

Entwässerungskonzept auf Bebauungsplan-Ebene anhand einer beispielhaften Planung

Erläuterungsbericht

14.02.2023

Bauvorhaben:

Parkhaus Ziegeleistraße
67105 Schifferstadt

Flurstück Nr. 6019/6, 6018/5, 6017/4, 6016/3,
in Teilen: 6015/3, 6009/4, 6010/1, 6001/3, 6006/6

Bauherr:

Heberger Immobilien GmbH
Bahnhofstraße 118
67105 Schifferstadt
Tel. 06235/9300

hofmann_röttgen | LANDSCHAFTSARCHITEKTEN BDLA

Büro Limburgerhof

Speyerer Straße 123 | 67117 Limburgerhof
t_ 0 62 36-509 48-0
9010 17
f_ 0 62 36-509 48-29

Büro Bensheim

Kirchbergstraße 24 | 64625 Bensheim
t_ 0 62 51-175 27-0
f_ 0 62 51-175 27-29

SPK Vorderpfalz
IBAN DE40 5455 0010 0240
BIC LUHSDE6A

Inh.: Dipl.Ing. Bernd Hofmann, Dipl.Ing. Heike Röttgen|USt-ID-Nr. DE163805380|www.hofmann-roettgen.de |info@hofmann-roettgen.de

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung	3
2. Anlagenbeschreibung	3
2.1. Allgemeine Grundlagen.....	3
2.2. Muldenrigolen-Elemente	4
2.3. Kunststoffrigolen	5
3. Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100, Gleichung 21	6
4. Anlagen.....	7

1. Veranlassung

In der Ziegeleistraße in Schifferstadt ist der Neubau eines mehrstöckigen Parkhauses geplant.

Das Gelände wird von der Ziegeleistraße aus erschlossen und grenzt in süd-/östlicher Richtung an ein Gewerbe- bzw. Mischgebiet an. An der Westgrenze verläuft unterhalb der Dürkheimer Straße ein Grünstreifen mit einer Fußwegverbindung zwischen Pechhüttenstraße und Ziegeleistraße.

Auf dem Gelände dient ein Gehweg aus Betonpflaster der inneren Erschließung. Parallelverlaufend wird eine Feuerwehrezufahrt bzw. -aufstellfläche mit Rasengittersteinen vorgesehen.

Die Dachfläche des Parkhauses wird zu einem Drittel extensiv begrünt und fast vollflächig mit Photovoltaikanlagen ausgestattet.

Gemäß Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz ist bei Neu- oder Umbauten das auf dem Grundstück anfallende Niederschlagswasser auf dem Grundstück zurückzuhalten, zu verdunsten oder zu versickern und somit dem Grundwasser zuzuführen. Dies erfolgt bei diesem Projekt mit verschiedenen Elementen:

- Muldenrigolen
- unterirdischen Kunststoffrigolen und
- oberflächige Flächenversickerung in Vegetationsflächen.

Eine vollständige Versickerung über die belebte Bodenzone ist aufgrund der beengten Platzverhältnisse nicht realisierbar.

Die unterste Parkebene des Gebäudes liegt in unterschiedlichen Tiefen unterhalb des angrenzenden Nachbargeländes. Diese Tieflage findet beim Überflutungsnachweis besondere Beachtung.

Eine Einleitung von Regenwasser in das öffentliche Kanalsystem ist nicht vorgesehen.

2. Anlagenbeschreibung

2.1. Allgemeine Grundlagen

Das Entwässerungskonzept (siehe Plan E_01) sieht vor, dass die anfallenden Niederschläge der Dach- und Belagsflächen über Muldenrigolen bzw. Kunststoffrigolen versickert werden. Eine Vorfiltration erfolgt bei den Muldenrigolen über die belebte Bodenzone (30 cm starke Oberbodenschicht) bzw. einen Filterschacht oder Filterrinnen vor der unterirdischen Kunststoffrigole unterhalb des Parkdecks.

Laut **Bodenaufschluss** stehen nach dem Oberboden bzw. nach anthropogenen Auffüllungen feinsandige Schluffe und Mittelsande an. Aufgrund des erhöhten Schluffanteils wird ein ungünstiger kf-Wert von $5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ angesetzt.

Im weiteren Planungsverlauf sind für die jeweiligen Versickerungsstandorte einzelne Versickerungstests durchzuführen, um die Berechnung der Rigolen zu optimieren und die Dimensionierung entsprechend anzupassen.

Bei der Bodenbeprobung wurde ein **Grundwasserstand** bei $-4,12\text{m}$ angetroffen. Dies entspricht einer NN-Höhe von $98,68$ (Bestandsgeländehöhe $102,80 \text{ ü.NN} - 4,12\text{m} = 96,68\text{m}$).

Zur Ermittlung des mittleren höchsten Grundwasserstands wurden die Messdaten der Grundwassermessstelle 1067, Schifferstadt, des Geoportals Rheinland-Pfalz ausgewertet. Demnach liegt der angenommene MHGW-Wert bei $99,21 \text{ ü.NN}$. Die geplanten Mulden-Rigolen liegen mit ihrer Versickerungssohle mindestens 1 m über dem ermittelten MHGW-Wert.

Die unterirdischen Kunststoffrigolen werden nur einen Abstand von mind. $0,80\text{m}$ einhalten können. Hier wird jedoch nur unbelastetes Dachwasser eingeleitet, bzw. eine Vorfilterung bei Niederschlägen von Belagsflächen vorgesehen.

Altlasten und/ oder **Bodenverunreinigungen** werden in den oberflächennahen Auffüllungsschichten (Tiefe bis $50 / 200 \text{ cm}$) vermutet. Eine Analytik steht hier aus. Es ist aber davon auszugehen, dass diese anthropogenen Auffüllungen im Zuge der Geländeüberarbeitung entfernt werden. Eine Versickerung in diese Auffüllung wird ausgeschlossen.

2.2. Muldenrigolen-Elemente

Das Niederschlagswasser der Belagsflächen der fußläufigen Wegeverbindungen und der Feuerwehrezufahrt wird oberflächennah über Belagsgefälle und Muldenrinnen zu den Muldenrigolen-Elementen geleitet.

Die Mulden sind auf ein maximale Einstauhöhe von 30 cm ausgelegt. Zur zügigen Entleerung der Mulde ist unter einer 30 cm starken Oberbodenschicht ein Kiesrigolenkörper mit einer Mächtigkeit von 50 cm vorgesehen. Das Niederschlagswasser kann sich in diesem Rückhalteraum sammeln und zeitverzögert in die anstehenden sandigen Schluffe versickern (siehe Schnitte Muldenrigole).

Eine Vliesummantelung des Kieskörpers verhindert das Eindringen von Feinmaterial und gewährleistet die dauerhafte Rückhalteleistung.

Zur **Dimensionierung** der Muldenrigolen wurde gem. Arbeitsblatt DWA-A 138 die 10-jährige Regenreihe des KOSTRA-Datenblatts der Stadt Schifferstadt angesetzt.

Lt. Berechnung ist die Mulde mit einer Gesamtlänge von 16 m bei einer Breite von $2,5 \text{ m}$ einzuplanen. Die Kiesrigole mit einem Speicherkoeffizient von $0,35$ erhält eine Gesamtlänge

von 8 m mit einer Breite von 2 m und einer Höhe von 0,5 m. Im Konzept sind diese Berechnungswerte auf zwei Mulden-Rigolen-Elemente aufgeteilt.

Das Bewertungsverfahren nach dem Merkblatt DWA-M 153 bezüglich des möglichen Schadstoffeintrags in das Grundwasser wurde für die Muldenrigolen-Elemente durchgeführt: eine Regenwasserbehandlung vor Einleitung ist demnach erforderlich und erfolgt über die die belebte Oberbodenzone mit einer Stärke von 30 cm.

Die Mulden werden durch eine Ansaat mit Landschaftsrasen begrünt.

Die Bemessungen und Bewertung der drei Muldenrigolen-Elemente sind den beigefügten Anlagen zu entnehmen.

2.3. Kunststoffrigolen

Das Niederschlagswasser der Dachflächen wird über Fallrohre drei unterirdischen Kunststoffrigolen zugeführt. Auch die Zufahrt des Parkhauses wird an dieses System angeschlossen.

Rigole 1 liegt unterhalb der untersten Parkebene im westlichen Gebäudeteil. Da hier neben dem unbelasteten Dachwasser der westlichen Dachfläche auch das anfallende Niederschlagswasser der Zufahrtsrampe versickert werden soll, erfolgt eine Vorfiltration über Filterrinnen oder einen Filterschacht.

Rigole 2 und 3 nehmen das Dachwasser der östlichen Dachflächen auf. Dieses wird nach dem Bewertungsverfahren DWA-M 153 als unbedenklich angesehen und bedarf keiner Vorfiltration.

Den Kunststoffrigolen vorgeschaltete Absetzschächte verhindern eine Verunreinigung und das Zusetzen des Rigolenkörpers, indem Sande, Laubreste und grobe Feststoffe abgefangen werden.

Die **Dimensionierung** der Versickerungsanlagen wurde nach den Maßgaben des DWA-A 138 durchgeführt. Als Bemessungsregen wurde die 10-jährigen Regenreihe des KOSTRA-Datenblatts der Stadt Schifferstadt angesetzt. Daraus ergeben sich folgende Dimensionen:

- Rigole 1: Länge 24m, Breite 4 m, Speichervolumen ca. 60 m³
- Rigole 2 + 3: Gesamtlänge 28 m, Breite 4m, Speichervolumen ca.70 m³ (aufgeteilt in zwei Elemente)

Die Rigolen können einlagig aus **Sickerboxen** aus Polypropylen mit einer Größe von ca. 80x80x66 cm, belastbar bis Schwerlastverkehr SLW 60 hergestellt werden (mögliches Fabrikat: RAUSIKKO-Boxen der Fima REHAU mit DIpt. Zulassung).

Allseitig ist eine Bettung mit Sand/Splitt und eine Umhüllung mit Filtervlies vorgesehen.

Zur Vorfiltration des Niederschlagswassers der Zufahrt kann ein Filterschächte zum Einsatz kommen, der sowohl einer Verunreinigung der Kunststoffblöcke durch Feststoffe als auch einem Eintrag von gelösten Schadstoffen ins Grundwasser vorbeugen (z.B. Filterschacht „RAUSIKKO HydroClean HT“ Fa. Rehau mit DIpt. Zulassung, Produktdatenblatt im Anhang).

Eine an der Zufahrt eingebaute Filterrinne kann ebenfalls der Rigole als Vorfilterung vorgeschaltet werden (z. B. DRAINFIX CLEAN Filtersubstratrinne |Fa. Hauraton mit DIPT. Zulassung, Produktdatenblatt siehe Anhang).

