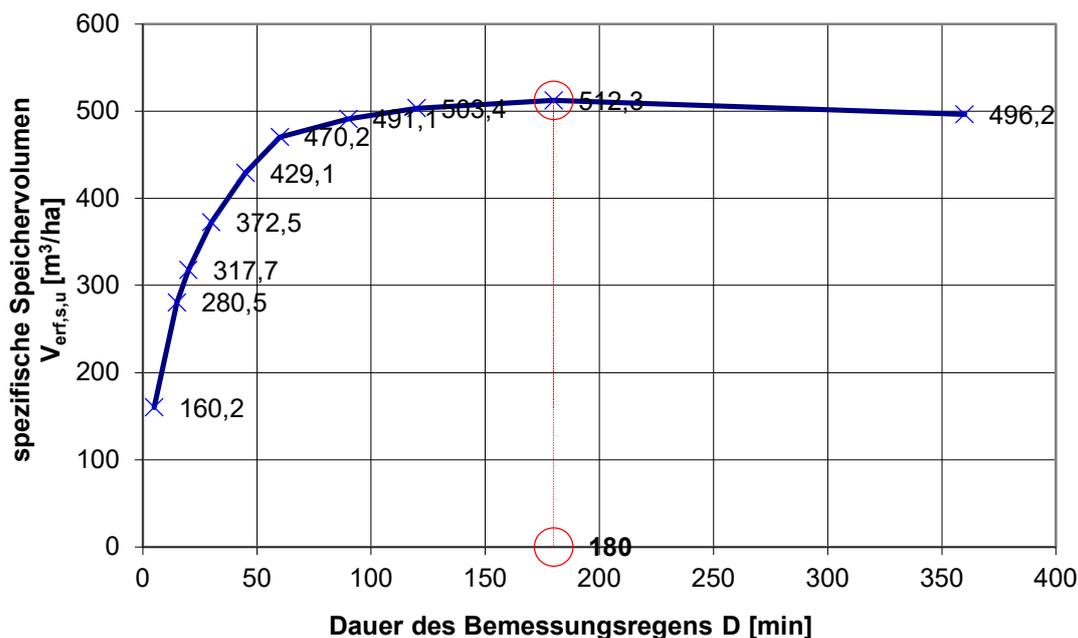
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
160,2
280,5
317,7
372,5
429,1
470,2
491,1
503,4
512,3
496,2

Rückhalteraum



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 1a
 DWA-A 117 NÜ

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 ²	3.221
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	3.221
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	2,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	6,2
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	49,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,8
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,79
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	279
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	282
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	91
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	131
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	52,2
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	5,0
Entleerungszeit	t_E	h	18,2

Bemerkungen:

0 0

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 1a
 DWA-A 117 NÜ

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
10	343,4
15	279,0

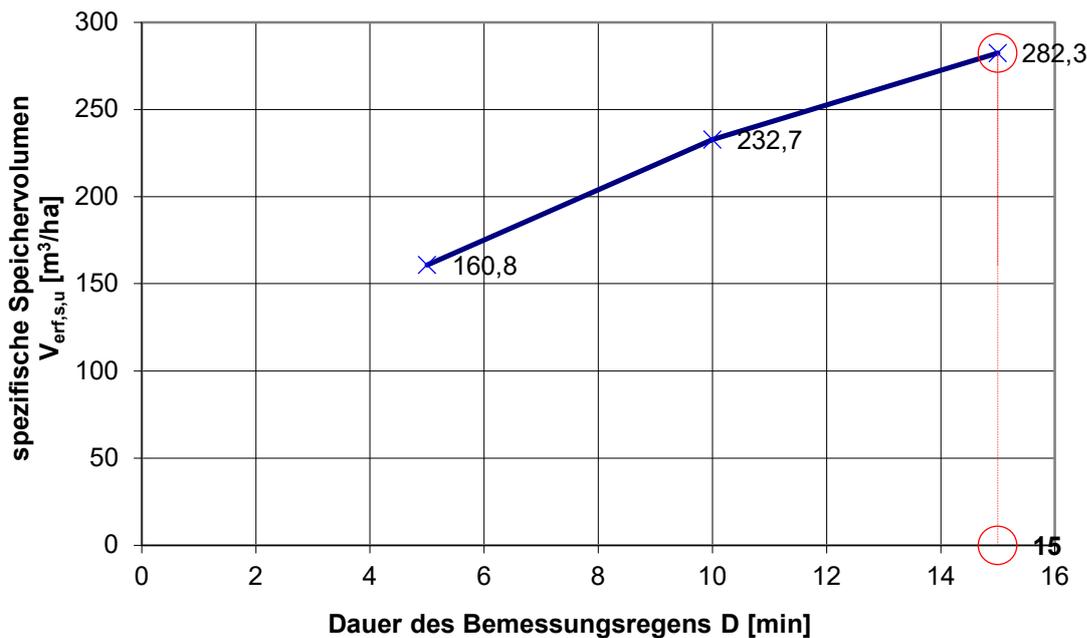
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
160,8
232,7
282,3

Rückhalteraum



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
 nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
gedichtete Grabenfläche	Wasserfläche: 1,0	432	1,00	432
	Grünfläche mit Abdichtung: 0,9 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	939	0,90	845
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.585	0,75	1.189
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	86	0,30	26
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	179	0,10	18
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	3.221
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	2.509
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,78

Bemerkungen:

Retention- und Reinigungsgraben 1a

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Marschgewässer (siehe G24)	G8	16

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,1921	0,765	F4	19	15,31
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Lkw-Park- und Stellplätze	0,0113	0,045	F7	45	2,07
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,0476	0,19	F1	5	1,14
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,27$	$\Sigma = 1$			B = 18,52

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 16/18,82 = 0,85$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentation mit max. $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$ und $0,05 \text{ m/s}$, $r_{\text{krit}} = r(15,1) \text{ l}/(\text{s ha})$ z. B. trockenfallende Seitengräben	D23	0,25
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,25$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 18,52 * 0,25 = 4,63$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 4,63$; $G = 16$).

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgräben 1b

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^2	3.417
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,78
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	2.663
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	2,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	7,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	103,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,63
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	49,2
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	518
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	138
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	141
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	105,5
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	3,5
Entleerungszeit	t_E	h	19,5

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 1b

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
15	279,0
20	238,2
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9

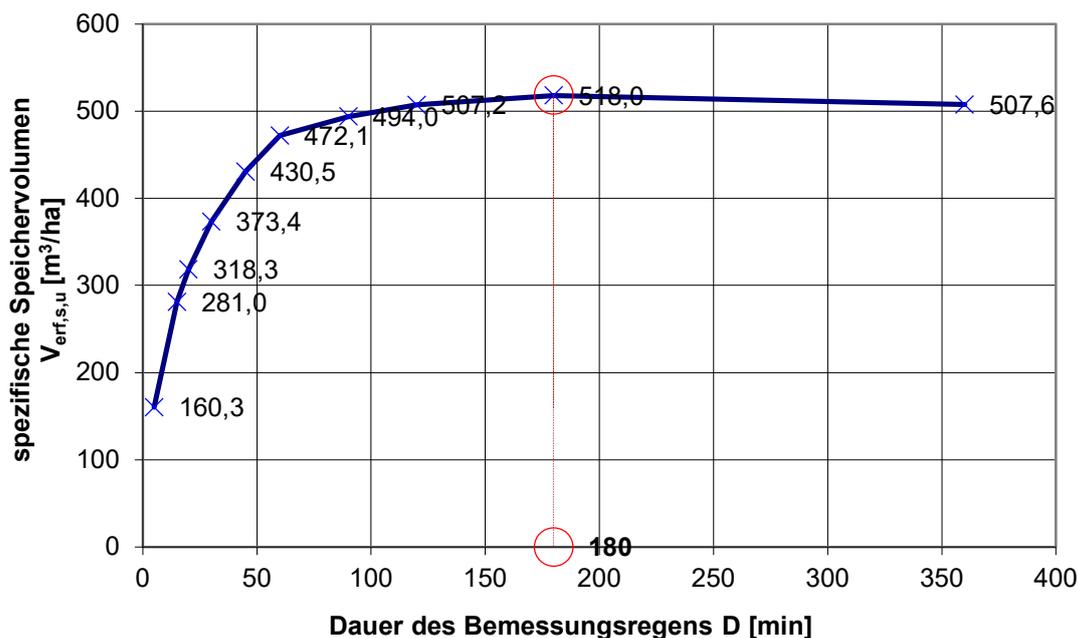
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
160,3
281,0
318,3
373,4
430,5
472,1
494,0
507,2
518,0
507,6

Rückhalteraum



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgräben 1b
 DWA-A 117 NÜ

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 ²	3.417
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	3.417
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	2,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	5,9
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	103,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,59
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	279
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	283
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	97
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	127
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	105,4
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	3,4
Entleerungszeit	t_E	h	17,7

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 1b
 DWA-A 117 NÜ

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
10	343,4
15	279,0

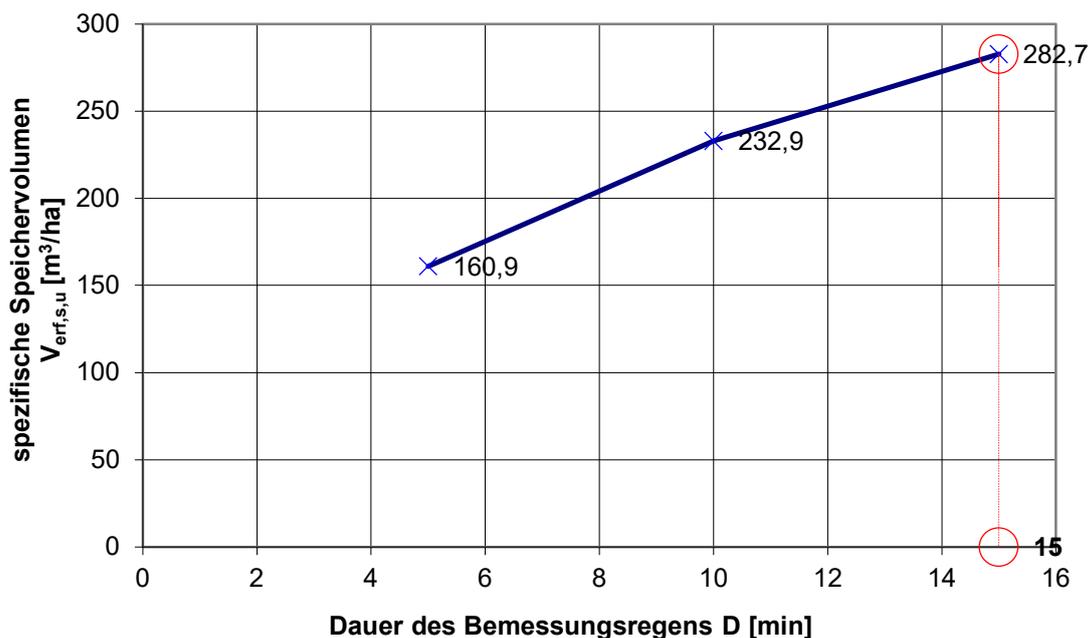
Fülldauer RÜB:

$D_{RÜB}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
160,9
232,9
282,7

Rückhalteraum



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
 nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
gedichtete Grabenfläche	Wasserfläche: 1,0	630	1,00	614
	Grünfläche mit Abdichtung: 0,9 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15°)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	936	0,90	843
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.526	0,75	1.145
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	145	0,30	44
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	179	0,10	18
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	3.417
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	2.663
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,78

Bemerkungen:

Retentions- und Reinigungsgraben 1b

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Retentions- und Reinigungsgraben 1b

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Marschgewässer (siehe G24)	G8	16

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,1866	0,7	F4	19	14
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Lkw-Park- und Stellplätze	0,0122	0,046	F7	45	2,116
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,0676	0,254	F1	5	1,522
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,24$	$\Sigma = 1$			B = 17,64

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Retentions- und Reinigungsgraben 1b

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 16/16,96 = 0,94$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentation mit max. $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$ und $0,05 \text{ m/s}$, $r_{\text{krit}} = r(15,1) \text{ l}/(\text{s ha})$ z. B. trockenfallende Seitengräben	D23	0,25
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,25$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 16,96 * 0,25 = 4,41$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 4,41$; $G = 16$).

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 2

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^2	4.869
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,73
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	3.544
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	3,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	8,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	85,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	2,2
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,62
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	49,2
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	506
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	179
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	180
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	87,5
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	4,7
Entleerungszeit	t_E	h	16,7

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
15	279,0
20	238,2
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9

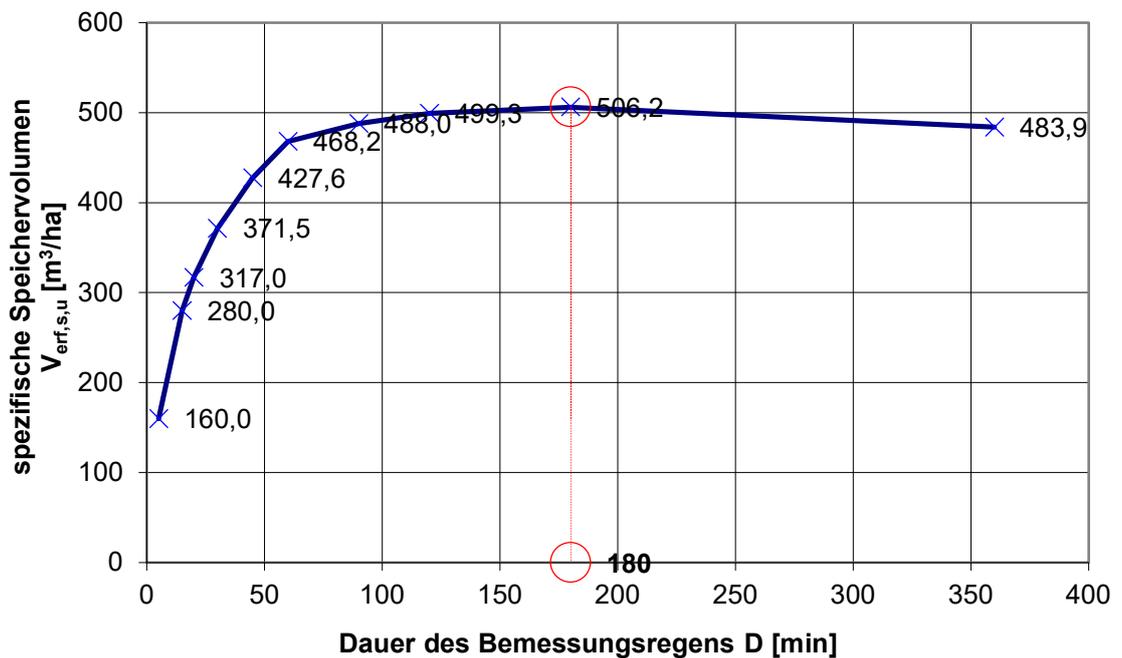
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
160,0
280,0
317,0
371,5
427,6
468,2
488,0
499,3
506,2
483,9

Rückhalteraum



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 2
 DWA-A 117 NÜ

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 ²	4.869
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	4.869
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	3,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	6,2
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	85,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	2,2
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,6
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	279,0
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	282
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	137
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	173
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	87,4
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	4,6
Entleerungszeit	t_E	h	16,0

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 2
 DWA-A 117 NÜ

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
10	343,4
15	279,0

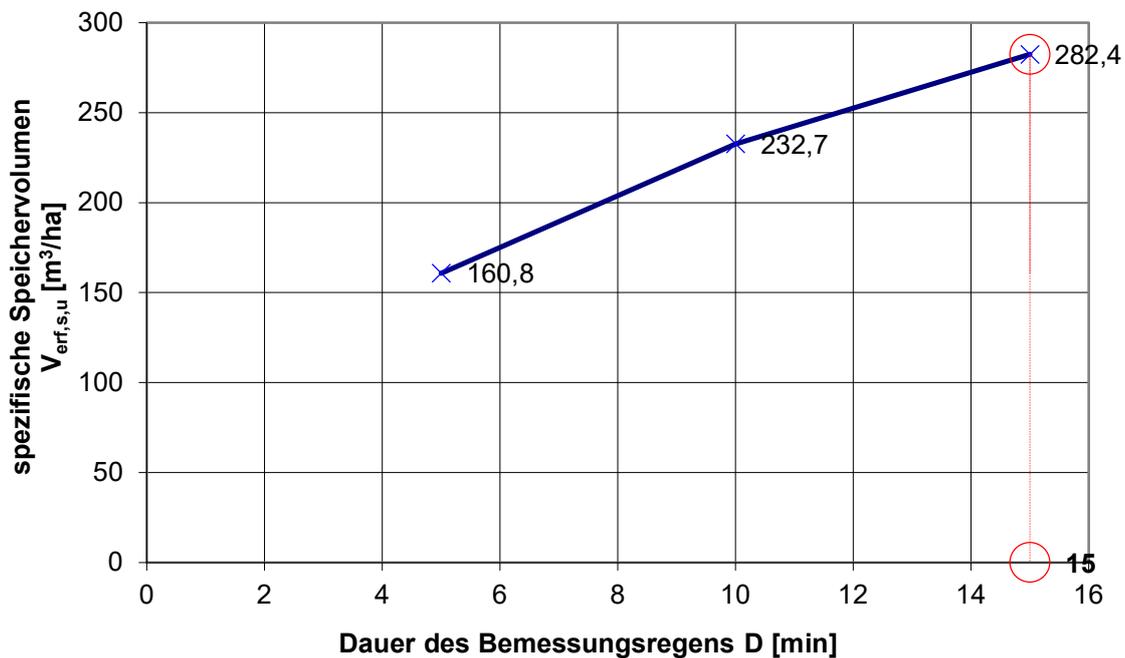
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
160,8
232,7
282,4

Rückhalteraum



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
 nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
gedichtete Grabenfläche	Wasserfläche: 1,0	585	1,00	585
	Grünfläche mit Abdichtung: 0,9 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15°)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.414	0,90	1.273
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	2.067	0,75	1.550
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmniger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	276	0,30	83
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	527	0,10	53
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	4.869
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	3.544
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,73

Bemerkungen:

Retention- und Reinigungsgraben 2

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Retentions- und Reinigungsgraben 2

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Marschgewässer (siehe G24)	G8	16

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,2536	0,718	F4	19	14,36
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Lkw-Park- und Stellplätze	0,0274	0,078	F7	45	3,588
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,0721	0,204	F1	5	1,224
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,35$	$\Sigma = 1$			B = 19,17

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Retentions- und Reinigungsgraben 2

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 16/19,17 = 0,83$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentation mit max. $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$ und $0,05 \text{ m/s}$, $r_{\text{krit}} = r(15,1) \text{ l}/(\text{s ha})$ z. B. trockenfallende Seitengräben	D23	0,25
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$	$D = 0,25$	
Emissionswert $E = B * D$:	$E = 19,17 * 0,25 = 4,79$	

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 4,79$; $G = 16$).

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgräben 3

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 ²	5.783
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,77
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	4.464
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	4,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	9,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	91,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	2,8
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,62
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	49,2
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	500
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	223
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	228
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	93,5
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	5,3
Entleerungszeit	t_E	h	15,8

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 3

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
15	279,0
20	238,2
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9

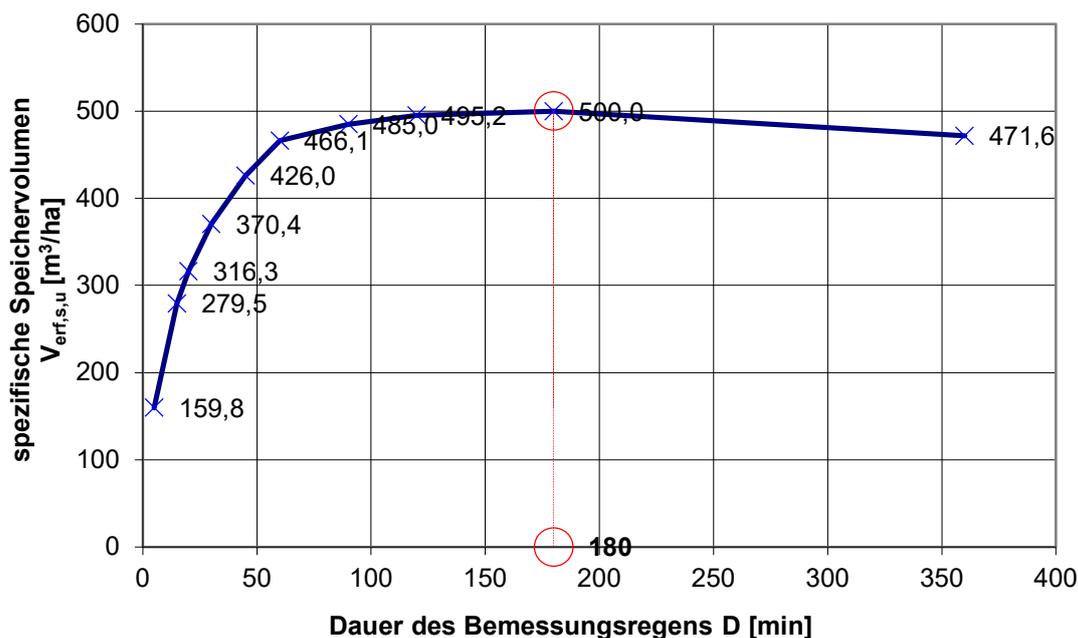
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
159,8
279,5
316,3
370,4
426,0
466,1
485,0
495,2
500,0
471,6

Rückhalteraum



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgräben 3
 DWA-A 117 NÜ

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 ²	5.783
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	5.783
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	4,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	6,9
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	91,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	2,8
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,62
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	279,0
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	282
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	163
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	228
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	93,5
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	5,3
Entleerungszeit	t_E	h	15,8

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 3
 DWA-A 117 NÜ

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
10	343,4
15	279,0

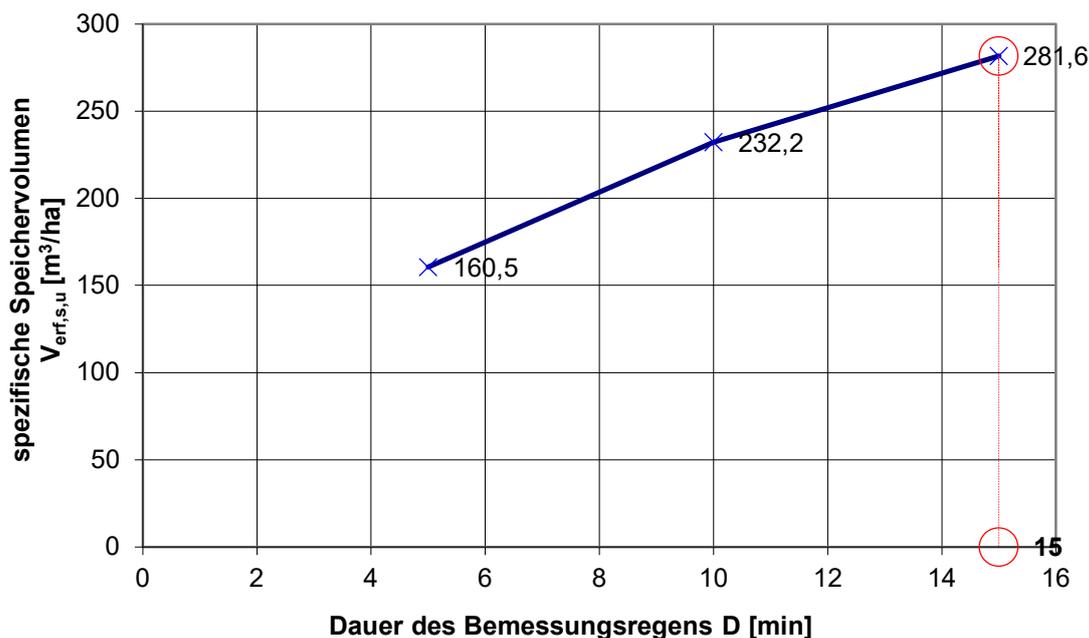
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
160,5
232,2
281,6

Rückhalteraum



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
 nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
gedichtete Grabenfläche	Wasserfläche: 1,0	755	1,00	755
	Grünfläche mit Abdichtung: 0,9 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.734	0,90	1.561
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	2.709	0,75	2.032
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3		0,30	
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	285	0,30	86
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	300	0,10	30
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	5.783
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	4.464
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,77

Bemerkungen:

Retention- und Reinigungsgraben 3

**Bewertungsverfahren
 nach Merkblatt DWA-M 153**

Retentions- und Reinigungsgraben 3

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Marschgewässer (siehe G24)	G8	16

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{w,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,3363	0,909	F4	19	18,18
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Lkw-Park- und Stellplätze	0,023	0,068	F7	45	3,128
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,00871	0,024	F1	5	0,144
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,45$	$\Sigma = 1$			B = 21,45

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

**Bewertungsverfahren
 nach Merkblatt DWA-M 153**

Retentions- und Reinigungsgraben 3

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 16/21,45 = 0,75$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentation mit max. $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$ und $0,05 \text{ m/s}$, $r_{krit} = r(15,1) \text{ l}/(\text{s ha})$ z. B. trockenfallende Seitengräben	D23	0,25
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,25$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 21,45 * 0,25 = 5,36$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 5,36$; $G = 16$).

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgräben 4

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^2	8.442	0	0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,72	0	0
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	6.119		
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0		
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0		
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0		
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	8,0		
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	13,1		
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	110,0		
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	3,7		
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,55		
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0		
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03		
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2		
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0		
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000		

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	68,8
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	461
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	282
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	289
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	112,2
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	5,9
Entleerungszeit	t_E	h	10,0

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 4

örtliche Regendaten:

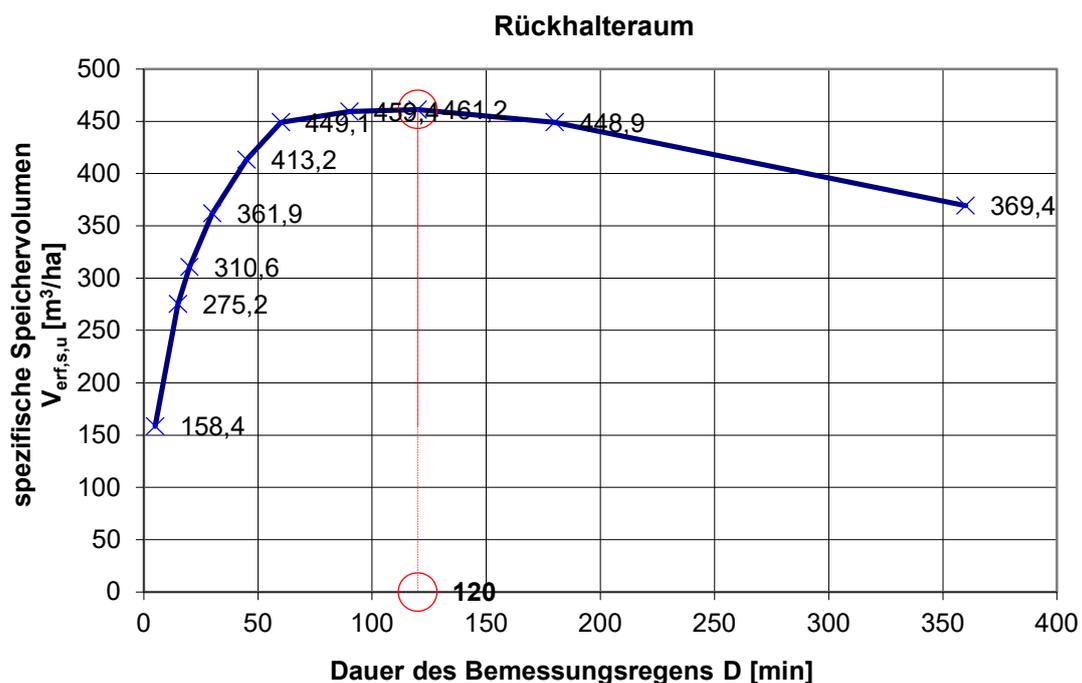
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
15	279,0
20	238,2
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
158,4
275,2
310,6
361,9
413,2
449,1
459,4
461,2
448,9
369,4



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgräben 4
 DWA-A 117 NÜ

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 ²	8.442
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	8.442
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	8,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	9,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	110,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	3,7
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,4
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	279,0
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	279
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	235
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	199
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	111,6
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	5,3
Entleerungszeit	t_E	h	6,9

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 4
 DWA-A 117 NÜ

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
10	343,4
15	279,0

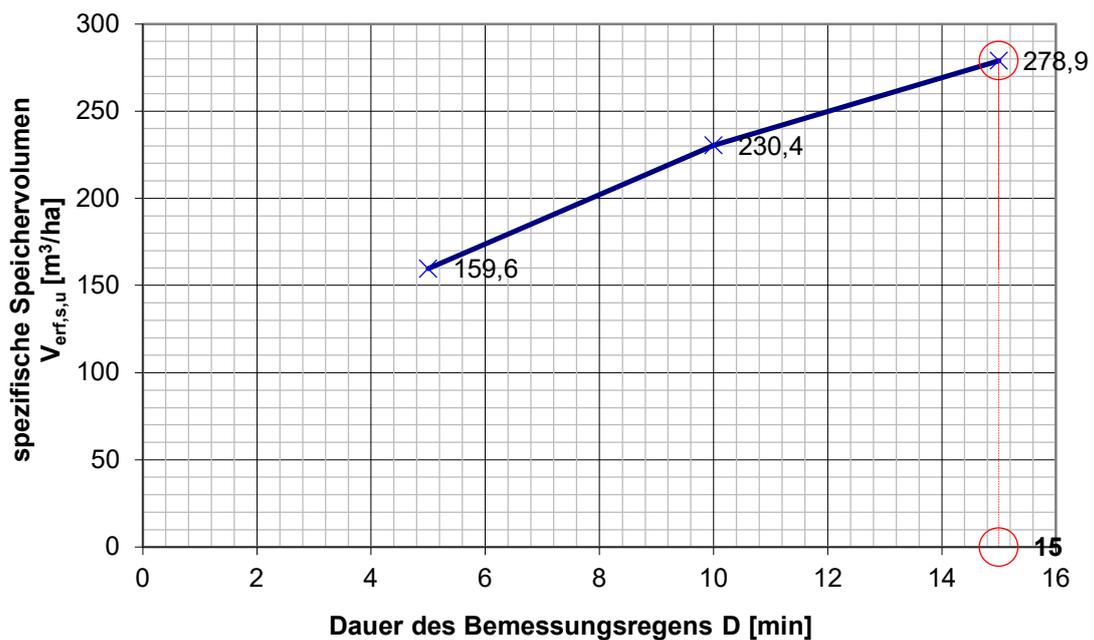
Fülldauer RÜB:

$D_{RÜB}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
159,6
230,4
278,9

Rückhalteraum



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
 nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
gedichtete Grabenfläche	Wasserfläche: 1,0	802	1,00	802
	Grünfläche mit Abdichtung: 0,9 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	2.786	0,90	2.507
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	3.491	0,75	2.618
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	279	0,30	84
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	1.084	0,10	108
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	8.442
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	6.119
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,72

Bemerkungen:

Retention- und Reinigungsgraben 4

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Retentions- und Reinigungsgraben 4

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Marschgewässer (siehe G24)	G8	16

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,456	0,745	F4	19	14,9
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Lkw-Park- und Stellplätze	0,057	0,093	F7	45	4,274
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,0994	0,16	F1	5	0,97
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,62$	$\Sigma = 1$			B = 20,14

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

**Bewertungsverfahren
 nach Merkblatt DWA-M 153**

Retentions- und Reinigungsgraben 4

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 16/19,55 = 0,82$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentation mit max. $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$ und $0,05 \text{ m/s}$, $r_{krit} = r(15,1) \text{ l}/(\text{s ha})$ z. B. trockenfallende Seitengräben	D23	0,25

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$ **$D = 0,25$**

Emissionswert $E = B * D$: **$E = 20,14 * 0,25 = 5,04$**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 5,04$; $G = 16$).

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 5

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^2	4.807
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,76
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	3.660
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	4,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	10,9
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	91,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	2,7
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,55
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	68,8
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	479
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	175
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	190
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	93,2
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	4,9
Entleerungszeit	t_E	h	13,2

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 5

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
15	279,0
20	238,2
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9

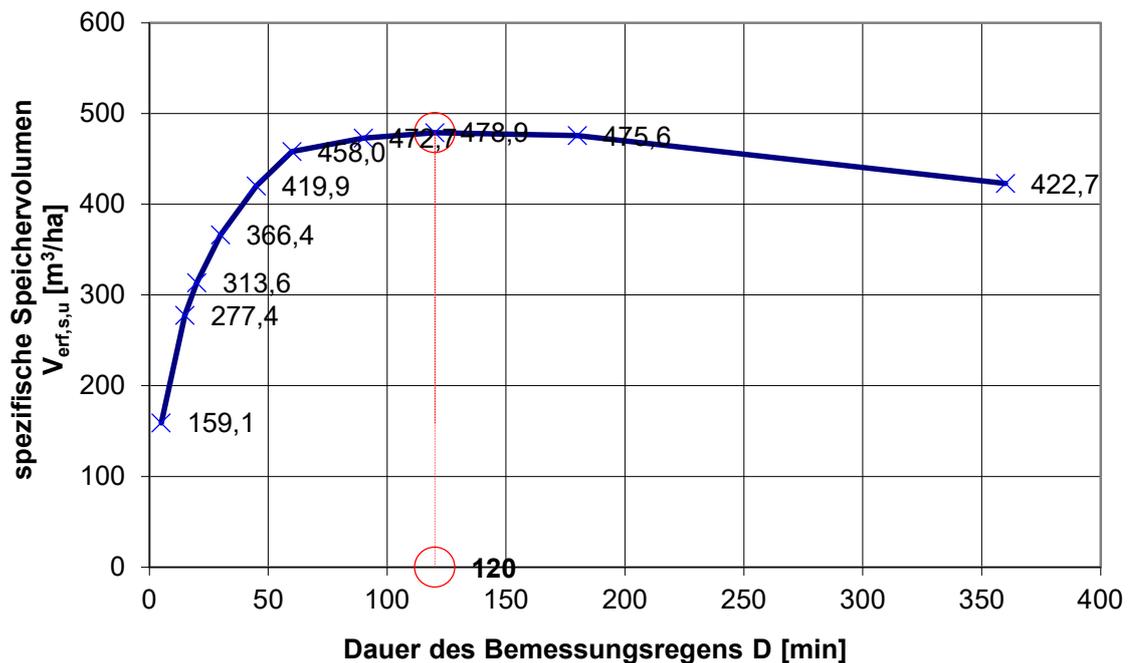
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
159,1
277,4
313,6
366,4
419,9
458,0
472,7
478,9
475,6
422,7

Rückhalteraum



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 5
 DWA-A 117 NÜ

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^2	4.807
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	4.807
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	4,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	8,3
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	91,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	2,7
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,55
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	279,0
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	280
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	135
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	190
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	93,2
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	4,9
Entleerungszeit	t_E	h	13,2

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 5
 DWA-A 117 NÜ

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
10	343,4
15	279,0

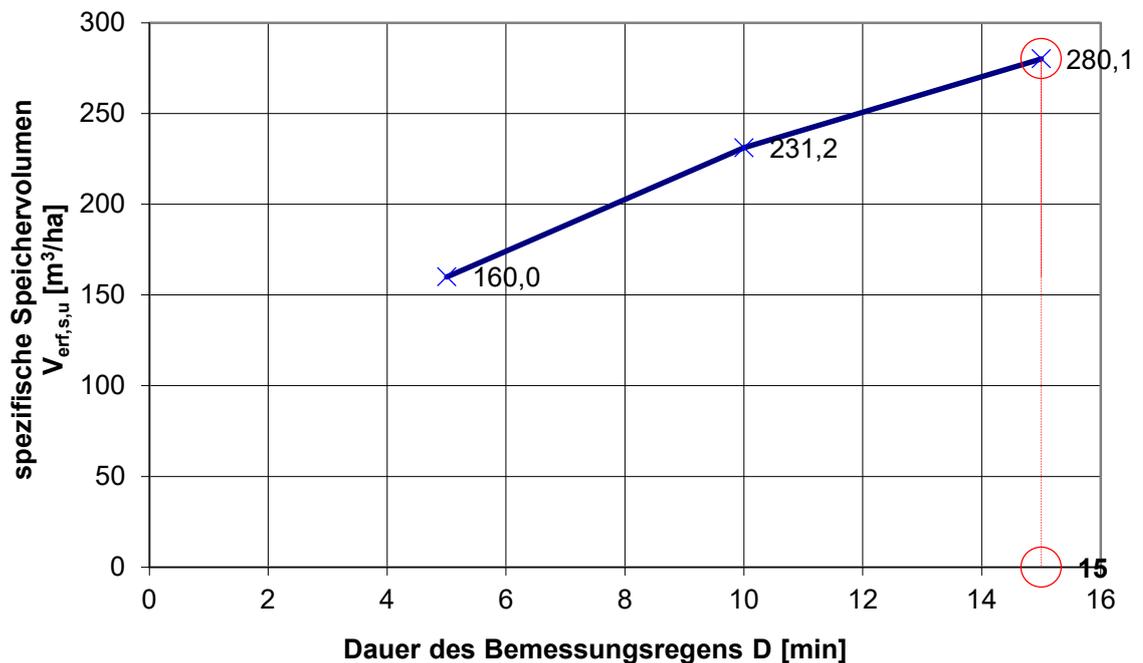
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
160,0
231,2
280,1

Rückhalteraum



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
 nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
gedichtete Grabenfläche	Wasserfläche: 1,0	805	0,90	725
	Grünfläche mit Abdichtung: 0,9 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.405	0,90	1.265
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	2.080	0,75	1.560
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	289	0,30	87
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	228	0,10	23
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	4.807
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	3.660
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,76

Bemerkungen:

Retention- und Reinigungsgraben 5

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Retentions- und Reinigungsgraben 5

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Marschgewässer (siehe G24)	G8	16

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,2649	0,708	F4	19	14,16
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Lkw-Park- und Stellplätze	0,0176	0,047	F7	45	2,162
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,0915	0,245	F1	5	1,47
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,37$	$\Sigma = 1$			B = 17,79

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Retentions- und Reinigungsgraben 5

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 16/17,79 = 0,9$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentation mit max. $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$ und $0,05 \text{ m/s}$, $r_{krit} = r(15,1) \text{ l}/(\text{s ha})$ z. B. trockenfallende Seitengräben	D23	0,25
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,25$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 17,79 * 0,25 = 4,45$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 4,45$; $G = 16$).

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgräben 6

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 ²	6.510
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,72
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	4.684
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	4,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	8,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	59,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	6,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,57
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	49,2
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	505
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	237
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	244
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	61,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	8,3
Entleerungszeit	t_E	h	17,0

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 6

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
15	279,0
20	238,2
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9

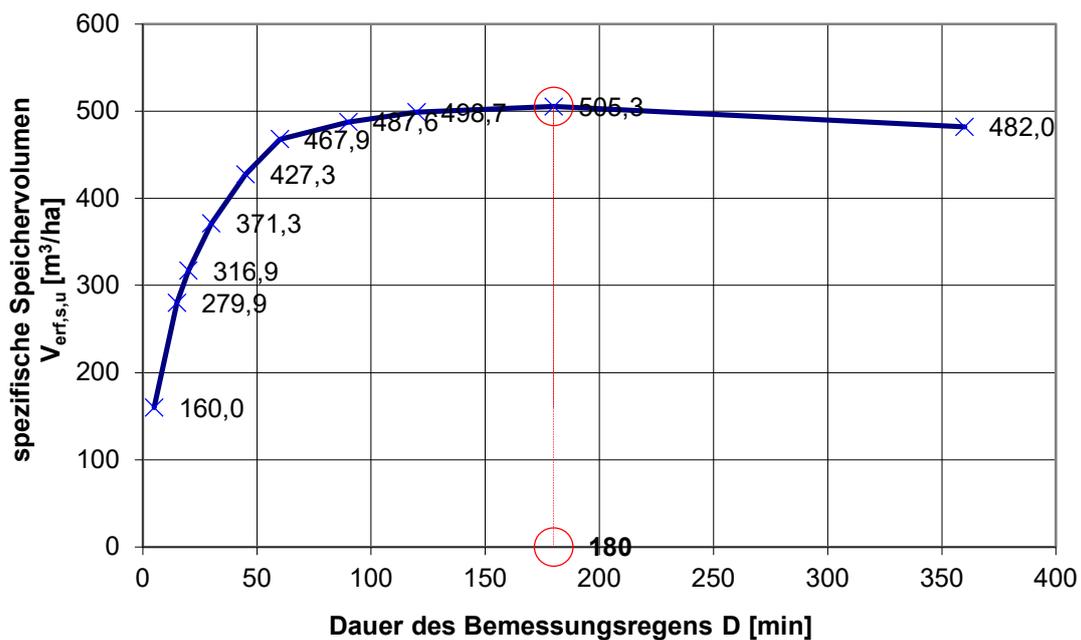
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
160,0
279,9
316,9
371,3
427,3
467,9
487,6
498,7
505,3
482,0

Rückhalteraum



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgräben 6
DWA-A 117 NÜ

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 ²	6.510
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	6.510
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	4,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	6,1
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	59,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	6,1
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,57
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	279,0
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	282
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	184
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	248
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	61,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	8,4
Entleerungszeit	t_E	h	17,2

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Retentions- und Reinigungsgraben 6
 DWA-A 117 NÜ

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
10	343,4
15	279,0

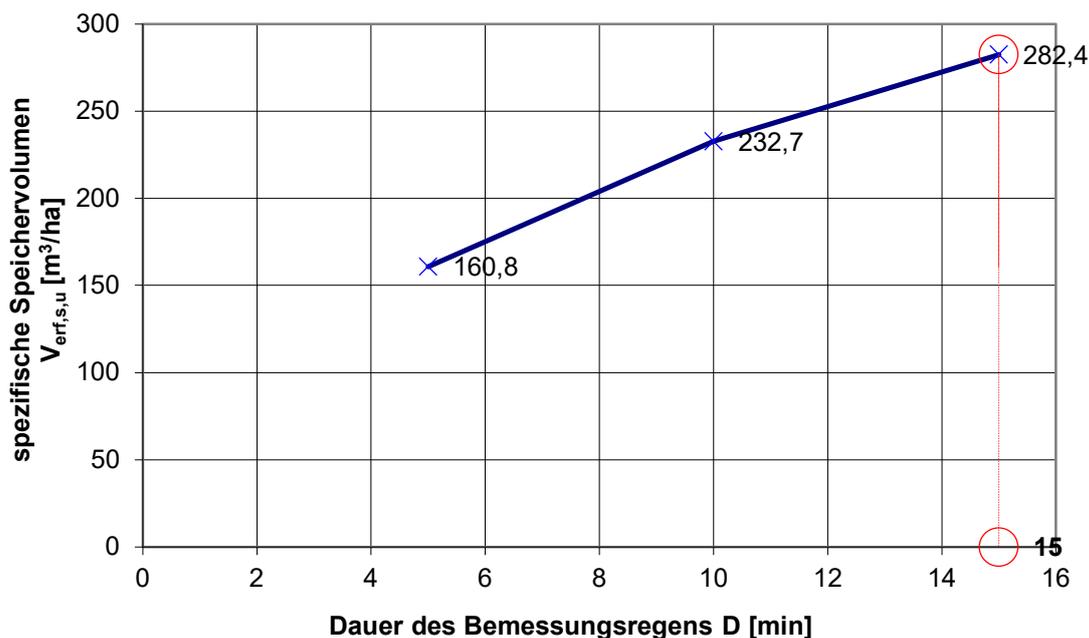
Fülldauer RÜB:

$D_{RÜB}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
160,8
232,7
282,4

Rückhalteraum



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
 nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	627	1,00	627
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	2.999	0,90	2.699
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.646	0,75	1.235
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5		0,50	
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	1.238	0,10	124
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	6.510
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	4.685
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,72

Bemerkungen:

Retention- und Reinigungsgraben 6

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Retentions- und Reinigungsgraben 6

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Marschgewässer (siehe G24)	G8	16

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,3649	0,779	F4	19	15,58
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Lkw-Park- und Stellplätze	0,0284	0,061	F7	45	2,806
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,0751	0,16	F1	5	0,96
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,47$	$\Sigma = 1$			B = 19,35

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Retentions- und Reinigungsgraben 6

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$: $G / B = 16 / 19,35 = 0,83$

gewählte Versickerungsfläche $A_S =$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentation mit max. $10 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \text{ h})$ und $0,05 \text{ m/s}$, $r_{\text{krit}} = r(15,1) \text{ l}/(\text{s ha})$ z. B. trockenfallende Seitengräben	D23	0,25
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,25$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 19,35 * 0,25 = 4,84$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 4,84$; $G = 16$).

Bemerkungen:

**Nachwis zur Sedimentationsanlagen Typ D23 nach DWA-M 153 Tabelle: A.4c
Retentions- und Reinigungsgraben 1a**

Eingangsparameter	Formelzeichen	Menge	Einheit	Bemerkung	
Wasserstandshöhe	Grabentiefe	1,23	m		
	H_{unten}	0,86	m		
	H_{oben}	0,71	m		
	H_{mittel}	0,79	m		
Längsgefälle Gerinne	I	3,00	‰		
Breite der Sohle	b_s	1,80	m		
Böschungsneigung	$1/n$	2,0	[-]		
Rauheitsbeiwert nach Strickler	k_{st}	18	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$		
Berechnungsergebnisse					
Fließfläche	A_{unten}	3,03	m^2		
	A_{oben}	2,30	m^2		
	A_{mittel}	2,66	m^2		
Nachweis als Reinigungsanlage nach DWA-M 153 (Typ D23)					
Breite der Sohle	b_s	1,80	m		
Länge des Grabens	L_s	49,00	m		
abflusswirksame Entwässerungsfläche	A_U	0,181	ha		
Oberfläche Graben (minimale Oberfläche)	O	88,20	m^2		
zulässige Oberflächenbeschickung	q	10,00	m/h		
zulässiger maximaler Abfluss	Q_{zul}	245,0	l/s	$(O \cdot q)/3,6$	
vorhandener Abfluss bei r _{krit}	$r_{15,1} + 10\%:$ 116,2 l/s*ha	Q_{vorh}	21,0	l/s	$\ll Q_{\text{zul}}$
maximale Horizontalgeschwindigkeit bei r _{krit}		$V_{h \text{ max}}$	0,05	m/s	
Drosselabfluss		Q_{Dr}	4,0	l/s	$A_U \cdot q_{\text{dr}}$
vorhandene Fließgeschwindigkeit		$v_{h, \text{vorh unten}}$	0,001	m/s	$(Q_{\text{Dr}}/1000)/A$
		$v_{h, \text{vorh oben}}$	0,002	m/s	$\ll V_{h \text{ max}}$

**vorhandener Seitengraben erfüllt die Anforderungen nach DWA-M 153 als Reinigungsanlage Typ D23
(trockenfallende, bewachsende Seitengräben oder Vegetationspassagen (Länge > 50 m))**

**Nachwis zur Sedimentationanlagen Typ D23 nach DWA-M 153 Tabelle: A.4c
Retentions- und Reinigungsgraben 1b**

Eingangsparameter	Formelzeichen	Menge	Einheit	Bemerkung
	Grabentiefe	0,94	m	
Wasserstandshöhe	H_{unten}	0,78	m	
	H_{oben}	0,47	m	
	H_{mittel}	0,63	m	
Längsgefälle Gerinne	I	3,00	‰	
Breite der Sohle	b_s	1,00	m	
Böschungsneigung	$1/n$	2,0	[-]	
Rauheitsbeiwert nach Strickler	k_{st}	18	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$	
Berechnungsergebnisse				
Fließfläche	A_{unten}	2,00	m^2	
	A_{oben}	0,91	m^2	
	A_{mittel}	1,46	m^2	
Nachweis als Reinigungsanlage nach DWA-M 153 (Typ D23)				
Breite der Sohle	b_s	1,00	m	
Länge des Grabens	L_s	103,00	m	
abflusswirksame Entwässerungsfläche	A_U	0,212	ha	
Oberfläche Graben (minimale Oberfläche)	O	103,00	m^2	
zulässige Oberflächenbeschickung	q	10,00	m^3/h	
zulässiger maximaler Abfluss	Q_{zul}	286,1	l/s	$(O \cdot q)/3,6$
vorhandener Abfluss bei r_{krit}	Q_{vorh}	24,6	l/s	$r_{15,1} + 10\%: 116,2 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$ $\ll Q_{\text{zul}}$
maximale Horizontalgeschwindigkeit bei r_{krit}	$V_{h \text{ max}}$	0,05	m/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	2,0	l/s	$A_U \cdot q_{\text{dr}}$
vorhandene Fließgeschwindigkeit	$v_{h, \text{vorh unten}}$	0,001	m/s	$(Q_{\text{Dr}}/1000)/A$
	$v_{h, \text{vorh oben}}$	0,002	m/s	$\ll V_{h \text{ max}}$

**vorhandener Seitengraben erfüllt die Anforderungen nach DWA-M 153 als Reinigungsanlage Typ D23
(trockenfallende, bewachsende Seitengräben oder Vegetationspassagen (Länge > 50 m))**

**Nachweis zur Sedimentationsanlagen Typ D23 nach DWA-M 153 Tabelle: A.4c
Retentions- und Reinigungsgraben 2**

Eingangsparameter	Formelzeichen	Menge	Einheit	Bemerkung
	Grabentiefe	1,17	m	
Wasserstandshöhe	H_{unten}	0,91	m	
	H_{oben}	0,32	m	
	H_{mittel}	0,62	m	
Längsgefälle Gerinne	I	6,90	‰	
Breite der Sohle	b	2,20	m	
Böschungsneigung	$1/n$	2,0	[-]	
Rauheitsbeiwert nach Strickler	k_{st}	18	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$	

Berechnungsergebnisse

Fließfläche	A_{unten}	3,66	m^2	
	A_{oben}	0,92	m^2	
	A_{mittel}	2,29	m^2	

Nachweis als Reinigungsanlage nach DWA-M 153 (Typ D23)

Breite der Sohle	b	2,20	m			
Länge des Grabens	L	85,00	m			
abflusswirksame Entwässerungsfläche	A_U	0,338	ha			
Oberfläche Graben (minimale Oberfläche)	O	187,00	m^2			
zulässige Oberflächenbeschickung	q	10,00	m/h			
zulässiger maximaler Abfluss	Q_{zul}	519,4	l/s	$(O \cdot q)/3,6$		
vorhandener Abfluss bei r _{krit}	$r_{15,1} + 10\%$	116,2 l/s*ha	Q_{vorh}	39,2 l/s	<< Q_{zul}	
maximale Horizontalgeschwindigkeit bei r _{krit}			$V_{h \text{ max}}$	0,05	m/s	
Drosselabfluss			Q_{Dr}	3,0	l/s	$A_U \cdot q_{\text{dr}}$
vorhandene Fließgeschwindigkeit			$V_{h, \text{vorh unten}}$	0,001	m/s	$(Q_{\text{Dr}}/1000)/A$
			$V_{h, \text{vorh oben}}$	0,003	m/s	<< $V_{h \text{ max}}$

**vorhandener Seitengraben erfüllt die Anforderungen nach DWA-M 153 als Reinigungsanlage Typ D23
(trockenfallende, bewachsende Seitengräben oder Vegetationspassagen (Länge > 50 m))**

**Nachweis zur Sedimentationanlagen Typ D23 nach DWA-M 153 Tabelle: A.4c
 Retentions- und Reinigungsgraben 3**

Eingangsparameter	Formelzeichen	Menge	Einheit	Bemerkung
	Grabentiefe	1,09	m	
Wasserstandshöhe	H_{unten}	0,92	m	
	H_{oben}	0,33	m	
	H_{mittel}	0,62	m	
Längsgefälle Gerinne	I	6,50	‰	
Breite der Sohle	b	3,00	m	
Böschungsneigung	$1/n$	2,0	[-]	
Rauheitsbeiwert nach Strickler	k_{st}	18	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$	

Berechnungsergebnisse

Fließfläche	A_{unten}	4,4528	m^2	
	A_{oben}	1,20	m^2	
	A_{mittel}	2,83	m^2	

Nachweis als Reinigungsanlage nach DWA-M 153 (Typ D23)

Breite der Sohle	b	3,00	m	
Länge des Grabens	L	91,00	m	
abflusswirksame Entwässerungsfläche	A_{U}	0,422	ha	
Oberfläche Graben (minimale Oberfläche)	O	273,00	m^2	
zulässige Oberflächenbeschickung	q	10,00	m/h	
zulässiger maximaler Abfluss	Q_{zul}	758,3	l/s	$(0 \cdot q)/3,6$
vorhandener Abfluss bei rkrit	Q_{vorh}	49,0	l/s	$r_{15,1} + 10\% \quad 116,16 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$ $\ll Q_{\text{zul}}$
maximale Horizontalgeschwindigkeit bei rkrit	$V_{\text{h max}}$	0,05	m/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	4,0	l/s	$A_{\text{U}} \cdot q_{\text{dr}}$
vorhandene Fließgeschwindigkeit	$v_{\text{h,vorh unten}}$	0,001	m/s	$(Q_{\text{Dr}}/1000)/A$
	$v_{\text{h,vorh oben}}$	0,003	m/s	$\ll V_{\text{h max}}$

