

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

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9	628	1,00	628
	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	69	1,00	69
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	758	0,40	303
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15	34	0,20	7
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	20	0,20	4
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.509
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.011
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,67

Bemerkungen:

Ermittelte Flächen für die Fläche A - Rigole 1.

Für die Abflussbeiwerte wurden die Angaben aus der aktuellen Fassung der DIN 1986-100 herangezogen (DIN 1986-100:2016-12).

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Projekt: Mittelschule Pfronten

Auftraggeber:

Gemeinde Pfronten
Allgäuer Straße 6
87459 Pfronten

Rigolenversickerung:

Rigolenversickerung Fläche A des Schulhofs - Rigole 1

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.509
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,67
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.011
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	s_R	-	0,94
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_{b_K}	-	3
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	a_{h_K}	-	4
Breite der Rigole	b_R	m	2,4
Höhe der Rigole	h_R	m	2,6
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m^3	1,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	4320
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	6,2
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	16,5
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	$L_{K,ges}$	m	16,8
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	16,80
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	a_{L_K}	-	21
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	252
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	100,1
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m^2	62,5

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-0654-1062

Seite 1

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

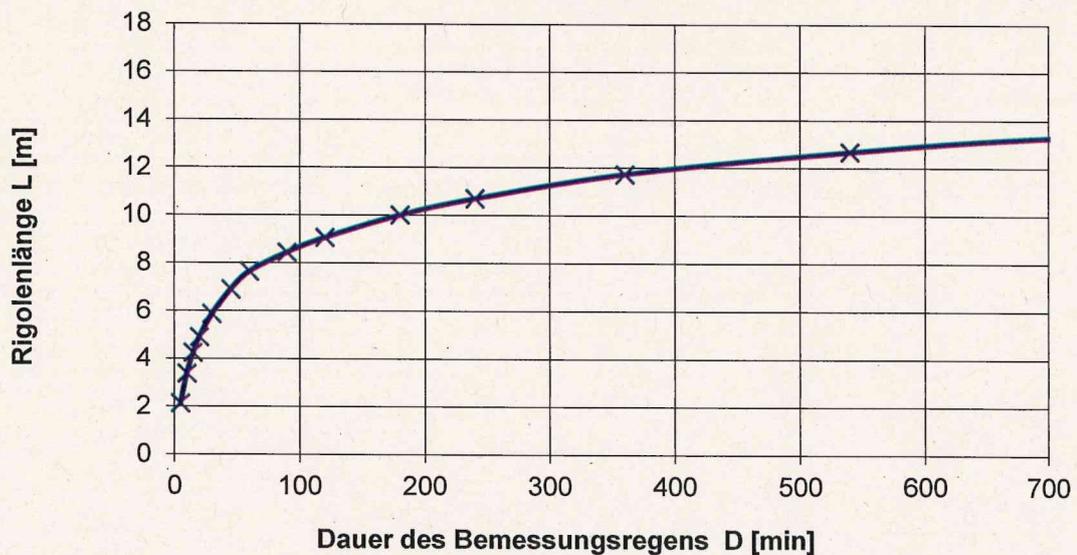
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	376,7
10	290,0
15	241,1
20	208,3
30	165,6
45	129,6
60	107,8
90	79,8
120	64,6
180	48,1
240	39,0
360	29,2
540	21,8
720	17,8
1080	13,4
1440	10,9
2880	7,7
4320	6,2

Berechnung:

L [m]
2,13
3,37
4,24
4,90
5,86
6,89
7,63
8,44
9,06
10,01
10,69
11,73
12,68
13,34
14,10
14,36
16,35
16,52

Rigolenversickerung



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-0654-1062

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 20

Projekt:

Mittelschule Pfronten

Auftraggeber:

Gemeinde Pfronten
Allgäuer Straße 6
87459 Pfronten

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * (A_{\text{ges}}) - (r_{(D,2)} * A_{\text{Dach}} * C_{s,\text{Dach}} + r_{(D,2)} * A_{\text{FaG}} * C_{s,\text{FaG}})] * D * 60 * 10^{-7}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	1.509
gesamte Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m^2	628
Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,\text{Dach}}$	-	1,00
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	881
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,\text{FaG}}$	-	0,43
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	5
maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	296,7
maßgebende Regenspende für D und T = 30 Jahre	$r_{(D,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	530,0

Ergebnisse:

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	15,0
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02

Bemerkungen:

Berechnung für die Fläche A

Regenrückhaltung ist auf der Fläche A im östlichen, tiefergelegenen Schulhofbereich gegeben.

**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 ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
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	628	1,00	0,90	628	565
	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	59	1,00	0,90	59	53
	Schwarzdecken (Asphalt)	10	1,00	0,90	10	9
	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		
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70		
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 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	758	0,40	0,25	303	190
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehrezufahrt)	34	0,20	0,10	7	3

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0168-1064

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 ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennenflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	20	0,20	0,10	4	2
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A _{ges} [m ²]	1509
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _s [-]	0,67
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _m [-]	0,54
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,s} [m ²]	1011
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]	815
Summe Gebäudedachfläche A _{Dach} [m ²]	628
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{s,Dach} [-]	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{m,Dach} [-]	0,90
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden A _{FaG} [m ²]	881
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _{s,FaG} [-]	0,43
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _{m,FaG} [-]	0,29
Anteil der Dachfläche A _{Dach} /A _{ges} [%]	41,6

Bemerkungen:

Flächen aus Ermittlung der abflusswirksamen Flächen der Fläche A

Arbeitsblatt DWA-A 138

**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153**

Fläche A - Rigole 1 aus Kunststoffelementen

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

Fläche	Flächenanteil		Flächen F _i / Luft L _i		Abfluss- belastung B _i B _i = f _i * (L _i + F _i)
	(Abschnitt 4)	f _i	(Tab. A.3 / A.2)	Punkte	
	A _{u,i} [m ²] o. [ha]		Typ		
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3 Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2					
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	628	0,416	F2 L1	8 1	3,744
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)					
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	20	0,013	F1 L1	5 1	0,078
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)					
Hofflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	792	0,525	F3 L1	12 1	6,825
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)					
Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühhahnenbereichs von Straßen (Abstand >3m)	69	0,046	F3 L1	12 1	0,598
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)					
	Σ = 1509	Σ = 1			B = 11,25

Die Abflussbelastung B = 11,245 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153**

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B:$	$G / B = 10/11,25 = 0,89$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	72,3
	Au : As = 20,9 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen, Schächten o.Ä. ($15 : 1 < Au : As <= 50 : 1$)	D4	0,6
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,6$
Emissionswert $E = B * D:$		$E = 11,25 * 0,6 = 6,75$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 6,75; G = 10$).

Bemerkungen: