

HPC AG, NL Hamburg, Blücherstraße 11, 22767 Hamburg

Tel. 040 410960-7, Fax 040 410960-99  
hamburg@hpc.ag

Gemeinde Oststeinbek  
Der Bürgermeister  
Möllner Landstraße 20  
22113 Oststeinbek

Ihr Ansprechpartner  
Delf Trellert

Tel.-Durchwahl  
040 410 960 - 82

Unsere Zeichen  
192337 /dt-rc

Datum  
06.01.2021

Seite  
1/9

**Neubau einer vierzügigen Grundschule  
Barsbütteler Weg, 22113 Oststeinbek  
Vorbemessung einer Regenwasserversickerung**

Bericht 2192337\_BE01: Bodenuntersuchung zur Überprüfung  
des Altlastverdachts vom 29.05.2020 (HPC AG)

Bericht 2192337\_BE02: Baugrund- und Gründungsgutachten  
vom 21.07.2020 (HPC AG)

Lageplan Freianlagen Stand 17.09.2020 (Arbos)

Anlagen: Lageplan der Rigolen	(Anlage AL06)
Bemessungsberechnung Füllkörperrigolen	(Anlage AL07)
Anhang: Niederschlagshöhen und -spenden	(Anhang AH03)

## **STELLUNGNAHME NR. 1**

### **1 Veranlassung und Aufgabenstellung**

Auf dem Gelände der neu geplanten, vierzügigen Grundschule in Oststeinbek sollen zukünftig die auf den versiegelten Geländeoberflächen und Dachflächen anfallenden Niederschläge versickert werden.

Wir wurden am 10.03.2020 schriftlich beauftragt, für die anfallenden Wassermengen ein Entwässerungskonzept mit dem Ziel einer Versickerung auf dem eigenen Grundstück zu erstellen.

Nachfolgend werden die Randbedingungen und die Berechnungen zur Vordimensionierung der Versickerungsanlage erläutert. Die potenziellen Standorte der Versickerungsanlagen sind in Anlehnung an die bauseitigen Vorgaben gewählt und auf der Anlage AL06 dargestellt.

## **2 Baugrund- und Wasserverhältnisse**

### **2.1 Baugrundsichtung**

Eine detaillierte Beschreibung des Baugrunds enthalten unsere bereits vorliegenden Berichte 2192337\_BE01 und 2192337\_BE02. Demzufolge ist folgender grundsätzlicher Baugrundaufbau vorhanden.

- Auffüllung Sand
- Sand

Der Schichtenaufbau ist den Bohrprofilen auf Anlage AL02 zu unseren o.g. Gutachten zu entnehmen. Die Hauptkörnungsanteile der aufgefüllten Sande liegen im Mittel- und Feinsandbereich mit geringen Schluff-, Grobsand- und Kiesanteilen. Hauptkomponente des gewachsenen Sandes ist ebenfalls dem Mittel- und Feinsandbereich zuzuordnen, jedoch mit geringerem Feinkornanteil.

Eine Regenwasserversickerung über Rigolen ist aufgrund der vorliegenden Baugrundverhältnisse prinzipiell auf dem gesamten Baufeld möglich.

### **2.2 Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte**

Anhand der zur Erstellung unseres Baugrund- und Gründungsgutachtens aus den Körnungslinien ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte wurde hinsichtlich einer Bemessung von Versickerungsanlagen für den aufgefüllten Sand ein korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert von  $k = 1,0 \times 10^{-5}$  m/s sowie für den gewachsenen Sand ein korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert von  $k = 5,0 \times 10^{-5}$  m/s festgelegt.

## 2.3 Grundwasser

Gemäß unserem Baugrund- und Gründungsgutachten wurde der Bemessungsgrundwasserstand für den Endzustand auf 17,7 mNHN festgelegt. Folglich besteht gemäß den Höhenangaben der späteren Geländeoberkante aus den verwendeten Planungsunterlagen ein minimaler Abstand von der Geländeoberkante zum höchsten, zu erwartenden Grundwasserstand je nach Lage der Rigole von ca. 2,0 m.

## 2.4 Beurteilung der Versickerungsfähigkeit

Gemäß den Hinweisen des Regelwerkes DWA-A138 zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser werden u. a. die hydrogeologischen Randbedingungen vorangestellt, die anhand der Durchlässigkeit sowie der Mächtigkeit der Schichten oberhalb des Grundwasserspiegels zu bewerten sind.

Als Voraussetzungen für eine Versickerung von Niederschlagswasser sind zu nennen:

1. Bodenschichten mit einer Durchlässigkeit  $k_f > 1 \times 10^{-6}$  m/s.
2. Die Mächtigkeit des ungesättigten Sickertraums sollte bezogen auf den zu erwartenden höchsten Grundwasserstand in der Regel mindestens 1 m betragen.

Diese grundlegenden Voraussetzungen für eine zielführende Versickerung werden erfüllt.

## 3 Randbedingungen und Lage der Versickerungsanlage

Mit der geplanten Versickerungsanlage soll das auf dem gesamten Grundstück auf befestigten Oberflächen anfallende Niederschlagswasser versickert werden. Die mögliche Lage der Versickerungsanlage, bestehend aus 4 teilflächenbezogenen Einzelrigolen, ist auf der Anlage AL06 dargestellt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die jeweiligen Flächen gemäß Flächenaufstellung der Unterlagen nach Oberflächenmaterial und den bei der Bemessung angewandten Abflussbeiwerten gemäß DIN 1986-100:2016-09 - Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - zusammengefasst.

In Bereichen, in denen konzentrierte Lagen der ehemaligen Schwarzgranddecke erkundet wurden (vgl. BE01 und BE02 Proj.-Nr. 2192337, Bohrungen BS6 und BS14 bis BS16) und auch in Grundrissbereichen für die Neubauten empfehlen wir, keine Rigolenstandorte einzuplanen.

Teilfläche	Fläche $A_{ges.}$ [m <sup>2</sup> ]	Spitzen- abfluss- beiwert $\psi_s$ [-]	Abflußwirks. Fläche $A_{u,s.}$ [m <sup>2</sup> ]	Mittlerer Abfluss- beiwert $\psi_m$ [-]	Abflußwirks. Fläche $A_{u,m.}$ [m <sup>2</sup> ]
Dachflächen (Metall)	2.820	1,0	2.820	0,9	2.538
Pflasterflächen (voll versiegelt)	4.340	1,0	4.340	0,8	3.472
Mauern, Treppen (Beton)	830	1,0	830	0,9	747
Kunststoffflächen	770	0,9	693	0,7	539
Pflaster mit Rasenfugen	890	0,4	356	0,25	223
Wassergebundene Flächen	1.110	0,9	999	0,7	777
Vegetation (steil)	3.610	0,3	1.083	0,2	722
<b>Summe Flächen</b> $A_{ges.}, A_{u,s.}, A_{u,m.}$	<b>14.370</b>		<b>11.121</b>		<b>9.018</b>

Tab. 1: Flächenaufstellung, zugehörige Abflussbeiwerte und abflußwirksame Einzelflächen

#### 4 Vorschlag für eine Versickerungsanlage

Aufgrund der unterschiedlichen Geländehöhen sind je nach Art und Größe der tatsächlich angeschlossenen Teilflächen abhängig von der Lage der Rigolen unterschiedliche Versickerungssysteme erforderlich.

Zunächst wurden bei der Vorbemessung der Versickerungsanlage vier Rohrrigolen entsprechend der gegebenen Platzverhältnisse angesetzt. Die Lage der vorgeschlagenen Versickerungsanlagen ist in Anlehnung an die Vorgaben aus den Unterlagen auf der Anlage AL06 grafisch als Rigolen 1 bis 4 dargestellt.

## 5 Überflutungsnachweis

Für Versickerungsanlagen, die gemäß DWA-A 138 mit einem 5-jährigen Regenereignis nach KOSTRA-DWD-2010 bemessen wurden und eine abflusswirksame Grundstücksfläche von > 800 m<sup>2</sup> aufweisen, ist gemäß nachfolgender Gleichung ein Überflutungsnachweis zu führen.

Aufgrund der zunehmenden klimatischen Unsicherheiten und der Größe der zu entwässernden Fläche sowie teilweise vorhandener Hanglagen wurde auf der sicheren Seite liegend ein 100-jähriges Regenereignis bei der Nachweisführung angesetzt.

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,100)} \times A_{\text{ges}} - (r_{(D,2)} \times A_{u,s})) \times ((D \times 60) / (10.000 \times 1.000))$$

Die Gesamtfläche ( $A_{\text{ges}}$ ) setzt sich aus den hier zu berücksichtigenden Teilflächen gemäß Tab. 1 zusammen und beträgt  $A_{\text{ges}} = 14.370 \text{ m}^2$ . Die Summe der abflusswirksamen Einzelflächen ( $A_{u,s}$ ) ergibt sich aus den Teilflächen, multipliziert mit den jeweils zugehörigen Spitzenabflussbeiwert ( $\psi_s$ ), zu  $A_{u,s} = 11.121 \text{ m}^3$ .

Der Nachweis wurde mit den maßgebenden Regendauern  $D = 5 \text{ min}$ ,  $D = 10 \text{ min}$  und  $D = 15 \text{ min}$  geführt. Die zurückzuhaltende Regenwassermenge ergibt sich anhand des 15-minütigen Regenereignisses zu  $V_{\text{Rück}} = 238,8 \text{ m}^3$ .

## 6 Bemessung der Rohrrigolen

Die Bemessung wurde mit dem Programm GGU-Seep Version 10.07 durchgeführt. Das Programm ermittelt auf Grundlage der DWA-A138, der maßgebenden Regenspende sowie der Durchlässigkeit der versickerungsfähigen Böden die Größe der gewählten Versickerungsanlage.

Die Bemessungen der einzelnen Rigolen gemäß der Anlage AL07 wurden mit einem Regenereignis mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von 5 Jahren durchgeführt. Es wurden je nach Standort der Rigolen und den entsprechenden versickerungsrelevanten Baugrundsichten zwei unterschiedliche Durchlässigkeitsbeiwerte angesetzt.

Im Bereich der Rigole 1 wurde der gewachsene Sand und im Bereich der Rigolen 2 bis 4 die sandige Auffüllung angesetzt. Gemäß mündlichen Angaben wurde ein Oberbau von 0,6 m für die befestigten Flächen berücksichtigt.

Bei den Berechnungen wurden die Rigolen entsprechend der Platzverhältnisse an den vorgegebenen Standorten in Breite und Höhe dimensioniert. Zur Vorbemessung wurde je Berechnung zunächst die gesamte Abflusswirksame Fläche ( $A_{u,m}$ ) betrachtet.

Die Berechnungsergebnisse sind auf den Anlagen AL07 im Detail dargestellt. Es ergeben sich unterschiedliche erforderliche Speichervolumen von ca. 225 m<sup>3</sup> im gewachsenen Sand (Rigole 1) und max. ca. 265 m<sup>3</sup> für die Rigolen in der sandigen Auffüllung (Rigole 2).

Die Abmessungen der nachfolgenden beispielhaften Rigolen sind auf der sicheren Seite liegend anhand des größten erforderlichen Speichervolumens von ca. 265 m<sup>3</sup> gewählt, womit auch ein ausreichendes Rückhaltevolumen bezüglich des Überflutungsnachweises berücksichtigt wird.

### **Rigole 1**

Abmessung (b x l):	10 m x 35 m
Höhe:	1,50 m
Rohrdurchmesser:	0,40 m
Gesamtspeicherkoeffizient:	0,355
Speichervolumen:	186,4 m <sup>3</sup>

### **Rigole 2**

Abmessung (b x l):	7 m x 24 m
Höhe:	0,70 m
Rohrdurchmesser:	0,40 m
Gesamtspeicherkoeffizient:	0,367
Speichervolumen:	43,2 m <sup>3</sup>

### **Rigole 3**

Abmessung (b x l):	6 m x 20 m
Höhe:	0,3 m

Rohrdurchmesser:	0,30 m
Gesamtspeicherkoeffizient:	0,369
Speichervolumen:	17,7 m <sup>3</sup>

#### **Rigole 4**

Abmessung (b x l):	6 m x 20 m
Höhe:	0,3 m
Rohrdurchmesser:	0,30 m
Gesamtspeicherkoeffizient:	0,369
Speichervolumen:	17,7 m <sup>3</sup>

Die Summe der jeweiligen Speichervolumen aus den vier Einzelrigolen beträgt ca. 265 m<sup>3</sup> und ist somit ausreichend dimensioniert. Die Versickerung des gesamten Niederschlagswassers, welches auf den befestigten Flächen samt Dachflächen anfällt, kann gewährleistet werden.

## **7 Ausführungshinweise**

- Der Einbau der Rohrrigolen sollte frühzeitig im Zuge der Geländemodellierung ausgeführt werden, sodass unnötige Erdbauarbeiten vermieden werden können.
- Die Standorte sind so gewählt, dass sie sich gemäß Aufschlussbohrungen in einer ausreichenden Entfernung zu den konzentriert auftretenden Lagen der schlackehaltigen, ehemaligen Schwarzgranddecke befinden.
- Sohlebenen sind horizontal herzustellen, um eine gleichmäßige Versickerung zu ermöglichen.
- Feststoffe sind durch vorgeschaltete Absetzeinrichtungen zurückzuhalten (Schacht).
- Die Filterstabilität zwischen Filterkies und dem anstehenden Boden ist durch vollständiges Einschlagen des Filtermaterials in ein trennendes Filtervlies sicherzustellen (z.B. Robustheitsklasse GRK 3)
- Als Filtermaterial empfehlen wir Filterkies der Körnung 16/32 vorzusehen.

- Die genauen Abmessungen können im Zuge der weiterführenden Planung an die örtlichen Gegebenheiten angepasst werden.

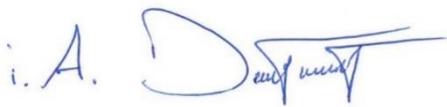
Alternativ, vor allem im tieferliegenden Gelände (Rigolen 2 bis 4), können anstelle der Rohrrigolen auch Rigolenboxen aus Kunststoff verwendet werden. Der Vorteil dieser unterirdischen Rigolenfüllkörper liegt in der hohen Speicherfähigkeit des Systems. Während Rohrrigolen nur einen Speicherkoeffizienten (=Porenanteil) von ca. 0,35 aufweisen, liegt dieser Wert bei den Füllkörperrigolen bei 0,95. Demnach ist hierbei eine Erweiterung der Speicherkapazität im Vergleich zur Rohrrigole der ca. 2,7-fachen Wassermenge zu erzielen und somit auch eine Platz- sowie Aushubersparnis im selben Umfang.

## **8 Zusammenfassung**

Unser Büro wurde im März 2020 beauftragt, für die auf den befestigten Oberflächen und Dachflächen des geplanten Schulneubaus anfallenden Niederschlagsmengen die Vorbe-messung einer Versickerungsanlage zu erstellen. Die Durchlässigkeit des anstehenden Baugrunds und die Aufnahmekapazitäten der oberflächennahen Sande lassen es grund-sätzlich zu, eine wirksame Versickerung innerhalb des Schulgeländes zu realisieren.

Für die Vorbemessung der Versickerungsanlage wurde ein System aus vier voneinander getrennten Rohrrigolen gewählt. Aufgrund des örtlich nur geringen Abstands zum Bemessungswasserstand sind die Rigolen in tieferliegenden Geländeteilen flach auszuführen. Die gesamten Niederschlagsmengen können über Rohrrigolen in den Untergrund versickert werden.

Wir weisen darauf hin, dass Planungsänderungen, die nach Erstellung dieses Berichts erfolgen, erhebliche Auswirkungen auf die o.g. Empfehlungen haben können.



i.A. Delf Trelert  
Projektbearbeiter



i.A. Ralf Claasen  
Abteilungsleiter Geotechnik

### **Verteiler:**

Gemeinde Oststeinbek

Das Schreiben wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. HPC haftet jedoch nur im Rahmen des oben genannten Zwecks. Die Weiterverwendung der Informationen durch Dritte erfolgt ausdrücklich in eigener Verantwortung.



Plangrundlage: Lageplan Freianlagen, Plannummer 201813\_OST\_VL\_01, Stand 17.09.2020, Arbos Freiraumplanung

**LEGENDE**

 Rohrrigole

Neubau vierzügige Grundschule  
 Barsbütteler Weg  
 22113 Oststeinbek  
 Lageplan  
 Rohrrigolen

(ohne Maßstab)



gez. Dt gepr. Dt Datum: 05.01.2021 Proj. Nr. 2192337

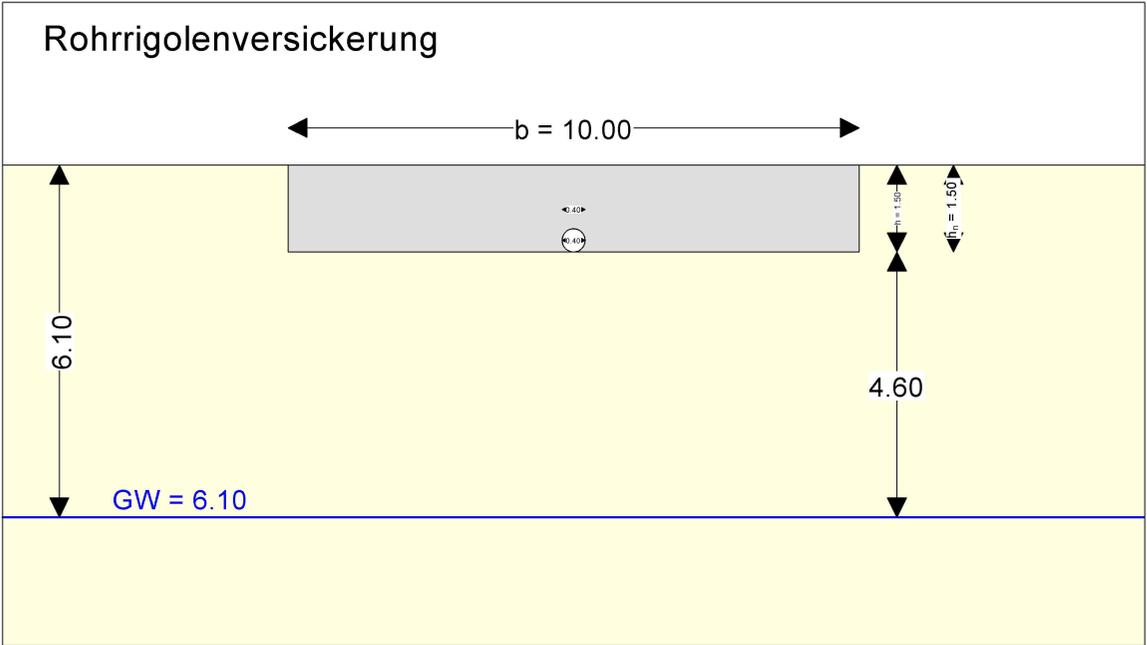
Anlage AL06

Bemessung einer Versickerungsanlage  
 Barsbütteler Weg  
 22113 Oststeinbek  
 Bemessung einer Rohrigolenversickerung (Rigole 1)



