

Secon Projekt ONE GmbH  
Friedrich-Ebert-Anlage 49

60308 Frankfurt am Main

02.05.2019

**Stellungnahme über die Durchführung von Baggerschürfen zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes und Bestimmung des kf-Wertes zum Bauvorhaben „Neubau eines Pflegezentrum mit Service-Wohnen auf einem Grundstück in der Müllenbacher Straße in 51709 Marienheide“**

Auftraggeber: Secon Projekt ONE GmbH  
Friedrich-Ebert-Anlage 49  
60308 Frankfurt am Main

Bearbeiter: Wagner Umweltgeologie GmbH  
Dipl.-Geologe Oliver Wagner  
Zum Schlahn 3  
51709 Marienheide  
Tel. 0 22 64 / 40 48 83

Erstellt im: April 2019



<b>Projektbeschreibung</b>	Stellungnahme über die Durchführung von Baggerschürfen zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes und Bestimmung des kf-Wertes zu Bauvorhaben „Neubau eines Pflegezentrum mit Service-Wohnen auf einem Grundstück in der Müllenbacher Straße in 51709 Marienheide“
<b>Auftraggeber</b>	Secon Projekt ONE GmbH Friedrich-Ebert-Anlage 49 60308 Frankfurt am Main
<b>Projekt-Nr.</b>	a 190688
<b>Auftragnehmer</b>	Wagner Umweltgeologie GmbH Zum Schlahn 3 51709 Marienheide
<b>Projektleiter</b>	Dipl.-Geol. Oliver Wagner Tel.: +49 2264 – 404 883 Mobil: +49 171 6745 045 Email: info@wagner-umwelt.de
<b>Berichtsdatum</b>	02.05.2019
<b>Inhalt</b>	7 Seiten, 6 Anlagen

<b>1. AUFTRAG UND AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ERGEBNISSE .....</b>	<b>4</b>
2.1 UNTERGRUNDSCHICHTUNG .....	4
2.2 UNTERGRUNDWASSER.....	4
2.3 HYDRAULISCHE LEITFÄHIGKEITSBESTIMMUNG .....	4
2.4 BEURTEILUNG DER RANDBEDINGUNGEN ZUR DEZENTRALEN VERSICKERUNG DER NIEDERSCHLAGSABFLÜSSEN .....	5
<b>3. DIMENSIONIERUNG DER ROHR-RIGOLE .....</b>	<b>6</b>
<b>4. SCHLUSSBEMERKUNGEN .....</b>	<b>7</b>

Anlagen:

- Anlage 1: Lageplan mit Eintrag der Schürfe und Versickerungsversuche
- Anlage 2: Versickerungsversuche im Gelände (Schurfversickerung)
- Anlage 3: Berechnung Rohr-Rigole gesamt Dachfläche
- Anlage 4: Berechnung Rohr-Rigole Ostflügel
- Anlage 5: Berechnung Rohr-Rigole Westflügel
- Anlage 6: Berechnung Rohr-Rigole zentraler Gebäuderiegel

## 1. Auftrag und Aufgabenstellung

Die Secon Projekt ONE GmbH aus Frankfurt a. M. plant auf einem Grundstück in der Müllenbacher Straße in Marienheide den Neubau eines Pflegezentrums. Im Oktober 2018 wurde das Büro Wagner Umweltgeologie GmbH aus Marienheide von dem Bauherrn mit der Erstellung eines Bodengutachtens für das o.g. Bauvorhaben beauftragt. Dieses Gutachten wurde am 04.01.2019 erstellt und wird als bekannt vorausgesetzt.

Auf dem vorgenannten Grundstück wurden am 29.04.2019 insgesamt vier Baggerschürfe durchgeführt. Die Tiefen der Schürfungen belaufen sich auf 1,7 bis 2,5 m unter Geländeoberfläche. In zwei Baggerschürfen wurden zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes und zur abschließenden Beurteilung ob eine richtlinienkonforme dezentrale Versickerung der Niederschlagsabflüsse von Dach- und Stellflächen auf dem Baugrundstück möglich ist, Versickerungsuntersuchungen durchgeführt.