**vorhandener Seitengraben erfüllt die Anforderungen nach DWA-M 153 als Reinigungsanlage Typ D23
 (trockenfallende, bewachsende Seitengräben oder Vegetationspassagen (Länge > 50 m))**

**Nachwis zur Sedimentationanlagen Typ D23 nach DWA-M 153 Tabelle: A.4c
Retentions- und Reinigungsgraben 4**

Eingangsparameter	Formelzeichen	Menge	Einheit	Bemerkung
	Grabentiefe	0,90	m	
Wasserstandshöhe	H_{unten}	0,85	m	
	H_{oben}	0,26	m	
	H_{mittel}	0,55	m	
Längsgefälle Gerinne	I	5,40	‰	
Breite der Sohle	b	3,70	m	
Böschungsneigung	$1/n$	2,0	[-]	
Rauheitsbeiwert nach Strickler	k_{st}	18	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$	

Berechnungsergebnisse

Fließfläche	A_{unten}	4,59	m^2	
	A_{oben}	1,08	m^2	
	A_{mittel}	2,83	m^2	

Nachweis als Reinigungsanlage nach DWA-M 153 (Typ D23)

Breite der Sohle	b	3,70	m	
Länge des Grabens	L	110,00	m	
abflusswirksame Entwässerungsfläche	A_U	0,448	ha	
Oberfläche Graben (minimale Oberfläche)	O	407,00	m^2	
zulässige Oberflächenbeschickung	q	10,00	m^3/h	
zulässiger maximaler Abfluss	Q_{zul}	1130,6	l/s	$(0 \cdot q)/3,6$
vorhandener Abfluss bei rkrit	$r_{15,1} + 10\%$	116,16 $\text{l}/\text{s} \cdot \text{ha}$	Q_{vorh}	52,0 l/s << Q_{zul}
maximale Horizontalgeschwindigkeit bei rkrit	$V_{\text{h max}}$	0,05	m/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	8,0	l/s	$A_U \cdot q_{\text{dr}}$
vorhandene Fließgeschwindigkeit	$v_{\text{h,vorh unten}}$	0,002	m/s	$(Q_{\text{Dr}}/1000)/A$
	$v_{\text{h,vorh oben}}$	0,007	m/s	<< $V_{\text{h max}}$

**vorhandener Seitengraben erfüllt die Anforderungen nach DWA-M 153 als Reinigungsanlage Typ D23
(trockenfallende, bewachsende Seitengräben oder Vegetationspassagen (Länge > 50 m))**

**Nachwis zur Sedimentationanlagen Typ D23 nach DWA-M 153 Tabelle: A.4c
Retentions- und Reinigungsgraben 5**

Eingangsparameter	Formelzeichen	Menge	Einheit	Bemerkung
	Grabentiefe	1,00	m	
Wasserstandshöhe	H _{unten}	0,84	m	
	H _{oben}	0,27	m	
Längsgefälle Gerinne	H _{mittel}	0,55	m	
	I	6,30	‰	
Breite der Sohle	b	2,90	m	
Böschungsneigung	1/n	2,0	[-]	
Rauheitsbeiwert nach Strickler	k _{st}	18	m ^{1/3} /s	

Berechnungsergebnisse

Fließfläche	A _{unten}	3,8472	m ²	
	A _{oben}	0,92	m ²	
	A _{mittel}	2,38	m ²	

Nachweis als Reinigungsanlage nach DWA-M 153 (Typ D23)

Breite der Sohle	b	2,90	m		
Länge des Grabens	L	91,00	m		
abflusswirksame Entwässerungsfläche	A _U	0,364	ha		
Oberfläche Graben (minimale Oberfläche)	O	263,90	m ²		
zulässige Oberflächenbeschickung	q	10,00	m/h		
zulässiger maximaler Abfluss	Q _{zul}	733,1	l/s	(O*q)/3,6	
vorhandener Abfluss bei r _{krit}	r _{15,1} + 10%	116,16 l/s*ha	Q _{vorh}	42,3 l/s	<< Q _{zul}
maximale Horizontalgeschwindigkeit bei r _{krit}	V _{h max}	0,05	m/s		
Drosselabfluss	Q _{Dr}	4,0	l/s	A _U *q _{dr}	
vorhandene Fließgeschwindigkeit	V _{h,vorh unten}	0,001	m/s	(Q _{Dr} /1000)/A	
	V _{h,vorh oben}	0,004	m/s	<< V _{h max}	

**vorhandener Seitengraben erfüllt die Anforderungen nach DWA-M 153 als Reinigungsanlage Typ D23
(trockenfallende, bewachsende Seitengräben oder Vegetationspassagen (Länge > 50 m)**

**Nachweis zur Sedimentationsanlagen Typ D23 nach DWA-M 153 Tabelle: A.4c
 Retentions- und Reinigungsgraben 6**

Eingangsparameter	Formelzeichen	Menge	Einheit	Bemerkung
	Grabentiefe	0,85	m	
Wasserstandshöhe	H_{unten}	0,70	m	
	H_{oben}	0,10	m	
	H_{mittel}	0,40	m	
Längsgefälle Gerinne	I	0,46	‰	
Breite der Sohle	b	6,00	m	
Böschungsneigung	$1/n$	2,0	[-]	
Rauheitsbeiwert nach Strickler	k_{st}	18	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$	

Berechnungsergebnisse

Fließfläche	A_{unten}	5,18	m^2	
	A_{oben}	0,62	m^2	
	A_{mittel}	2,90	m^2	

Nachweis als Reinigungsanlage nach DWA-M 153 (Typ D23)

Breite der Sohle	b	6,00	m	
Länge des Grabens	L	59,00	m	
abflusswirksame Entwässerungsfläche	A_U	0,458	ha	
Oberfläche Graben (minimale Oberfläche)	O	354,00	m^2	
zulässige Oberflächenbeschickung	q	10,00	m/h	
zulässiger maximaler Abfluss	Q_{zul}	983,3	l/s	$(0 \cdot q)/3,6$
vorhandener Abfluss bei rkrit	Q_{vorh}	116,16	l/s*ha	$r_{15,1} + 10\%$
maximale Horizontalgeschwindigkeit bei rkrit	$V_{h \text{ max}}$	0,05	m/s	$\ll Q_{\text{zul}}$
Drosselabfluss	Q_{Dr}	4,0	l/s	$A_U \cdot q_{\text{dr}}$
vorhandene Fließgeschwindigkeit	$v_{h, \text{vorh unten}}$	0,001	m/s	$(Q_{\text{Dr}}/1000)/A$
	$v_{h, \text{vorh oben}}$	0,006	m/s	$\ll V_{h \text{ max}}$

**vorhandener Seitengraben erfüllt die Anforderungen nach DWA-M 153 als Reinigungsanlage Typ D23
 (trockenfallende, bewachsende Seitengräben oder Vegetationspassagen (Länge > 50 m))**

**Nachwis zur Sedimentationanlagen Typ D23 nach DWA-M 153 Tabelle: A.4c
 Retentions- und Reinigungsgraben 7a**

Eingangsparameter	Formelzeichen	Menge	Einheit	Bemerkung
Wasserstandshöhe	Grabentiefe	0,90	m	
	H_{unten}	0,82	m	
	H_{oben}	0,29	m	
Längsgefälle Gerinne	H_{mittel}	0,55		
	I	9,00	‰	
Breite der Sohle	b	1,00	m	
Böschungsneigung	$1/n$	2,0	[-]	

Berechnungsergebnisse

Fließfläche	A_{unten}	2,1648	m^2	
	A_{oben}	0,46	m^2	
	A_{mittel}	1,17	m^2	

Nachweis als Reinigungsanlage nach DWA-M 153 (Typ D23)

Breite der Sohle	b	1,00	m	
Länge des Grabens	L	59,00	m	
abflusswirksame Entwässerungsfläche	A_U	0,138	ha	
Oberfläche Graben (minimale Oberfläche)	O	59,00	m^2	
zulässige Oberflächenbeschickung	q	10,00	m/h	
zulässiger maximaler Abfluss	Q_{zul}	163,9	l/s	$(O \cdot q)/3,6$
vorhandener Abfluss bei r _{krit}	$r_{15,1} + 10\%$	116,16	l/s*ha	Q_{vorh}
maximale Horizontalgeschwindigkeit bei r _{krit}	$V_{h \text{ max}}$	0,05	m/s	$\ll Q_{\text{zul}}$
Drosselabfluss	Q_{Dr}	4,0	l/s	$A_U \cdot q_{\text{dr}}$
vorhandene Fließgeschwindigkeit	$v_{h, \text{vorh unten}}$	0,002	m/s	$(Q_{\text{Dr}}/1000)/A$
	$v_{h, \text{vorh oben}}$	0,009	m/s	$\ll V_{h \text{ max}}$

**vorhandener Seitengraben erfüllt die Anforderungen nach DWA-M 153 als Reinigungsanlage Typ D23
 (trockenfallende, bewachsende Seitengräben oder Vegetationspassagen (Länge > 50 m)**

**Nachweis zur Sedimentationsanlagen Typ D23 nach DWA-M 153 Tabelle: A.4c
 Retentions- und Reinigungsgraben 7b**

Eingangsparameter	Formelzeichen	Menge	Einheit	Bemerkung
	Grabentiefe	0,88	m	
Wasserstandshöhe	H_{unten}	0,75	m	
	H_{oben}	0,45	m	
	H_{mittel}	0,60		
Längsgefälle Gerinne	I	5,00	‰	
Breite der Sohle	b	1,00	m	
Böschungsneigung	$1/n$	2,0	[-]	

Berechnungsergebnisse

Fließfläche	A_{unten}	2,07	m ²	
	A_{oben}	0,25	m ²	
	A_{mittel}	1,16	m ²	

Nachweis als Reinigungsanlage nach DWA-M 153 (Typ D23)

Breite der Sohle	b	1,00	m				
Länge des Grabens	L	50,00	m				
abflusswirksame Entwässerungsfläche	A_U	0,127	ha				
Oberfläche Graben (minimale Oberfläche)	O	50,00	m ²				
zulässige Oberflächenbeschickung	q	10,00	m/h				
zulässiger maximaler Abfluss	Q_{zul}	138,9	l/s	$(O \cdot q)/3,6$			
vorhandener Abfluss bei r _{krit}	$r_{15,1 + 10\%}$	116,16	l/s*ha	Q_{vorh}	14,8	l/s	<< Q_{zul}
maximale Horizontalgeschwindigkeit bei r _{krit}	$V_{h \text{ max}}$	0,05	m/s				
Drosselabfluss	Q_{Dr}	2,0	l/s	$A_U \cdot q_{\text{dr}}$			
vorhandene Fließgeschwindigkeit	$V_{h, \text{vorh unten}}$	0,001	m/s	$(Q_{\text{Dr}}/1000)/A$			
	$V_{h, \text{vorh oben}}$	0,008	m/s	<< $V_{h \text{ max}}$			

**vorhandener Seitengraben erfüllt die Anforderungen nach DWA-M 153 als Reinigungsanlage Typ D23
 (trockenfallende, bewachsende Seitengräben oder Vegetationspassagen (Länge > 50 m))**

**Nachwis zur Sedimentationanlagen Typ D23 nach DWA-M 153 Tabelle: A.4c
 Retentions- und Reinigungsgraben 8a**

Eingangsparameter	Formelzeichen	Menge	Einheit	Bemerkung
	Grabentiefe	1,08	m	
Wasserstandshöhe	H_{unten}	0,90	m	
	H_{oben}	0,35	m	
	H_{mittel}	0,63		
Längsgefälle Gerinne	I	10,00	‰	
Breite der Sohle	b	1,00	m	
Böschungsneigung	$1/n$	2,0	[-]	

Berechnungsergebnisse

Fließfläche	A_{unten}	2,52	m ²	
	A_{oben}	0,60	m ²	
	A_{mittel}	1,41	m ²	

Nachweis als Reinigungsanlage nach DWA-M 153 (Typ D23)

Breite der Sohle	b	1,00	m	
Länge des Grabens	L	55,00	m	
abflusswirksame Entwässerungsfläche	A_U	0,124	ha	
Oberfläche Graben (minimale Oberfläche)	O	55,00	m ²	
zulässige Oberflächenbeschickung	q	10,00	m/h	
zulässiger maximaler Abfluss	Q_{zul}	152,8	l/s	$(O \cdot q)/3,6$
vorhandener Abfluss bei r _{krit}	$r_{15,1} + 10\%$	116,16	l/s*ha	Q_{vorh}
maximale Horizontalgeschwindigkeit bei r _{krit}	$V_{h \text{ max}}$	0,05	m/s	$\ll Q_{\text{zul}}$
Drosselabfluss	Q_{Dr}	2,0	l/s	$A_U \cdot q_{\text{dr}}$
vorhandene Fließgeschwindigkeit	$V_{h, \text{vorh unten}}$	0,001	m/s	$(Q_{\text{Dr}}/1000)/A$
	$V_{h, \text{vorh oben}}$	0,003	m/s	$\ll V_{h \text{ max}}$

**vorhandener Seitengraben erfüllt die Anforderungen nach DWA-M 153 als Reinigungsanlage Typ D23
 (trockenfallende, bewachsende Seitengräben oder Vegetationspassagen (Länge > 50 m))**

**Nachweis zur Sedimentationsanlagen Typ D23 nach DWA-M 153 Tabelle: A.4c
 Retentions- und Reinigungsgraben 8b**

Eingangsparameter	Formelzeichen	Menge	Einheit	Bemerkung
Wasserstandshöhe	Grabentiefe	0,84	m	
	H_{unten}	0,73	m	
	H_{oben}	0,43	m	
	H_{mittel}	0,58		
Längsgefälle Gerinne	I	5,50	‰	
Breite der Sohle	b	1,00	m	
Böschungsneigung	$1/n$	2,0	[-]	

Berechnungsergebnisse

Fließfläche	A_{unten}	1,80	m ²	
	A_{oben}	0,79	m ²	
	A_{mittel}	1,25	m ²	

Nachweis als Reinigungsanlage nach DWA-M 153 (Typ D23)

Breite der Sohle	b	1,00	m			
Länge des Grabens	L	55,00	m			
abflusswirksame Entwässerungsfläche	A_U	0,130	ha			
Oberfläche Graben (minimale Oberfläche)	O	55,00	m ²			
zulässige Oberflächenbeschickung	q	10,00	m/h			
zulässiger maximaler Abfluss	Q_{zul}	152,8	l/s	$(O \cdot q)/3,6$		
vorhandener Abfluss bei r _{krit}	$r_{15,1} + 10\%$	116,16	l/s*ha	Q_{vorh}		
				15,1	l/s	<< Q_{zul}
maximale Horizontalgeschwindigkeit bei r _{krit}	$V_{h \text{ max}}$	0,05	m/s			
Drosselabfluss	Q_{Dr}	2,0	l/s	$A_U \cdot q_{\text{dr}}$		
vorhandene Fließgeschwindigkeit	$V_{h, \text{vorh unten}}$	0,001	m/s	$(Q_{\text{Dr}}/1000)/A$		
	$V_{h, \text{vorh oben}}$	0,003	m/s	<< $V_{h \text{ max}}$		

**vorhandener Seitengraben erfüllt die Anforderungen nach DWA-M 153 als Reinigungsanlage Typ D23
 (trockenfallende, bewachsende Seitengräben oder Vegetationspassagen (Länge > 50 m))**

**Nachweis zur Sedimentationsanlagen Typ D23 nach DWA-M 153 Tabelle: A.4c
Retentions- und Reinigungsgraben 8c**

Eingangsparameter	Formelzeichen	Menge	Einheit	Bemerkung
Wasserstandshöhe	Grabentiefe	0,82	m	
	H_{unten}	0,76	m	
	H_{oben}	0,51	m	
	H_{mittel}	0,63		
Längsgefälle Gerinne	I	4,00	‰	
Breite der Sohle	b	1,00	m	
Böschungsneigung	$1/n$	2,0	[-]	

Berechnungsergebnisse

Fließfläche	A_{unten}	1,92	m ²	
	A_{oben}	1,03	m ²	
	A_{mittel}	1,44	m ²	

Nachweis als Reinigungsanlage nach DWA-M 153 (Typ D23)

Breite der Sohle	b	1,00	m		
Länge des Grabens	L	53,00	m		
abflusswirksame Entwässerungsfläche	A_U	0,153	ha		
Oberfläche Graben (minimale Oberfläche)	O	53,00	m ²		
zulässige Oberflächenbeschickung	q	10,00	m/h		
zulässiger maximaler Abfluss	Q_{zul}	147,2	l/s	$(O \cdot q) / 3,6$	
vorhandener Abfluss bei r _{krit}	$r_{15,1} + 10\%$	116,16 l/s*ha	Q_{vorh}	17,8 l/s	<< Q_{zul}
maximale Horizontalgeschwindigkeit bei r _{krit}	$V_{h \text{ max}}$	0,05	m/s		
Drosselabfluss	Q_{Dr}	2,0	l/s	$A_U \cdot q_{\text{dr}}$	
vorhandene Fließgeschwindigkeit	$V_{h, \text{vorh unten}}$	0,001	m/s	$(Q_{\text{Dr}} / 1000) / A$	
	$V_{h, \text{vorh oben}}$	0,002	m/s	<< $V_{h \text{ max}}$	

**vorhandener Seitengraben erfüllt die Anforderungen nach DWA-M 153 als Reinigungsanlage Typ D23
(trockenfallende, bewachsende Seitengräben oder Vegetationspassagen (Länge > 50 m))**

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 7a

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 ²	1.882	0	0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,73	0	0
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.368		
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0		
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0		
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	2,0		
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	4,0		
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	14,6		
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	59,0		
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,0		
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,55		
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0		
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,033		
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2		
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0		
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000		

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	87,1
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m ³ /ha	450
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m ³	62
vorhandenes Speichervolumen	V	m ³	66
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	61,2
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	3,2
Entleerungszeit	t_E	h	9,2

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 7a

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
15	279,0
20	238,2
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9

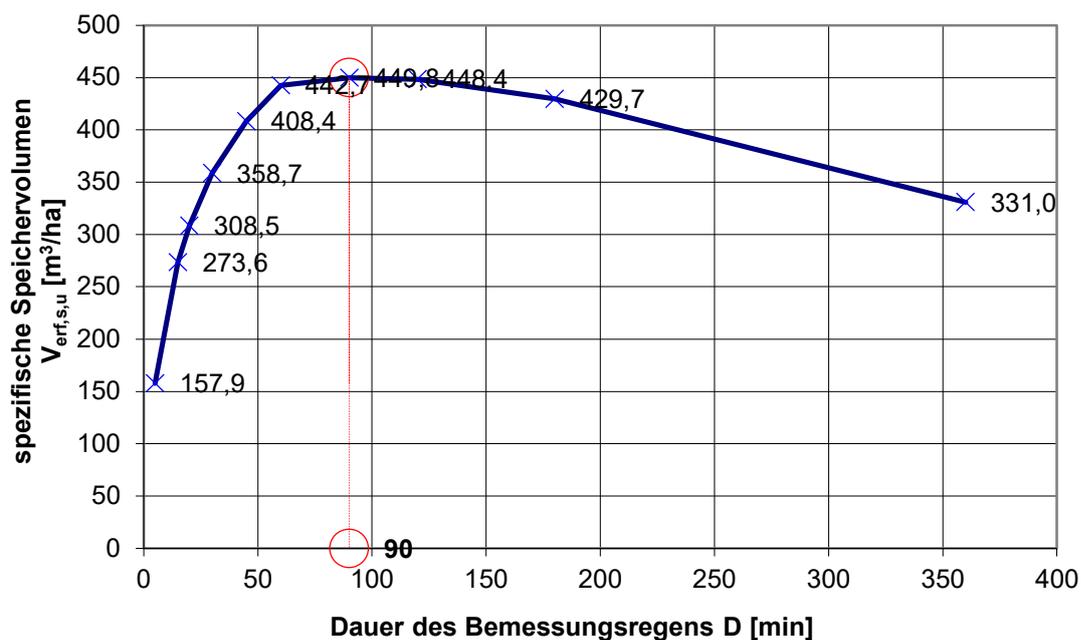
Fülldauer RÜB:

$D_{RÜB}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
157,9
273,6
308,5
358,7
408,4
442,7
449,8
448,4
429,7
331,0

Rückhalteraum



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 7a
 DWA-A 117 NÜ

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 ²	1.882
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.882
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	2,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	4,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	10,6
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	59,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,55
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	279,0
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	278
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	52
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	66
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	61,2
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	3,2
Entleerungszeit	t_E	h	9,2

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 7a
 DWA-A 117 NÜ

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
10	343,4
15	279,0

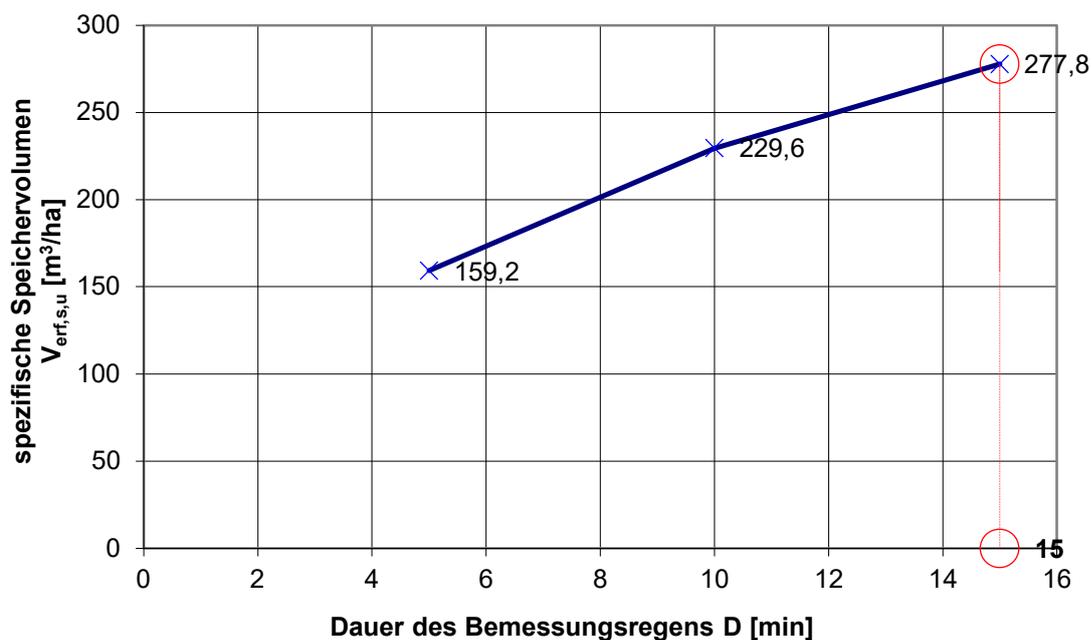
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
159,2
229,6
277,8

Rückhalteraum



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
gedichtete Grabenfläche	Wasserfläche: 1,0	314	1,00	314
	Grünfläche mit Abdichtung: 0,9 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	534	0,90	481
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	687	0,75	515
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	116	0,30	35
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	231	0,10	23
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.882
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.368
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,73

Bemerkungen:

Graben Am Moor 7a

**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153**



Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Marschgewässer (siehe G24)	G8	16

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h z.B. Hauptverkehrsstraßen	0,0726	0,513	F5	27	14,36
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Lkw-Park- und Stellplätze	0,0319	0,225	F7	45	10,56
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2	2	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,037	0,26	F1	5	1,82
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2	2	
	$\Sigma = 0,14$	$\Sigma = 1$			B = 26,74

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da $B > G$!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$: $G / B = 16/32,38 = 0,49$

gewählte Versickerungsfläche $A_S =$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentation mit max. $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$ und $0,05 \text{ m/s}$, $r_{\text{krit}} = r(15,1) \text{ l}/(\text{s ha})$ z. B. trockenfallende Seitengräben	D23	0,25
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,25$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 26,74 * 0,25 = 6,69$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 6,69$; $G = 16$).

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 7b

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^2	1.905
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,73
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.384
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	2,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	14,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	50,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,60
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	87,1
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	451
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	62
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	65
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	52,4
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	3,4
Entleerungszeit	t_E	h	9,0

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 7b

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
15	279,0
20	238,2
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9

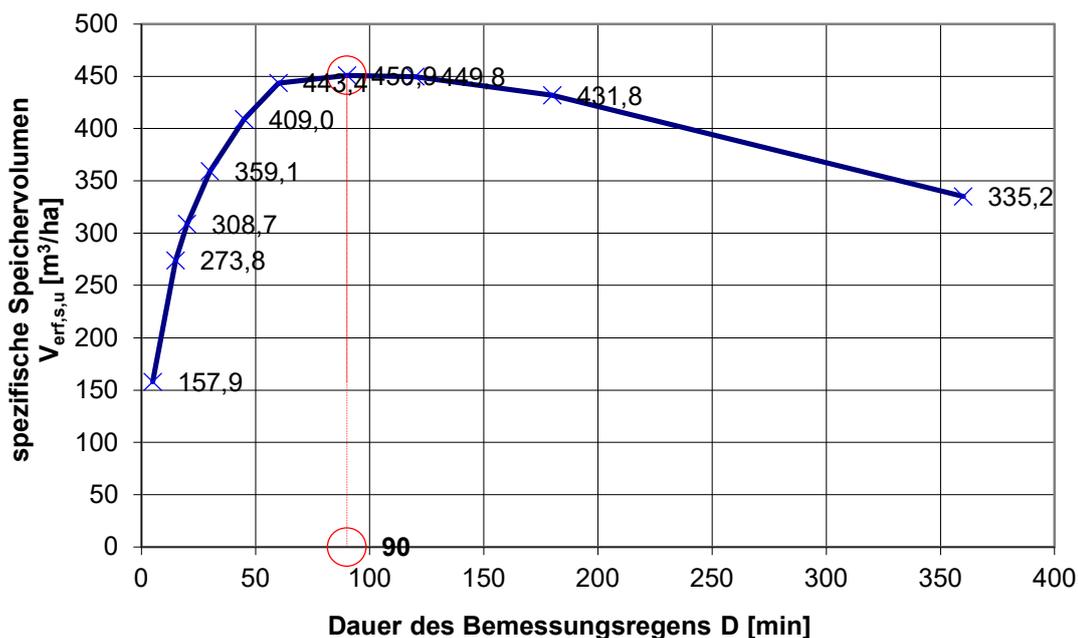
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
157,9
273,8
308,7
359,1
409,0
443,4
450,9
449,8
431,8
335,2

Rückhalteraum



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 7b
DWA-A 117 NÜ

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^2	1.905
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.905
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	2,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	10,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	50,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,63
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	279,0
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	278
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	53
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	70
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	52,5
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	3,5
Entleerungszeit	t_E	h	9,7

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 7b
 DWA-A 117 NÜ

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
10	343,4
15	279,0

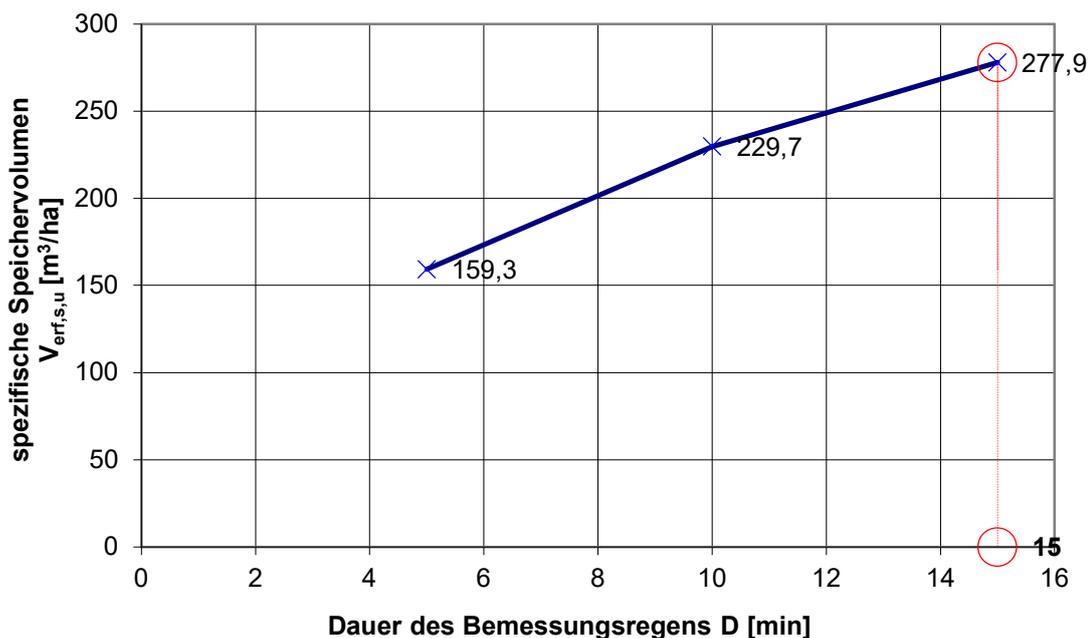
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
159,3
229,7
277,9

Rückhalteraum



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	300	1,00	300
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	629	0,90	566
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	625	0,75	469
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	66	0,30	20
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	285	0,10	29
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.905
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.384
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,73

Bemerkungen:

Graben Am Moor 7b

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153



Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Marschgewässer (siehe G24)	G8	16

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h z.B. Hauptverkehrsstraßen	0,1036	0,749	F5	27	20,972
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Lkw-Park- und Stellplätze	0		F7	45	
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2	2	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,0348	0,251	F1	5	1,757
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2	2	
	$\Sigma = 0,14$	$\Sigma = 1$			B = 22,73

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 16/22,73 = 0,7$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentation mit max. $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$ und $0,05 \text{ m/s}$, $r_{\text{krit}} = r(15,1) \text{ l}/(\text{s ha})$ z. B. trockenfallende Seitengräben	D23	0,25
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,25$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 22,73 * 0,25 = 5,68$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 5,68$; $G = 16$).

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 8a

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^2	1.731
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,75
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.291
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	4,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	6,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	15,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	54,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,63
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	87,1
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	444
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	57
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	75
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	56,5
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	3,5
Entleerungszeit	t_E	h	10,4

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 8a

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
15	279,0
20	238,2
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9

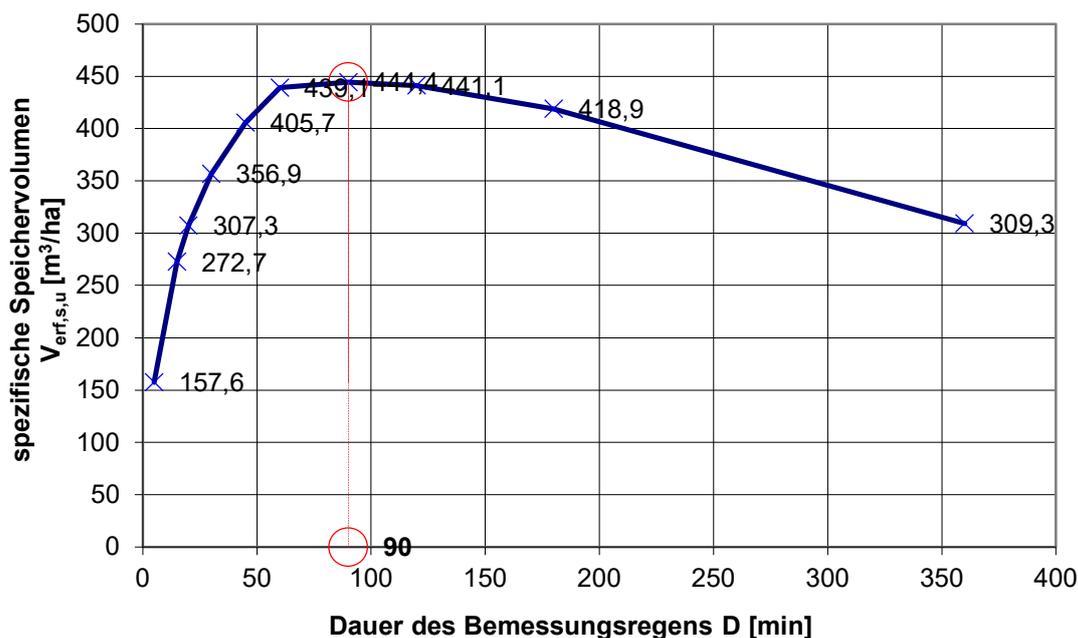
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
157,6
272,7
307,3
356,9
405,7
439,1
444,4
441,1
418,9
309,3

Rückhalteraum



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 8a
DWA-A 117 NÜ

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^2	1.731
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.731
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	4,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	6,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	11,6
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	55,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	0,6
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,6
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	279,0
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	277
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	48
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	56
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	57,4
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	3,0
Entleerungszeit	t_E	h	7,8

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 8a
 DWA-A 117 NÜ

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
10	343,4
15	279,0

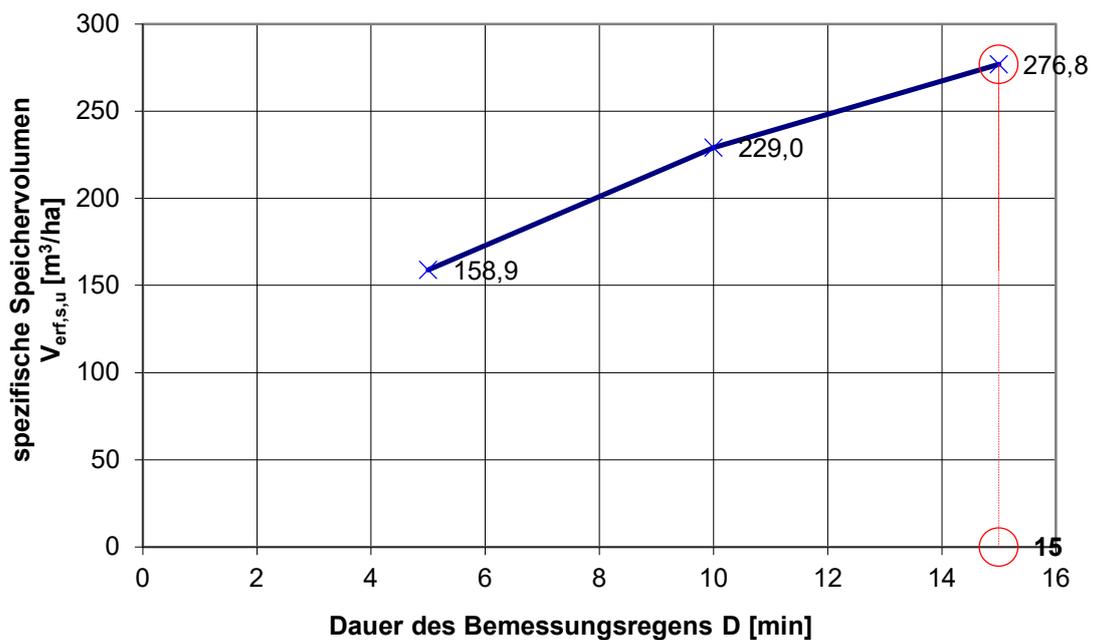
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
158,9
229,0
276,8

Rückhalteraum



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
 nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	297	1,00	297
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	693	0,90	624
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	426	0,75	320
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	90	0,30	27
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	225	0,10	23
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.731
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.291
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,75

Bemerkungen:

Graben Am Moor 8a

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153



Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Marschgewässer (siehe G24)	G8	16

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h z.B. Hauptverkehrsstraßen	0,087	0,674	F5	27	18,872
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Lkw-Park- und Stellplätze	0,0073	0,057	F7	45	2,679
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2	2	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,0347	0,269	F1	5	1,883
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2	2	
	$\Sigma = 0,13$	$\Sigma = 1$			B = 23,43

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 16/23,43 = 0,68$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentation mit max. $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$ und $0,05 \text{ m/s}$, $r_{\text{krit}} = r(15,1) \text{ l}/(\text{s ha})$ z. B. trockenfallende Seitengräben	D23	0,25
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,25$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 23,43 * 0,25 = 5,86$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 5,86$; $G = 16$).

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 8b

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 ²	1.759
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,76
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.331
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	2,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	4,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	15,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	53,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,58
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	87,1
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	447
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	60
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	65
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	55,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	3,3
Entleerungszeit	t_E	h	9,0

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 8b

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
15	279,0
20	238,2
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9

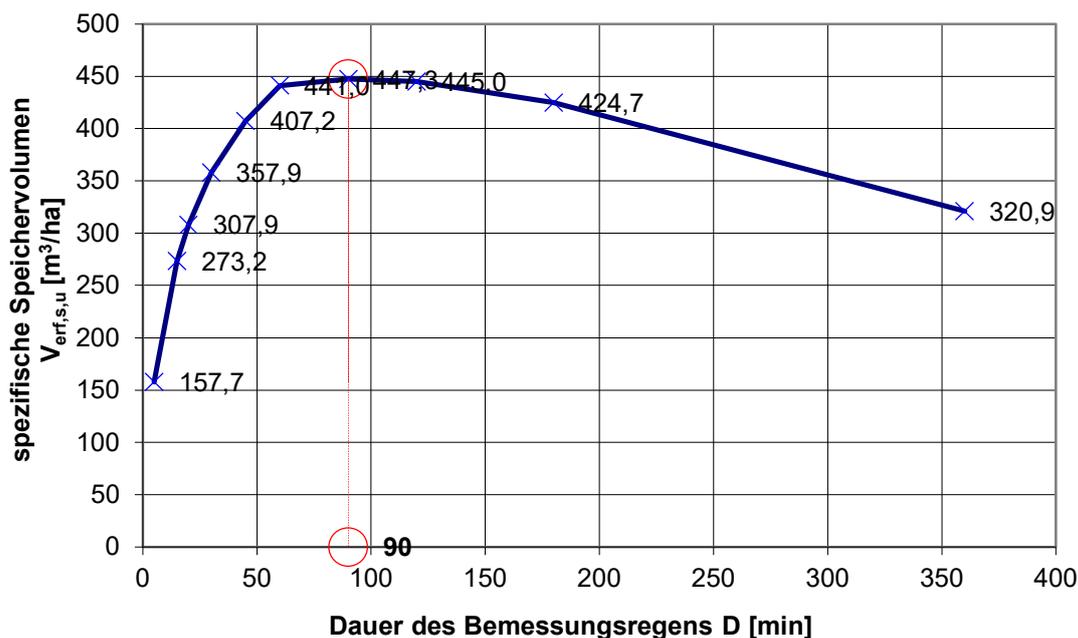
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
157,7
273,2
307,9
357,9
407,2
441,0
447,3
445,0
424,7
320,9

Rückhalteraum



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 8b
 DWA-A 117 NÜ

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 ²	1.759
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.759
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	2,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	4,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	11,4
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	53,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,58
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	279,0
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	277
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	49
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	65
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	55,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	3,3
Entleerungszeit	t_E	h	9,0

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 8b
 DWA-A 117 NÜ

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
10	343,4
15	279,0

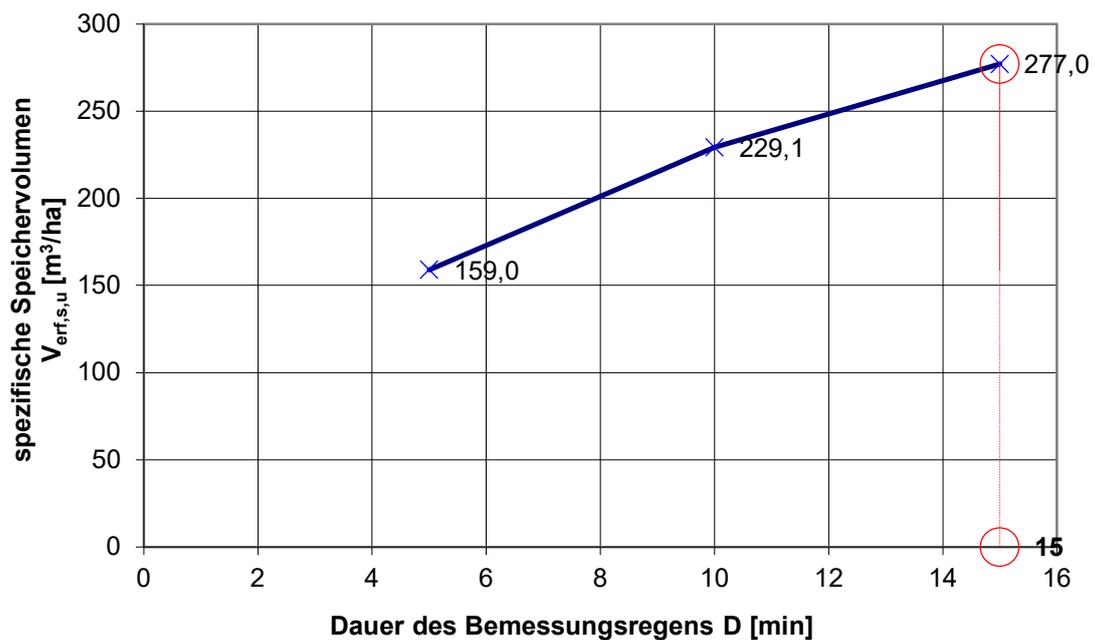
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
159,0
229,1
277,0

Rückhalteraum



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	289	1,00	289
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	649	0,90	584
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	560	0,75	420
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	60	0,30	18
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	201	0,10	20
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.759
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.331
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,76

Bemerkungen:

Graben Am Moor 8b

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153



Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Marschgewässer (siehe G24)	G8	16

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h z.B. Hauptverkehrsstraßen	0,0967	0,726	F5	27	20,328
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Lkw-Park- und Stellplätze	0,0038	0,029	F7	45	1,363
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2	2	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,0327	0,245	F1	5	1,715
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2	2	
	$\Sigma = 0,13$	$\Sigma = 1$			B = 23,41

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$: $G / B = 16/23,41 = 0,68$

gewählte Versickerungsfläche $A_S =$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentation mit max. $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$ und $0,05 \text{ m/s}$, $r_{\text{krit}} = r(15,1) \text{ l}/(\text{s ha})$ z. B. trockenfallende Seitengräben	D23	0,25
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,25$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 23,41 * 0,25 = 5,85$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 5,85$; $G = 16$).

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 8c

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 ²	1.892
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,80
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.515
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	2,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	13,2
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	53,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,63
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	68,8
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	460
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	70
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	74
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	55,5
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	3,5
Entleerungszeit	t_E	h	10,2

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Graben Am Moor 8c

örtliche Regendaten:

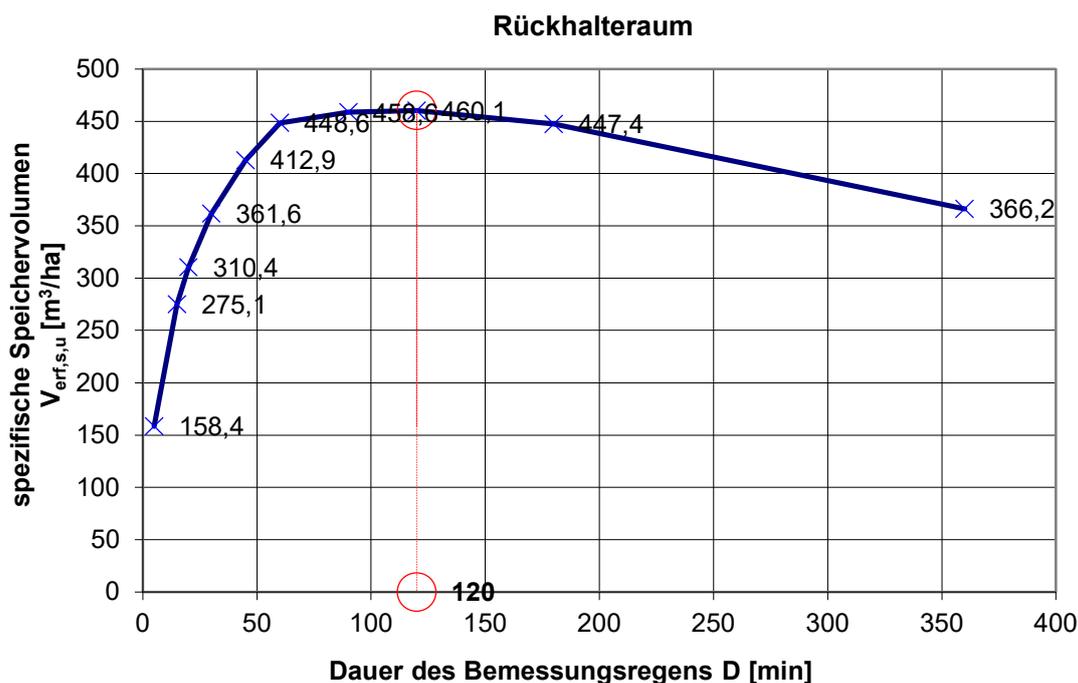
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
15	279,0
20	238,2
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
158,4
275,1
310,4
361,6
412,9
448,6
458,6
460,1
447,4
366,2



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Überflutungsnachweis T=30a, D=15 Min
 Graben Am Moor 8c

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 ²	1.892
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.892
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	2,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	10,6
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	53,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	1,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,63
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	279,0
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	278
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	53
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	74
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	55,5
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	3,5
Entleerungszeit	t_E	h	10,2

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

IBA Hamburg
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Rückhalteraum:

Überflutungsnachweis T=30a, D=15 Min
 Graben Am Moor 8c

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	472,2
10	343,4
15	279,0

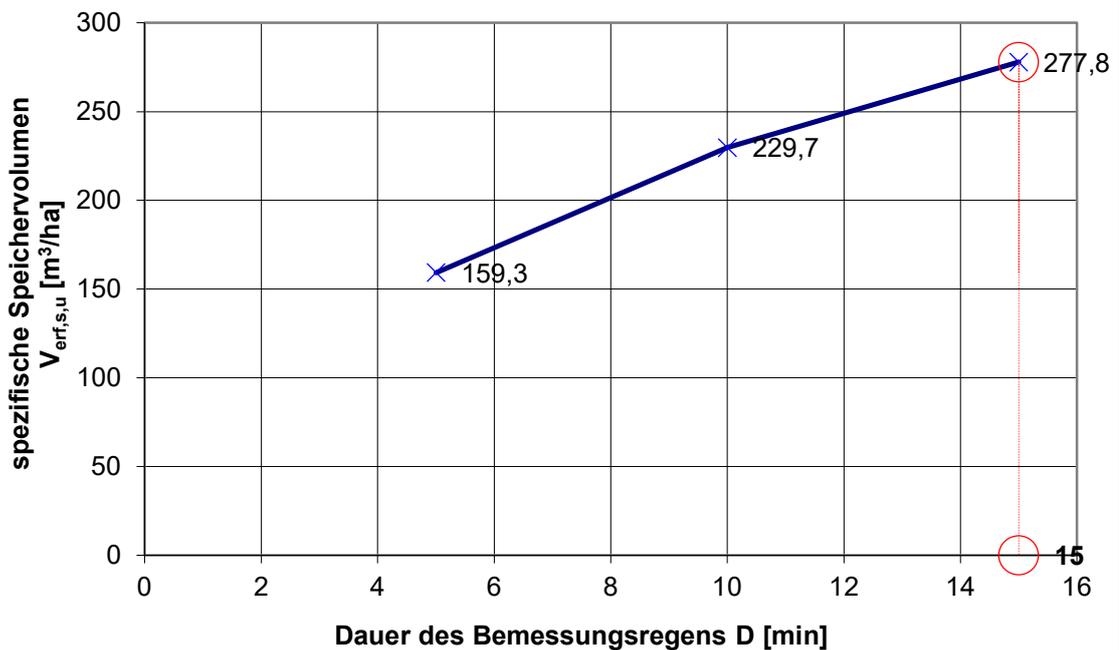
Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
159,3
229,7
277,8

Rückhalteraum



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
gedichtete Grabenfläche	Wasserfläche: 1,0	293	1,00	293
	Grünfläche mit Abdichtung: 0,9 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	796	0,90	716
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	620	0,75	465
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	112	0,30	34
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	71	0,10	7
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.892
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.515
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,80

Bemerkungen:

Graben Am Moor 8c

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Marschgewässer (siehe G24)	G8	16

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h z.B. Hauptverkehrsstraßen	0,1181	0,784	F5	27	21,952
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Lkw-Park- und Stellplätze	0		F7	45	
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2	2	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,0326	0,216	F1	5	1,512
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2	2	
	$\Sigma = 0,15$	$\Sigma = 1$			B = 23,46

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da $B > G$!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 16/23,46 = 0,68$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentation mit max. $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$ und $0,05 \text{ m/s}$, $r_{\text{krit}} = r(15,1) \text{ l}/(\text{s ha})$ z. B. trockenfallende Seitengräben	D23	0,25
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,25$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 23,46 * 0,25 = 5,87$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 5,87$; $G = 16$).