HPC AG • NL Hamburg  
 Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg  
 Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag

Rohrigolenversickerung	Zul. Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m	Speicherkoeffizient $s_R = 0.350$
Durchlässigkeit $k_f = 5.000 \cdot 10^{-5}$ m/s	Innendurchmesser Rohr $d_i = 0.400$ m	Speicherkoeffizient $s_{RR} = 0.355$
Grundwasserflurabstand = 6.10 m	Rohrdicke = 0.001 $\Rightarrow$ $d_a = 0.402$ m	$L = A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} / [(h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$
Zuschlagsfaktor $f_z = 1.15$	Sohlbreite der Rigole $b_R = 10.00$ m	$s_{RR} = s_R / (b_R \cdot h_R) \cdot [b_R \cdot h_R + \pi / 4 \cdot (1 / s_R \cdot d_i^2 - d_a^2)]$
Häufigkeit $n [1/a] = 0.200$	Höhe der Rigole $h_R = 1.50$ m	
5-jährige Überschreitungshäufigkeit	Max. Wasserstand Rigole = 0.00 m	
$A_u = 9018.0$ m <sup>2</sup>	Nutzbare Höhe der Rigole $h_n = 1.50$ m	



**Ergebnis**  
 Erforderliche Rohrigolenlänge = 42.18 m  
 Erforderliches Speichervolumen = 224.86 m<sup>3</sup>  
 Maßgebende Regendauer D = 60.0 Minuten  
 Regenspende  $r_{D(n)} = 72.8$  Liter/(sec · ha)  
 Entleerungszeit = 5.5 Stunden

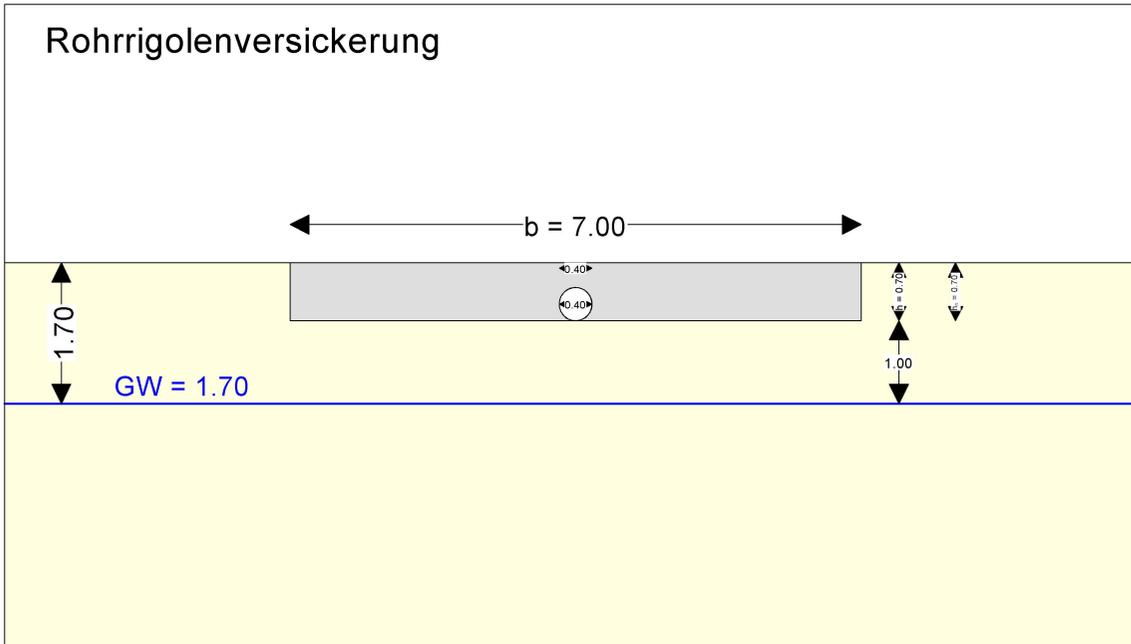
Hamburg		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s · ha)]	L [m]
20 min	145.0	31.65
30 min	114.4	36.27
45 min	88.1	40.01
60 min	72.8	42.18
90 min	52.2	41.76
2 h	41.1	40.61
3 h	29.7	38.37

Rohrrigolenversickerung  
 Durchlässigkeit  $k_f = 1.000 \cdot 10^{-5}$  m/s  
 Grundwasserflurabstand = 1.70 m  
 Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.15$   
 Häufigkeit  $n [1/a] = 0.200$   
 5-jährige Überschreitungshäufigkeit  
 $A_u = 9018.0$  m<sup>2</sup>

Zul. Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m  
 Innendurchmesser Rohr  $d_i = 0.400$  m  
 Rohrdicke = 0.001 ==>  $d_a = 0.402$  m  
 Sohlbreite der Rigole  $b_R = 7.00$  m  
 Höhe der Rigole  $h_R = 0.70$  m  
 Max. Wasserstand Rigole = 0.00 m  
 Nutzbare Höhe der Rigole  $h_n = 0.70$  m

