

# LATZ+PARTNER

## Berechnung von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser gemäß DWA-A 138-1

### Firma:

Latz+Partner  
LandschaftsArchitektur | Stadtplanung Partnerschaft mbB

### Auftraggeber:

HENN GmbH  
SWMunich Real Estate GmbH

### Projektbezeichnung:

Munich Arena | MUCcc  
Multifunktionales Konzert- und Kongresszentrum

### Aufgestellt:

PMA

### Ort:

Ampertshausen

### Datum:

02.12.2025

## Örtliche Regendaten zur Bemessung nach DWA-A 138-1

Datenherkunft	itwh KOSTRA-DWD Import
Ortsname (optional)	
Rasterfeld Spalten-Nr.	
Rasterfeld Zeilen-Nr.	
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
Zuschlag	1

Regen- dauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten								
	1	2	3	5	10	20	30	50	100
5	250,0	303,3	340,0	383,3	450,0	516,7	560,0	616,7	700,0
10	166,7	205,0	226,7	258,3	301,7	346,7	376,7	415,0	470,0
15	128,9	157,8	175,6	200,0	233,3	267,8	291,1	321,1	364,4
20	106,7	130,8	145,8	165,0	193,3	221,7	240,8	265,8	300,8
30	81,1	99,4	110,6	125,0	146,7	168,3	182,8	201,7	228,3
45	61,1	74,8	83,3	94,4	110,4	126,7	137,8	151,9	172,2
60	49,7	60,8	67,8	76,9	90,0	103,3	112,2	123,9	140,3
90	37,2	45,6	50,7	57,4	67,2	77,4	83,9	92,6	105,0
120	30,3	36,9	41,3	46,7	54,6	62,8	68,2	75,1	85,3
180	22,5	27,6	30,6	34,8	40,6	46,8	50,7	56,0	63,5
240	18,3	22,4	24,9	28,2	33,0	37,9	41,2	45,4	51,5
360	13,6	16,6	18,5	21,0	24,5	28,2	30,6	33,8	38,2
540	10,1	12,3	13,7	15,6	18,2	20,9	22,7	25,1	28,4
720	8,2	10,0	11,1	12,6	14,7	16,9	18,4	20,3	23,0
1.080	6,1	7,4	8,3	9,4	10,9	12,6	13,7	15,1	17,1
1.440	4,9	6,0	6,7	7,6	8,9	10,2	11,1	12,2	13,8
2.880	2,9	3,6	4,0	4,5	5,3	6,1	6,6	7,3	8,3
4.320	2,2	2,7	3,0	3,4	3,9	4,5	4,9	5,4	6,2

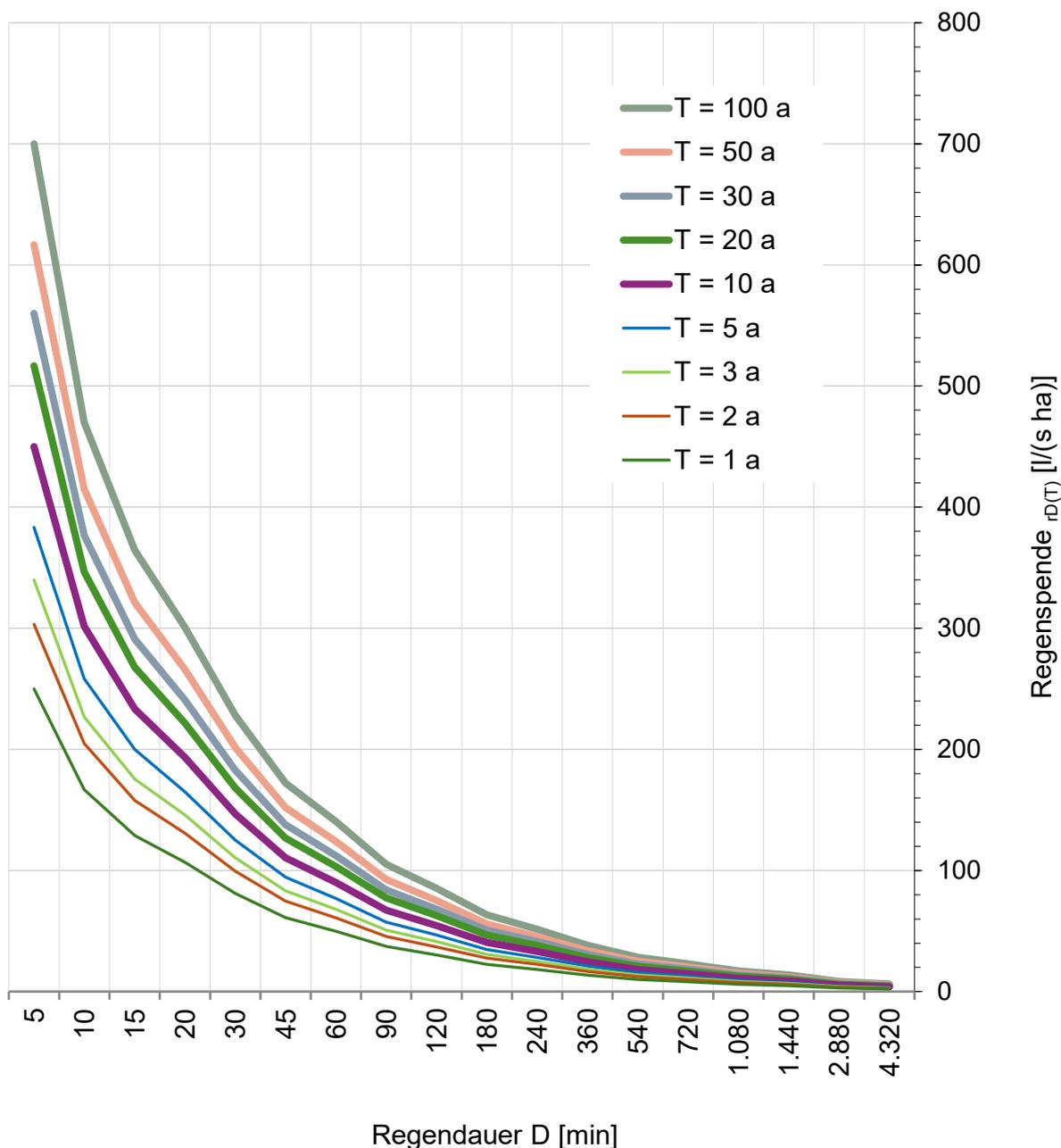
### Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Örtliche Regendaten zur Bemessung nach DWA-A 138-1

Datenherkunft	itwh KOSTRA-DWD Import
Ortsname (optional)	
Rasterfeld Spalten-Nr.	
Rasterfeld Zeilen-Nr.	
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
Zuschlag	

## Regenspendenlinien



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Bestimmung der Bemessungshäufigkeit (DWA A-138-1 Tabelle 8)

Schutzkategorie für Mensch, Umwelt, Versorgung, Wirtschaft, Kultur	Bereichsklassifizierung Beispielhafte Nutzung	Bemessungshäufigkeit 1-mal in T bzw. (n)		Überflutungshäufigkeit 1-mal in T bzw. (n) öffentliche Entwässerung <sup>(2)</sup>
		Grundstücks- entwässerung mit AC ≤ 800 m <sup>2</sup> <sup>(1)</sup>	Grundstücks- entwässerung mit AC > 800 m <sup>2</sup> und öffentliche Entwässerung	
(1) gering	Bereiche, in denen das Wasser überwiegend schadlos und ohne Nutzungseinschränkungen auf der Oberfläche abfließen oder verbleiben kann; z. B.: – offene Flächen abseits von Gebäuden (große Grundstücke in ländlichen Gebieten, Streusiedlungen, Grün- und Freiflächen, Parks etc.) – Straßen ohne Randbebauung	≥ 3 a (≤ 0,33/a)	≥ 2 a (≤ 0,5/a)	10 a (0,1/a)
(2) mäßig	Bereiche, in denen Überflutungen geringe bis mittlere Schäden oder Nutzungseinschränkungen verursachen können und die Sicherheit und Gesundheit nicht gefährden; z. B.: – Wohn- und Mischgebiete mit Gebäuden ohne zu Wohn- oder Gewerbebezwecken genutzte Untergeschosse – Parkplätze	≥ 5 a (≤ 0,2/a)	≥ 3 a (≤ 0,33/a)	20 a (0,05/a)
(3) stark	Bereiche, in denen Überflutungen lokal zu größeren Schäden oder Nutzungseinschränkungen führen oder die Sicherheit und Gesundheit potenziell gefährden können; z. B.: – Stadtzentren – Wohn- und Mischgebiete mit Gebäuden mit zu Wohn- oder Gewerbebezwecken genutzten Untergeschossen – Gewerbe-/Industriegebiete – private Tiefgaragen – Verkehrswege und Flächen von besonderer Bedeutung – untergeordnete Straßenunterführungen – Bereiche mit starkem Geländeeffekte	≥ 5 a (≤ 0,2/a)		30 a (0,033/a)
(4) sehr stark	Bereiche, in denen Überflutungen zu weit reichenden größeren Schäden oder Nutzungseinschränkungen führen oder die Sicherheit und Gesundheit akut gefährden können; z. B.: – Bereiche mit kritischer Infrastruktur – Bereiche mit U-Bahn-/Tiefbahnhofzugängen – übergeordnete Unterführungen – übergeordnete Unterführungen – öffentliche Tiefgaragen	≥ 10 a (≤ 0,1/a)		50 a (0,02/a)

<sup>(1)</sup> Nach DIN 1986-100 ist kein rechnerischer Überflutungsnachweis erforderlich. Bei Durchführung eines Überflutungsnachweises kann bei AC ≤ 800 m<sup>2</sup> die Bemessungshäufigkeit für AC > 800 m<sup>2</sup> angesetzt werden.

<sup>(2)</sup> Weitere Regelungen zum Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 und Überflutungsprüfung nach DIN EN 752/Arbeitsblatt DWA-A 118 enthält 5.3.4.

Hinweise zur Festlegung von Bemessungs- und Überflutungshäufigkeiten für Versickerungsanlagen  
(Quelle: in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 118:2024)

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement (Restfläche 2% des Grundstücks)	1.725	1,00	0,90	Cm	1.553
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	9.459	1,00	0,90	Cm	8.513
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	135	0,40	0,20	Cm	27
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	Cm	0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen	863	1,00	0,90	Cm	777
	Schwarzdecken (Asphalt)	6.436	1,00	0,90	Cm	5.792
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	Cm	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	Cm	0
<b>Rampen</b>						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	Cm	0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	Cm	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm x 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	Cm	0
	wassergebundene Flächen	972	0,90	0,70	Cm	680
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen (z. B. Kinderspielplätze)	1.156	0,30	0,20	Cm	231
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	Cm	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	Cm	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrezufahrt)		0,20	0,10	Cm	0

## Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub> / C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C <sub>m</sub>	0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C <sub>m</sub>	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	6.791	0,20	0,10	C <sub>m</sub>	679
	steiles Gelände	6.389	0,30	0,20	C <sub>m</sub>	1.278
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0

### Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	<b>33.927</b>
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C <sub>i</sub> )	C	-	<b>0,58</b>
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	<b>19.678</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	-	<b>0,68</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	-	<b>0,58</b>
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	<b>22.607</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C <sub>s,FaG</sub>	-	<b>0,52</b>
Summe Gebäudedachfläche	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	<b>11.319</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	-	<b>0,99</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	-	<b>0,89</b>

### Bemerkungen:

Schrägdach = Zusätzliche gebaute Flächen (0,2% von Grundstück)

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

Latz+Partner  
LandschaftsArchitektur | Stadtplanung Partnerschaft mbB

## Auftraggeber:

HENN GmbH  
SWMunich Real Estate GmbH

## Muldenversickerung:

M01  
Bereiche A und B

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_Z$$

mit  $A_{VA} = A_{S,m}$  (vereinfachtes Verfahren)

## Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	$m^2$	33.927
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller $C_i$ )	C	-	0,58
Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	19.678
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	$m^2$	2280
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,20

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	34,8
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b><math>V_M</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>694,8</b>
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	8,5
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	11,6
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	8,6

## Bemerkungen:

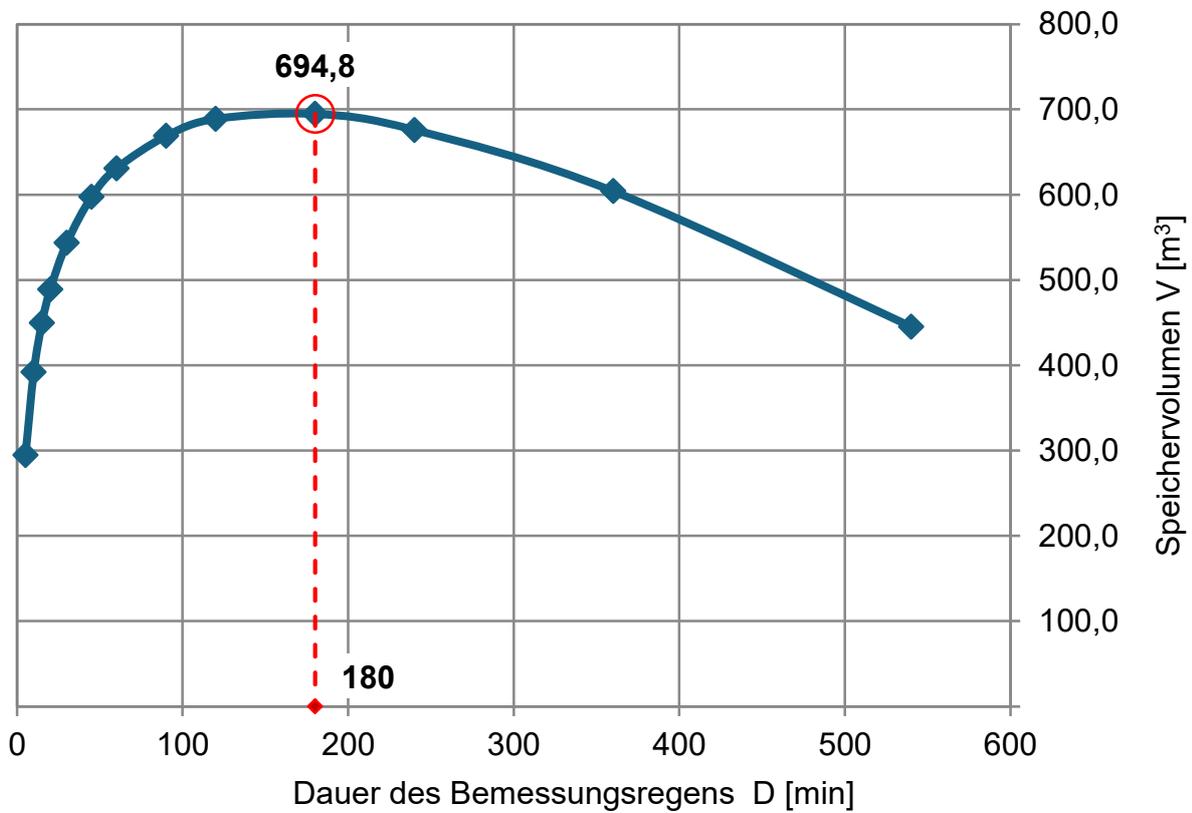
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
5	383,3	294,78
10	258,3	391,94
15	200,0	449,66
20	165,0	488,88
30	125,0	543,61
45	94,4	597,72
60	76,9	630,96
90	57,4	668,98
120	46,7	688,97
180	34,8	694,82
240	28,2	676,00
360	21,0	604,22
540	15,6	445,33
720	12,6	252,29
1.080	9,4	0,00
1.440	7,6	0,00
2.880	4,5	0,00
4.320	3,4	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Latz+Partner

LandschaftsArchitektur | Stadtplanung Partnerschaft mbB

## Auftraggeber:

HENN GmbH

SWMunich Real Estate GmbH

## Überflutungsnachweis:

M01

Bereiche A und B

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_s + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

## Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	$m^2$	33.927
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	22607
Spitzenabflussbeiwert	$C_S$	-	0,68
Wiederkehrzeit	$T$	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	$V_{VA}$	$m^3$	695
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	$Q_s$	l/s	25,85
überregnete versickerungswirksame Fläche	$A_{VA}$	$m^2$	2.585

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	$D$	min	240
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	41,2
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>455,1</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b><math>h</math></b>	<b>m</b>	<b>0,02</b>

## Bemerkungen:

Verfügbares Volumen im Retentionsbereich über der Einstauhöhe (in 50cm Tiefe Mulde): 499,46m<sup>3</sup>