Die Planung, Bemessungen und Bewertung der Kunststoffrigolen sind den beigefügten Anlagen (Entwässerungskonzept, Schnitt Kunststoffrigole, Berechnung zur Dimensionierung) zu entnehmen.

3. Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100, Gleichung 21

Der Neubau des Parkhauses liegt unterhalb des angrenzenden Straßenniveaus (= Rückstauenebene) und den Nachbargrundstücken in einem abgesenkten Bereich. Zu den Nachbargrundstücken hin sind Böschungen mit Vegetationsflächen vorgesehen.

Gemäß DIN 1986-100:2016-9 ist der Überflutungsnachweis mit Ermittlung der zurückzuhaltenden Regenwassermengen für ein 30-jähriges Regenereignis unter Berücksichtigung der Notentwässerung der Dachflächen zu führen. Neben dem 30-jährigen Regenereignis wird ergänzend das 100-jährige, 5-minütige Regenereignis untersucht, da die Regeneinzugsflächen des Grundstücks auch aus nicht schadlos überflutbaren Flächen bestehen.

Laut Überflutungsberechnung sind auf dem gesamten Gelände ca. **120 m³** zurückzuhalten. Maßgebend ist hier der 30-jährige, 15-minütige Regen, da Höchstwert.

Auf dem Gelände stehen die oben beschriebenen Mulden-Rigolen mit einem Einstaupotential von ca. **10 m³** zur Verfügung. Außerdem können in den um das Gebäude umlaufenden Muldenrinnen zusätzlich ca. **30 m³** zurückgehalten werden. Diese Muldenrinne werden mit einem Gefälle zu den Mulden-Rigolen-Elementen versehen, sodass das Niederschlagswasser im unterirdischen Rigolenkörper zeitverzögert versickern kann. Die unterirdischen Kunststoffrigolen können insgesamt ca. **130 m³** aufnehmen. In der Summe stehen demnach **insgesamt 170 m³ Rückhaltevolumen** zur Verfügung. Bei einer geforderten Rückhaltung von 120 m³ ergibt das ein Rückhaltepuffer von 50 m³.

Da es im Zufahrtsbereich zum Eintrag von Starkregen kommen kann, werden in der Tiefgarage Verdunstungsrinnen vorgesehen, die über einem Notüberlauf in einen Pumpensumpf entwässern. Von diesem kann das Wasser bei Bedarf mittels einer Tauchpumpe in die Mulden der Freiflächen abgepumpt werden.

Der nach DIN 1986-100:2016-09 geforderte Überflutungsnachweis ist demnach erbracht. Bei voller Funktionsfähigkeit der Versickerungselemente kann ein 30-jähriger, 15-minütiger Starkregen auf dem Grundstück gefahrlos zurückgehalten werden.

Die Überflutungsberechnung ist den beigefügten Anlagen zu entnehmen.

4. Anlagen

Pläne

- Freianlagenplan, PH_E_01, Maßstab: 1:200
- Entwässerungskonzept PH_E_02, Maßstab: 1:200
- Muldenschnitte PH_E_S_02, Maßstab 1:50

Berechnungen/Anhang

- Berechnung von Anlagen gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 und Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153
- Tabelle zum Bewertungsverfahren nach DWA-M153
- Überflutungsnachweis nach DIN 1986:2016-9
- Material (Sickerboxen, Filterschacht, Filterrinne)
- Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R vom Deutschen Wetterdienst der Gemeinde Schifferstadt

Aufgestellt:

Limburgerhof, den 14.02.2023

aa HR, ig HR



- Entwässerungskonzept**
- Einzugsbereich Muldenrigole**
 - Gehweg
 - Feuerwehrezufahrt/-aufstellfläche
 - Einzugsbereich Kunststoffrigole 1**
 - Dachflächen West
 - Zufahrt/Gehweg
 - Einzugsbereich Kunststoffrigole 2+3**
 - Dachflächen Ost
 - Entwässerungsrichtung**
 - Hauptrichtung Entwässerung Dachflächen
 - Hauptrichtung Entwässerung Beläge, Entwässerung über Gefälle und Rinnen zur Muldenrigole
 - Bezeichnung**
 - Kiesrigole, Muldenrigole
 - Mulden/-rinnen
 - Versickerungsmulde
 - Kiesrigole
 - Kunststoffrigole
 - Absetzschaft
 - Regenfallrohr
 - Regenwasserleitung

Kunststoffrigole 1
 14,00m x 4,00m x 0,66m
 ca. 35m³ Speichervolumen
 Vorfiltration nicht erforderlich

Muldenrigole 1
 Mulde: 2,50m x 4,00m; Einstauhöhe: 0,30m
 Volumen: ca. 3,3m³
 Rigole: 2,00m x 2,60m x 0,50m
 Vorfiltration über Oberboden

Kunststoffrigole 2
 14,00m x 4,00m x 0,66m
 ca. 35m³ Speichervolumen
 Vorfiltration nicht erforderlich

Kunststoffrigole 3
 24,00m x 4,00m x 0,66m
 Volumen: ca. 60m³

Muldenrigole 2
 Mulde: 2,50m x 12,00m; Einstauhöhe: 0,30m
 Volumen: ca. 6,6m³
 Rigole: 2,00m x 5,40m x 0,50m
 Vorfiltration über Oberboden

PROJEKT:	ZAB Parkhaus 67105 Schifferstadt
BAUHERR:	HEBERGER HEBERGER GmbH Waldspitzweg 3 67105 Schifferstadt
PLANUNG FREIANLAGEN:	hofmann_röttgen LANDSCHAFTSARCHITECTEN BDLA Speyerer Straße 123 67117 Limburgerhof T. 06236 509 48 0 info@hofmann-roettgen.de



+/- 0,00 m = 103,00 m. ü. NN

Entwässerungskonzept auf Bebauungsplan Ebene anhand einer beispielhaften Planung

PROJEKT NR.:	MASSTAB:	DATUM:	GEZEICHNET:	HEBERGER
75041035	1:200	23.06.2023	IG/AA/XL	

PROJEKT:
ZAB Parkhaus

PLANINHALT:
Entwässerungskonzept

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

ZAB Parkhaus Schifferstadt

Auftraggeber:

Heberger GmbH

Mulden-Rigolen-Element:

10 jähr. Regenreihe, Cm-Werte

Einzugsfläche: Belagsflächen Ost (MR1 + MR2)

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} = L_M * (b_M + b_{M,Sohle}) * z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} / [L_M * (b_M + b_{M,Sohle})] * 2$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	443
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,41
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	183
gewählte Muldenbreite, oben	b_M	m	2,5
gewählte Muldenbreite, Sohle	$b_{M,Sohle}$	m	1,5
gewählte Muldenlänge	L_M	m	16
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m ²	32
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,20

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	2,0
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,5
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	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	a	-	0
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-06
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,20

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-0366-1062

Seite 1

**Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes
Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138**

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	383,3
10	281,7
15	228,9
20	195,8
30	153,9
45	119,3
60	98,9
90	70,7
120	56,0
180	40,1
240	31,6
360	22,6
540	16,2
720	12,8
1080	9,2
1440	7,3
2880	3,9
4320	2,7

Berechnung Muldentiefe:

z_M [m]
0,10
0,14
0,17
0,19
0,23
0,26
0,28
0,29
0,30
0,30
0,30
0,28
0,25
0,21
0,11
0,01
0,00
0,00

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	383,3
10	281,7
15	228,9
20	195,8
30	153,9
45	119,3
60	98,9
90	70,7
120	56,0
180	40,1
240	31,6
360	22,6
540	16,2
720	12,8
1080	9,2
1440	7,3
2880	3,9
4320	2,7

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,76
2,17
3,93
5,03
6,33
7,24
7,59
7,65
7,45
5,35
4,19

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an DWA-A 138

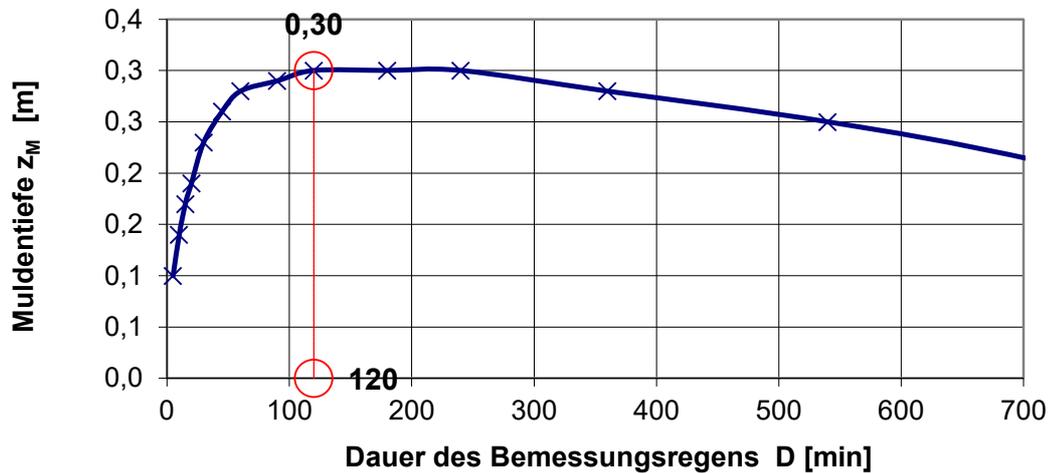
Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliche Muldentiefe	z_M	m	0,30
erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	9,6
gewählte Muldentiefe	$z_{M,gew}$	m	0,3
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	9,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	17,2

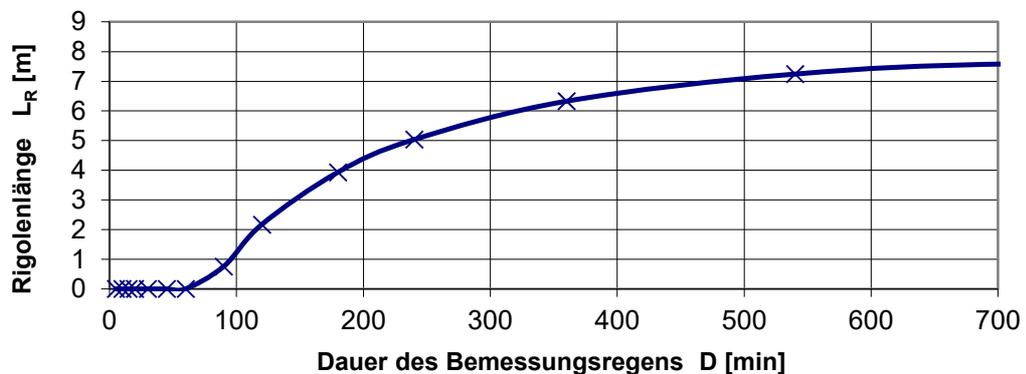
Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	7,7
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	2,7
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	8
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m ³	2,8
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m ³	8,0

