



R &amp; H Umwelt GmbH | Schnorrstr. 5a | 90471 Nürnberg

 Stadt Fürth  
 Stadtplanungsamt  
 Hr. Horak  
 Hirschenstraße 2  
 90672 Fürth

**R & H Umwelt GmbH**  
 Zentrale Nürnberg  
 Schnorrstraße 5a  
 90471 Nürnberg  
 Tel.: 0911/86 88 - 10  
 Fax: 0911/86 88 - 111  
 www.rh-umwelt.de

**Projekt-Nr.**  
 25A0052

**Ansprechpartner:in**  
 Verena Friedrich  
 vfriedrich@rh-umwelt.de

**Datum**  
 20.02.2025

## Überrechnung der Versickerungsmulden für öffentliche Straßen

Baugebiet „Westlich Magnolienweg“ Burgfarrnbach

### Allgemeines

Die Stadt Fürth plant die Ausweisung eines Baugebiets in Burgfarrnbach, westlich des Magnolienwegs. Im Jahr 2018 erfolgten hierzu Untersuchungen zu den allgemeinen Eigenschaften des Baugrunds und zur Versickerungsfähigkeit des Bodens. Das Büro R&H Umwelt hat 2024 auf Grundlage dieser Daten eine überschlägige Berechnung der vorgesehenen Muldenversickerung und Retentionsflächen für Niederschlagswässer aus den geplanten öffentlichen Straßen und Wegen durchgeführt.

Auf Grundlage des aktuellen Bebauungsplans vom 21.10.2024 (am 20.01.2025 per E-Mail übermittelt) sowie der aktualisierten Straßenentwässerung gemäß dem Plan „Muldenberechnung“ (Abbildung 1) vom 30.09.2024 (am 03.02.2025 per E-Mail übermittelt) soll geprüft werden, ob die derzeit vorgesehenen Retentionsflächen ausreichend dimensioniert sind. Das Niederschlagswasser der öffentlichen Straßen und Wege soll in insgesamt drei Mulden abgeleitet werden.

### Datengrundlage

Tabelle 1 zeigt die geplanten Abmessungen und Volumen der Sickermulden. Die Sohlfläche und die Sickerfläche bei halber Einstauhöhe ergibt sich entsprechend der gewählten Böschungsneigung von 1:2,5.

*Tabelle 1: Sickerflächen und Retentionsvolumen im Planungsgebiet*

Sickermulde	Sickerfläche der Mulden			Tiefe max. [m]	Volumen bei zulässiger Tiefe (DWA-A 138) 30 cm [m <sup>3</sup> ]	Volumen bei Vollfüllung [m <sup>3</sup> ]
	Sohle A <sub>s</sub> [m <sup>2</sup> ]	halbe Einstauhöhe [m <sup>2</sup> ]	Fläche gesamt [m <sup>2</sup> ]			
<b>Süd (pink)</b>	663	715	767	0,40	210	286
<b>Nordost (gelb)</b>	789	862	935	0,50	249	431
<b>Nordwest (blau)</b>	2.465	2.622	2.779	0,50	767	1.311
<b>Summe</b>	<b>3.917</b>	<b>4.199</b>	<b>4.481</b>		<b>1.226</b>	<b>2.028</b>

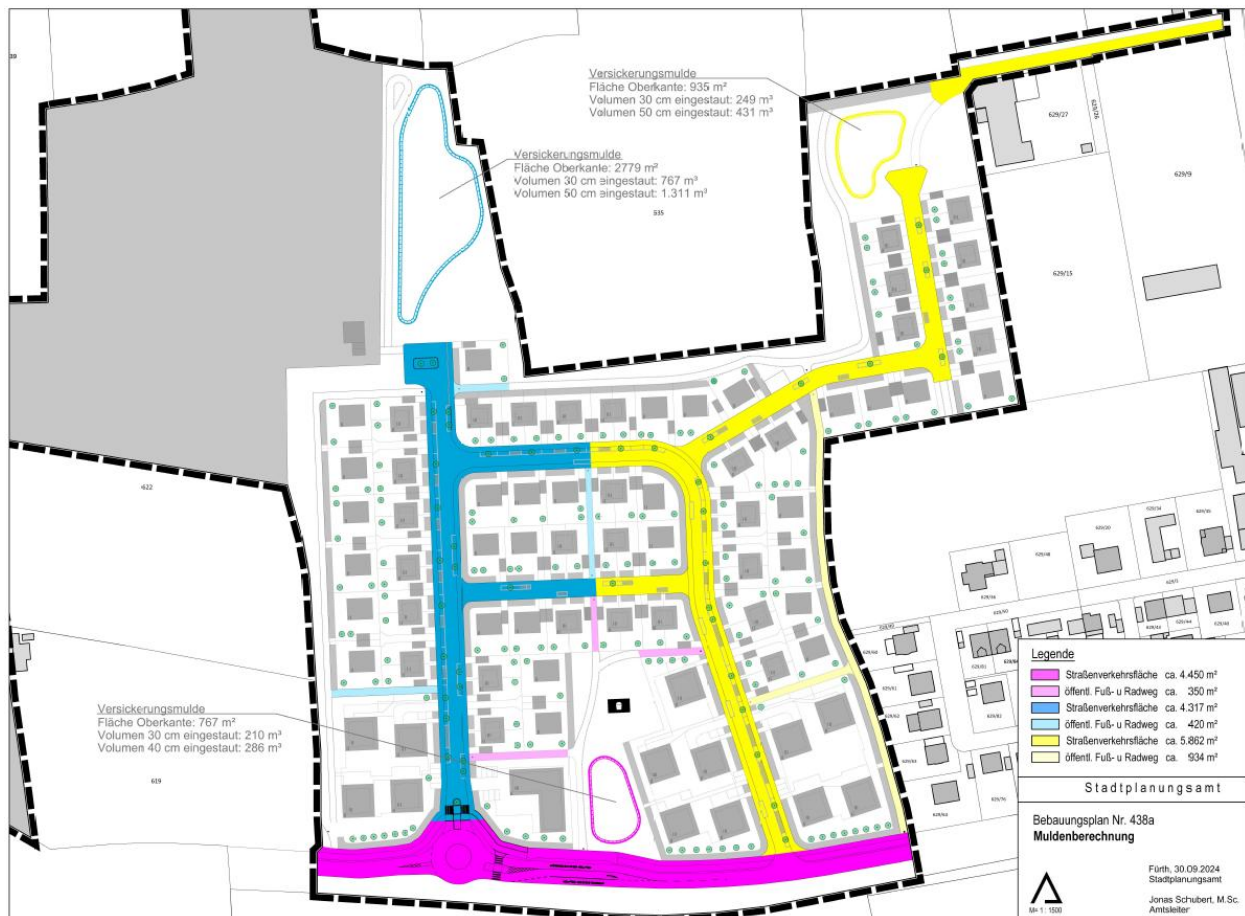


Abbildung 1: Plan „Muldenberechnung“, 30.09.2024, übermittelt am 03.02.2025 (Quelle: Stadtplanungsamt Fürth)

Im Rahmen von Baugrunduntersuchungen der R&H Umwelt GmbH im Jahr 2018 wurden Wechsellagerungen aus Sanden und Tonen über den anstehenden, stark verwitterten Sand- und Tonsteinen festgestellt. Zur Versickerung eignen sich die im ganzen Untersuchungsgebiet angetroffenen Sande (Mittelwert  $k_f = 4,8 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ) unter der tonigen Deckschicht. Die in unterschiedlichen Tiefen (0,5-1,6 m u. GOK) angetroffenen Tonschichten stellen eine wasserundurchlässige Schicht dar und sind mit dem Bau der jeweiligen Versickerungsanlage bereichsweise gegen hydraulisch leitfähigen, unbedenklichen Boden (Sand) auszutauschen.

Die Durchlässigkeit der bewachsenen Bodenzone wird gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 und den Empfehlungen für einen langjährigen Betrieb mit  $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  angenommen.

### Überprüfung der Dimensionierung

Die Bemessung und der hydraulische Nachweis erfolgen gemäß den Regelwerken:

- DWA-A 138 (2005) - Ermittlung abflusswirksamer Flächen, Dimensionierung Sickerbecken
- DIN 1986-100 (2016): Ermittlung Spitzenabfluss, Überflutungsnachweis

Die Niederschlagsdaten wurden aus KOSTRA-DWD 2020, Version 4.1.1 entnommen. Die Dimensionierung der Mulden erfolgt auf einen 5-jährlichen Bemessungsregen, die Überflutungshäufigkeit wird mit 30 Jahren gewählt.

Der Bemessungseinstau der Mulde soll auf die maximal zulässige Tiefe von 30 cm gemäß DWA-A 138 begrenzt sein, für die Überflutungsbetrachtung wird der Freibord mitberücksichtigt.

Die Berechnungen gemäß DWA-A 138 und DIN 1986-100 sind diesem Bericht angehängt.

## 1. Sickermulde Süd - Würzburger Straße (pink)

Für die angeschlossene Fläche  $A_E = 4.800 \text{ m}^2$  ( $AC = 4.268 \text{ m}^2$ ) errechnet sich beim 5-jährlichen Bemessungsregen ( $D=180 \text{ min}$ ) ein Füllstand von 22 cm. Für den Fall der Überflutungsbetrachtung ergibt sich beim 30-jährlichen Regenereignis ( $D=360 \text{ min}$ ) ein Füllstand von 33 cm.

Die vorgesehene Fläche für die Sickermulde  $A_{ges} = 767 \text{ m}^2$  ( $A_s = 663 \text{ m}^2$ ) und Tiefe von 40 cm **ist ausreichend**.

Tabella 2: Ergebnis zur Überprüfung der Dimensionierung der Sickermulde Süd (pink)

5-jährlicher Bemessungsregen (DWA-A 138)			Überflutung beim 30-jährlichen Regenereignis (DIN 1986-100)			Dimensionierung lt. aktuellem Bebauungsplan	
Volumen [m <sup>3</sup> ]	Einstautiefe [m]	Entleerungszeit [h]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Einstautiefe [m]	Entleerungszeit [h]	Volumen bei Vollfüllung [m <sup>3</sup> ]	Tiefe max. [m]
150	0,22	12,1	235	0,33	18,3	286	0,40

### Empfehlung für Sickeranlagen im Wohnumfeld:

Die Sickermulde für die Niederschläge von Verkehrsflächen der Würzburger Straße soll auf Grund der Lage im Wohnumfeld gemäß den Empfehlungen zur Verkehrssicherungspflicht im Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (2024) eine maximale Tiefe von 40 cm aufweisen. Die Zugänglichkeit der Abwasseranlage soll auf Bereiche beschränkt werden, bei denen keine großen Strömungen auftreten, bzw. sollen Strömungen durch offene oder breitflächige Zuleitungen vermieden werden. Um die Rutschgefahr zu minimieren, sollen zudem flache Böschungsneigungen ausgebildet werden.

### Alternative für die Sickermulde Süd – Würzburger Straße:

Gemäß den Richtlinien für die Entwässerung von Straßen (REwS, Ausgabe 2021) soll Straßenwasser nach Möglichkeit dezentral z.B. über Bankette und Böschungen bzw. Mulden versickert werden. Nach Umgestaltung der Würzburger Straße im Planungsgebiet könnte daher auch eine Versickerung über Mulden oder Gräben parallel zur Straße betrachtet werden.

Im derzeitigen Bestand weist die im Süden liegende Würzburger Straße (Verlauf Ost-West) nach Angaben des Tiefbauamts ein Gefälle in Richtung Norden auf. Zudem verläuft nördlich ein Radweg, der tiefer liegt und durch einen Rasenstreifen von der Straße getrennt ist. Da Oberflächenwasser der Straße nicht auf den Radweg gelangen soll, gestaltet sich eine flächige Entwässerung nach Norden hin schwierig. Da die Straße im Planungsgebiet jedoch umgestaltet wird, kann die Möglichkeit einer Neigung nach Süden und einer flächigen Ableitung in angrenzende Mulden oder Gräben betrachtet werden. Auch für den derzeit betrachteten Fall der Einleitung in ein Sickerbecken kann die spezifische Versickerungsrate im bewachsenen Böschungsbereich den zur Einleitung gelangenden Regenabfluss vermindern.



Abbildung 2: links: Ansicht der Würzburger Straße im Projektgebiet (Quelle: Google Maps), rechts: Landschaftsschutzgebiet Farrnbachtal und Flurkarte im Planungsgebiet (Hintergrundkarte: © Bayerische Vermessungsverwaltung (2025), Datenquelle: Geoportal Bayern [www.geoportal.bayern.de](http://www.geoportal.bayern.de))

Da im Süden das Landschaftsschutzgebiet Farrnbachtal (Abbildung 2) anschließt, wären für die alternative Versickerung vorab die Voraussetzungen zu prüfen.

## 2. Sickermulde Nordost (gelb)

Für die angeschlossene Fläche  $A_E = 6.796 \text{ m}^2$  ( $AC = 5.977 \text{ m}^2$ ) errechnet sich beim 5-jährlichen Bemessungsregen ( $D=240 \text{ min}$ ) ein Füllstand von 26 cm. Für den Fall der Überflutungsbetrachtung ergibt sich beim 30-jährlichen Regenereignis ( $D=360 \text{ min}$ ) ein Füllstand von 39 cm.

Die vorgesehene Fläche für die Sickermulde  $A_{ges} = 935 \text{ m}^2$  ( $A_S = 789 \text{ m}^2$ ) und Tiefe von 50 cm **ist ausreichend**.

Tabelle 3: Ergebnis zur Überprüfung der Dimensionierung der Sickermulde Nordost (gelb)

5-jährlicher Bemessungsregen (DWA-A 138)			Überflutung beim 30-jährlichen Regenereignis (DIN 1986-100)			Dimensionierung lt. aktuellem Bebauungsplan	
Volumen [m <sup>3</sup> ]	Einstautiefe [m]	Entleerungszeit [h]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Einstautiefe [m]	Entleerungszeit [h]	Volumen bei Vollfüllung [m <sup>3</sup> ]	Tiefe max. [m]
215	0,26	14,4	340	0,39	21,9	431	0,50

## 3. Sickermulde Nordwest (blau)

Für die angeschlossene Fläche  $A_E = 4.737 \text{ m}^2$  ( $AC = 4.200 \text{ m}^2$ ) errechnet sich beim 5-jährlichen Bemessungsregen ( $D=60 \text{ min}$ ) ein Füllstand von 6 cm. Für den Fall der Überflutungsbetrachtung ergibt sich beim 30-jährlichen Regenereignis ( $D=90 \text{ min}$ ) ein Füllstand von 9 cm.

Die vorgesehene Fläche für die Sickermulde  $A_{ges} = 2.779 \text{ m}^2$  ( $A_S = 2.465 \text{ m}^2$ ) und Tiefe von 50 cm **ist ausreichend** bzw. bestehen noch große Reserven. Ein eventuell notwendiger Bodenaustausch im Fall von angetroffenen Ton-schichten könnte daher, ebenso wie die Sickerfläche, bei Bedarf reduziert werden.

Tabelle 4: Ergebnis zur Überprüfung der Dimensionierung der Sickermulde Nordwest (blau)

5-jährlicher Bemessungsregen (DWA-A 138)			Überflutung beim 30-jährlichen Regenereignis (DIN 1986-100)			Dimensionierung lt. aktuellem Bebauungsplan	
Volumen [m <sup>3</sup> ]	Einstautiefe [m]	Entleerungszeit [h]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Einstautiefe [m]	Entleerungszeit [h]	Volumen bei Vollfüllung [m <sup>3</sup> ]	Tiefe max. [m]
150	0,06	3,3	225	0,09	5,0	1.311	0,50

## Allgemeine Empfehlungen

Bei der vorgesehenen flachen Ausbildung der Sickermulden im öffentlichen Raum ist eine Freispiegelentwässerung im Allgemeinen nur möglich, wenn die Straßengefälle in Richtung der Sickermulden ausgebildet werden. Dies betrifft insbesondere die Überflutungsbetrachtung und die bei Starkregen entstehenden Fließwege, welche zu den Mulden hin ausgerichtet sein sollte. Um oberhalb der Muldensohle in die Sickeranlage einzumünden, kann z.B. eine Zuleitung über Rinnen erfolgen.

Vor die Sickeranlagen werden zweckmäßig Absetzanlagen mit Einrichtungen zum Rückhalt von Leichtstoffen vorgeschaltet.

Für die Versickerung von Niederschlagswasser aus Verkehrsflächen ist eine Regenwasserbehandlung erforderlich, welche über die bewachsene Bodenzone erreicht wird. Die Mindestmächtigkeit des Oberbodens ergibt sich in Abhängigkeit der Flächenbelastung und beträgt 20 cm – 30 cm. Die Bewertung erfolgt gemäß Merkblatt DWA-M 153.

### Zusammenfassung

Für ein neues Baugebiet in Burgfarrnbach, westlich des Magnolienwegs, wird mit vorliegendem Bericht die Dimensionierung der Versickerungsanlagen für Niederschlagswasser aus öffentlichen Verkehrsflächen überprüft. Auf Basis des aktuellen Bebauungsplans wurden hierzu von der Stadt Fürth, Stadtplanungsamt, die geplanten Abmessungen der Sickeranlagen gemäß Tabelle 5 zur Verfügung gestellt.

Tabelle 5: Zusammenstellung der angeschlossenen Flächen und Dimensionen der Versickerungsmulden

	angeschlossene Flächen		Versickerungsmulden lt. aktuellem Bebauungsplan			
	Gesamt A <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ]	abflusswirksam AC [m <sup>2</sup> ]	Fläche max. [m <sup>2</sup> ]	Tiefe max. [m]	Volumen bei 30 cm [m <sup>3</sup> ]	Volumen max. [m <sup>3</sup> ]
<b>Süd (pink)</b>	4.800	4.268	767	0,40	210	286
<b>Nordost (gelb)</b>	6.796	5.977	935	0,50	249	431
<b>Nordwest (blau)</b>	4.737	4.200	2.779	0,50	767	1.311
<b>Summe</b>	<b>16.333</b>	<b>14.445</b>	<b>4.481</b>		<b>1.226</b>	<b>2.028</b>

Die Ergebnisse zur Überprüfung der Dimensionierung anhand aktueller Flächenaufstellungen sind in Tabelle 6 zusammengefasst. Alle Sickeranlagen sind für die jeweils angeschlossenen Flächen ausreichend dimensioniert.

Tabelle 6: Ergebnis zur Überprüfung der Dimensionierung

	Überprüfung der Dimensionierung				
	5-jährlich		30-jährlich		
	Tiefe Einstau [m]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Tiefe Einstau [m]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Auslastung [%]
<b>Süd (pink)</b>	0,22	150	0,33	235	82%
<b>Nordost (gelb)</b>	0,26	215	0,39	340	79%
<b>Nordwest (blau)</b>	0,06	150	0,09	225	17%
<b>Summe</b>		<b>515</b>		<b>800</b>	<b>39%</b>

Mit freundlichen Grüßen

R & H Umwelt GmbH

i.A. Alina Deml  
Dipl.-Ing. Bauingenieurwesen

i.A. Verena Friedrich  
Dipl.-Ing. Kulturtechnik und Wasserwirtschaft

Anlagen:

- Berechnungen gemäß DWA-A 138
- Berechnungen gemäß DIN 1986-100



**R&H**  
UMWELT

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

20.02.2025

**Projektbezeichnung:**

**Baugebiet „Westlich Magnolienweg“ Burgfarrnbach**  
Überrechnung der Versickerungsmulden für öffentliche Straßen

**Auftraggeber:**

Stadt Fürth  
Stadtplanungsamt (Herr Horak)  
Hirschenstraße 2  
90672 Fürth

**Aufgestellt:**

R & H Umwelt GmbH  
Zentrale Nürnberg  
Schnorrstraße 5a  
90471 Nürnberg  
i.A. V. Friedrich

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

Datenherkunft / Niederschlagsstation	KOSTRA-DWD 2020 / Veitsbronn
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	157
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	173
KOSTRA-Datenbasis	2020
KOSTRA-Zeitspanne	1 / 0,2 / 0,03

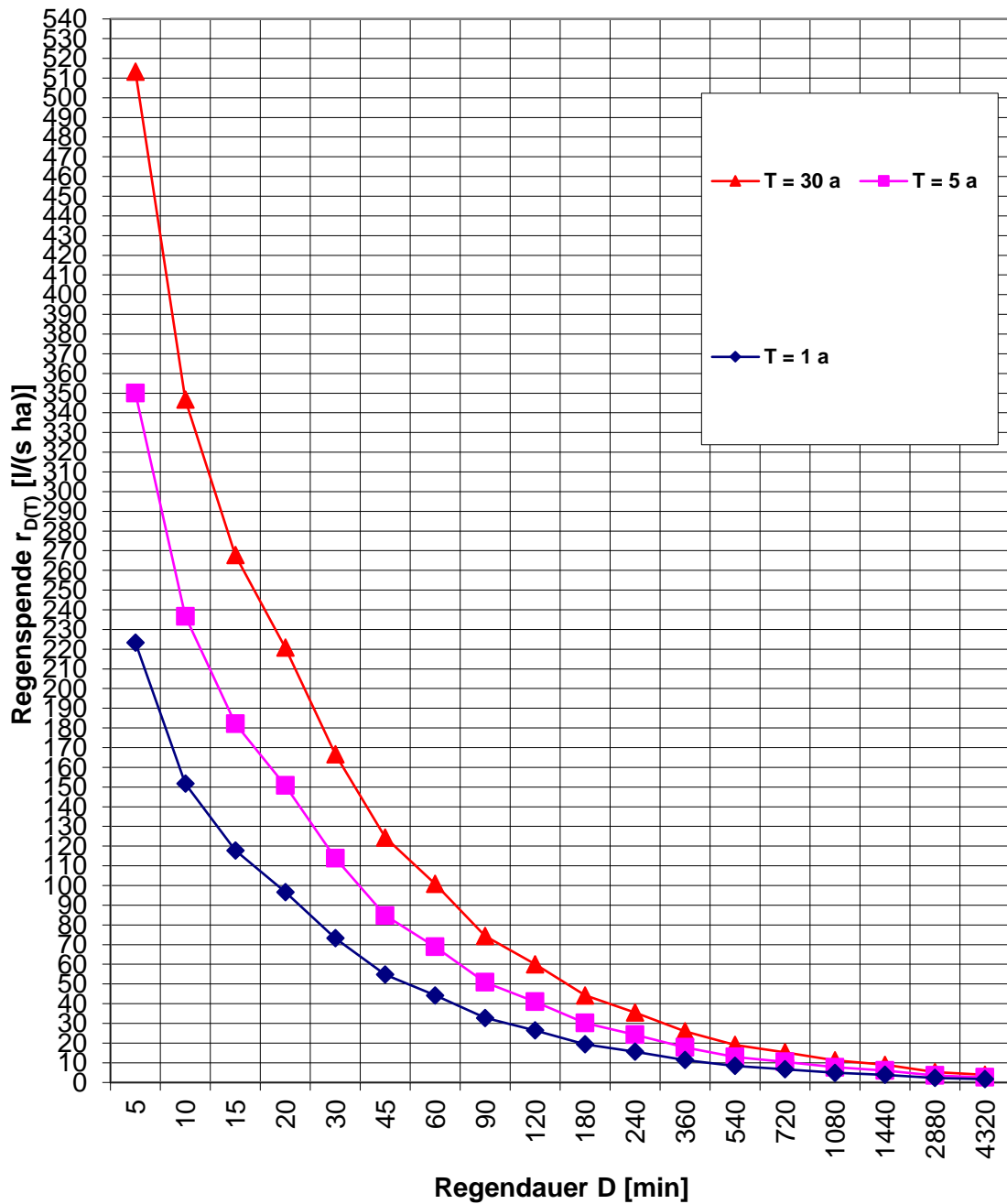
Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	5	30
5	223,3	350,0	513,3
10	151,7	236,7	346,7
15	117,8	182,2	267,8
20	96,7	150,8	220,8
30	73,3	113,9	166,7
45	54,8	84,8	124,4
60	44,2	68,9	100,8
90	32,8	50,9	74,4
120	26,4	41,0	60,0
180	19,4	30,2	44,2
240	15,6	24,2	35,5
360	11,4	17,8	26,0
540	8,4	13,0	19,1
720	6,7	10,5	15,3
1080	4,9	7,7	11,2
1440	3,9	6,1	9,0
2880	2,3	3,6	5,3
4320	1,7	2,6	3,9