Speicherkoeffizient  $s_R = 0.350$   
 Speicherkoeffizient  $s_{RR} = 0.367$   
 $L = A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} / [(h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$   
 $s_{RR} = s_R / (b_R \cdot h_R) \cdot [b_R \cdot h_R + \pi / 4 \cdot (1 / s_R \cdot d_i^2 - d_a^2)]$

### Rohrrigolenversickerung



**Ergebnis**  
 Erforderliche Rohrrigolenlänge = 147.68 m  
 Erforderliches Speichervolumen = 265.24 m<sup>3</sup>  
 Maßgebende Regendauer D = 180.0 Minuten  
 Regenspende  $r_{D(n)} = 29.7$  Liter/(sec·ha)  
 Entleerungszeit = 13.6 Stunden

Hamburg		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
60 min	72.8	139.51
90 min	52.2	144.41
2 h	41.1	146.11
3 h	29.7	147.68
4 h	23.5	145.95
6 h	16.9	139.75
9 h	12.2	129.51

Bemessung einer Versickerungsanlage

Barsbütteler Weg

22113 Oststeinbek

Bemessung einer Rohrrigolenversickerung (Rigole 2)

gez.: dt gepr.: rc Datum: 05.01.2021 Proj.-Nr.: 2192337



HPC AG • NL Hamburg  
 Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg  
 Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag

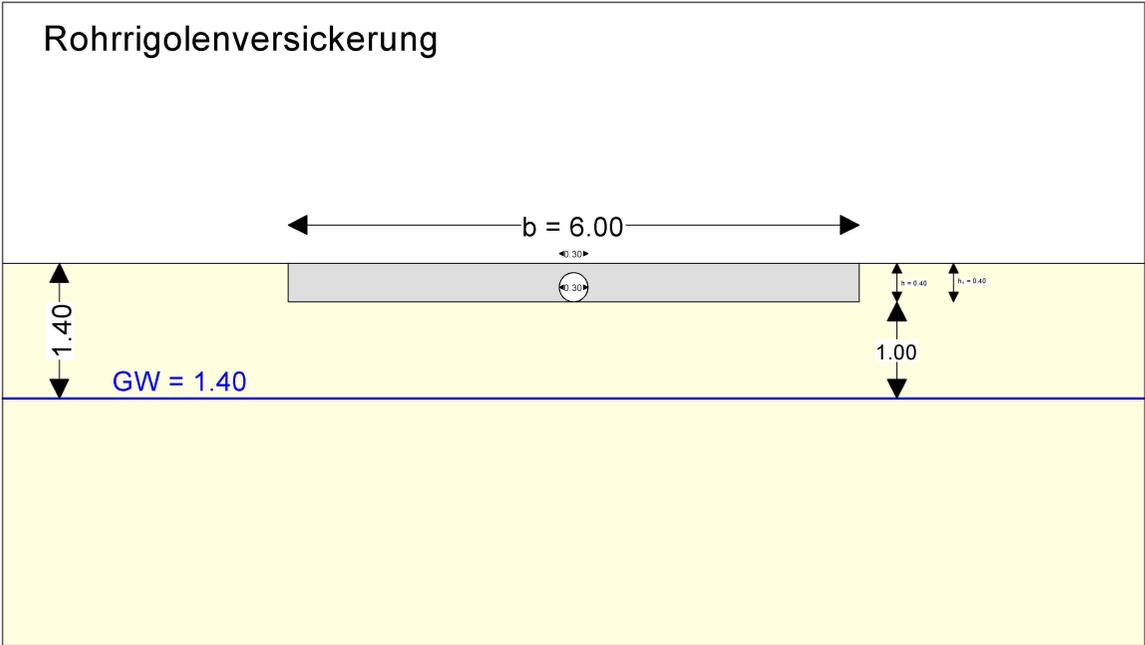
Anlage: AL07.2

Bemessung einer Versickerungsanlage  
 Barsbütteler Weg  
 22113 Oststeinbek  
 Bemessung einer Rohrrigolenversickerung (Rigole 3)



HPC AG • NL Hamburg  
 Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg  
 Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag

Rohrrigolenversickerung	Zul. Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m	Speicherkoeffizient $s_R = 0.350$
Durchlässigkeit $k_f = 1.000 \cdot 10^{-5}$ m/s	Innendurchmesser Rohr $d_i = 0.300$ m	Speicherkoeffizient $s_{RR} = 0.369$
Grundwasserflurabstand = 1.40 m	Rohrdicke = 0.001 $\Rightarrow d_a = 0.302$ m	$L = A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} / [(h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$
Zuschlagsfaktor $f_z = 1.15$	Sohlbreite der Rigole $b_R = 6.00$ m	$s_{RR} = s_R / (b_R \cdot h_R) \cdot [b_R \cdot h_R + \pi / 4 \cdot (1 / s_R \cdot d_i^2 - d_a^2)]$
Häufigkeit $n [1/a] = 0.200$	Höhe der Rigole $h_R = 0.40$ m	
5-jährige Überschreitungshäufigkeit	Max. Wasserstand Rigole = 0.00 m	
$A_u = 9018.0$ m <sup>2</sup>	Nutzbare Höhe der Rigole $h_n = 0.40$ m	



**Ergebnis**  
 Erforderliche Rohrrigolenlänge = 271.71 m  
 Erforderliches Speichervolumen = 240.03 m<sup>3</sup>  
 Maßgebende Regendauer D = 90.0 Minuten  
 Regenspende  $r_{D(n)} = 52.2$  Liter/(sec·ha)  
 Entleerungszeit = 7.9 Stunden

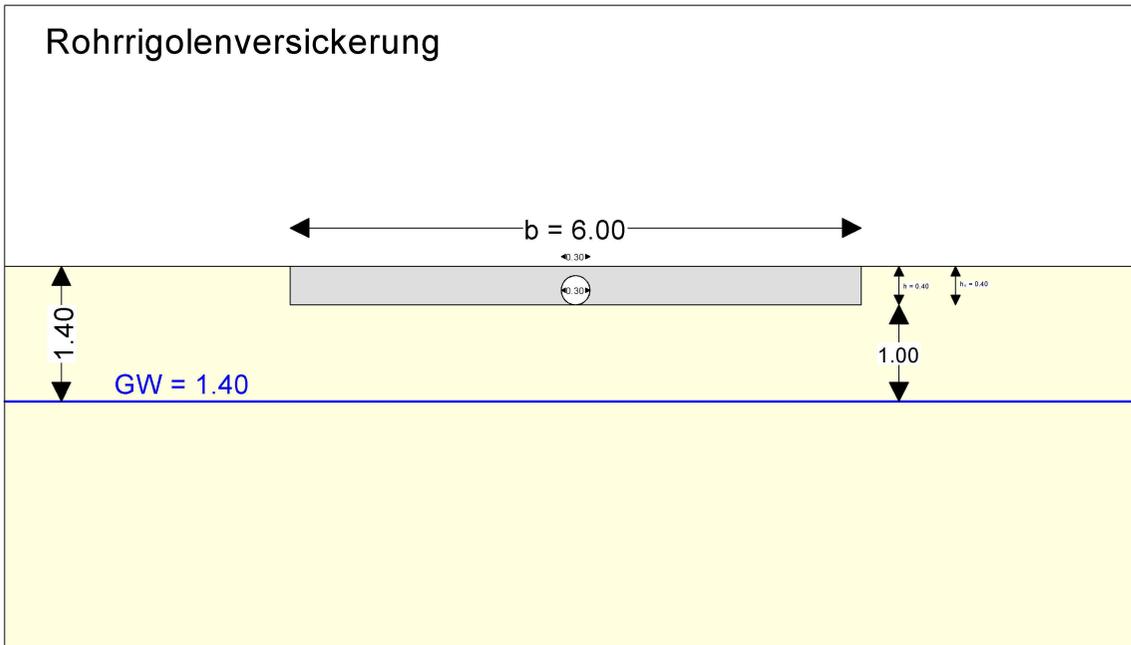
Hamburg		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
30 min	114.4	225.38
45 min	88.1	251.82
60 min	72.8	268.65
90 min	52.2	271.71
2 h	41.1	269.19
3 h	29.7	262.27
4 h	23.5	251.27

Rohrrigolenversickerung  
 Durchlässigkeit  $k_f = 1.000 \cdot 10^{-5}$  m/s  
 Grundwasserflurabstand = 1.40 m  
 Zuschlagsfaktor  $f_z = 1.15$   
 Häufigkeit  $n [1/a] = 0.200$   
 5-jährige Überschreitungshäufigkeit  
 $A_u = 9018.0$  m<sup>2</sup>

Zul. Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m  
 Innendurchmesser Rohr  $d_i = 0.300$  m  
 Rohrdicke = 0.001 ==>  $d_a = 0.302$  m  
 Sohlbreite der Rigole  $b_R = 6.00$  m  
 Höhe der Rigole  $h_R = 0.40$  m  
 Max. Wasserstand Rigole = 0.00 m  
 Nutzbare Höhe der Rigole  $h_n = 0.40$  m

Speicherkoeffizient  $s_R = 0.350$   
 Speicherkoeffizient  $s_{RR} = 0.369$   
 $L = A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} / [(h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$   
 $s_{RR} = s_R / (b_R \cdot h_R) \cdot [b_R \cdot h_R + \pi / 4 \cdot (1 / s_R \cdot d_i^2 - d_a^2)]$