Mulde



Rigole



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-0366-1062

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, Abdichtungsbahn: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Abdichtungsbahn: 0,9 - 1,0			
	Kiesschüttung: 0,8			
Gründach (Neigung bis 5°)	>10 cm: 0,2 - 0,4 / > 30 cm: 0,1 - 0,2			
	< 10 cm Aufbau: 0,3 - 0,5			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, Betonfläche, Rampen: 0,9 - 1,0			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,7 - 1,0	231	0,70	162
	Pflaster, Platten in Sand; Wasserg.De.: 0,7-0,9			
	Pflaster mit Fug. >15%, fester Kiesbelag: 0,6-0,7			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,2 - 0,3			
	Verbundst.mit Fugen, Sicker-/Drainst.: 0,25-0,4			
	Rasengittersteine: 0,1 - 0,4	212	0,10	21
Sportflächen mit Dränung	Kunststoffflächen, Kunstrasen: 0,5 - 0,6			
	Tennenflächen: 0,2 - 0,3			
	Rasenflächen: 0,1 - 0,2			
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten	flaches Gelände: 0,1 - 0,2			
	steiles Gelände: 0,2 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	443
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	183
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,41

Bemerkungen:

- Abflussbeiwerte gem DWA-A 138-1 sowie DIN 1986-100:2016-09, Tabelle 9
- **maßgebend ist der mittlere Abflussbeiwert C_m**
- jedoch: Anpassung des Abflussbeiwert auf Gegenheiten z.B. starkes Geländegefälle, dann C_s -Wert
- bei Bemessungshäufigkeit < 10 jähriger Regen: Spitzenabflussbeiwert C_s wählen
(lt. DWA-A 138-1:2020, Seite 41)

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153



maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B:$	$G / B = 10/14 = 0,71$
gewählte Versickerungsfläche $A_g =$	32 $A_u : A_s = 13,8 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,2$
Emissionswert $E = B * D:$		$E = 14 * 0,2 = 2,8$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 2,8$; $G = 10$).

Bemerkungen:



Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ZAB Parkhaus Schifferstadt

Auftraggeber:

Heberger GmbH

Rigolenversickerung:

10 jähr. Regenreihe, Cm-Werte

Einzugsfläche: Dachfläche West und Zufahrt (KR1)

Eingabedaten:

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

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.307
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,82
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.071
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-06
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	s_R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_{b_K}	-	5
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	a_{h_K}	-	1
Breite der Rigole	b_R	m	4,0
Höhe der Rigole	h_R	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m ³	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	720
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	12,8
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	23,5
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	$L_{K,ges}$	m	24,0
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	24,00
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	a_{L_K}	-	30
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	150
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m ³	60,2
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m ²	96,0

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-0366-1062

Seite 1

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

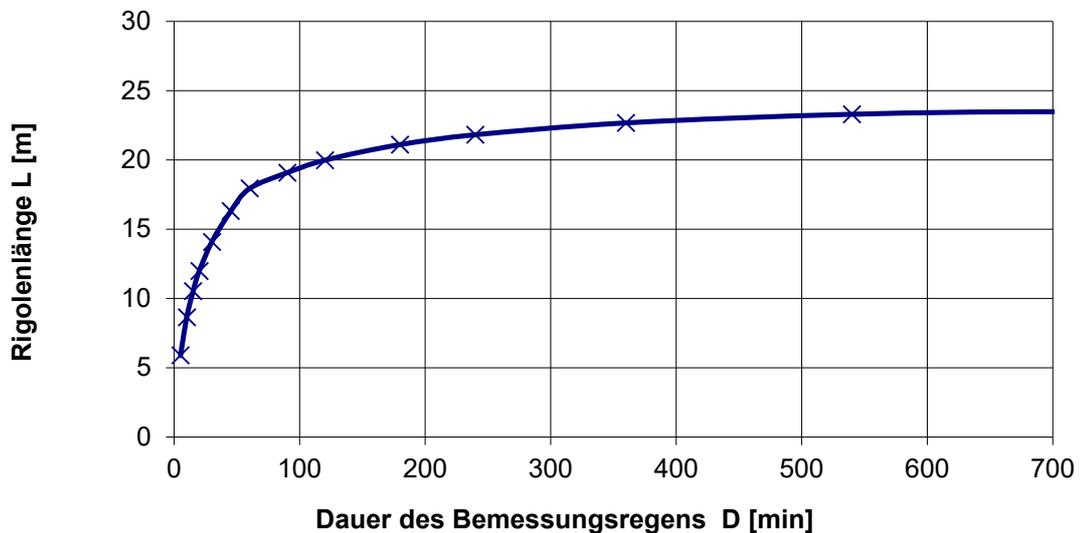
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	383,3
10	281,7
15	228,9
20	195,8
30	153,9
45	119,3
60	98,9
90	70,7
120	56,0
180	40,1
240	31,6
360	22,6
540	16,2
720	12,8
1080	9,2
1440	7,3
2880	3,9
4320	2,7

Berechnung:

L [m]
5,88
8,64
10,51
11,97
14,07
16,29
17,93
19,07
19,97
21,10
21,81
22,67
23,28
23,48
23,32
22,87
18,90
16,01

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-0366-1062

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, Abdichtungsbahn: 0,8 - 1,0	1.137	0,80	910
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Abdichtungsbahn: 0,9 - 1,0			
	Kiesschüttung: 0,8			
Gründach (Neigung bis 5°)	>10 cm: 0,2 - 0,4 / > 30 cm: 0,1 - 0,2			
	< 10 cm Aufbau: 0,3 - 0,5			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, Betonfläche, Rampen: 0,9 - 1,0	141	1,00	141
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,8 - 1,0	29	0,70	20
	Pflaster, Platten in Sand; Wasserg.De.: 0,7-0,9			
	Pflaster mit Fug.>15%, fester Kiesbelag: 0,6-0,7			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,2 - 0,3			
	Verbundst.mit Fugen,Sicker-/Drainst.: 0,25-0,4			
	Rasengittersteine: 0,1 - 0,4			
Sportflächen mit Dränung	Kunststoffflächen, Kunstrasen: 0,5 - 0,6			
	Tennenflächen: 0,2 - 0,3			
	Rasenflächen: 0,1 - 0,2			
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten	flaches Gelände: 0,1 - 0,2			
	steiles Gelände: 0,2 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.307
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.071
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,82

Bemerkungen:

- Abflussbeiwerte gem DWA-A 138-1 sowie DIN 1986-100:2016-09, Tabelle 9
- maßgebend ist der mittlere Abflussbeiwert C_m
- jedoch: Anpassung des Abflussbeiwert auf Gegenheiten z.B. starkes Geländegefälle, dann C_s -Wert
- bei Bemessungshäufigkeit < 10 jähriger Regen: Spitzenabflussbeiwert C_s wählen
(lt. DWA-A 138-1:2020, Seite 41)

**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153**



maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B:$	$G / B = 10/10,52 = 0,95$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	96 $A_u : A_s = 13,6 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Retentionsbodenfilteranlage zur weitergehenden Regenwasserbehandlung im Trennsystem nach DWA-M 178	D11	0,15
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		D = 0,15
Emissionswert $E = B * D:$		E = 10,52 * 0,15 = 1,58

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 1,58$; $G = 10$).

Bemerkungen:



Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

ZAB Parkhaus Schifferstadt

Auftraggeber:

Heberger GmbH

Rigolenversickerung:

10 jähr. Regenreihe, Cm-Werte

Einzugsfläche: zwei Dachflächen Ost (KR2+KR3)

Eingabedaten:

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

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.274
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,55
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.241
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-06
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	s_R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_{b_K}	-	5
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	a_{h_K}	-	1
Breite der Rigole	b_R	m	4,0
Höhe der Rigole	h_R	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m ³	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	720
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	12,8
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	27,2
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	$L_{K,ges}$	m	28,0
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	28,00
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	a_{L_K}	-	35
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	175
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m ³	70,2
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m ²	112,0

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-0366-1062

Seite 1

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

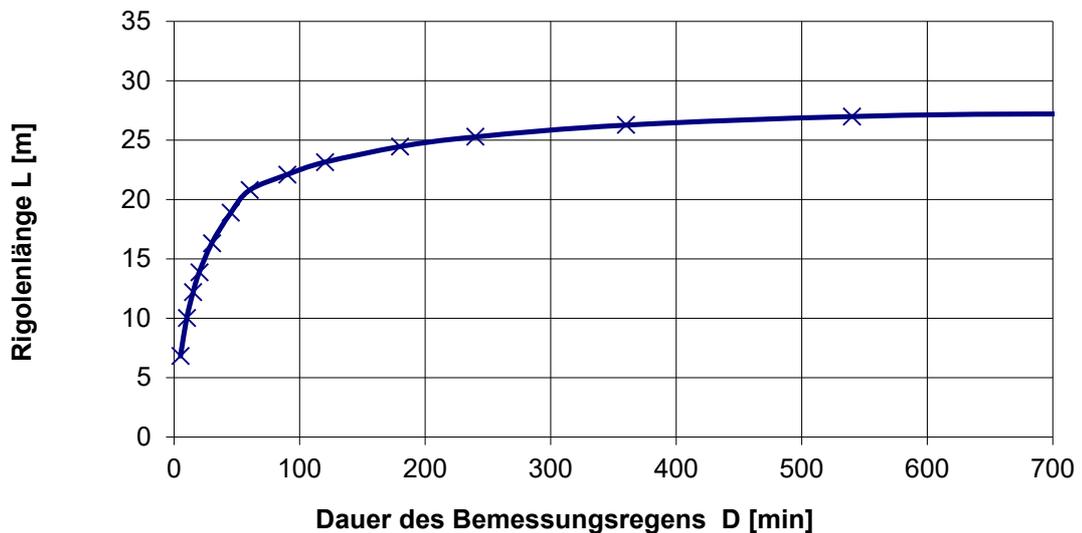
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	383,3
10	281,7
15	228,9
20	195,8
30	153,9
45	119,3
60	98,9
90	70,7
120	56,0
180	40,1
240	31,6
360	22,6
540	16,2
720	12,8
1080	9,2
1440	7,3
2880	3,9
4320	2,7

Berechnung:

L [m]
6,82
10,01
12,18
13,87
16,31
18,88
20,78
22,09
23,14
24,45
25,27
26,27
26,98
27,21
27,02
26,49
21,90
18,55