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rohrleitung

Abzugsgraben Durchlass Gewerbestraße ≈ 20 m

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	25.982
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,74
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	19.227
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	700
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	1,00
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	472,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	907,9
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	921,0
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,99
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	57

Bemerkungen:

Q-EZG-DL-Abzugsgraben-Gew. Str._ungedrosselt Abfluss

Berechnung der Vollfülleleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rohrleitung

Abzugsgraben Durchlass Schauweg ≈ 7,50 m

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	52.006
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,35
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	18.202
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	700
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	1,00
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	10
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	472,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	859,5
Vollfülleleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	921,0
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,93
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	54

Bemerkungen:

Q-EZG-DL Abzugsgraben Schauweg_ungedrosselt Abfluss

Dimensionierung eines offenen Gerinnes mit Manning-Strickler Rauheitsbeiwert

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Offenes Gerinne:

Abzugsgraben zwischen Gewerbestraße und Arbeits-/und Schauweg≈ 117 m

Eingabedaten:

$$Q_{\text{Rinne}} = A * k_{\text{St}} * r_{\text{hy}}^{2/3} * I_E^{1/2} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Auswahl	Profil des Gerinnes	Fläche A [m ²]	Hydraulischer Radius r _{hy} [m]
<input type="radio"/>	Rechteck	b * h	(b + h) / (2 * h + b)
<input type="radio"/>	Dreieck	m * h ²	(m * h) / 2 * (1 + m ²) ^{0,5}
<input checked="" type="radio"/>	Trapez	h * (b + m * h)	h * (b + m * h) / [b + 2 * h * (1 + m ²) ^{0,5}]

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	52.006
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,35
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	18.202
konstanter Zufluss	Q _{zu}	l/s	0,00
Breite des Profils	b	m	0,50
Tiefe des Profils	h	m	1,00
Böschungsneigung des Profils (aus 1 : m)	m	-	2,00
Gerinnelängsgefälle	I _l ≈ I _E	%	0,50
Rauheitsbeiwert nach Manning-Strickler	k _{St}	m ^{1/3} /s	18
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	r _{D(n)}	l/(s*ha)	472,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q _{Bem}	l/s	859,48
mögl. Abfluss im Gerinne	Q_{Rinne}	l/s	2012,00

Bemerkungen:

Q-EZG-Abzugsgraben-Strecke 1_ungedrosselt Abfluss

Dimensionierung eines offenen Gerinnes mit Manning-Strickler Rauheitsbeiwert

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Offenes Gerinne:

Abzugsgraben zwischen Arbeits-/und Schauweg und Durchlass-Deutsche Bahn ≈ 15 m

Eingabedaten:

$$Q_{\text{Rinne}} = A * k_{\text{St}} * r_{\text{hy}}^{2/3} * I_E^{1/2} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Auswahl	Profil des Gerinnes	Fläche A [m ²]	Hydraulischer Radius r _{hy} [m]
<input type="radio"/>	Rechteck	b * h	(b + h) / (2 * h + b)
<input type="radio"/>	Dreieck	m * h ²	(m * h) / 2 * (1 + m ²) ^{0,5}
<input checked="" type="radio"/>	Trapez	h * (b + m * h)	h * (b + m * h) / [b + 2 * h * (1 + m ²) ^{0,5}]

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	59.126
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	0,35
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	20.694
konstanter Zufluss	Q _{zu}	l/s	0,00
Breite des Profils	b	m	0,50
Tiefe des Profils	h	m	1,00
Böschungsneigung des Profils (aus 1 : m)	m	-	2,00
Gerinnelängsgefälle	I _l ≈ I _E	%	1,00
Rauheitsbeiwert nach Manning-Strickler	k _{St}	m ^{1/3} /s	18
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	r _{D(n)}	l/(s*ha)	472,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q _{Bem}	l/s	977,15
mögl. Abfluss im Gerinne	Q_{Rinne}	l/s	2845,40

Bemerkungen:

Abzugsgraben-ungedrosselt Abfluss
Q-EZG Abzugsgraben Strecke 2

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rohrleitung

ATV_KR-Ablauf
RRG-1a

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.060
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,88
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.823
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	300
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	1,20
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	307,6

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	56,1
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	107,3
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,52
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	15

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rohrleitung

ATV_KR-Ablauf
RRG-1b

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.308
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,77
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.779
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	300
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	1,80
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	307,6

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	54,7
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	131,6
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,42
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	13

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rohrleitung

ATV_KR-Ablauf
RRG-2a

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.803
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,86
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.558
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	300
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	1,40
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	307,6

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	47,9
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	116,0
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,41
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	13

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rohrleitung

ATV_KR-Ablauf
RRG-2b

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.911
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,81
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.557
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	300
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	1,40
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	307,6

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	47,9
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	116,0
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,41
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	13

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rohrleitung

ATV_KR-Ablauf
RRG-3a

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.015
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,89
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.801
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	300
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	1,00
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	307,6

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	55,4
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	97,9
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,57
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	16

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rohrleitung

ATV_KR-Ablauf
RRG-3b

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.420
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,89
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	2.152
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	300
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	1,00
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	307,6

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	66,2
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	97,9
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,68
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	18

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rohrleitung

ATV_KR-Ablauf
RRG-4a

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	3.991
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,82
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	3.284
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	400
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	0,81
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	307,6

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	101,0
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	188,9
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,53
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	21

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rohrleitung

ATV_KR-Ablauf
RRG-4b

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.983
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,86
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	2.563
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	400
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	1,70
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	307,6

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	78,8
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	274,0
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,29
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	15

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rohrleitung

ATV_KR-Ablauf
RRG-5a

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.202,46
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.979
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	300
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	2,00
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	307,6

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	60,9
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	138,7
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,44
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	14

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rohrleitung

ATV_KR-Ablauf
RRG-5b

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.226
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,89
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.087
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	300
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	2,00
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	307,6

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	33,4
Vollfülleleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	138,7
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,24
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	10

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rohrleitung

ATV_KR-Ablauf
RRG-6b

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.643
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,93
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.520
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	300
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	2,00
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	307,6

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	46,8
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	138,7
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,34
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	12

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Rohrleitung

ATV_KR-Ablauf
RRG-14

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	429
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	386
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	300
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	1,00
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	307,6

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	11,9
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	97,9
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,12
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	7

Bemerkungen:

Kastentrinnen Einzugsflächen						
Kastentrinne	Länge	Nennweite/Tiefe		A _{ges.}	ψ	A _u
S1 A	81,8	300/550	Straße	939,203	1	939,203
			Wege	829,141	0,9	746,2269
			Grün	179,42	0,2	101,412
			Park	112,68	0,9	35,884
				2060,444	0,88	1822,7259
S1 4	83,53		Wege	428,672	0,9	385,8048
				428,672	0,90	385,8048
S1 B	144,3	300/550	Straße	936,385	1	936,385
			Wege	673,433	0,9	606,0897
			Grün	559,861	0,2	111,9722
			Park	138,567	0,9	124,7103
				2308,246	0,77	1779,1572
S2 A	104,57	300/450	Straße	684,778	1	684,778
			Wege	698,87	0,9	628,983
			Grün	189,727	0,2	37,9454
			Park	229,343	0,9	206,4087
				1802,718	0,86	1558,1151
S2 B	111,32	300/450	Straße	728,145	1	728,145
			Wege	710,825	0,9	639,7425
			Grün	337,0346	0,2	67,40692
			Park	135,028	0,9	121,5252
				1911,0326	0,81	1556,8196
S3 A	116,5	400/450	Straße	751,314	1	751,314
			Wege	982,887	0,9	884,5983
			Grün	125,085	0,2	25,017
			Park	155,893	0,9	140,3037
				2015,179	0,89	1801,233
S3 B	140	400/550	Straße	981,113	1	981,113
			Wege	1085,611	0,9	977,0499
			Grün	178,137	0,2	35,6274
			Park	175,392	0,9	157,8528
				2420,253	0,89	2151,6431
S12	108,9	300/550	Straße	713,065	1	713,065
			Wege	533,511	0,9	480,1599
			Grün	490,35	0,2	98,07
			Park	8,925	0,9	8,0325
				1745,851	0,74	1299,3274
S13	11,84	300/550		1745,851	0,74	1405,4299

Kastentrinnen Einzugsflächen						
Kastentrinne	Länge	Nennweite/Tiefe		A _{ges.}	ψ	A _u
S4 A1	122,2	300/550	Straße	854,462	1	854,462
			Wege	922,394	0,9	830,1546
			Grün	172,939	0,2	34,5878
			Park	295,138	0,9	265,6242
				2244,933	0,88	1984,8286
S4 A2	168	300/550	Straße	1567,527	1	1567,527
			Wege	1455,905	0,9	1310,3145
			Grün	663,289	0,2	132,6578
			Park	304,063	0,9	273,6567
				3990,784	0,82	3284,156
S4 B	167,4	300/550	Straße	1217,979	1	1217,979
			Wege	1143,376	0,9	1029,0384
			Grün	347,288	0,2	69,4576
			Park	274,358	0,9	246,9222
				2983,001	0,86	2563,3972
S5 A	122	300/450	Straße	962,818	1	962,818
			Wege	1006,704	0,9	906,0336
			Grün	141,507	0,2	28,3014
			Park	91,43	0,9	82,287
				2202,459	0,90	1979,44
S5 B	63	300/450	Straße	442,299	1	442,299
			Wege	554,967	0,9	499,4703
			Grün	86,035	0,2	17,207
			Park	142,699	0,9	128,4291
				1226	0,89	1087,4054
S6 B	92	300/450	Straße	1022,985	1	1022,985
			Wege	376,859	0,9	339,1731
			Grün	86,406	0,2	17,2812
			Park	156,428	0,9	140,7852
				1642,678	0,93	1520,2245
Stichstr. NW	88,65	300/550	Straße	1042,842	1	1042,8425
Stichstr. NO	88,65	300/551	Straße	1031,101	1	1031,10147
Stichstr. SW	88,24	300/552	Straße	1797,727	1	1797,72683
Stichstr. SO	95,61	300/553	Straße	1318,629	1	1318,62942
				5190,300	1,00	5190,3002

Kastentrinnen Überflutungsnachweis für die 5-jährliches Regenereignisse, Dauer 5 Minuten

Berechnungsformel

$$Q_{Bem} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$$

Bemessungsregenspende r(D,T)

$$r_{(5,5)} + 10 \% [l/s.ha] \quad 307,56$$

$$Q_{Rinne} = A \cdot K_{st} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I_E^{1/2} \cdot 1000$$

$$K_{st} = 50 \text{ m}^{1/3 \cdot S^{-1}} \quad \text{rauh Beton}$$

Kastentrinnen Bezeichnung	Straße	A _{ges}	ψ	A _u	Q _{Bem}	Von				bis				Länge [m]	Breite [m]	Tiefe [m]	A _{Rinne} [m²]	U _{Rinne} [m²]	r _{hy} [m]	I _E [%]	Q _{Rinne} [l/s]	Q _u /Q _{Bem}
						OK-Straße [m NHN]	Deckelhöhe [m NHN]	Bau-km	Sohlenhöhe [m NHN]	OK-Straße [m NHN]	Deckelhöhe [m NHN]	Bau-km	Sohlenhöhe [m NHN]									
S1 A	Gewerbstraße	2060,44	0,88	1822,73	56,06	8,02	7,94	1+045,586	7,48	7,29	7,21	Zulauf-RRG 1A	6,75	81,78	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,9	110,29	51%
S14	Bypass zw. Gründer-Gewerbstraßen West	428,67	0,90	385,80	11,87	8,24	8,24	-	7,78	7,96	7,96	-	7,50	83,53	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,3	66,51	18%
S1 B	Neuwulmtorfer Schulstraße/Gründerstraße	2308,25	0,77	1779,16	54,72	8,88	8,80	0+138,405	8,34	7,48	7,40	0+000,000 Zulauf-RRG 1B	6,94	144,30	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,0	114,51	48%
S2 A	Gewerbstraße	1802,72	0,86	1558,12	47,92	8,02	7,94	1+045,586	7,48	6,98	6,90	0+936,336	6,44	104,57	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,0	116,02	41%
S2 B	Gewerbstraße	1911,03	0,81	1556,82	47,88	7,73	7,66	0+818,305	7,20	6,99	6,91	0+936,337	6,45	111,32	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,7	95,11	50%
S3 A	Gründerstraße	2015,18	0,89	1801,23	55,40	8,88	8,80	0+138,405	8,34	8,21	8,14	0+256,576	7,68	115,79	0,40	0,30	0,12	1,00	0,12	0,6	132,65	42%
S3 B	Gründerstraße	2420,25	0,89	2151,64	66,18	9,46	9,38	0+388,621	8,92	8,21	8,13	0+256,577	7,67	132,74	0,40	0,30	0,12	1,00	0,12	0,9	170,05	39%
S12	Bypass zw. Gründer-Gewerbstraßen Gewerbe Mitte	1745,85	0,74	1299,33	39,96	9,13	9,13	-	8,67	7,56	7,56	-	7,10	108,92	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,4	139,85	29%
S13	Querrinne Gewerbstraße Mitte	1745,85	0,74	1299,33	39,96	7,56	7,56	-	7,10	7,10	7,10	-	6,64	11,84	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	3,9	229,06	17%
S4 A1	Gewerbstraße	2244,93	0,88	1984,83	61,05	7,73	7,66	0+818,305	7,20	7,17	7,10	0+696,268	6,64	65,16	0,40	0,40	0,16	1,20	0,13	0,9	232,27	26%
S4 A2	Gewerbstraße	3990,78	0,82	3284,16	101,01	7,17	7,10	0+818,305	6,64	6,61	6,53	0+696,268	6,07	66,00	0,40	0,40	0,16	1,20	0,13	0,9	231,61	44%
S4 B	Gewerbstraße	2983,00	0,86	2563,40	78,84	7,84	7,76	0+523,086	7,30	6,61	6,53	0+696,269	6,07	167,39	0,40	0,40	0,16	1,20	0,13	0,7	214,34	37%
S5 A	Gründerstraße	2202,46	0,90	1979,44	60,88	9,46	9,38	0+388,621	8,92	8,02	7,94	0+512,077	7,48	122,18	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,2	126,26	48%
S5 B	Gründerstraße	1226,00	0,89	1087,41	33,44	8,80	8,72	0+580,000	8,26	8,02	7,94	0+512,077	7,48	66,79	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,2	125,80	27%
S6 B	Gründerstraße	1642,68	0,93	1520,22	46,76	8,80	8,72	0+580,000	8,26	7,70	7,62	0+685,551	7,16	91,67	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,2	127,21	37%
Stichstr. NW	Stichstr. NW	1042,84	1,00	1042,84	32,07	9,38	9,38	0+009,915	8,92	8,50	8,50	0+098,504	8,50	88,65	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,5	80,46	40%
Stichstr. NO	Stichstr. NO	1031,10	1,00	1031,10	31,71	9,35	9,35	0+010,571	8,89	8,50	8,50	0+097,586	8,04	88,65	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,0	114,45	28%
Stichstr. SW	Stichstr. SW	1797,73	1,00	1797,73	55,29	9,36	9,36	0+012,383	8,90	8,77	8,77	0+114,370	8,31	88,24	0,50	0,30	0,15	1,10	0,14	0,7	195,96	28%
Stichstr. SO	Stichstr. SO	1318,63	1,00	1318,63	40,56	9,78	9,78	0+015,218	9,32	8,44	8,44	0+110,661	7,98	95,61	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,4	137,94	29%

Legende

NW	Nennweite
K _{st}	manning-Strikler Rauheitsbeiwert
Q _{Bem}	Bemessungsabfluss
Q _{Rinne}	Berechnete Abfluss im Kastentrinnen Geometrie
r D(n)	Bemessungsregenspende bei Regendauer D und Jährlichkeit n

A _{ges}	Angeschlossene Einzugsfläche
A _u	Abflusswirksame Fläche
I _E	Sohlengefälle der Kastentrinne
ψ	Abflussbeiwert
OK	Oberkante
BH	bauhöhe

Kastennrinnen Überflutungsnachweis für die 30-jährliches Regenereignisee, Dauer 5 Minuten

Berechnungsformel

$$Q_{Bem} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$$

$$Q_{Rinne} = A \cdot k_{St} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I_E^{1/2} \cdot 1000$$

Bemessungsregenspende r(D,n)

$$r_{(5,30)} + 10 \% [l/s.ha] = 472,19$$

$$k_{St} = 50 \text{ m}^{1/3 \cdot s^{-1}} \text{ rauh Beton}$$

Kastennrinnen Bezeichnung	Straße	A _{ges.} [m²]	ψ	A _u [m²]	Q _{Bem} [l/s]	Von				bis				Länge [m]	Breite [m]	Tiefe [m]	A _{rinne} [m²]	U _{rinne} [m]	r _{hy} [m]	I _E [%]	Q _{rinne} [l/s]	Q _u /Q _{Bem}
						OK-Straße [m NHN]	Deckelhöhe [m NHN]	Bau-km	Sohlenhöhe [m NHN]	OK-Straße [m NHN]	Deckelhöhe [m NHN]	Bau-km	Sohlenhöhe [m NHN]									
S1 A	Gewerbestraße	2060,44	0,88	1822,73	86,07	8,02	7,94	1+045,586	7,48	7,29	7,21	Zulauf-RRG 1A	6,75	81,78	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,90	91,91	94%
S14	Bypass zw. Gründer-GewerbestraßenWe st	428,67	0,90	385,80	18,22	8,24	8,24	-	7,78	7,96	7,96	-	7,50	83,53	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,3	66,51	27%
S1 B	Gründerstraße/ Neuwulmstorfer-Schulstraße-NS	2308,25	0,77	1779,16	84,01	8,88	8,80	0+138,405	8,34	7,48	7,40	0+000,000 Zulauf-RRG 1B	6,94	144,30	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,97	95,43	88%
S2 A	Gewerbestraße	1802,72	0,86	1558,12	73,57	8,02	7,94	1+045,586	7,48	6,98	6,90	0+936,336	6,44	104,57	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,99	96,68	76%
S2 B	Gewerbestraße	1911,03	0,81	1556,82	73,51	7,73	7,66	0+818,305	7,20	6,99	6,91	0+936,337	6,45	111,32	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,67	79,26	93%
S3 A	Gründerstraße	2015,18	0,89	1801,23	85,05	8,88	8,80	0+138,405	8,34	8,21	8,14	0+256,576	7,68	115,79	0,40	0,30	0,12	1,00	0,12	0,57	110,54	77%
S3 B	Gründerstraße	2420,25	0,89	2151,64	101,60	9,46	9,38	0+388,621	8,92	8,21	8,13	0+256,577	7,67	132,74	0,40	0,30	0,12	1,00	0,12	0,94	141,71	72%
S12	Bypass zw. Gründer-GewerbestraßenGe werbe Mitte	1745,85	0,74	1299,33	61,35	9,13	9,13	-	8,67	7,56	7,56	-	7,10	108,92	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,4	139,85	44%
S13	Querrinne Gewerbestraße Mitte	1745,85	0,74	1299,33	61,35	7,56	7,56	-	7,10	7,10	7,10	-	6,64	11,84	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	3,9	229,06	27%
S4 A1	Gewerbestraße	2244,93	0,88	1984,83	93,72	7,73	7,66	0+818,305	7,20	7,17	7,10	0+696,268	6,64	131,16	0,50	0,40	0,20	1,30	0,15	0,43	187,61	50%
S4 A2	Gewerbestraße	3990,78	0,82	3284,16	155,07	7,17	7,10	0+818,305	6,64	6,61	6,53	0+696,268	6,07	167,39	0,50	0,40	0,20	1,30	0,15	0,34	166,66	93%
S4 B	Gewerbestraße	2983,00	0,86	2563,40	121,04	7,84	7,76	0+523,086	7,30	6,61	6,53	0+696,269	6,07	167,39	0,50	0,40	0,20	1,30	0,15	0,73	245,62	49%
S5 A	Gründerstraße	2202,46	0,90	1979,44	93,47	9,46	9,38	0+388,621	8,92	8,02	7,94	0+512,077	7,48	122,18	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,18	105,21	89%
S5 B	Gründerstraße	1226,00	0,89	1087,41	51,35	8,80	8,72	0+580,000	8,26	8,02	7,94	0+512,077	7,48	66,79	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,17	104,84	49%
S6 B	Gründerstraße	1642,68	0,93	1520,22	71,78	8,80	8,72	0+580,000	8,26	7,70	7,62	0+685,551	7,16	91,67	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,20	106,01	68%
Stichstr. NW	Stichstr. NW	1042,84	1,00	1042,84	49,24	9,38	9,38	0+009,915	8,92	8,50	8,96	0+098,504	8,50	88,65	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,48	67,05	73%
Stichstr. NO	Stichstr. NO	1031,10	1,00	1031,10	48,69	9,35	9,35	0+010,571	8,89	8,50	8,50	0+097,586	8,04	88,65	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,97	95,38	51%
Stichstr. SW	Stichstr. SW	1797,73	1,00	1797,73	84,89	9,36	9,36	0+012,383	8,90	8,77	8,77	0+114,370	8,31	88,24	0,50	0,30	0,15	1,10	0,14	0,68	163,30	52%
Stichstr. SO	Stichstr. SO	1318,63	1,00	1318,63	62,26	9,78	9,78	0+015,218	9,32	8,44	8,44	0+110,661	7,98	95,61	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,41	114,95	54%

Legende	NW	Nennweite	A _{ges}	Angeschlossene Einzugsfläche
	K _{St}	manning-Strikler Rauheitsbeiwert	A _u	Abflusswirksame Fläche
	Q _{Bem}	Bemessungsabfluss	I _E	Sohlgefälle der Kastennrinne
	Q _{Rinne}	Berechnete Abfluss im Kastennrinnen Geometrie	ψ	Abflussbeiwert
	r D(n)	Bemessungsregenspende bei Regendauer D und Jährlichkeit n	OK	Oberkante
			BH	Bauhöhe der Kastennrinne

Kastennrinnen Überflutungsnachweis für die 30-jährliches Regenereignisee, Dauer 10 Minuten

Berechnungsformel

$$Q_{Bem} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$$

$$Q_{Rinne} = A \cdot k_{St} \cdot r_{hv}^{2/3} \cdot I_E^{1/2} \cdot 1000$$

Bemessungsregenspende r(D,n)

$$r_{(10,30)} + 10 \% [l/s.ha] = 343,39$$

$k_{St} = 50 \text{ m}^{1/3 \cdot s^{-1}}$ rauh Beton

Kastennrinnen Bezeichnung	Straße	A _{ges.} [m²]	ψ	A _u [m²]	Q _{Bem} [l/s]	Von				bis				Länge [m]	Breite [m]	Tiefe [m]	A _{rinne} [m²]	U _{rinne} [m]	r _{hv} [m]	I _E [%]	Q _{rinne} [l/s]	Q _u /Q _{Bem}
						OK-Straße [m NHN]	Deckelhöhe [m NHN]	Bau-km	Sohlenhöhe [m NHN]	OK-Straße [m NHN]	Deckelhöhe [m NHN]	Bau-km	Sohlenhöhe [m NHN]									
S1 A	Gewerbestraße	2060,44	0,88	1822,73	62,59	8,02	7,94	1+045,586	7,48	7,29	7,21	Zulauf-RRG 1A	6,75	81,78	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,90	91,91	68%
S14	Bypass zw. Gründer-GewerbestraßenWe st	428,67	0,90	385,80	13,25	8,24	8,24	-	7,78	7,96	7,96	-	7,50	83,53	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,3	66,51	20%
S1 B	Gründerstraße/ Neuwulmstorfer-Schulstraße-NS	2308,25	0,77	1779,16	61,09	8,88	8,80	0+138,405	8,34	7,48	7,40	0+000,000 Zulauf-RRG 1B	6,94	144,30	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,97	95,43	64%
S2 A	Gewerbestraße	1802,72	0,86	1558,12	53,50	8,02	7,94	1+045,586	7,48	6,98	6,90	0+936,336	6,44	104,57	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,99	96,68	55%
S2 B	Gewerbestraße	1911,03	0,81	1556,82	53,46	7,73	7,66	0+818,305	7,20	6,99	6,91	0+936,337	6,45	111,32	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,67	79,26	67%
S3 A	Gründerstraße	2015,18	0,89	1801,23	61,85	8,88	8,80	0+138,405	8,34	8,21	8,14	0+256,576	7,68	115,79	0,40	0,30	0,12	1,00	0,12	0,57	110,54	56%
S3 B	Gründerstraße	2420,25	0,89	2151,64	73,89	9,46	9,38	0+388,621	8,92	8,21	8,13	0+256,577	7,67	132,74	0,40	0,30	0,12	1,00	0,12	0,94	141,71	52%
S12	Bypass zw. Gründer-GewerbestraßenGe werbe Mitte	1745,85	0,74	1299,33	44,62	9,13	9,13	-	8,67	7,56	7,56	-	7,10	108,92	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,4	139,85	32%
S13	Querrinne Gewerbestraße Mitte	1745,85	0,74	1299,33	44,62	7,56	7,56	-	7,10	7,10	7,10	-	6,64	11,84	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	3,9	229,06	19%
S4 A1	Gewerbestraße	2244,93	0,88	1984,83	68,16	7,73	7,66	0+818,305	7,20	7,17	7,10	0+696,268	6,64	131,16	0,50	0,40	0,20	1,30	0,15	0,43	187,61	36%
S4 A2	Gewerbestraße	3990,78	0,82	3284,16	112,77	7,17	7,10	0+818,305	6,64	6,61	6,53	0+696,268	6,07	167,39	0,50	0,40	0,20	1,30	0,15	0,34	166,66	68%
S4 B	Gewerbestraße	2983,00	0,86	2563,40	88,02	7,84	7,76	0+523,086	7,30	6,61	6,53	0+696,269	6,07	167,39	0,50	0,40	0,20	1,30	0,15	0,73	245,62	36%
S5 A	Gründerstraße	2202,46	0,90	1979,44	67,97	9,46	9,38	0+388,621	8,92	8,02	7,94	0+512,077	7,48	122,18	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,18	105,21	65%
S5 B	Gründerstraße	1226,00	0,89	1087,41	37,34	8,80	8,72	0+580,000	8,26	8,02	7,94	0+512,077	7,48	66,79	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,17	104,84	36%
S6 B	Gründerstraße	1642,68	0,93	1520,22	52,20	8,80	8,72	0+580,000	8,26	7,70	7,62	0+685,551	7,16	91,67	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,20	106,01	49%
Stichstr. NW	Stichstr. NW	1042,84	1,00	1042,84	35,81	9,38	9,38	0+009,915	8,92	8,50	8,96	0+098,504	8,50	88,65	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,48	67,05	53%
Stichstr. NO	Stichstr. NO	1031,10	1,00	1031,10	35,41	9,35	9,35	0+010,571	8,89	8,50	8,50	0+097,586	8,04	88,65	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,97	95,38	37%
Stichstr. SW	Stichstr. SW	1797,73	1,00	1797,73	61,73	9,36	9,36	0+012,383	8,90	8,77	8,77	0+114,370	8,31	88,24	0,50	0,30	0,15	1,10	0,14	0,68	163,30	38%
Stichstr. SO	Stichstr. SO	1318,63	1,00	1318,63	45,28	9,78	9,78	0+015,218	9,32	8,44	8,44	0+110,661	7,98	95,61	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,41	114,95	39%

Legende	NW	Nennweite	A _{ges}	Angeschlossene Einzugsfläche
	k _{St}	manning-Strikler Rauheitsbeiwert	A _u	Abflusswirksame Fläche
	Q _{Bem}	Bemessungsabfluss	I _E	Sohlgefälle der Kastennrinne
	Q _{Rinne}	Berechnete Abfluss im Kastennrinnen Geometrie	ψ	Abflussbeiwert
	r D(n)	Bemessungsregenspende bei Regendauer D und Jährlichkeit n	OK	Oberkante
			BH	Bauhöhe der Kastennrinne

Kasterrinnen Überflutungsnachweis für die 30-jährliches Regenerereignisee, Dauer 15 Minuten

Berechnungsformel

$$Q_{Bem} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$$

$$Q_{Rinne} = A \cdot k_{st} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I_E^{1/2} \cdot 1000$$

Bemessungsregenspende r(D,n) $r_{(15,30)} + 10 \% [l/s.ha] = 278,99$

$k_{st} = 50 m^{1/3,5-1}$ **rauh Beton**

Kasterrinnen Bezeichnung	Straße	A _{ges} [m²]	ψ	A _u [m²]	Q _{Bem} [l/s]	Von				bis				Länge [m]	Breite [m]	Tiefe [m]	A _{rinne} [m²]	U _{rinne} [m]	r _{hy} [m]	I _E [%]	Q _{rinne} [l/s]	Q _u /Q _{Bem}
						OK-Straße [m NHN]	Deckelhöhe [m NHN]	Bau-km	Sohlenhöhe [m NHN]	OK-Straße [m NHN]	Deckelhöhe [m NHN]	Bau-km	Sohlenhöhe [m NHN]									
S1 A	Gewerbestraße	2060,44	0,88	1822,73	50,85	8,02	7,94	1+045,586	7,48	7,29	7,21	Zulauf-RRG 1A	6,75	81,78	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,90	91,91	55%
S14	Bypass zw. Gründer-GewerbestraßenWe st	428,67	0,90	385,80	10,76	8,24	8,24	-	7,78	7,96	7,96	-	7,50	83,53	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,3	66,51	16%
S1 B	Gründerstraße/ Neuwulmstorfer-Schulstraße-NS	2308,25	0,77	1779,16	49,64	8,88	8,80	0+138,405	8,34	7,48	7,40	0+000,000 Zulauf-RRG 1B	6,94	144,30	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,97	95,43	52%
S2 A	Gewerbestraße	1802,72	0,86	1558,12	43,47	8,02	7,94	1+045,586	7,48	6,98	6,90	0+936,336	6,44	104,57	0,30	0,20	0,06	0,70	0,09	0,99	58,16	75%
S2 B	Gewerbestraße	1911,03	0,81	1556,82	43,43	7,73	7,66	0+818,305	7,20	6,99	6,91	0+936,337	6,45	111,32	0,30	0,20	0,06	0,70	0,09	0,67	47,68	91%
S3 A	Gründerstraße	2015,18	0,89	1801,23	50,25	8,88	8,80	0+138,405	8,34	8,21	8,14	0+256,576	7,68	115,79	0,40	0,30	0,12	1,00	0,12	0,57	110,54	45%
S3 B	Gründerstraße	2420,25	0,89	2151,64	60,03	9,46	9,38	0+388,621	8,92	8,21	8,13	0+256,577	7,67	132,74	0,40	0,30	0,12	1,00	0,12	0,94	141,71	42%
S12	Bypass zw. Gründer-GewerbestraßenGe werbe Mitte	1745,85	0,74	1299,33	36,25	9,13	9,13	-	8,67	7,56	7,56	-	7,10	108,92	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,4	139,85	26%
S13	Querrinne Gewerbestraße Mitte	1745,85	0,74	1299,33	36,25	7,56	7,56	-	7,10	7,10	7,10	-	6,64	11,84	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	3,9	229,06	16%
S4 A1	Gewerbestraße	2244,93	0,88	1984,83	55,37	7,73	7,66	0+818,305	7,20	7,17	7,10	0+696,268	6,64	131,16	0,50	0,40	0,20	1,30	0,15	0,43	187,61	30%
S4 A2	Gewerbestraße	3990,78	0,82	3284,16	91,62	7,17	7,10	0+818,305	6,64	6,61	6,53	0+696,268	6,07	167,39	0,50	0,40	0,20	1,30	0,15	0,34	166,66	55%
S4 B	Gewerbestraße	2983,00	0,86	2563,40	71,52	7,84	7,76	0+523,086	7,30	6,61	6,53	0+696,269	6,07	167,39	0,50	0,40	0,20	1,30	0,15	0,73	245,62	29%
S5 A	Gründerstraße	2202,46	0,90	1979,44	55,22	9,46	9,38	0+388,621	8,92	8,02	7,94	0+512,077	7,48	122,18	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,18	105,21	52%
S5 B	Gründerstraße	1226,00	0,89	1087,41	30,34	8,80	8,72	0+580,000	8,26	8,02	7,94	0+512,077	7,48	66,79	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,17	104,84	29%
S6 B	Gründerstraße	1642,68	0,93	1520,22	42,41	8,80	8,72	0+580,000	8,26	7,70	7,62	0+685,551	7,16	91,67	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,20	106,01	40%
Stichstr. NW	Stichstr. NW	1042,84	1,00	1042,84	29,09	9,38	9,38	0+009,915	8,92	8,50	8,96	0+098,504	8,50	88,65	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,48	67,05	43%
Stichstr. NO	Stichstr. NO	1031,10	1,00	1031,10	28,77	9,35	9,35	0+010,571	8,89	8,50	8,50	0+097,586	8,04	88,65	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	0,97	95,38	30%
Stichstr. SW	Stichstr. SW	1797,73	1,00	1797,73	50,15	9,36	9,36	0+012,383	8,90	8,77	8,77	0+114,370	8,31	88,24	0,50	0,30	0,15	1,10	0,14	0,68	163,30	31%
Stichstr. SO	Stichstr. SO	1318,63	1,00	1318,63	36,79	9,78	9,78	0+015,218	9,32	8,44	8,44	0+110,661	7,98	95,61	0,30	0,30	0,09	0,90	0,10	1,41	114,95	32%

Legende			
NW	Nennweite	A_{ges}	Angeschlossene Einzugsfläche
K_{st}	manning-Strikler Rauheitsbeiwert	A_u	Abflusswirksame Fläche
Q_{Bem}	Bemessungsabfluss	I_E	Sohlengefälle der Kastenrinne
Q_{Rinne}	Berechnete Abfluss im Kastenrinnen Geometrie	ψ	Abflussbeiwert
r D(n)	Bemessungsregenspende bei Regendauer D und Jährlichkeit n	OK	Oberkante
		BH	Bauhöhe der Kastenrinne

Bemessung von Entwässerungskanal						
Name		Schacht oben	Schacht unten	Sohlhöhe oben[m NN]	Sohlhöhe unten[m NN]	Länge[m]
Vom BGB-Ost-Straße am Moor						
RW-101	RW-Kanal	RW-101	RW-102	6,80	6,68	24,00
RW-102	RW-Kanal	RW-102	RW-103	6,68	6,64	7,44
RW-103	RW-Kanal	RW-103	RW-104	6,64	6,45	26,24
RW-104	RW-Kanal	RW-104	RW-105	6,45	6,26	23,66
RW-105	RW-Kanal	RW-105	RW-106	6,26	6,21	5,85
Gewerbestraße Ost						
AL_S6B	RW-Kanal	S6B	RW-121	6,45	5,05	19,94
RW-121	RW-Kanal	RW-121	RW-122	6,05	5,57	38,95
RW-122	RW-Kanal	RW-122	RW-123	5,57	5,44	51,69
RW-123	RW-Kanal	RW-123	RW-124	5,44	5,38	21,72
RW-124	RW-Kanal	RW-124	RW-125	5,38	5,13	51,23
RW-128	RW-Kanal	RSH-6	PSH-6	4,63	4,61	1,46
Gewerbestraße West (Wendehammer)						
AL_S1A	RW-Kanal	KR_S1A	RW-132	6,405	6,31	8,00
AL_S14	RW-Kanal	KR_S14	RW-132	6,583	6,31	27,38
RW-132	RW-Kanal	RW132	RW-133	6,309	6,28	9,80
RW-133	RW-Kanal	RW-133	RW-134	6,28	6,13	50,52
RW-134	RW-Kanal	RW-134	ZL-RRG-1a	6,13	6,11	6,78
Bundesstraße B 73						
RW-B73.005	RW-Kanal B73	RW-B73.005	RW-B73.004	12,89	12,82	22,76
RW-B73.004	RW-Kanal B73	RW-B73.004	RW-B73.003	12,82	12,72	31,11
RW-B73.003	RW-Kanal B73	RW-B73.003	RW-B73.002	12,72	12,21	42,27
RW-B73.002	RW-Kanal B73	RW-B73.002	RW-B73.001	12,21	12,11	10,21

Bemessung von Entwässerungskanal									
Name	Gefälle[%]	Profiltyp	Profilhöhe [mm]	Profilbreite [mm]	Materialart	Rauheitsbeiwert	Querschnitt A[qm]	Durchfluss Qvoll [cbm/s]	Geschwindigkeit Vvoll [m/s]
Vom BGB-Ost- Straße am Moor									
RW-101	0,50	Kreis	500	500	B Beton	1,5	0,20	0,27	1,36
RW-102	0,51	Kreis	500	500	B Beton	1,5	0,20	0,27	1,36
RW-103	0,73	Kreis	500	500	B Beton	1,5	0,20	0,32	1,65
RW-104	0,80	Kreis	500	500	B Beton	1,5	0,20	0,34	1,73
RW-105	0,80	Kreis	500	500	B Beton	1,5	0,20	0,34	1,73
Gewerbestraße Ost									
AL_S6B	2,00	Kreis	300	300	B Beton	1,5	0,07	0,14	1,96
RW-121	1,23	Kreis	500	500	B Beton	1,5	0,20	0,42	2,14
RW-122	0,25	Kreis	500	500	B Beton	1,5	0,20	0,19	0,96
RW-123	0,28	Kreis	500	500	B Beton	1,5	0,20	0,20	1,01
RW-124	0,49	Kreis	500	500	B Beton	1,5	0,20	0,26	1,35
RW-128	1,37	Kreis	300	300	B Beton	1,5	0,07	0,11	1,62
Gewerbestraße West (Wendehammer)									
RW-132	1,20	Kreis	300	300	B Beton	1,5	0,07	0,11	1,52
RW-132	1,00	Kreis	300	300	B Beton	1,5	0,07	0,10	1,39
RW-132	0,30	Kreis	400	400	B Beton	1,5	0,13	0,11	0,91
RW-133	0,30	Kreis	400	400	B Beton	1,5	0,11	0,11	0,91
RW-134	0,30	Kreis	400	400	B Beton	1,5	0,13	0,11	0,91
Bundesstraße B 73									
RW-B73.005	0,31	Kreis	300	300	B Beton	1,5	0,07	0,05	0,77
RW-B73.004	0,32	Kreis	300	300	B Beton	1,5	0,07	0,05	0,74
RW-B73.003	1,20	Kreis	300	300	B Beton	1,5	0,07	0,11	1,52
RW-B73.002	1,00	Kreis	300	300	B Beton	1,5	0,07	0,10	1,39

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	989	0,90	890
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.265	0,75	949
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	2.435	0,30	731
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	880	0,10	88
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	5.569
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	2.658
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,48

Bemerkungen:

Fischbeker Boulevard_S12_Nord1_Innenbereich Versick.

Nord1: NW1 und NO1

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S12_Nord1_Innenbereich Versick.
Nord1: NW1 und NO1

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] 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	0,089	0,335	F3	12	4,355
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,0949	0,357	F3	12	4,641
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,0819	0,308	F1	5	1,848
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,27$	$\Sigma = 1$			B = 10,84

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S12_Nord1_Innenbereich Versick.
Nord1: NW1 und NO1

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/10,84 = 0,46$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	0,26 $A_u : A_s = 1 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D2	0,35
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,35$
	Emissionswert $E = B * D$:	$E = 10,84 * 0,35 = 3,8$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,8$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S12_Nord1_Innenbereich Versick.
Nord1: NW1 und NO1

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	5.569
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,48
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	2.673
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,10
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	279,0
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9
540	20,0

Berechnung:

A_s [m ²]
947,4
1271,1
1416,2
1477,0
1337,6
1209,4
1002,1
665,1
500,7

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	121,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	1477,0
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	2593
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	259,3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	2,8

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

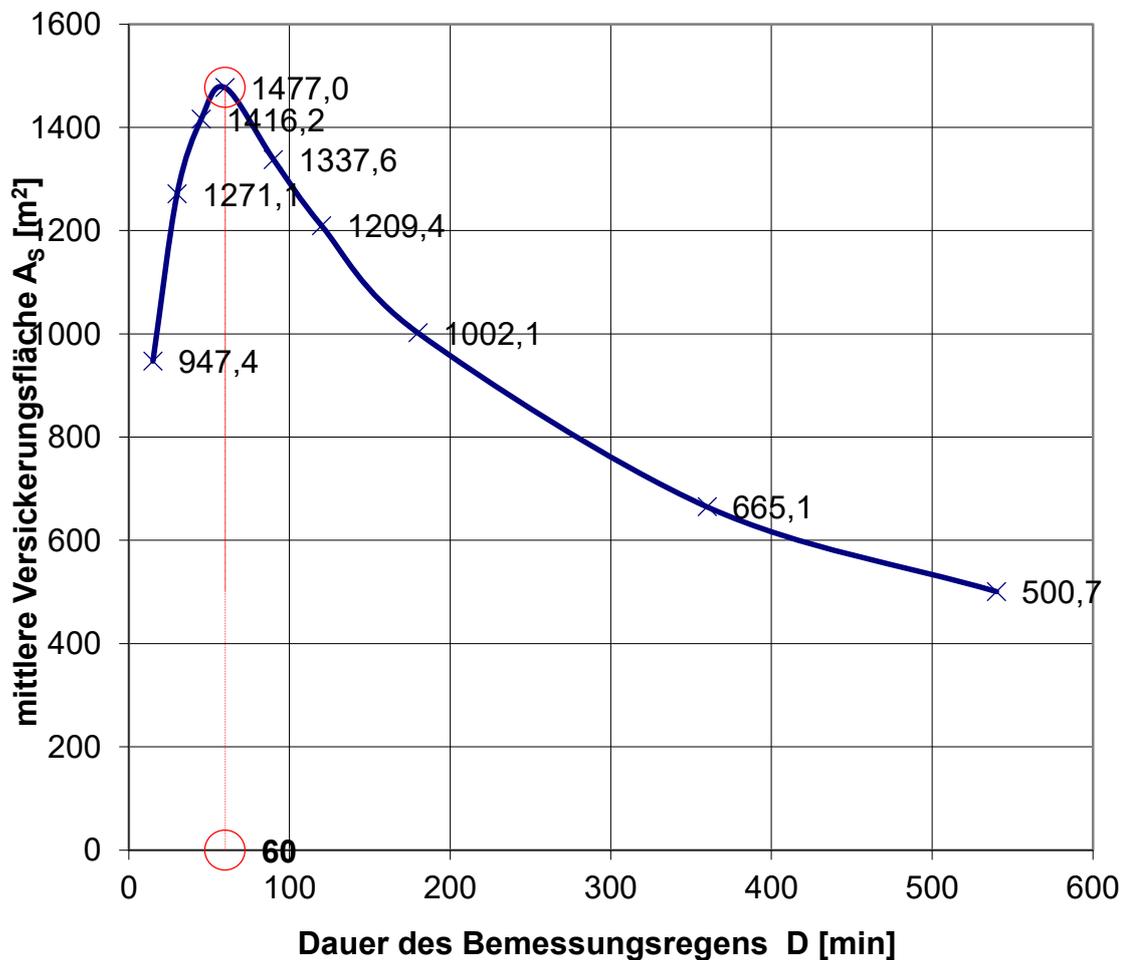
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S12_Nord1_Innenbereich Versick.
Nord1: NW1 und NO1

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0		1,00	
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	979	0,90	881
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.149	0,75	862
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	2.592	0,30	778
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	934	0,10	93
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	5.654
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	2.614
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,46

Bemerkungen:

Fischbeker Boulevard_S12_Nord2
Nord2: NW2 und NO2

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S12_Nord2
Nord2: NW2 und NO2

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] 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	0,088	0,337	F3	12	4,381
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,086	0,33	F3	12	4,29
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,087	0,333	F1	5	1,998
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,26$	$\Sigma = 1$			B = 10,67

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da $B > G!$

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S12_Nord2
 Nord2: NW2 und NO2

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/10,67 = 0,47$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,26 $A_u : A_s = 1 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D2	0,35
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,35$
	Emissionswert $E = B * D$:	$E = 10,67 * 0,35 = 3,74$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,74$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S12_Nord2
Nord2: NW2 und NO2

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	5.654
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,46
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	2.601
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,10
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	279,0
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9
540	20,0

Berechnung:

A_s [m ²]
921,8
1236,7
1377,9
1437,1
1301,4
1176,7
975,0
647,1
487,2

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	121,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	1437,1
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	2589
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	258,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	2,8

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

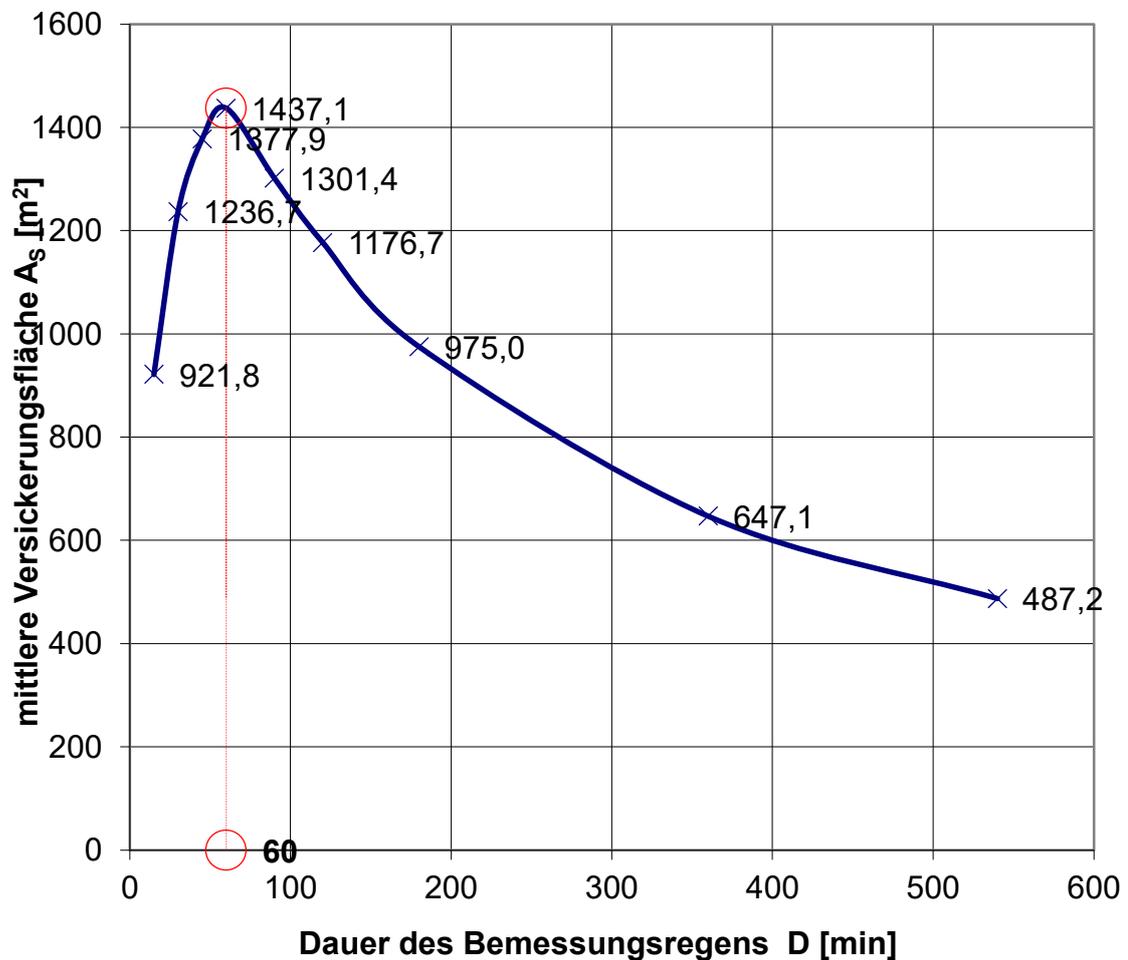
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S12_Nord2
Nord2: NW2 und NO2

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	512	0,90	461
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	553	0,75	414
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	193	0,30	58
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	467	0,10	47
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.724
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	980
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,57

Bemerkungen:

Fischbeker Boulevard_S12_Nordost1
 Nordost1= 0+10KM - 0+140KM

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S12_Nordost1
Nordost1= 0+10KM - 0+140KM

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F _i / Luft L _i		Abfluss- belastung B _i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	A _{u,i} [m ²] o. [ha]	f _i	Typ	Punkte	B _i = f _i * (L _i + F _i)
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,0461	0,47	F4	19	9,4
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,0414	0,42	F3	12	5,46
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,011	0,11	F1	5	0,67
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	Σ = 0,10	Σ = 1			B = 15,53

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S12_Nordost1
Nordost1= 0+10KM - 0+140KM

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/16,54 = 0,3$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,019 $Au : As = 7,1 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 15,53 * 0,2 = 3,11$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,11$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S12_Nordost1
Nordost1= 0+10KM - 0+140KM

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.724
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,57
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	983
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	146,9
30	97,4
45	73,7
60	59,7
90	43,6
120	34,8
180	25,4
360	14,9
540	10,8

Berechnung:

A_s [m ²]
76,5
98,8
108,0
112,2
113,1
111,4
106,0
88,1
74,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	43,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	113,1
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	140,6
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	28,1
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

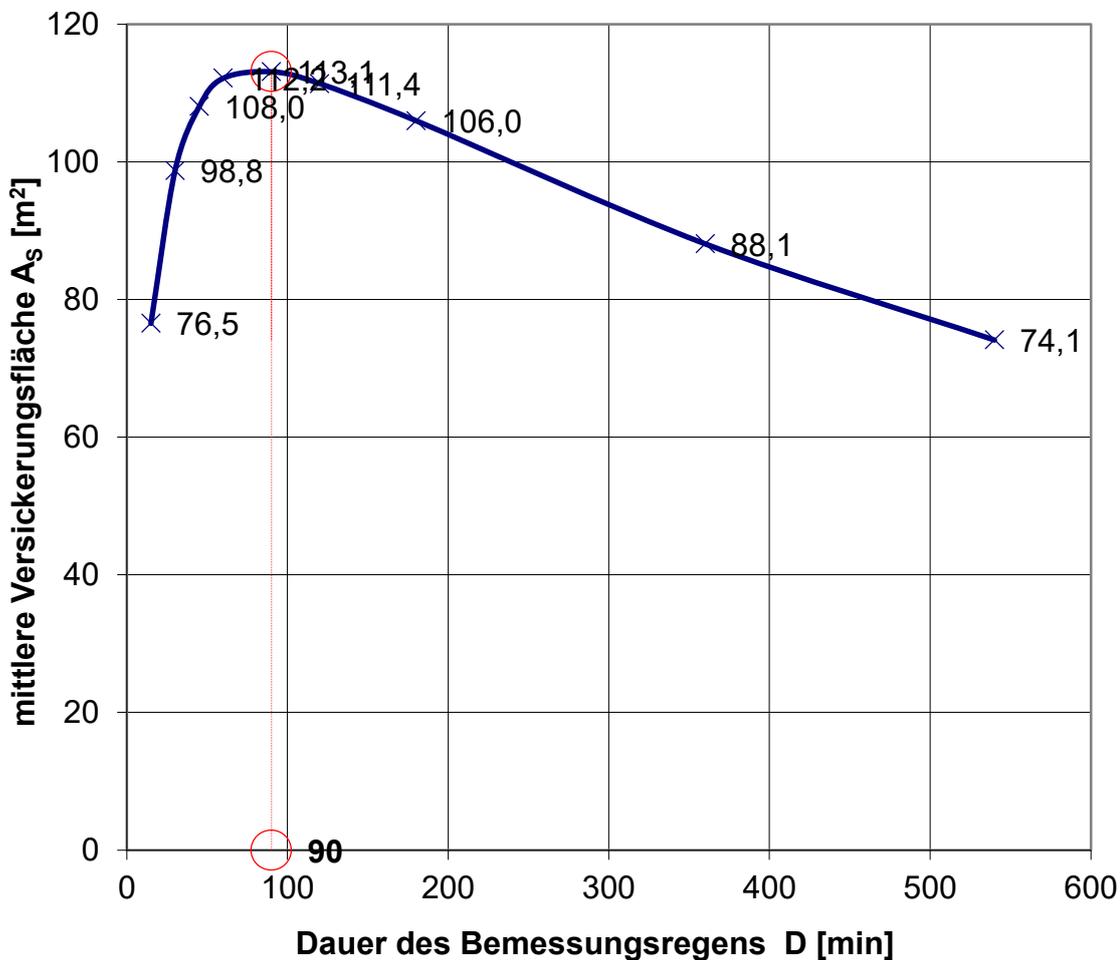
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S12_Nordost1
Nordost1= 0+10KM - 0+140KM

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	455	0,90	410
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	593	0,75	445
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	170	0,30	51
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	491	0,10	49
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.709
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	955
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,56

Bemerkungen:

Fischbeker Boulevard_S12_Nordost2

Nordost2= 0+150KM- 0+540 KM

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S12_Nordost 2
Nordost2= 0+150KM- 0+540 KM

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F _i / Luft L _i		Abfluss- belastung B _i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	A _{u,i} [m ²] o. [ha]	f _i	Typ	Punkte	B _i = f _i * (L _i + F _i)
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,041	0,43	F4	19	8,6
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,0445	0,56	F3	12	7,28
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,01	0,01	F1	5	0,6
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	Σ = 0,10	Σ = 1			B = 16,48

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S12_Nordost 2
Nordost2= 0+150KM- 0+540 KM

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/16,54 = 0,3$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,012 $A_u : A_s = 8 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
	Emissionswert $E = B * D$:	$E = 16,48 * 0,2 = 3,30$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,30$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S12_Nordost2
Nordost2= 0+150KM- 0+540 KM

Eingabedaten:

$$A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.709
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,56
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	957
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	146,9
30	97,4
45	73,7
60	59,7
90	43,6
120	34,8
180	25,4
360	14,9
540	10,8

Berechnung:

A_S [m ²]
74,6
96,2
105,2
109,3
110,2
108,5
103,2
85,8
72,2

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	43,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m²	110,2
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m²	123,8
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	24,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

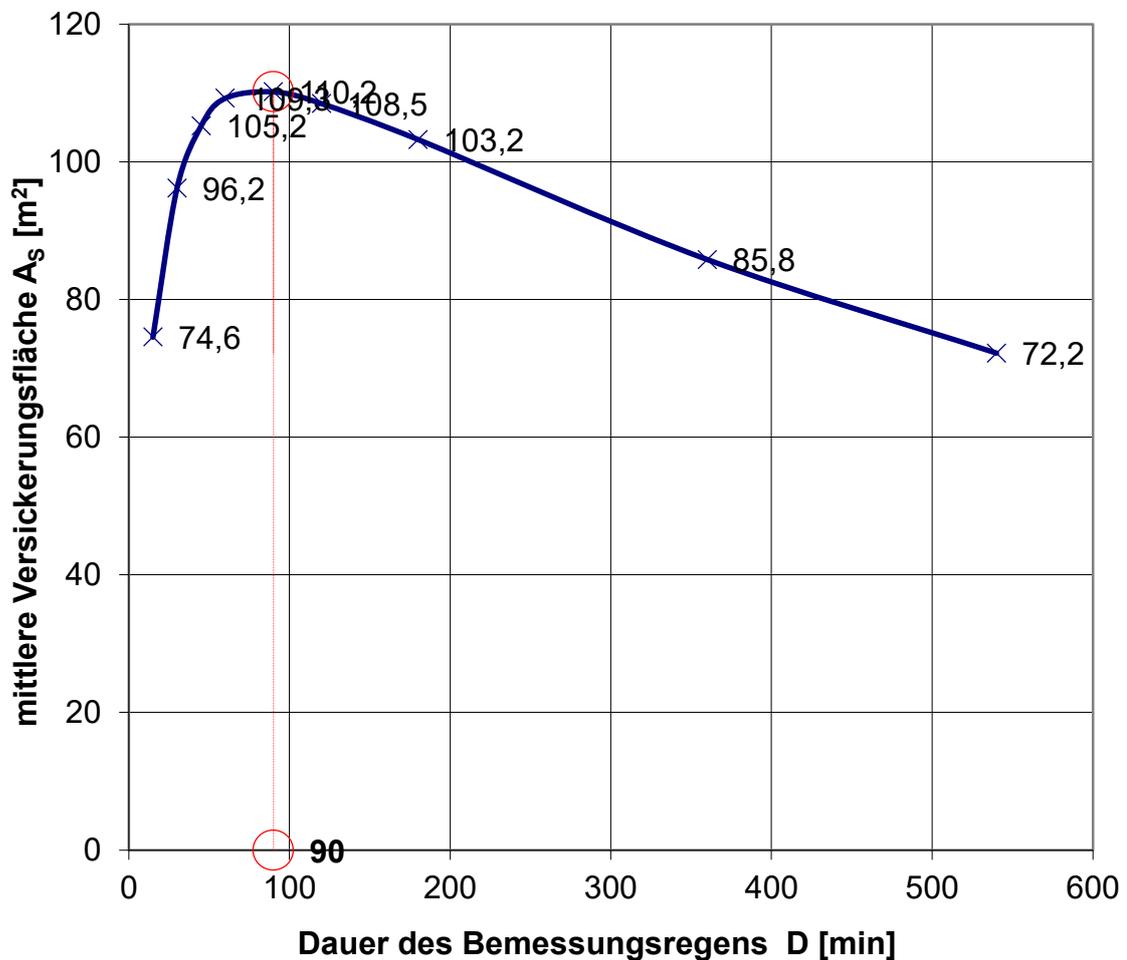
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S12_Nordost2
Nordost2= 0+150KM- 0+540 KM

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	477	0,90	429
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	553	0,75	415
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	176	0,30	53
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	431	0,10	43
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.637
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	940
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,57

Bemerkungen:

Fischbeker Boulevard_S12_Nordwest1
 Nordwest 1= 0+10KM- 0+130KM

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S12_Nordwest1
Nordwest 1= 0+10KM- 0+130KM

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F _i / Luft L _i		Abfluss- belastung B _i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	A _{u,i} [m ²] o. [ha]	f _i	Typ	Punkte	B _i = f _i * (L _i + F _i)
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,0429	0,45	F4	19	9
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,0415	0,44	F3	12	5,71
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,01	0,11	F1	5	0,66
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	Σ = 0,09	Σ = 1			B = 15,37

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S12_Nordwest1
Nordwest 1= 0+10KM- 0+130KM

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/16,54 = 0,3$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,017 $Au : As = 4,5 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		D = 0,2
Emissionswert $E = B * D$:		E = 15,37 * 0,2 = 3,07

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,07$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S12_Nordwest1
Nordwest 1= 0+10KM- 0+130KM

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.637
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,57
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	933
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	146,9
30	97,4
45	73,7
60	59,7
90	43,6
120	34,8
180	25,4
360	14,9
540	10,8

Berechnung:

A_s [m ²]
48,1
62,6
69,3
72,9
75,3
75,9
75,0
67,3
59,3

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	34,8
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	75,9
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	199,73
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	59,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

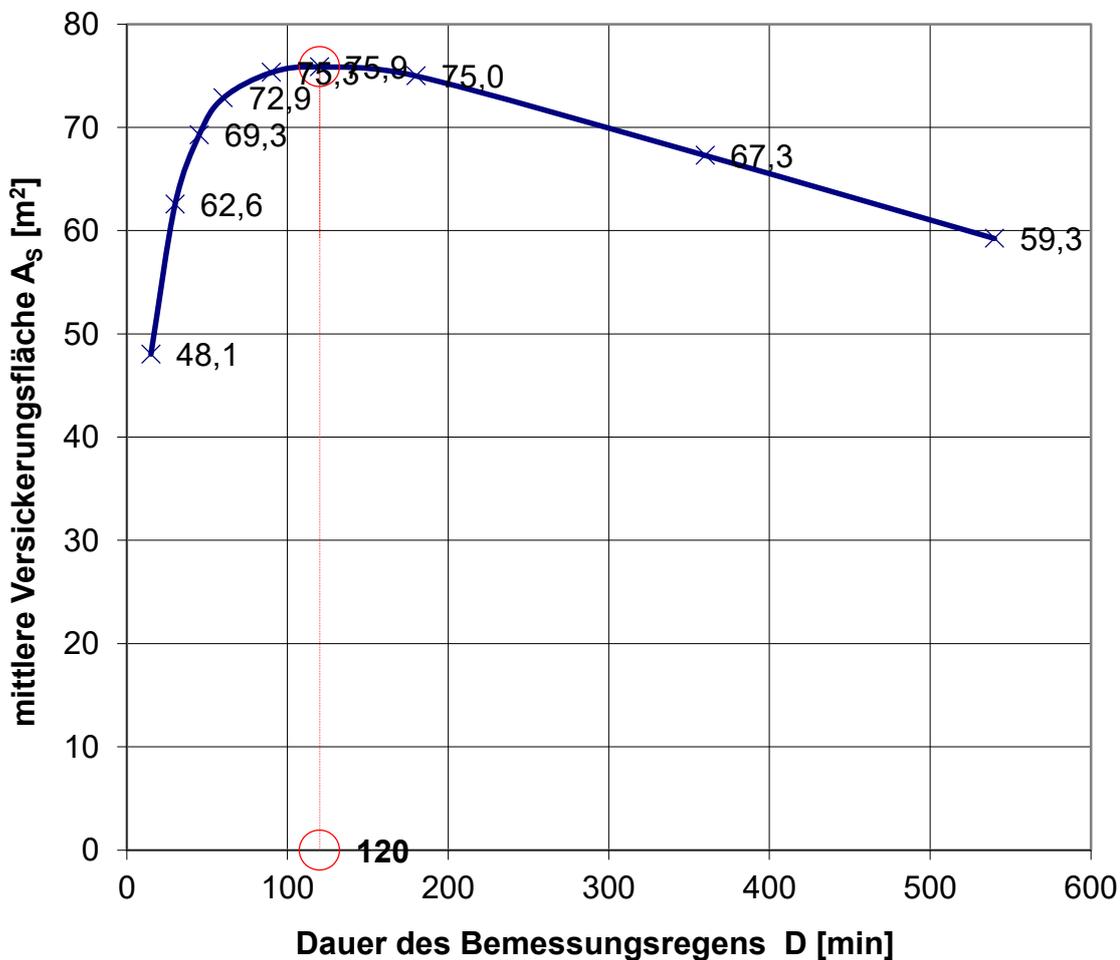
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S12_Nordwest1
Nordwest 1= 0+10KM- 0+130KM

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	524	0,90	472
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	556	0,75	417
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	181	0,30	54
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	443	0,10	44
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.704
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	987
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,58

Bemerkungen:

Fischbeker Boulevard_S12_Nordwest2
 Nordwest2= 0+145KM- 0+540KM

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S12_Nordwest2
Nordwest2= 0+145KM- 0+540KM

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F _i / Luft L _i		Abfluss- belastung B _i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	A _{u,i} [m ²] o. [ha]	f _i	Typ	Punkte	B _i = f _i * (L _i + F _i)
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,0472	0,48	F4	19	9,6
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,0417	0,41	F3	12	5,33
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,01	0,01	F1	5	0,6
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	Σ = 0,10	Σ = 1			B = 15,53

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S12_Nordwest2
Nordwest2= 0+145KM- 0+540KM

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/16,54 = 0,3$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,013 $Au : As = 7,3 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 15,53 * 0,2 = 3,11$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,11$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S12_Nordwest2
Nordwest2= 0+145KM- 0+540KM

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.671
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.170
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,21
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	146,9
30	97,4
45	73,7
60	59,7
90	43,6
120	34,8
180	25,4
360	14,9
540	10,8

Berechnung:

A_s [m ²]
86,7
112,0
122,7
127,6
129,1
127,5
122,0
102,4
86,6

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	43,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	129,1
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	137,1
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	28,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,8

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

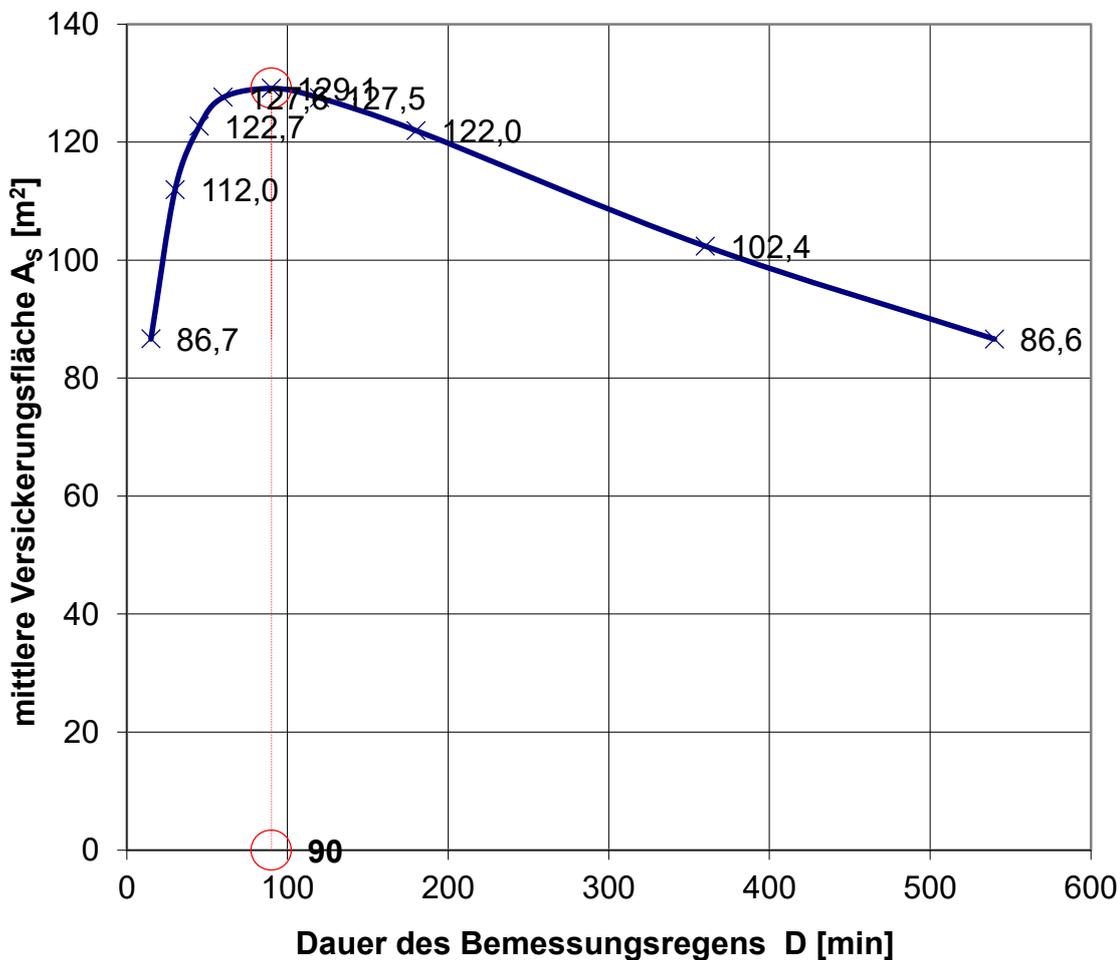
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S12_Nordwest2
Nordwest2= 0+145KM- 0+540KM

Muldenversickerung



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
 nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.968	0,90	1.771
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	2.414	0,75	1.811
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	5.027	0,10	503
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3	1.814	1,00	1.814

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	11.223
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	5.899
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,53

Bemerkungen:

Die Fläche der Versickerungsmulde wurde in dieser Berechnung mit 5002m² berücksichtigt.
 Fischbeker Boulevard_S12_Nord Gesamt_inkl.Muldenf._Innenbereich Versick.
 inkl.Muldenf.

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Die Fläche der Versickerungsmulde wurde in dieser Berechnung mit 5002m² berücksichtigt.
Fischbeker Boulevard_S12_Nord Gesamt_inkl.Muldenf._Innenbereich Versick.

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F _i / Luft L _i		Abfluss- belastung B _i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	A _{u,i} [m ²] 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	0,131	0,593	F3	12	7,709
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,064	0,29	F3	12	3,77
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,026	0,118	F1	5	0,708
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	Σ = 0,22	Σ = 1			B = 12,19

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Die Fläche der Versickerungsmulde wurde in dieser Berechnung mit 5002m² berücksichtigt.
Fischbeker Boulevard_S12_Nord Gesamt_inkl.Muldenf._Innenbereich Versick.

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/12,19 = 0,41$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,395 $A_u : A_s = 0,6 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D2	0,35
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,35$
	Emissionswert $E = B * D$:	$E = 12,19 * 0,35 = 4,27$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 4,27$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S12_Nord Gesamt_inkl.Muldenf._Innenbereich Versick.
 inkl.Muldenf.

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	11.223
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,53
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	5.948
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
480	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
523,4
589,5
629,1
644,2
646,5
631,5
607,9
554,0
458,5

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	646,5
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m^2	3941,72
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	1182,5
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

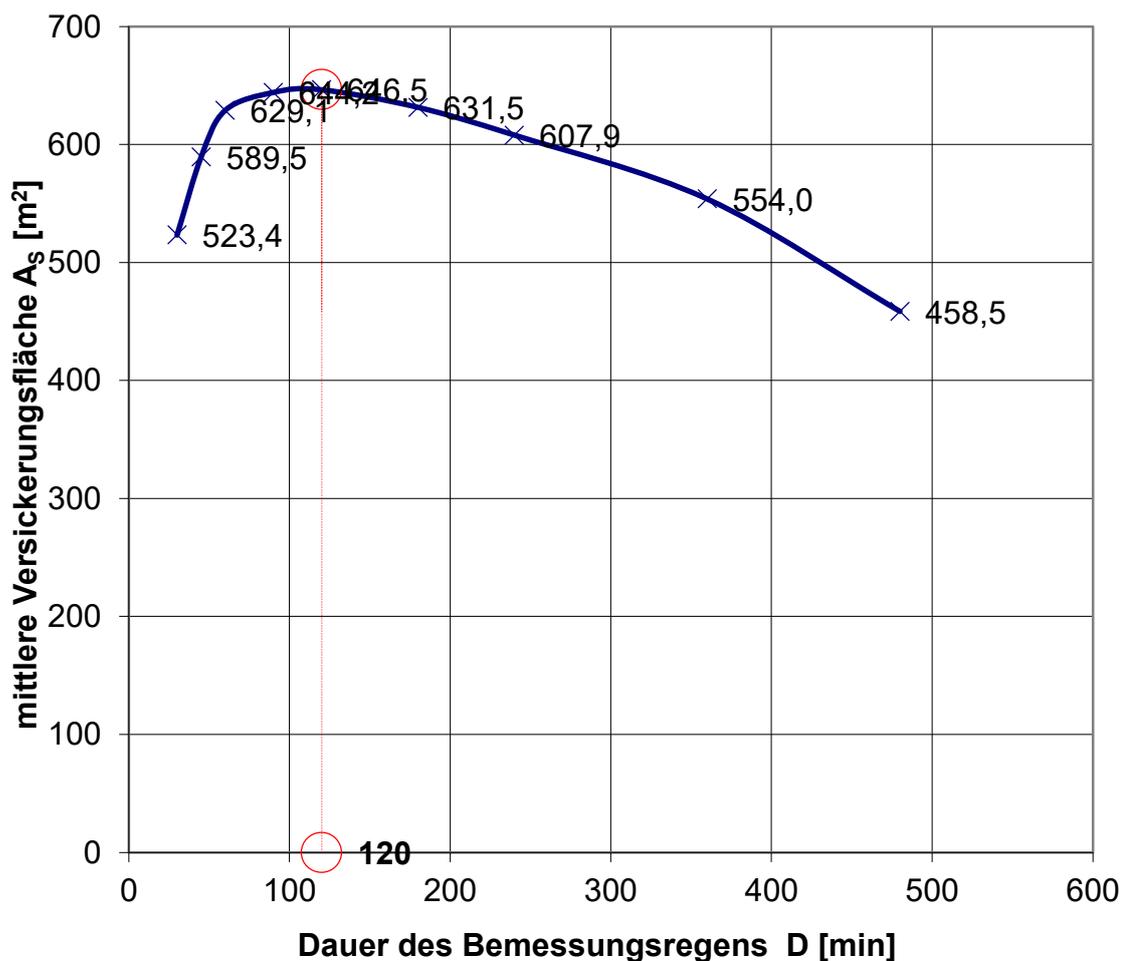
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S12_Nord Gesamt_inkl.Muldenf._Innenbereich Versick.
inkl.Muldenf.

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	944	0,90	850
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.068	0,75	801
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	737	0,30	221
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	334	0,10	33
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	3.083
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.905
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,62

Bemerkungen:

Fischbeker Boulevard_S16_Süd1_Innenbereich Versickerung
Süd1: SW1 und SO1

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S16_Süd1_Innenbereich Versickerung
Süd1: SW1 und SO1

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F _i / Luft L _i		Abfluss- belastung B _i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	A _{u,i} [m ²] 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	0,085	0,445	F3	12	5,785
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,08	0,419	F3	12	5,447
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,026	0,136	F1	5	0,816
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	Σ = 0,19	Σ = 1			B = 12,05

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S16_Süd1_Innenbereich Versickerung
Süd1: SW1 und SO1

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/12,05 = 0,42$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	$0,073$ $Au : As = 3 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As \leq 15 : 1$)	D2	0,35
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):	$D = 0,35$	
Emissionswert $E = B * D$:	$E = 12,05 * 0,35 = 4,22$	

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 4,22$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S16_Süd1_Innenbereich Versickerung
Süd1: SW1 und SO1

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	3.076
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,62
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.907
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,19
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	279,0
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9
540	20,0

Berechnung:

A_s [m ²]
313,5
421,5
481,3
518,1
509,9
493,5
453,2
354,8
288,9

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	121,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	518,1
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	730
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	141,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,4

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

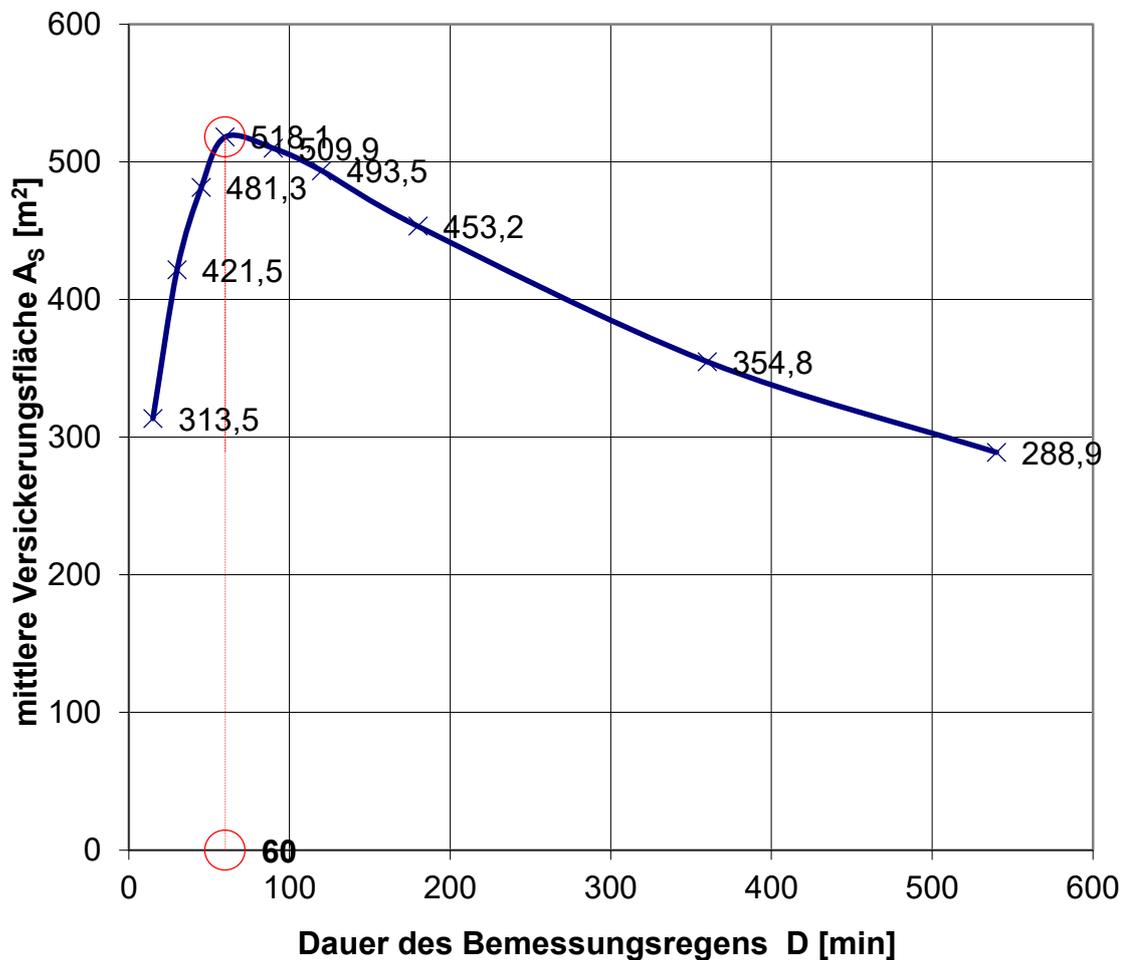
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S16_Süd1_Innenbereich Versickerung
Süd1: SW1 und SO1

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.210	0,90	1.089
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	992	0,75	744
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	726	0,30	218
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	454	0,10	45
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	3.382
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	2.096
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,62

Bemerkungen:

Innenbereich Versickerung
Fischbeker Boulevard_S16_Süd2
Süd2: SW2 und SO2

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S16_Süd2_Innenbereich Versickerung
Süd2: SW2 und SO2

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] 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	0,109	0,507	F3	12	6,591
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,08	0,372	F3	12	4,836
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,026	0,121	F1	5	0,726
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,22$	$\Sigma = 1$			B = 12,15

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S16_Süd2_Innenbereich Versickerung
Süd2: SW2 und SO2

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5 / 12,15 = 0,41$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	0,07 $A_u : A_s = 3,1 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D2	0,35
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,35$
	Emissionswert $E = B * D$:	$E = 12,15 * 0,35 = 4,25$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 4,25$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S16_Süd2_Innenbereich Versickerung
Süd2: SW2 und SO2

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	3.382
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,62
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	2.097
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	279,0
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
360	27,9
540	20,0

Berechnung:

A_s [m ²]
325,8
438,1
500,7
539,9
533,6
518,6
479,3
379,7
311,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	121,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	539,9
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	676
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	138,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,7

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

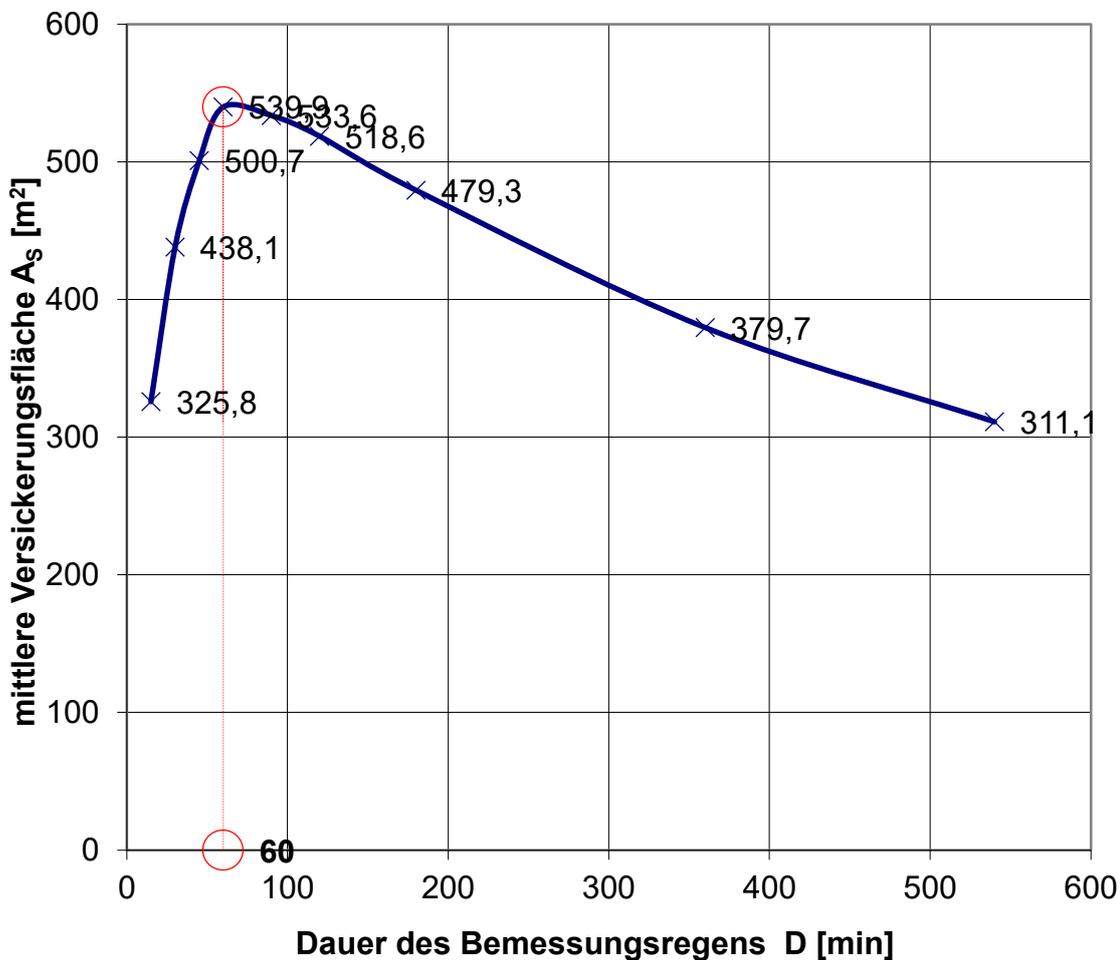
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S16_Süd2_Innenbereich Versickerung
Süd2: SW2 und SO2

Muldenversickerung



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	2.154	0,90	1.939
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	2.107	0,75	1.580
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	1.448	0,10	145
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3	698	1,00	698

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	6.407
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	4.362
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,68

Bemerkungen:

Die Fläche der Versickerungsmulde wurde in dieser Berechnung berücksichtigt.
Fischbeker Boulevard_S16_Süd_Gesamt_Innenbereich Versickerung
inkl. Muldenf.

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Die Fläche der Versickerungsmulde wurde in dieser Berechnung mit 5002m² berücksichtigt.
Fischbeker Boulevard_S16_Süd_Gesamt_Innenbereich Versickerung

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F _i / Luft L _i		Abfluss- belastung B _i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	A _{u,i} [m ²] 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	0,193	0,444	F3	12	5,772
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,158	0,363	F3	12	4,719
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,084	0,193	F1	5	1,158
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	Σ = 0,44	Σ = 1			B = 11,65

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Die Fläche der Versickerungsmulde wurde in dieser Berechnung mit 5002m² berücksichtigt.
Fischbeker Boulevard_S16_Süd_Gesamt_Innenbereich Versickerung

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/11,65 = 0,43$
	gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	0,1367 $A_u : A_s = 3,2 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D2	0,35
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,35$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 11,65 * 0,35 = 4,08$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 4,08$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S16_Süd_Gesamt_Innenbereich Versickerung
inkl. Muldenf.

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	6.407	0	0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,68	0	0
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	4.362		
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30		
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05		
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2		
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2		

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
480	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
383,8
432,3
461,3
472,4
474,0
463,1
445,8
406,2
336,2

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	474,0
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m^2	1367
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	410,1
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

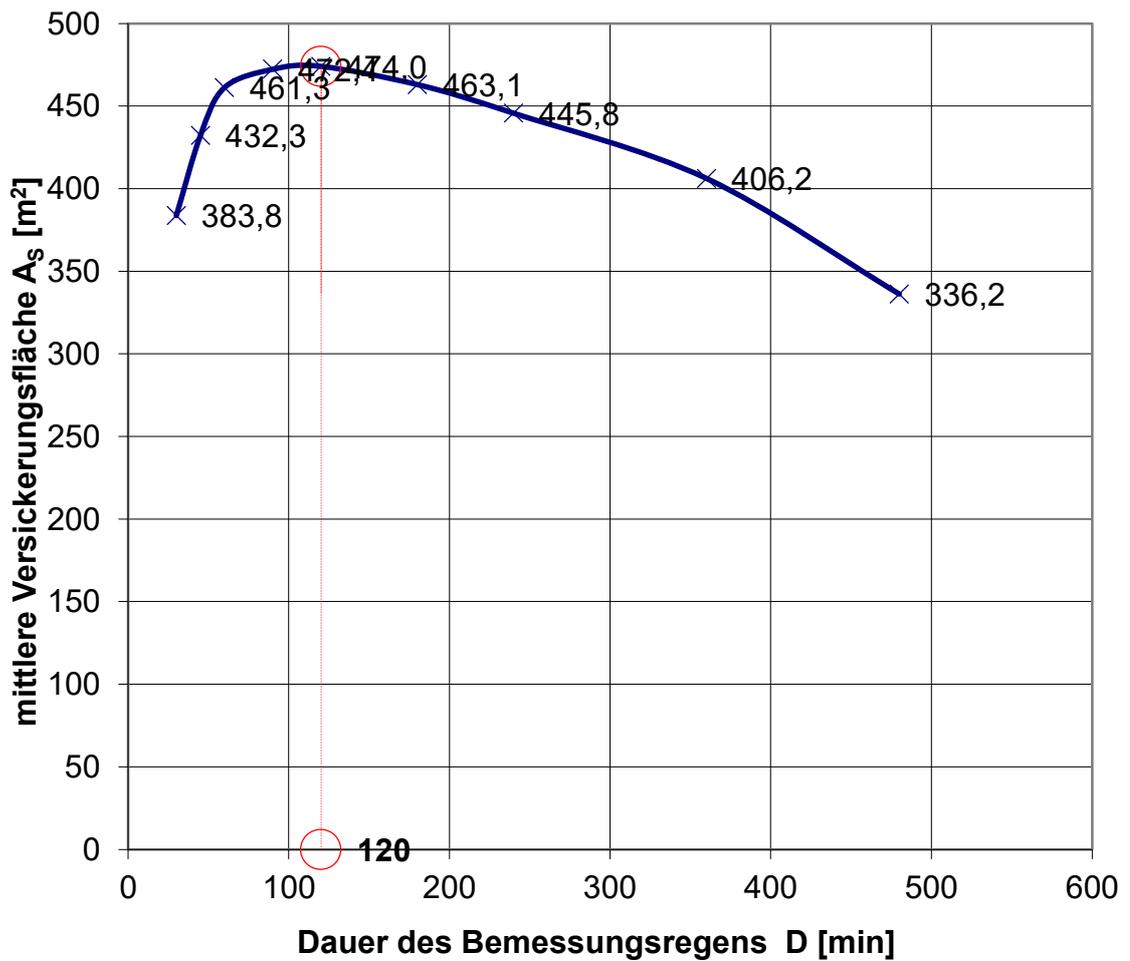
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S16_Süd_Gesamt_Innenbereich Versickerung
inkl. Muldenf.

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	443	0,90	399
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	580	0,75	435
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	125	0,30	37
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	87	0,10	9
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.234
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	880
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,71

Bemerkungen:

Fischbeker Boulevard_S16_Südost1

Südost= 0+220KM- 0+140KM

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S16_Südost1
Südost= 0+220KM- 0+140KM

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F _i / Luft L _i		Abfluss- belastung B _i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	A _{u,i} [m ²] o. [ha]	f _i	Typ	Punkte	B _i = f _i * (L _i + F _i)
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,0399	0,45	F4	19	9
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,0435	0,49	F3	12	6,37
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,005	0,06	F1	5	0,36
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	Σ = 0,10	Σ = 1			B = 15,73

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S16_Südost1
Südost= 0+220KM- 0+140KM

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/16,54 = 0,3$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,011 $Au : As = 9,4 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 15,73 * 0,2 = 3,15$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,15$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S16_Südost1
Südost= 0+220KM- 0+140KM

Eingabedaten:

$$A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.234
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,71
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	876
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,25
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	146,9
30	97,4
45	73,7
60	59,7
90	43,6
120	34,8
180	25,4
360	14,9
540	10,8

Berechnung:

A_S [m ²]
54,3
70,5
77,7
81,3
83,2
83,0
80,7
70,1
60,4

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	43,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m²	83,2
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m²	106,6
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	26,7
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	6,9

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

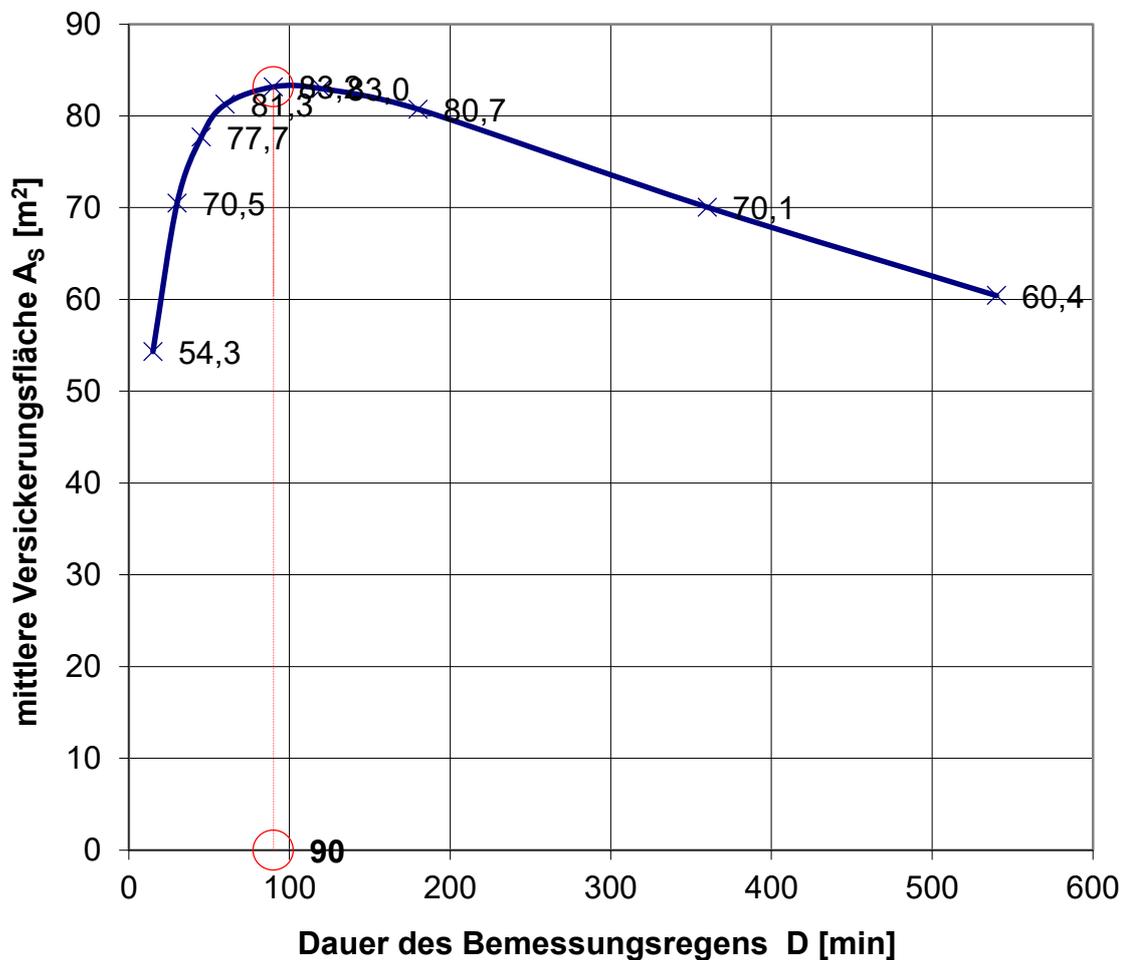
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S16_Südost1
Südost= 0+220KM- 0+140KM

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	311	0,90	280
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	378	0,75	284
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	164	0,30	49
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	227	0,10	23
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.080
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	636
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,59

Bemerkungen:

Fischbeker Boulevard_S16_Südost2
Südost2= 0+130KM- 0+60KM

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S16_Südost2
Südost2= 0+130KM- 0+60KM

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F _i / Luft L _i		Abfluss- belastung B _i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	A _{u,i} [m ²] o. [ha]	f _i	Typ	Punkte	B _i = f _i * (L _i + F _i)
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,028	0,44	F4	19	8,8
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,0284	0,45	F3	12	5,85
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,007	0,11	F1	5	0,66
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	Σ = 0,064	Σ = 1			B = 15,31

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S16_Südost2
Südost2= 0+130KM- 0+60KM

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/16,54 = 0,3$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,012 $Au : As = 5,2 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 15,31 * 0,2 = 3,06$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,06$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S16_Südost2
Südost2= 0+130KM- 0+60KM

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.080
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,59
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	637
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	146,9
30	97,4
45	73,7
60	59,7
90	43,6
120	34,8
180	25,4
360	14,9
540	10,8

Berechnung:

A_s [m ²]
49,6
64,0
70,1
72,7
73,4
72,2
68,7
57,1
48,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	43,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	73,4
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	122,3
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	24,5
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

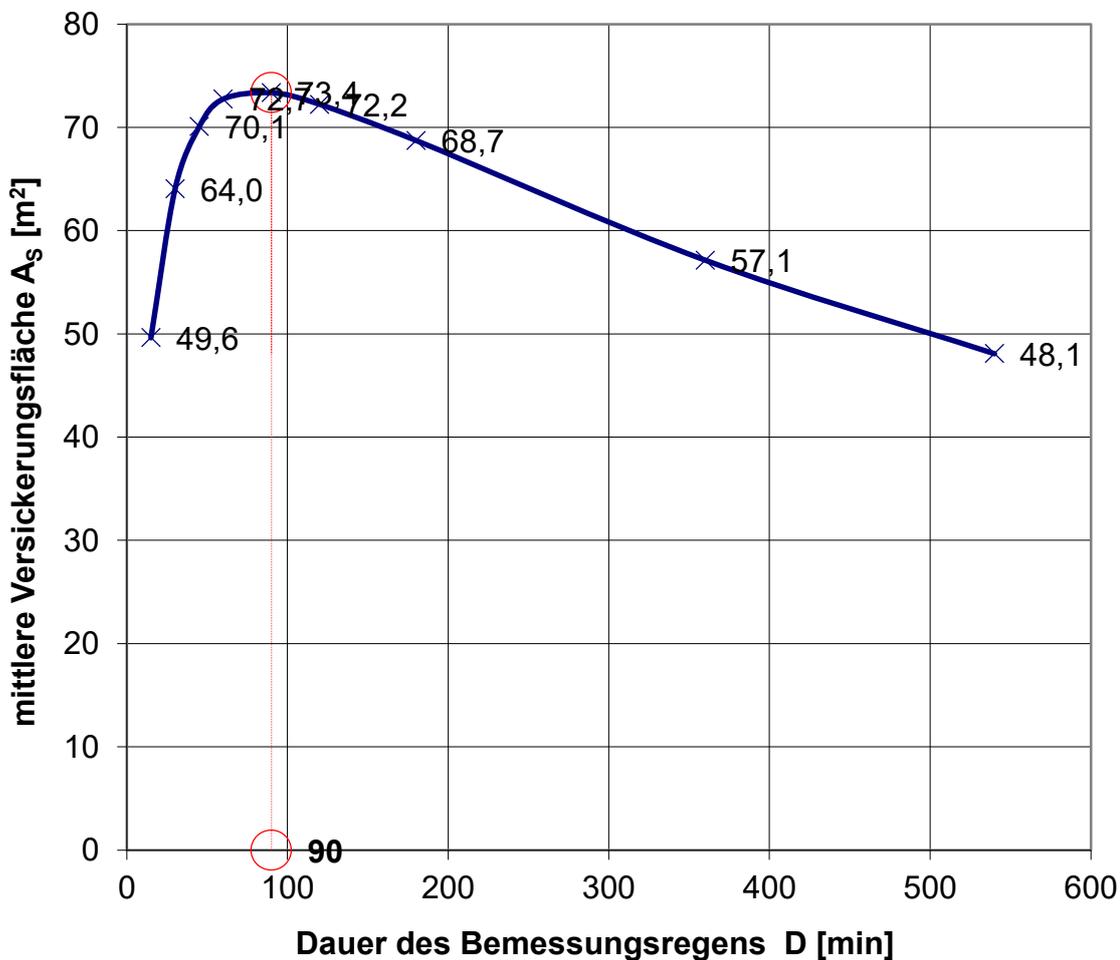
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S16_Südost2
Südost2= 0+130KM- 0+60KM

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	501	0,90	451
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	488	0,75	366
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	115	0,30	34
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	156	0,10	16
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.260
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	867
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,69

Bemerkungen:

Fischbeker Boulevard_S16_Südwest1
Südwest1= 0+220KM- 0+130KM

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S16_Südwest1
Südwest1= 0+220KM- 0+130KM

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F _i / Luft L _i		Abfluss- belastung B _i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	A _{u,i} [m ²] o. [ha]	f _i	Typ	Punkte	B _i = f _i * (L _i + F _i)
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,0451	0,52	F4	19	10,4
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,0366	0,42	F3	12	5,48
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,005	0,06	F1	5	0,36
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	Σ = 0,09	Σ = 1			B = 16,24

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S16_Südwest1
Südwest1= 0+220KM- 0+130KM

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/16,54 = 0,3$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,011 $Au : As = 7,5 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 16,24 * 0,2 = 25$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,24$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S16_Südwest1
Südwest1= 0+220KM- 0+130KM

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.260
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,69
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	869
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	146,9
30	97,4
45	73,7
60	59,7
90	43,6
120	34,8
180	25,4
360	14,9
540	10,8

Berechnung:

A_s [m ²]
67,7
87,3
95,6
99,2
100,0
98,5
93,7
77,9
65,6

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	43,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	100,0
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	119,7
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	23,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

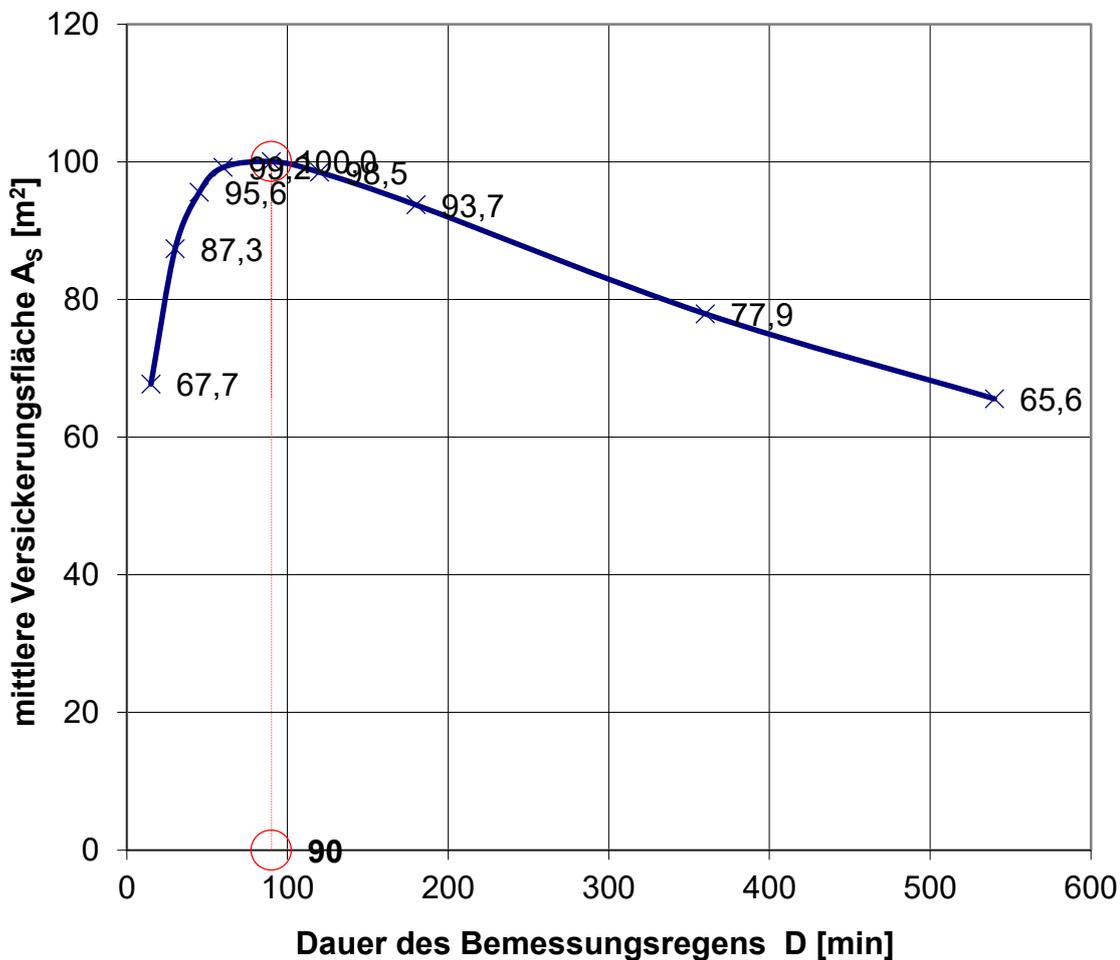
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S16_Südwest1
Südwest1= 0+220KM- 0+130KM

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	365	0,90	329
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	354	0,75	265
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	185	0,30	56
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	201	0,10	20
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.105
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	670
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,61

Bemerkungen:

Fischbeker Boulevard_S16_Südwest2
Südwest2= 0+110KM- 0+60KM

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S16_Südwest2
Südwest2= 0+110KM- 0+60KM

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F _i / Luft L _i		Abfluss- belastung B _i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	A _{u,i} [m ²] o. [ha]	f _i	Typ	Punkte	B _i = f _i * (L _i + F _i)
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,0329	0,49	F4	19	9,8
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,0265	0,4	F3	12	5,14
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,008	0,11	F1	5	0,66
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	Σ = 0,09	Σ = 1			B = 15,60

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_S16_Südwest2
Südwest2= 0+110KM- 0+60KM

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/16,54 = 0,3$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,011 $Au : As = 8,2 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 15,60 * 0,2 = 3,12$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,12$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S16_Südwest2
Südwest2= 0+110KM- 0+60KM

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.105
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,69
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	762
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	146,9
30	97,4
45	73,7
60	59,7
90	43,6
120	34,8
180	25,4
360	14,9
540	10,8

Berechnung:

A_s [m ²]
59,4
76,6
83,8
87,0
87,7
86,4
82,2
68,3
57,5

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	43,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	87,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	110,7
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	22,1
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

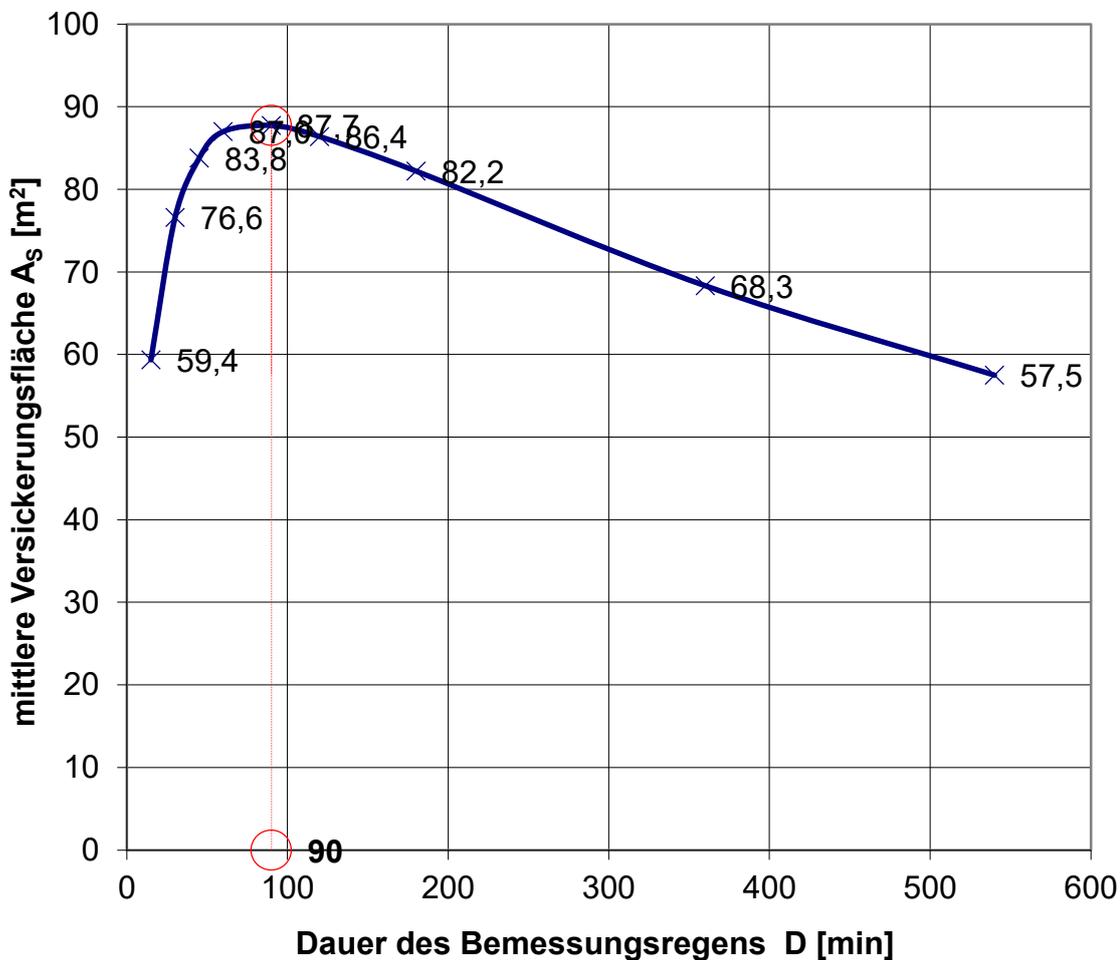
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_S16_Südwest2
Südwest2= 0+110KM- 0+60KM

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	534	0,90	481
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	260	0,75	195
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	377	0,30	113
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	27	0,10	3
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.198
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	792
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,66

Bemerkungen:

Fischbeker Boulevard_Süd_Erschliessung_B73_ohne Reinigungsrinne_B73

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_Süd_Erschliessung_B73_ohne Reinigungsrinne_B73
links_unten: 0+50KM- 0+200KM

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F _i / Luft L _i		Abfluss- belastung B _i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	A _{u,i} [m ²] o. [ha]	f _i	Typ	Punkte	B _i = f _i * (L _i + F _i)
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,048	0,61	F4	19	12,2
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,0195	0,25	F3	12	3,25
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,012	0,14	F1	5	0,88
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	Σ = 0,08	Σ = 1			B = 16,33

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Fischbeker Boulevard_Süd_Erschliessung_B73_ohne Reinigungsrinne_B73
links_unten: 0+50KM- 0+200KM

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/17,48 = 0,29$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	$0,0273$ $Au : As = 2,9 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
	Emissionswert $E = B * D$:	$E = 16,33 * 0,2 = 3,27$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,27$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_Süd_Erschliessung_B73_ohne Reinigungsrinne_B73

Eingabedaten:

$$A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.198
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,66
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	790
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,40
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_S [m ²]
51,9
58,8
63,1
65,5
66,6
66,6
65,3
61,4
55,7

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m²	66,6
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m²	273,31
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	109,3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	11,1

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

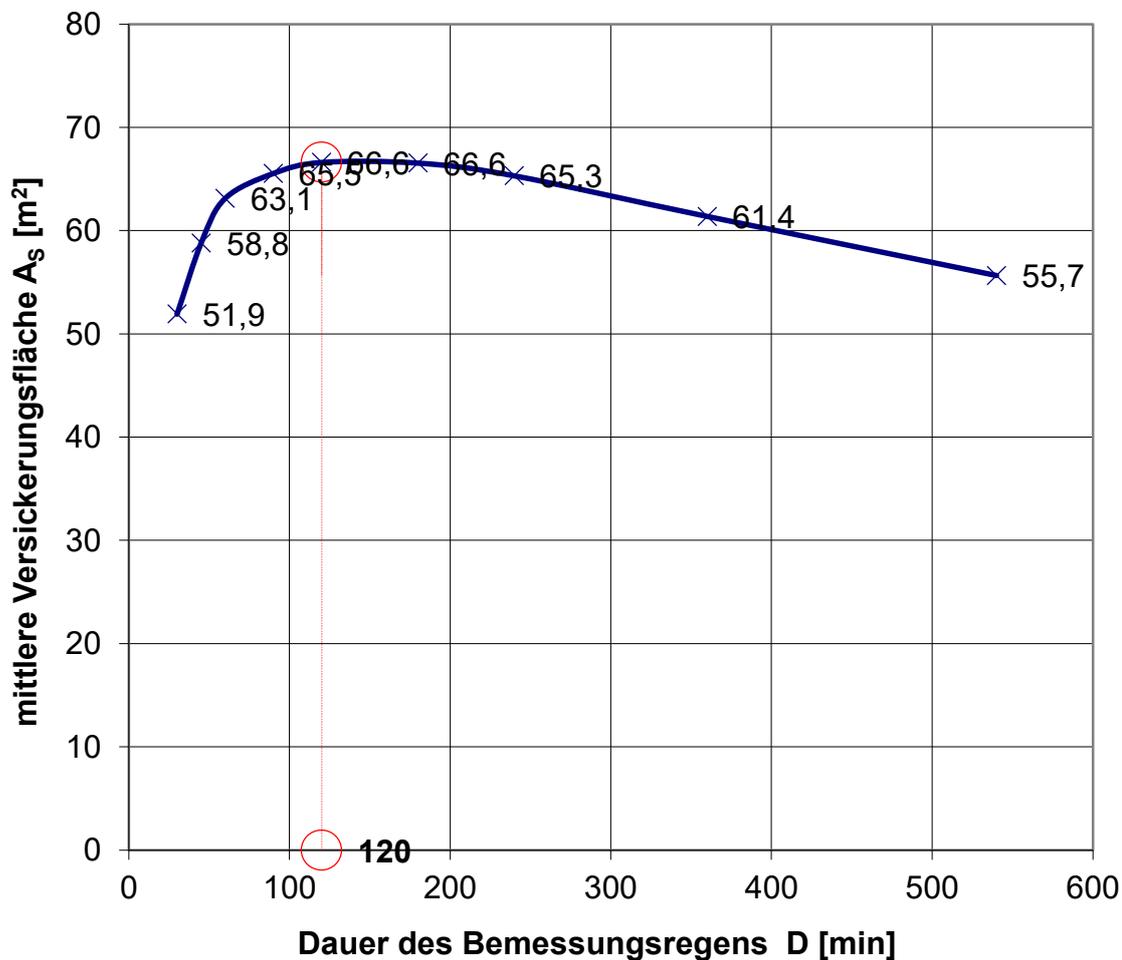
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Fischbeker Boulevard_Süd_Erschliessung_B73_ohne Reinigungsrinne_B73