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

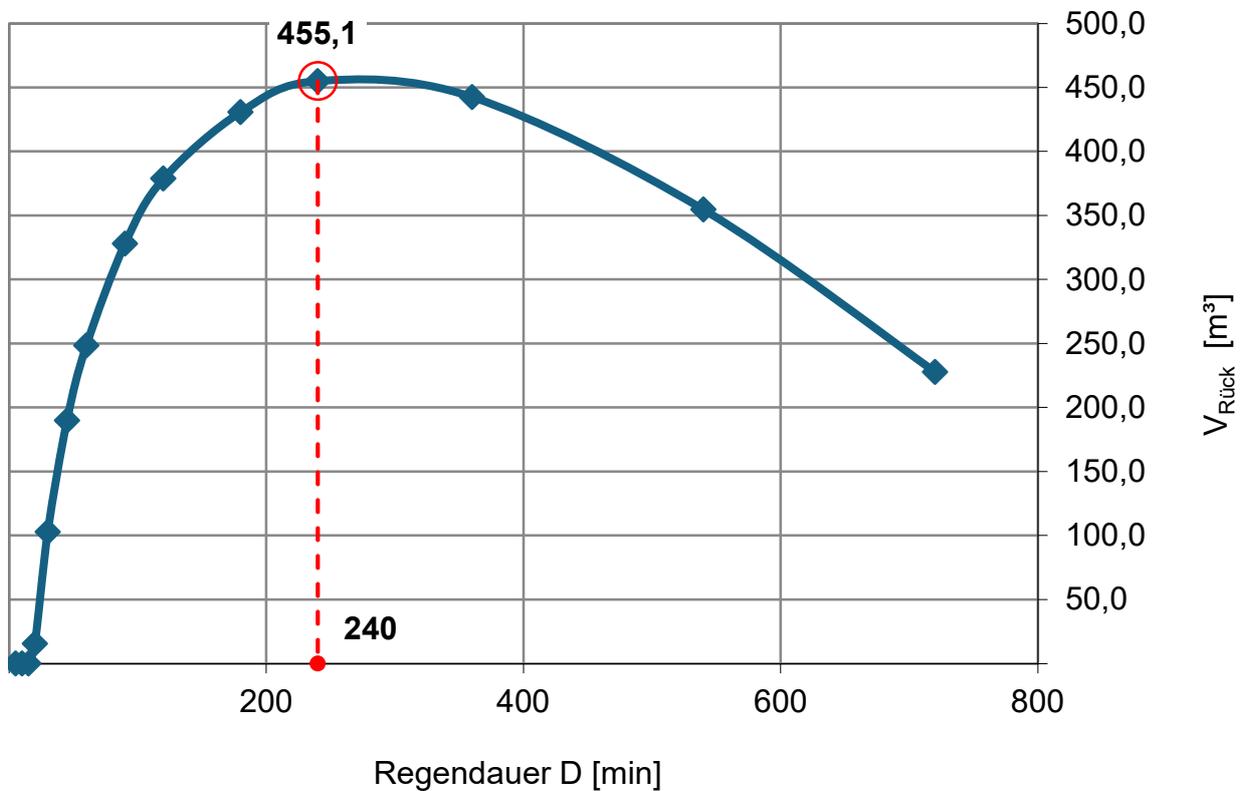
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	560,0	0,0
10	376,7	0,0
15	291,1	0,0
20	240,8	15,5
30	182,8	102,8
45	137,8	189,9
60	112,2	248,4
90	83,9	328,0
120	68,2	378,9
180	50,7	430,8
240	41,2	455,1
360	30,6	442,6
540	22,7	354,7
720	18,4	227,9
1.080	13,7	0,0
1.440	11,1	0,0
2.880	6,6	0,0
4.320	4,9	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	145	0,40	0,20	Cm	29
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	Cm	0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen	6	1,00	0,90	Cm	5
	Schwarzdecken (Asphalt)	5.753	1,00	0,90	Cm	5.178
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	Cm	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	Cm	0
<b>Rampen</b>						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	Cm	0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	Cm	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	Cm	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	Cm	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen (z. B. Kinderspielplätze)	243	0,30	0,20	Cm	49
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	Cm	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	146	0,40	0,20	Cm	29
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrezufahrt)		0,20	0,10	Cm	0

# Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub> / C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C <sub>m</sub>	0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C <sub>m</sub>	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	4.400	0,20	0,10	C <sub>m</sub>	440
	steiles Gelände		0,30	0,20	C <sub>m</sub>	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0

## Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	<b>10.693</b>
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C <sub>i</sub> )	C	-	<b>0,54</b>
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	<b>5.774</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	-	<b>0,64</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	-	<b>0,54</b>
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	<b>10.548</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C <sub>s,FaG</sub>	-	<b>0,64</b>
Summe Gebäudedachfläche	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	<b>145</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	-	<b>0,40</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	-	<b>0,20</b>

## Bemerkungen:

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Muldenversickerung:

M02

Bereich D

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_Z$$

mit  $A_{VA} = A_{S,m}$  (vereinfachtes Verfahren)

## Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	$m^2$	10.693
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller $C_i$ )	C	-	0,54
Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	5.774
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	$m^2$	1113
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,20

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	57,4
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b><math>V_M</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>184,0</b>
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,17
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	4,6
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	19,3
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	5,2

## Bemerkungen:

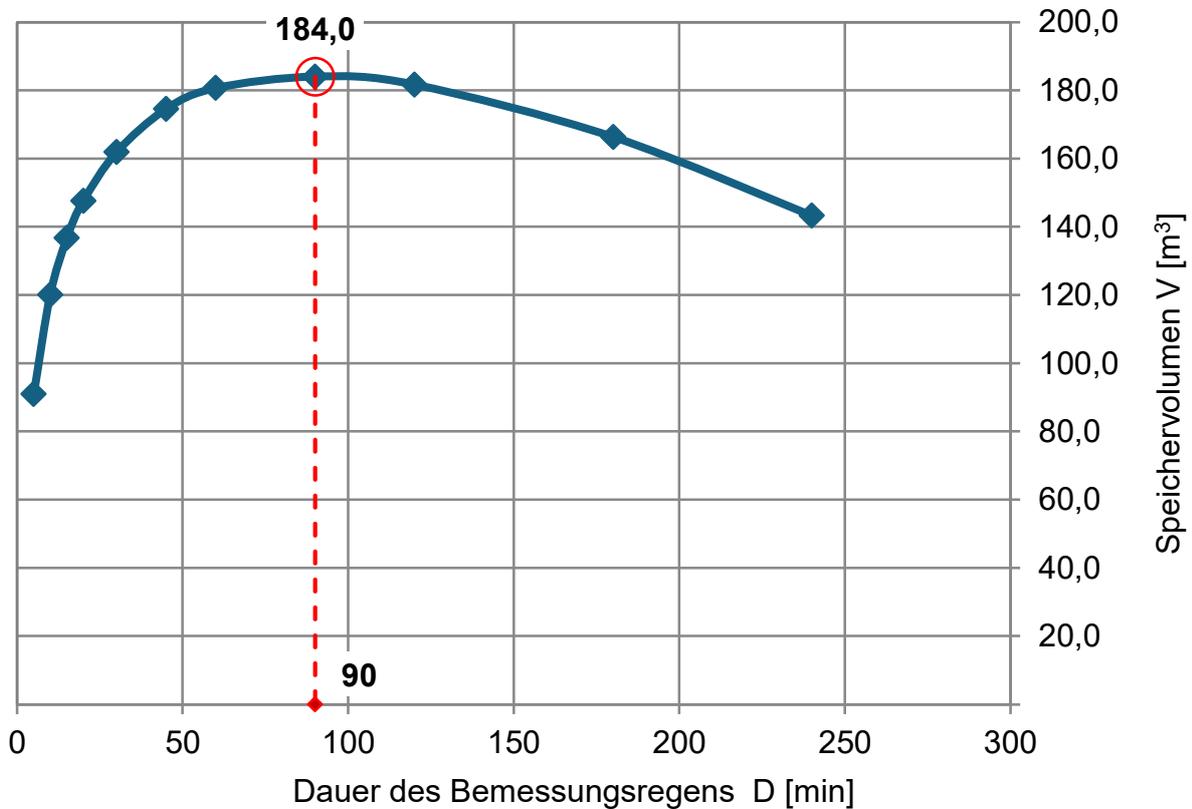
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
5	383,3	91,03
10	258,3	120,07
15	200,0	136,74
20	165,0	147,61
30	125,0	161,91
45	94,4	174,59
60	76,9	180,72
90	57,4	184,05
120	46,7	181,72
180	34,8	166,37
240	28,2	143,28
360	21,0	86,38
540	15,6	0,00
720	12,6	0,00
1.080	9,4	0,00
1.440	7,6	0,00
2.880	4,5	0,00
4.320	3,4	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Überflutungsnachweis:

M02

Bereich D

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_s + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

## Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	$m^2$	10.693
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	10548
Spitzenabflussbeiwert	$C_S$	-	0,64
Wiederkehrzeit	$T$	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	11,6
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	$V_{VA}$	$m^3$	184
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	$Q_s$	l/s	11,53
überregnete versickerungswirksame Fläche	$A_{VA}$	$m^2$	1.153

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	$D$	min	60
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	112,2
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>55,7</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b><math>h</math></b>	<b>m</b>	<b>0,01</b>

## Bemerkungen:

Verfügbares Volumen im Retentionsbereich über der Einstauhöhe (in 22cm Tiefe Mulde): 57,28m<sup>3</sup>  
Überflutungswasser sollte teilweise in Goldach abgeführt werden

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

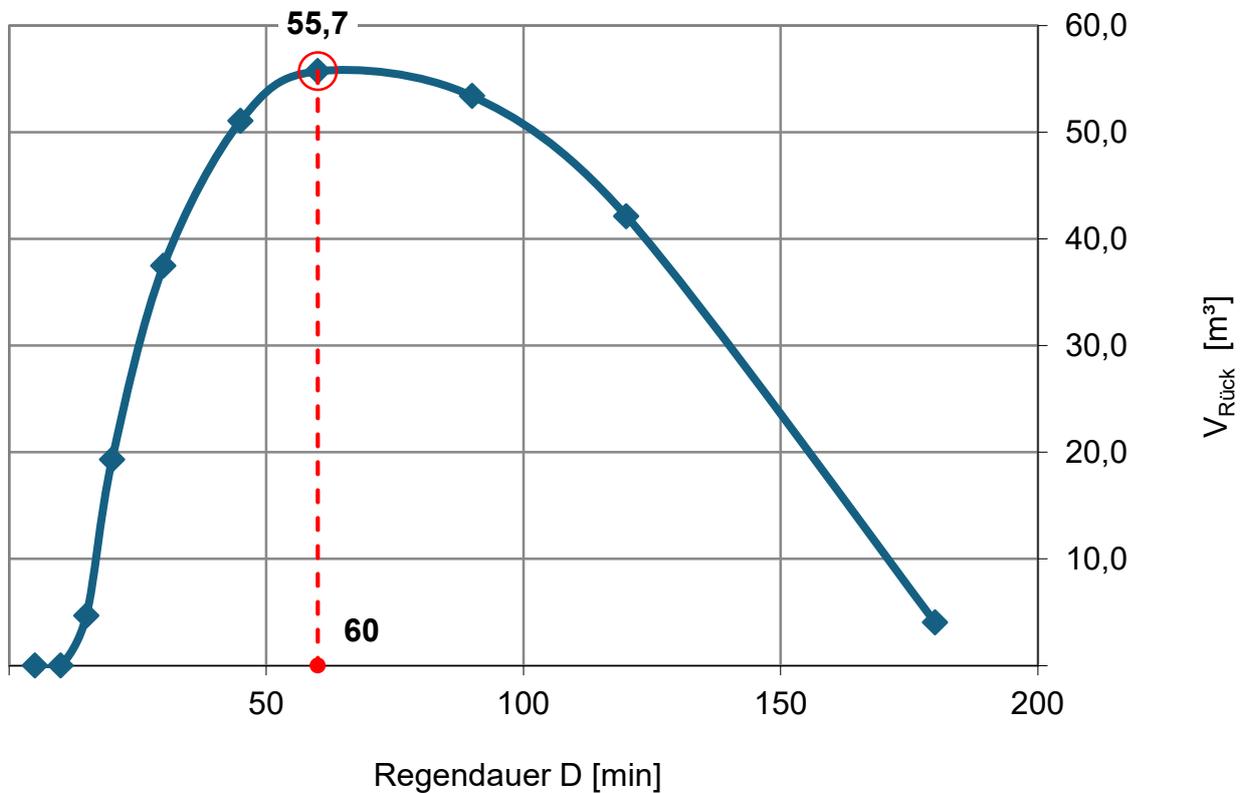
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	560,0	0,0
10	376,7	0,0
15	291,1	4,7
20	240,8	19,3
30	182,8	37,5
45	137,8	51,1
60	112,2	55,7
90	83,9	53,4
120	68,2	42,1
180	50,7	4,1
240	41,2	0,0
360	30,6	0,0
540	22,7	0,0
720	18,4	0,0
1.080	13,7	0,0
1.440	11,1	0,0
2.880	6,6	0,0
4.320	4,9	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	577	1,00	0,90	Cm	520
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	38	0,40	0,20	Cm	8
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	Cm	0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen	40	1,00	0,90	Cm	36
	Schwarzdecken (Asphalt)	3.382	1,00	0,90	Cm	3.044
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	Cm	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	Cm	0
<b>Rampen</b>						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	Cm	0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	Cm	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	Cm	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	Cm	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	Cm	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	Cm	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)	371	0,40	0,20	Cm	74
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10	Cm	0

## Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub> / C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C <sub>m</sub>	0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Tennisflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C <sub>m</sub>	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	1.844	0,20	0,10	C <sub>m</sub>	184
	steiles Gelände	1.465	0,30	0,20	C <sub>m</sub>	293
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0

### Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	<b>7.718</b>
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C <sub>i</sub> )	C	-	<b>0,54</b>
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	<b>4.168</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	-	<b>0,64</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	-	<b>0,54</b>
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	<b>7.102</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C <sub>s,FaG</sub>	-	<b>0,62</b>
Summe Gebäudedachfläche	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	<b>616</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	-	<b>0,96</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	-	<b>0,86</b>

### Bemerkungen:

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Muldenversickerung:

M03

Bereich F

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_Z$$

mit  $A_{VA} = A_{S,m}$  (vereinfachtes Verfahren)

## Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m <sup>2</sup>	7.718
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller $C_i$ )	C	-	0,54
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	4.168
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	m <sup>2</sup>	489
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,20

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	34,8
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b><math>V_M</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>146,7</b>
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	8,3
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	11,7
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	8,5

## Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

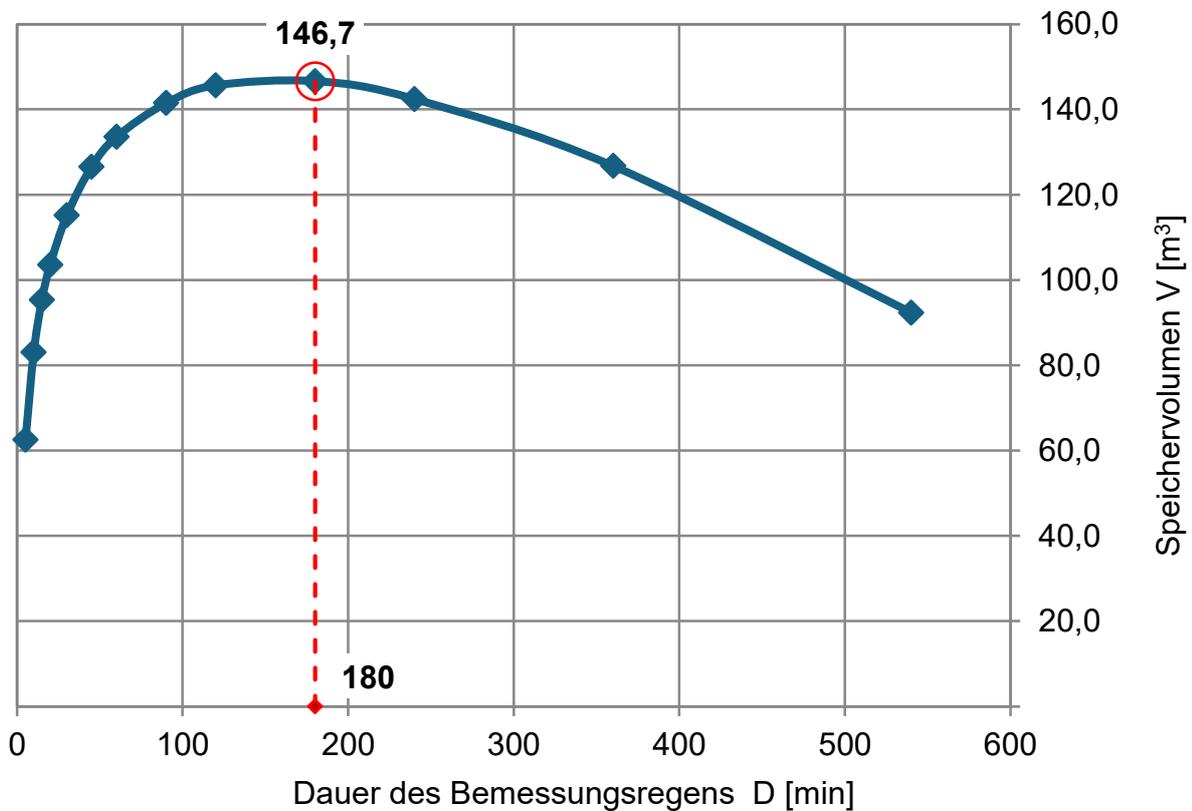
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
5	383,3	62,50
10	258,3	83,08
15	200,0	95,30
20	165,0	103,60
30	125,0	115,17
45	94,4	126,59
60	76,9	133,58
90	57,4	141,52
120	46,7	145,65
180	34,8	146,66
240	28,2	142,43
360	21,0	126,75
540	15,6	92,36
720	12,6	50,72
1.080	9,4	0,00
1.440	7,6	0,00
2.880	4,5	0,00
4.320	3,4	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Überflutungsnachweis:

M03

Bereich F

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_s + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

## Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	$m^2$	7.718
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	7102
Spitzenabflussbeiwert	$C_S$	-	0,64
Wiederkehrzeit	$T$	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	$V_{VA}$	$m^3$	147
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	$Q_s$	l/s	7,07
überregnete versickerungswirksame Fläche	$A_{VA}$	$m^2$	707

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	$D$	min	240
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	41,2
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>86,5</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b><math>h</math></b>	<b>m</b>	<b>0,01</b>

## Bemerkungen:

Verfügbares Volumen im Retentionsbereich über der Einstauhöhe (in 45cm Tiefe Mulde): 95,86m3  
Überlauf in die Goldach möglich, gerade für noch stärkere Regenereignisse

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

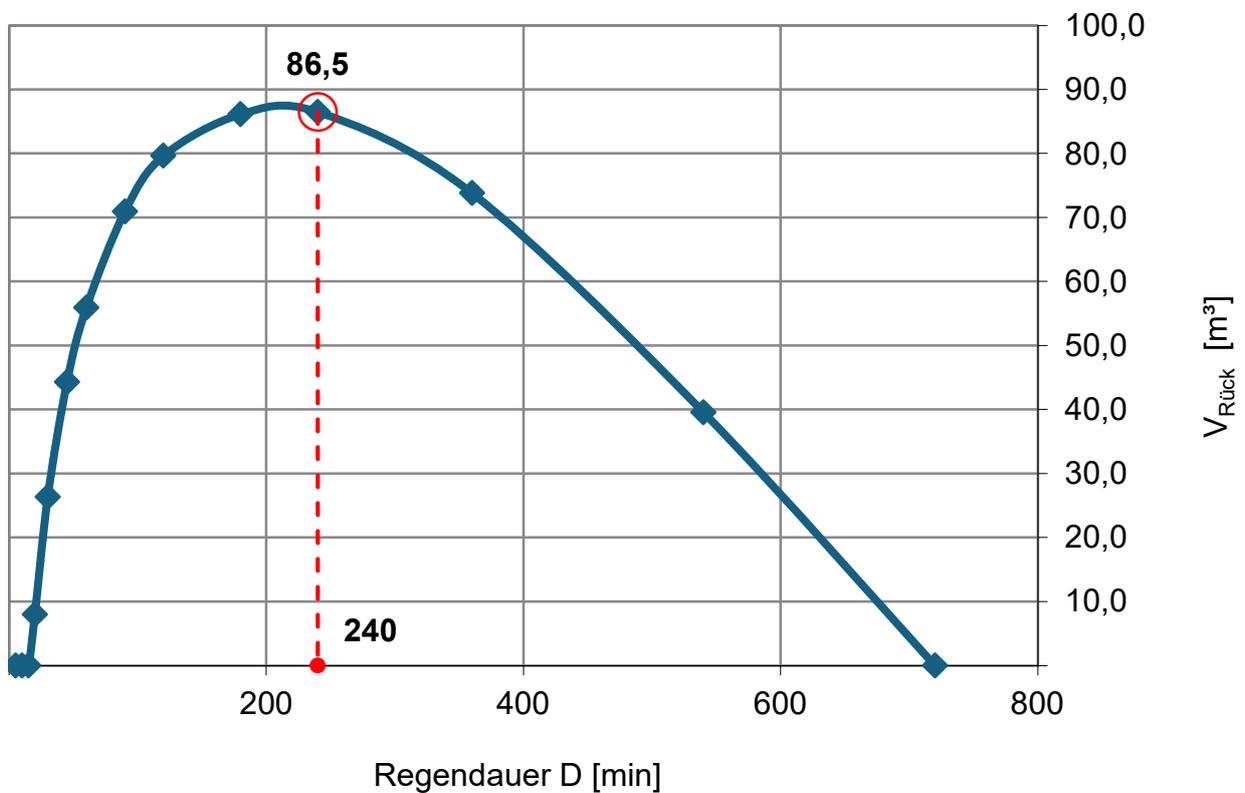
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	560,0	0,0
10	376,7	0,0
15	291,1	0,0
20	240,8	8,0
30	182,8	26,4
45	137,8	44,3
60	112,2	55,9
90	83,9	70,9
120	68,2	79,7
180	50,7	86,1
240	41,2	86,5
360	30,6	73,8
540	22,7	39,6
720	18,4	0,0
1.080	13,7	0,0
1.440	11,1	0,0
2.880	6,6	0,0
4.320	4,9	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	Cm	0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen	52	1,00	0,90	Cm	46
	Schwarzdecken (Asphalt)	2.178	1,00	0,90	Cm	1.960
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	Cm	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	Cm	0
<b>Rampen</b>						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	Cm	0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	Cm	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	Cm	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	Cm	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen (z. B. Kinderspielplätze)	54	0,30	0,20	Cm	11
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	Cm	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	Cm	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10	Cm	0

# Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub> / C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C <sub>m</sub>	0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C <sub>m</sub>	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	850	0,20	0,10	C <sub>m</sub>	85
	steiles Gelände	1.006	0,30	0,20	C <sub>m</sub>	201
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0

## Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	<b>4.140</b>
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C <sub>i</sub> )	C	-	<b>0,56</b>
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	<b>2.318</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	-	<b>0,66</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	-	<b>0,56</b>
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	<b>4.140</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C <sub>s,FaG</sub>	-	<b>0,66</b>
Summe Gebäudedachfläche	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	<b>0</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	-	<b>0,00</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	-	<b>0,00</b>

## Bemerkungen:

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Muldenversickerung:

M04

Bereiche E und I

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_Z$$

mit  $A_{VA} = A_{S,m}$  (vereinfachtes Verfahren)

## Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	$m^2$	4.140
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller $C_i$ )	C	-	0,56
Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	2.318
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	$m^2$	270
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,20

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	34,8
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b><math>V_M</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>81,7</b>
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	8,4
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	11,7
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	8,6

## Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

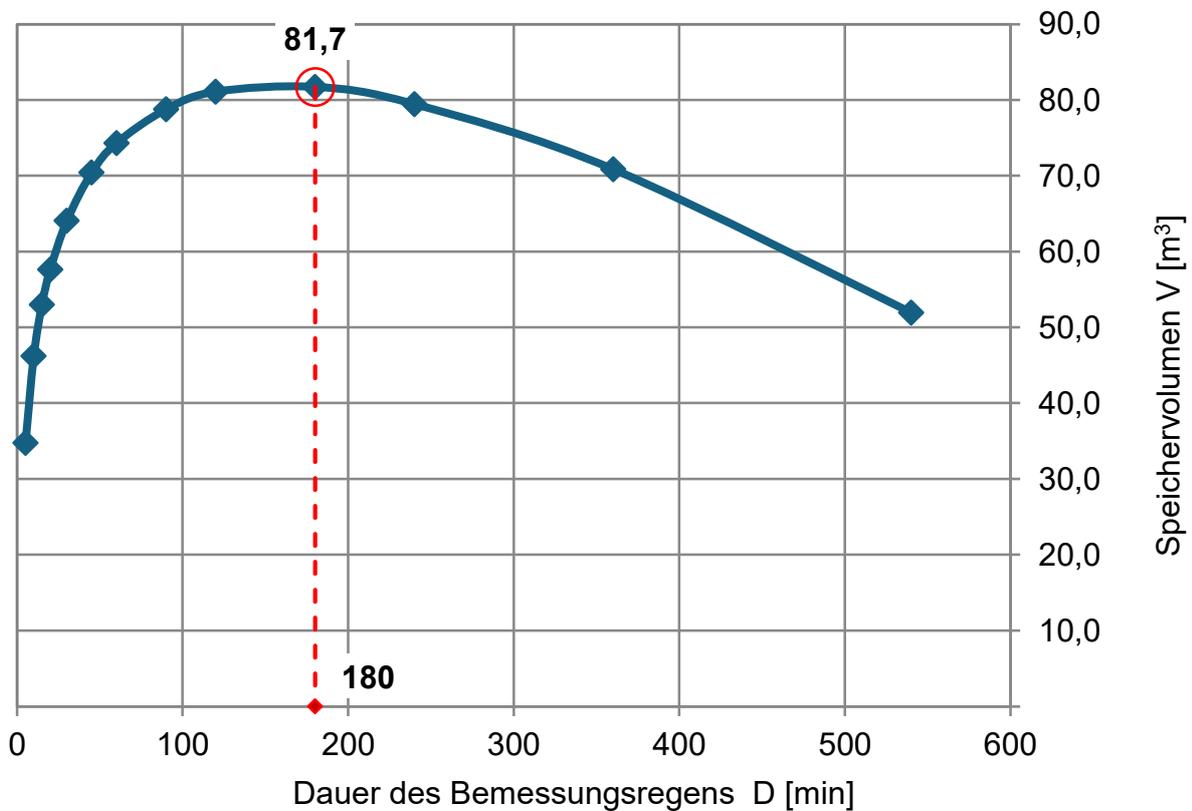
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
5	383,3	34,75
10	258,3	46,20
15	200,0	53,00
20	165,0	57,61
30	125,0	64,06
45	94,4	70,42
60	76,9	74,32
90	57,4	78,77
120	46,7	81,10
180	34,8	81,73
240	28,2	79,45
360	21,0	70,87
540	15,6	51,96
720	12,6	29,02
1.080	9,4	0,00
1.440	7,6	0,00
2.880	4,5	0,00
4.320	3,4	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Überflutungsnachweis:

M04

Bereiche E und I

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_s + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

## Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	$m^2$	4.140
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	4140
Spitzenabflussbeiwert	$C_S$	-	0,66
Wiederkehrzeit	$T$	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	$V_{VA}$	$m^3$	82
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	$Q_s$	l/s	3,61
überregnete versickerungswirksame Fläche	$A_{VA}$	$m^2$	360

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	$D$	min	240
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	41,2
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>49,8</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b><math>h</math></b>	<b>m</b>	<b>0,01</b>

## Bemerkungen:

Verfügbares Volumen im Retentionsbereich über der Einstauhöhe (in 45cm Tiefe Mulde):49,97m3

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

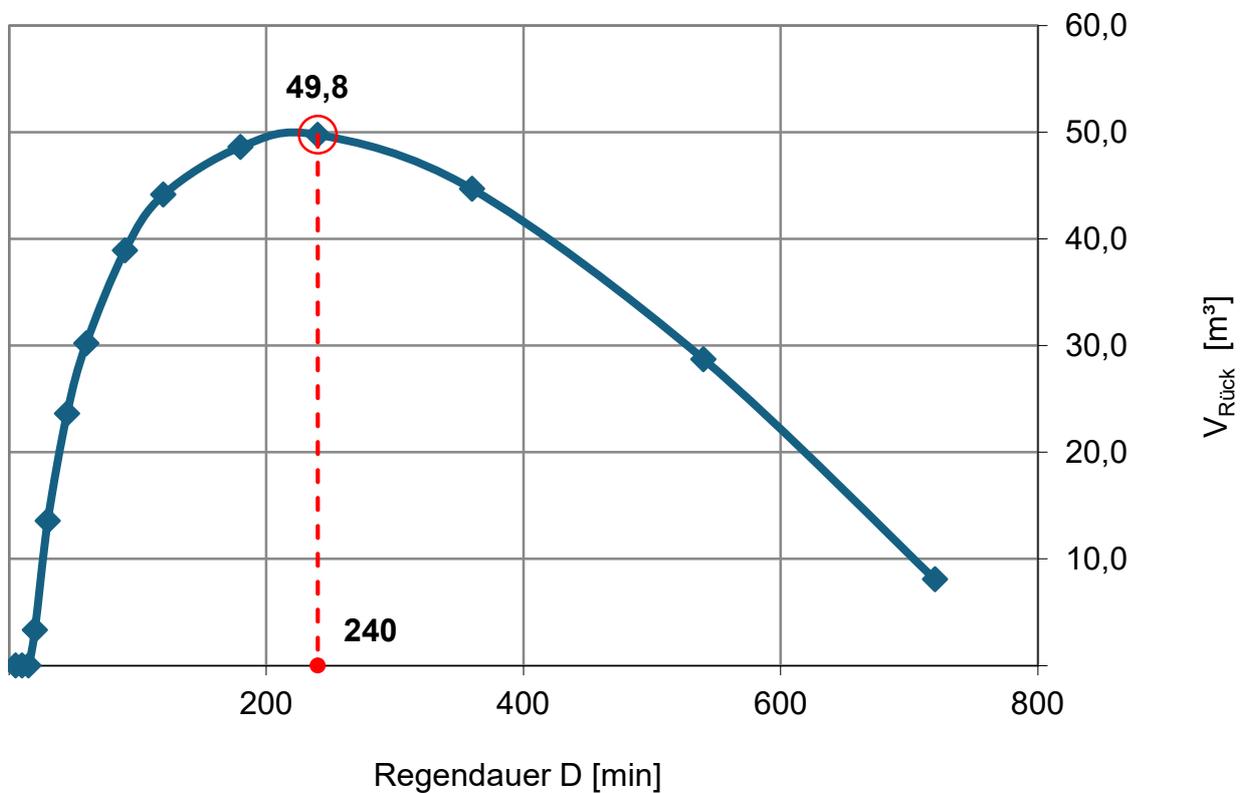
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	560,0	0,0
10	376,7	0,0
15	291,1	0,0
20	240,8	3,3
30	182,8	13,6
45	137,8	23,6
60	112,2	30,2
90	83,9	38,9
120	68,2	44,1
180	50,7	48,6
240	41,2	49,8
360	30,6	44,7
540	22,7	28,7
720	18,4	8,1
1.080	13,7	0,0
1.440	11,1	0,0
2.880	6,6	0,0
4.320	4,9	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	Cm	0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen		1,00	0,90	Cm	0
	Schwarzdecken (Asphalt)	231	1,00	0,90	Cm	208
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	Cm	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	Cm	0
<b>Rampen</b>						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	Cm	0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	Cm	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	Cm	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	Cm	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	Cm	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	Cm	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	Cm	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10	Cm	0

## Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub> / C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C <sub>m</sub>	0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C <sub>m</sub>	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	336	0,20	0,10	C <sub>m</sub>	34
	steiles Gelände	426	0,30	0,20	C <sub>m</sub>	85
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0

### Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	<b>994</b>
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C <sub>i</sub> )	C	-	<b>0,33</b>
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	<b>328</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	-	<b>0,43</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	-	<b>0,33</b>
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	<b>994</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C <sub>s,FaG</sub>	-	<b>0,43</b>
Summe Gebäudedachfläche	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	<b>0</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	-	<b>0,00</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	-	<b>0,00</b>

### Bemerkungen:

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Muldenversickerung:

M05

Bereich J

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_Z$$

mit  $A_{VA} = A_{S,m}$  (vereinfachtes Verfahren)

## Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	$m^2$	994
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller $C_i$ )	C	-	0,33
Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	328
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	$m^2$	39
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,20

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	34,8
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b><math>V_M</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>11,5</b>
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	8,3
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	11,8
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	8,5

## Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

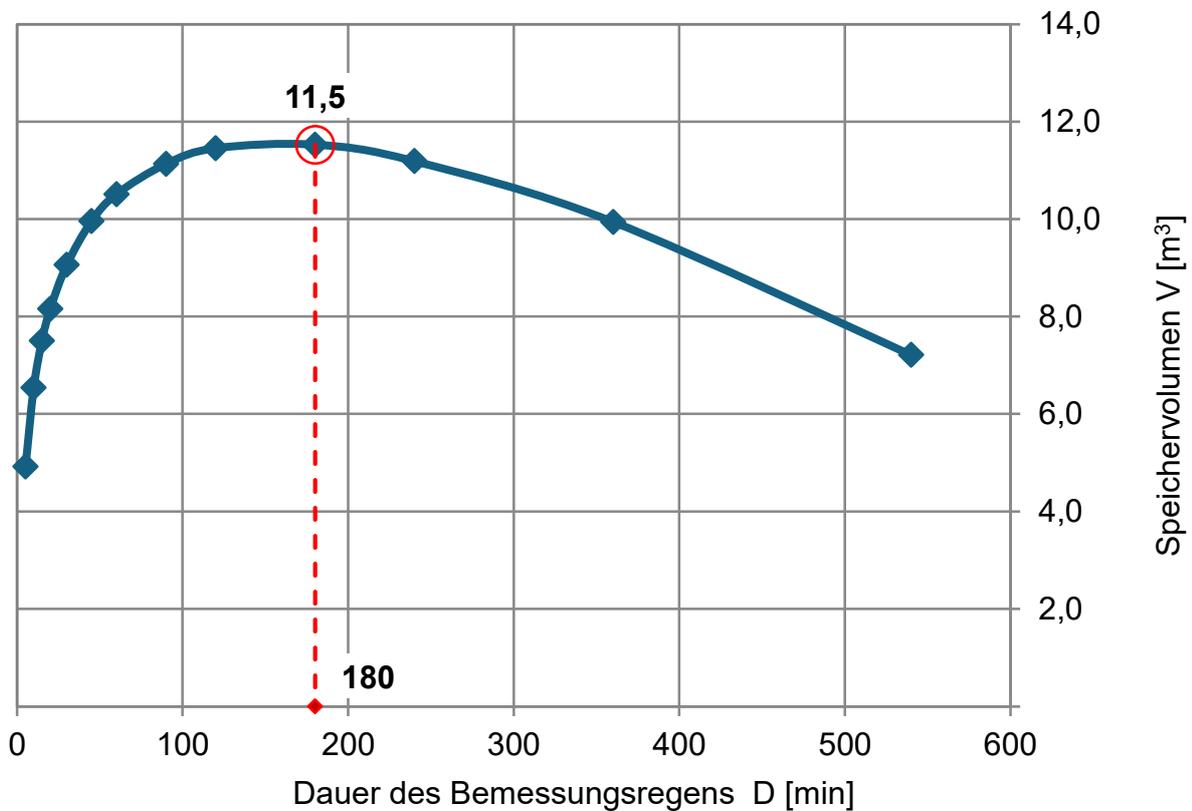
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
5	383,3	4,92
10	258,3	6,54
15	200,0	7,50
20	165,0	8,16
30	125,0	9,07
45	94,4	9,96
60	76,9	10,51
90	57,4	11,13
120	46,7	11,46
180	34,8	11,53
240	28,2	11,19
360	21,0	9,94
540	15,6	7,21
720	12,6	3,91
1.080	9,4	0,00
1.440	7,6	0,00
2.880	4,5	0,00
4.320	3,4	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Überflutungsnachweis:

M05

Bereich J

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_s + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

## Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	$m^2$	994
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	994
Spitzenabflussbeiwert	$C_S$	-	0,43
Wiederkehrzeit	$T$	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	$V_{VA}$	$m^3$	12
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	$Q_s$	l/s	0,67
überregnete versickerungswirksame Fläche	$A_{VA}$	$m^2$	67

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	$D$	min	180
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	50,7
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>8,3</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b><math>h</math></b>	<b>m</b>	<b>0,01</b>

## Bemerkungen:

Verfügbares Volumen im Retentionsbereich über der Einstauhöhe (in 45cm Tiefe Mulde): 8,93m3

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

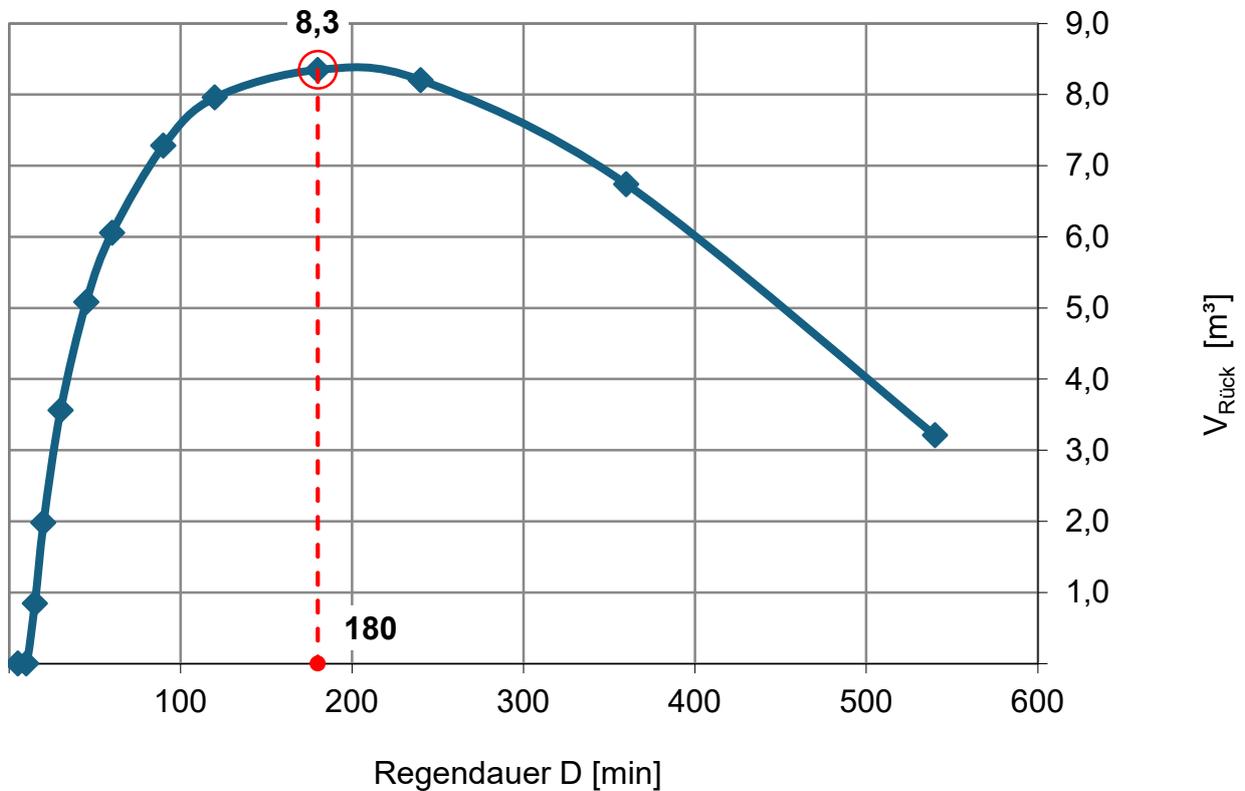
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	560,0	0,0
10	376,7	0,0
15	291,1	0,8
20	240,8	2,0
30	182,8	3,6
45	137,8	5,1
60	112,2	6,1
90	83,9	7,3
120	68,2	8,0
180	50,7	8,3
240	41,2	8,2
360	30,6	6,7
540	22,7	3,2
720	18,4	0,0
1.080	13,7	0,0
1.440	11,1	0,0
2.880	6,6	0,0
4.320	4,9	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	341	0,40	0,20	Cm	68
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	Cm	0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen		1,00	0,90	Cm	0
	Schwarzdecken (Asphalt)	411	1,00	0,90	Cm	370
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	Cm	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	Cm	0
<b>Rampen</b>						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	Cm	0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	Cm	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	Cm	0
	wassergebundene Flächen	182	0,90	0,70	Cm	127
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	Cm	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	Cm	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	Cm	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10	Cm	0

## Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub> / C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C <sub>m</sub>	0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C <sub>m</sub>	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	1.073	0,20	0,10	C <sub>m</sub>	107
	steiles Gelände		0,30	0,20	C <sub>m</sub>	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0

### Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	<b>2.007</b>
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C <sub>i</sub> )	C	-	<b>0,33</b>
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	<b>662</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	-	<b>0,46</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	-	<b>0,34</b>
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	<b>1.666</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C <sub>s,FaG</sub>	-	<b>0,47</b>
Summe Gebäudedachfläche	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	<b>341</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	-	<b>0,40</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	-	<b>0,20</b>

### Bemerkungen:

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Muldenversickerung:

M06

Bereich H

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_Z$$

mit  $A_{VA} = A_{S,m}$  (vereinfachtes Verfahren)

## Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	$m^2$	2.007
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller $C_i$ )	C	-	0,33
Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	662
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	$m^2$	78
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,20

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	34,8
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b><math>V_M</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>23,3</b>
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	8,3
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	11,8
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	8,5

## Bemerkungen:

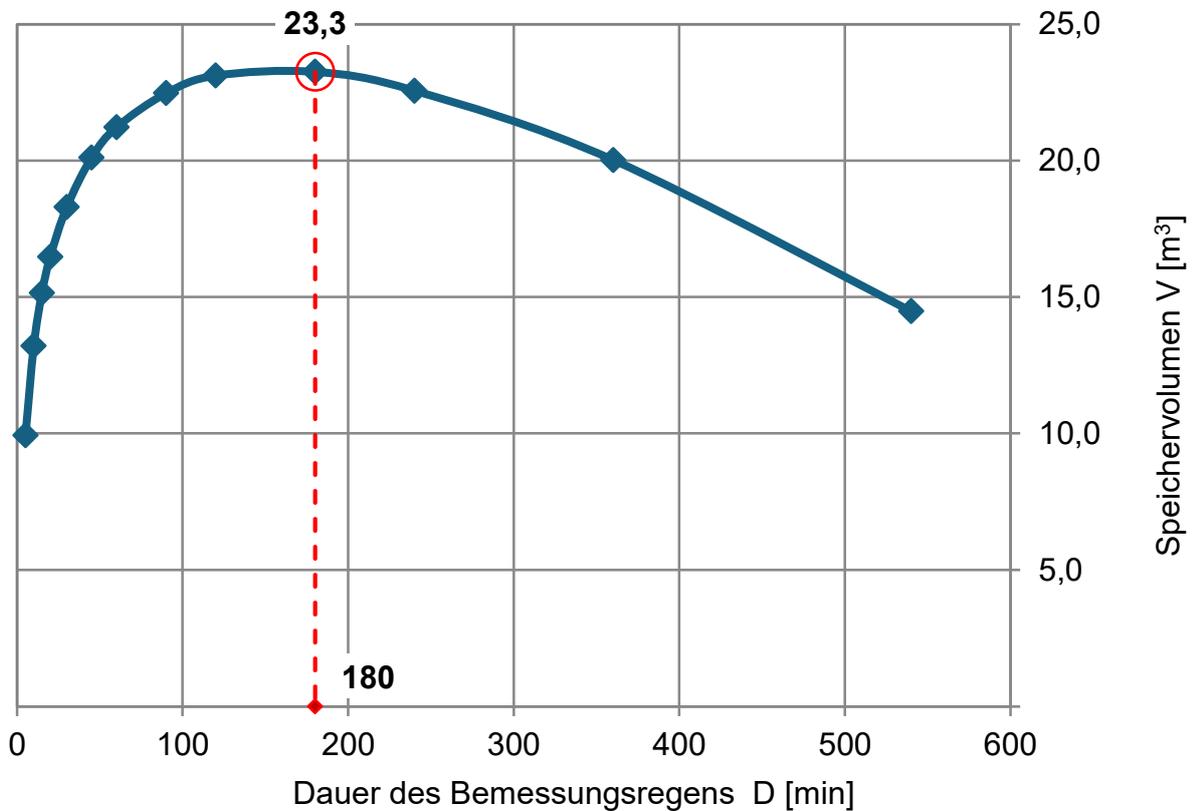
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
5	383,3	9,94
10	258,3	13,21
15	200,0	15,15
20	165,0	16,47
30	125,0	18,31
45	94,4	20,12
60	76,9	21,22
90	57,4	22,47
120	46,7	23,12
180	34,8	23,26
240	28,2	22,56
360	21,0	20,02
540	15,6	14,48
720	12,6	7,79
1.080	9,4	0,00
1.440	7,6	0,00
2.880	4,5	0,00
4.320	3,4	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Überflutungsnachweis:

M06

Bereich H

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_s + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

## Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	$m^2$	2.007
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	1666
Spitzenabflussbeiwert	$C_S$	-	0,46
Wiederkehrzeit	$T$	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	$V_{VA}$	$m^3$	23
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	$Q_s$	l/s	1,68
überregnete versickerungswirksame Fläche	$A_{VA}$	$m^2$	168

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	$D$	min	180
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	50,7
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>18,3</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b><math>h</math></b>	<b>m</b>	<b>0,01</b>

## Bemerkungen:

Verfügbares Volumen im Retentionsbereich über der Einstauhöhe (in 45cm Tiefe Mulde): 21,04m<sup>3</sup>

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

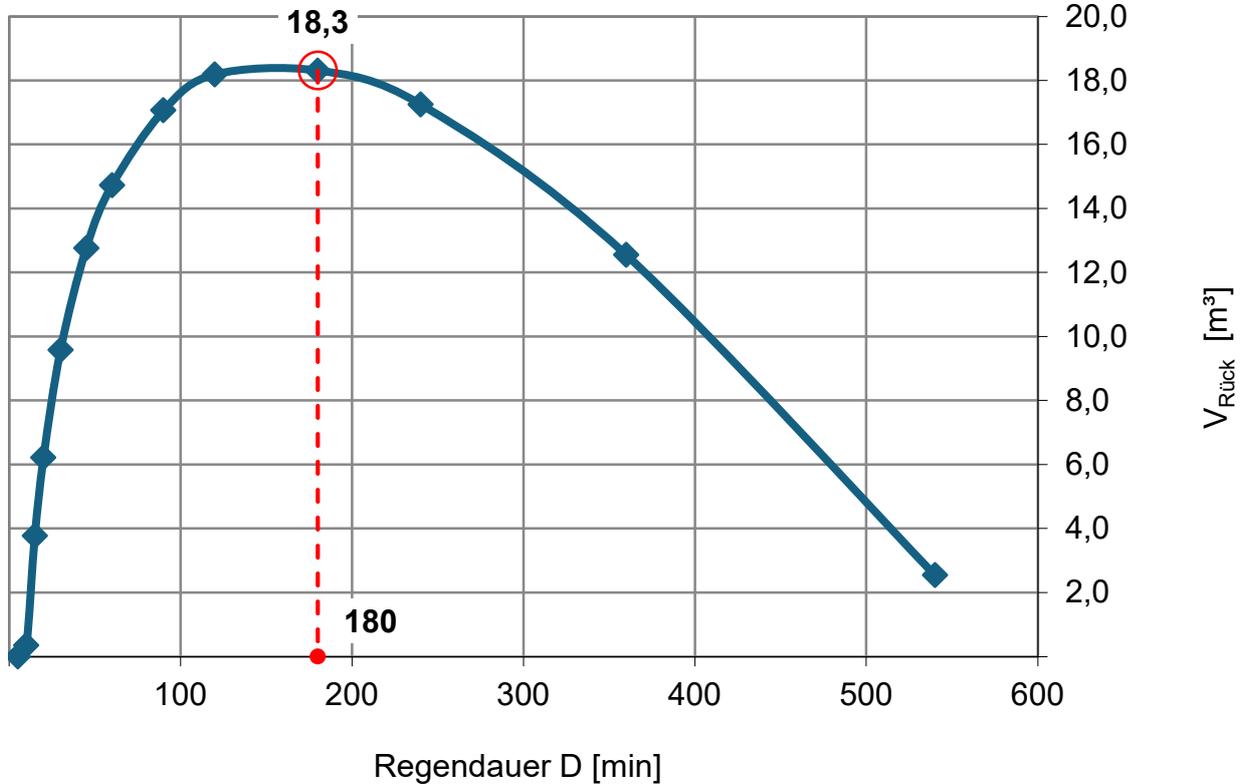
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	560,0	0,0
10	376,7	0,4
15	291,1	3,8
20	240,8	6,2
30	182,8	9,6
45	137,8	12,8
60	112,2	14,7
90	83,9	17,1
120	68,2	18,2
180	50,7	18,3
240	41,2	17,3
360	30,6	12,5
540	22,7	2,5
720	18,4	0,0
1.080	13,7	0,0
1.440	11,1	0,0
2.880	6,6	0,0
4.320	4,9	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C <sub>m</sub>	0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C <sub>m</sub>	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
<b>Rampen</b>						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	C <sub>m</sub>	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C <sub>m</sub>	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C <sub>m</sub>	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C <sub>m</sub>	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C <sub>m</sub>	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C <sub>m</sub>	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0

## Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub> / C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C <sub>m</sub>	0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C <sub>m</sub>	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	97	0,20	0,10	C <sub>m</sub>	10
	steiles Gelände	858	0,30	0,20	C <sub>m</sub>	172
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0

### Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	<b>956</b>
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C <sub>i</sub> )	C	-	<b>0,19</b>
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	<b>182</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	-	<b>0,29</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	-	<b>0,19</b>
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	<b>956</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C <sub>s,FaG</sub>	-	<b>0,29</b>
Summe Gebäudedachfläche	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	<b>0</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	-	<b>0,00</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	-	<b>0,00</b>

### Bemerkungen:

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Muldenversickerung:

M07

Bereich G

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_Z$$

mit  $A_{VA} = A_{S,m}$  (vereinfachtes Verfahren)

## Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	$m^2$	956
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller $C_i$ )	C	-	0,19
Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	182
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	$m^2$	42
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,20

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	76,9
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b><math>V_M</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>5,6</b>
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,13
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	3,7
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	23,1
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	4,3

## Bemerkungen:

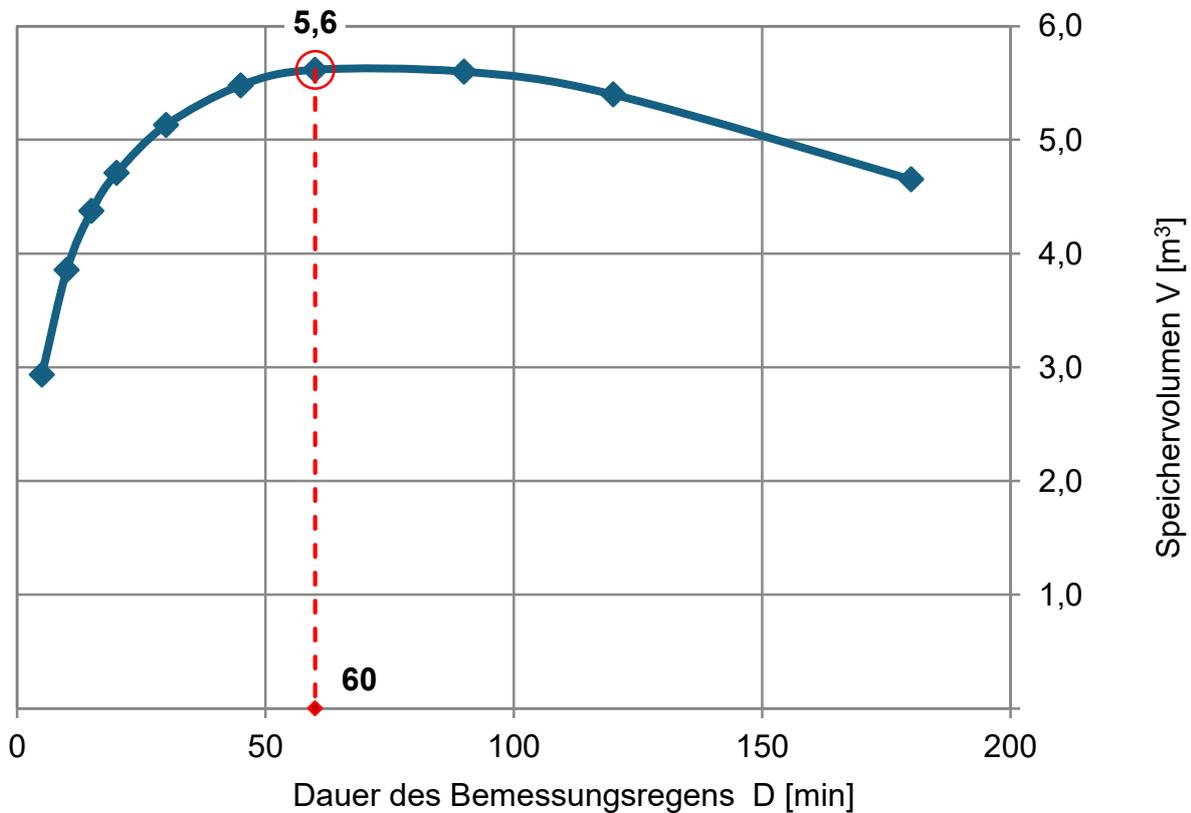
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
5	383,3	2,93
10	258,3	3,86
15	200,0	4,38
20	165,0	4,71
30	125,0	5,13
45	94,4	5,48
60	76,9	5,62
90	57,4	5,60
120	46,7	5,40
180	34,8	4,65
240	28,2	3,65
360	21,0	1,31
540	15,6	0,00
720	12,6	0,00
1.080	9,4	0,00
1.440	7,6	0,00
2.880	4,5	0,00
4.320	3,4	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Überflutungsnachweis:

M07

Bereich G

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_s + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

## Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	$m^2$	956
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	956
Spitzenabflussbeiwert	$C_S$	-	0,29
Wiederkehrzeit	$T$	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	$V_{VA}$	$m^3$	6
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	$Q_s$	l/s	0,97
überregnete versickerungswirksame Fläche	$A_{VA}$	$m^2$	97

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	$D$	min	90
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	83,9
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>6,1</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b><math>h</math></b>	<b>m</b>	<b>0,01</b>

## Bemerkungen:

Verfügbares Volumen im Retentionsbereich über der Einstauhöhe (in 13cm Tiefe Mulde): 7,14m3

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

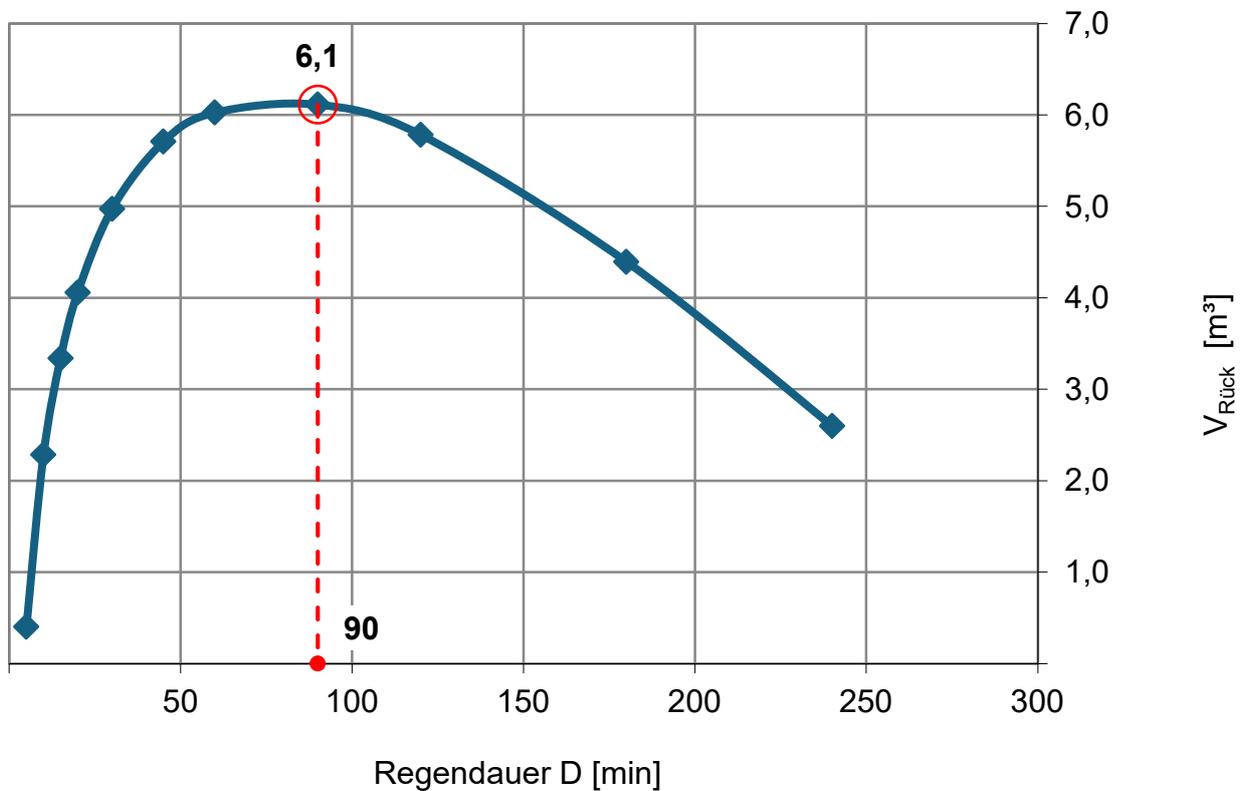
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	560,0	0,4
10	376,7	2,3
15	291,1	3,3
20	240,8	4,1
30	182,8	5,0
45	137,8	5,7
60	112,2	6,0
90	83,9	6,1
120	68,2	5,8
180	50,7	4,4
240	41,2	2,6
360	30,6	0,0
540	22,7	0,0
720	18,4	0,0
1.080	13,7	0,0
1.440	11,1	0,0
2.880	6,6	0,0
4.320	4,9	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	562	1,00	0,90	Cm	506
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung	332	0,80	0,80	Cm	266
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	316	0,40	0,20	Cm	63
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	Cm	0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen	7	1,00	0,90	Cm	6
	Schwarzdecken (Asphalt)	502	1,00	0,90	Cm	452
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	Cm	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	Cm	0
<b>Rampen</b>						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	Cm	0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	Cm	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	Cm	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	Cm	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen (z. B. Kinderspielplätze)	33	0,30	0,20	Cm	7
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	Cm	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	Cm	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10	Cm	0

## Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub> / C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C <sub>m</sub>	0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C <sub>m</sub>	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	350	0,20	0,10	C <sub>m</sub>	35
	steiles Gelände	217	0,30	0,20	C <sub>m</sub>	43
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0

### Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	<b>2.319</b>
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C <sub>i</sub> )	C	-	<b>0,59</b>
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	<b>1.368</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	-	<b>0,69</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	-	<b>0,59</b>
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	<b>1.109</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C <sub>s,FaG</sub>	-	<b>0,59</b>
Summe Gebäudedachfläche	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	<b>1.210</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	-	<b>0,79</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	-	<b>0,69</b>

### Bemerkungen:

**Dachflächen für das Hotel sind von Heiner Luz angegeben**  
**Cs Wert für das Plattenbelag des Hotels ist genommen as 1 statt 0,9**

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Dimensionierung Rigole / Rohr-Rigole nach DWA-A 138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Rigolenversickerung:

Hotel

Bereich O - Rigole 1

### Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$\begin{aligned} \blacktriangleright L_R &= [AC * 10^{-7} * r_{D(n)} - b_R * h_R * k_i - Q_{Dr} * 10^{-3} - V_{Sch} / (D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_Z) + (b_R + h_R) * k_i] \\ L_R &= [AC * 10^{-7} * r_{D(n)} - b_R * h_R * k_i - Q_{Dr} * 10^{-3} - V_{Sch} / (D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_Z) + h_R * k_i] \\ L_R &= [AC * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} * 10^{-3} - V_{Sch} / (D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_Z) + b_R * k_i] \end{aligned}$$

## Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	$m^2$	2.319
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	-	0,59
Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	1.368
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	2,4E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	2,4E-05
Höhe der Rigole	$h_R$	m	1,00
Breite der Rigole	$b_R$	m	10,00
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_F$	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	0
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	0
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	-	1
Speicherkoefizient der Rigole	$s_R$	-	0,350
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	76,9
<b>erforderliche Rigolenlänge</b>	<b>L</b>	<b>m</b>	<b>9,57</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b>L<sub>gew</sub></b>	<b>m</b>	<b>10,0</b>
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	$m^3$	35,00
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	21,05
Verhältnis AC / $A_s$	AC / $A_s$	l/(s*ha)	11,40

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

## Dimensionierung Rigole / Rohr-Rigole nach DWA-A 138-1

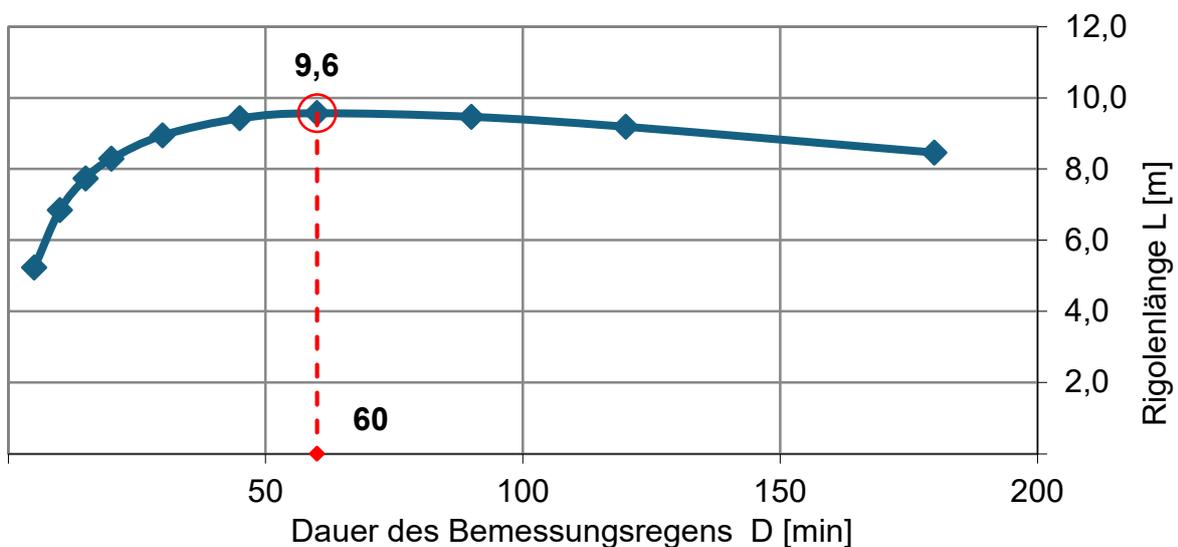
### Nachweis Wasseraustritt aus dem Vollsickerrohr :

Anzahl Sickeröffnungen je Meter Versickerungsrohr	$az_{S\ddot{o}}$	1/m	
Größe der Sickeröffnungen	$A_{S\ddot{o}}$	cm <sup>2</sup>	
spezifischer Wasseraustritt	$q_{vs}$	l/(s.m)	0,00
Gesamtlänge der Vollsickerrohre in der Rigole	$L_{D,vorhanden}$	m	10,00
Leistung Wasseraustritt Vollsickerrohr	$Q_{Austritt}$	l/s	0,00
Maßgebende Regenspende $r_{(5,n)}$	$r_{(5,n)}$	l/(s*ha)	383,30
maßgebender Wasserzufluss $Q_{zu} = r_{(5,n)} * AC$	$Q_{zu}$	l/s	52,44
Erforderliche Länge Vollsickerrohre	$L_{D,erf}$	m	0,00

### örtliche Regendaten:

### Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	$L_R$ [m]
5	383,3	5,2
10	258,3	6,8
15	200,0	7,7
20	165,0	8,3
30	125,0	8,9
45	94,4	9,4
60	76,9	9,6
90	57,4	9,5
120	46,7	9,2
180	34,8	8,5
240	28,2	7,8
360	21,0	6,6
540	15,6	5,4
720	12,6	4,5
1.080	9,4	3,4
1.440	7,6	2,7
2.880	4,5	1,3
4.320	3,4	0,8



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Überflutungsnachweis:

Hotel

Bereich O - Rigole 1

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_s + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

## Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	$m^2$	2.319
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	1109
Spitzenabflussbeiwert	$C_S$	-	0,69
Wiederkehrzeit	$T$	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	$V_{VA}$	$m^3$	35
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	$Q_s$	l/s	2,88
überregnete versickerungswirksame Fläche	$A_{VA}$	$m^2$	0

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	$D$	min	120
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	68,2
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>22,8</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b><math>h</math></b>	<b>m</b>	<b>0,02</b>

## Bemerkungen:

Rigole R1-Ü für Überflutung:

Höhe: 0,66m

Breite: 5,6m

Länge: 7,2m

Volumina: 26,61m<sup>3</sup>

Volumina mit Speicherkoeffizient 0.95: 25,28m<sup>3</sup>

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

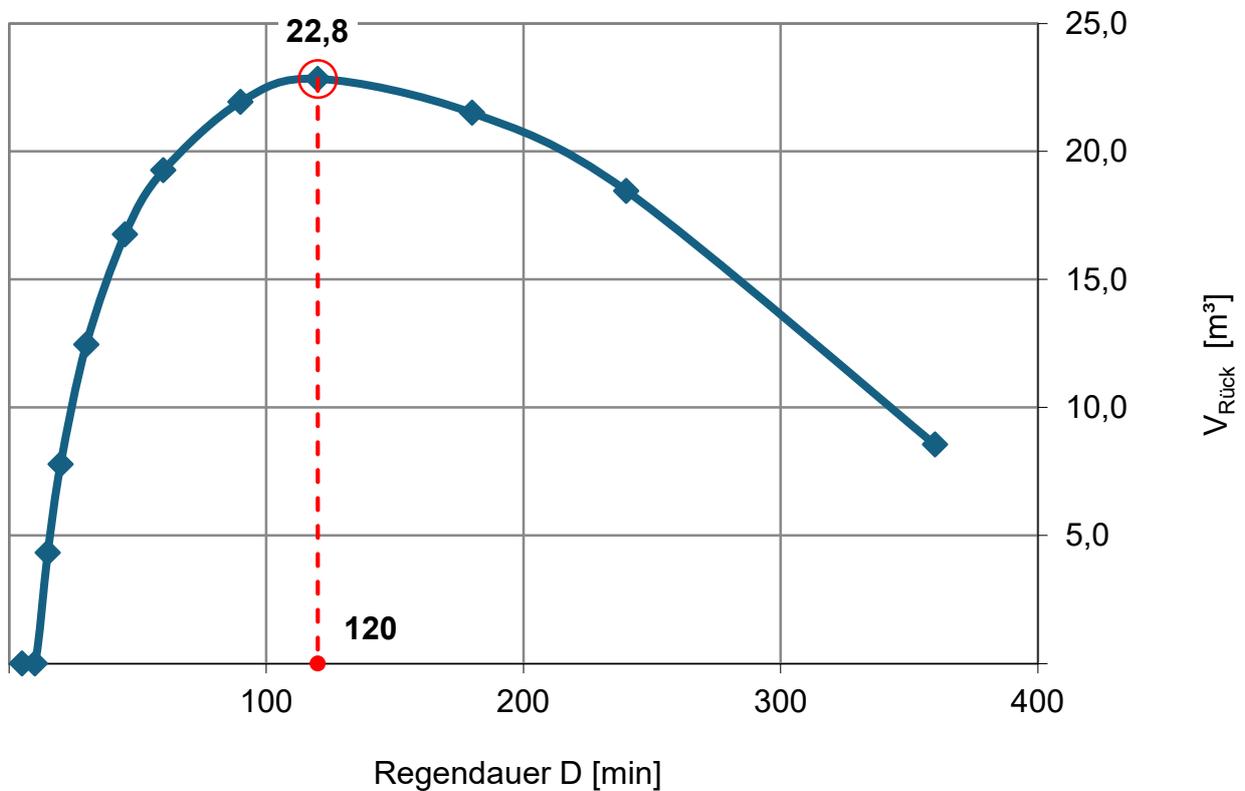
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	560,0	0,0
10	376,7	0,0
15	291,1	4,3
20	240,8	7,8
30	182,8	12,5
45	137,8	16,8
60	112,2	19,3
90	83,9	21,9
120	68,2	22,8
180	50,7	21,5
240	41,2	18,5
360	30,6	8,6
540	22,7	0,0
720	18,4	0,0
1.080	13,7	0,0
1.440	11,1	0,0
2.880	6,6	0,0
4.320	4,9	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil-fläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	40	<b>0,90</b>	0,90	C <sub>m</sub>	36
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung	200	0,80	0,80	C <sub>m</sub>	160
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	5.800	<b>0,50</b>	0,20	C <sub>m</sub>	1.160
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C <sub>m</sub>	0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen	55	1,00	0,90	C <sub>m</sub>	49
	Schwarzdecken (Asphalt)	1.464	1,00	0,90	C <sub>m</sub>	1.318
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C <sub>m</sub>	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
<b>Rampen</b>						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	C <sub>m</sub>	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C <sub>m</sub>	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C <sub>m</sub>	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)	497	0,30	0,20	C <sub>m</sub>	99
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C <sub>m</sub>	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C <sub>m</sub>	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0

## Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil-fläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub> / C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C <sub>m</sub>	0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C <sub>m</sub>	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	518	0,20	0,10	C <sub>m</sub>	52
	steiles Gelände	963	0,30	0,20	C <sub>m</sub>	193
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0

### Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	<b>9.537</b>
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C <sub>i</sub> )	C	-	<b>0,32</b>
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	<b>3.052</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	-	<b>0,54</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	-	<b>0,32</b>
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	<b>3.497</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C <sub>s,FaG</sub>	-	<b>0,59</b>
Summe Gebäudedachfläche	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	<b>6.040</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	-	<b>0,51</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	-	<b>0,22</b>

### Bemerkungen:

Dachflächen für das Parkhaus sind von SSF angegeben  
 Die Treppenhäuser des Parkhausannex sind genommen als mit Plattenbelag befestigt mit C<sub>s</sub>=0,9.  
 Die Angaben dafür waren nicht vorhanden.

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Dimensionierung Rigole / Rohr-Rigole nach DWA-A 138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Rigolenversickerung:

Bereich M - Rigole 2

### Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$\begin{aligned} \blacktriangleright L_R &= [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R) \cdot k_i] \\ L_R &= [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + h_R \cdot k_i] \\ L_R &= [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + b_R \cdot k_i] \end{aligned}$$

### Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m <sup>2</sup>	9.537
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	-	0,32
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	3.052
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	2,4E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	2,4E-05
Höhe der Rigole	$h_R$	m	3,00
Breite der Rigole	$b_R$	m	6,00
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	$s_F$	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_a$	mm	0
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	$d_i$	mm	0
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	-	1
Speicherkoefizient der Rigole	$s_R$	-	0,350
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	m <sup>3</sup>	

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	46,7
<b>erforderliche Rigolenlänge</b>	<b>L</b>	<b>m</b>	<b>14,62</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b>L<sub>gew</sub></b>	<b>m</b>	<b>15,0</b>
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	m <sup>3</sup>	94,50
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	12,03
Verhältnis AC / $A_s$	AC / $A_s$	l/(s*ha)	19,95

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technische-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

## Dimensionierung Rigole / Rohr-Rigole nach DWA-A 138-1

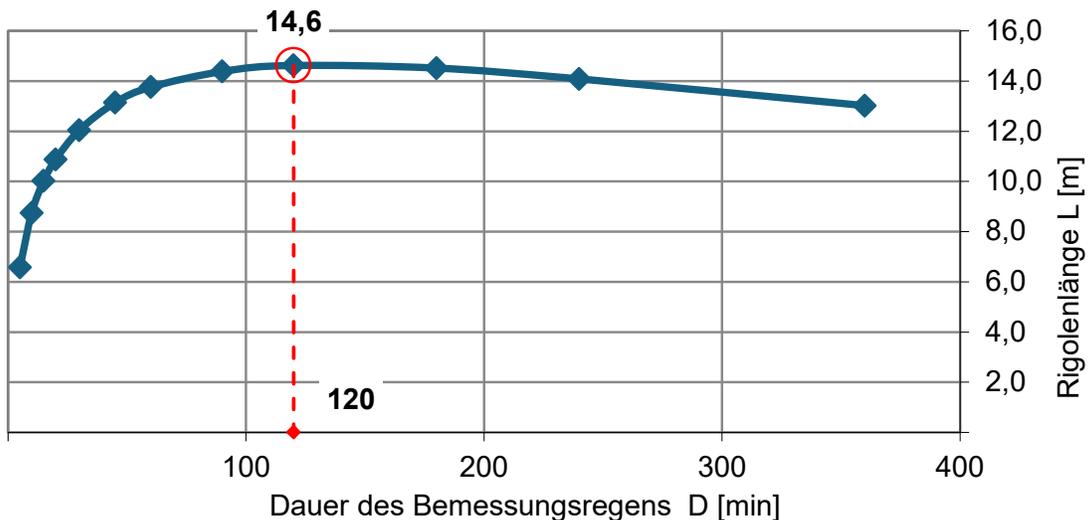
### Nachweis Wasseraustritt aus dem Vollsickerrohr :

Anzahl Sickeröffnungen je Meter Versickerungsrohr	$az_{S\ddot{o}}$	1/m	
Größe der Sickeröffnungen	$A_{S\ddot{o}}$	cm <sup>2</sup>	
spezifischer Wasseraustritt	$q_{vs}$	l/(s.m)	0,00
Gesamtlänge der Vollsickerrohre in der Rigole	$L_{D,vorhanden}$	m	15,00
Leistung Wasseraustritt Vollsickerrohr	$Q_{Austritt}$	l/s	0,00
Maßgebende Regenspende $r_{(5,n)}$	$r_{(5,n)}$	l/(s*ha)	383,30
maßgebender Wasserzufluss $Q_{zu} = r_{(5,n)} * AC$	$Q_{zu}$	l/s	116,98
Erforderliche Länge Vollsickerrohre	$L_{D,erf}$	m	0,00

### örtliche Regendaten:

### Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	$L_R$ [m]
5	383,3	6,6
10	258,3	8,7
15	200,0	10,0
20	165,0	10,9
30	125,0	12,0
45	94,4	13,1
60	76,9	13,8
90	57,4	14,4
120	46,7	14,6
180	34,8	14,5
240	28,2	14,1
360	21,0	13,0
540	15,6	11,5
720	12,6	10,1
1.080	9,4	8,2
1.440	7,6	6,8
2.880	4,5	3,8
4.320	3,4	2,6



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technische-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Überflutungsnachweis:

Parkhaus

Bereich M - Rigole 2

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_s + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

## Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	$m^2$	9.537
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	3497
Spitzenabflussbeiwert	$C_S$	-	0,54
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	$V_{VA}$	$m^3$	95
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	$Q_s$	l/s	3,67
überregnete versickerungswirksame Fläche	$A_{VA}$	$m^2$	0

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	30,6
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>166,6</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b>h</b>	<b>m</b>	<b>0,05</b>

## Bemerkungen:

Rigole R2-Ü für Überflutung:

Höhe: 2,64m

Breite: 5,6m

Länge: 12,0m

Volumina: 177,41m<sup>3</sup>

Volumina mit Speicherkoeffizient 0.95: 168,54m<sup>3</sup>

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technische-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

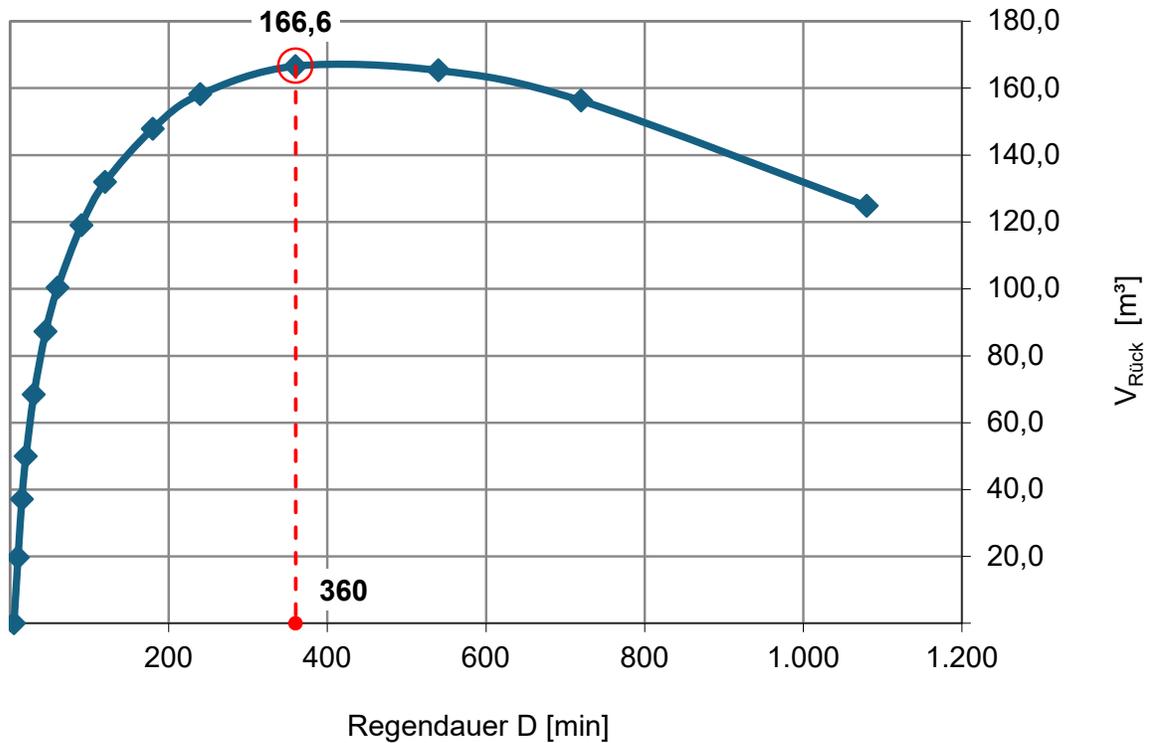
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	560,0	0,0
10	376,7	19,7
15	291,1	37,1
20	240,8	49,9
30	182,8	68,3
45	137,8	87,2
60	112,2	100,3
90	83,9	119,0
120	68,2	131,9
180	50,7	147,8
240	41,2	158,2
360	30,6	166,6
540	22,7	165,3
720	18,4	156,2
1.080	13,7	124,7
1.440	11,1	82,1
2.880	6,6	0,0
4.320	4,9	0,0



Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	774	1,00	0,90	Cm	697
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung	87	0,80	0,80	Cm	70
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	3.327	0,20	0,10	Cm	333
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	Cm	0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen	19	1,00	0,90	Cm	18
	Schwarzdecken (Asphalt)	83	1,00	0,90	Cm	75
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	Cm	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	Cm	0
<b>Rampen</b>						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	Cm	0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	Cm	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	Cm	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	Cm	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen (z. B. Kinderspielplätze)	75	0,30	0,20	Cm	15
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	Cm	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	Cm	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10	Cm	0

# Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub> / C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C <sub>m</sub>	0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C <sub>m</sub>	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	15	0,20	0,10	C <sub>m</sub>	2
	steiles Gelände		0,30	0,20	C <sub>m</sub>	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0

## Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	<b>4.382</b>
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C <sub>i</sub> )	C	-	<b>0,28</b>
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	<b>1.227</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	-	<b>0,37</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	-	<b>0,28</b>
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	<b>193</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C <sub>s,FaG</sub>	-	<b>0,67</b>
Summe Gebäudedachfläche	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	<b>4.188</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	-	<b>0,36</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	-	<b>0,26</b>

## Bemerkungen:

# Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach DWA-A 138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Rigolenversickerung:

Bereich L - Rigole 3

### Versickerung aus der Rigole über:

Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$L_R = [AC * 10^{-7} * r_{D(n)} - b_R * h_R * k_i - Q_{Dr} * 10^{-3} - V_{Sch} / (D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_Z) + (b_R + h_R) * k_i]$$

$$L_R = [AC * 10^{-7} * r_{D(n)} - b_R * h_R * k_i - Q_{Dr} * 10^{-3} - V_{Sch} / (D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_Z) + h_R * k_i]$$

$$L_R = [AC * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} * 10^{-3} - V_{Sch} / (D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_Z) + b_R * k_i]$$

## Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	$m^2$	4.382
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller $C_i$ )	C	-	0,28
Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	1.227
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	2,4E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	2,4E-05
Höhe Kunststoffelement	$h_K$	mm	660
Breite Kunststoffelement	$b_K$	mm	800
Länge Kunststoffelement	$L_K$	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	$s_R$	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	$a_{h_K}$	-	2
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	$a_{b_K}$	-	6
Höhe der Rigole	$h_R$	m	1,32
Breite der Rigole	$b_R$	m	4,80
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	

## Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach DWA-A 138-1

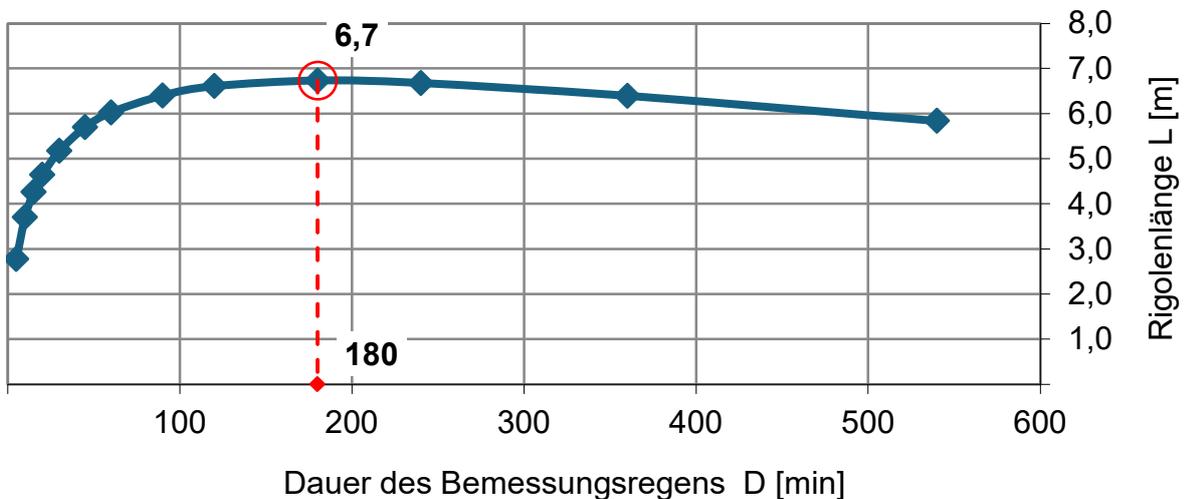
## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	34,8
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b>L</b>	<b>m</b>	<b>6,74</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b><math>L_{K,ges}</math></b>	<b>m</b>	<b>7,20</b>
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	$a_{L_K}$	-	9,0
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	$a_K$	-	108,00
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	m <sup>3</sup>	43,34
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	9,86
Verhältnis AC / $A_s$	AC / $A_s$	l/(s*ha)	24,34

## örtliche Regendaten:

## Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	$L_R$ [m]
5	383,3	2,8
10	258,3	3,7
15	200,0	4,3
20	165,0	4,6
30	125,0	5,2
45	94,4	5,7
60	76,9	6,0
90	57,4	6,4
120	46,7	6,6
180	34,8	6,7
240	28,2	6,7
360	21,0	6,4
540	15,6	5,8
720	12,6	5,3
1.080	9,4	4,5
1.440	7,6	3,8
2.880	4,5	2,3
4.320	3,4	1,6



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Überflutungsnachweis:

Arena Dach und Park Annex

Bereich H - Rigole 3

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_s + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

## Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	$m^2$	4.382
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	193
Spitzenabflussbeiwert	$C_S$	-	0,37
Wiederkehrzeit	$T$	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	$V_{VA}$	$m^3$	43
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	$Q_s$	l/s	1,21
überregnete versickerungswirksame Fläche	$A_{VA}$	$m^2$	

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	$D$	min	360
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	30,6
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>37,7</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b><math>h</math></b>	<b>m</b>	<b>0,20</b>

## Bemerkungen:

Rigole R3-Ü für Überflutung:

Höhe: 1,32m

Breite: 4,8m

Länge: 6,4m

Volumina: 40,55m<sup>3</sup>

Volumina mit Speicherkoeffizient 0.95: 38,52m<sup>3</sup>

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

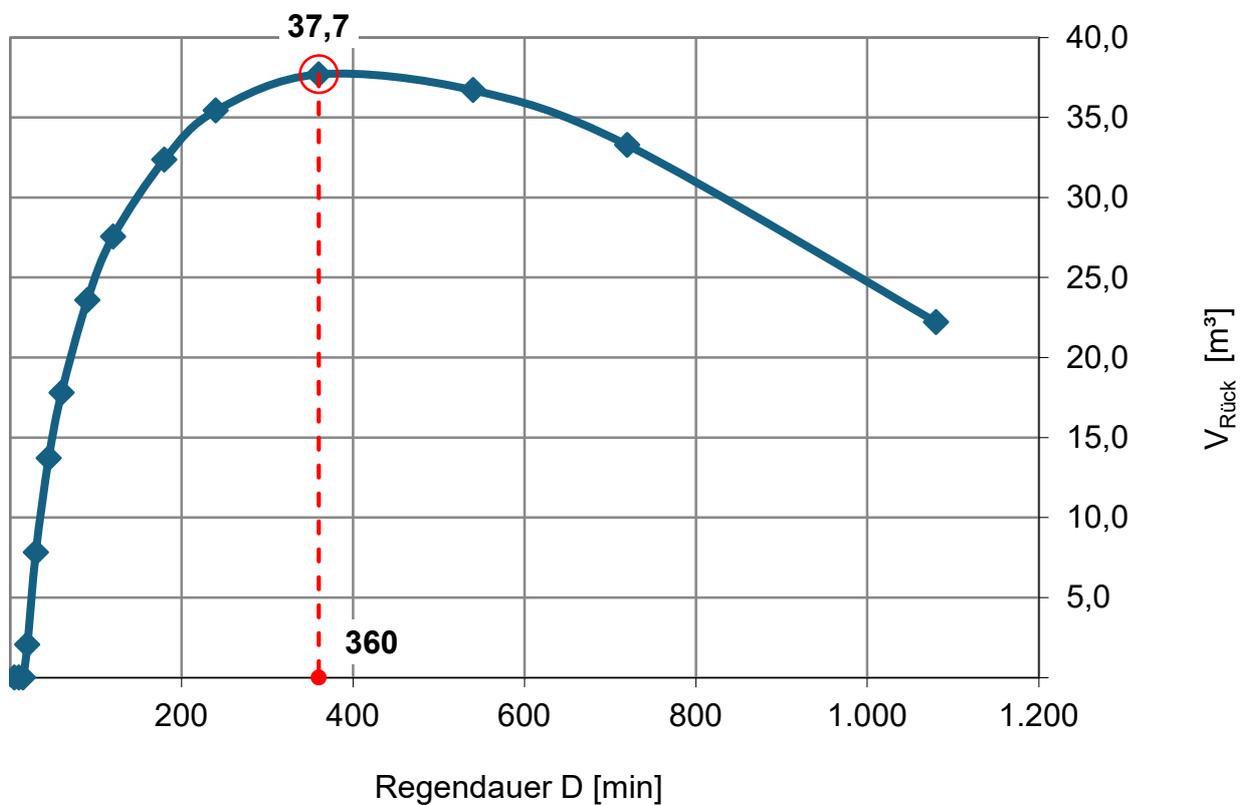
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	560,0	0,0
10	376,7	0,0
15	291,1	0,0
20	240,8	2,1
30	182,8	7,8
45	137,8	13,7
60	112,2	17,8
90	83,9	23,6
120	68,2	27,6
180	50,7	32,4
240	41,2	35,4
360	30,6	37,7
540	22,7	36,7
720	18,4	33,3
1.080	13,7	22,2
1.440	11,1	7,6
2.880	6,6	0,0
4.320	4,9	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	9.425	1,00	0,90	Cm	8.482
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	Cm	0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen		1,00	0,90	Cm	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	Cm	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	Cm	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	Cm	0
<b>Rampen</b>						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	Cm	0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	Cm	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	Cm	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	Cm	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	Cm	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	Cm	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	Cm	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrezufahrt)		0,20	0,10	Cm	0

# Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub> / C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C <sub>m</sub>	0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C <sub>m</sub>	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	steiles Gelände		0,30	0,20	C <sub>m</sub>	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0

## Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	<b>9.425</b>
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C <sub>i</sub> )	C	-	<b>0,90</b>
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	<b>8.483</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	-	<b>1,00</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	-	<b>0,90</b>
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	<b>0</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C <sub>s,FaG</sub>	-	<b>0,00</b>
Summe Gebäudedachfläche	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	<b>9.425</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	-	<b>1,00</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	-	<b>0,90</b>

## Bemerkungen:

# Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach DWA-A 138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Rigolenversickerung:

Bereich C - Rigole 4

### Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$L_R = [AC * 10^{-7} * r_{D(n)} - b_R * h_R * k_i - Q_{Dr} * 10^{-3} - V_{Sch} / (D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_Z) + (b_R + h_R) * k_i]$$

$$L_R = [AC * 10^{-7} * r_{D(n)} - b_R * h_R * k_i - Q_{Dr} * 10^{-3} - V_{Sch} / (D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_Z) + h_R * k_i]$$

$$L_R = [AC * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} * 10^{-3} - V_{Sch} / (D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_Z) + b_R * k_i]$$

## Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	$m^2$	9.425
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller $C_i$ )	C	-	0,90
Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	8.483
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	2,4E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	2,4E-05
Höhe Kunststoffelement	$h_K$	mm	660
Breite Kunststoffelement	$b_K$	mm	800
Länge Kunststoffelement	$L_K$	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	$s_R$	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	$a_{h_K}$	-	5
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	$a_{b_K}$	-	6
Höhe der Rigole	$h_R$	m	3,30
Breite der Rigole	$b_R$	m	4,80
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	

## Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach DWA-A 138-1

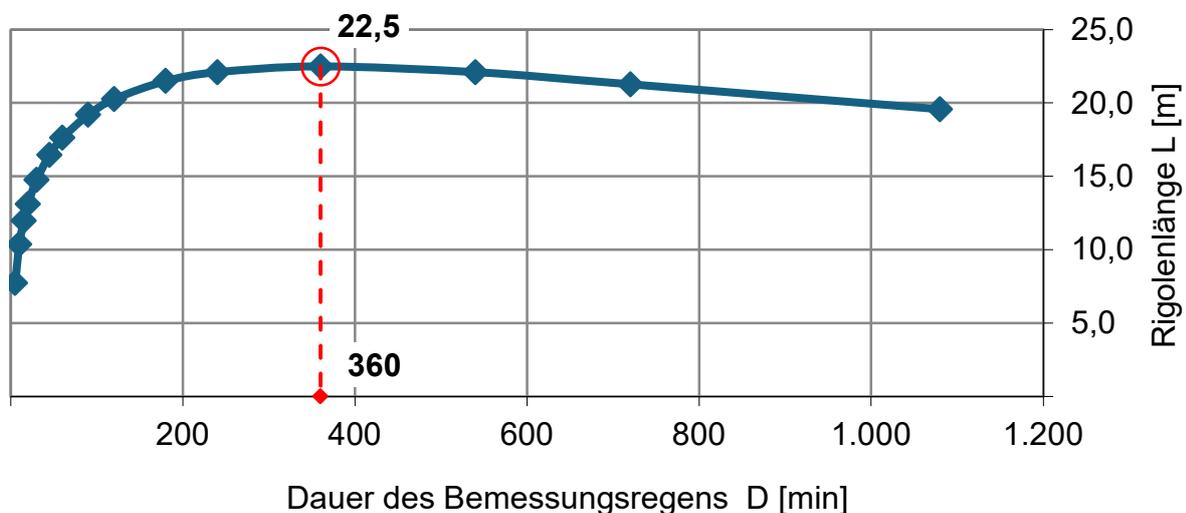
## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	21,0
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b>L</b>	<b>m</b>	<b>22,50</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b><math>L_{K,ges}</math></b>	<b>m</b>	<b>23,20</b>
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	$a_{L_K}$	-	29,0
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	$a_K$	-	870,00
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	m <sup>3</sup>	349,11
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	5,77
Verhältnis AC / $A_s$	AC / $A_s$	l/(s*ha)	41,63

## örtliche Regendaten:

## Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	$L_R$ [m]
5	383,3	7,7
10	258,3	10,4
15	200,0	12,0
20	165,0	13,1
30	125,0	14,8
45	94,4	16,5
60	76,9	17,6
90	57,4	19,2
120	46,7	20,3
180	34,8	21,5
240	28,2	22,1
360	21,0	22,5
540	15,6	22,1
720	12,6	21,3
1.080	9,4	19,6
1.440	7,6	17,9
2.880	4,5	12,9
4.320	3,4	10,3



# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Überflutungsnachweis:

Arena Dach Nord

Bereich C - Rigole 4

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_s + A_{VA})) / 10.000 - (Q_s + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

## Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	$m^2$	9.425
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	0
Spitzenabflussbeiwert	$C_s$	-	1,00
Wiederkehrzeit	$T$	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	$V_{VA}$	$m^3$	349
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	$Q_s$	l/s	4,89
überregnete versickerungswirksame Fläche	$A_{VA}$	$m^2$	0