**Bemerkungen:**

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

Datenherkunft / Niederschlagsstation	KOSTRA-DWD 2020 / Veitsbronn
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	157
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	173
KOSTRA-Datenbasis	2020
KOSTRA-Zeitspanne	1 / 0,2 / 0,03

### Regenspendenlinien



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0085-1062



## Ermittlung der abflusswirksamen Flächen $A_u$ nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	4.450	0,90	4.005
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	350	0,75	263
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>4.800</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>4.268</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [-]</b>	<b>0,89</b>

**Bemerkungen:**

**Mulde Süd (pink)**

Angenommene Sickerfläche bei halber Einstauhöhe  $A = 690 \text{ m}^2$

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

### Auftraggeber:

Stadt Fürth  
Stadtplanungsamt (Herr Horak)  
Hirschenstraße 2  
90672 Fürth

### Muldenversickerung:

Mulde Süd (pink)

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	4.800
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,89
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	4.267
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	690
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	350,0
10	236,7
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	84,8
60	68,9
90	50,9
120	41,0
180	30,2
240	24,2
360	17,8
540	13,0
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

### Berechnung:

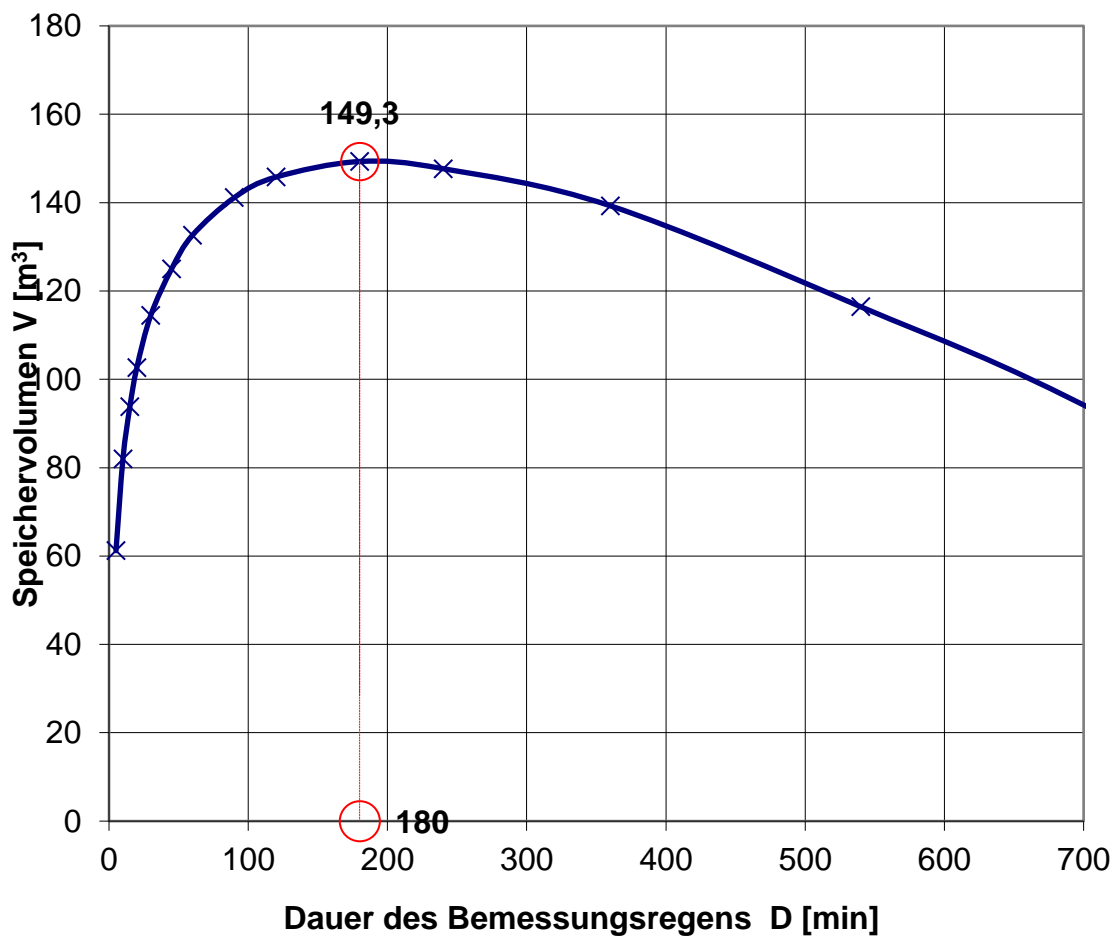
V [m <sup>3</sup> ]
61,2
82,0
93,8
102,7
114,5
125,0
132,6
141,1
145,8
149,3
147,7
139,3
116,4
91,0
28,5
0,0
0,0
0,0

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	30,2
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>149,3</b>
<b>gewähltes Muldenspeichervolumen</b>	<b>V<sub>gew</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>150</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,22
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	12,1

### Muldenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0085-1062

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

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	5.862	0,90	5.276
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	934	0,75	701
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>6.796</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>5.977</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [-]</b>	<b>0,88</b>

**Bemerkungen:**

**Mulde Nordost (gelb)**

Angenommene Sickerfläche bei halber Einstauhöhe  $A = 830 \text{ m}^2$

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

### Auftraggeber:

Stadt Fürth  
Stadtplanungsamt (Herr Horak)  
Hirschenstraße 2  
90672 Fürth

### Muldenversickerung:

**Mulde Nordost (gelb)**

### Eingabedaten:

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	6.796
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,88
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	5.977
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	830
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	350,0
10	236,7
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	84,8
60	68,9
90	50,9
120	41,0
180	30,2
240	24,2
360	17,8
540	13,0
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

### Berechnung:

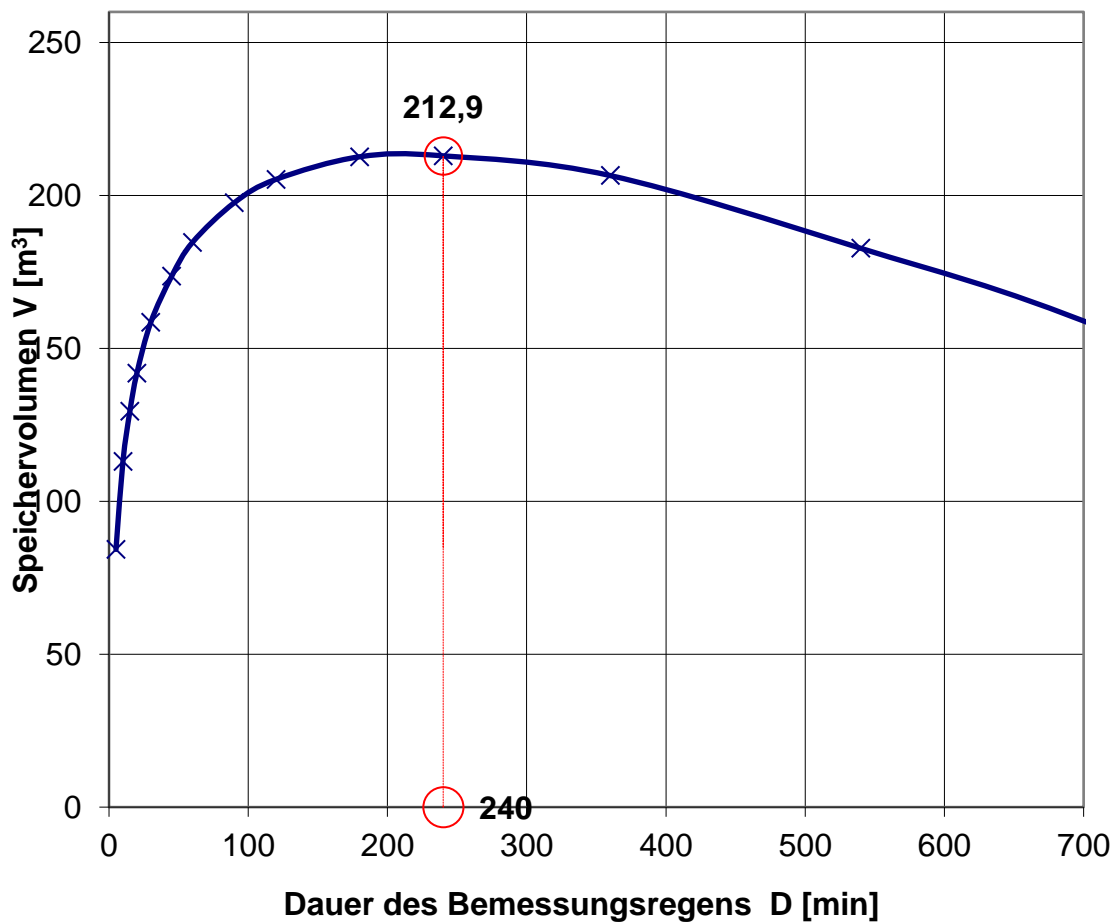
V [m <sup>3</sup> ]
84,3
113,0
129,5
141,8
158,5
173,6
184,7
197,6
205,3
212,6
212,9
206,5
182,7
155,4
84,9
0,2
0,0
0,0

