

Hydraulische Muldenberechnung
Einzugsflächen gem. Z.-Nr. "4-LP-Entw-EF-01" vom 29.07.2016
Schnitt 1-1 gem. Z.-Nr. "4-AQ-01-b-1" vom 29.07.2016

Mulde: 1

Berechnung gem. Arbeitsblatt DWA-A 138
Mit Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100
Maßgebende Regenhäufigkeit: 0,033 [1/a], entspricht T=30,0
Tabelle mit Niederschlagsspenden für Neumünster gem. KOSTRA-DWD 2000

T	30,0	
Regendauer D in min	Niederschlagspende rN [l/(s*ha)]	Volumen V _M [m ³]
5	433,4	265,0
10	314,0	376,8
15	255,9	453,4
20	219,3	510,5
30	174,0	591,4
45	136,1	668,2
60	113,5	716,9
90	83,4	727,6
120	67,0	717,6
180	49,2	665,2
240	39,6	591,2
360	29,1	401,7
540	21,4	68,8
720	17,2	-296,3
1080	13,3	-985,0
1440	11,3	-1683,0
2880	5,5	-5509,8
4320	3,9	-9151,8

Flächenzusammenstellung:	Fläche-Nr.:	Fläche F _(i)	mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_{m(i)}$ gem. Tab. 2 DWA-A 138:
Beton	S2	1405,0 m ²	0,90
Beton	S3	848,0 m ²	0,90
Pflaster mit dichten Fugen	S5	3021,0 m ²	0,75
Pflaster mit dichten Fugen	S6	682,0 m ²	0,75
Pflaster mit dichten Fugen	S7	1913,0 m ²	0,75
Beton	S8	503,0 m ²	0,90
Pflaster mit dichten Fugen	S9	4808,0 m ²	0,75
Gleisauskleidung BÜ	BU2	233,0 m ²	1,00 Wert angenommen
Gleisauskleidung BÜ	BU3	228,0 m ²	1,00 Wert angenommen
Beton	S4	5915,0 m ²	0,90
Dachfläche	D1	100,0 m ²	1,00
Grünfläche	NF1.1	294,0 m ²	0,40
Böschungen der Mulde	NF1.2	174,0 m ²	0,40

A_u - Rechenwert undurchlässige Fläche [m²]

$$A_u = \sum (F_{(i)} * \Psi_{m(i)})$$

$$A_u = 16370 \text{ m}^2$$

A_s - Versickerungsfläche der Mulde (=Wasserspiegeloberfläche) [m²]

$$A_s = 1455 \text{ m}^2$$

k_f - Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]

$$k_f = 0,00005 \text{ m/s}$$

V_M - erforderliches Speichervolumen einer Mulde [m³]

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

f_z - Zuschlagfaktor gem. DWA-A 117 Tabelle 2

$$f_z = 1,20$$

$$V_M = 727,6 \text{ m}^3$$

z_M - maximale Einstauhöhe in der Mulde [m]

$$z_M = 0,54 \text{ m}$$

vorh. t_E - Entleerungszeit [h] vorh. t_E = 2 * z_M / k_f / 3600 [h]

vorh. t_E = 6,0 h < 24,0 h

herzustellende Mulde: Länge L: gem. Zeichnung [m]
 Breite B: gem. Zeichnung [m]
 Tiefe T: gem. Zeichnung [m]
 Böschungsneigung: 1 : 2

Prüfung des Muldenvolumens V_M :

$$V_M = (z_M/3) * [F_{SO} + (F_{SO} * F_{WO})^{0,5} + F_{WO}] [m^3]$$

z_M - maximale Einstauhöhe in der Mulde [m]
 F_{SO} - Sohlenfläche in der Mulde [m²]
 F_{WO} - Wasserspiegeloberfläche in der Mulde [m²]

$z_M =$	0,54 m	
$F_{SO} =$	1257,0 m ²	
$F_{WO} =$	1455,0 m ²	
$V_M =$	731,6 m³ ≥	727,6 m³