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-0366-1062

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

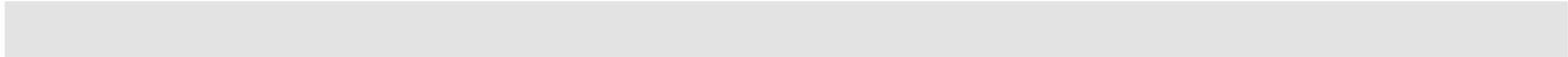
Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Abdichtungsbahn: 0,8 - 1,0	1.310	0,80	1.048
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Abdichtungsbahn: 0,9 - 1,0			
	Kiesschüttung: 0,8			
Gründach (Neigung bis 5°)	>10 cm: 0,2 - 0,4 / > 30 cm: 0,1 - 0,2	964	0,20	193
	< 10 cm Aufbau: 0,3 - 0,5			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, Betonfläche, Rampen: 0,9 - 1,0			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,8 - 1,0			
	Pflaster, Platten in Sand; Wasserg.De.: 0,7-0,9			
	Pflaster mit Fug.>15%, fester Kiesbelag: 0,6-0,7			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,2 - 0,3			
	Verbundst.mit Fugen,Sicker-/Drainst.: 0,25-0,4			
	Rasengittersteine: 0,1 - 0,4			
Sportflächen mit Dränung	Kunststoffflächen, Kunstrasen: 0,5 - 0,6			
	Tennenflächen: 0,2 - 0,3			
	Rasenflächen: 0,1 - 0,2			
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten	flaches Gelände: 0,1 - 0,2			
	steiles Gelände: 0,2 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	2.274
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.241
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,55

Bemerkungen:

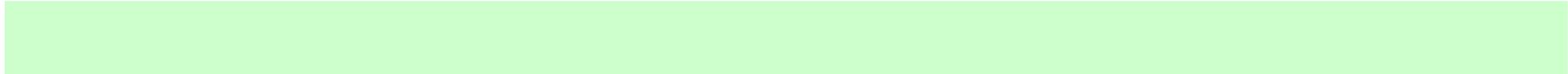
- Abflussbeiwerte gem DWA-A 138-1 sowie DIN 1986-100:2016-09, Tabelle 9
- maßgebend ist der mittlere Abflussbeiwert C_m
- jedoch: Anpassung des Abflussbeiwert auf Gegenheiten z.B. starkes Geländegefälle, dann C_s -Wert
- bei Bemessungshäufigkeit < 10 jähriger Regen: Spitzenabflussbeiwert C_s wählen
(lt. DWA-A 138-1:2020, Seite 41)

**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153**

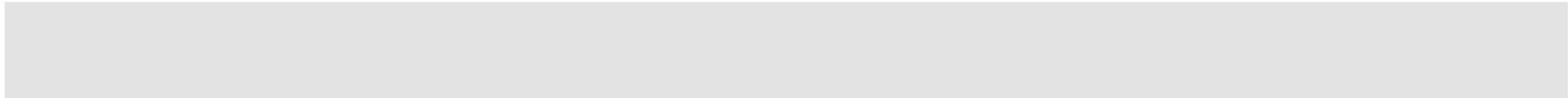


maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		
Emissionswert $E = B * D$:		



Bemerkungen:



Anhang A Tabellen zum Bewertungsverfahren

Tabelle A.1a: Bewertungspunkte für Gewässer (G) mit normalen Schutzbedürfnissen

Gewässerpunkte			
Gewässertyp	Beispiele	Typ	Punkte
Meer	offene Küstenregion	G1	33
Fließgewässer	großer Fluss ($MQ > 50 \text{ m}^3/\text{s}$)	G2	27
	kleiner Fluss ($b_{Sp} > 5 \text{ m}$)	G3	24
	großer Hügel- und Berglandbach ($b_{Sp} = 1-5 \text{ m}$; $v \geq 0,5 \text{ m/s}$)	G4	21
	großer Flachlandbach ($b_{Sp} = 1-5 \text{ m}$; $v < 0,5 \text{ m/s}$)	G5	18
	kleiner Hügel- und Berglandbach ($b_{Sp} < 1 \text{ m}$; $v \geq 0,3 \text{ m/s}$)		
	kleiner Flachlandbach ($b_{Sp} < 1 \text{ m}$; $v < 0,3 \text{ m/s}$)	G6	15
stehende und gestaute Gewässer	abgeschlossene Meeresbucht großer See (über 1 km^2 Oberfläche) gestauter großer Fluss ($MQ > 50 \text{ m}^3/\text{s}$)	G7	18
	gestauter kleiner Fluss ¹⁾ Marschgewässer	G8	16
	gestauter großer Hügel- und Berglandbach ¹⁾	G9	14
	gestauter großer Flachlandbach ¹⁾ (siehe auch G24)	G10	12
	kleiner See, Weiher (unter 500 m^2 Oberfläche)	G11	10
	gestaute kleine Bäche ¹⁾		
Grundwasser	außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10
	Karstgebiete ohne Verbindung zu Trinkwassergewinnungsgebieten (Nachweis erforderlich)	G13	8

1) Die Einstufung gestauter Gewässer erfolgt i. d. R. oberhalb der Stauwurzel

Tabelle A.1b: Bewertungspunkte für Gewässer (G) mit besonderen Schutzbedürfnissen

Gewässerpunkte			
Gewässertyp	Beispiele	Typ	Punkte
Fließgewässer	weniger als 2 h Fließzeit bei MQ bis zum nächsten Wasserschutzgebiet mit Uferfiltratgewinnung	G21	14
	weniger als 2 h Fließzeit bei MQ bis zum nächsten kleinen See		
	Einleitung innerhalb eines Wasserschutzgebietes mit Uferfiltratgewinnung	G22	11
	Badegewässer		
stehende und sehr langsam fließende Gewässer	Einleitung in Seen in unmittelbarer Nähe von Erholungsgebieten	G23	11
	Fließgeschwindigkeit bei MQ unter 0,10 m/s, ausgenommen Marschgewässer (siehe G8)	G24	10
Grundwasser	Wasserschutzzone III B	G25	≤ 8 ¹⁾
	Wasserschutzzone III A	G26	≤ 5 ¹⁾
	Karstgebiete (siehe auch G13)	G27	≤ 3 ¹⁾
	Wasserschutzzone II ²⁾		
besonders empfindliche Gewässer	Wasserschutzzone I	G28	0
	in Gewässer mit Güteklasse I und in Quellregionen soll grundsätzlich nicht eingeleitet werden		

1) Einzelfallregelung erforderlich (siehe auch FGSV-514: RiStWag)
 2) Versickerung in der Wasserschutzzone II ist in der Regel nicht tragbar

Tabelle A.2: Bewertungspunkte für Einflüsse aus der Luft (L)

Einfluss aus der Luft			
Luftverschmutzung	Beispiele	Typ	Punkte
gering	Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h)	L1	1
	Straßen außerhalb von Siedlungen		
mittel	Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr 5000 bis 15000 Kfz/24h)	L2	2
stark	Siedlungsbereiche mit starkem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr über 15000 Kfz/24h)	L3	4
	Siedlungsbereiche mit regelmäßigem Hausbrand (z. B. Holz, Kohle)		
	im Einflussbereich von Gewerbe und Industrie mit Staubemission durch Produktion, Bearbeitung, Lagerung und Transport	L4	8

Tabelle A.3: Bewertungspunkte des Regenabflusses in Abhängigkeit von der Herkunftsfläche (F)

Belastung aus der Fläche			
Flächen- verschmutzung	Beispiele	Typ	Punkte
gering	Gründächer, Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	F1	5
	Dachflächen ¹⁾ und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F2	8
	Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand über 3 m)	F3	12
	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten		
	wenig befahrene Verkehrsflächen (bis zu 300 Kfz/24h) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten, z. B. Wohnstraßen		
mittel	Straßen mit 300 bis 5000 Kfz/24h, z. B. Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen	F4	19
	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten ²⁾	F5	27
	Straßen mit 5000 - 15000 Kfz/24h, z. B. Hauptverkehrsstraßen		
stark	Pkw-Parkplätze mit häufigem Fahrzeugwechsel, z. B. von Einkaufszentren	F6	35
	Straßen und Plätze mit starker Verschmutzung, z. B. durch Landwirtschaft, Fuhrunternehmen, Reiterhöfe, Märkte		
	Straßen über 15000 Kfz/24h, z. B. Hauptverkehrsstraßen mit überregionaler Bedeutung, Autobahnen		
	stark befahrene Lkw-Zufahrten in Gewerbe-, Industrie oder ähnlichen Gebieten z. B. Deponien	F7	3) 45
	Lkw-Park- und Stellplätze		

1) kupfer-, zink- oder bleigedeckte Dachflächen sind nach Abschnitt 5.3.2 zu regeln
2) Umschlagflächen in Gewerbe- und Industriegebieten sind im Einzelfall zu regeln
3) Versickerung nur mit Kontrollmöglichkeit nach der Reinigung zulässig

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21

Projekt:

ZAB Parkhaus

Auftraggeber:

Heberger GmbH

Überflutungsberechnung für gesamtes Grundstück

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] * D * 60 * 10^{-3}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	4.524
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	1.113
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	626,7
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	365,0
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	294,4
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung	Q_{voll}	l/s	0,0

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	85,1
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(10,30)}}$	m^3	99,1
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(15,30)}}$	m^3	119,9
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	119,9
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,11

Bemerkungen:

Annahme:

- Regenspende: 100-jährig (Regeneinzugsfläche weitgehend aus nicht schadlos überflutbaren Flächen), zusätzlich 30 jährig, da Höchstwert

Ergebnis:

zurückzuhaltende Wassermenge: **$V_{\text{Rück}} = \text{ca. } 120 \text{ m}^3$**

Rückhaltevolumen Mulden-Rigole: ca. 10 m^3 (Anstau max. 0,3 m)

Rückhaltevolumen Mulden: ca. 30 m^3 (Anstau max. 0,1 m)

Rückhaltevolumen Sickerboxen: ca. 130 m^3

Rückhaltevolumen gesamt: **ca. 170 m^3**

Puffer: ca. 50 m^3

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	Teil- fläche 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	2.447	1,00	0,80	2.447	1.958
	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°)	964	0,40	0,20	386	193
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)	141	1,00	0,90	141	127
	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	260	0,90	0,70	234	182
	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		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehrezufahrt)	212	0,20	0,10	42	21

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.2 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0350-1064

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		0,20	0,10		
	steiles Gelände	500	0,30	0,20	150	100

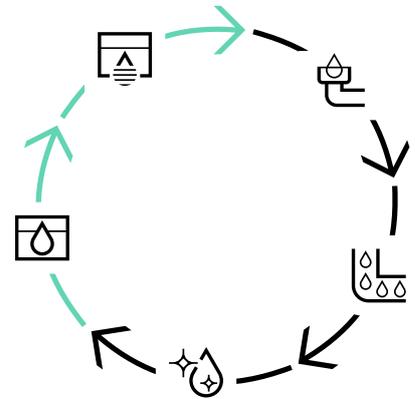
Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A _{ges} [m ²]	4524
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _s [-]	0,75
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _m [-]	0,57
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,s} [m ²]	3400
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]	2581
Summe Gebäudedachfläche A _{Dach} [m ²]	3411
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{s,Dach} [-]	0,83
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{m,Dach} [-]	0,63
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A _{FaG} [m ²]	1113
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _{s,FaG} [-]	0,51
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _{m,FaG} [-]	0,39
Anteil der Dachfläche A _{Dach} /A _{ges} [%]	75,4

Bemerkungen:

Ansatz: Böschung zur Hochstraße als steiles Gelände (außerhalb Grundstück)

Eine Rigole schafft unterirdisches Volumen zur Speicherung von Regenwasser und ist mit einem Speicherkoeffizient von 95 % herkömmlichen Kiesrigolen (30 %) weit überlegen.

Müssen Herausforderungen wie enge Platzverhältnisse und gesetzliche Bestimmungen beachtet werden, liegen die Vorteile einer Boxen-Rigole mit RAUSIKKO Box auf der Hand:



Dauerhafte Funktion der Anlage

- Integrierter Verteil-, Inspektions- und Reinigungskanal
- Konzentrierte Rückhaltung von eingespülten Schmutzpartikeln
- Wirkungsvolle Entfernung der Verschmutzung mittels Hochdruckspülung

Hohe statische Belastbarkeit

- Einsatz unter Verkehrsflächen mit Schwerlastverkehr für mindestens 50 Jahre
- Einbau auch unter extremen Bedingungen (geringe Überdeckung, hohe Einbautiefen etc.)
- Einhaltung hoher Sicherheitsanforderungen

Hoher Sicherheits- und Qualitätsstandard

- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt)
- RAL-Gütezeichen



Flexibler Einsatz

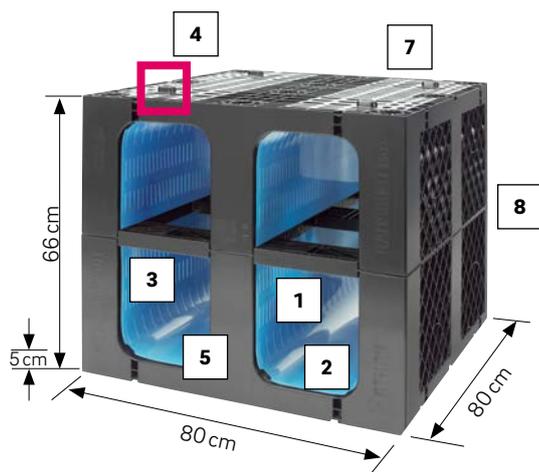
- Unterschiedliche Blockvarianten
- Fixierung der Lagen mit integrierten Rastnocken
- Vielzahl an Anschlussmöglichkeiten
- Umfangreiches Zubehör

Geringer Platzbedarf

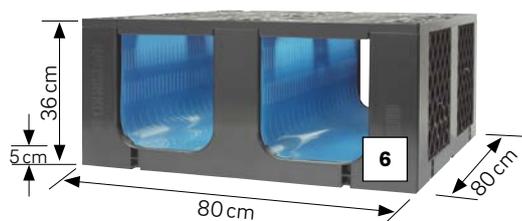
- Kompakte Bauweise
- Großes nutzbares Speichervolumen
- Hoher Speicherkoeffizient

RAUSIKKO Box SC

Wasserverteilung, Inspizierbarkeit und Reinigung auf höchstem Niveau



RAUSIKKO Box 8.6 SC
(Speicherelement mit Verteil-/Reinigungskanal)



RAUSIKKO Box 8.3 SC
(Speicherelement mit Verteil-/Reinigungskanal)



- 4 Verschiebesicherung der Lagen mittels integrierter Rastnocken (Lego-Prinzip). Dadurch einfacher und schneller Einbau.

Die Vorteile im Überblick:

- 1 Integrierter Verteil-/Inspektions-/Spülkanal
- 2 Bis 120 bar hochdruckspülbare Absetzzone
- 3 Gestufte Schlitzung zur optimalen Wasserverteilung
- 4 Fixierung der Lagen bei mehrlagigem Einbau über Rastnocken
- 5 Anschluss DN 110/160/200 über Frontgitter (Schneidmatrix)
Sohlgleicher Anschluss DN 200/250 über Frontanschlussstutzen
- 6 Halbe Bauhöhe RAUSIKKO Box 8.3 auch in Kombination mit RAUSIKKO Boxen 8.6 möglich
- 7 Hohe Belastbarkeit auch bei geringer Überdeckung und großer Sohltiefe
- 8 Speicherkoeffizient 95 % Typ S (Standardbox)
Speicherkoeffizient 93 % Typ H (Hochlastbox)

Der entscheidende Unterschied: Integrierter Verteil-/Inspektions-/Reinigungskanal

Funktion des Verteil-/Inspektions-/Reinigungskanals:

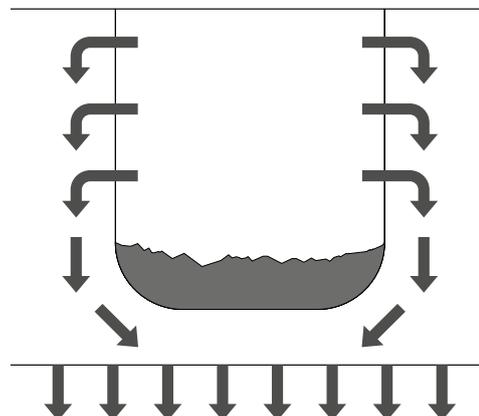
- Konsequente Trennung des Reinigungskanals von der Versickerfläche und dem Geotextil
- Feinschmutz und Sedimente setzen sich auf der geschlossenen Sohle ab
- Regenwasser ohne Feinschmutz tritt seitlich aus den Schlitzen aus und gelangt auf die Versickerfläche
- Gestufte Schlitzung unterstützt die Verteilwirkung sowie die Beruhigung zur optimalen Sedimentation
- Inspektion mit herkömmlichen Geräten und Spülung mit Hochdruck (120 bar)



Überzeugen Sie sich von der Funktionsweise und der Reinigungsmöglichkeit einer RAUSIKKO Box-Rigole in unserem aktuellen Video:
<https://youtu.be/mp7d606R5hk>

Verteilkanal mit gestuftem Schlitzbild:

- Bekannt und bewährt vom RAUSIKKO Rohr
- Optimale Wasserverteilung im Gesamtsystem
- Kein punktueller Zulauf oder kleinflächige Versickerung
- Wasseraustrittsfläche = $450 \text{ cm}^2/\text{m}$



Große Auslauffläche für Überlauf
Reduzierte Auslauffläche zur Wasserverteilung
Geschlossene Fläche für Sedimentation

RAUSIKKO HYDROCLEAN

REGENWASSERBEHANDLUNG MIT GEPRÜFTER SICHERHEIT

Ein Hauptaspekt der Regenwasserbewirtschaftung ist die Reinigung. Insbesondere Niederschlagswasser, das von Verkehrsflächen oder unbeschichteten Metalldächern aus Kupfer oder Zink abläuft, weist Belastungen auf, die eine Vorbehandlung vor der Versickerung erfordern. Mit dem **RAUSIKKO HydroClean** steht hier ein Filterschachtsystem zur Verfügung, welches durch Zulassungen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) und vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz (LfU) Sicherheit gibt.



Hoher Sicherheits- und Qualitätsstandard

- Allgemeine Bauartzulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik DIBt Z-84.2-6 für Typ HT
- Wasserrechtliche Bauartzulassung des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz LfU BY-41F-2011/3.0.0 für Typ M



Flexibler und vielfältiger Einsatz

- Reinigung von tolerierbar und nicht tolerierbar verschmutztem Niederschlagswasser
- Verschiedene Filtermedien, abgestimmt auf die unterschiedlichen Verschmutzungen
- Kompakter Filterschacht DN 1000

Dauerhafte Funktion

- Schlammfang mit trichterförmigem Einlauf und Beruhigungszone; Verhinderung einer Rückspülung selbst bei Starkregen
- Keine Rücklösung von Schwermetallen durch Tausalz
- Einfache und schnelle Wartung
- Wartungsfirma vor Ort, um optimale Standzeit der Filterelemente zu erreichen

Geringer Platzbedarf

- Kompakter Reinigungsschacht mit 3 integrierten Behandlungsstufen Sedimentation/Filtration/Adsorption
- Anschlussfertiges System im RAUSIKKO AWASCHACHT DN 1000

Immer einen Schritt voraus:

Das perfekte System für eine weiterführende Reinigung.



Das DWA-Arbeitsblatt A 138 fordert, bei der Versickerung von Niederschlagswasser den Boden- und Gewässerschutz unbedingt zu beachten. Die stoffliche Belastung von Niederschlagsabflüssen resultiert aus der örtlichen Verschmutzung der Luft und der jeweils angeschlossenen Oberfläche. Je nach Lage und Nutzung der den Abfluss bildenden Flächen kann die Verschmutzung des Niederschlagswassers so groß sein, dass eine direkte Versickerung sowohl das Grundwasser als auch den Boden gefährden würde.

Zur Bewertung der Niederschlagsabflüsse unterteilt das DWA-Arbeitsblatt A 138 die Abflüsse von befestigten Flächen hinsichtlich ihrer stofflichen Belastung in drei Kategorien. Während unbedenkliche verschmutzte Niederschlagsabflüsse ohne Vorbehandlung durch die ungesättigte Bodenzone direkt versickert werden dürfen, benötigen nicht tolerierbar verschmutzte und ggf. auch tolerierbar verschmutzte Niederschlagsabflüsse eine geeignete Vorbehandlung.

Reicht die Sedimentation der partikulär gebundenen Schadstoffe nicht aus, um die für eine Versickerung akzeptablen Grenzwerte zu unterschreiten, müssen auch gelöste Stoffe aus dem Niederschlagswasser entfernt werden. Das Regenwasserfiltersystem **RAUSIKKO HydroClean** bietet überall dort, wo eine weitergehende Reinigung des Niederschlagswassers gewünscht oder gefordert wird, eine geprüfte und wirtschaftliche Möglichkeit, da auch gelöste Schadstoffe effektiv entfernt werden.

Die von der **LGA/TÜV Rheinland** durchgeführten **Prüfungen** zeigen, dass mit dem **RAUSIKKO HydroClean HT** die aktuellen strengen Anforderungen des DIBt erreicht werden. Dies beinhaltet auch die Einhaltung der Grenzwerte der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV).

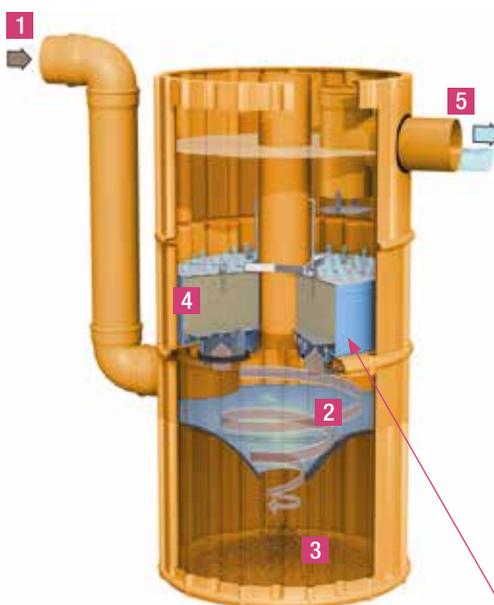
RAUSIKKO HydroClean M wurde von der TU München geprüft und ist vom **Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU)** „zur Behandlung des Niederschlagswassers von Metall(dach)flächen zur anschließenden Versickerung“ zugelassen.

Bewertung der Niederschlagsabflüsse nach DWA-Arbeitsblatt A 138

unbedenklich verschmutzt	tolerierbar verschmutzt	nicht tolerierbar verschmutzt
Abflüsse von: <ul style="list-style-type: none"> - Gründächern - Dachflächen ohne Verwendung von unbeschichteten Metallen (Kupfer, Zink, Blei) 	Abflüsse von: <ul style="list-style-type: none"> - Dachflächen mit üblichen Anteilen aus unbeschichteten Metallen - Rad-, Gehwegen in Wohngebieten bis hin zu Straßen mit einer durchschnittlichen Verkehrsmenge (DTV) von 5.000 bis 15.000 Kraftfahrzeugen - Dachflächen mit Luftverschmutzung 	Abflüsse von: <ul style="list-style-type: none"> - Hof- und Straßenflächen mit hoher Luftverschmutzung - Sonderflächen (z.B. Lkw-Parkplätze, Flugzeugpositionsflächen) - Metalldächer

Das Funktionsprinzip

- Das Regenwasser wird am unteren Ende des Schachtes eingeleitet. Durch eine Umlenkhilfe wird das Wasser tangential umgelenkt und es bildet sich eine kreisförmige Strömung aus (hydrodynamischer Abscheider).
- Diese laminare Radialströmung fördert die Sedimentation von Partikeln der Sandfraktion auf den trichterförmigen Boden der Kammer.
- Die Sedimente gelangen über eine Öffnung im Radialabscheider in den Schlammfang im unteren Teil des Schachtes, von wo sie bei Bedarf abgesaugt werden können. Durch die Strömungsberuhigung im Schlammfang und den trichterförmigen Einlauf wird eine Rückspülung selbst bei Starkregenereignissen wirkungsvoll verhindert.
- Das von Feststoffen weitgehend vorgereinigte Wasser durchströmt anschließend die Filterelemente in der Mitte des Schachtes von unten nach oben. Hierbei wird ein Großteil der gelösten Schadstoffe ausgefällt und adsorptiv gebunden. Gleichzeitig wirken die Elemente als Filter für Schwebstoffe, die sich noch im Niederschlagswasser befinden. Der Filter ist im Bedarfsfall leicht austauschbar.



Aufbau der Filterelemente:

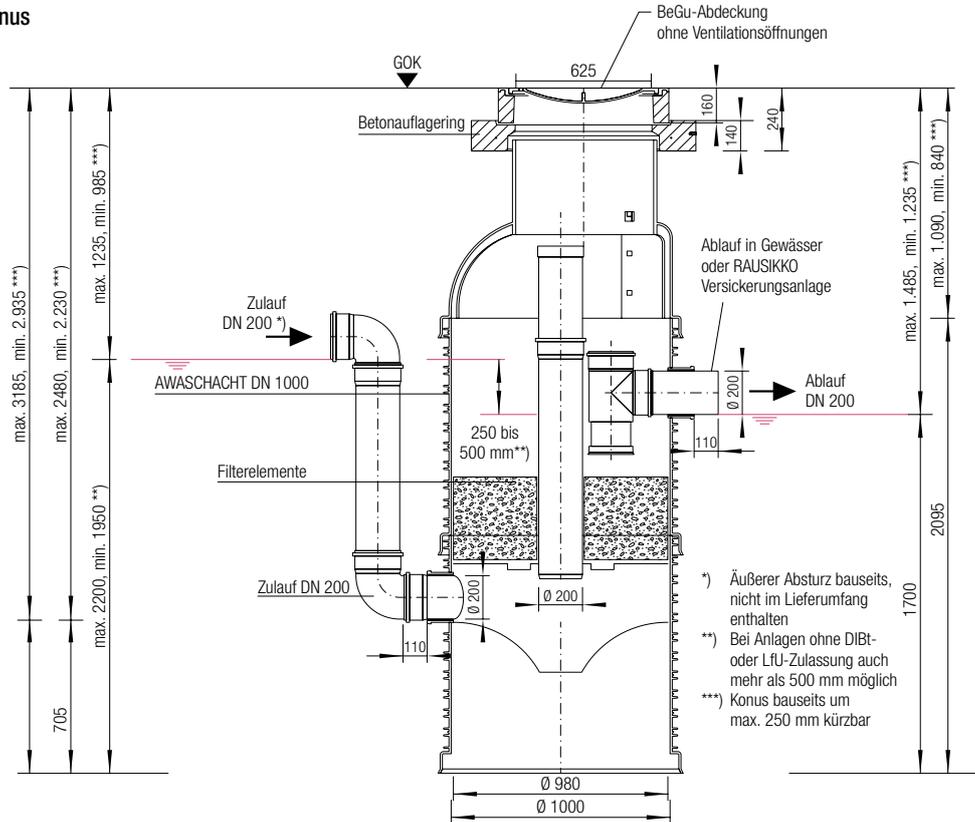
Die Reinigungskomponenten sind in kompakte Filterelemente integriert. Ein Filtersatz besteht aus 4 Filterelementen. Um einen schnellen und gleichzeitig irreversiblen Schadstoffrückhalt zu gewährleisten, werden je nach Einzelfall verschiedene Reinigungskomponenten in unterschiedlichen Anteilen eingesetzt.



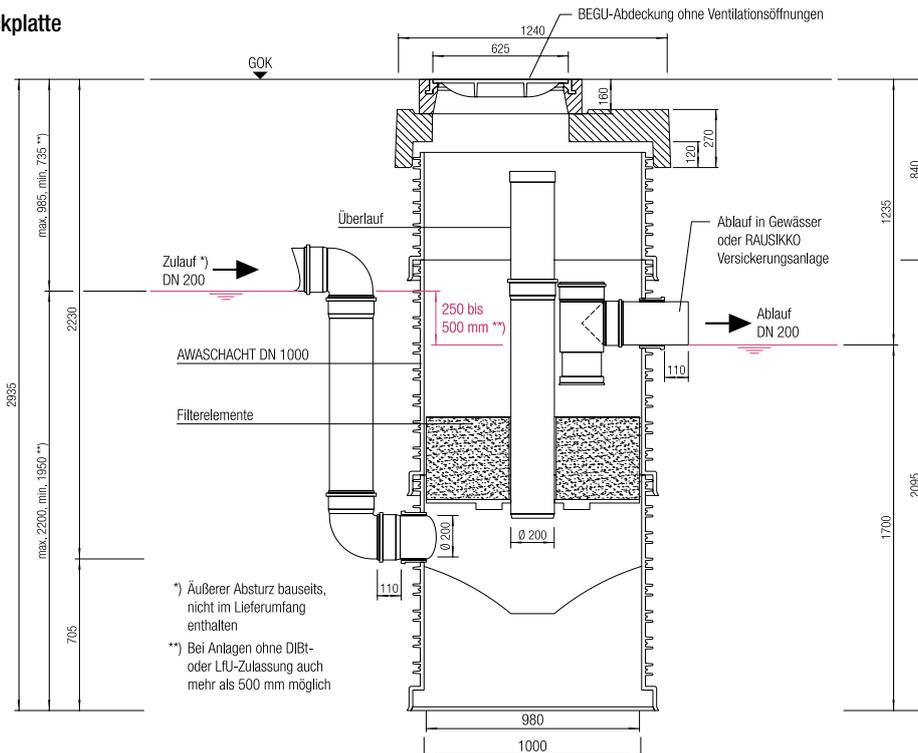
- Das saubere Wasser über den Filterelementen passiert anschließend noch einen Ölrückhalt und fließt dann über den Ablauf in die nachgeschaltete Versickerungsanlage bzw. in die Vorflut.

Technische Daten:	
Mantelschacht	AWASCHACHT DN 1000/Polypropylen
Anzahl der Filterelemente (Stück)	4
Gewicht pro Filterelement ca. (kg)	66 kg (Typ M), 54 kg (Typ HT), 34 kg (Typ R)
Gesamtgewicht (ohne Schachtkonus) ca. (kg)	490 kg (Typ M), 440 kg (Typ HT), 360 kg (Typ R)
Zulauf	DN 200 (Muffe)
Ablauf	DN 200 (Spitze)
Anschließbare Fläche (m ²)	500 bis 1000, je nach Typ und Verschmutzung der angeschlossenen Fläche
Maße	siehe Zeichnung unten

Ausführung mit Konus



Ausführung mit Abdeckplatte



Auswahl der Filterelemente:

Der Kern der Regenwasserbehandlungsanlage RAUSIKKO HydroClean, das 4-teilige Filtersystem, ist in 3 verschiedenen Ausführungsvarianten erhältlich. Hierdurch ist es möglich, die Reinigungsleistung optimal an die Art der Verschmutzung des Niederschlagswassers anzupassen.

Verschmutzungsgrad	Beispiele	max. Fläche A _{red} (m ²)	max. Fläche nach Prüfkatalog DIBt (m ²)	Filtertyp	Flächentyp gem. DWA-M 153
gering	Dachflächen (nicht-metallisch) und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	1000		R	F 2
	Rad- und Gehwege (Abstand zur Straße > 3 m)	750*	500	HT	F 3
	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	750*	500	HT	
mittel	wenig befahrene Verkehrsflächen (Wohnstraßen; < 300 Kfz/Tag) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	750*	500	HT	
	Straßen (300 - 5.000 Kfz/Tag; Bsp. Anlieger- und Kreisstraßen)	750	500	HT	F 4
	Hofflächen und Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten)	750	500	HT	F 5
stark	Straßen (5.000 - 15.000 Kfz/Tag; Bsp. Hauptverkehrsstraßen)	750	500	HT	
	Metalldächer (Kupfer, Zink)	650		M	
	Pkw-Parkplätze mit häufigem Fahrzeugwechsel (Bsp. Einkaufszentren)	750	500	HT	F 6
	Straßen- und Plätze mit starker Verschmutzung (Fuhrunternehmen)	500	500	HT	
	Straßen (> 15.000 Kfz/Tag; Bsp. Bundesstraßen, Autobahnen)	500	500	HT	
	stark befahrene Lkw-Zufahrten (Bsp. Deponien) in Industriegebieten	500	500	HT	F 7
	Lkw-Park- und Stellplätze	500	500	HT	

*höhere Anschlussflächen auf Anfrage

Die Reinigungsleistung der RAUSIKKO HydroClean Reinigungssysteme kann aus der folgenden Tabelle entnommen werden. In den Spalten 3 bis 7 sind übliche Belastungswerte der Abflüsse und in der Spalte 9 gemessene mittlere Ablaufwerte für die RAUSIKKO HydroClean Systeme dargestellt. Das System RAUSIKKO HydroClean kann mit einem Durchgangswert von 0,2 gem. DWA-Merkblatt M 153 angesetzt werden.