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	24,2
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>212,9</b>
<b>gewähltes Muldenspeichervolumen</b>	<b>V<sub>gew</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>215</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,26
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	14,4

### Muldenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0085-1062

## Ermittlung der abflusswirksamen Flächen $A_u$ nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	4.317	0,90	3.885
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	420	0,75	315
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>4.737</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>4.200</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [ - ]</b>	<b>0,89</b>

### Bemerkungen:

#### Mulde Nordwest (blau)

Angenommene Sickerfläche bei halber Einstauhöhe  $A = 2.500 \text{ m}^2$

## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

### Auftraggeber:

Stadt Fürth  
Stadtplanungsamt (Herr Horak)  
Hirschenstraße 2  
90672 Fürth

### Muldenversickerung:

**Mulde Nordwest (blau)**

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	4.737
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,89
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	4.200
Versickerungsfläche	$A_s$	m <sup>2</sup>	2500
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	350,0
10	236,7
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	84,8
60	68,9
90	50,9
120	41,0
180	30,2
240	24,2
360	17,8
540	13,0
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

### Berechnung:

V [m <sup>3</sup> ]
79,9
105,2
118,3
127,5
137,8
143,6
145,4
140,0
129,4
100,2
64,2
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

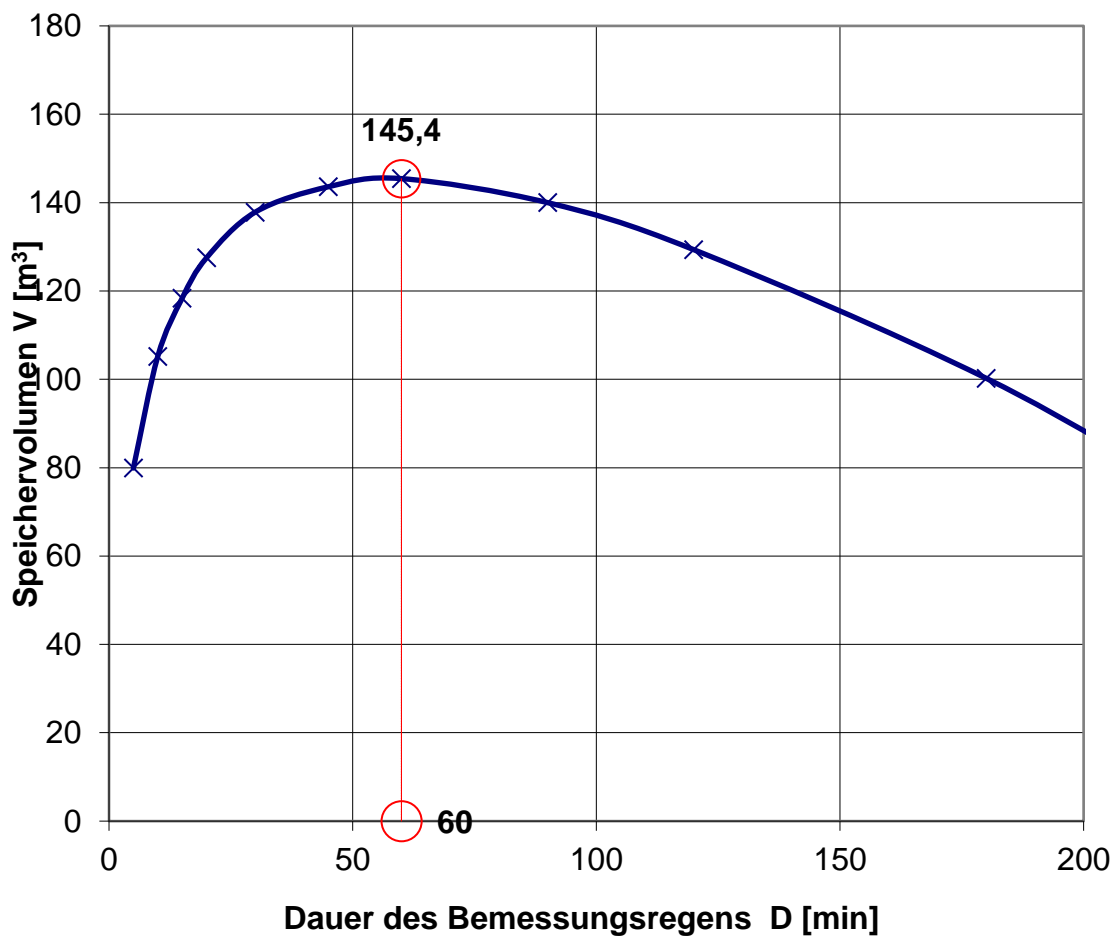


## Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	68,9
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>145,4</b>
<b>gewähltes Muldenspeichervolumen</b>	<b>V<sub>gew</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>150</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,06
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	3,3

### Muldenversickerung





**R&H**  
UMWELT

# **Berechnung von Anlagen Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100**

20.02.2025

**Projektbezeichnung:**

**Baugebiet „Westlich Magnolienweg“ Burgfarrnbach**  
Überrechnung der Versickerungsmulden für öffentliche Straßen

**Auftraggeber:**

Stadt Fürth  
Stadtplanungsamt (Herr Horak)  
Hirschenstraße 2  
90672 Fürth

**Aufgestellt:**

R & H Umwelt GmbH  
Zentrale Nürnberg  
Schnorrstraße 5a  
90471 Nürnberg  
i.A. V. Friedrich

## Örtliche Regendaten

Datenherkunft / Niederschlagsstation	KOSTRA-DWD 2020 / Veitsbronn
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	157
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	173
KOSTRA-Datenbasis	2020

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{(D,T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	5	10	30
5	350	410,0	513,3
10	236,7	276,7	346,7
15	182,2	214,4	267,8
20	150,8	176,7	220,8
30	113,9	133,3	166,7
45	84,8	99,6	124,4
60	68,9	80,6	100,8
90	50,9	59,6	74,4
120	41	48,1	60,0
180	30,2	35,4	44,2
240	24,2	28,4	35,5
360	17,8	20,8	26,0
540	13	15,3	19,1
720	10,5	12,2	15,3
1080	7,7	9,0	11,2
1440	6,1	7,2	9,0
2880	3,6	4,2	5,3
4320	2,6	3,1	3,9

### Regenspenden für Überflutungsnachweis

	T = 30 a	T = 100 a
Regenspende D = 5 min [l/(s*ha)]	513,3	640,0
Regenspende D = 10 min [l/(s*ha)]	346,7	433,3
Regenspende D = 15 min [l/(s*ha)]	267,8	335,6

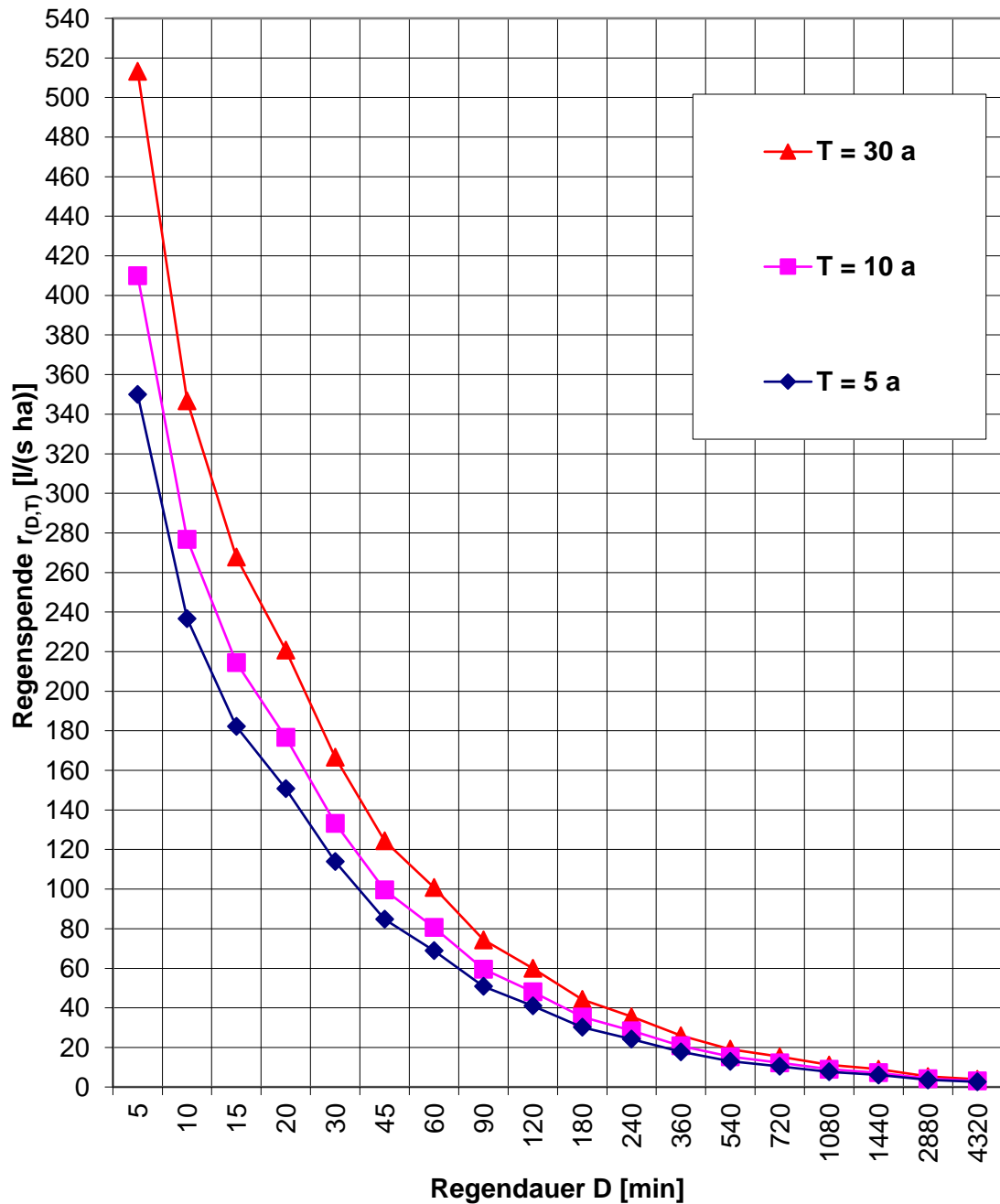
Hinweis:



## Örtliche Regendaten

Datenherkunft / Niederschlagsstation	KOSTRA-DWD 2020 / Veitsbronn
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	157
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	173
KOSTRA-Datenbasis	2020

## Regenspendenlinien



## Ermittlung der befestigten ( $A_{\text{Dach}}$ und $A_{\text{FaG}}$ ) und abflusswirksamen Flächen ( $A_u$ ) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teil- fläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	A <sub>u,s</sub> für Bem. [m <sup>2</sup> ]	A <sub>u,m</sub> für V <sub>rrr</sub> [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,80		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)	4.450	1,00	0,90	4.450	4.005
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80		
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	350	0,90	0,70	315	245
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm x 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70		
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehzufahrt)		0,20	0,10		

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.4.1 © 2023 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: GRD1254

## Ermittlung der befestigten ( $A_{Dach}$ und $A_{FaG}$ ) und abflusswirksamen Flächen ( $A_u$ ) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	A <sub>u,s</sub> für Bem. [m <sup>2</sup> ]	A <sub>u,m</sub> für V <sub>rrr</sub> [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennenflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
<b>3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände		0,20	0,10		
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A <sub>ges</sub> [m <sup>2</sup> ]	4800
resultierender Spitzenabflussbeiwert C <sub>s</sub> [-]	0,99
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C <sub>m</sub> [-]	0,89
Summe der abflusswirksamen Flächen A <sub>u,s</sub> [m <sup>2</sup> ]	4765
Summe der abflusswirksamen Flächen A <sub>u,m</sub> für V <sub>rrr</sub> [m <sup>2</sup> ]	4272
Summe Gebäudedachfläche A <sub>Dach</sub> [m <sup>2</sup> ]	
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C <sub>s,Dach</sub> [-]	
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C <sub>m,Dach</sub> [-]	
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden A <sub>FaG</sub> [m <sup>2</sup> ]	4800
resultierender Spitzenabflussbeiwert C <sub>s,FaG</sub> [-]	0,99
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C <sub>m,FaG</sub> [-]	0,89
Anteil der Dachfläche A <sub>Dach</sub> /A <sub>ges</sub> [%]	

**Bemerkungen:**

<b>Mulde Süd (pink)</b>

## Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 und Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

### Projekt:

Baugebiet "Westliche Magnolienweg" Burgfarrnbach  
Überrechnung der Versickerungsmulden für öffentliche Straßen

### Mulde Süd (pink)

### Auftraggeber:

Stadt Fürth  
Stadtplanungsamt (Herr Horak)  
Hirschenstraße 2  
90672 Fürth

### Eingabe:

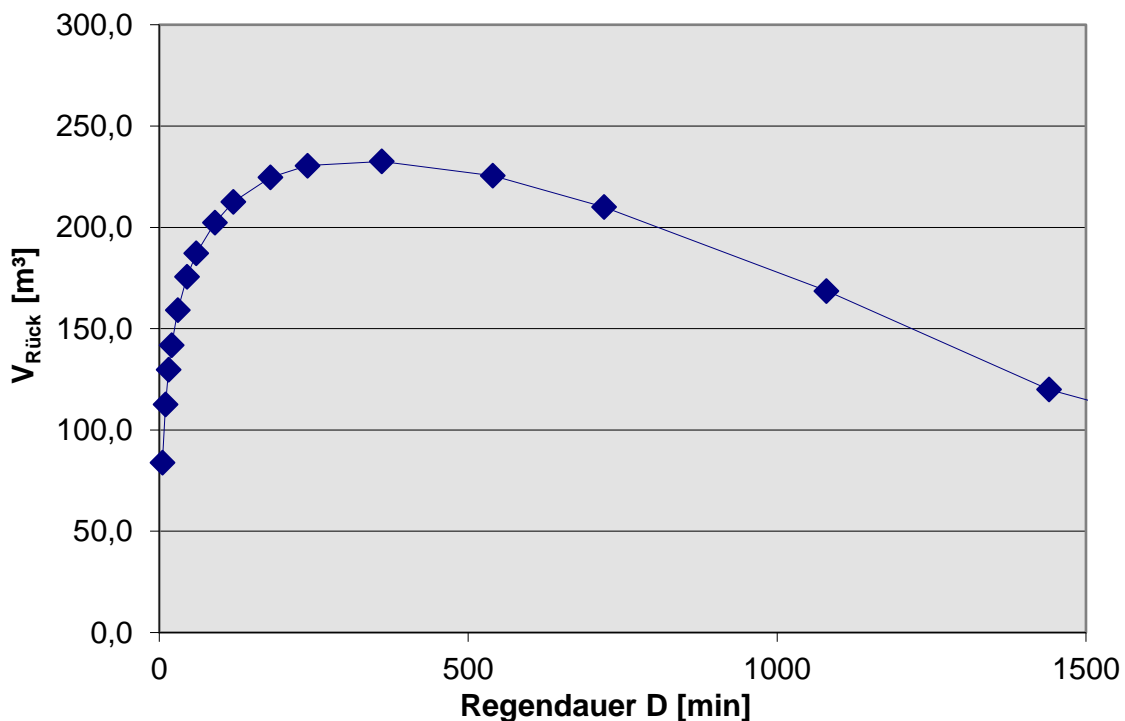
$$V_{\text{Rück}} = [ r_{(D,T^*)} * (A_{\text{ges}} + A_s) / 10000 - (Q_s + Q_{Dr}) ] * D * 60 * 10^{-3} - V_s \geq 0$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{\text{ges}}$	m <sup>2</sup>	4.800
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{\text{FaG}}$	m <sup>2</sup>	4.800
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138	$V_s$	m <sup>3</sup>	
Versickerungsrate nach DWA-A 138	$Q_s$	l/s	3,6E+00
versickerungswirksame Fläche nach DWA-A 138	$A_s$	m <sup>2</sup>	715