Mulde: 1

Berechnung gem. Arbeitsblatt DWA-A 138

Maßgebende Regenhäufigkeit: 0,2 [1/a], entspricht T=5,0

Tabelle mit Niederschlagsspenden für Neumünster gem. KOSTRA-DWD 2000

T	5,0	Volumen V_M [m ³]
Regendauer D in min	Niederschlagsspende r_N [l/(s*ha)]	
5	281,6	167,8
10	211,0	245,3
15	173,8	296,5
20	149,4	332,9
30	118,3	379,9
45	91,6	416,1
60	75,6	431,9
90	55,8	419,8
120	45,0	393,8
180	33,2	318,8
240	26,8	228,5
360	19,8	20,1
540	14,6	-329,3
720	11,8	-697,1
1080	8,9	-1446,5
1440	7,5	-2186,7
2880	4,1	-5626,9
4320	2,9	-9103,9

Flächenzusammenstellung:	Fläche-Nr.:	Fläche $F_{(i)}$	mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_{m(i)}$ gem. Tab. 2 DWA-A 138:
Beton	S2	1405,0 m ²	0,90
Beton	S3	848,0 m ²	0,90
Pflaster mit dichten Fugen	S5	3021,0 m ²	0,75
Pflaster mit dichten Fugen	S6	682,0 m ²	0,75
Pflaster mit dichten Fugen	S7	1913,0 m ²	0,75
Beton	S8	503,0 m ²	0,90
Pflaster mit dichten Fugen	S9	4808,0 m ²	0,75
Gleisauskleidung BÜ	BU2	233,0 m ²	1,00 Wert angenommen
Gleisauskleidung BÜ	BU3	228,0 m ²	1,00 Wert angenommen
Beton	S4	5915,0 m ²	0,90
Dachfläche	D1	100,0 m ²	1,00
Grünfläche	NF1.1	294,0 m ²	0,40
Böschungen der Mulde	NF1.2	252,0 m ²	0,40

A_u - Rechenwert undurchlässige Fläche [m²]

$$A_u = \sum (F_{(i)} * \Psi_{m(i)})$$

$$A_u = 16401 \text{ m}^2$$

A_s - Versickerungsfläche der Mulde (=Wasserspiegeloberfläche) [m²]

$$A_s = 1377 \text{ m}^2$$

k_f - Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]

$$k_f = 0,00005 \text{ m/s}$$

V_M - erforderliches Speichervolumen einer Mulde [m³]

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

f_z - Zuschlagfaktor gem. DWA-A 117 Tabelle 2

$$f_z = 1,20$$

$$V_M = 431,9 \text{ m}^3$$

z_M - maximale Einstauhöhe in der Mulde [m]

$$z_M = 0,33 \text{ m}$$

vorh. t_E - Entleerungszeit [h] vorh. $t_E = 2 * z_M / k_f / 3600$ [h]

vorh. $t_E = 3,7 \text{ h} < 24,0 \text{ h}$

herzustellende Mulde: Länge L: gem. Zeichnung [m]

 Breite B: gem. Zeichnung [m]

 Tiefe T: gem. Zeichnung [m]

Böschungsneigung: 1 : 2

Prüfung des Muldenvolumens V_M :

$$V_M = (z_M/3) * [F_{SO} + (F_{SO} * F_{WO})^{0,5} + F_{WO}] [m^3]$$

z_M - maximale Einstauhöhe in der Mulde [m]

F_{SO} - Sohlenfläche in der Mulde [m²]

F_{WO} - Wasserspiegeloberfläche in der Mulde [m²]

$z_M = 0,33 \text{ m}$

$F_{SO} = 1257,0 \text{ m}^2$

$F_{WO} = 1377,0 \text{ m}^2$

$V_M = 434,5 \text{ m}^3 \geq 431,9 \text{ m}^3$

Hamburg, 29.07.2016

gezeichnet: Dipl.-Ing. Markus Niesyto

Abkürzungsverzeichnis:

Zeichen	Benennung
DIN 1986-100	Deutsches Institut für Normung 1986-100: "Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056 (2008)"
DWA-A 117	Arbeitsblatt DWA-A 117 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. "Bemessung von Regenrückhalteräumen"
DWA-A 138	Arbeitsblatt DWA-A 138 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser"
EN	Europäische Norm
Fläche-Nr.	Nummer der Fläche
gem.	gemäß
KOSTRA-DWD 2000	Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertungen vom Deutschen Wetterdienst
Tab.	Tabelle
Z.-Nr.	Zeichnungsnummer