Stoff	Einheit	Dach allgemein		Kupferdach		Zinkdach		Parkplatz/Anliegerstraße		Hauptstraße		BBod SchV ¹ Prüfwert	HydroClean Ablaufwert ²	
		von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis			
Summenparameter													90-Perzentil	
elektr. Lf.	(µS/cm)	25	270	25	270	25	270	50	2400	110	2.400	–	<1500	
ph-Wert	(–)	4,7	6,8	4,7	6,8	4,7	6,8	6,4	7,9	6,4	7,9	–	7,0–9,5	
Nährstoffe														
P ges	(mg/l)	0,06	0,50	0,06	0,50	0,06	0,50	0,09	0,30	0,23	0,34	–	0,20	
NH ₄	(mg/l)	0,1	6,2	0,1	6,2	0,1	6,2	0,0	0,9	0,5	2,3	–	0,3	
NO ₃	(mg/l)	0,1	4,7	0,1	4,7	0,1	4,7	0,0	16,0	0,0	16,0	–	³	
Schwermetalle														
Cd	(µg/l)	0,2	2,5	0,2	1,0	0,5	2,0	0,2	1,7	0,3	13,0	5,0	<1,0	
Zn	(µg/l)	24	4.880	24	877	1.731	43.674	15	1.420	120	2.000	500	<500	
Cu	(µg/l)	6	3.416	2.200	8.500	11	950	21	140	97	104	50	<50	
Pb	(µg/l)	2	493	2	493	4	302	98	170	11	525	25	<25	
Ni	(µg/l)	2	7	2	7	2	7	4	70	4	70	50	<20	
Cr	(µg/l)	2	6	2	6	2	6	6	50	6	50	50	<50	
Org. Summenparameter														
(PAK) EPA	(µg/l)	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	0,2	17,1	0,2	17,1	0,2	<0,2	
MKW	(mg/l)	0,1	3,1	0,1	3,1	0,1	3,1	0,1	6,5	0,1	6,5	0,2	<0,2	

kritischer Parameter, Reinigung notwendig
 in der Regel keine Reinigung notwendig, Einzelfallentscheidung
 in der Regel unkritischer Parameter

¹ Prüfwerte des Wirkungspfades Boden-Grundwasser nach §8 Abs. 1 Satz 2 des BBodSchGes (1999)

² Die Zielvorgaben beziehen sich auf frachtgemittelte Jahresmittelwerte

³ Nitrat ist mit dem Filter nicht signifikant zu reduzieren

Die Nutzen der **DRAINFIX®**CLEAN im Überblick

Regenwasserbehandlung durch Filtersubstratrinne.

Geringer Flächenverbrauch für mehr nutzbare Baufläche und höheren Profit.

Großes Retentionsvolumen

für Sicherheit auch bei Starkregen.

Retentionsvolumen in Liter
je m² Anschlussfläche:

- **DRAINFIX®**CLEAN 300: 6,3 l/m²
- **DRAINFIX®**CLEAN 400: 5,8 l/m²

CARBOTEC®60 Filtersubstrat

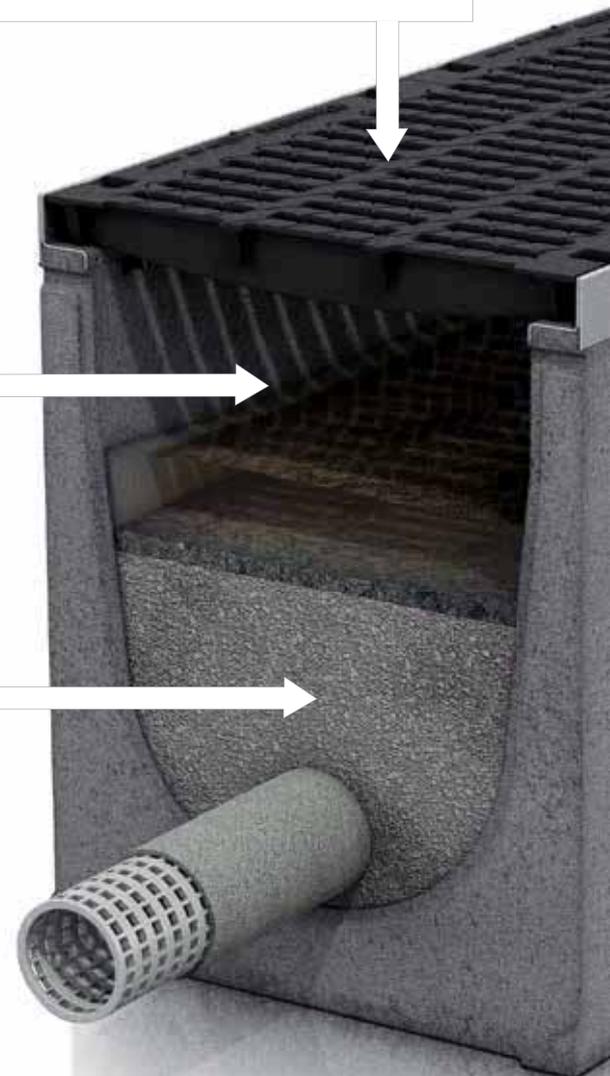
hohe Reinigungsleistung lt. DIBt-Prüfung:

- AFS 99,5 %
- MKW 99,9 %
- Zn 99,8 %
- Cu 99,8 %
- zuverlässige Schadstoffbindung
über viele Jahre - auch im Winter

gute Ausgangsdurchlässigkeit
von $< 5 \times 10^{-4}$ m/s

Maximale Verkehrssicherheit

bis Klasse F 900 nach DIN EN 1433.



Über 10-mal mehr Entwässerungsfläche anschließbar als bei Schachtfilteranlagen.

Verhältnis Filterfläche zu angeschlossener
Fläche (gemäß DIBt-Zulassung):

- **DRAINFIX®**CLEAN 300: 0,25 m²/12 m²
- **DRAINFIX®**CLEAN 400: 0,38 m²/18,5 m²

Anschlussflächenverhältnis: 2 %

Mit DIBt-Zulassung Z-84.2-7



DRAINFIX® CLEAN

DRAINFIX® BLOC

DRAINFIX® TWIN

Mehr nutzbare Baufläche

durch geringen Platzverbrauch.

Einsparung von Muldenflächen in der Größenordnung von:

- 20 % bei hoher Belastung
- 6,6 % bis 20 % bei mittlerer Belastung
- bis 6,6 % bei geringer Belastung

der jeweiligen angeschlossenen Fläche.

Große Kosteneinsparung

durch wartungsarmen Betrieb.

Prüfungsabstand zur Durchlässigkeit: 10 Jahre

Prüfungsabstand Filtersubstrat: 10 Jahre

(lt. DIBt-Zulassung)

Austausch Filtersubstrat: nach Bedarf

geringe Wartungskosten:

- Inspektion: 1 x p. a. EUR 52,90
- Räumung Sediment: 0,12 x p. a. EUR 19,20
- Ersatz Substrat: 0,12 x p. a. EUR 79,20

= Summe EUR 150,90

(bezogen auf 100 m Stranglänge bei einem Feststoffanfall von 600 kg/ha*a und einem Filterflächenverhältnis von 2 %)



1 Rinnenunterteile

- **FASERFIX®SUPER 300 Typ 01H** oder **400 Typ 01H**
- Retentionsvolumen 71 bis max. 110 Liter/Rinne
- aus faserbewehrtem Beton
- schraubloser Schnellverschluss **SIDE-LOCK**
- hohe Stabilität bis Belastungsklasse **F 900**

2 Abdeckungen

- gemäß **EN 1433**
- Gussroste oder **GUGI-Guss-Gitterroste**
- Sphäroguss auf Wunsch **KTL-beschichtet**
- Belastungsklassen **D 400 bis F 900**



3 CARBOTEC 60

- hoher Carbonatgehalt (Carbonatvorrat für viele Jahrzehnte)
- Fällung/Bindung von gelösten Schwermetallen
- gute Filterwirkung/Rückhalt von Feinstpartikeln (0,006 bis 0,060 mm)
- Reinigungsleistung entspricht einer 30 cm belebten Bodenzone

Anlage 04 der Ergänzungsunterlagen
Seite 21 von 38



4 Filtergitterrohr

- Drainagerohr aus hochbeständigem **PEHD-Kunststoff**
- Durchmesser **100 mm**
- Filtergitter mit **Geotextil** umwickelt

Antrag auf Versickerung / Wasserrechtliche Erlaubnis
Ergänzung zum Antrag vom 19.09.2018

DRAINFIX® CLEAN

Regenwasserbehandlung durch Filtersubstratrinne.

Systeme für die effektive und ökologische Niederschlagswasserbehandlung.

DIBt-Zulassung dokumentiert maximale Sicherheit für Planung und Betrieb

DRAINFIX CLEAN bietet Planern und Betreibern von Niederschlagswasserbehandlungsanlagen maximale Sicherheit. Das System hat vom DIBt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erhalten und konnte bei den Prüfungen durch die LGA Würzburg restlos überzeugen. Die für die Tests formulierten Anforderungen hinsichtlich Schadstoffrückhalt und Rücklöseverhalten durch Tausalze wurden bei den Versuchen um ein Vielfaches unterschritten.