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	62	0,90	55
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	96	0,75	72
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	57	0,30	17
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	215
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	144
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,67

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWI

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWI

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	215
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,67
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	144
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
12,7
14,3
15,2
15,6
15,7
15,3
14,7
13,4
11,8

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	15,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	23,6
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	7,1
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

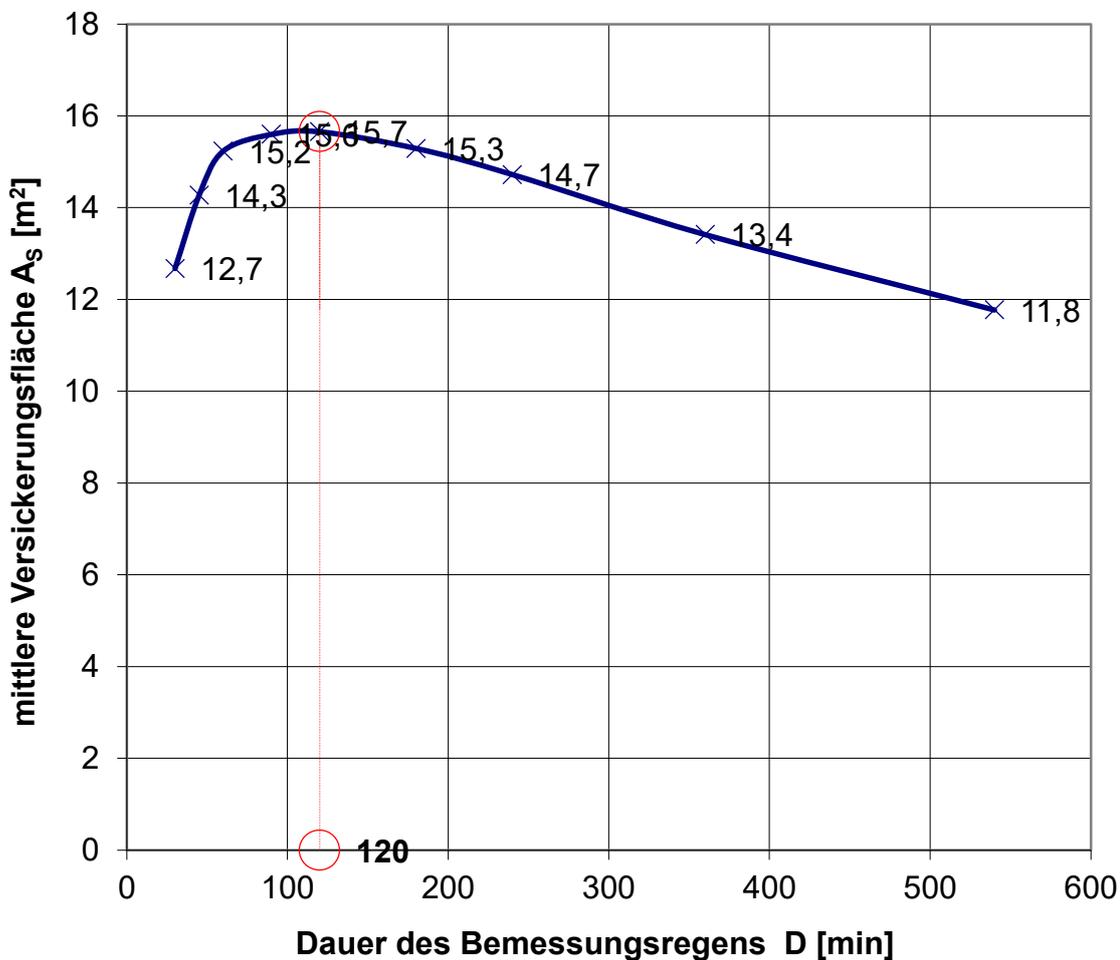
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWI

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.673	0,90	1.506
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.815	0,75	1.361
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	1.316	0,30	395
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	274	0,10	27
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	5.077
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	3.289
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,65

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWI-p

T_5a

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Bemessung Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWI-NWp

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] 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	0,151	0,459	F3	12	5,967
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,136	0,413	F3	12	5,369
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,0422	0,128	F1	5	0,768
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,33$	$\Sigma = 1$			B = 12,10

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Bemessung Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWI-NWp

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/12,68 = 0,39$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,033 $A_u : A_s = 10 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D2	0,35
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):	$D = 0,35$	
Emissionswert $E = B * D$:	$E = 12,10 * 0,35 = 4,24$	

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 4,24$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	262	0,90	236
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	375	0,75	281
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	170	0,30	51
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	56	0,10	6
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	863
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	574
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,66

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWm

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWm

Eingabedaten:

$$A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	863
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,66
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	570
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,28
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_S [m ²]
53,8
60,5
64,4
65,7
65,7
63,8
61,1
55,3
48,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	57
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m²	65,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m²	80,2
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	22,5
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	7,8

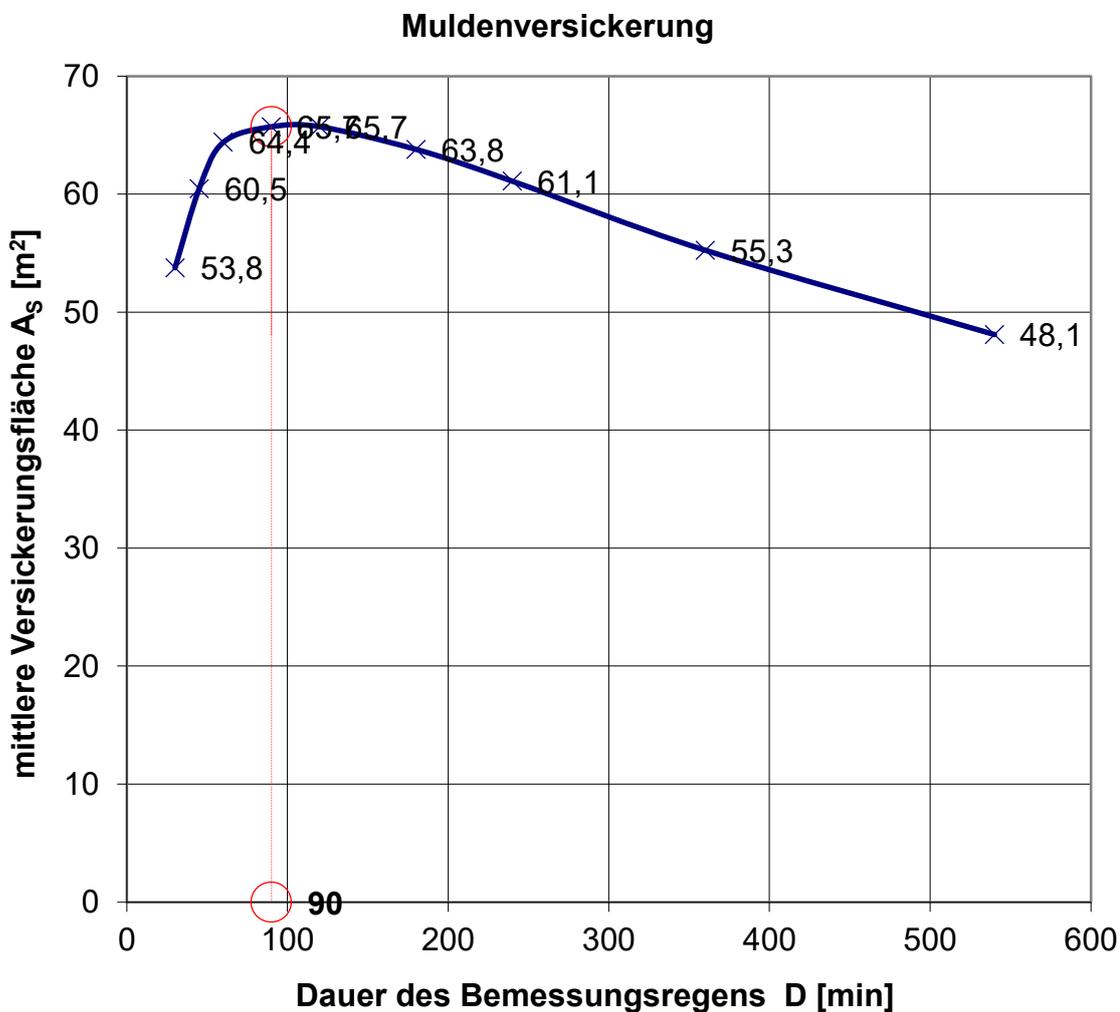
Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWm



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	171	0,90	154
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	219	0,75	164
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	101	0,30	30
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	68	0,10	7
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	559
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	355
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,64

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWn

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWn

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	559
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,64
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	358
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
31,5
35,5
37,8
38,7
38,9
38,0
36,6
33,3
29,2

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	38,9
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	49,2
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	14,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

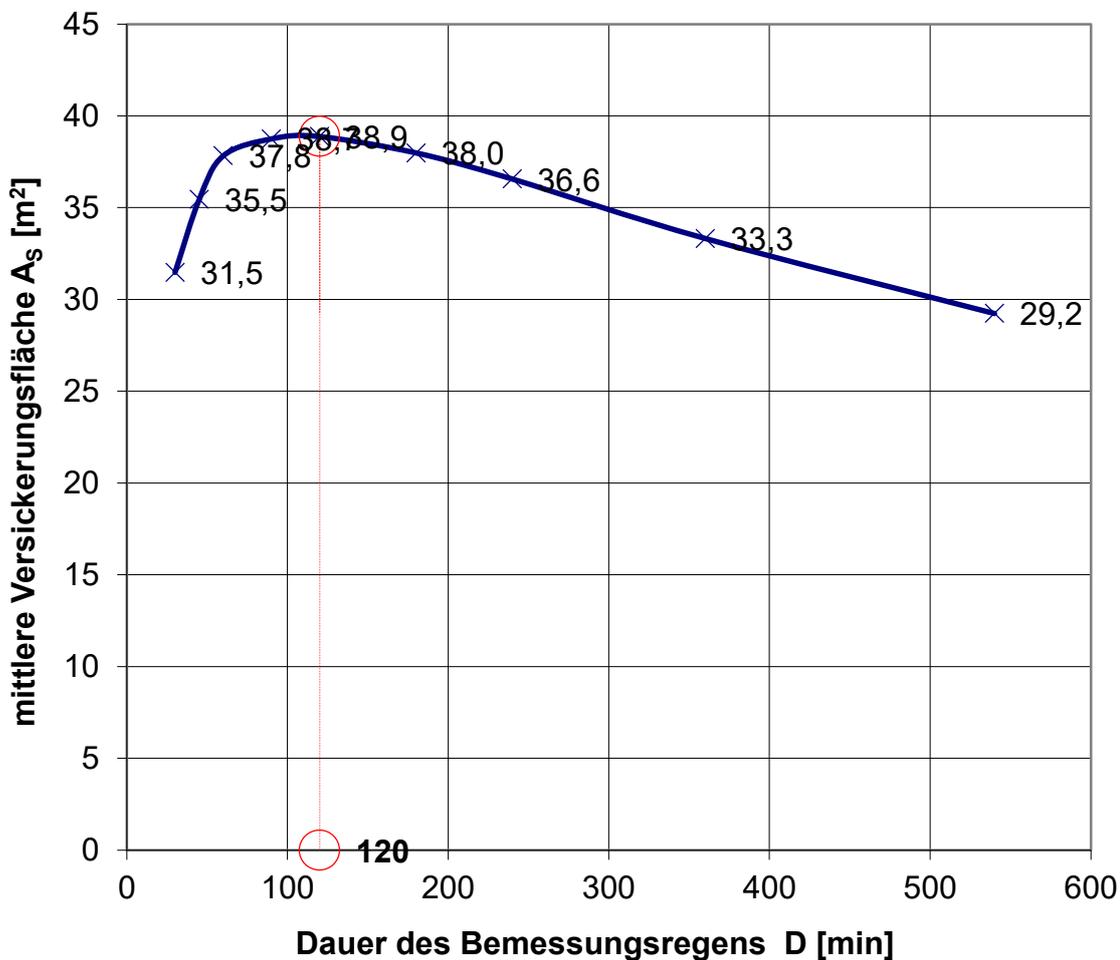
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWn

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	537	0,90	483
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	738	0,75	553
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	313	0,30	94
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	99	0,10	10
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.686
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.140
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,68

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWo

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWo

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.686
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,68
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.146
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,28
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
108,2
121,7
129,6
132,3
132,3
128,4
123,0
111,2
96,8

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	57
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	132,3
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	156,9
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	43,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	7,8

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

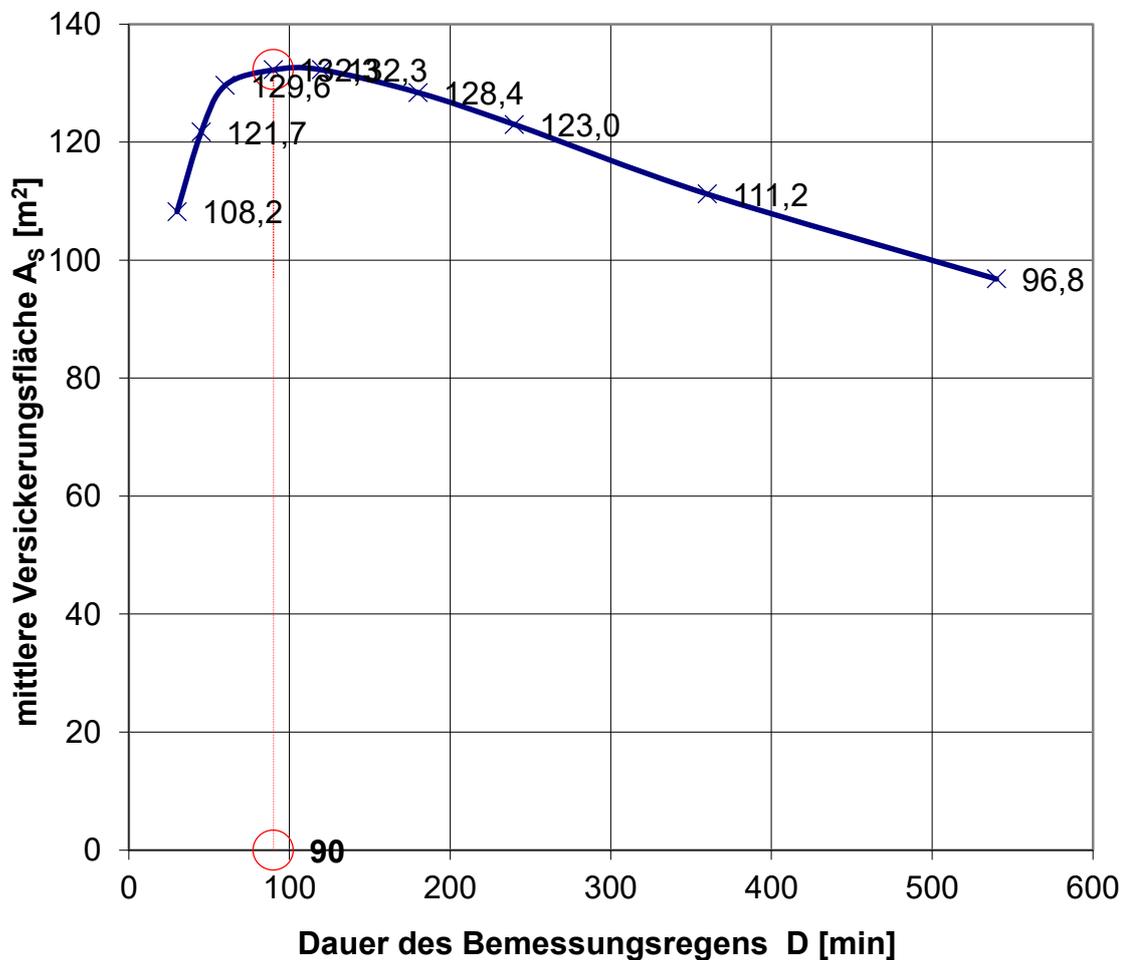
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_Nwo

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	641	0,90	577
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	387	0,75	290
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	675	0,30	202
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	51	0,10	5
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.753
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.074
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,61

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWp

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Straßenentwässerung
Versickerungsmulde P

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWp

Eingabedaten: $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.753
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,61
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.069
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,27
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_S [m ²]
104,7
117,7
125,3
127,5
127,3
123,2
117,6
105,9
91,8

Ergebnisse:

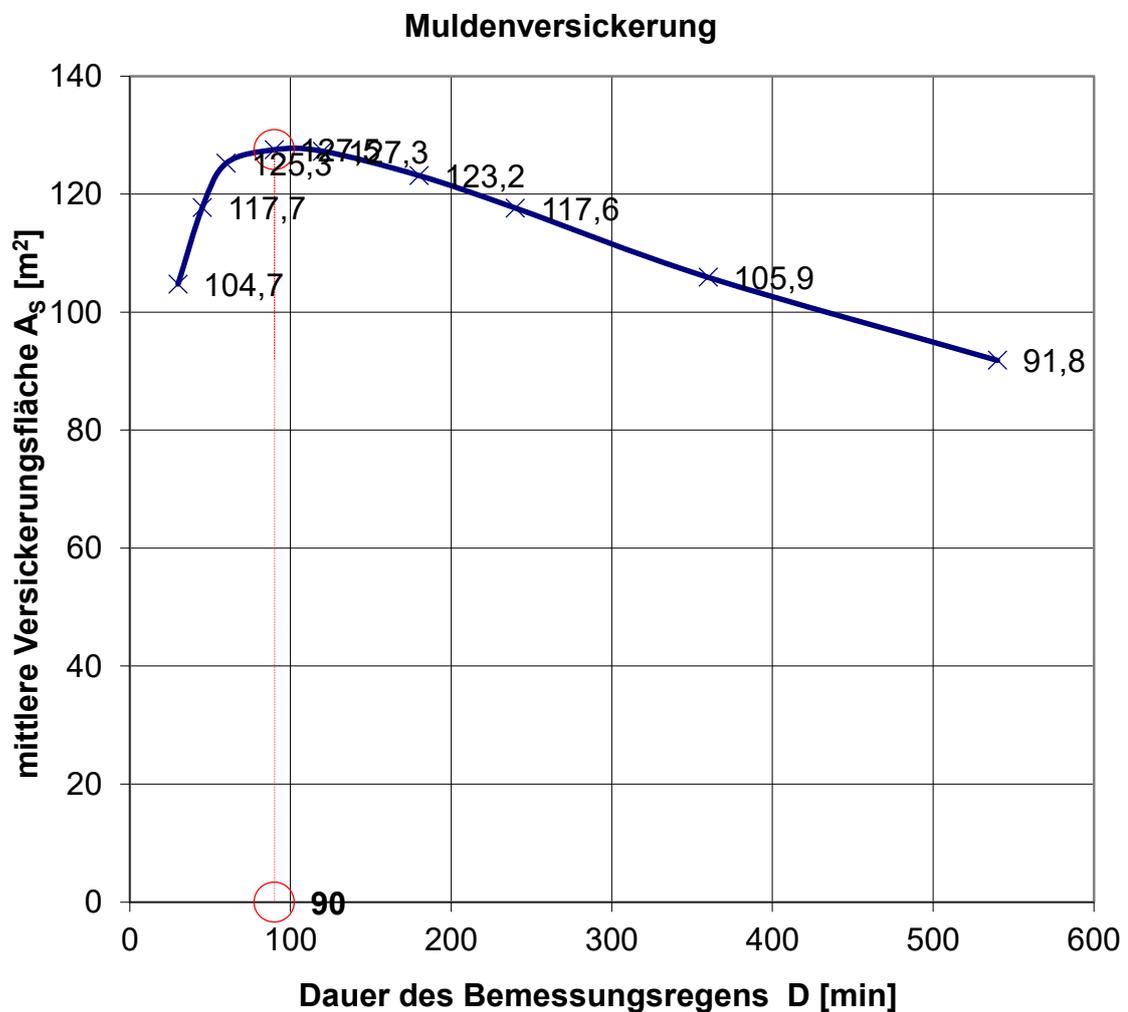
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	57
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m²	127,5
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m²	186,7
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	50,4
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	7,5

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Straßenentwässerung
Versickerungsmulde P

Auftraggeber:
IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:
Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWp



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	467	0,90	420
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	815	0,75	611
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	279	0,30	84
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	93	0,10	9
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.653
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.124
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,68

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWq

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWq
T=5a

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.653
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,68
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.124
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,28
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
106,1
119,3
127,1
129,7
129,7
125,9
120,6
109,0
94,9

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	57
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	129,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	135
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	37,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	7,8

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

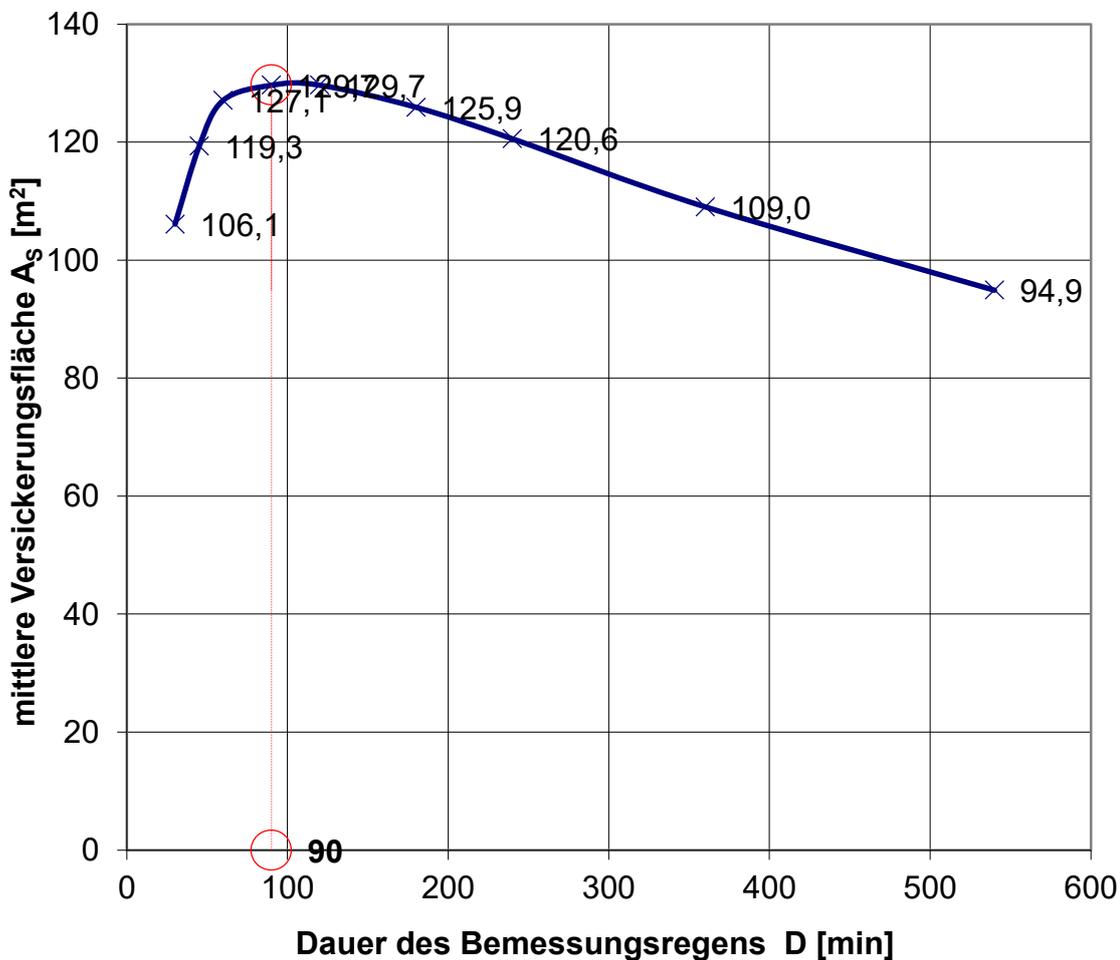
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWq
T=5a

Muldenversickerung



Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWq
T=30a

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.653
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,68
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.124
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,40
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
240	38,9
360	27,9
540	20,0

Berechnung:

A_s [m ²]
114,5
132,3
144,6
148,9
150,3
148,4
144,4
134,8
120,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	68,8
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	150,3
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	180
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	72,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	11,1

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

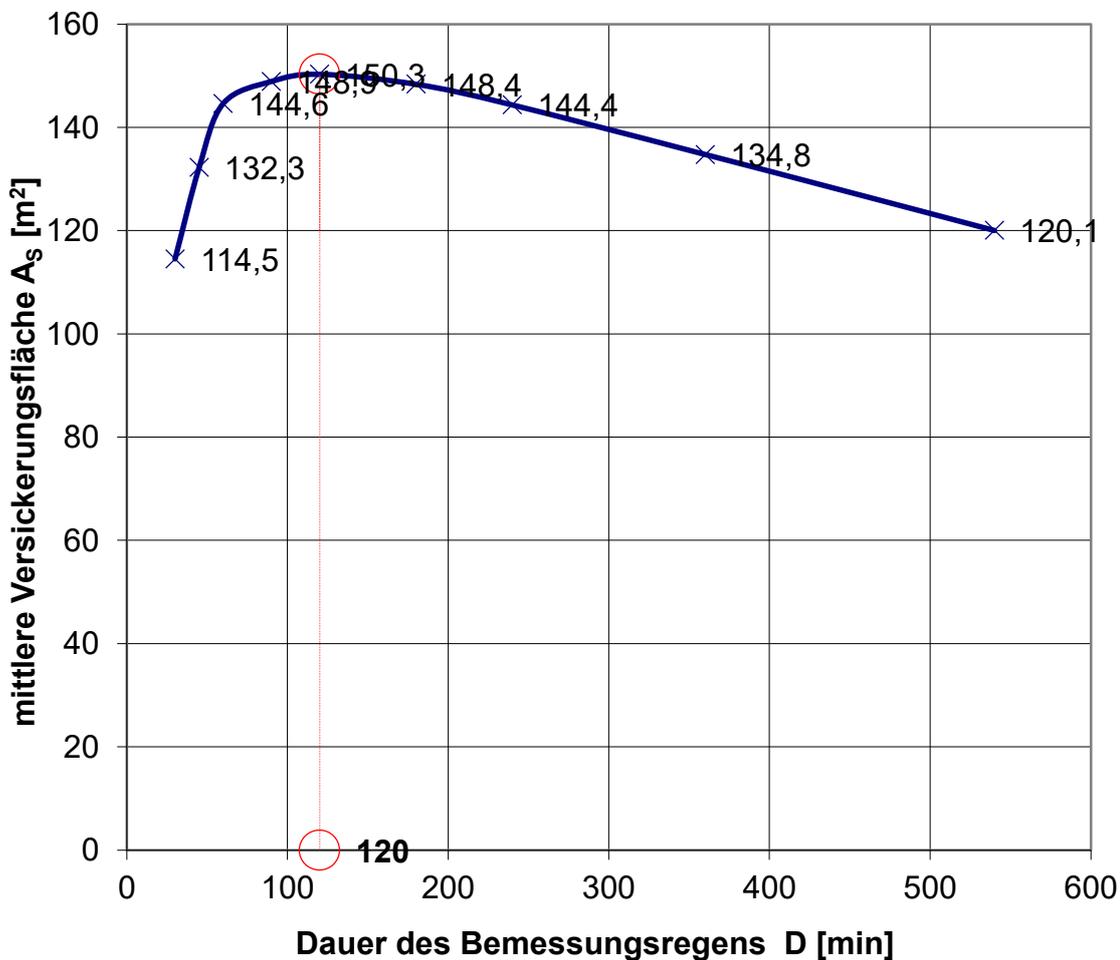
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWq
T=30a

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.529	0,90	1.376
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	2.158	0,75	1.619
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	727	0,30	218
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	276	0,10	28
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	4.690
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	3.241
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,69

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7: NWq + NWr + NWs

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Neuwulmstorfer Schulstr. S7: NWq + NWr + NWs

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] 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	0,138	0,425	F3	12	5,525
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,162	0,499	F3	12	6,487
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,0246	0,076	F1	5	0,456
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,32$	$\Sigma = 1$			B = 12,47

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153**

Neuwulmstorfer Schulstr. S7: NWq + NWr + NWs

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/12,47 = 0,4$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	0,0392 Au : As = 8,3 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden (5 : 1 < Au : As ≤ 15 : 1)	D2	0,35
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		D = 0,35
Emissionswert $E = B * D$:		E = 12,47 * 0,35 = 4,36

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 4,36$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	436	0,90	393
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	577	0,75	433
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	210	0,30	63
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	54	0,10	5
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.278
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	894
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,70

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWr1

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWr1
T=5a

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.278
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	895
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
78,7
88,7
94,6
96,9
97,2
95,0
91,4
83,3
73,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	57
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	97,2
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	99
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	29,7
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

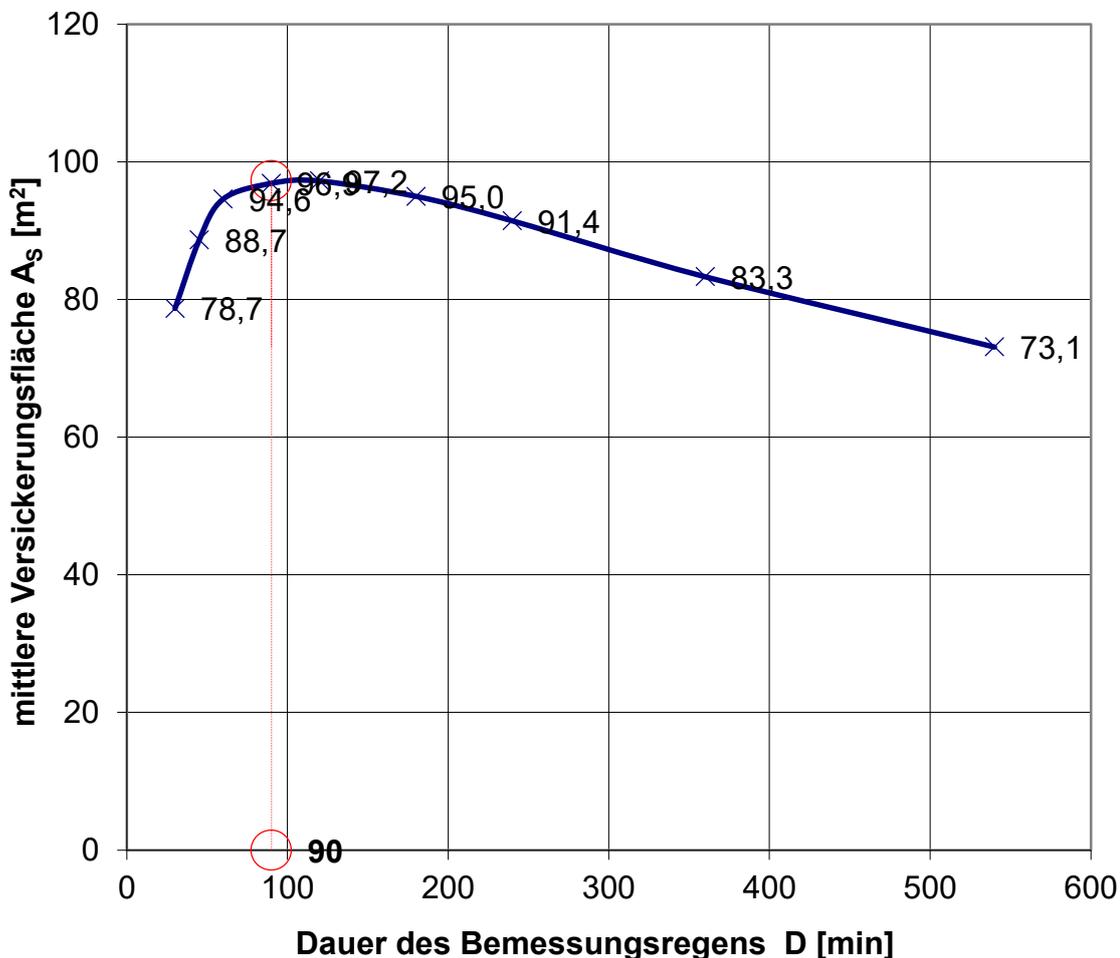
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWr1
T=5a

Muldenversickerung



Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWr1
T=30a

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.278
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	895
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,40
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
240	38,9
360	27,9
540	20,0

Berechnung:

A_s [m ²]
91,1
105,3
115,1
118,5
119,6
118,1
114,9
107,3
95,6

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	68,8
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	119,6
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	129
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	51,6
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	11,1

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

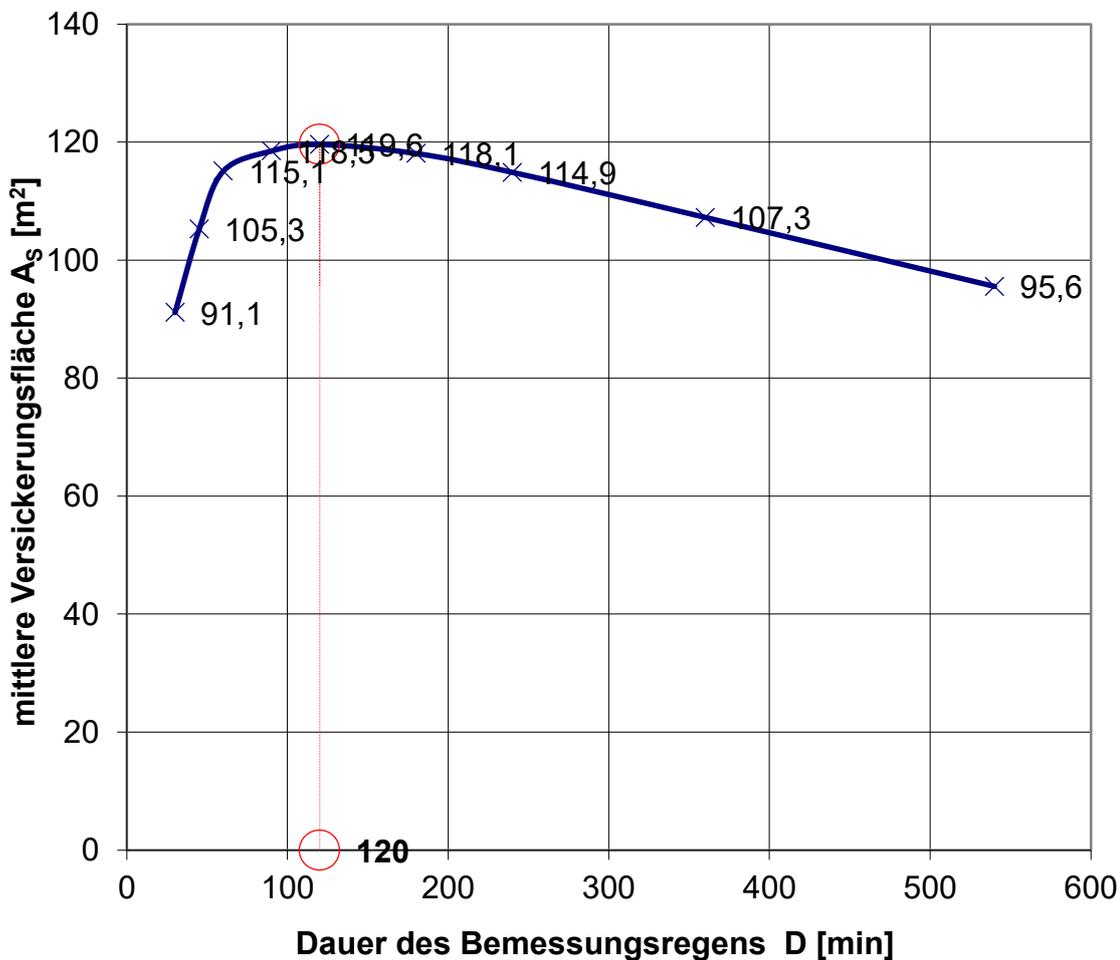
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWr1
T=30a

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	254	0,90	229
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	355	0,75	266
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	123	0,30	37
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	43	0,10	4
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	775
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	536
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,69

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWr2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7 NW_r2
T=5a

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	775	0	0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,69	0	0
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	536		
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30		
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05		
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2		
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2		

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
47,1
53,1
56,7
58,0
58,2
56,9
54,8
49,9
43,8

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	58,2
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	56,4
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	16,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

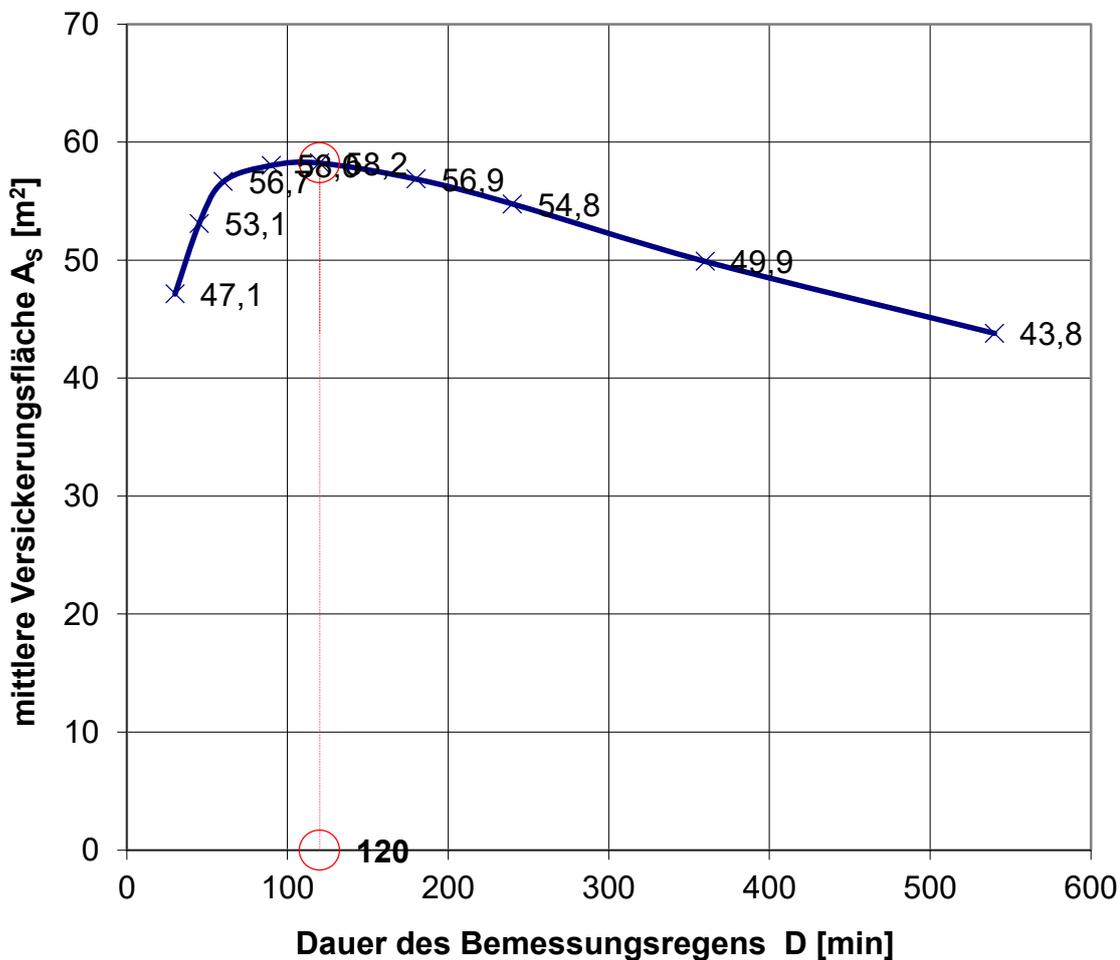
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7 NW_r2
T=5a

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	372	0,90	335
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	412	0,75	309
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	115	0,30	34
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	87	0,10	9
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	985
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	687
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,70

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7_NWs

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7 NWs
T=5a

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	985
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	690
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
60,7
68,3
72,9
74,7
74,9
73,2
70,5
64,2
56,4

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	74,9
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	77,35
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	23,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

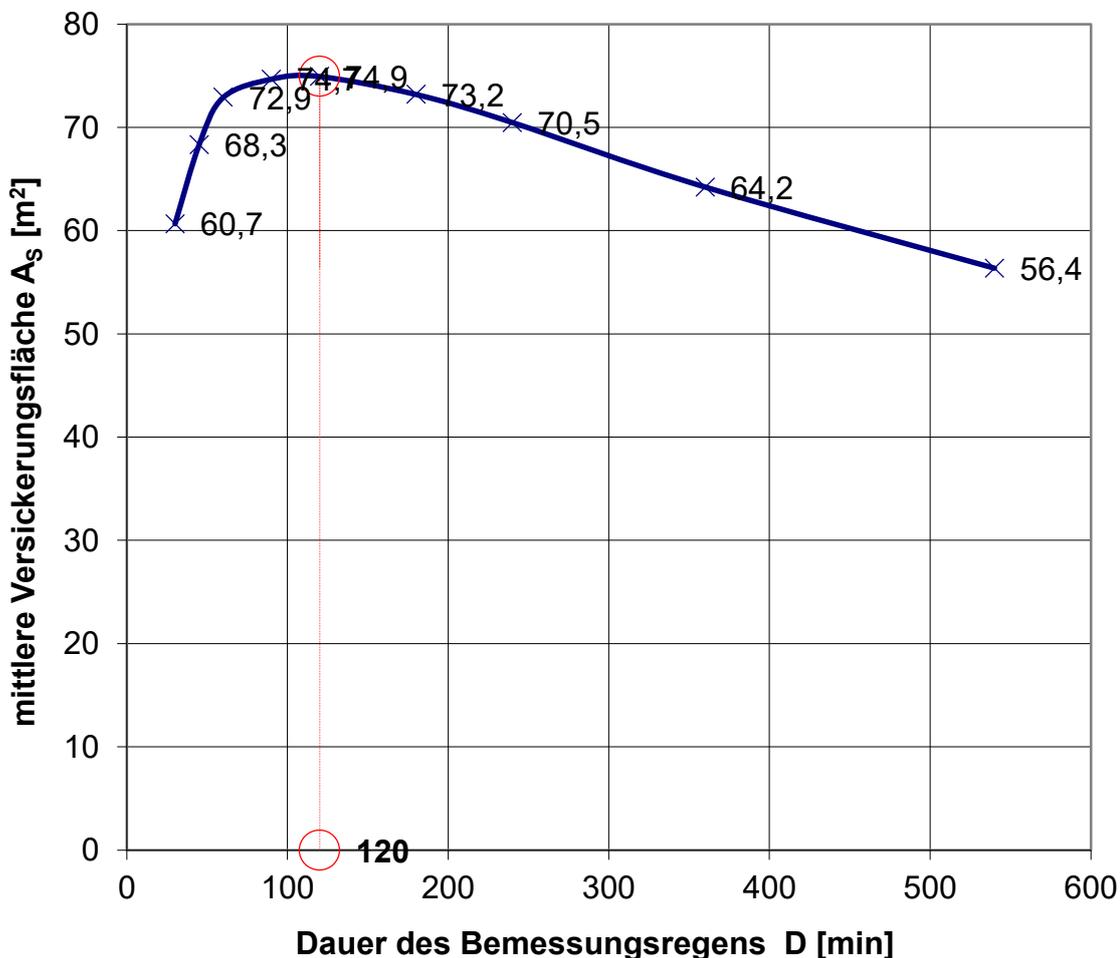
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S7 NWs
T=5a

Muldenversickerung



Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Teilbereich: Neuwulmstorfer Schulstr. S7 NWs
T=30a

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	985
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	690
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	187,9
45	146,2
60	121,6
90	87,1
120	68,8
180	49,2
240	38,9
360	27,9
540	20,0

Berechnung:

A_s [m ²]
95,2
109,5
119,2
121,0
120,5
116,1
110,6
99,9
86,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	68,8
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	121,0
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	77,35
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	23,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

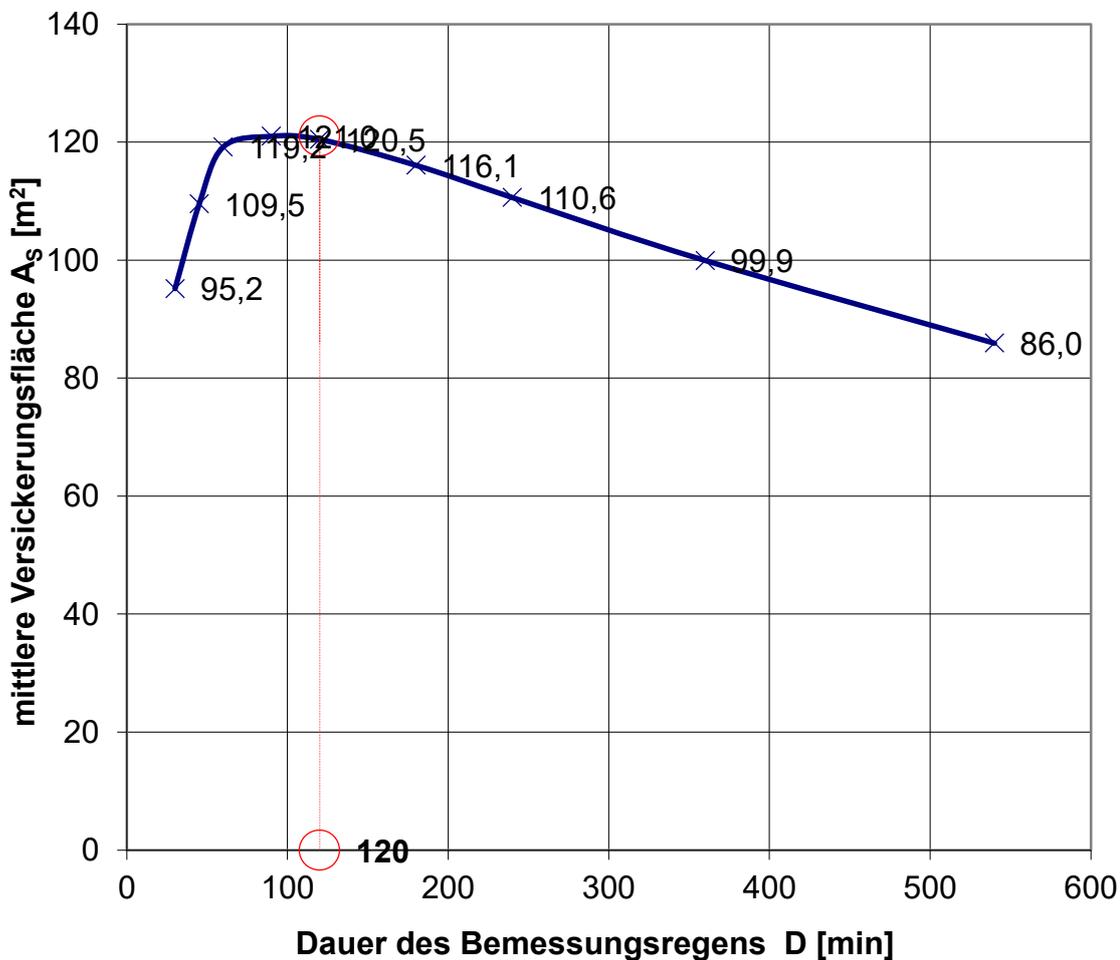
Auftraggeber:

IBA Hamburg
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Teilbereich: Neuwulmstorfer Schulstr. S7 NWs
T=30a

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	470	0,90	423
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	83	0,75	62
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	149	0,30	45
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	702
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	530
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,76

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_Kreuz-Rethenbek

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_Kreuz-Rethenbek

Eingabedaten:

$$A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	702
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,76
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	534
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,42
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_S [m ²]
33,4
37,8
40,6
42,3
43,0
43,1
42,5
40,1
36,6

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m²	43,1
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m²	70,8
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	29,7
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	11,7

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

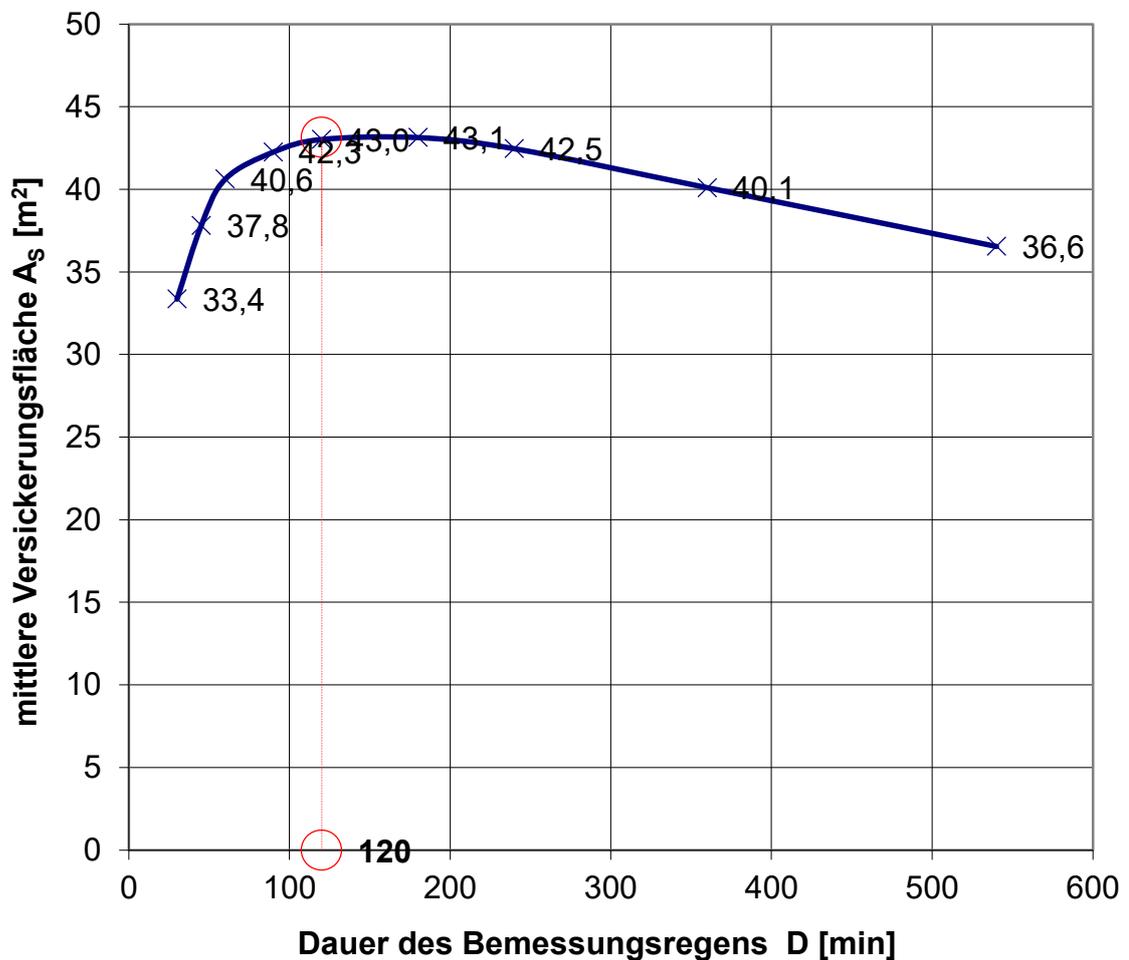
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_Kreuz-Rethenbek

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	293	0,90	264
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	392	0,75	294
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	183	0,30	55
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	29	0,10	3
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	897
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	616
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,69

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWe

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWe

Eingabedaten:

$$A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	897
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,69
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	619
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,31
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_S [m^2]
52,7
59,4
63,4
65,0
65,4
64,0
61,8
56,5
49,8

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	65,4
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	76,1
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	23,6
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