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	0
maßgebende Regenspende Bemessung T*=30 Jahre	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	0,0
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	$V_{\text{Rück}}$	m <sup>3</sup>	<b>232,5</b>
<b>Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	h	m	<b>0,05</b>

**Berechnungsergebnisse**



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.4.1 © 2023 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: GRD1254

**Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100**  
**Nachweis mit Gleichung 21 und**  
**Berücksichtigung von Versickerungsanlagen**

**Projekt:**

Baugebiet "Westliche Magnolienweg" Burgfarnbach  
 Überrechnung der Versickerungsmulden für öffentliche Straßen  
 Mulde Süd (pink)

**Auftraggeber:**

Stadt Fürth  
 Stadtplanungsamt (Herr Horak)  
 Hirschenstraße 2  
 90672 Fürth

**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{(D,30)}$ [l/(s*ha)]
5	513,3
10	346,7
15	267,8
20	220,8
30	166,7
45	124,4
60	100,8
90	74,4
120	60,0
180	44,2
240	35,5
360	26,0
540	19,1
720	15,3
1080	11,2
1440	9,0
2880	5,3
4320	3,9

**Berechnung:**

$V_{Rück}$ [m³]
83,9
112,6
129,7
141,8
159,0
175,6
187,3
202,3
212,5
224,7
230,4
232,5
225,5
210,1
168,6
120,0
0,0
0,0

**Bemerkungen:**

Mulde Süd (pink)



## Ermittlung der befestigten ( $A_{\text{Dach}}$ und $A_{\text{FaG}}$ ) und abflusswirksamen Flächen ( $A_u$ ) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teil- fläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	A <sub>u,s</sub> für Bem. [m <sup>2</sup> ]	A <sub>u,m</sub> für V <sub>rrr</sub> [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,80		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)	5.862	1,00	0,90	5.862	5.276
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80		
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	934	0,90	0,70	841	654
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm x 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70		
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehzufahrt)		0,20	0,10		

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.4.1 © 2023 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: GRD1254

## Ermittlung der befestigten ( $A_{\text{Dach}}$ und $A_{\text{FaG}}$ ) und abflusswirksamen Flächen ( $A_u$ ) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	A <sub>u,s</sub> für Bem. [m <sup>2</sup> ]	A <sub>u,m</sub> für V <sub>rrr</sub> [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennenflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
<b>3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände		0,20	0,10		
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A <sub>ges</sub> [m <sup>2</sup> ]	6796
resultierender Spitzenabflussbeiwert C <sub>s</sub> [-]	0,99
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C <sub>m</sub> [-]	0,87
Summe der abflusswirksamen Flächen A <sub>u,s</sub> [m <sup>2</sup> ]	6703
Summe der abflusswirksamen Flächen A <sub>u,m</sub> für V <sub>rrr</sub> [m <sup>2</sup> ]	5913
Summe Gebäudedachfläche A <sub>Dach</sub> [m <sup>2</sup> ]	
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C <sub>s,Dach</sub> [-]	
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C <sub>m,Dach</sub> [-]	
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden A <sub>FaG</sub> [m <sup>2</sup> ]	6796
resultierender Spitzenabflussbeiwert C <sub>s,FaG</sub> [-]	0,99
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C <sub>m,FaG</sub> [-]	0,87
Anteil der Dachfläche A <sub>Dach</sub> /A <sub>ges</sub> [%]	

**Bemerkungen:**

**Mulde Nordost (gelb)**

## Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 und Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

### Projekt:

Baugebiet "Westliche Magnolienweg" Burgfarrnbach  
Überrechnung der Versickerungsmulden für öffentliche Straßen

### Mulde Nordost (gelb)

### Auftraggeber:

Stadt Fürth  
Stadtplanungsamt (Herr Horak)  
Hirschenstraße 2  
90672 Fürth

### Eingabe:

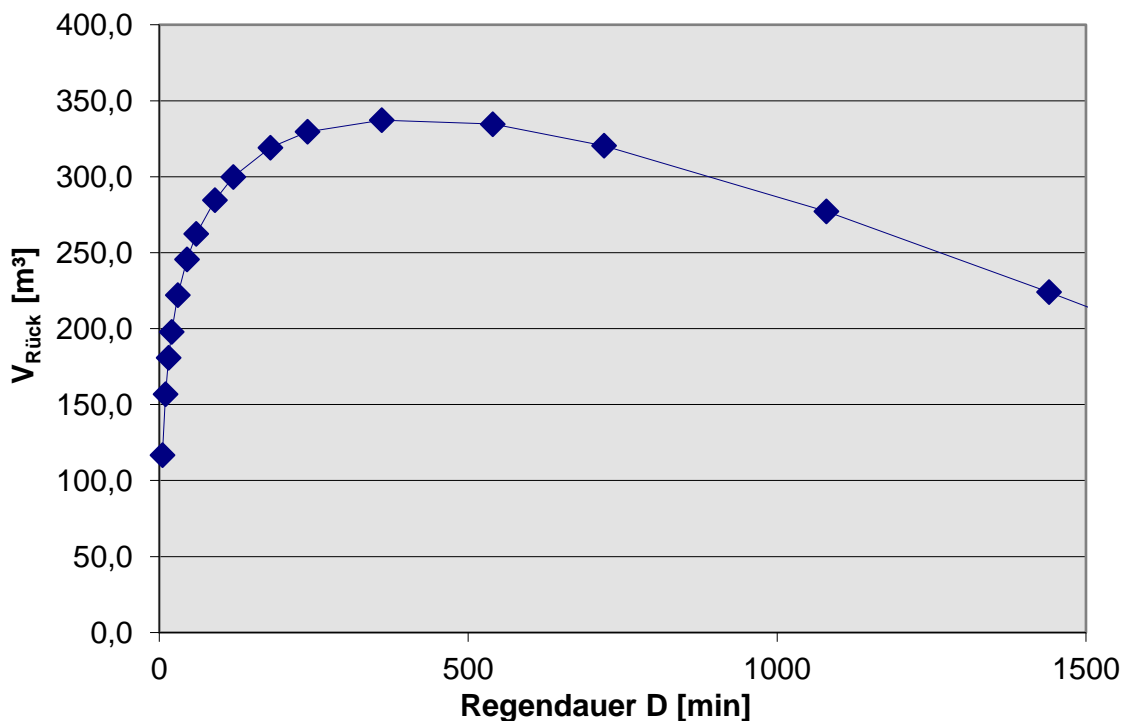
$$V_{\text{Rück}} = [ r_{(D,T^*)} * (A_{\text{ges}} + A_s) / 10000 - (Q_s + Q_{Dr}) ] * D * 60 * 10^{-3} - V_s \geq 0$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{\text{ges}}$	m <sup>2</sup>	6.796
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{\text{FaG}}$	m <sup>2</sup>	6.796
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138	$V_s$	m <sup>3</sup>	
Versickerungsrate nach DWA-A 138	$Q_s$	l/s	4,3E+00
versickerungswirksame Fläche nach DWA-A 138	$A_s$	m <sup>2</sup>	862