### Rohrrigolenversickerung



**Ergebnis**  
 Erforderliche Rohrrigolenlänge = 271.71 m  
 Erforderliches Speichervolumen = 240.03 m<sup>3</sup>  
 Maßgebende Regendauer D = 90.0 Minuten  
 Regenspende  $r_{D(n)} = 52.2$  Liter/(sec·ha)  
 Entleerungszeit = 7.9 Stunden

Hamburg		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
30 min	114.4	225.38
45 min	88.1	251.82
60 min	72.8	268.65
90 min	52.2	271.71
2 h	41.1	269.19
3 h	29.7	262.27
4 h	23.5	251.27

Bemessung einer Versickerungsanlage

Barsbütteler Weg

22113 Oststeinbek

Bemessung einer Rohrrigolenversickerung (Rigole 4)

gez.: dt gepr.: rc Datum: 05.01.2021 Proj.-Nr.: 2192337



HPC AG • NL Hamburg  
 Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg  
 Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag

Anlage: AL07.4



# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 36, Zeile 22  
 Ortsname :  
 Bemerkung : Oststeinbek Barsbütteler Weg  
 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	4,8	6,3	7,1	8,2	9,6	11,1	11,9	13,0	14,4
10 min	7,7	9,7	10,9	12,4	14,4	16,4	17,6	19,1	21,1
15 min	9,5	12,0	13,4	15,2	17,7	20,2	21,6	23,4	25,9
20 min	10,8	13,6	15,3	17,4	20,2	23,1	24,7	26,8	29,7
30 min	12,5	16,0	18,0	20,6	24,0	27,5	29,5	32,1	35,5
45 min	14,0	18,2	20,7	23,8	28,0	32,3	34,7	37,9	42,1
60 min	14,9	19,8	22,6	26,2	31,1	35,9	38,8	42,3	47,2
90 min	16,3	21,5	24,5	28,2	33,4	38,5	41,5	45,3	50,4
2 h	17,4	22,7	25,9	29,8	35,1	40,4	43,5	47,5	52,8
3 h	19,1	24,7	28,0	32,1	37,7	43,4	46,6	50,8	56,4
4 h	20,4	26,2	29,6	33,9	39,7	45,6	49,0	53,3	59,1
6 h	22,3	28,5	32,1	36,6	42,7	48,9	52,5	57,0	63,2
9 h	24,5	30,9	34,7	39,5	46,0	52,5	56,3	61,1	67,5
12 h	26,1	32,8	36,8	41,7	48,5	55,2	59,1	64,1	70,8
18 h	28,6	35,7	39,8	45,1	52,2	59,3	63,4	68,7	75,8
24 h	30,5	37,9	42,2	47,6	55,0	62,4	66,7	72,1	79,5
48 h	38,9	47,2	52,1	58,2	66,6	74,9	79,8	85,9	94,2
72 h	44,8	53,7	58,9	65,5	74,4	83,2	88,4	95,0	103,9

### 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]	9,50	14,90	30,50	44,80
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	25,90	47,20	79,50	103,90

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 36, Zeile 22  
 Ortsname :  
 Bemerkung : Oststeinbek Barsbütteler Weg  
 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	160,0	210,0	236,7	273,3	320,0	370,0	396,7	433,3	480,0
10 min	128,3	161,7	181,7	206,7	240,0	273,3	293,3	318,3	351,7
15 min	105,6	133,3	148,9	168,9	196,7	224,4	240,0	260,0	287,8
20 min	90,0	113,3	127,5	145,0	168,3	192,5	205,8	223,3	247,5
30 min	69,4	88,9	100,0	114,4	133,3	152,8	163,9	178,3	197,2
45 min	51,9	67,4	76,7	88,1	103,7	119,6	128,5	140,4	155,9
60 min	41,4	55,0	62,8	72,8	86,4	99,7	107,8	117,5	131,1
90 min	30,2	39,8	45,4	52,2	61,9	71,3	76,9	83,9	93,3
2 h	24,2	31,5	36,0	41,4	48,8	56,1	60,4	66,0	73,3
3 h	17,7	22,9	25,9	29,7	34,9	40,2	43,1	47,0	52,2
4 h	14,2	18,2	20,6	23,5	27,6	31,7	34,0	37,0	41,0
6 h	10,3	13,2	14,9	16,9	19,8	22,6	24,3	26,4	29,3
9 h	7,6	9,5	10,7	12,2	14,2	16,2	17,4	18,9	20,8
12 h	6,0	7,6	8,5	9,7	11,2	12,8	13,7	14,8	16,4
18 h	4,4	5,5	6,1	7,0	8,1	9,2	9,8	10,6	11,7
24 h	3,5	4,4	4,9	5,5	6,4	7,2	7,7	8,3	9,2
48 h	2,3	2,7	3,0	3,4	3,9	4,3	4,6	5,0	5,5
72 h	1,7	2,1	2,3	2,5	2,9	3,2	3,4	3,7	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]	9,50	14,90	30,50	44,80
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	25,90	47,20	79,50	103,90

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.