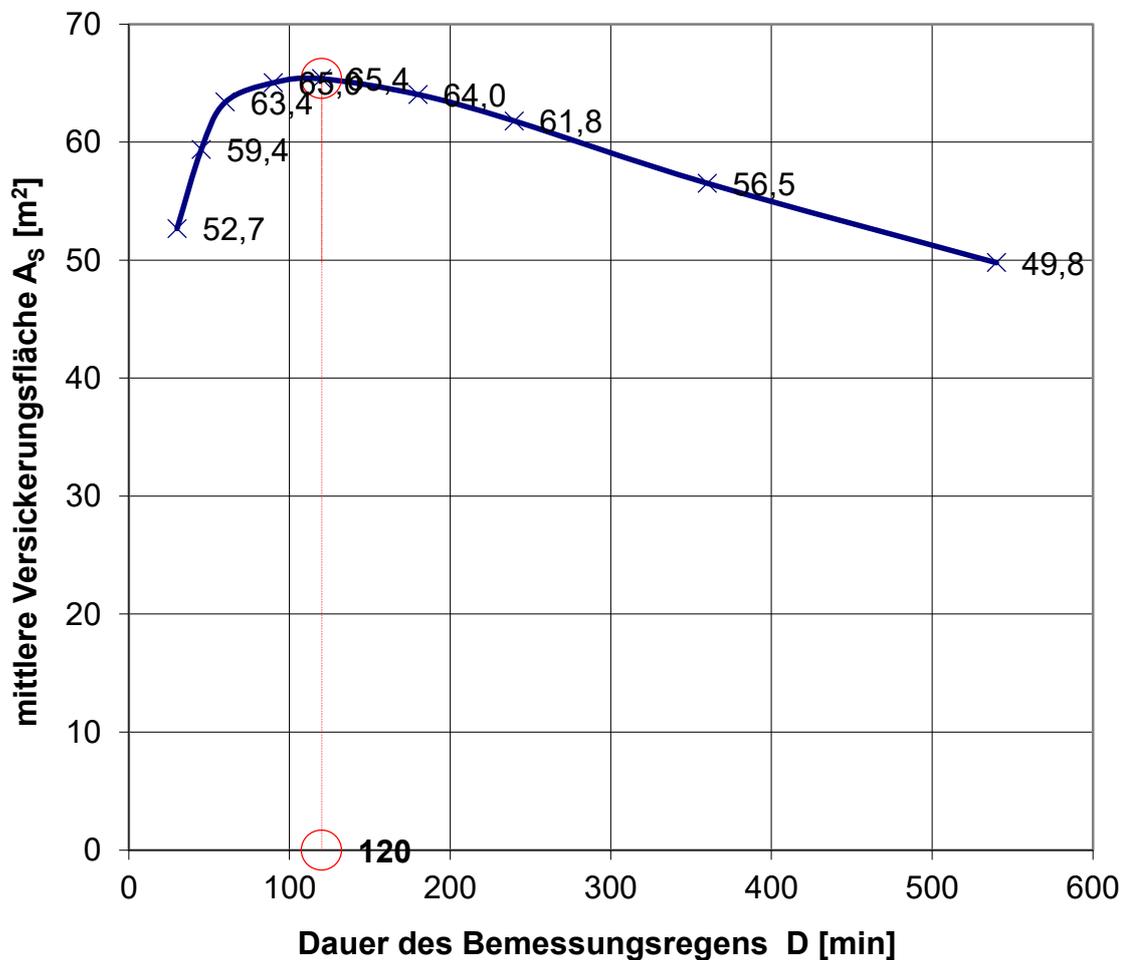
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWe

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.563	0,90	1.407
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.969	0,75	1.477
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	808	0,30	242
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	248	0,10	25
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	4.588
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	3.151
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,69

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_Nwe-k

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWe-NWk

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] 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	0,141	0,442	F3	12	5,746
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,148	0,464	F3	12	6,032
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,0297	0,093	F1	5	0,559
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,32$	$\Sigma = 1$			B = 12,337

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWe-NWk

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/12,73 = 0,39$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	$0,031$ $Au : As = 9,9 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As \leq 15 : 1$)	D2	0,35
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,35$
	Emissionswert $E = B * D$:	$E = 12,34 * 0,35 = 4,32$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 4,32$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	70	0,90	63
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	102	0,75	76
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	34	0,30	10
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	14	0,10	1
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	220
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	150
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,69

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWf

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWf

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	220
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,69
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	152
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
13,4
15,0
16,1
16,4
16,5
16,1
15,5
14,1
12,4

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	16,5
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	66,8
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	20,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

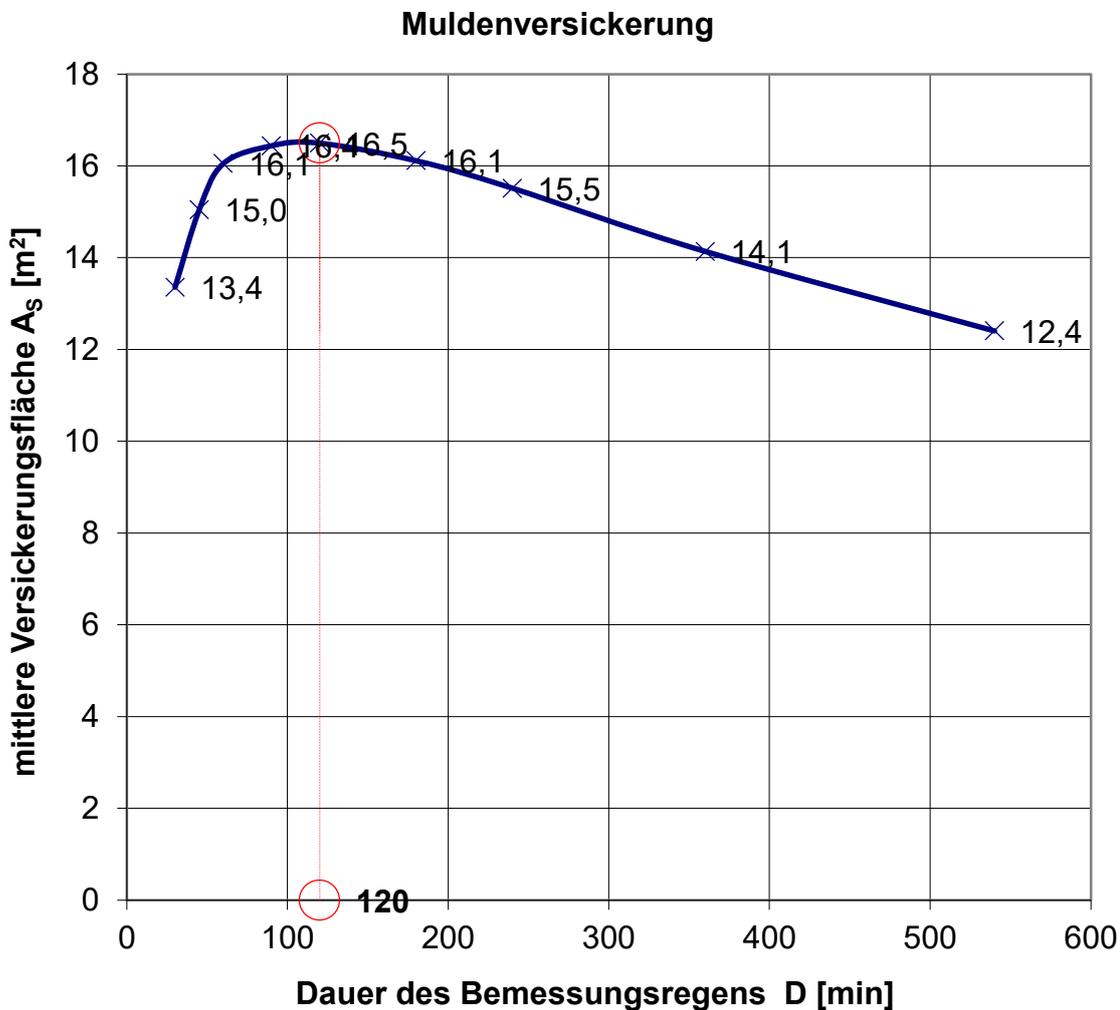
Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWf



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	167	0,90	151
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	209	0,75	157
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	70	0,30	21
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	25	0,10	2
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	471
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	331
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,70

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWg

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWg

Eingabedaten: $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	471
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	330
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,32
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_S [m ²]
27,2
30,6
32,7
33,6
33,9
33,3
32,2
29,5
26,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	33,9
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m²	33,9
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m²	36,9
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	11,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,9

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

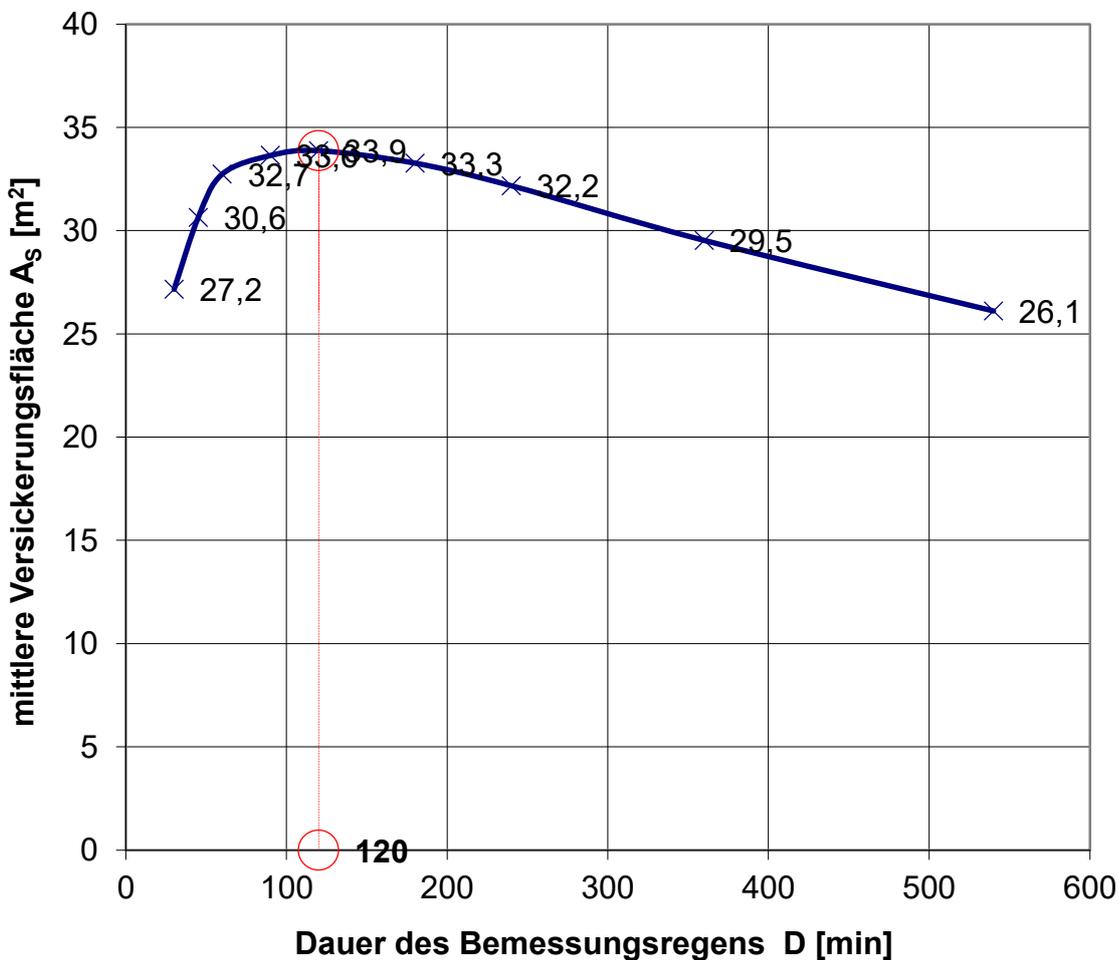
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWg

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	458	0,90	412
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	589	0,75	442
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	240	0,30	72
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	95	0,10	9
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.381
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	935
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,68

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWh

Dimensionierung einer Versickerungsmulde

Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWh

Eingabedaten:

$$A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.381
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,68
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	939
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_S [m ²]
82,6
93,1
99,3
101,7
102,1
99,7
96,0
87,5
76,8

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m²	102,1
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m²	79,3
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	23,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

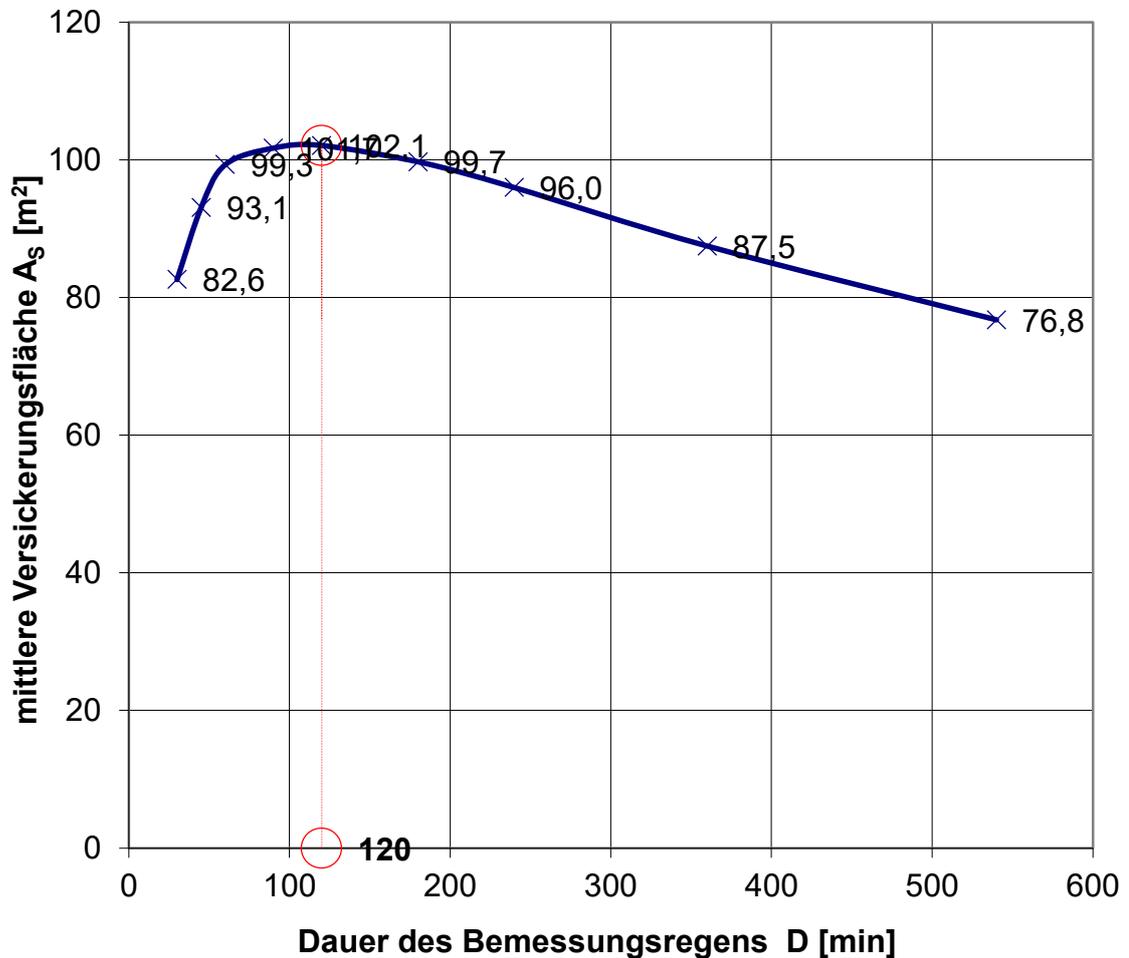
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWh

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	124	0,90	112
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	165	0,75	124
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	74	0,30	22
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	26	0,10	3
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	389
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	261
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,67

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWi

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWi

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	389
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,67
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	261
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,31
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
22,2
25,0
26,7
27,4
27,5
27,0
26,0
23,8
21,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	27,5
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	30,5
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	9,5
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

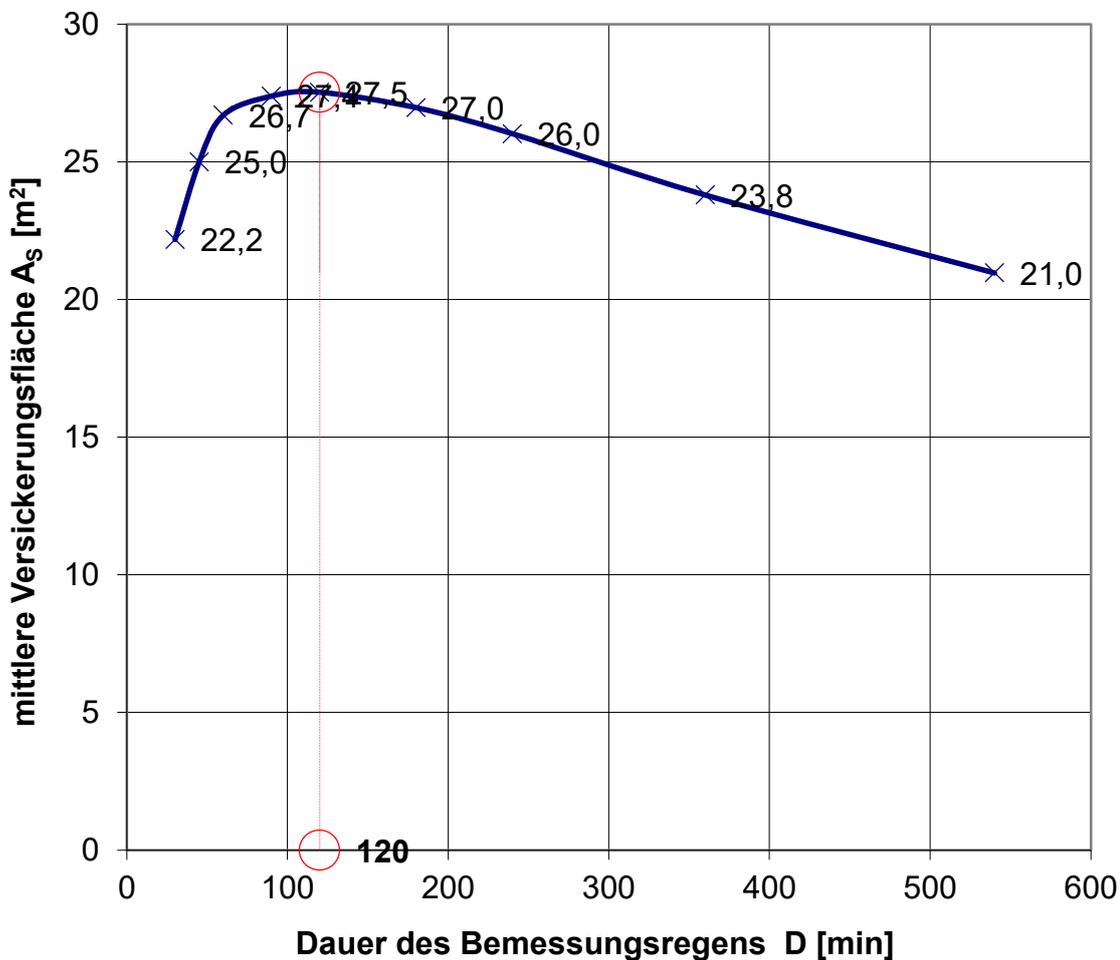
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWi

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	135	0,90	121
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	189	0,75	142
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	59	0,30	18
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	24	0,10	2
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	406
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	283
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,70

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWj

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWj

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	406
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	283
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,32
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

0 0
0 0

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
23,3
26,3
28,1
28,9
29,0
28,5
27,6
25,3
22,4

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	29,0
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	30,95
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	9,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,9

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

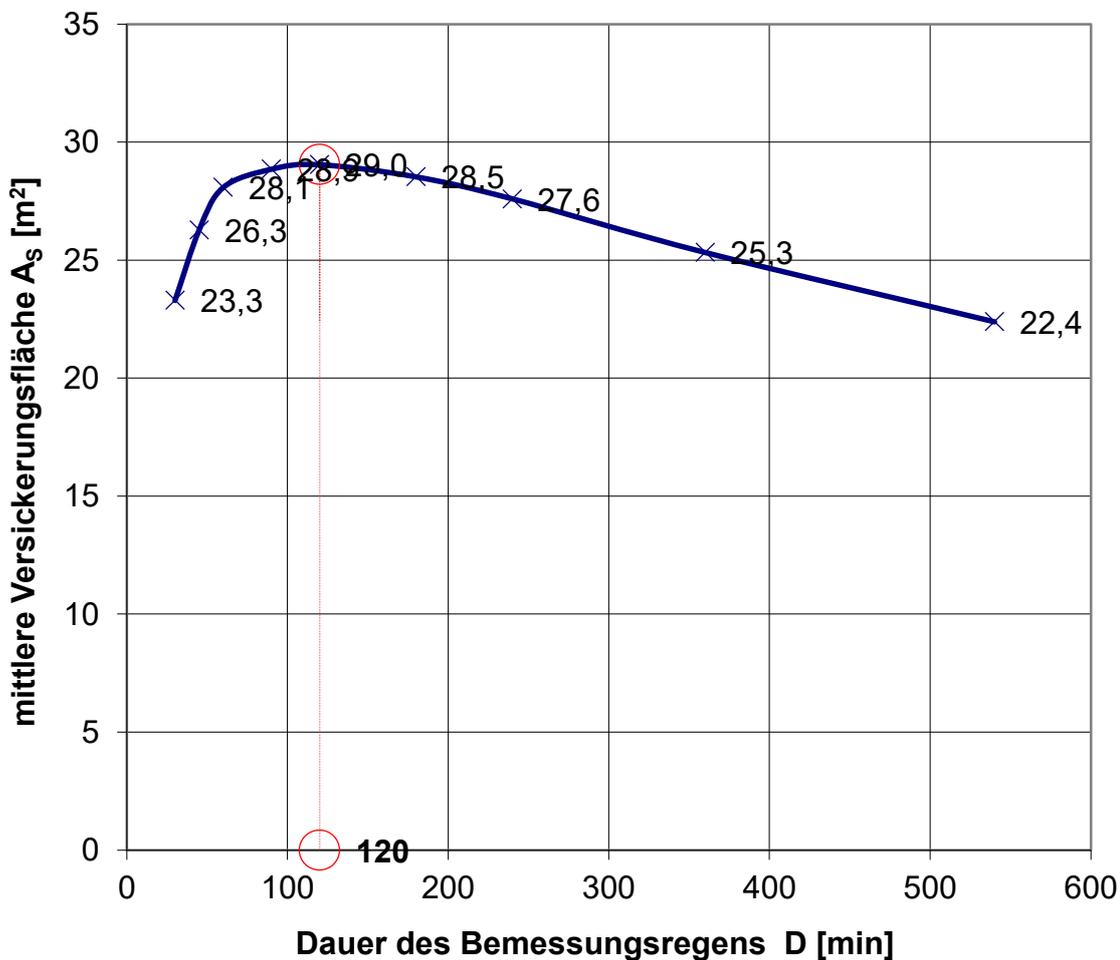
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWj

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	317	0,90	285
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	422	0,75	317
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	148	0,30	44
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	36	0,10	4
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	923
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	650
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,70

Bemerkungen:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWk

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWk

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	923
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	650
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

0 0
0 0

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
57,2
64,4
68,7
70,4
70,6
69,0
66,4
60,5
53,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	70,6
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	70,8
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	21,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

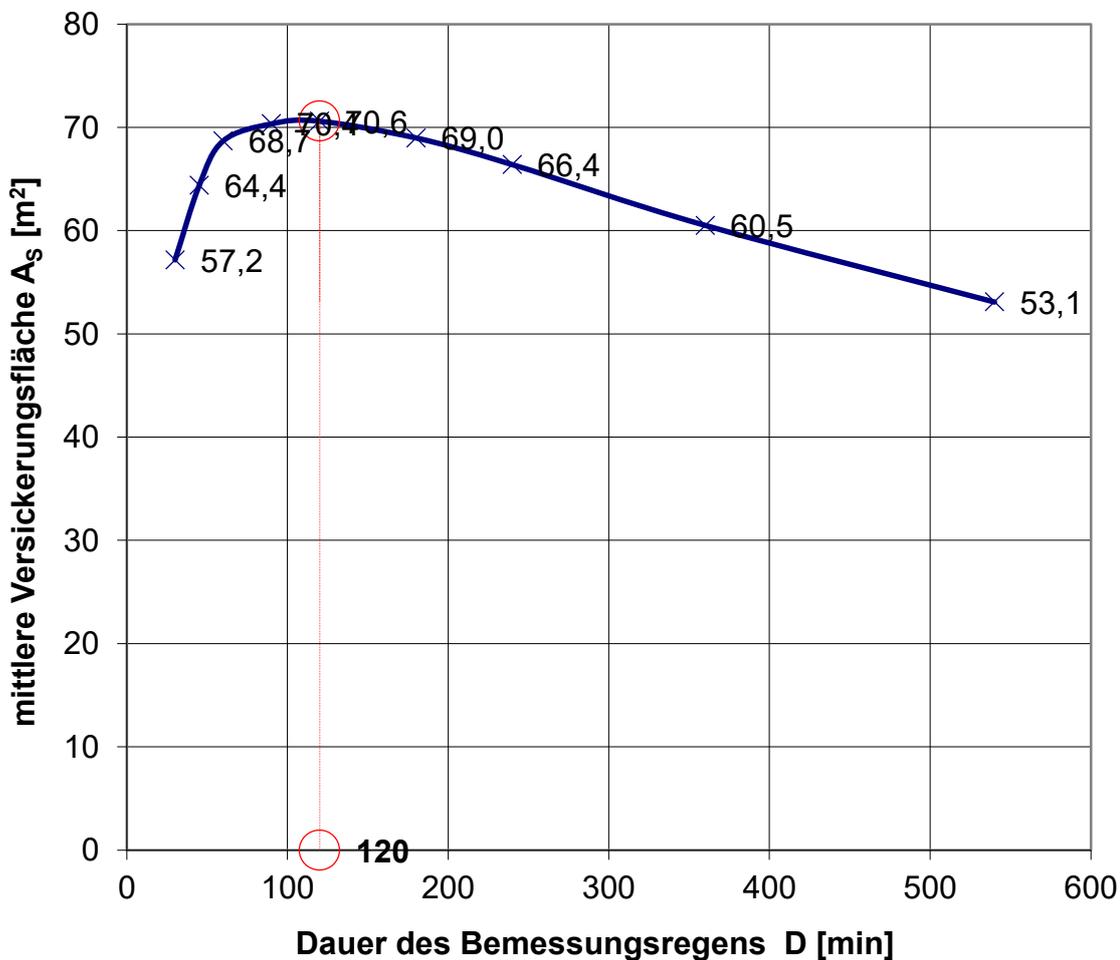
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Neuwulmstorfer Schulstr. S14_NWk

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	367	0,90	330
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	540	0,75	405
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	281	0,30	84
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	90	0,10	9
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.278
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	828
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,65

Bemerkungen:

Teilbereich: Neu Wulmstorfer Schulstr. S15_NWa

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Teilbereich: Neu Wulmstorfer Schulstr. S15_NWa

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.278
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,65
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	829
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,29
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

0 0
0 0

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
75,5
85,0
90,6
92,6
92,8
90,3
86,8
78,8
68,9

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	92,8
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	128,9
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	37,4
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,1

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

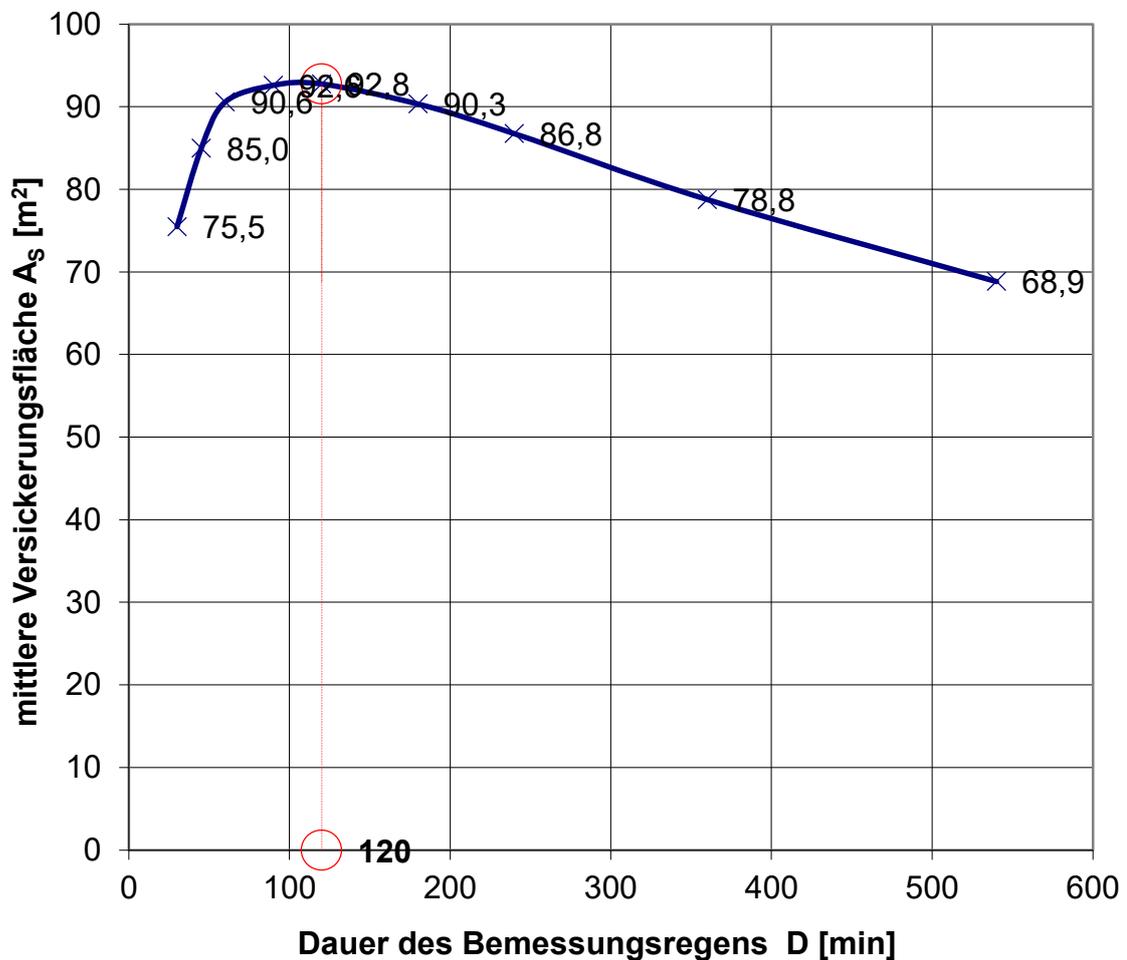
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Teilbereich: Neu Wulmstorfer Schulstr. S15_NWa

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.254	0,90	1.129
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.771	0,75	1.329
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	804	0,30	241
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	360	0,10	36
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	4.189
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	2.735
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,65

Bemerkungen:

Teilbereich: Neu Wulmstorfer Schulstr. S15: NWa+NWb+NWc+NWd

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Teilbereich: Neu Wulmstorfer Schulstr. S15: NWa+NWb+NWc+NWd

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,106	0,396	F4	19	7,92
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,15	0,56	F3	12	7,28
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,012	0,045	F1	5	0,27
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,27$	$\Sigma = 1$			B = 15,47

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153**

Teilbereich: Neu Wulmstorfer Schulstr. S15: NWa+NWb+NWc+NWd

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/15,47 = 0,32$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	0,0416 Au : As = 6,4 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		D = 0,2
Emissionswert $E = B * D$:		E = 15,47 * 0,2 = 3,09

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,09$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	189	0,90	170
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	273	0,75	205
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	104	0,30	31
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	51	0,10	5
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	617
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	411
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,67

Bemerkungen:

Teilbereich: Neu Wulmstorfer Schulstr. S15_NWb

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Teilbereich: Neu Wulmstorfer Schulstr. S15_NWb

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	617
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,67
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	411
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

0 0
0 0

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
36,2
40,7
43,5
44,5
44,7
43,6
42,0
38,3
33,6

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	44,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	54,1
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	16,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

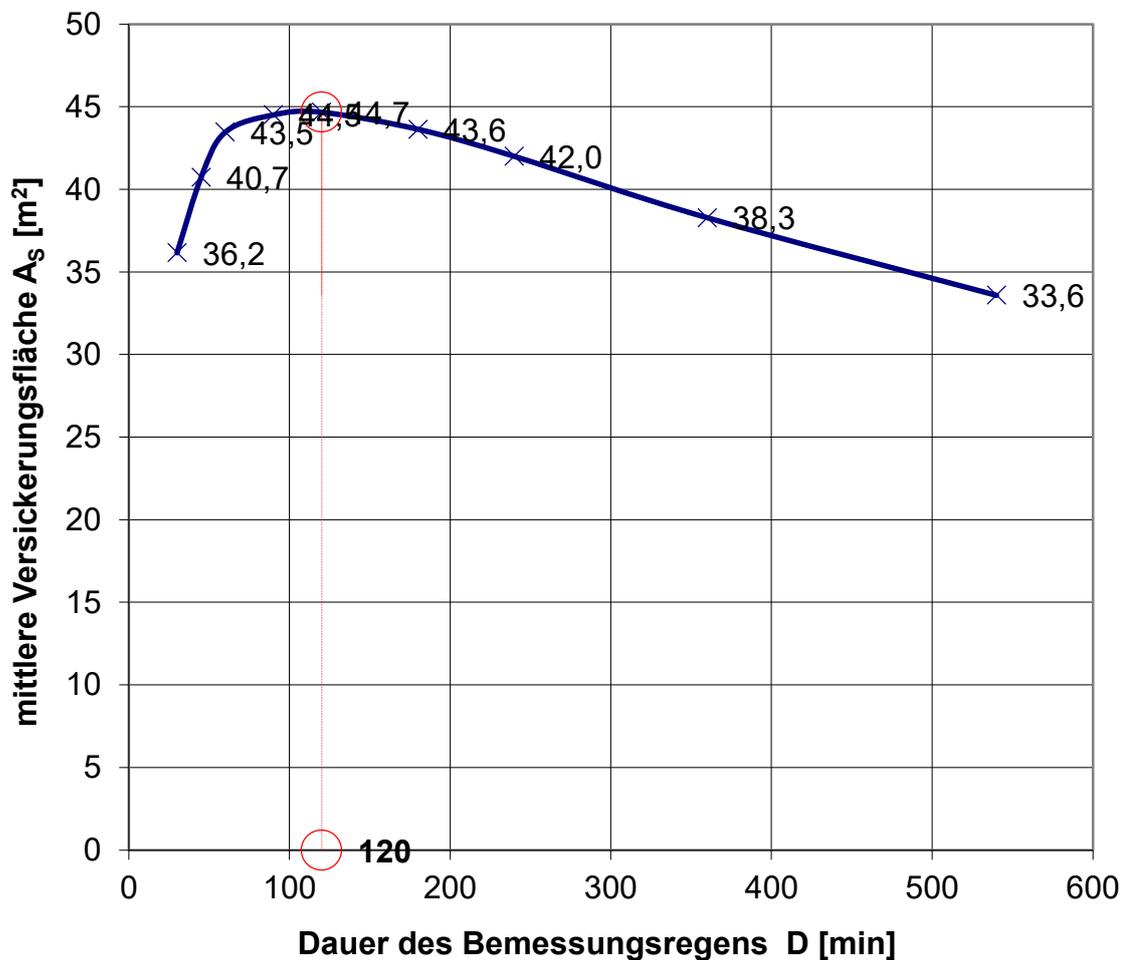
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Teilbereich: Neu Wulmstorfer Schulstr. S15_NWb

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	306	0,90	275
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	423	0,75	318
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	188	0,30	56
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	96	0,10	10
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.014
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	659
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,65

Bemerkungen:

Teilbereich: Neu Wulmstorfer Schulstr. S15_NWc

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Teilbereich: Neu Wulmstorfer Schulstr. S15_NWc

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.014
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,65
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	659
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,29
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

0 0
0 0

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
60,0
67,6
72,0
73,6
73,8
71,8
69,0
62,6
54,7

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	73,8
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	94,7
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	27,5
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,1

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

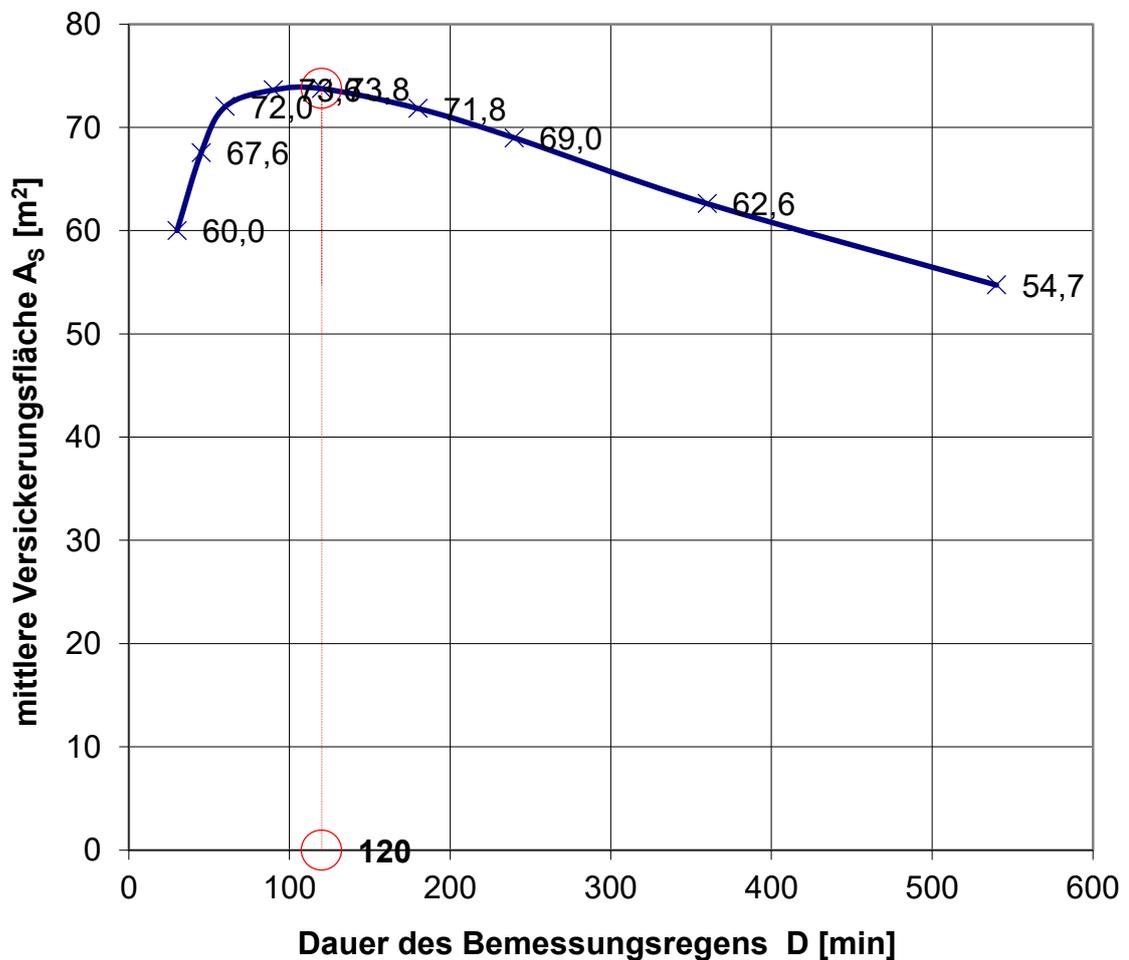
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Teilbereich: Neu Wulmstorfer Schulstr. S15_NWc

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	392	0,90	353
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	535	0,75	401
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	231	0,30	69
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	123	0,10	12
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.281
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	835
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,65

Bemerkungen:

Teilbereich: Neu Wulmstorfer Schulstr. S15_NWd

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Teilbereich: Neu Wulmstorfer Schulstr. S15_NWd

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.281
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,65
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	835
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

0 0
0 0

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
73,5
82,8
88,4
90,5
90,8
88,7
85,4
77,8
68,3

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	90,8
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	119,8
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	35,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

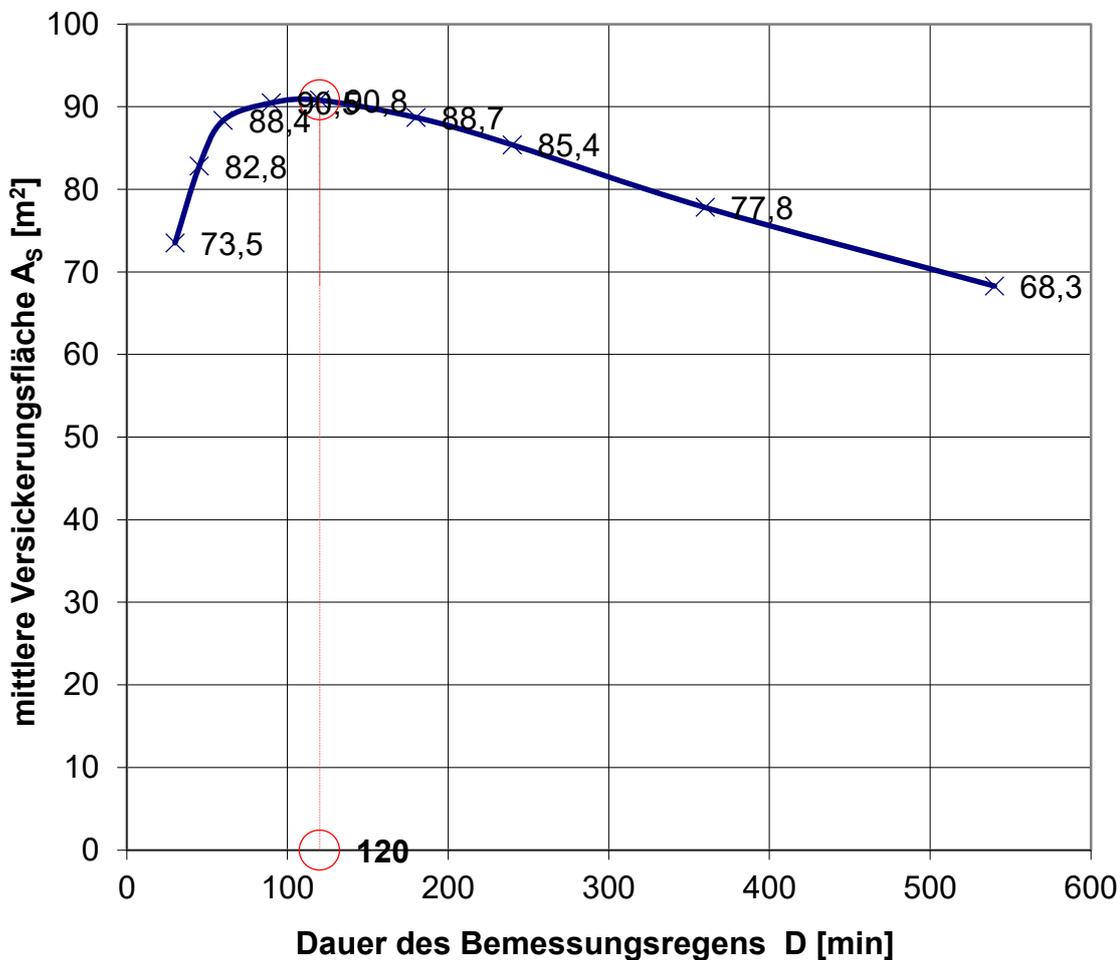
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Teilbereich: Neu Wulmstorfer Schulstr. S15_NWd

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	754	0,90	679
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	216	0,30	65
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	970
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	744
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,77

Bemerkungen:

private Erschliessungsstr.1_S9_Süd1

Süd1= 0+0KM- 0+25KM

Werte von private Erschließungsstr.2 (S10) und Str.3 (S11) sind identisch.

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Werte von private Erschließungsstr.2 (S10) und Str.3 (S11) sind identisch.

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

private Erschließungsstr.1_S9_Süd1
Süd1= 0+0KM- 0+25KM

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	206
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,87
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	179
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
15,8
17,8
19,0
19,4
19,5
19,0
18,3
16,7
14,6

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,32
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	19,5
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	22,7
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	6,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Werte von private Erschließungsstr.2 (S10) und Str.3 (S11) sind identisch.

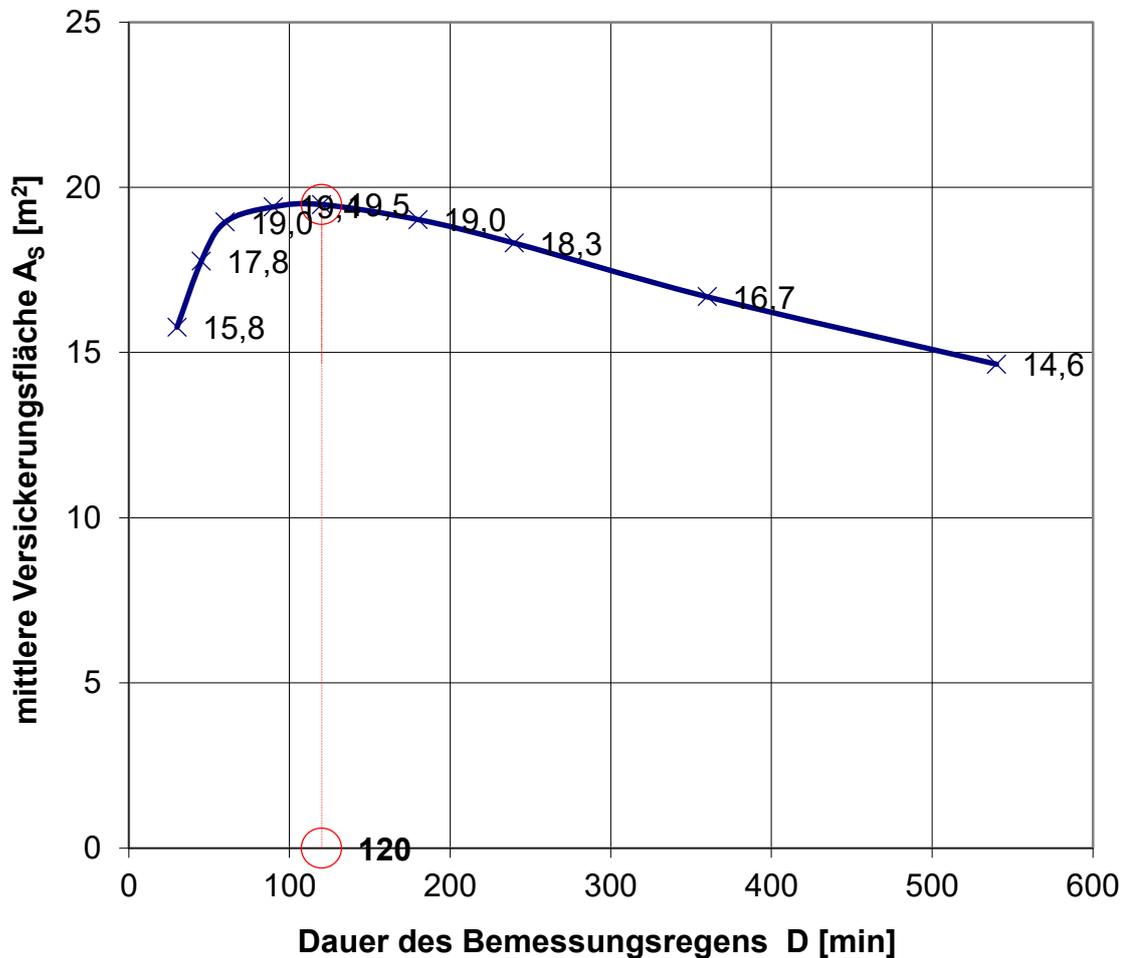
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

private Erschließungsstr.1_S9_Süd1
Süd1= 0+0KM- 0+25KM

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.172	0,90	1.055
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.999	0,75	1.499
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	254	0,30	76
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	473	0,10	47
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	3.898
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	2.677
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,69

Bemerkungen:

private Erschliessungsstr.1_S9_Südliche Bereich Gesamtfläche
Gesamtfläche=Süd1+Süd2+Süd3

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

private Erschliessungsstr.1_S9_Südliche Bereich Gesamtfläche
Gesamtfläche=Süd1+Süd2+Süd3

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,106	0,396	F4	19	7,92
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,15	0,56	F3	12	7,28
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,012	0,045	F1	5	0,27
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,27$	$\Sigma = 1$			B = 15,47

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

private Erschliessungsstr.1_S9_Südliche Bereich Gesamtfläche
Gesamtfläche=Süd1+Süd2+Süd3

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/15,47 = 0,32$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,0416 $Au : As = 6,4 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
	Emissionswert $E = B * D$:	$E = 15,47 * 0,2 = 3,09$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,09$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Werte von private Erschließungsstr.2 (S10) und Str.3 (S11) sind identisch.
private Erschließungsstr.2 = S10
private Erschließungsstr.2 = S11

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	755	0,90	679
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	216	0,30	65
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	970
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	744
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,77

Bemerkungen:

private Erschliessungsstr.1_S9_Süd2

Süd2= 0+30KM- 0+50KM

Werte von private Erschließungsstr.2 (S10) und Str.3 (S11) sind identisch.

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Werte von private Erschließungsstr.2 (S10) und Str.3 (S11) sind identisch.

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

private Erschließungsstr.1_S9_Süd2
Süd2= 0+30KM- 0+50KM

Eingabedaten:

$$A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	215
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,87
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	187
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_S [m^2]
16,5
18,5
19,8
20,3
20,3
19,9
19,1
17,4
15,3

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,32
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	20,3
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	23,2
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	7,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Werte von private Erschließungsstr.2 (S10) und Str.3 (S11) sind identisch.

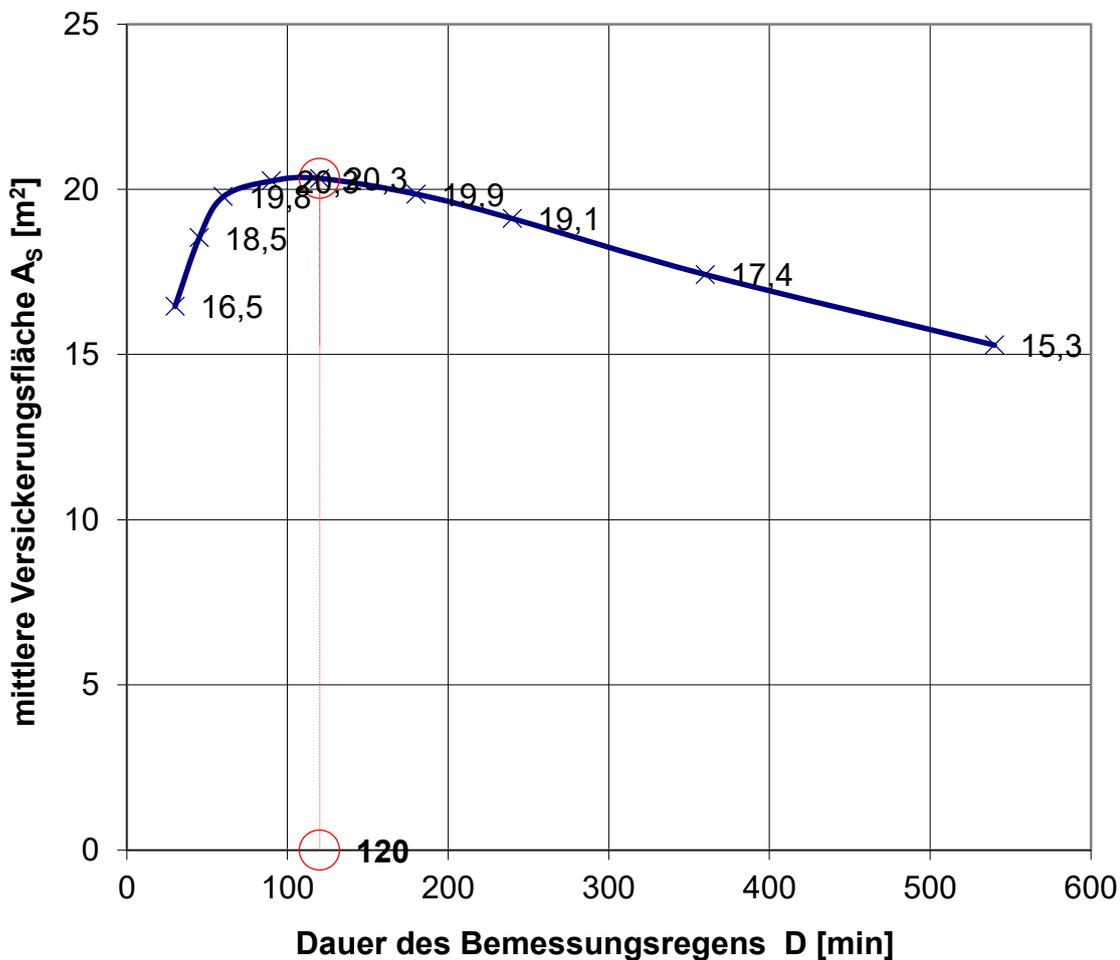
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

private Erschließungsstr.1_S9_Süd2
Süd2= 0+30KM- 0+50KM

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	768	0,90	691
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	221	0,30	66
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	990
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	757
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,77

Bemerkungen:

private Erschliessungsstr.1_S9_Süd3

Süd3= 0+55KM- 0+65KM

Werte von private Erschließungsstr.2 (S10) und Str.3 (S11) sind identisch.

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Werte von private Erschließungsstr.2 (S10) und Str.3 (S11) sind identisch.