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	0
maßgebende Regenspende Bemessung T*=30 Jahre	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	0,0
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>337,2</b>
<b>Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b>h</b>	<b>m</b>	<b>0,05</b>

**Berechnungsergebnisse**



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.4.1 © 2023 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: GRD1254

## Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 und Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

**Projekt:**

Baugebiet "Westliche Magnolienweg" Burgfarrnbach  
Überrechnung der Versickerungsmulden für öffentliche Straßen  
Mulde Nordost (gelb)

**Auftraggeber:**

Stadt Fürth  
Stadtplanungsamt (Herr Horak)  
Hirschenstraße 2  
90672 Fürth

**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{(D,30)}$ [l/(s*ha)]
5	513,3
10	346,7
15	267,8
20	220,8
30	166,7
45	124,4
60	100,8
90	74,4
120	60,0
180	44,2
240	35,5
360	26,0
540	19,1
720	15,3
1080	11,2
1440	9,0
2880	5,3
4320	3,9

**Berechnung:**

$V_{Rück}$ [m³]
116,6
156,7
180,7
197,7
222,0
245,6
262,4
284,4
299,9
319,1
329,6
337,2
334,6
320,4
277,1
224,0
0,0
0,0

**Bemerkungen:**

Mulde Süd (pink)

## Ermittlung der befestigten ( $A_{\text{Dach}}$ und $A_{\text{FaG}}$ ) und abflusswirksamen Flächen ( $A_u$ ) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teil- fläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	A <sub>u,s</sub> für Bem. [m <sup>2</sup> ]	A <sub>u,m</sub> für V <sub>rrr</sub> [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,80		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)	4.317	1,00	0,90	4.317	3.885
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80		
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	420	0,90	0,70	378	294
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm x 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70		
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehzufahrt)		0,20	0,10		

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.4.1 © 2023 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: GRD1254

## Ermittlung der befestigten ( $A_{\text{Dach}}$ und $A_{\text{FaG}}$ ) und abflusswirksamen Flächen ( $A_u$ ) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	A <sub>u,s</sub> für Bem. [m <sup>2</sup> ]	A <sub>u,m</sub> für V <sub>rrr</sub> [m <sup>2</sup> ]
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennenflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
<b>3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände		0,20	0,10		
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A <sub>ges</sub> [m <sup>2</sup> ]	4737
resultierender Spitzenabflussbeiwert C <sub>s</sub> [-]	0,99
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C <sub>m</sub> [-]	0,88
Summe der abflusswirksamen Flächen A <sub>u,s</sub> [m <sup>2</sup> ]	4695
Summe der abflusswirksamen Flächen A <sub>u,m</sub> für V <sub>rrr</sub> [m <sup>2</sup> ]	4169
Summe Gebäudedachfläche A <sub>Dach</sub> [m <sup>2</sup> ]	
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C <sub>s,Dach</sub> [-]	
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C <sub>m,Dach</sub> [-]	
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden A <sub>FaG</sub> [m <sup>2</sup> ]	4737
resultierender Spitzenabflussbeiwert C <sub>s,FaG</sub> [-]	0,99
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C <sub>m,FaG</sub> [-]	0,88
Anteil der Dachfläche A <sub>Dach</sub> /A <sub>ges</sub> [%]	

**Bemerkungen:**

Mulde Nordwest (blau)

## Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 und Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

### Projekt:

Baugebiet "Westliche Magnolienweg" Burgfarrnbach  
Überrechnung der Versickerungsmulden für öffentliche Straßen

### Mulde Nordwest (blau)

### Auftraggeber:

Stadt Fürth  
Stadtplanungsamt (Herr Horak)  
Hirschenstraße 2  
90672 Fürth

### Eingabe:

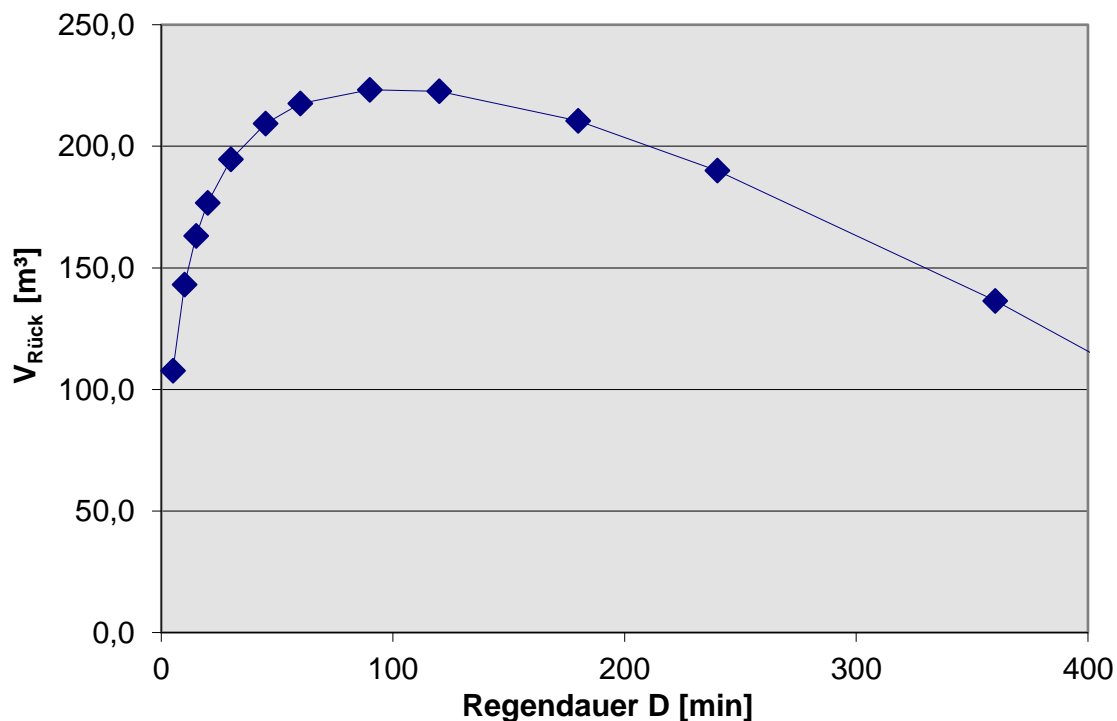
$$V_{\text{Rück}} = [ r_{(D,T^*)} * (A_{\text{ges}} + A_s) / 10000 - (Q_s + Q_{Dr}) ] * D * 60 * 10^{-3} - V_s \geq 0$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{\text{ges}}$	m <sup>2</sup>	4.737
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{\text{FaG}}$	m <sup>2</sup>	4.737
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138	$V_s$	m <sup>3</sup>	
Versickerungsrate nach DWA-A 138	$Q_s$	l/s	1,3E+01
versickerungswirksame Fläche nach DWA-A 138	$A_s$	m <sup>2</sup>	2.500

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	0
maßgebende Regenspende Bemessung T*=30 Jahre	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	0,0
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>223,3</b>
<b>Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b>h</b>	<b>m</b>	<b>0,05</b>

**Berechnungsergebnisse**



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.4.1 © 2023 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH  
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: GRD1254

**Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100**  
**Nachweis mit Gleichung 21 und**  
**Berücksichtigung von Versickerungsanlagen**

**Projekt:**

Baugebiet "Westliche Magnolienweg" Burgfarrnbach  
 Überrechnung der Versickerungsmulden für öffentliche Straßen  
 Mulde Nordwest (blau)

**Auftraggeber:**

Stadt Fürth  
 Stadtplanungsamt (Herr Horak)  
 Hirschenstraße 2  
 90672 Fürth

**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{(D,30)}$ [l/(s*ha)]
5	513,3
10	346,7
15	267,8
20	220,8
30	166,7
45	124,4
60	100,8
90	74,4
120	60,0
180	44,2
240	35,5
360	26,0
540	19,1
720	15,3
1080	11,2
1440	9,0
2880	5,3
4320	3,9

**Berechnung:**

$V_{Rück}$ [m³]
107,7
143,0
163,2
176,8
194,7
209,3
217,6
223,3
222,6
210,5
190,0
136,4
42,9
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

**Bemerkungen:**