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	$D$	min	720
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	18,4
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>188,8</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b><math>h</math></b>	<b>m</b>	<b>0,00</b>

## Bemerkungen:

Rigole R4-Ü für Überflutung:

Höhe: 2,64m

Breite: 4,8m

Länge: 16m

Volumina: 202,75m<sup>3</sup>

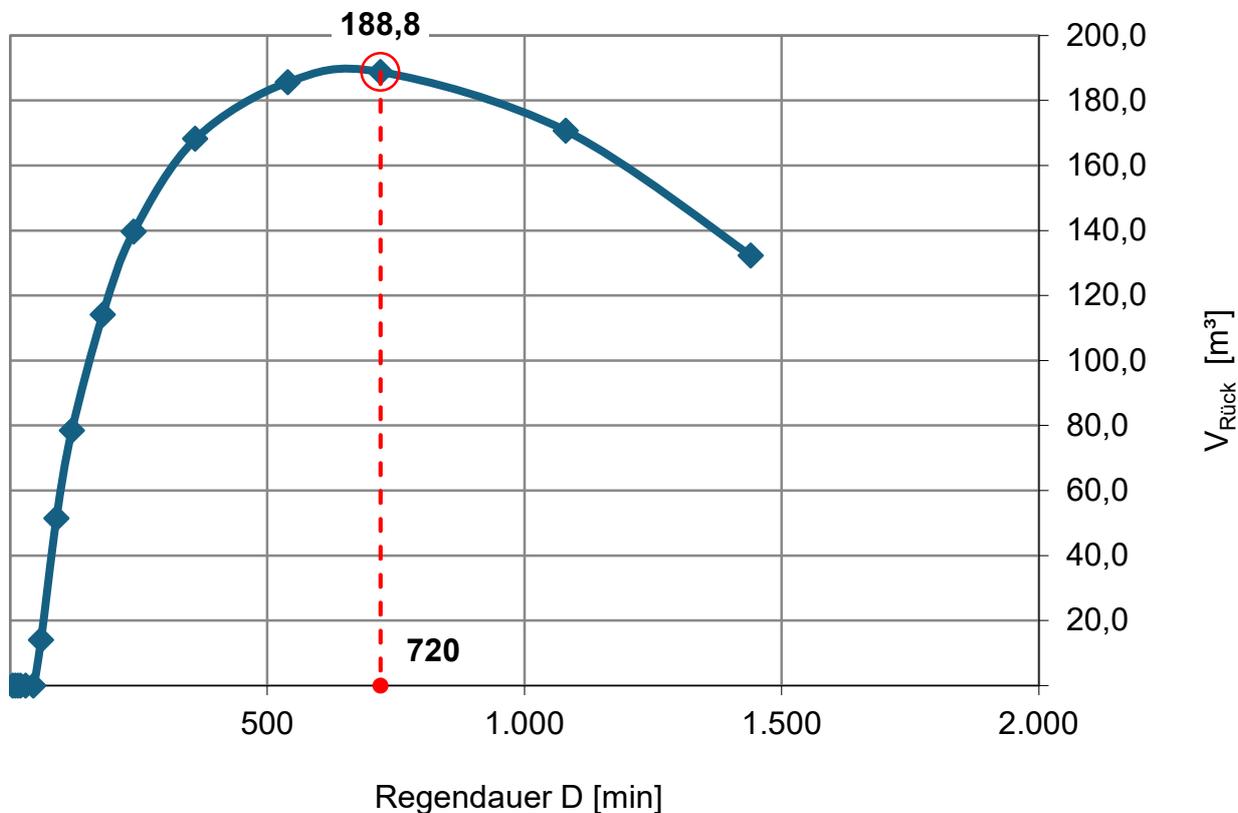
Volumina mit Speicherkoeffizient 0.95: 192,612m<sup>3</sup>

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	560,0	0,0
10	376,7	0,0
15	291,1	0,0
20	240,8	0,0
30	182,8	0,0
45	137,8	0,0
60	112,2	14,0
90	83,9	51,5
120	68,2	78,5
180	50,7	114,2
240	41,2	139,6
360	30,6	168,2
540	22,7	185,6
720	18,4	188,8
1.080	13,7	170,7
1.440	11,1	132,3
2.880	6,6	0,0
4.320	4,9	0,0



Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil-fläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	Cm	0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen		1,00	0,90	Cm	0
	Schwarzdecken (Asphalt)	53	1,00	0,90	Cm	48
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	Cm	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	Cm	0
<b>Rampen</b>						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	Cm	0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	Cm	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	Cm	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	Cm	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	Cm	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	Cm	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	Cm	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10	Cm	0

## Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil-fläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub> / C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C <sub>m</sub>	0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C <sub>m</sub>	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	steiles Gelände		0,30	0,20	C <sub>m</sub>	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0

### Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	<b>53</b>
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C <sub>i</sub> )	C	-	<b>0,91</b>
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	<b>48</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	-	<b>1,00</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	-	<b>0,90</b>
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	<b>53</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C <sub>s,FaG</sub>	-	<b>1,00</b>
Summe Gebäudedachfläche	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	<b>0</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	-	<b>0,00</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	-	<b>0,00</b>

### Bemerkungen:

# Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach DWA-A 138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Rigolenversickerung:

Rigole R5 (Trafo-Raum)

### Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$L_R = [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_Z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + (b_R + h_R) \cdot k_i]$$

$$L_R = [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_Z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + h_R \cdot k_i]$$

$$L_R = [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_Z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + b_R \cdot k_i]$$

## Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	$m^2$	53
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	-	0,91
Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	48
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	2,4E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	2,4E-05
Höhe Kunststoffelement	$h_K$	mm	660
Breite Kunststoffelement	$b_K$	mm	800
Länge Kunststoffelement	$L_K$	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	$s_R$	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	$a_{h_k}$	-	1
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	$a_{b_k}$	-	1
Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,66
Breite der Rigole	$b_R$	m	0,80
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	

## Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technische-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

## Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach DWA-A 138-1

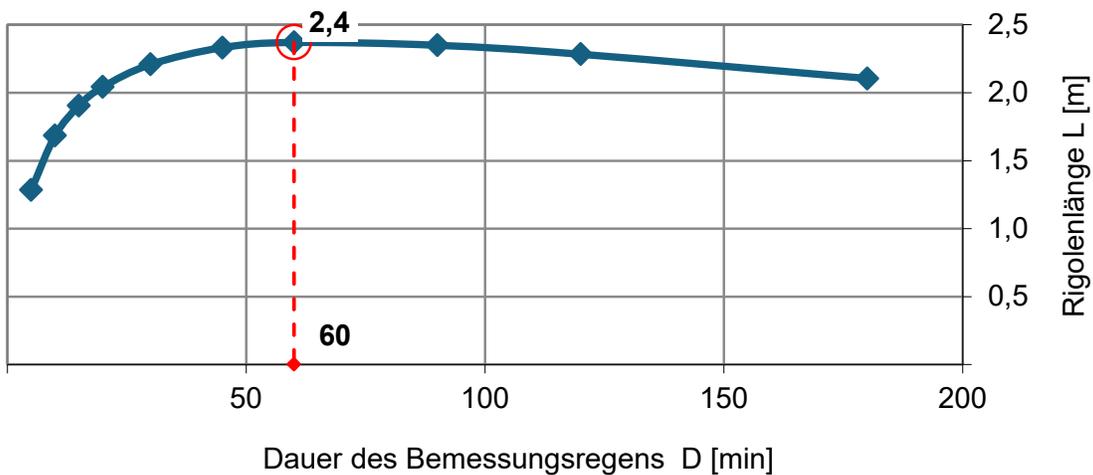
### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	76,9
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b>L</b>	<b>m</b>	<b>2,37</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b><math>L_{K,ges}</math></b>	<b>m</b>	<b>2,40</b>
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	$a_{L_K}$	-	3,0
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	$a_K$	-	3,00
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	m <sup>3</sup>	1,20
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	20,06
Verhältnis AC / $A_S$	AC / $A_S$	l/(s*ha)	11,96

### örtliche Regendaten:

### Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	$L_R$ [m]
5	383,3	1,3
10	258,3	1,7
15	200,0	1,9
20	165,0	2,0
30	125,0	2,2
45	94,4	2,3
60	76,9	2,4
90	57,4	2,3
120	46,7	2,3
180	34,8	2,1
240	28,2	1,9
360	21,0	1,6
540	15,6	1,3
720	12,6	1,1
1.080	9,4	0,8
1.440	7,6	0,6
2.880	4,5	0,2
4.320	3,4	0,1



# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Überflutungsnachweis:

Rigole R5 (Trafo-Raum)

Bereich K - Rigole R5

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_S + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

## Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	$m^2$	53
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	53
Spitzenabflussbeiwert	$C_S$	-	1,00
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	$V_{VA}$	$m^3$	1
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	$Q_S$	l/s	0,10
überregnete versickerungswirksame Fläche	$A_{VA}$	$m^2$	0

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	68,2
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>0,7</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b>h</b>	<b>m</b>	<b>0,01</b>

## Bemerkungen:

Rigole R5-Ü für Überflutung:

Höhe: 0,66m

Breite: 0,8m

Länge: 1,6m

Volumina: 0,85m<sup>3</sup>

Volumina mit Speicherkoeffizient 0.95: 0,8m<sup>3</sup>

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

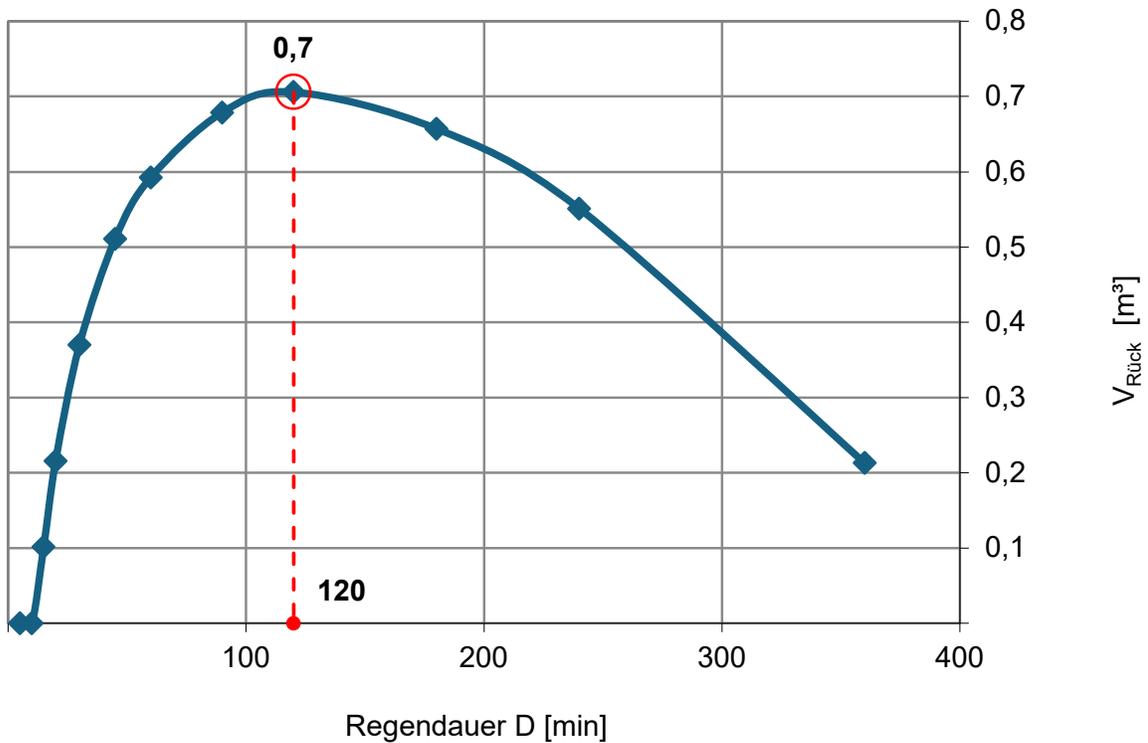
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	560,0	0,0
10	376,7	0,0
15	291,1	0,1
20	240,8	0,2
30	182,8	0,4
45	137,8	0,5
60	112,2	0,6
90	83,9	0,7
120	68,2	0,7
180	50,7	0,7
240	41,2	0,6
360	30,6	0,2
540	22,7	0,0
720	18,4	0,0
1.080	13,7	0,0
1.440	11,1	0,0
2.880	6,6	0,0
4.320	4,9	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technische-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil-fläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C <sub>m</sub>	0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Schwarzdecken (Asphalt)	972	1,00	0,90	C <sub>m</sub>	875
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C <sub>m</sub>	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
<b>Rampen</b>						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	C <sub>m</sub>	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C <sub>m</sub>	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C <sub>m</sub>	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C <sub>m</sub>	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C <sub>m</sub>	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C <sub>m</sub>	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0

## Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten $C_i$ , die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil-fläche $A$ [ $m^2$ ]	$C_s$ [-]	$C_m$ [-]	Gewählt $C_s / C_m$	AC [ $m^2$ ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	$C_m$	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	$C_m$	0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	$C_m$	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	$C_m$	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	$C_m$	0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	264	0,20	0,10	$C_m$	26
	steiles Gelände		0,30	0,20	$C_m$	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	$C_m$	0

### Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	$m^2$	<b>1.236</b>
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller $C_i$ )	$C$	-	<b>0,73</b>
Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	<b>902</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert	$C_s$	-	<b>0,83</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	$C_m$	-	<b>0,73</b>
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	<b>1.236</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG}$	-	<b>0,83</b>
Summe Gebäudedachfläche	$A_{Dach}$	$m^2$	<b>0</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{s,Dach}$	-	<b>0,00</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{m,Dach}$	-	<b>0,00</b>

### Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach DWA-A 138-1

Latz+Partner

LandschaftsArchitektur | Stadtplanung Partnerschaft mbB

## Auftraggeber:

HENN GmbH

SWMunich Real Estate GmbH

## Rigolenversickerung:

Rigole R6

Bereich N - Rigole R6

### Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$L_R = [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_Z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + (b_R + h_R) \cdot k_i]$$

$$L_R = [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_Z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + h_R \cdot k_i]$$

$$L_R = [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} \cdot 10^{-3} - V_{Sch} / (D \cdot 60 \cdot f_Z)] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + b_R \cdot k_i]$$

### Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	$m^2$	1.236
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	-	0,73
Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	902
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	2,4E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	2,4E-05
Höhe Kunststoffelement	$h_K$	mm	660
Breite Kunststoffelement	$b_K$	mm	800
Länge Kunststoffelement	$L_K$	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	$s_R$	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	$a_{h_k}$	-	1
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	$a_{b_k}$	-	4
Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,66
Breite der Rigole	$b_R$	m	3,20
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	

### Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technische-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

## Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach DWA-A 138-1

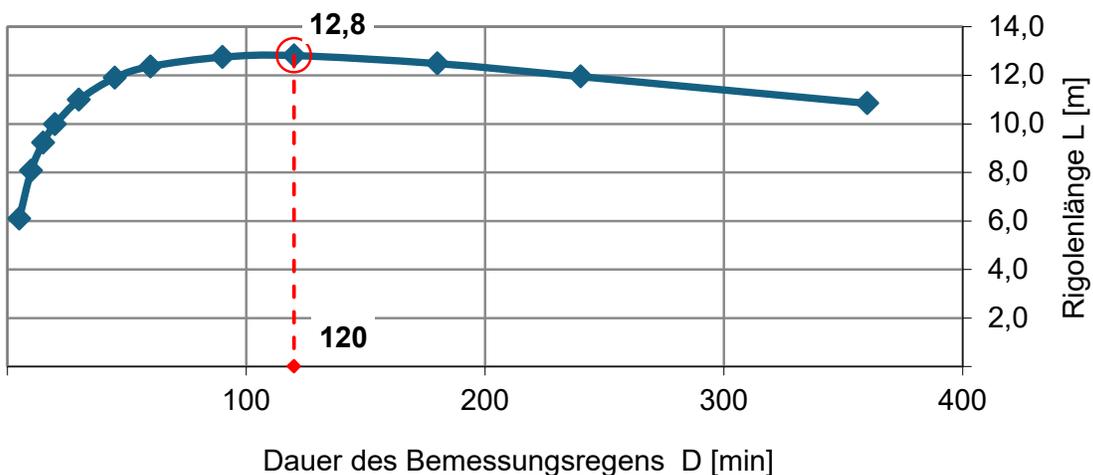
### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	46,7
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b>L</b>	<b>m</b>	<b>12,81</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b><math>L_{K,ges}</math></b>	<b>m</b>	<b>13,60</b>
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	$a_{L_K}$	-	17,0
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	$a_K$	-	68,00
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	m <sup>3</sup>	27,29
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	14,53
Verhältnis AC / $A_S$	AC / $A_S$	l/(s*ha)	16,52

### örtliche Regendaten:

### Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	$L_R$ [m]
5	383,3	6,1
10	258,3	8,1
15	200,0	9,2
20	165,0	10,0
30	125,0	11,0
45	94,4	11,9
60	76,9	12,4
90	57,4	12,7
120	46,7	12,8
180	34,8	12,5
240	28,2	11,9
360	21,0	10,8
540	15,6	9,4
720	12,6	8,3
1.080	9,4	6,7
1.440	7,6	5,7
2.880	4,5	3,5
4.320	3,4	2,6



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Latz+Partner  
LandschaftsArchitektur | Stadtplanung Partnerschaft mbB

## Auftraggeber:

HENN GmbH  
SWMunich Real Estate GmbH

## Überflutungsnachweis:

Rigole R6  
Bereich N - Rigole R6

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_S + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

## Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	$m^2$	1.236
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	1236
Spitzenabflussbeiwert	$C_S$	-	0,83
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	$V_{VA}$	$m^3$	27
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	$Q_S$	l/s	1,31
überregnete versickerungswirksame Fläche	$A_{VA}$	$m^2$	0

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	50,7
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>14,7</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b>h</b>	<b>m</b>	<b>0,01</b>

## Bemerkungen:

Rigole R6-Ü für Überflutung:

Höhe: 0,66m

Breite: 3,2m

Länge: 8m

Volumina: 16,90m<sup>3</sup>

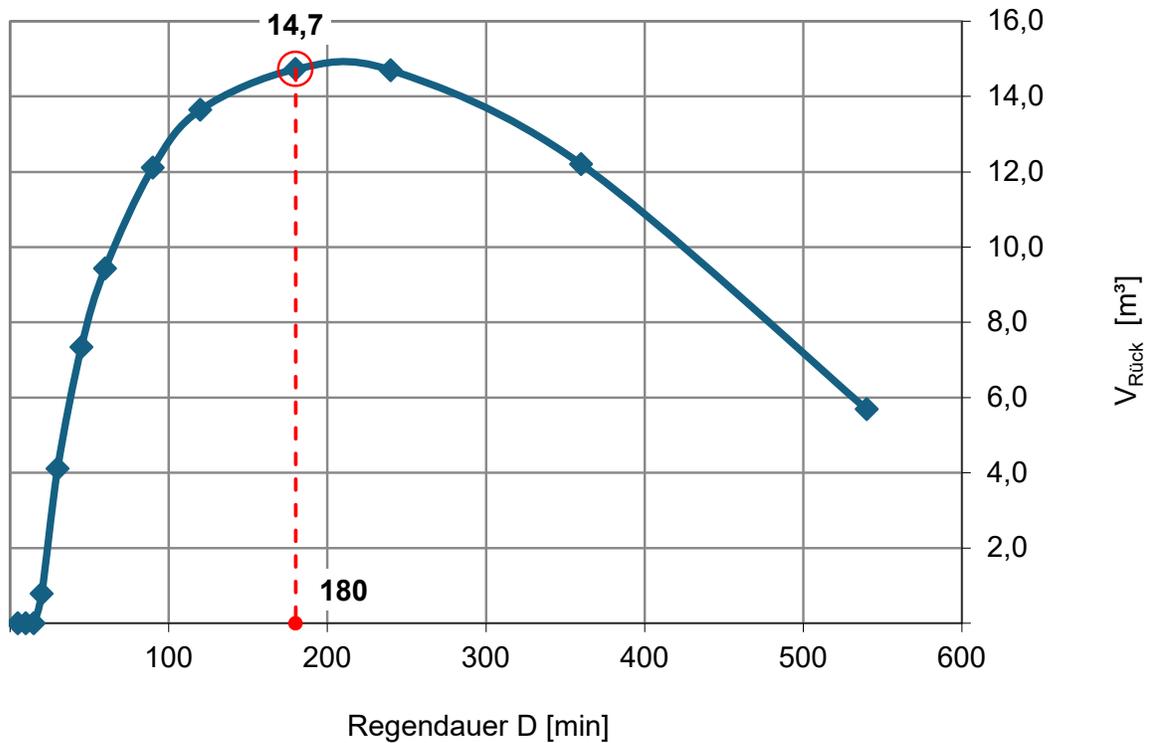
Volumina mit Speicherkoeffizient 0.95: 16,05m<sup>3</sup>

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	560,0	0,0
10	376,7	0,0
15	291,1	0,0
20	240,8	0,8
30	182,8	4,1
45	137,8	7,3
60	112,2	9,4
90	83,9	12,1
120	68,2	13,6
180	50,7	14,7
240	41,2	14,7
360	30,6	12,2
540	22,7	5,7
720	18,4	0,0
1.080	13,7	0,0
1.440	11,1	0,0
2.880	6,6	0,0
4.320	4,9	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil-fläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C <sub>m</sub>	0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Schwarzdecken (Asphalt)	12	1,00	0,90	C <sub>m</sub>	11
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C <sub>m</sub>	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
<b>Rampen</b>						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	C <sub>m</sub>	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C <sub>m</sub>	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C <sub>m</sub>	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C <sub>m</sub>	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C <sub>m</sub>	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C <sub>m</sub>	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0

## Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil-fläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub> / C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C <sub>m</sub>	0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C <sub>m</sub>	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C <sub>m</sub>	0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	56	0,20	0,10	C <sub>m</sub>	6
	steiles Gelände		0,30	0,20	C <sub>m</sub>	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0

### Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A <sub>E,b,a</sub>	m <sup>2</sup>	<b>67</b>
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C <sub>i</sub> )	C	-	<b>0,25</b>
Rechenwert für die Bemessung	AC	m <sup>2</sup>	<b>17</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C <sub>s</sub>	-	<b>0,34</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C <sub>m</sub>	-	<b>0,24</b>
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A <sub>FaG</sub>	m <sup>2</sup>	<b>67</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C <sub>s,FaG</sub>	-	<b>0,34</b>
Summe Gebäudedachfläche	A <sub>Dach</sub>	m <sup>2</sup>	<b>0</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>s,Dach</sub>	-	<b>0,00</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C <sub>m,Dach</sub>	-	<b>0,00</b>

### Bemerkungen:

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Muldenversickerung:

F01 - Versickerungsflächen

Bereich K

$$V_M = [ (AC + A_{VA}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{S,m} \cdot k_i ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_Z$$

mit  $A_{VA} = A_{S,m}$  (vereinfachtes Verfahren)

## Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	$m^2$	67
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller $C_i$ )	C	-	0,25
Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	17
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	$m^2$	56
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,20

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	200
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b><math>V_M</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>1,0</b>
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,02
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	0,5
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	332,8
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	$AC / A_{S,m}$	-	0,3

## Bemerkungen:

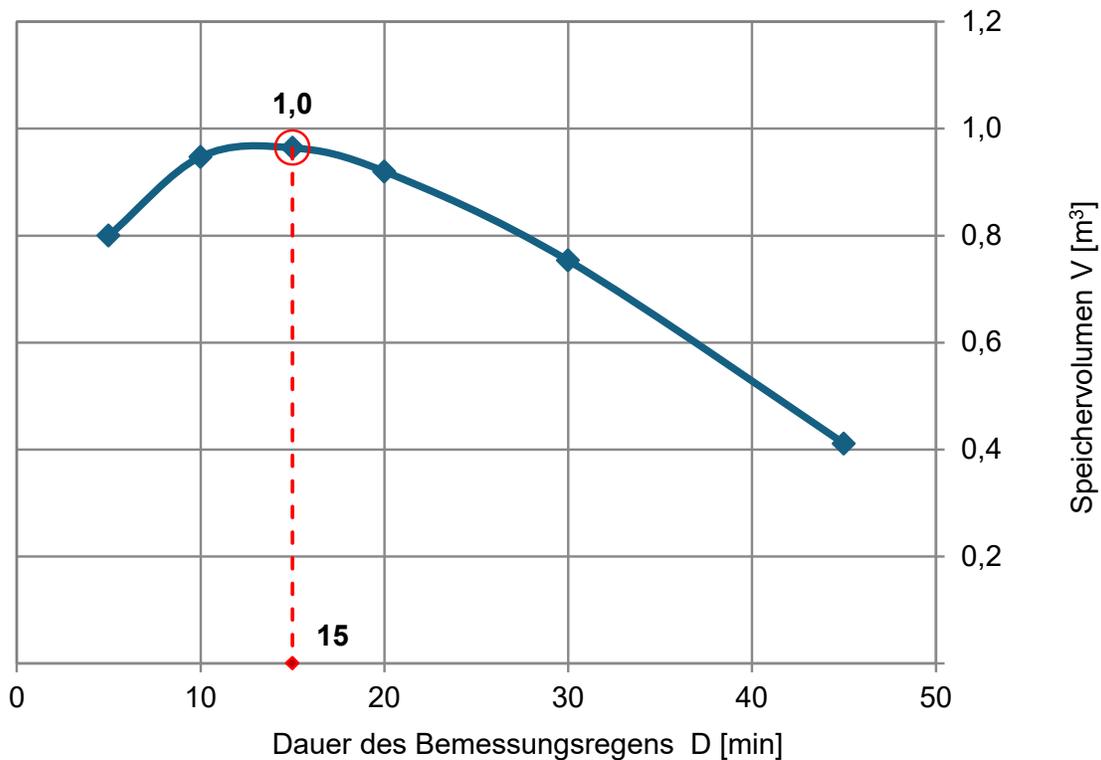
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

## Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
5	383,3	0,80
10	258,3	0,95
15	200,0	0,96
20	165,0	0,92
30	125,0	0,75
45	94,4	0,41
60	76,9	0,00
90	57,4	0,00
120	46,7	0,00
180	34,8	0,00
240	28,2	0,00
360	21,0	0,00
540	15,6	0,00
720	12,6	0,00
1.080	9,4	0,00
1.440	7,6	0,00
2.880	4,5	0,00
4.320	3,4	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Überflutungsnachweis:

F01 - Versickerungsflächen

Bereich K

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_S + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

## Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	$m^2$	67
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	67
Spitzenabflussbeiwert	$C_S$	-	0,34
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	$V_{VA}$	$m^3$	1
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	$Q_S$	l/s	0,56
überregnete versickerungswirksame Fläche	$A_{VA}$	$m^2$	56

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	20
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	240,8
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>1,0</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b>h</b>	<b>m</b>	<b>0,01</b>

## Bemerkungen:

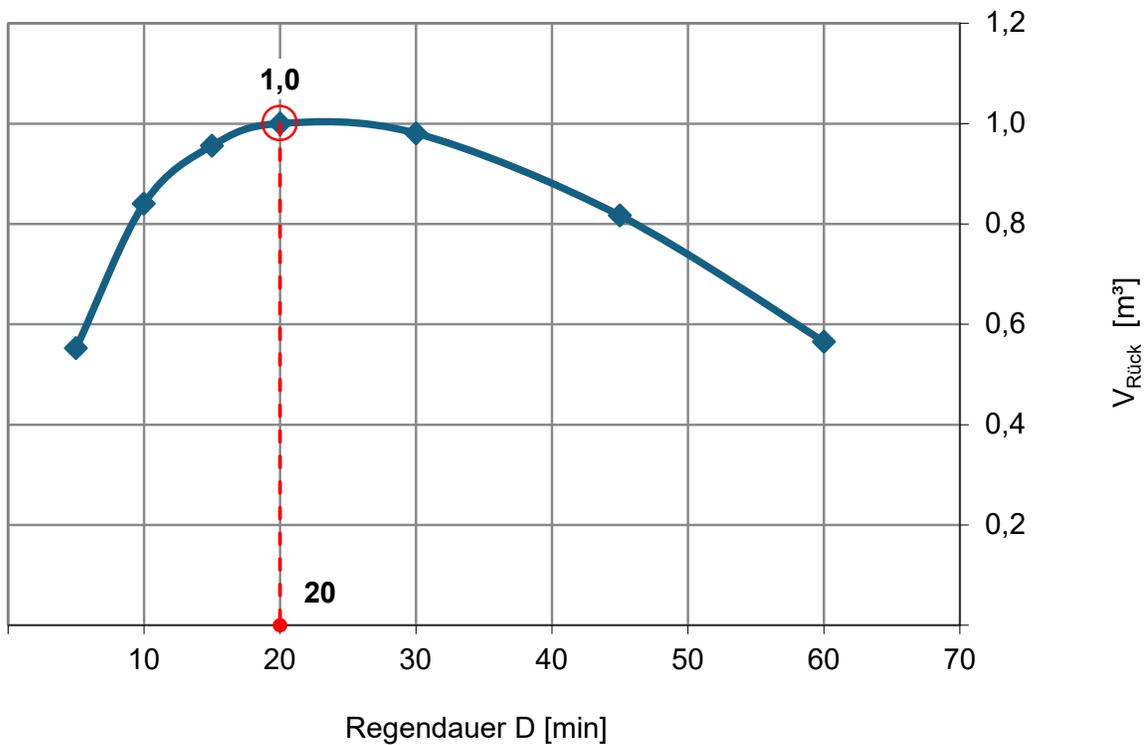
Verfügbares Volumen über der Einstauhöhe (in der 5cm tiefe Versickerungsfläche): 1,68m<sup>3</sup>

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	560,0	0,6
10	376,7	0,8
15	291,1	1,0
20	240,8	1,0
30	182,8	1,0
45	137,8	0,8
60	112,2	0,6
90	83,9	0,0
120	68,2	0,0
180	50,7	0,0
240	41,2	0,0
360	30,6	0,0
540	22,7	0,0
720	18,4	0,0
1.080	13,7	0,0
1.440	11,1	0,0
2.880	6,6	0,0
4.320	4,9	0,0



Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil-fläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	Gewählt C <sub>s</sub>   C <sub>m</sub>	AC [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C <sub>m</sub>	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C <sub>m</sub>	0
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
	Schwarzdecken (Asphalt)	28	1,00	0,90	C <sub>m</sub>	25
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C <sub>m</sub>	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C <sub>m</sub>	0
<b>Rampen</b>						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C <sub>m</sub>	0
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	C <sub>m</sub>	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C <sub>m</sub>	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C <sub>m</sub>	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C <sub>m</sub>	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C <sub>m</sub>	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C <sub>m</sub>	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrezufahrt)		0,20	0,10	C <sub>m</sub>	0

## Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten $C_i$ , die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil-fläche $A$ [ $m^2$ ]	$C_s$ [-]	$C_m$ [-]	Gewählt $C_s / C_m$	AC [ $m^2$ ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)</b>						
<b>Verkehrsflächen (Gleisanlagen)</b>						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	$C_m$	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	$C_m$	0
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	$C_m$	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	$C_m$	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	$C_m$	0
<b>3 Durchlässige Flächen</b>						
<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände	249	0,20	0,10	$C_m$	25
	steiles Gelände		0,30	0,20	$C_m$	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	$C_m$	0

### Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	$m^2$	<b>276</b>
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller $C_i$ )	$C$	-	<b>0,18</b>
Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	<b>50</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert	$C_s$	-	<b>0,28</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	$C_m$	-	<b>0,18</b>
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	<b>276</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG}$	-	<b>0,28</b>
Summe Gebäudedachfläche	$A_{Dach}$	$m^2$	<b>0</b>
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{s,Dach}$	-	<b>0,00</b>
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{m,Dach}$	-	<b>0,00</b>

### Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Muldenversickerung:

F02 - Versickerungsflächen

Bereich K

$$V_M = [ (AC + A_{VA}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{S,m} \cdot k_i ] \cdot D \cdot 60 \cdot f_Z$$

mit  $A_{VA} = A_{S,m}$  (vereinfachtes Verfahren)

## Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	$m^2$	276
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller $C_i$ )	C	-	0,18
Rechenwert für die Bemessung	AC	$m^2$	50
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	$m^2$	249
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	$f_{Ort}$	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	$f_Z$	-	1,20

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	200
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b><math>V_M</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>3,8</b>
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,02
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	0,4
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	500,3
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	$AC / A_{S,m}$	-	0,2

## Bemerkungen:

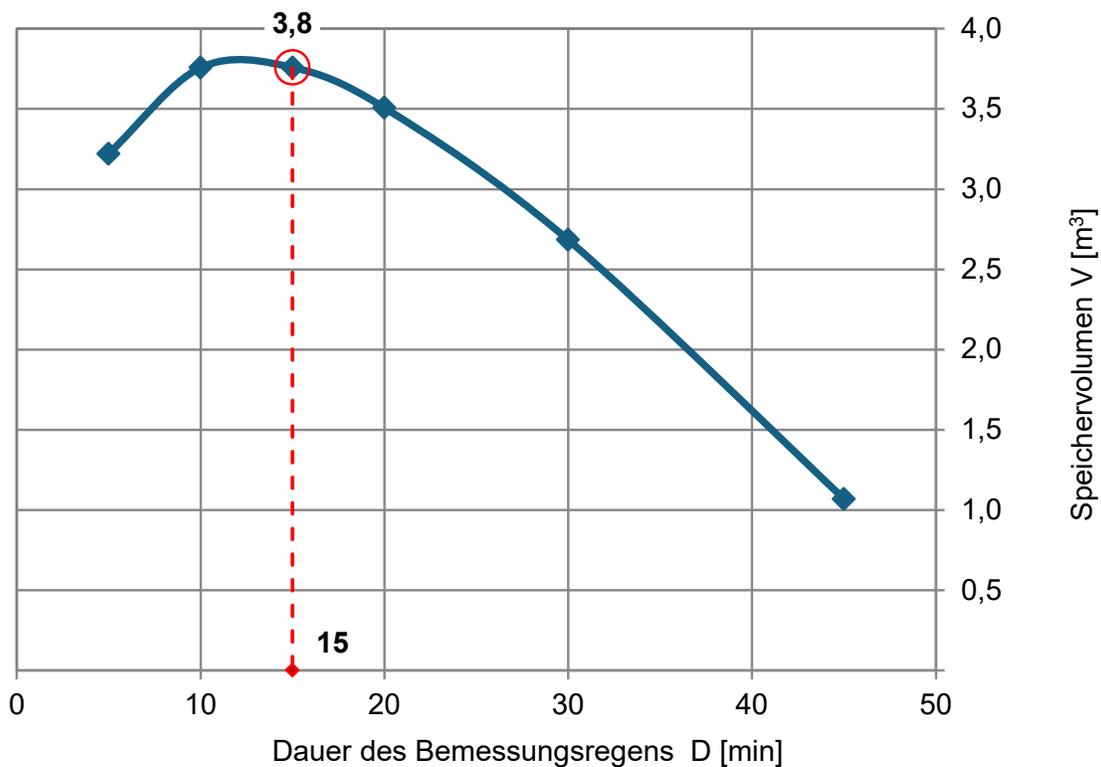
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

## Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m <sup>3</sup> ]
5	383,3	3,22
10	258,3	3,76
15	200,0	3,76
20	165,0	3,51
30	125,0	2,68
45	94,4	1,07
60	76,9	0,00
90	57,4	0,00
120	46,7	0,00
180	34,8	0,00
240	28,2	0,00
360	21,0	0,00
540	15,6	0,00
720	12,6	0,00
1.080	9,4	0,00
1.440	7,6	0,00
2.880	4,5	0,00
4.320	3,4	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0330  
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

Latz+Partner

## Auftraggeber:

HENN

SWMunich

## Überflutungsnachweis:

F02 - Versickerungsflächen

Bereich K

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_S + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

## Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	$m^2$	276
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG}$	$m^2$	276
Spitzenabflussbeiwert	$C_S$	-	0,28
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	$V_{VA}$	$m^3$	4
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	$Q_S$	l/s	2,49
überregnete versickerungswirksame Fläche	$A_{VA}$	$m^2$	249

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	20
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	240,8
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>2,6</b>
<b>Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b>h</b>	<b>m</b>	<b>0,01</b>

## Bemerkungen:

Verfügbares Volumen über der Einstauhöhe (in der 5cm tiefe Versickerungsfläche): 7,45m<sup>3</sup>

# Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	560,0	0,9
10	376,7	2,1
15	291,1	2,5
20	240,8	2,6
30	182,8	2,4
45	137,8	1,6
60	112,2	0,4
90	83,9	0,0
120	68,2	0,0
180	50,7	0,0
240	41,2	0,0
360	30,6	0,0
540	22,7	0,0
720	18,4	0,0
1.080	13,7	0,0
1.440	11,1	0,0
2.880	6,6	0,0
4.320	4,9	0,0