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

private Erschließungsstr.1_S9_Süd3
Süd2= 0+55KM- 0+65KM

Eingabedaten:

$$A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	113
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,86
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	97
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,32
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_S [m^2]
8,0
9,0
9,7
9,9
10,0
9,8
9,5
8,7
7,7

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,32
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	10,0
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	10,1
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	3,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,9

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

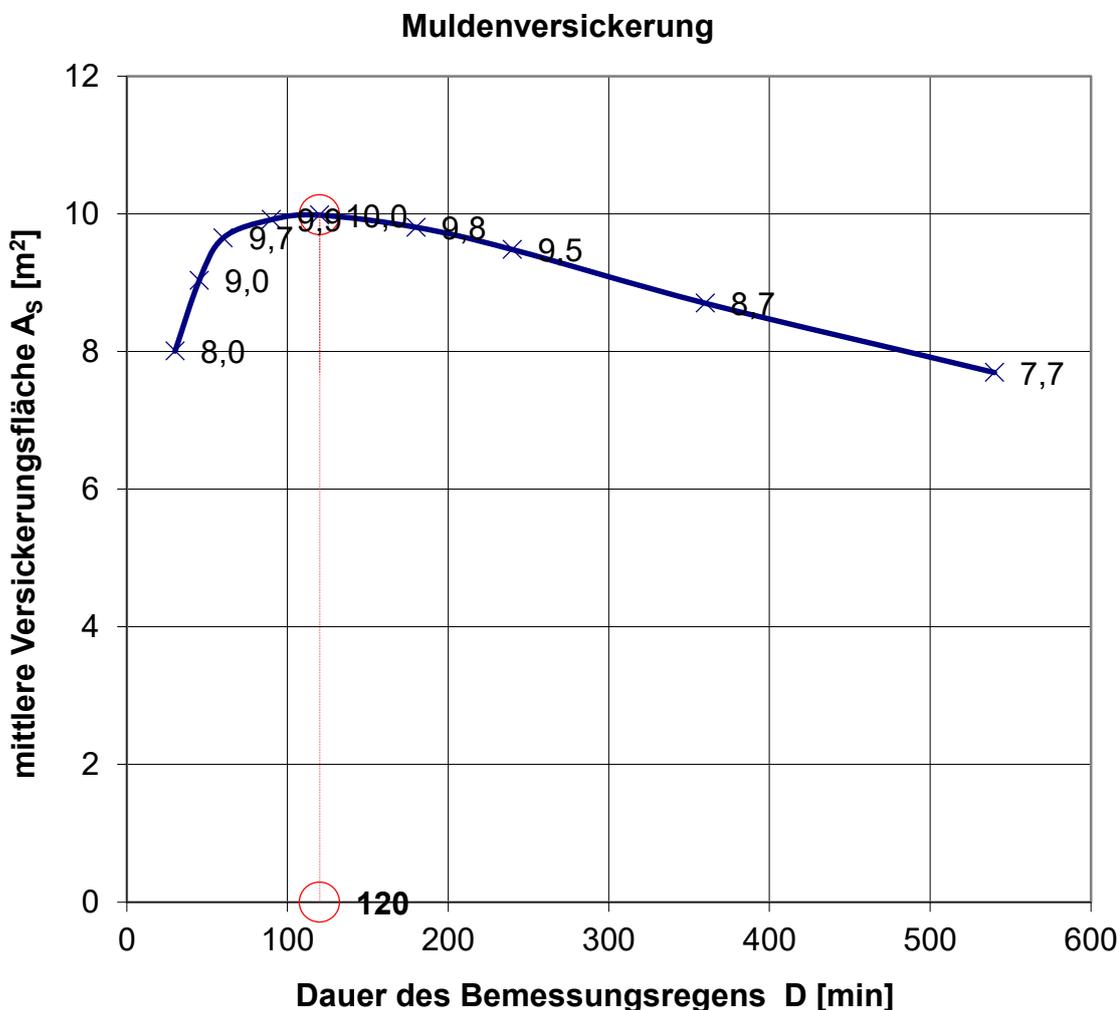
Werte von private Erschließungsstr.2 (S10) und Str.3 (S11) sind identisch.

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

private Erschließungsstr.1_S9_Süd3
Süd2= 0+55KM- 0+65KM



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.471	0,90	1.324
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	99	0,75	74
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	1.866	0,30	560
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	3.437
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.958
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,57

Bemerkungen:

private Erschliessungsstr.1_S9_Voßdrift

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

private Erschliessungsstr.1_S9_Voßdrift

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,132	0,68	F4	19	13,6
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,007	0,04	F3	12	0,52
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,056	0,286	F1	5	1,72
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,2$	$\Sigma = 1$			B = 15,84

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da $B > G$!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

private Erschliessungsstr.1_S9_Voßdrift

	maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 5/12,73 = 0,39$
	gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,0416 $A_u : A_s = 3,5 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 15,84 * 0,2 = 3,17$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,17$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Werte von private Erschließungsstr.2 (S10) und Str.3 (S11) sind identisch.

private Erschließungsstr.2 = S10

private Erschließungsstr.2 = S11

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

private Erschliessungsstr.1_S9_Voßdrift

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	3.437
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,57
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.959
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,32
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
161,4
182,0
194,6
199,9
201,2
197,6
191,1
175,4
155,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	45,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	201,2
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	454
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	145,3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,9

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

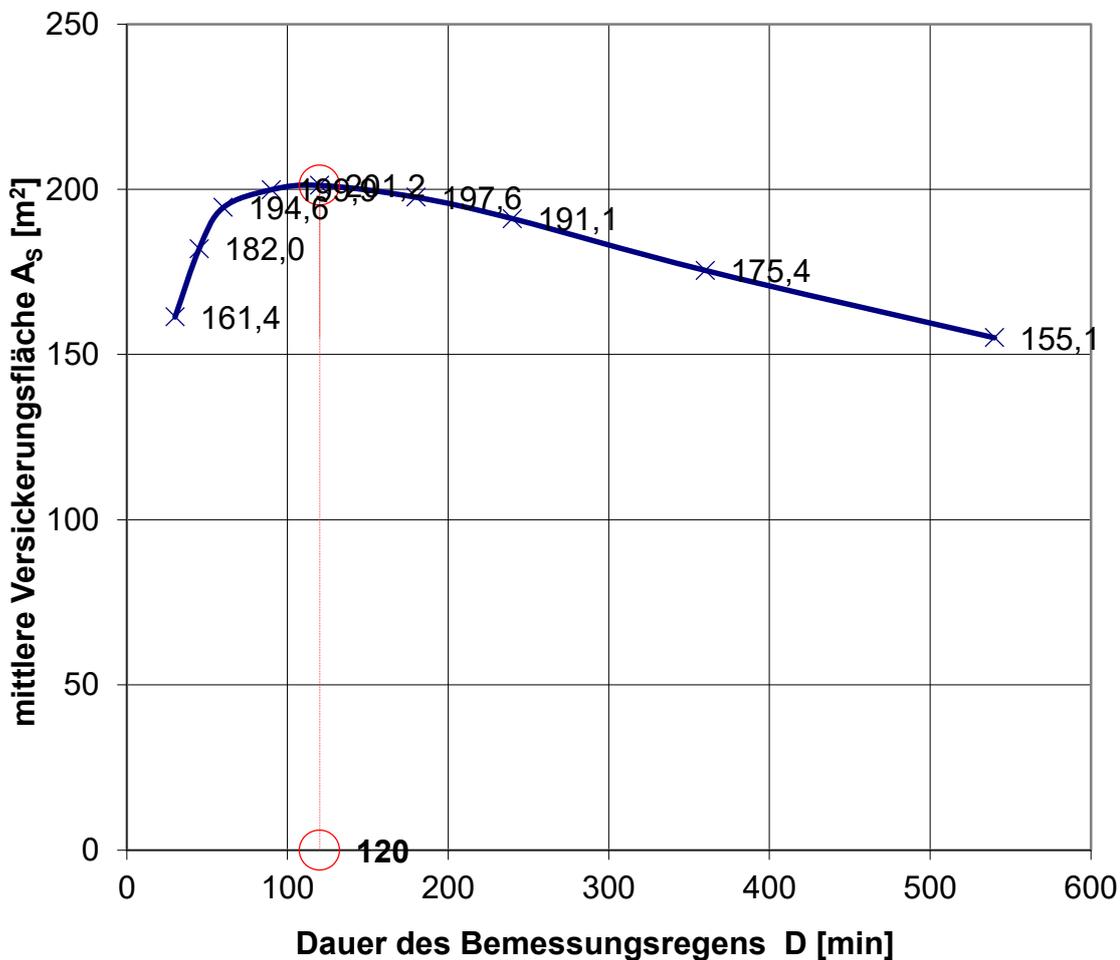
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

private Erschliessungsstr.1_S9_Voßdrift

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	595	0,90	536
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	555	0,75	416
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	324	0,30	97
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	296	0,10	30
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.770
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.079
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,61

Bemerkungen:

Rethenbek S8_Nordost 1

Nordost 1= 0+10KM- 0+150KM

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Rethenbek S8_Nordost 1
Nordost 1= 0+10KM- 0+150KM

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F _i / Luft L _i		Abfluss- belastung B _i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	A _{u,i} [m ²] o. [ha]	f _i	Typ	Punkte	B _i = f _i * (L _i + F _i)
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,055	0,5	F4	19	10
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,042	0,382	F3	12	4,966
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,013	0,118	F1	5	0,708
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	Σ = 0,11	Σ = 1			B = 15,67

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Rethenbek S8_Nordost 1
Nordost 1= 0+10KM- 0+150KM

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 5/15,67 = 0,32$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,024 $Au : As = 4,5 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):	$D = 0,2$	
Emissionswert $E = B * D$:	$E = 15,67 * 0,2 = 3,13$	

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,13$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Rethenbek S8_Nordost 1
Nordost 1= 0+10KM- 0+150KM

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.770
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,61
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.080
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,25
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	187,4
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
86,9
114,4
128,3
136,2
138,1
137,2
131,8
111,7
96,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	57,0
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	138,1
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	238,7
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	59,7
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	6,9

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

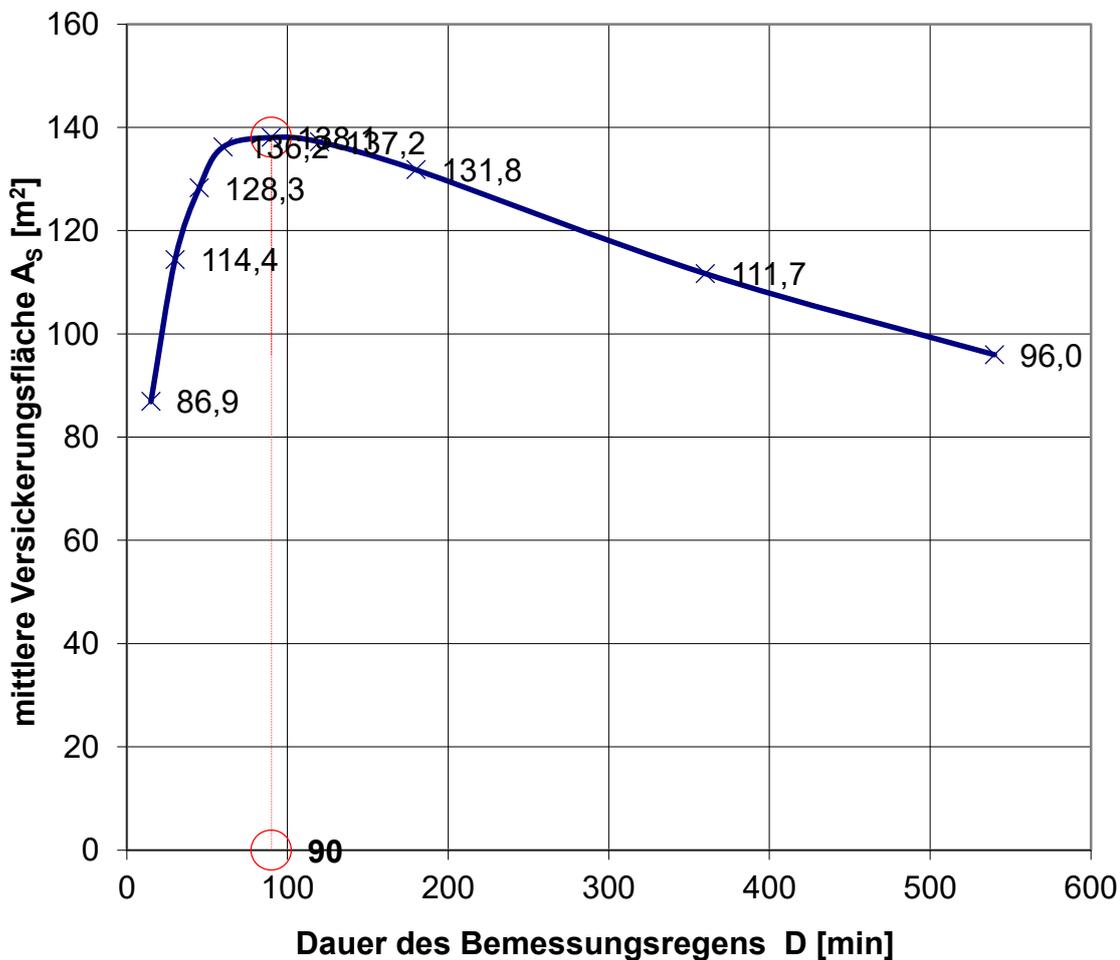
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Rethenbek S8_Nordost 1
Nordost 1= 0+10KM- 0+150KM

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	489	0,90	440
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	418	0,75	313
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	226	0,30	68
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	179	0,10	18
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.312
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	839
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,64

Bemerkungen:

Rethenbek_S8_Nordost2

Nordost= 0+160KM- 0+260KM

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Rethenbek_S8_Nordost2
Nordost= 0+160KM- 0+260KM

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,044	0,524	F4	19	10,48
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,031	0,369	F3	12	4,797
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,009	0,107	F1	5	0,642
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,08$	$\Sigma = 1$			B = 15,92

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Rethenbek_S8_Nordost2
Nordost= 0+160KM- 0+260KM

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5 / 15,92 = 0,31$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,017 $Au : As = 4,9 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < Au : As \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 15,92 * 0,2 = 3,18$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,18$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Rethenbek_S8_Nordost2
Nordost= 0+160KM- 0+260KM

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.312
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,64
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	839
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,25
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
88,9
99,8
105,9
107,3
106,7
102,5
97,3
86,8
74,6

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	57,0
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	107,3
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	165,4
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	41,4
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	6,9

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

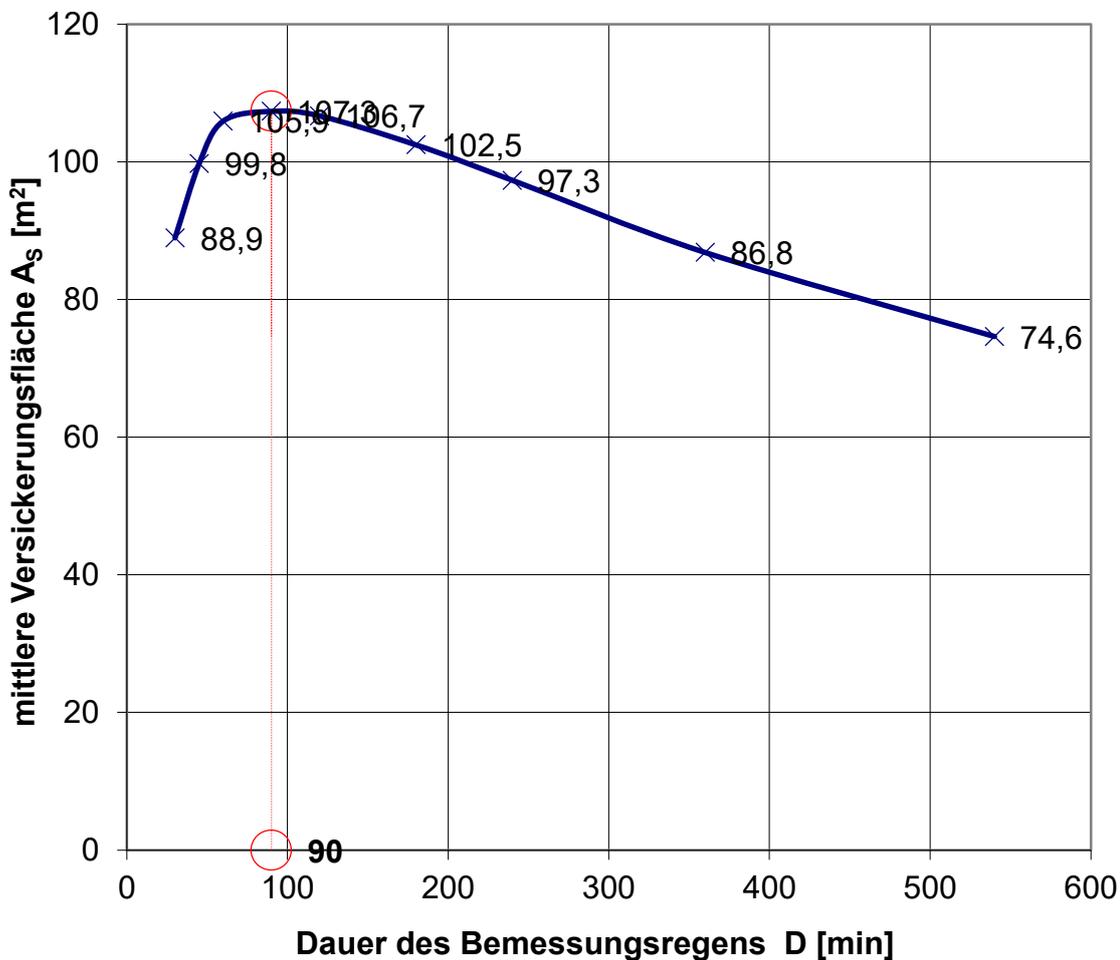
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Rethenbek_S8_Nordost2
Nordost= 0+160KM- 0+260KM

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	609	0,90	548
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	561	0,75	421
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	330	0,30	99
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	339	0,10	34
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.838
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.102
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,60

Bemerkungen:

Rethenbek S8_ Nordwest 1
 Nordwest1= 0+10KM- 0+150KM

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Rethenbek S8_ Nordwest 1
Nordwest1= 0+10KM- 0+150KM

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,055	0,5	F4	19	10
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,042	0,382	F3	12	4,966
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,013	0,118	F1	5	0,708
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,11$	$\Sigma = 1$			B = 15,67

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153**

Rethenbek S8_ Nordwest 1
KM

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/15,67 = 0,32$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,014 $A_u : A_s = 7,9 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D2	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		D = 0,2
Emissionswert $E = B * D$:		E = 15,67 * 0,2 = 3,13

Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, da $E > G$ ($E = 5,49$; $G = 5$)!

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Rethenbek S8_Nordwest 1
Nordwest1= 0+10KM- 0+150KM

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.838
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.103
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,25
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
116,9
131,1
139,2
141,0
140,2
134,6
127,8
114,1
98,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	57,0
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	141,0
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	242,2
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	60,6
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	6,9

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

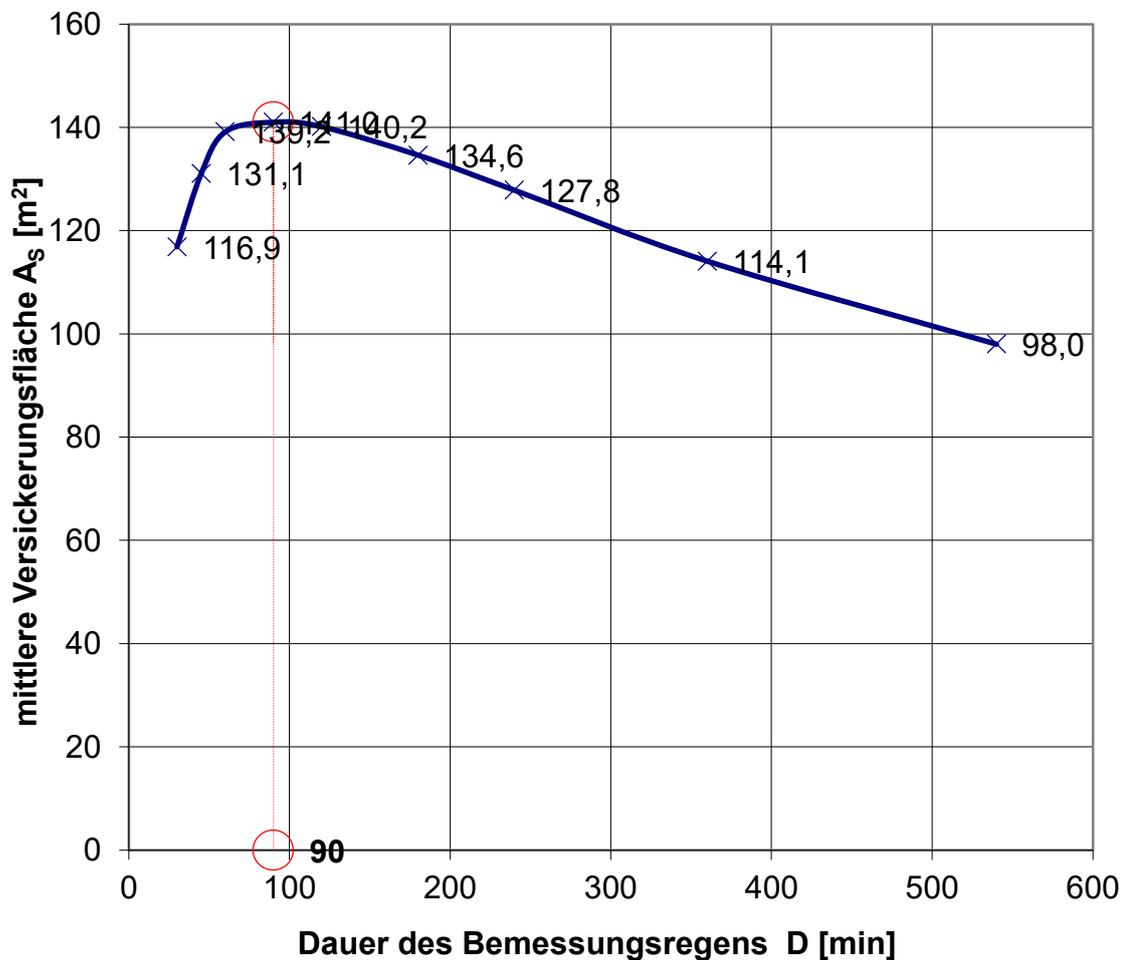
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Rethenbek S8_Nordwest 1
Nordwest1= 0+10KM- 0+150KM

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	443	0,90	399
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	422	0,75	316
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	213	0,30	64
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	161	0,10	16
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.239
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	795
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,64

Bemerkungen:

Rethenbek_S8_Nordwest 2

Nordwest 2= 0+165KM- 0+260KM

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Rethenbek_S8_Nordwest 2
Nordwest 2= 0+165KM- 0+260KM

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F _i / Luft L _i		Abfluss- belastung B _i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	A _{u,i} [m ²] o. [ha]	f _i	Typ	Punkte	B _i = f _i * (L _i + F _i)
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,04	0,5	F4	19	10
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,032	0,4	F3	12	5,2
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,008	0,1	F1	5	0,6
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	Σ = 0,08	Σ = 1			B = 15,8

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Rethenbek_S8_Nordwest 2
Nordwest 2= 0+165KM- 0+260KM

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/15,8 = 0,32$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,016 $A_u : A_s = 19 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D2	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
	Emissionswert $E = B * D$:	$E = 15,8 * 0,2 = 3,16$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,16$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Rethenbek_S8_Nordwest 2
Nordwest 2= 0+165KM- 0+260KM

Eingabedaten:

$$A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.239
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,64
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	793
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_S [m ²]
105,6
117,6
124,0
123,7
121,3
113,9
106,2
92,2
77,2

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	57,0
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m²	124,0
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m²	155,9
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	31,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

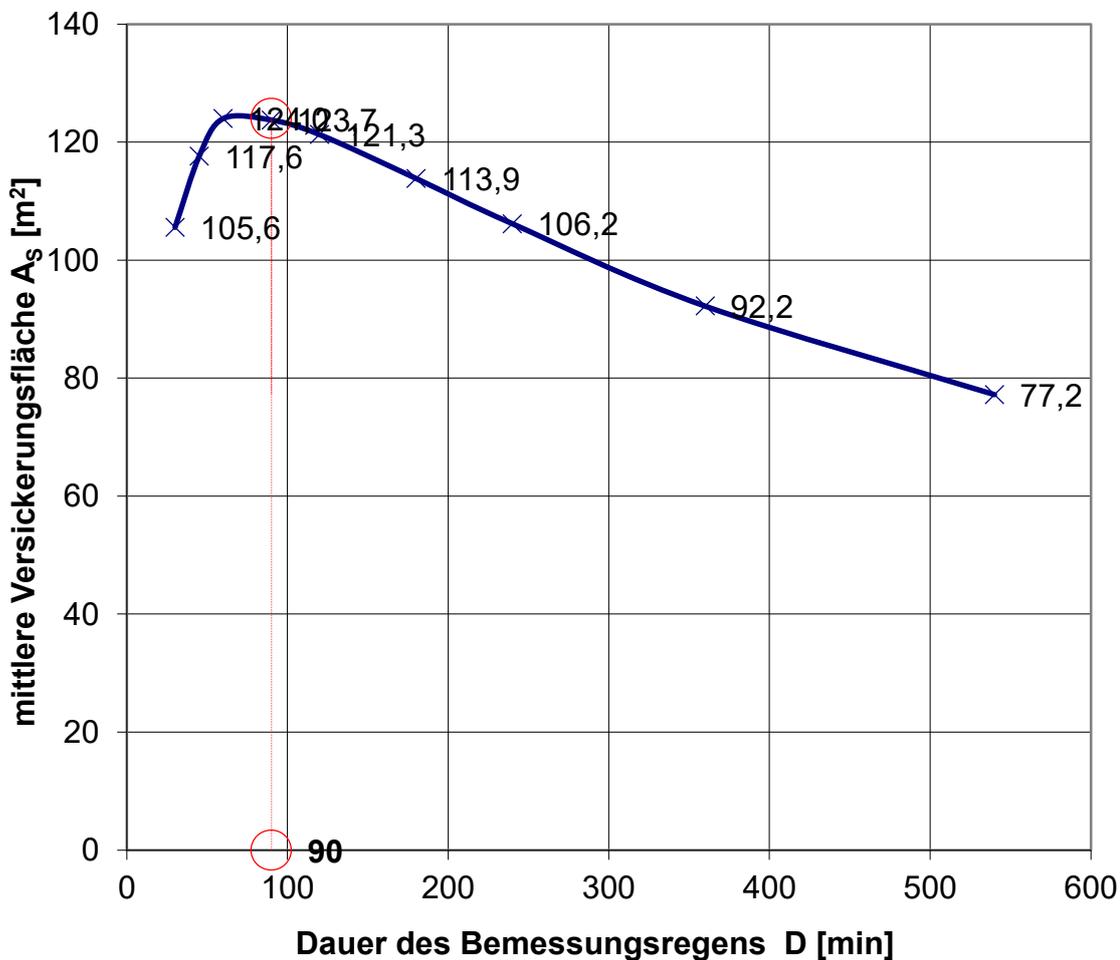
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Rethenbek_S8_Nordwest 2
Nordwest 2= 0+165KM- 0+260KM

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.662	0,90	1.496
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	113	0,75	85
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	392	0,30	118
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	286	0,10	29
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	2.453
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.728
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,70

Bemerkungen:

Rethenbek S13_Südost

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Rethenbek_S13_Südost

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,15	0,865	F4	19	17,3
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,0085	0,049	F3	12	0,637
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,015	0,086	F1	5	0,516
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,17$	$\Sigma = 1$			B = 18,45

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Rethenbek_S13_Südost

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 5 / 18,45 = 0,27$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,006 $A_u : A_s = 28,9 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
	Emissionswert $E = B * D$:	$E = 18,45 * 0,2 = 3,69$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,69$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Rethenbek S13_Südost

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.453
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.717
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,21
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	125,3
45	96,1
60	78,9
90	57,0
120	45,3
180	32,8
240	26,1
360	18,8
540	13,6

Berechnung:

A_s [m ²]
217,5
242,7
256,3
256,7
252,4
238,2
223,0
194,9
164,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	57,0
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	256,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	303,1
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	63,7
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,8

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

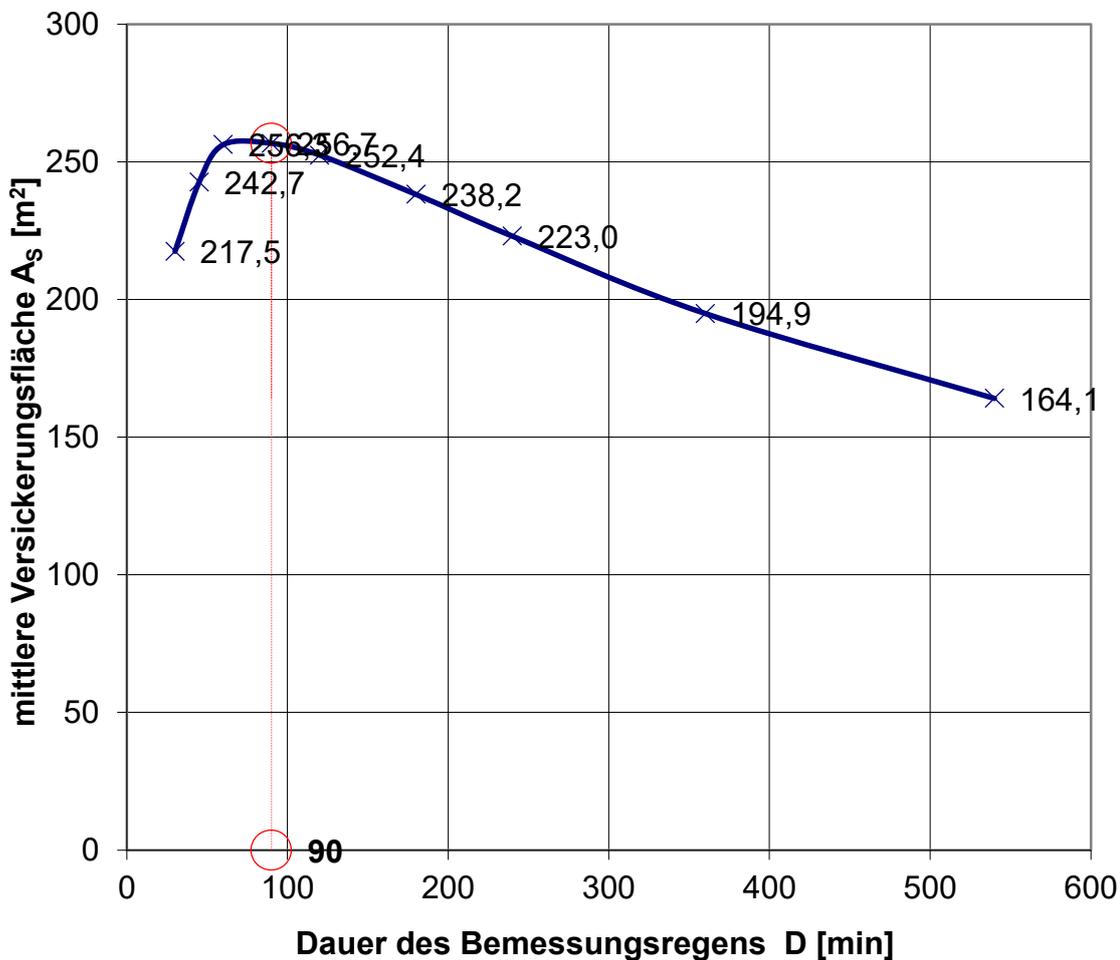
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Rethenbek S13_Südost

Muldenversickerung



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.657	0,90	1.492
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	50	0,75	38
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3	383	0,30	115
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	207	0,10	21
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	2.298
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.666
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,72

Bemerkungen:

Rethenbek S13_Südwest

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Rethenbek_S13_Südwest

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III A (Punkte ≤ 5)	G26	5

Fläche	Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Zeile 2 von Textfeld3 Bezeichnung der Fläche	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	0,149	0,892	F4	19	17,84
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
AHA-Rad- und Gehwege	0,004	0,024	F3	12	0,312
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	0,014	0,084	F1	5	0,504
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	$\Sigma = 0,17$	$\Sigma = 1$			B = 18,66

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da B > G!

**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153**

Rethenbek_S13_Südwest

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 5/18,66 = 0,27$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	0,031 Au : As = 5,4 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden (5 : 1 < Au : As ≤ 15 : 1)	D1	0,2
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		D = 0,2
Emissionswert $E = B * D$:		E = 18,66 * 0,2 = 6,53

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 3,73$; $G = 5$).

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Rethenbek S13_Südwest

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.298
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,72
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.655
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,25
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	163,4
45	127,1
60	105,7
90	75,7
120	59,8
180	42,8
240	33,8
360	24,3
540	17,4

Berechnung:

A_s [m ²]
236,3
270,3
292,4
293,4
289,2
274,0
257,5
228,0
192,3

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	75,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	293,4
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	310,3
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	77,6
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	6,9

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

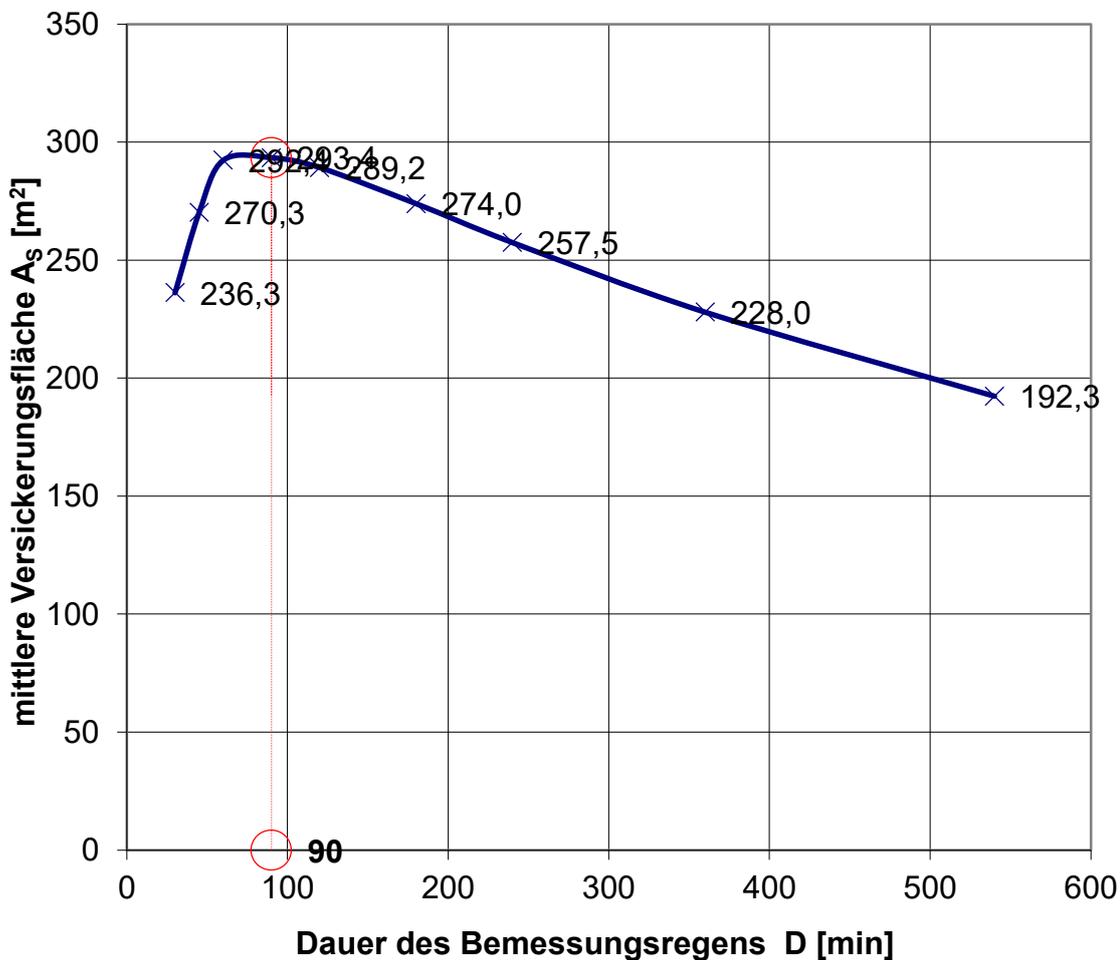
Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Rethenbek S13_Südwest

Muldenversickerung



5-3-8 Vogelschutzgraben

Auftriebsicherheitsnachweis Berechnungs Formel
 $V_o = (BGWS\text{-Sohl-UK}) \cdot B \cdot L + (BGWS\text{-Sohl-UK}) \cdot (BGWS\text{-Sohl-UK}) \cdot B \cdot 0,5 \cdot 2 \cdot (L + (BGWS\text{-Sohl-UK}) \cdot B)$
 $F_A = \rho_o \cdot g \cdot V_o$
 $F_G = \rho_o \cdot g \cdot A_o \cdot d_o$

VSG-West- Situation 2

Bemessungs-GW-Stand	4,50 m	Eingaben
VSG-Fläche bis 4,51 m	1090,00 m ²	Ergebnisse
VSG-Volumen bis 4,51 m	843,70 m ³	
Dichte Wasser	1000 kg/m ³	
Erdbeschleunigung	9,81 m/s ²	
Auftriebskraft (F _A)	8276741,15 N	
Auftriebskraft (F _A), gerundet	8300000 N	

Einbau von	Dichte	erf. Volumen [m ³]	erf. Schichtdicke	Gewichtskraft	Gesamt Gew.kraft
Dauerstauwasser	1000	545,0000	0,50	5346450	
Oberboden	1500	109,0000	0,10	1603935	6950385
Sand	1500	137,6147	0,30	2025000	8975385 > F _A
mineralische Abdichtung	1800	436,0000	0,40	7698888	16674273
Sand 10cm	1500	109,00000	0,10	1603935	
Wasserbausteine	2300	296,77193	0,27	6696065	
Sand 7 cm	1500	76,30000	0,07	1122754,5	
Wasserbausteine	2300	318,09801	0,32	7177245,5	
Betonsohle	2500	338,43017	0,31		

freier Wasserspiegel	0,8 m
Grabensohle	4,35 m NHN
Graben-Bauwerksunterkante	3,85 m NHN
Freibord	0,30 m
resultierende GOK	5,45 m NHN

Auftriebsicherheitsnachweis Berechnungs Formel
 $V_o = (BGWS\text{-Sohl-UK}) \cdot B \cdot L + (BGWS\text{-Sohl-UK}) \cdot (BGWS\text{-Sohl-UK}) \cdot B \cdot 0,5 \cdot 2 \cdot (L + (BGWS\text{-Sohl-UK}) \cdot B)$
 $F_A = \rho_o \cdot g \cdot V_o$
 $F_G = \rho_o \cdot g \cdot A_o \cdot d_o$

VSG-Mitte- Situation 2

Bemessungs-GW-Stand	4,50 m	F _A = ρ _o · g · V _o	Eingaben
VSG-Fläche bis 4,51 m	878 m ²	F _G = ρ _o · g · A _o · d _o	Ergebnisse
VSG-Volumen bis 4,51 m	786,19 m ³		
Dichte Wasser	1000 kg/m ³		
Erdbeschleunigung	9,81 m/s ²		
Auftriebskraft	7712544 N		
Auftriebskraft, gerundet	7700000 N		

Einbau von	Dichte	erf. Volumen	erf. Schichtdicke	Gewichtskraft	Gesamt Gew.kraft
Dauerstauwasser	1000	439,0000	0,50	4306590	
Oberboden	1500	87,8000	0,10	1291977	5598567
Sand	1500	263,4000	0,30	3875931	9474498 > F _A
mineralische Abdichtung	1800	351,2000	0,40	6201490	15675988
Sand 10cm	1500	87,80000	0,10	1291977	
Wasserbausteine	2300	284,00581	0,32	6408023	
Sand 7 cm	1500	61,46000	0,07	904383,9	
Wasserbausteine	2300	301,18407	0,30	6795616,1	
Betonsohle	2500	313,96534	0,36		

freier Wasserspiegel	0,8 m
Grabensohle	4,1 m NHN
Graben-Bauwerksunterkante	3,70 m NHN
Freibord	0,30 m
resultierende GOK	5,20 n NHN

Auftriebsicherheitsnachweis Berechnungs Formel
 $V_o = (BGWS\text{-Sohl-UK}) \cdot B \cdot L + (BGWS\text{-Sohl-UK}) \cdot (BGWS\text{-Sohl-UK}) \cdot B \cdot 0,5 \cdot 2 \cdot (L + (BGWS\text{-Sohl-UK}) \cdot B)$
 $F_A = \rho_o \cdot g \cdot V_o$
 $F_G = \rho_o \cdot g \cdot A_o \cdot d_o$

VSG-Ost- Situation 2

Bemessungs-GW-Stand	4,50 m	F _A = ρ _o · g · V _o	Eingaben
VSG-Fläche bis 4,51 m	845 m ²	F _G = ρ _o · g · A _o · d _o	Ergebnisse
VSG-Volumen bis 4,51 m	795,028 m ³		
Dichte Wasser	1000 kg/m ³		
Erdbeschleunigung	9,81 m/s ²		
Auftriebskraft	7799225 N		
Auftriebskraft, gerundet	7800000 N		

Einbau von	Dichte	erf. Volumen	erf. Schichtdicke	Gewichtskraft	Gesamt Gew.kraft
Dauerstauwasser	1000	422,5000	0,50	4144725	
Oberboden	1500	84,5000	0,10	1243418	5388143
Sand	1500	253,5000	0,30	3730253	9118395 > F _A
mineralische Abdichtung	1800	338,0000	0,40	5968404	15086799
Sand 10cm	1500	84,50000	0,10	1243417,5	
Wasserbausteine	2300	290,59001	0,34	6565682,5	
Sand 7 cm	1500	59,15000	0,07	870392,25	
Wasserbausteine	2300	307,12262	0,31	6929607,75	
Betonsohle	2500	318,04281	0,38		

freier Wasserspiegel	0,80 m
Grabensohle	4,00 m NHN
Graben-Bauwerksunterkante	3,40 m NHN
Freibord	0,30 m
resultierende GOK	5,10 n NHN

Bemessungs Vogelschutzgräben (VSG)**1 Vogelschutzgräben West (VSG-W)**

	Grabensohlenhöhe [mNN]	4,35
	Sohlbreite [m]	1,00
	Böschungsneigung [1:n]	2,0
	Grabensohlenlänge [m]	304
	Sohlenfläche [m ²]	304
	Mindest Wassertiefe [m]	0,5
	Wasserflächenhöhe bei mind. Wassertiefe [mNN]	4,85
	Wasserflächebreite bei mind. Wassertiefe [m]	3,00
	Wasserflächelänge bei mind. Wassertiefe [m]	306
	Wasserfläche bei mind. Wassertiefe von 0,5 m [m ²]	918
	Volumen bei mind. Wassertiefe von 0,5 m [m ³]	291,7
	Verdunstungspuffer-Wassertiefe [m]	0,3
	Wassertiefe inklusiv Verdunstungspuffer [m]	0,8
	Wasserflächenhöhe bei 0,8 m Wassertiefe [mNN]	5,15
	Wasserflächebreite bei 0,8 m Wassertiefe [m]	4,20
	Wasserflächelänge bei 0,8 m Wassertiefe [m]	307,2
	Wasserfläche bei Wassertiefe 0,8 m [m ²]	1290,2
	Volumen bei Wassertiefe 0,8 m [m ³]	592,1
	Anschlussicherungstiefe [m]	1,30
	Grabentiefe (gesamt) [m]	2,10
	Soll-Geländeoberkante (Sohle + Grabentiefe)	6,45

2 Vogelschutzgräben Mitte (VSG-M)

	Grabensohlenhöhe [mNN]	4,10
	Sohlbreite [m]	1,00
	Böschungsneigung [1:n]	2,0
	Grabensohlenlänge [m]	191,0
	Sohlenfläche [m ²]	191,0
	Mindest Wassertiefe [m]	0,5
	Wasseroberflächenhöhe bei mind. Wassertiefe [mNN]	4,6
	Wasserflächebreite bei mind. Wassertiefe [m]	3,00
	Wasserflächelänge bei mind. Wassertiefe [m]	193
	Flächen der Wasseroberflächenoberkante 4,55mNN [m ²]	579
	Volumen bei 0,5 m Wassertiefe [m ³]	183,8
	Verdunstungspuffer Wassertiefe [m]	0,3
	Wassertiefe mit Puffer [m]	0,8
	Wasseroberflächenhöhe bei 0,8m Wassertiefe [mNN]	4,9
	Wasserflächebreite bei 0,8m Wassertiefe [m]	4,20
	Wasserflächelänge bei 0,8m Wassertiefe [m]	194,2
	Fläche der Wasseroberflächenoberkante 4,4mNN [m ²]	815,6
	Volumen bei 0,8 m Wassertiefe [m ³]	373,7
	Anschlussicherungstiefe [m]	1,30
	Grabentiefe (gesamt) [m]	2,10
	Soll-Geländeoberkante	6,20

3 Vogelschutzgräben Ost (VSG-O)

Grabensohlenhöhe [mNN]	4
Sohlbreite [m]	1,00
Böschungsneigung [1:n]	2,0
Grabensohlenlänge [m]	169,0
Sohlenfläche [m ²]	169,0
Mindest Wassertiefe [m]	0,5
Wasseroberflächenhöhe bei mind. Wassertiefe [mNN]	4,5
Wasserflächebreite bei mind. Wassertiefe [m]	3,00
Wasserflächelänge bei mind. Wassertiefe [m]	171
Flächen der Wasseroberflächenoberkante 4,55mNN [m ²]	513
Volumen bei 0,5 m Wassertiefe [m ³]	162,7
Verdunstungspuffer Wassertiefe [m]	0,3
Wassertiefe mit Puffer [m]	0,8
Wasseroberflächenhöhe bei 0,8m Wassertiefe [mNN]	4,8
Wasserflächebreite bei 0,8m Wassertiefe [m]	4,20
Wasserflächelänge bei 0,8m Wassertiefe [m]	172,2
Fläche der Wasseroberflächenoberkante 4,85mNN [m ²]	723,2
Volumen bei 0,8 m Wassertiefe [m ³]	331,2
Anschlussicherungstiefe [m]	1,30
Grabentiefe (gesamt) [m]	2,10
Soll-Geländeoberkante	6,10

Ermittlung der jährlichen aktuellen Evapotranspiration mittels Temperatur-Niederschlags Formel von Turc

Daten zur Klimaanpassung: <http://www.norddeutscher-klimaatlas.de/>

Jahresniederschlagsbilanz Hamburg (1961-1990)			
Monat	Niederschlag	Verdunstung	Differenz
Jan	61	4	57
Feb	41	12	29
Mrz	56	28	28
Apr	51	74	-23
Mai	57	114	-57
Jun	74	123	-49
Jul	82	143	-61
Aug	70	126	-56
Sep	70	73	-3
Okt	63	35	28
Nov	71	11	60
Dez	72	6	66
Jahressumme	768	749	19

Jahresniederschlagsbilanz Hamburg (2010-2100)			
Monat	Niederschlag	Verdunstung	Differenz
Jan	74	5	69
Feb	50	15	35
Mrz	68	34	34
Apr	57	78	-21
Mai	64	121	-57
Jun	83	130	-47
Jul	76	157	-81
Aug	65	139	-74
Sep	65	80	-15
Okt	67	42	25
Nov	76	13	63
Dez	77	7	70
Jahressumme	822	821	1

Jährliche Verdunstung

Betrachtungsperiode	p	t	Jt	p/Jt	(p/Jt) ²	0,9+(p/Jt) ²	[0,9+(p/Jt) ²] ^{0,5}	Et [mm]
1961-1990	768	12,4	705,33	1,09	1,19	2,09	0,69	531,80
2071-2100	822	15,2	855,59	0,96	0,92	1,82	0,74	608,8

hydraulische Bilanz, Vogelschutzgräben		1961-1990	2010-2100
Betrachtungsjahr		1961-1990	2010-2100
jährliches Niederschlag, p [mm]		768	822
Mittlerer Jahrestemperatur t [°C]		12,4	15,2
temperatur Faktor Jt [-]		705,3	855,6
Et [mm]		531,80	608,8
Negativer Bilanz April-September, V _{verlust} [mm]		-249	-295
Niederschlagsbilanz April-September [mm]		404	410

Parameter	VZG West	VZG -Mitte	VZG-Ost	VZG West	VZG -Mitte	VZG-Ost
Wasserfläche (Durchschnitt) [m ²]	1104	697	618	1104	697	618
Verdunstungsvolumen vom Grabens, V _{verlust} (m ³)	-275	-174	-154	-326	-206	-182

Einzugsgebietsfläche [m ²]	6779,49	2027,00	11974,50	6779,49	2027,00	11974,50
mittlerer Abflussbeiwert, Ψ	0,89	0,90	0,56	0,89	0,90	0,56
Abflusswirksamefläche (Au) m ²	6037,59	1824,30	6698,06	6037,59	1824,30	6698,06
EZG-Abflussvolumen aus Niederschlag [m ³]	2439,19	737,02	2706,02	2475,41	747,96	2746,20
Wasserwechsel [-]	4,12	1,97	8,17	4,18	2,00	8,29

Wasserbilanzberechnung zu den Vogelschutzgräben

Angeschlossene Anlage	Flächen art	GedrosselteZ ufluss (l/s)	Einzelflächen	A _{ges} (ha)	A _{ges} (m ²)	y	A _u (m ²)	Niederschlagsbilanz (2018) (m ³)	Niederschlagsbilanz (2071-2100) (m ³)
Vogelschutzgraben-West									
RRG 1	Bypass zu Wendehammer		Kastenrinnen S14	0,0429	428,67	0,77	330,08	133,35	135,33
	Gewerbestraße	2	Kastenrinnen S1 A	0,2060	2060,44	0,88	1813,19	732,53	743,41
	Gründerstraße	2	Kastenrinnen S1 B	0,2308	2308,25	0,90	2077,43	839,28	851,74
Summe		4		0,437	4368,69	0,89	3890,61	1571,81	1595,15
Grabenfläche					2410,8				

Vogelschutzgraben-Mitte									
Grabenfläche					2027,00	0,9	1824,30	737,02	747,96

Vogelschutzgraben-Ost									
vorgereinigte direkt zufluss aus den Privatflächen		3,5	B5-1	0,586	5860	0,51	2988,60	1207,39	1225,33
		2,5	B5-2	0,477	4770	0,62	2957,40	1194,79	1212,53
Summe der Grundstückfläche				1,06	10630,00	0,56	5946,00	2402,18	2437,86
Grabenfläche					1344,5				

Zuflussvolumenbilanz der Vogelschutzgräben (2018)

Zuflussvolumenbilanz	Niederschlagsbilanz								
	Jan	Feb	Mrz	Apr-Nov	Okt	Nov	Dez	Jahressumme	
VSG-W (m ³)	592,1	1200	610	589	0	589	1263	1389	5640
VSG-M (m ³)	373,7	889	453	437	0	437	936	1030	4182
VSG-O (m ³)	331,2	669	341	329	0	329	705	775	3147

5-3-9 Gewerbegebiet

Bereich West																
Allgemein	B-Planbezeichnung	GE1 West					GE2 West					MU1 West				
	Baufeld gemäß B-Plan	A1	A2	A3	A4	gesamt	A13	A15	A16	A17	gesamt	B1	B2	B3	B4	gesamt
	Ages gemäß B-Plan	4.535 qm	4.686 qm	4.035 qm	5.335 qm	18.590 qm	4.712 qm	3.554 qm	4.031 qm	4.329 qm	16.627 qm	1.988 qm	1.875 qm	2.066 qm	2.175 qm	8.105 qm
	GRZ / GRZ 2					0,8					0,8					0,8
	Abef (gemäß B-Plan)					14.872 qm					13.302 qm					6.484 qm
Versickerungs- berechnungen	Art der NW-Beseitigung	Mulden- versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung		Mulden- versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung		Mulden- versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung	
	Annahme mittlerer Abflussbeiwert	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9					0,9					0,9
	Au für A138					13.385 qm					11.971 qm					5.836 qm
	mittlere Versickerungsfläche					1.530 qm					1.370 qm					667 qm
	Flächenbedarf Versickerung (M) mit ca. 10m Breite und n = 1:2					1.760 qm					1.578 qm					778 qm
	vorhandene Grünfläche					3.718 qm					3.325 qm					1.621 qm
	Platzbedarf Versickerung	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	48%	48%	48%	48%	48%
	Speichervolumen Mulde bis 30cm					459 cbm					411 cbm					200 cbm
Berechnungen zur Rückhaltung	Spitzenabflussbeiwert T2					0,79					0,79					0,79
	Spitzenabflussbeiwert T5					0,81					0,81					0,81
	Spitzenabflussbeiwert T30					0,88					0,88					0,88
	Qdr					7,65 l/s					6,85 l/s					3,34 l/s
	Au für Vret DIN (T5)					13.385 qm					11.971 qm					5.836 qm
	Au für Vret Spitzenabfluss (T30)					16.359 qm					14.632 qm					7.132 qm
	Vret DIN (T5)					399 cbm					357 cbm					174 cbm
	Vrück DIN (T30)					338 cbm					302 cbm					147 cbm
Vrrr komplett mit Spitzenabfluss (T30)					796 cbm					712 cbm					347 cbm	
Vrück spezifisch (bezogen auf Abef)					22,7 l/qm Abef					22,7 l/qm Abef					22,7 l/qm Abef	
Vrrr spezifisch (bezogen auf Abef)					53,5 l/qm Abef					53,5 l/qm Abef					53,5 l/qm Abef	