Prüfkriterien und -ergebnisse

	gefordert	erreicht
Feststoffrückhalt AFS	92 % der angegebenen Menge an AFS	99,5 %
Rückhalt MKW	92 % der angegebenen Menge an MKW	99,9 %
Schwermetallrückhalt Zn	70 % der angegebenen Menge an Zn	99,8 %
Schwermetallrückhalt Cu	80 % der angegebenen Menge an Cu	99,8 %
Tausalzrücklösung Zn	532 µg/l	22 µg/l
Tausalzrücklösung Cu	58 µg/l	<5 µg/l

Diese hervorragenden, durch das neutrale und anerkannte Prüfinstitut des TÜV Rheinland ermittelten Ergebnisse dokumentieren die Überlegenheit von DRAINFIX CLEAN als effektives und nachhaltiges System für die Niederschlagswasserbehandlung. Zusammen mit den eigenüberwachten

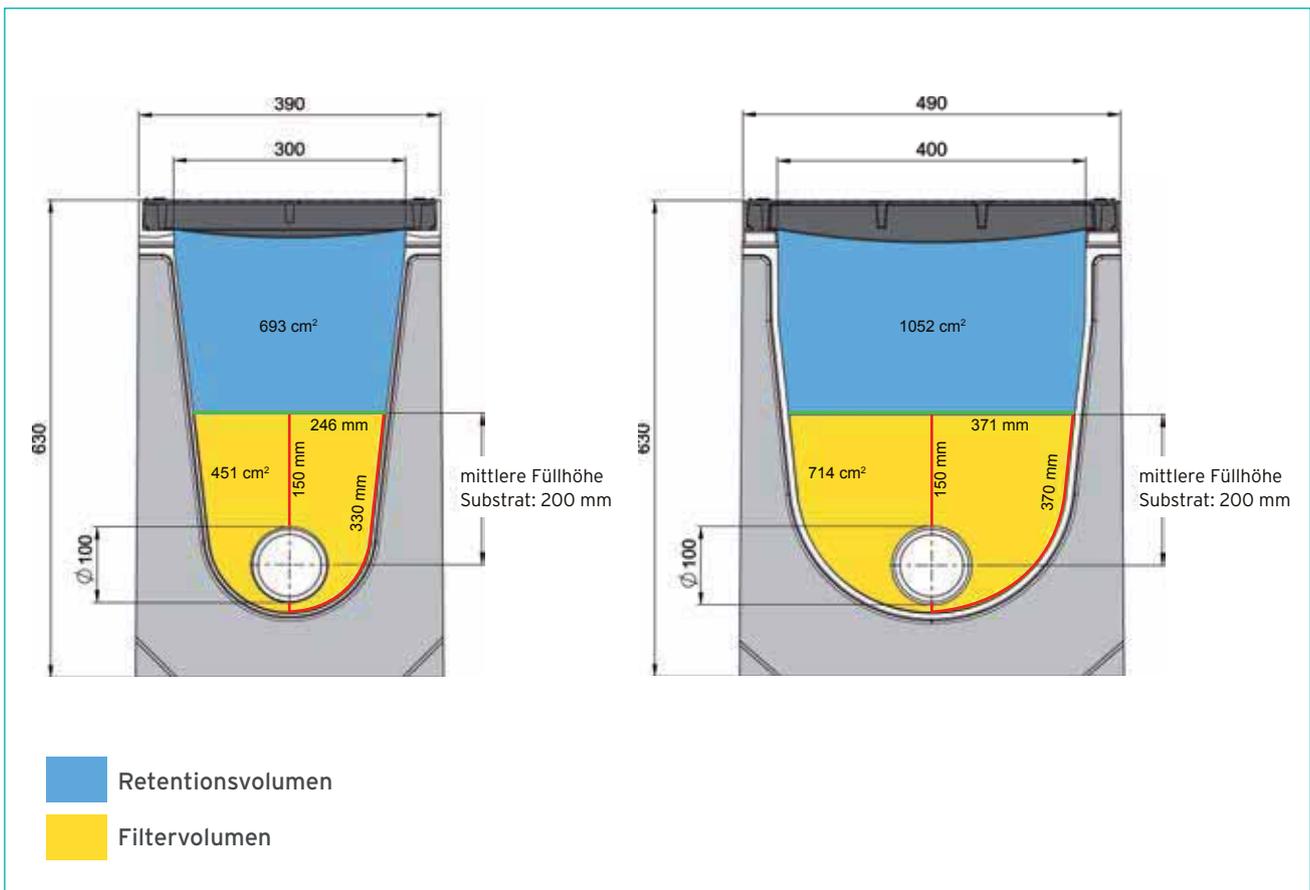
Tests an der Versuchsanlage Augsburg bietet HAURATON solide wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse, auf deren Basis das Produkt entwickelt und hergestellt wurde. Planer und Anlagenbetreiber haben damit ein Maximum an Sicherheit für einen dauerhaft reibungslosen Betrieb.

DRAINFIX®CLEAN

Regenwasserbehandlung durch Filtersubstratrinne.

Systeme für die effektive und ökologische Niederschlagswasserbehandlung.

Abmessungen:	DRAINFIX®CLEAN 300 DRAINFIX®CLEAN 400	L/B/H = 1000/390/630 mm L/B/H = 1000/490/630 mm
Material:	Rinnenkörper: Filtergitterrohr: Geotextil: Substrat:	faserverstärkter Beton PEHD PP natürliche mineralische Stoffe, CaCO ₃ > 60 Gew. %
Verlegerichtlinie:	Verlegerichtlinie des Herstellers	
k_f-Wert: (Substrat)	Ausgangsdurchlässigkeit: Betriebsdurchlässigkeit: Potenzieller Arbeitsbereich: *je nach Sedimentanfall (Verkehrsdichte, Tausalzeinsatz, Kehrung etc.)	5,0 × 10 ⁻⁴ m/s 1,3 × 10 ⁻⁴ bis 2,5 × 10 ⁻⁴ m/s* 5,0 × 10 ⁻⁵ bis 5,0 × 10 ⁻⁴ m/s
v_f-Wert: (Filtergeschwindigkeit der Filterrinne)	v _f ≥ 1,5 × k _f -Wert (Substrat)	
Schadstoffrückhalt:	Im Feldversuch (Versuchsanlage Augsburg): bei maximaler Belastung (hohe Salzlaster im Winter) Schwermetalle Kohlenwasserstoffe	Indikatorparameter Zink ≥ 90 % Indikatorparameter PAK ≥ 97 %
	Im Labor (DIBt-Prüfung): AFS MKW Zn Cu	99,5 % 99,9 % 99,8 % 99,8 %
Belastungsklasse:	wählbar je nach Einbausituation und Abdeckung bis Klasse F 900	
Bemessung:	Berechnung gemäß DWA-A 138, anschließbare Entwässerungsflächengröße in Abhängigkeit von Oberflächenbeschaffenheit und lokalen Niederschlagsdaten nach KOSTRA/DWD (wird als Serviceleistung vom Hersteller angeboten).	
Räumungsintervall:	Verfüllung mit 100 mm Sediment je nach Feststoffbelastung zwischen 7 und 60 Jahren	
Filtersubstrat:	Definierte Zusammensetzung und Sieblinie garantieren eine konstante Qualität (Reinigungsleistung, Durchlässigkeit, etc.). Das eingetragene Sediment selbst bildet eine Schadstoffsenske mit hohem Schadstoffbindevermögen. Der hohe reaktive Karbonatvorrat des Filtersubstrats gewährt eine langfristige Säureneutralisation und Karbonatfällung gelöster Schwermetalle (theoretisch ≥ 120 Jahre).	





KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 21, Zeile 76
 Ortsname : Schifferstadt (RP)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,5	7,3	8,3	9,7	11,5	13,3	14,3	15,7	17,5
10 min	8,6	11,1	12,6	14,4	16,9	19,4	20,9	22,7	25,2
15 min	10,6	13,6	15,4	17,6	20,6	23,7	25,4	27,7	30,7
20 min	12,0	15,5	17,5	20,0	23,5	27,0	29,0	31,5	35,0
30 min	13,8	18,0	20,5	23,6	27,7	31,9	34,4	37,5	41,7
45 min	15,4	20,5	23,4	27,2	32,2	37,3	40,3	44,0	49,1
60 min	16,3	22,1	25,5	29,8	35,6	41,4	44,8	49,1	54,9
90 min	17,7	23,9	27,5	32,1	38,2	44,4	48,0	52,6	58,8
2 h	18,8	25,3	29,0	33,8	40,3	46,7	50,5	55,2	61,7
3 h	20,5	27,3	31,3	36,4	43,3	50,1	54,1	59,2	66,0
4 h	21,7	28,9	33,1	38,4	45,5	52,7	56,9	62,2	69,3
6 h	23,6	31,2	35,7	41,3	48,9	56,6	61,0	66,6	74,2
9 h	25,7	33,8	38,5	44,5	52,6	60,7	65,4	71,4	79,5
12 h	27,3	35,7	40,7	46,9	55,4	63,8	68,8	75,0	83,5
18 h	29,7	38,7	43,9	50,6	59,5	68,5	73,8	80,4	89,4
24 h	31,5	40,9	46,4	53,3	62,7	72,1	77,6	84,5	93,9
48 h	35,7	45,3	50,9	57,9	67,5	77,0	82,6	89,7	99,2
72 h	38,4	48,1	53,7	60,8	70,5	80,2	85,8	92,9	102,6

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,60	16,30	31,50	38,40
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,70	54,90	93,90	102,60

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 21, Zeile 76
 Ortsname : Schifferstadt (RP)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	183,3	243,3	276,7	323,3	383,3	443,3	476,7	523,3	583,3
10 min	143,3	185,0	210,0	240,0	281,7	323,3	348,3	378,3	420,0
15 min	117,8	151,1	171,1	195,6	228,9	263,3	282,2	307,8	341,1
20 min	100,0	129,2	145,8	166,7	195,8	225,0	241,7	262,5	291,7
30 min	76,7	100,0	113,9	131,1	153,9	177,2	191,1	208,3	231,7
45 min	57,0	75,9	86,7	100,7	119,3	138,1	149,3	163,0	181,9
60 min	45,3	61,4	70,8	82,8	98,9	115,0	124,4	136,4	152,5
90 min	32,8	44,3	50,9	59,4	70,7	82,2	88,9	97,4	108,9
2 h	26,1	35,1	40,3	46,9	56,0	64,9	70,1	76,7	85,7
3 h	19,0	25,3	29,0	33,7	40,1	46,4	50,1	54,8	61,1
4 h	15,1	20,1	23,0	26,7	31,6	36,6	39,5	43,2	48,1
6 h	10,9	14,4	16,5	19,1	22,6	26,2	28,2	30,8	34,4
9 h	7,9	10,4	11,9	13,7	16,2	18,7	20,2	22,0	24,5
12 h	6,3	8,3	9,4	10,9	12,8	14,8	15,9	17,4	19,3
18 h	4,6	6,0	6,8	7,8	9,2	10,6	11,4	12,4	13,8
24 h	3,6	4,7	5,4	6,2	7,3	8,3	9,0	9,8	10,9
48 h	2,1	2,6	2,9	3,4	3,9	4,5	4,8	5,2	5,7
72 h	1,5	1,9	2,1	2,3	2,7	3,1	3,3	3,6	4,0

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,60	16,30	31,50	38,40
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,70	54,90	93,90	102,60

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Spalte 21, Zeile 76
Ortsname : Schifferstadt (RP)
Bemerkung : Niederschlagsspenden nach DIN 1986-100:2016-12
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,5} = 343,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$
Jahundertregen $r_{5,100} = 626,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 253,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$
Überflutungsprüfung $r_{5,30} = 513,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 193,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$
Überflutungsprüfung $r_{10,30} = 365,0 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 157,8 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$
Überflutungsprüfung $r_{15,30} = 294,4 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Dauerstufe	
		15 min	60 min
1 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	11,00	17,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	32,00	55,00