Bereich Mitte

Allgemein	B-Planbezeichnung	GE1 Mitte				GE2 Mitte				MU1 Mitte				
	Baufeld gemäß B-Plan	A5	A6	A7	A8	gesamt	A18	A19	A20	gesamt	B5	B6	B7	gesamt
	Ages gemäß B-Plan	5.211 qm	4.995 qm	5.261 qm	5.934 qm	21.400 qm	3.803 qm	3.491 qm	2.698 qm	9.992 qm	3.290 qm	3.318 qm	2.455 qm	9.063 qm
	GRZ / GRZ 2					0,8				0,8				0,8
	Abef (gemäß B-Plan)					17.120 qm				7.994 qm				7.250 qm
Versickerungs- berechnungen	Art der NW-Beseitigung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung		Mulden-(Rigolen)- Versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung		Mulden-(Rigolen)- Versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung	Mulden-(Rigolen)- Versickerung	
	Annahme mittlerer Abflussbeiwert	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9				0,9				0,9
	Au für A138					15.408 qm				7.194 qm				6.525 qm
	mittlere Versickerungsfläche					1.760 qm				822 qm				746 qm
	Flächenbedarf Versickerung (M) mit ca. 10m Breite und n = 1:2					2.023 qm				953 qm				866 qm
	vorhandene Grünfläche					4.280 qm				1.998 qm				1.813 qm
	Platzbedarf Versickerung	47%	47%	47%	47%	47%	48%	48%	48%	48%	48%	48%	48%	48%
Speichervolumen Mulde bis 30cm					528 cbm				247 cbm				224 cbm	
Berechnungen zur Rückhaltung	Spitzenabflussbeiwert T2					0,79				0,79				0,79
	Spitzenabflussbeiwert T5					0,81				0,81				0,81
	Spitzenabflussbeiwert T30					0,88				0,88				0,88
	Qdr					8,80 l/s				4,11 l/s				3,73 l/s
	Au für Vret DIN (T5)					15.408 qm				7.194 qm				6.525 qm
	Au für Vret Spitzenabfluss (T30)					18.832 qm				8.793 qm				7.975 qm
	Vret DIN (T5)					459 cbm				215 cbm				195 cbm
	Vrück DIN (T30)					389 cbm				182 cbm				165 cbm
	Vrrr komplett mit Spitzenabfluss (T30)					916 cbm				428 cbm				388 cbm
	Vrück spezifisch (bezogen auf Abef)					22,7 l/qm Abef				22,7 l/qm Abef				22,7 l/qm Abef
Vrrr spezifisch (bezogen auf Abef)					53,5 l/qm Abef				53,5 l/qm Abef				53,5 l/qm Abef	

Bereich Ost

	Bereich Ost													
	GE1 Ost					GE2 Ost				MU1 Ost				
Allgemein	B-Planbezeichnung	A9	A10	A11	A12	gesamt	A21	A22	A23	gesamt	B8	B9	B10	gesamt
	Baufeld gemäß B-Plan													
	Ages gemäß B-Plan	5.994 qm	4.888 qm	5.006 qm	5.797 qm	21.684 qm	3.955 qm	3.593 qm	4.353 qm	11.901 qm	2.194 qm	1.688 qm	1.710 qm	5.592 qm
	GRZ / GRZ 2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Abef (gemäß B-Plan)	4.795 qm	3.910 qm	4.005 qm	4.637 qm	17.347 qm	3.164 qm	2.875 qm	3.483 qm	9.521 qm	1.755 qm	1.350 qm	1.368 qm	4.474 qm
Versickerungs- berechnungen	Art der NW-Beseitigung	Versickerung nicht möglich					Versickerung nicht möglich				Versickerung nicht möglich			
	Annahme mittlerer Abflussbeiwert													
	Au für A138													
	mittlere Versickerungsfläche													
	Flächenbedarf Versickerung (M) mit ca. 10m Breite und n = 1:2													
	vorhandene Grünfläche													
	Platzbedarf Versickerung													
Speichervolumen Mulde bis 30cm														
Berechnungen zur Rückhaltung	Spitzenabflussbeiwert T2	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
	Spitzenabflussbeiwert T5	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
	Spitzenabflussbeiwert T30	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
	Qdr	3,00 l/s	2,50 l/s	2,50 l/s	3,00 l/s		2,00 l/s	2,00 l/s	2,00 l/s		1,00 l/s	1,00 l/s	1,00 l/s	
	Au für Vret DIN (T5)	4.316 qm	3.519 qm	3.604 qm	4.174 qm	15.612 qm	2.847 qm	2.587 qm	3.134 qm	8.569 qm	1.580 qm	1.215 qm	1.231 qm	4.026 qm
	Au für Vret Spitzenabfluss (T30)	5.275 qm	4.301 qm	4.405 qm	5.101 qm	19.082 qm	3.480 qm	3.162 qm	3.831 qm	10.473 qm	1.931 qm	1.485 qm	1.505 qm	4.921 qm
	Vret DIN (T5)	122 cbm	99 cbm	102 cbm	117 cbm		80 cbm	72 cbm	91 cbm		46 cbm	33 cbm	34 cbm	
	Vrück DIN (T30)	109 cbm	88 cbm	91 cbm	105 cbm		72 cbm	65 cbm	79 cbm		40 cbm	30 cbm	31 cbm	
	Vrrr komplett mit Spitzenabfluss (T30)	246 cbm	199 cbm	205 cbm	236 cbm		162 cbm	144 cbm	181 cbm		92 cbm	67 cbm	68 cbm	
	Vrück spezifisch (bezogen auf Abef)	22,6 l/qm Abef	22,6 l/qm Abef	22,6 l/qm Abef	22,6 l/qm Abef	22,6 l/qm Abef	22,6 l/qm Abef	22,6 l/qm Abef	22,7 l/qm Abef	22,7 l/qm Abef	22,7 l/qm Abef	22,5 l/qm Abef	22,5 l/qm Abef	22,7 l/qm Abef
	Vrrr spezifisch (bezogen auf Abef)	51,2 l/qm Abef	50,9 l/qm Abef	51,3 l/qm Abef	50,9 l/qm Abef	51,3 l/qm Abef	51,1 l/qm Abef	50,1 l/qm Abef	52,1 l/qm Abef	52,1 l/qm Abef	52,2 l/qm Abef	49,4 l/qm Abef	49,5 l/qm Abef	52,2 l/qm Abef

Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 Gemeinbedarf Kita West - G2

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Erschließung NF67 - Fischbeker Rethen
 Entwässerungsplanung
 Oberflächenentwässerung Grundstücke (ohne BGB und GWB)

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Muldenversickerung:

Gemeinbedarf Kita West
 Baufeld G2

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(m)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(m)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.754
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,45
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	789
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(m)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	208,3
15	170,0
20	145,0
30	113,9
45	87,4
60	71,7
90	51,9
120	41,1
180	29,7
240	23,7
360	17,1
540	12,4
720	9,9
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,5
4320	2,6

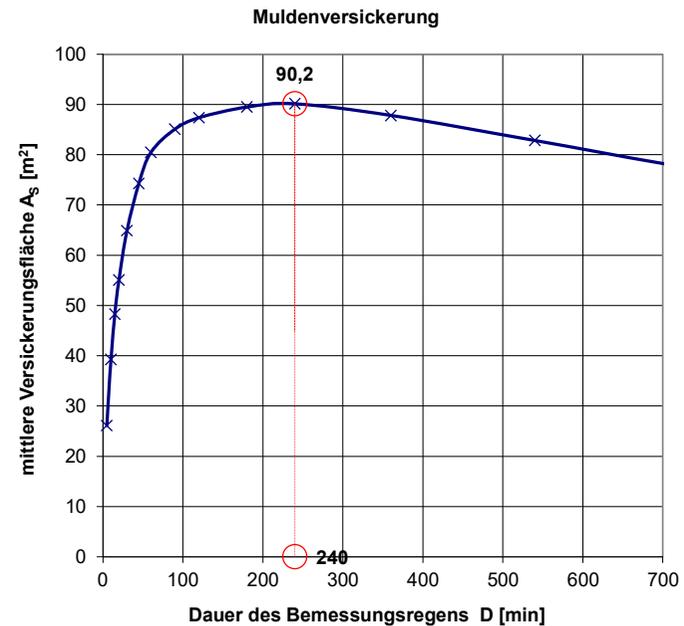
Berechnung:

A_s [m^2]
26,1
39,2
48,3
55,1
64,9
74,3
80,5
85,1
87,4
89,5
90,2
87,8
82,9
77,8
68,4
60,4
44,8
35,7

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	90,2
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m^2	120
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	36,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7



Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 MU3 (Baufeld westl. Boulevard) - G6

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Erschließung NF67 - Fischbeker Rethen
 Entwässerungsplanung
 Oberflächenentwässerung Grundstücke (ohne BGB und GWB)

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Muldenversickerung:

MU3 (Baufeld westl. Boulevard)
 Baufeld G6

Eingabedaten: $A_S = [A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(m)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(m)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	3.404
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,75
undurchlässige Fläche	A_U	m^2	2.553
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(m)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	208,3
15	170,0
20	145,0
30	113,9
45	87,4
60	71,7
90	51,9
120	41,1
180	29,7
240	23,7
360	17,1
540	12,4
720	9,9
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,5
4320	2,6

Berechnung:

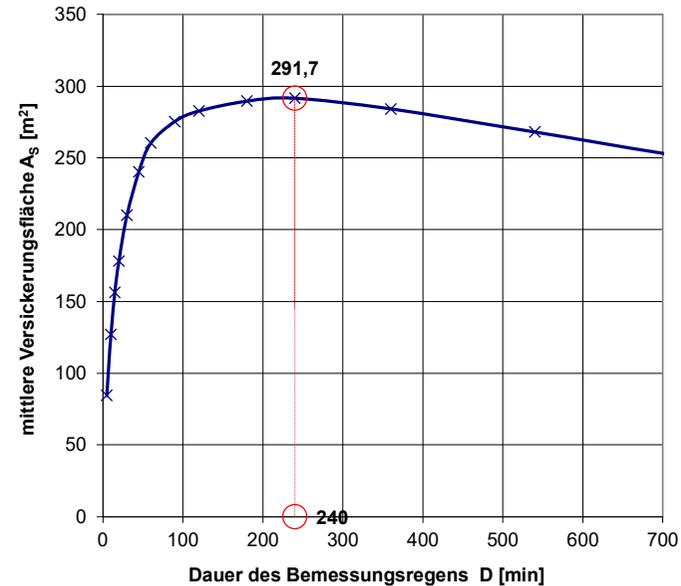
A_S [m^2]
84,4
126,9
156,2
178,1
209,9
240,2
260,4
275,4
282,7
289,6
291,7
284,1
268,0
251,5
221,3
195,3
145,1
115,5

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	291,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	388
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	116,4
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7

Muldenversickerung



Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 MU3 (Baufeld westl. Boulevard) - G7

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Erschließung NF67 - Fischbeker Rethen
 Entwässerungsplanung
 Oberflächenentwässerung Grundstücke (ohne BGB und GWB)

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Muldenversickerung:

MU3 (Baufeld westl. Boulevard)
 Baufeld G7

Eingabedaten: $A_S = [A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(m)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(m)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	3.214
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,75
undurchlässige Fläche	A_U	m^2	2.411
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(m)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	208,3
15	170,0
20	145,0
30	113,9
45	87,4
60	71,7
90	51,9
120	41,1
180	29,7
240	23,7
360	17,1
540	12,4
720	9,9
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,5
4320	2,6

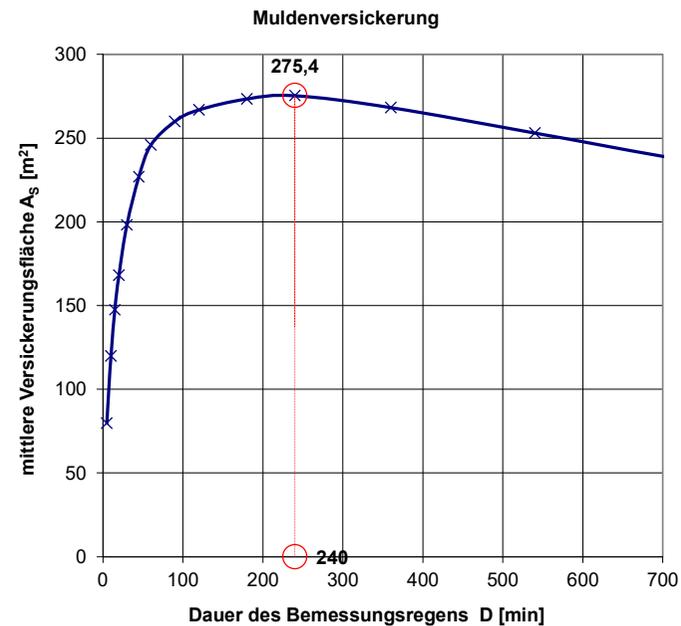
Berechnung:

A_S [m^2]
79,7
119,8
147,5
168,1
198,2
226,8
245,9
260,0
266,9
273,4
275,4
268,2
253,1
237,5
209,0
184,4
137,0
109,1

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	275,4
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	367
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	110,1
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7



Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 MU4 (Baufeld östl. Boulevard) - G8

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Erschließung NF67 - Fischbeker Rethen
 Entwässerungsplanung
 Oberflächenentwässerung Grundstücke (ohne BGB und GWB)

Auftraggeber:
 IBA Hamburg GmbH
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Muldenversickerung:
 MU4 (Baufeld östl. Boulevard)
 Baufeld G8

Eingabedaten: $A_S = [A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(m)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(m)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	5.627
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_U	m^2	3.376
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(m)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	208,3
15	170,0
20	145,0
30	113,9
45	87,4
60	71,7
90	51,9
120	41,1
180	29,7
240	23,7
360	17,1
540	12,4
720	9,9
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,5
4320	2,6

Berechnung:

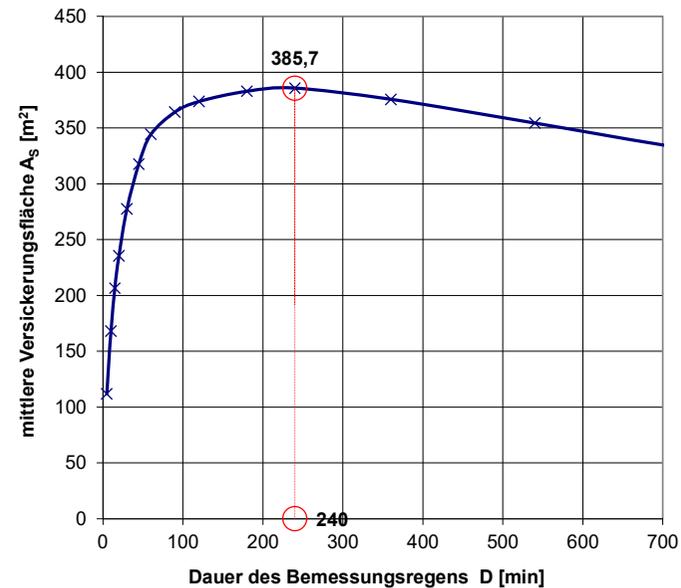
A_S [m^2]
111,7
167,9
206,6
235,5
277,6
317,7
344,4
364,1
373,8
382,9
385,7
375,7
354,4
332,6
292,7
258,3
191,8
152,8

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	385,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	513
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	153,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7

Muldenversickerung



Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 WA1 - C2

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Erschließung NF67 - Fischbeker Rethen
 Entwässerungsplanung
 Oberflächenentwässerung Grundstücke (ohne BGB und GWB)

Auftraggeber:
 IBA Hamburg GmbH
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Muldenversickerung:
 WA1
 Baufeld C2

Eingabedaten: $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(m)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(m)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.482
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	889
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(m)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	208,3
15	170,0
20	145,0
30	113,9
45	87,4
60	71,7
90	51,9
120	41,1
180	29,7
240	23,7
360	17,1
540	12,4
720	9,9
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,5
4320	2,6

Berechnung:

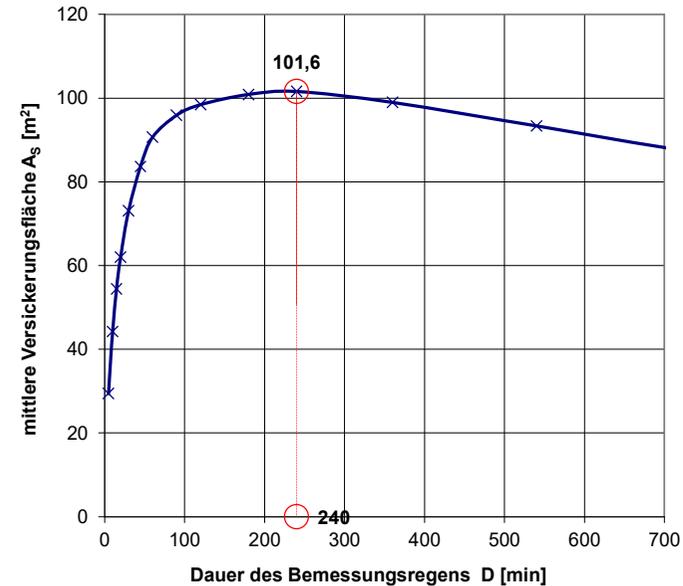
A_S [m^2]
29,4
44,2
54,4
62,0
73,1
83,7
90,7
95,9
98,4
100,9
101,6
98,9
93,4
87,6
77,1
68,0
50,5
40,2

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(m)}$	l/(s*ha)	23,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	101,6
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	136
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	40,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7

Muldenversickerung



Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 WA1 - C3

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Erschließung NF67 - Fischbeker Rethen
 Entwässerungsplanung
 Oberflächenentwässerung Grundstücke (ohne BGB und GWB)

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Muldenversickerung:

WA1
 Baufeld C3

Eingabedaten: $A_S = [A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(m)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(m)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	2.606
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_U	m^2	1.564
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(m)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	208,3
15	170,0
20	145,0
30	113,9
45	87,4
60	71,7
90	51,9
120	41,1
180	29,7
240	23,7
360	17,1
540	12,4
720	9,9
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,5
4320	2,6

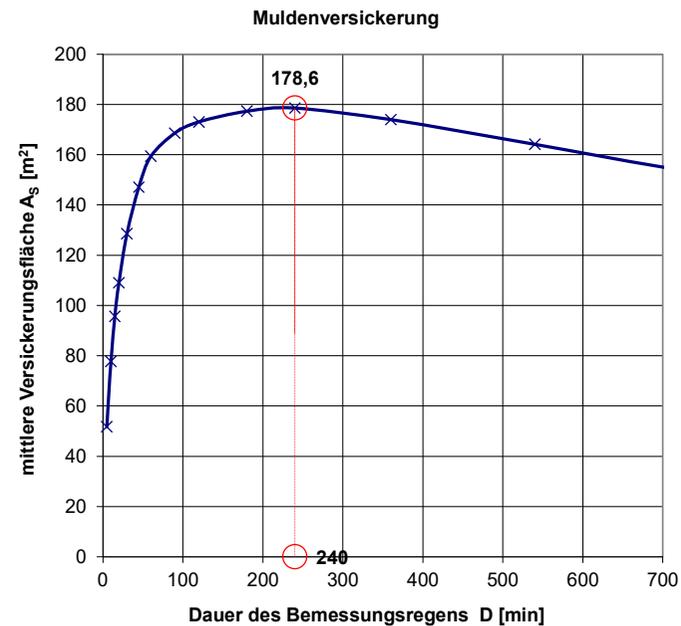
Berechnung:

A_S [m^2]
51,7
77,7
95,7
109,1
128,6
147,1
159,5
168,6
173,1
177,4
178,6
174,0
164,2
154,0
135,5
119,6
88,8
70,7

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	178,6
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	238
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	71,4
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7



Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 WA4 - G1

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Erschließung NF67 - Fischbeker Rethen
 Entwässerungsplanung
 Oberflächenentwässerung Grundstücke (ohne BGB und GWB)

Auftraggeber:
 IBA Hamburg GmbH
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Muldenversickerung:
 WA4
 Baufeld G1

Eingabedaten: $A_S = [A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(m)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(m)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	3.096
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,35
undurchlässige Fläche	A_U	m^2	1.084
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(m)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	208,3
15	170,0
20	145,0
30	113,9
45	87,4
60	71,7
90	51,9
120	41,1
180	29,7
240	23,7
360	17,1
540	12,4
720	9,9
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,5
4320	2,6

Berechnung:

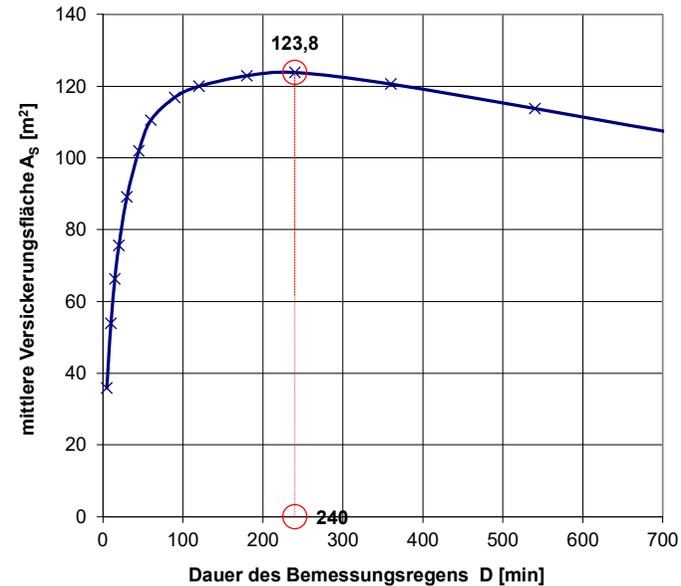
A_S [m^2]
35,8
53,9
66,3
75,6
89,1
102,0
110,5
116,9
120,0
122,9
123,8
120,6
113,8
106,8
93,9
82,9
61,6
49,0

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	123,8
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	165
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	49,5
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7

Muldenversickerung



Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 WA5 östl. Rethenbek - G3

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Erschließung NF67 - Fischbeker Rethen
 Entwässerungsplanung
 Oberflächenentwässerung Grundstücke (ohne BGB und GWB)

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Muldenversickerung:

WA 5 östl. Rethenbek
 Baufeld G3

Eingabedaten: $A_S = [A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(m)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(m)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	3.099
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_U	m^2	2.169
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(m)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	208,3
15	170,0
20	145,0
30	113,9
45	87,4
60	71,7
90	51,9
120	41,1
180	29,7
240	23,7
360	17,1
540	12,4
720	9,9
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,5
4320	2,6

Berechnung:

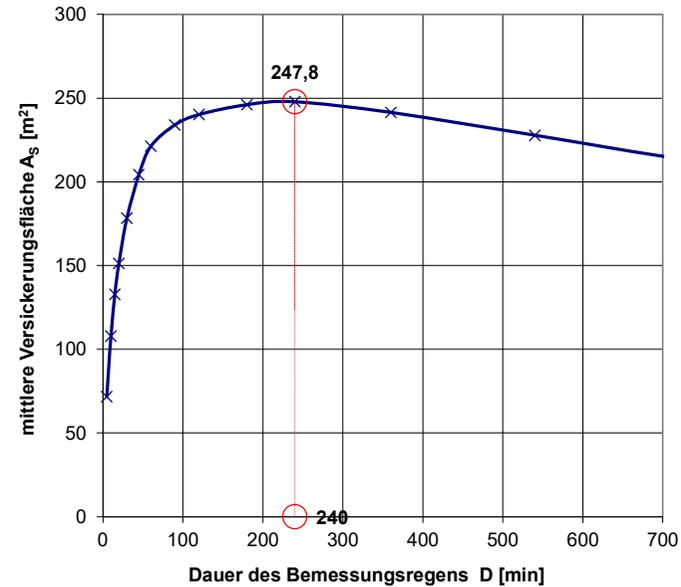
A_S [m^2]
71,7
107,9
132,7
151,3
178,4
204,1
221,3
234,0
240,2
246,1
247,8
241,4
227,7
213,7
188,0
166,0
123,3
98,2

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	247,8
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	330
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	99,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7

Muldenversickerung



Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 WA5 südliche Schule - G5

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Erschließung NF67 - Fischbeker Rethen
 Entwässerungsplanung
 Oberflächenentwässerung Grundstücke (ohne BGB und GWB)

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Muldenversickerung:

WA5 südliche Schule
 Baufeld G5

Eingabedaten: $A_S = [A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(m)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(m)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	3.311
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_U	m^2	2.318
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(m)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	208,3
15	170,0
20	145,0
30	113,9
45	87,4
60	71,7
90	51,9
120	41,1
180	29,7
240	23,7
360	17,1
540	12,4
720	9,9
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,5
4320	2,6

Berechnung:

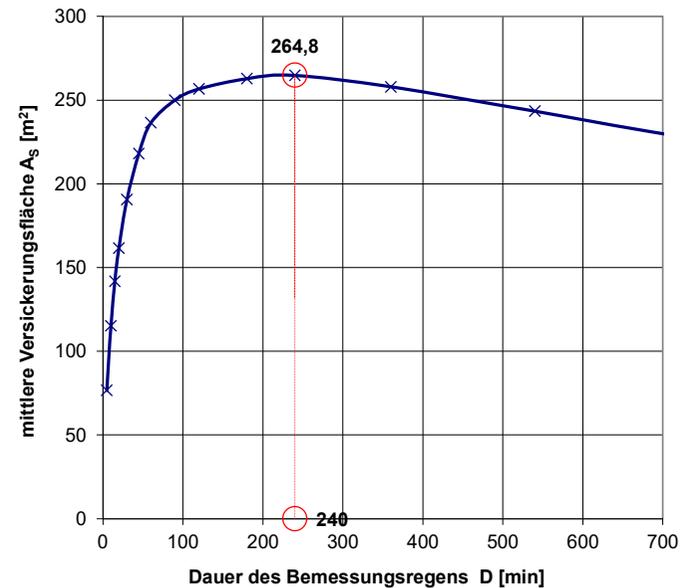
A_S [m^2]
76,7
115,2
141,8
161,7
190,6
218,1
236,4
250,0
256,6
262,9
264,8
257,9
243,3
228,3
200,9
177,3
131,7
104,9

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	264,8
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	353
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	105,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7

Muldenversickerung



Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 WA5 Waldspielplatz - G4

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Erschließung NF67 - Fischbeker Rethen
 Entwässerungsplanung
 Oberflächenentwässerung Grundstücke (ohne BGB und GWB)

Auftraggeber:
 IBA Hamburg GmbH
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Muldenversickerung:
 WA5 Waldspielplatz
 Baufeld G4

Eingabedaten: $A_S = [A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(m)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(m)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	3.171
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_U	m^2	2.220
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(m)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	208,3
15	170,0
20	145,0
30	113,9
45	87,4
60	71,7
90	51,9
120	41,1
180	29,7
240	23,7
360	17,1
540	12,4
720	9,9
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,5
4320	2,6

Berechnung:

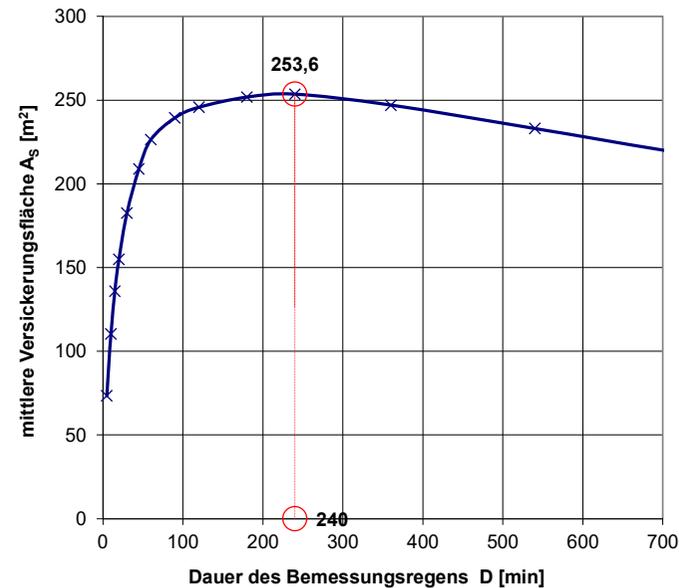
A_S [m^2]
73,4
110,4
135,8
154,8
182,5
208,9
226,4
239,4
245,8
251,8
253,6
247,0
233,0
218,7
192,4
169,8
126,1
100,4

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	253,6
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	338
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	101,4
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7

Muldenversickerung



Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 WA7_H2-H14_H16-H28_H30-H42

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Erschließung NF67 - Fischbeker Rethen
 Entwässerungsplanung
 Oberflächenentwässerung Grundstücke (ohne BGB und GWB)

Auftraggeber:
 IBA Hamburg GmbH
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Muldenversickerung:
 WA7
 Baufeld H2-H14, H16-28, H30-H42

Eingabedaten: $A_S = [A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(m)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(m)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	14.777
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,45
undurchlässige Fläche	A_U	m^2	6.650
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(m)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	208,3
15	170,0
20	145,0
30	113,9
45	87,4
60	71,7
90	51,9
120	41,1
180	29,7
240	23,7
360	17,1
540	12,4
720	9,9
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,5
4320	2,6

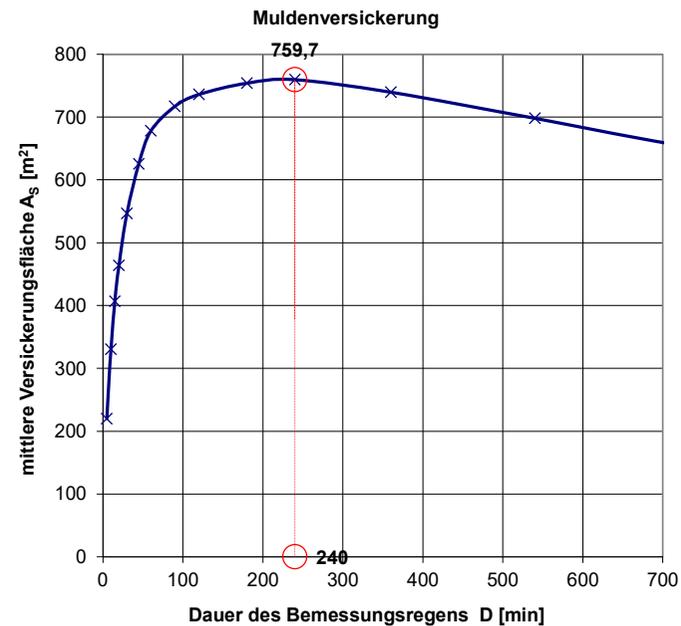
Berechnung:

A_S [m^2]
219,9
330,6
406,8
463,8
546,7
625,7
678,3
717,2
736,2
754,2
759,7
739,9
698,1
655,1
576,4
508,8
377,8
300,9

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	759,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	1011
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	303,3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7



Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 WA10 West- H1_H15_H29_H43

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Erschließung NF67 - Fischbeker Rethen
 Entwässerungsplanung
 Oberflächenentwässerung Grundstücke (ohne BGB und GWB)

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Muldenversickerung:

WA10 West
 Baufeld H1,H15,H29,H43

Eingabedaten: $A_S = [A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(m)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(m)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	4.587
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_U	m^2	2.752
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(m)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	208,3
15	170,0
20	145,0
30	113,9
45	87,4
60	71,7
90	51,9
120	41,1
180	29,7
240	23,7
360	17,1
540	12,4
720	9,9
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,5
4320	2,6

Berechnung:

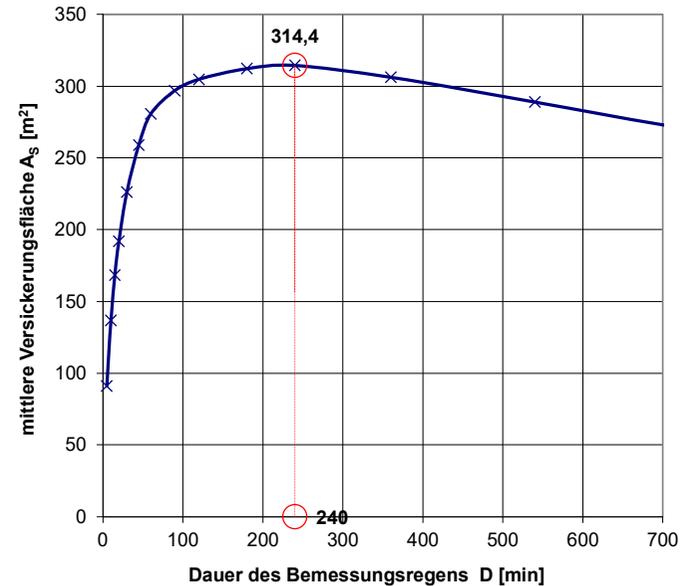
A_S [m^2]
91,0
136,8
168,4
192,0
226,3
259,0
280,7
296,8
304,7
312,2
314,4
306,3
288,9
271,1
238,6
210,6
156,4
124,5

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	314,4
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	419
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	125,7
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7

Muldenversickerung



Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 WA10 Ost- H44

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Erschließung NF67 - Fischbeker Rethen
 Entwässerungsplanung
 Oberflächenentwässerung Grundstücke (ohne BGB und GWB)

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
 Am Zollhafen 12
 20539 Hamburg

Muldenversickerung:

WA10 Ost
 Baufeld H44

Eingabedaten: $A_S = [A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(m)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(m)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	6.070
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_U	m^2	3.642
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(m)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	208,3
15	170,0
20	145,0
30	113,9
45	87,4
60	71,7
90	51,9
120	41,1
180	29,7
240	23,7
360	17,1
540	12,4
720	9,9
1080	7,2
1440	5,7
2880	3,5
4320	2,6

Berechnung:

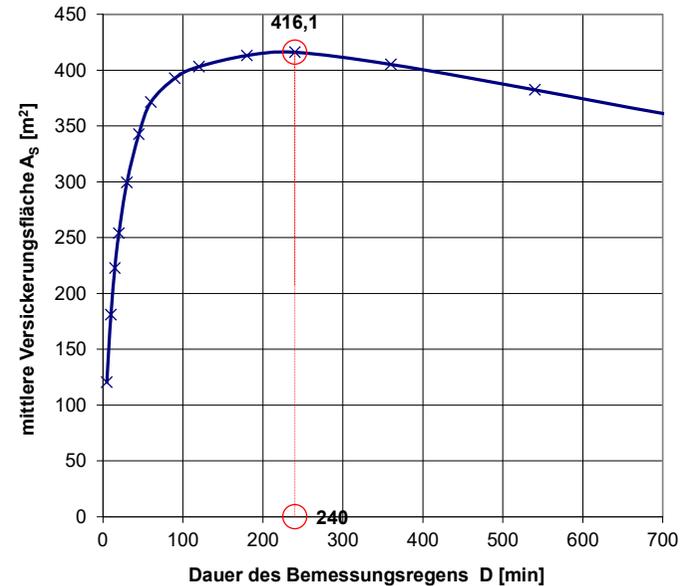
A_S [m^2]
120,5
181,1
222,8
254,0
299,4
342,7
371,5
392,8
403,2
413,1
416,1
405,3
382,3
358,8
315,7
278,7
206,9
164,8

**Bemessung der erforderlichen
 Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe**

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	416,1
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	554
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	166,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7

Muldenversickerung



Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 MU 3 (Baufeld westl. Boulevard) - G6

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100														
Sonstige Grundstücke-MU 3 (Baufeld westl. Boulevard)- Baufeldentwässerung - Überflutungsnachweis nach DIN1986-100 für T = 30a Baufeld G6														
Einfaches Verfahren:					Niederschlagshöhen und -spenden für:					Neu Wulmsdorf				
					Quelle:					KOSTRA-DWD 2010 (R) DIN				
Bemessungsgrundlagen:					Rasterfeld:					Spalte 33 Zeile 23				
Lage / Ort					Baufeld D8									
Fläche des kanalisiertem Einzugsgebiets					$A_{E,k} =$	0,340 ha	3.404 m ²							
Summe der befestigten Flächen im Einzugsgebiet					$A_{E,b} =$	0,255 ha	2.553 m ²							
Befestigungsgrad / maximale GR(Z)+					$\gamma =$	75%								
Summe der nicht befestigten Flächen im Einzugsgebiet					$A_{E,nb} =$	0,085 ha	851 m ²							
Abflussbeiwert der befestigte Flächen					$\psi_{m,b} =$	1,000								
Abflussbeiwert der unbefestigte Flächen					$\psi_{m,nb} =$	0,000								
Fläche des Beckens					$A_{Becken} =$	0,000 ha	0 m ²							
offenes Becken					Nein					0,000 ha				
Hilfswerte					Ja					Nein				
mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss					$Q_{T,d} =$	0,00 l/s								
Bemessungshäufigkeit / Überschreitungshäufigkeit					$n =$	0,033 1/a								
Hilfswerte					1,000					0,500				
					0,033					0,200				
					0,100									
Wiederkehrzeit					$T_n =$	30 a								
Drosselabfluss oberhalb liegendes Becken					$Q_{Dr,v} =$	0,00 l/s								
rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung					$t_f =$	0,0 min								
Ermittlung des Rechenwerts der undurchlässigen Fläche:														
Rechenwert der undurchlässigen Fläche (befestigter Anteil)					$A_{u,1} =$	0,255 ha	2.553 m ²							
Rechenwert der undurchlässigen Fläche (unbef. Anteil)					$A_{u,2} =$	0,000 ha	0 m ²							
Rechenwert der undurchlässigen Fläche (Gesamtwert)					$A_u =$	0,255 ha	2.553 m ²							
Ermittlung der Drosselabflussspenden:														
maximal zulässiger Drosselabfluss					$Q_{Dr,max} =$	1,46 l/s								
Regenanteil d. Drosselabflusssp. der undurchl. Fläche A_u					$q_{Dr,R,u} =$	5,7 l/(s*ha)								
Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens:														
Rückhaltevolumen					$V =$	57,9 m ³								
Ermittlung der Entleerungszeit:														
Entleerungszeit ($t_e = V / Q_{Dr}$)					$t_e =$	661,8 min	11,0 h							

T	T	1		2		3		5		10		30	
D min	D h	hN	RN	hN	RN								
5												13,0	433,3
10												19,0	316,7
15												23,2	257,8

Dauerstufe	Niederschlagshöhe	Regenspende	Drosselabflussspende	Differenz	spez. Volumen	Volumen
D	h _N	r	q _{Dr,R,u}	r - q _{Dr,R,u}	V _{s,u}	V
5 min	13,00 mm	433,3 l/(s*ha)	5,7 l/(s*ha)	427,6 l/(s*ha)	128,3 m ³ /ha	32,7 m ³
10 min	19,00 mm	316,7 l/(s*ha)	5,7 l/(s*ha)	311,0 l/(s*ha)	186,6 m ³ /ha	47,6 m ³
15 min	23,20 mm	257,8 l/(s*ha)	5,7 l/(s*ha)	252,1 l/(s*ha)	226,9 m ³ /ha	57,9 m ³

Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 MU 3 (Baufeld westl. Boulevard) - G7

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100																						
Sonstige Grundstücke-MU 3 (Baufeld westl. Boulevard)- Baufeldentwässerung - Überflutungsnachweis nach DIN1986-100 für T = 30a Baufeld G7																						
Einfaches Verfahren:					Niederschlagshöhen und -spenden für:					Neu Wulmsdorf												
					Quelle:					KOSTRA-DWD 2010 (R) DIN												
Bemessungsgrundlagen:					Rasterfeld:					Spalte 33 Zeile 23												
Lage / Ort					Baufeld D8																	
Fläche des kanalisiertem Einzugsgebiets					$A_{E,k} =$	0,321 ha	3.214 m ²	T		1		2		3		5		10		30		
Summe der befestigten Flächen im Einzugsgebiet					$A_{E,b} =$	0,241 ha	2.411 m ²	D min	D	h	hN	RN	hN	RN	hN	RN	hN	RN	hN	RN		
Befestigungsgrad / maximale GR(Z)+					$\gamma =$	75%		5											13,0	433,3		
Summe der nicht befestigten Flächen im Einzugsgebiet					$A_{E,nb} =$	0,080 ha	803 m ²	10											19,0	316,7		
Abflussbeiwert der befestigte Flächen					$\psi_{m,b} =$	1,000		15										23,2	257,8			
Abflussbeiwert der unbefestigte Flächen					$\psi_{m,nb} =$	0,000																
Fläche des Beckens					$A_{Becken} =$	0,000 ha	0 m ²															
offenes Becken						Nein	0,000 ha															
Hilfswerte						Ja	Nein															
mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss					$Q_{T,d} =$	0,00 l/s																
Bemessungshäufigkeit / Überschreitungshäufigkeit					$n =$	0,033 1/a																
Hilfswerte						1,000	0,500	0,033	0,200	0,100												
Wiederkehrzeit					$T_n =$	30 a																
Drosselabfluss oberhalb liegendes Becken					$Q_{Dr,v} =$	0,00 l/s																
rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung					$t_f =$	0,0 min																
Ermittlung des Rechenwerts der undurchlässigen Fläche:																						
Rechenwert der undurchlässigen Fläche (befestigter Anteil)					$A_{u,1} =$	0,241 ha	2.411 m ²															
Rechenwert der undurchlässigen Fläche (unbef. Anteil)					$A_{u,2} =$	0,000 ha	0 m ²															
Rechenwert der undurchlässigen Fläche (Gesamtwert)					$A_u =$	0,241 ha	2.411 m ²															
Ermittlung der Drosselabflussspenden:																						
maximal zulässiger Drosselabfluss					$Q_{Dr,max} =$	1,38 l/s		Dauerstufe	Niederschlagshöhe	Regenspende	Drosselabflussspende	Differenz	spez. Volumen	Volumen								
Regenanteil d. Drosselabflusssp. der undurchl. Fläche A_u					$q_{Dr,R,u} =$	5,7 l/(s*ha)		D	h_N	r	$q_{Dr,R,u}$	$r - q_{Dr,R,u}$	$V_{s,u}$	V								
								5 min	13,00 mm	433,3 l/(s*ha)	5,7 l/(s*ha)	427,6 l/(s*ha)	128,3 m ³ /ha	30,9 m ³								
								10 min	19,00 mm	316,7 l/(s*ha)	5,7 l/(s*ha)	311,0 l/(s*ha)	186,6 m ³ /ha	45,0 m ³								
								15 min	23,20 mm	257,8 l/(s*ha)	5,7 l/(s*ha)	252,1 l/(s*ha)	226,9 m ³ /ha	54,7 m ³								
Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens:																						
Rückhaltevolumen					$V =$	54,7 m ³																
Ermittlung der Entleerungszeit:																						
Entleerungszeit ($t_e = V / Q_{Dr}$)					$t_e =$	662,0 min	11,0 h															

Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 WA 5 östl. Rethenbek

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100														
Sonstige Grundstücke-WA5 östl. Rethenbek- Baufeldentwässerung - Überflutungsnachweis nach DIN1986-100 für T = 30a Baufeld G3														
Einfaches Verfahren:					Niederschlagshöhen und -spenden für:					Neu Wulmsdorf				
					Quelle:					KOSTRA-DWD 2010 (R) DIN				
Bemessungsgrundlagen:					Rasterfeld:					Spalte 33 Zeile 23				
Lage / Ort					Baufeld D5									
Fläche des kanalisiertem Einzugsgebiets					$A_{E,k} =$	0,310 ha	3.099 m ²							
Summe der befestigten Flächen im Einzugsgebiet					$A_{E,b} =$	0,217 ha	2.169 m ²							
Befestigungsgrad / maximale GR(Z)+					$\gamma =$	70%								
Summe der nicht befestigten Flächen im Einzugsgebiet					$A_{E,nb} =$	0,093 ha	930 m ²							
Abflussbeiwert der befestigte Flächen					$\psi_{m,b} =$	1,000								
Abflussbeiwert der unbefestigte Flächen					$\psi_{m,nb} =$	0,000								
Fläche des Beckens					$A_{Becken} =$	0,000 ha	0 m ²							
offenes Becken					Nein					0,000 ha				
<i>Hilfswerte</i>					<i>Ja</i>					<i>Nein</i>				
mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss					$Q_{T,d} =$	0,00 l/s								
Bemessungshäufigkeit / Überschreitungshäufigkeit					$n =$	0,033 1/a								
<i>Hilfswerte</i>					<i>1,000</i>					<i>0,500</i>				
					<i>0,033</i>					<i>0,200</i>				
					<i>0,100</i>									
Wiederkehrzeit					$T_n =$	30 a								
Drosselabfluss oberhalb liegendes Becken					$Q_{Dr,v} =$	0,00 l/s								
rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung					$t_f =$	0,0 min								
Ermittlung des Rechenwerts der undurchlässigen Fläche:														
Rechenwert der undurchlässigen Fläche (befestigter Anteil)					$A_{u,1} =$	0,217 ha	2.169 m ²							
Rechenwert der undurchlässigen Fläche (unbef. Anteil)					$A_{u,2} =$	0,000 ha	0 m ²							
Rechenwert der undurchlässigen Fläche (Gesamtwert)					$A_u =$	0,217 ha	2.169 m ²							
Ermittlung der Drosselabflussspenden:														
maximal zulässiger Drosselabfluss					$Q_{Dr,max} =$	1,24 l/s								
Regenanteil d. Drosselabflusssp. der undurchl. Fläche A_u					$q_{Dr,R,u} =$	5,7 l/(s*ha)								
Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens:														
Rückhaltevolumen					$V =$	49,2 m ³								
Ermittlung der Entleerungszeit:														
Entleerungszeit ($t_e = V / Q_{Dr}$)					$t_e =$	661,9 min	11,0 h							

T	T	1		2		3		5		10		30	
D min	D h	hN	RN	hN	RN								
5												13,0	433,3
10												19,0	316,7
15												23,2	257,8

Dauerstufe	Niederschlagshöhe	Regenspende	Drosselabflussspende	Differenz	spez. Volumen	Volumen
D	h _N	r	q _{Dr,R,u}	r - q _{Dr,R,u}	V _{s,u}	V
5 min	13,00 mm	433,3 l/(s*ha)	5,7 l/(s*ha)	427,6 l/(s*ha)	128,3 m ³ /ha	27,8 m ³
10 min	19,00 mm	316,7 l/(s*ha)	5,7 l/(s*ha)	311,0 l/(s*ha)	186,6 m ³ /ha	40,5 m ³
15 min	23,20 mm	257,8 l/(s*ha)	5,7 l/(s*ha)	252,1 l/(s*ha)	226,9 m ³ /ha	49,2 m ³

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100																				
Sonstige Grundstücke-WA 10 Ost- Baufeldentwässerung - Überflutungsnachweis nach DIN1986-100 für T = 30a Baufeld H44																				
Einfaches Verfahren:					Niederschlagshöhen und -spenden für:					Neu Wulmsdorf										
					Quelle:					KOSTRA-DWD 2010 (R) DIN										
Bemessungsgrundlagen:					Rasterfeld:					Spalte 33 Zeile 23										
Lage / Ort					Baufeld D8															
Fläche des kanalisiertem Einzugsgebiets					$A_{E,k} =$	0,607 ha	6.070 m ²	T		1		5		10		30				
Summe der befestigten Flächen im Einzugsgebiet					$A_{E,b} =$	0,364 ha	3.642 m ²	D min	D	h	hN	RN	hN	RN	hN	RN	hN	RN		
Befestigungsgrad / maximale GR(Z)+					$\gamma =$	60%		5									13,0	433,3		
Summe der nicht befestigten Flächen im Einzugsgebiet					$A_{E,nb} =$	0,243 ha	2.428 m ²	10										19,0	316,7	
Abflussbeiwert der befestigte Flächen					$\psi_{m,b} =$	1,000		15										23,2	257,8	
Abflussbeiwert der unbefestigte Flächen					$\psi_{m,nb} =$	0,000														
Fläche des Beckens					$A_{Becken} =$	0,000 ha	0 m ²													
offenes Becken						Nein	0,000 ha													
Hilfswerte						Ja	Nein													
mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss					$Q_{T,d} =$	0,00 l/s														
Bemessungshäufigkeit / Überschreitungshäufigkeit					$n =$	0,033 1/a														
Hilfswerte						1,000	0,500	0,033	0,200	0,100										
Wiederkehrzeit					$T_n =$	30 a														
Drosselabfluss oberhalb liegendes Becken					$Q_{Dr,v} =$	0,00 l/s														
rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung					$t_f =$	0,0 min														
Ermittlung des Rechenwerts der undurchlässigen Fläche:																				
Rechenwert der undurchlässigen Fläche (befestigter Anteil)					$A_{u,1} =$	0,364 ha	3.642 m ²													
Rechenwert der undurchlässigen Fläche (unbef. Anteil)					$A_{u,2} =$	0,000 ha	0 m ²													
Rechenwert der undurchlässigen Fläche (Gesamtwert)					$A_u =$	0,364 ha	3.642 m ²													
Ermittlung der Drosselabflussspenden:																				
maximal zulässiger Drosselabfluss					$Q_{Dr,max} =$	2,08 l/s		D									spez. Volumen	Volumen		
Regenanteil d. Drosselabflusssp. der undurchl. Fläche A_u					$q_{Dr,R,u} =$	5,7 l/(s*ha)		5 min	13,00 mm	433,3 l/(s*ha)	5,7 l/(s*ha)	427,6 l/(s*ha)	128,3 m ³ /ha	46,7 m ³						
								10 min	19,00 mm	316,7 l/(s*ha)	5,7 l/(s*ha)	311,0 l/(s*ha)	186,6 m ³ /ha	67,9 m ³						
								15 min	23,20 mm	257,8 l/(s*ha)	5,7 l/(s*ha)	252,1 l/(s*ha)	226,9 m ³ /ha	82,6 m ³						
Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens:																				
Rückhaltevolumen					$V =$	82,6 m ³														
Ermittlung der Entleerungszeit:																				
Entleerungszeit ($t_e = V / Q_{Dr}$)					$t_e =$	661,9 min	11,0 h													

Erschließung NF67 - Entwässerungsplanung
 WA 10 West - H1, H15, H29, H43

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100																	
Sonstige Grundstücke-WA 10 West- Baufeldentwässerung - Überflutungsnachweis nach DIN1986-100 für T = 30a Baufeld H1, H15,H29, H43																	
Einfaches Verfahren:				Niederschlagshöhen und -spenden für:				Neu Wulmsdorf									
				Quelle:				KOSTRA-DWD 2010 (R) DIN									
Bemessungsgrundlagen:				Rasterfeld:				Spalte	33	Zeile	23						
Lage / Ort		Baufeld D8		T		1		5		10		30					
Fläche des kanalisiertem Einzugsgebiets		$A_{E,k} =$	0,459 ha	D min		hN RN		hN RN		hN RN		hN RN					
Summe der befestigten Flächen im Einzugsgebiet		$A_{E,b} =$	0,275 ha	5								13,0 433,3					
Befestigungsgrad / maximale GR(Z)+		$\gamma =$	60%	10								19,0 316,7					
Summe der nicht befestigten Flächen im Einzugsgebiet		$A_{E,nb} =$	0,184 ha	15								23,2 257,8					
Abflussbeiwert der befestigte Flächen		$\psi_{m,b} =$	1,000														
Abflussbeiwert der unbefestigte Flächen		$\psi_{m,nb} =$	0,000														
Fläche des Beckens		$A_{Becken} =$	0,000 ha														
offenes Becken			Nein														
Hilfswerte		Ja	Nein														
mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss		$Q_{T,d} =$	0,00 l/s														
Bemessungshäufigkeit / Überschreitungshäufigkeit		$n =$	0,033 1/a														
Hilfswerte		1,000	0,500	0,033	0,200	0,100											
Wiederkehrzeit		$T_n =$	30 a														
Drosselabfluss oberhalb liegendes Becken		$Q_{Dr,v} =$	0,00 l/s														
rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung		$t_f =$	0,0 min														
Ermittlung des Rechenwerts der undurchlässigen Fläche:				Dauerstufe		Niederschlagshöhe		Regenspende		Drosselabflussspende		Differenz		spez. Volumen		Volumen	
Rechenwert der undurchlässigen Fläche (befestigter Anteil)		$A_{u,1} =$	0,275 ha	D		h _N		r		q _{Dr,R,u}		r - q _{Dr,R,u}		V _{s,u}		V	
Rechenwert der undurchlässigen Fläche (unbef. Anteil)		$A_{u,2} =$	0,000 ha	5 min		13,00 mm		433,3 l/(s*ha)		5,7 l/(s*ha)		427,6 l/(s*ha)		128,3 m³/ha		35,3 m³	
Rechenwert der undurchlässigen Fläche (Gesamtwert)		$A_u =$	0,275 ha	10 min		19,00 mm		316,7 l/(s*ha)		5,7 l/(s*ha)		310,9 l/(s*ha)		186,6 m³/ha		51,3 m³	
				15 min		23,20 mm		257,8 l/(s*ha)		5,7 l/(s*ha)		252,1 l/(s*ha)		226,9 m³/ha		62,4 m³	
Ermittlung der Drosselabflussspenden:																	
maximal zulässiger Drosselabfluss		$Q_{Dr,max} =$	1,57 l/s														
Regenanteil d. Drosselabflusssp. der undurchl. Fläche A _u		$q_{Dr,R,u} =$	5,7 l/(s*ha)														
Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens:																	
Rückhaltevolumen		$V =$	62,4 m³														
Ermittlung der Entleerungszeit:																	
Entleerungszeit (t _e = V / Q _{Dr})		$t_e =$	661,3 min	11,0 h													