## 2. Ergebnisse

### 2.1 Untergrundschichtung

Auf dem Baugrundstück wurde ein einheitlich 3-schichtiger Aufbau des Untergrundes angetroffen. Die genaue Schichtenbeschreibung ist den Profilen des o.g. geotechnischen Berichts zu entnehmen.

Die Abfolge setzt sich - von oben nach unten - aus folgenden Schichten zusammen:

- Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Devonisches Grundgebirge (zersetzt bis entfestigt)

### 2.2 Untergrundwasser

Freies Untergrundwasser wurde in keinem Schurf angetroffen. Böden wurden mit „schwach feucht“ angesprochen. Ein erstes zusammenhängendes Grundwasserstockwerk ist erst in größeren Tiefen innerhalb des Kluftsystems des Grundgebirges zu erwarten.

Nach längeren Regenfällen ist jedoch mit dem Auftreten von Hang- und Schichtenwasser zu rechnen.

### 2.3 Hydraulische Leitfähigkeitsbestimmung

In den oberflächennah anstehenden bindigen Hanglehmen sind erfahrungsgemäß geringe hydraulische Leitfähigkeiten in der Größenordnung von  $K_f < 5 \times 10^{-7}$  m/s zu erwarten. Sie sind für eine Versickerung der Dachflächenabflüsse nicht geeignet. Auf Versickerungsversuche innerhalb dieser Böden wurde daher verzichtet. Ausreichende Durchlässigkeiten sind erst für das zersetzte bis entfestigte Grundgebirge zu erwarten.

Durch die Versickerungsversuche in den Schürfen VS 1 und VS 4 wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) von  $5,2 \times 10^{-5}$  m/s bis  $1,0 \times 10^{-4}$  ermittelt (siehe Anlage 2). Der  $k_f$ -Wert repräsentiert die hydraulische Leitfähigkeit des entfestigten Gesteins. Die Versuchsanordnung und Durchführung sind in den Anlagen 3 bis 6 dokumentiert.

## **2.4 Beurteilung der Randbedingungen zur dezentralen Versickerung der Niederschlagsabflüssen**

Für die Planung, den Bau und den Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser sind die Hinweise des Arbeitsblatts DWA-A 138 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) zu beachten. In diesem Arbeitsblatt wird für dezentrale Versickerungsanlagen ein Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) des Untergrundes im Bereich zwischen  $1,0 \times 10^{-6}$  m/s und  $5,0 \times 10^{-3}$  m/s gefordert. Zusätzlich werden in der Richtlinie Angaben zu Anforderungen an die Qualität der Abflüsse und zu Grenz- und Gebäudeabständen gemacht. Auf dieser Grundlage sind die Bedingungen für eine Versickerung der Niederschlagsabflüsse wie folgt zu bewerten:

- Der am geplanten Standorte der Versickerungsanlagen ermittelte  $k_f$ -Werte liegt innerhalb des von der DWA empfohlenen Intervalls. Versickerungswirksame Schicht ist das entfestigte Grundgebirge, dass ab einer Tiefe von ca. 1,1 bis 1,5 m unter bestehender Geländeoberkante ansteht.
- Der Grundwasserflurabstand kann mit  $> 5$  m angenommen werden. Ein ausreichender Sickerraum von mindestens 1 m unterhalb einer Versickerungsanlage kann somit eingehalten werden.
- Die Niederschlagsabflüsse von den Dach- und Stellflächen können als unbedenklich eingestuft werden.
- Ausreichende Abstände (gemäß den Hinweisen des Arbeitsblatts DWA-A 138) zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen können eingehalten werden.
- Es wurde zur überschlägigen Berechnung eine Fläche von 2.000 m<sup>2</sup> Dach- und Stellflächen herangezogen.
- Die Errichtung der Rigolen sollten quer zum Hang erfolgen.
- Eine exakte Planung der Anordnung der Versickerungseinrichtungen sollte abschließend durch den Planer durchgeführt werden.
- Es wird empfohlen bei der Erstellung der Versickerungsanlagen einen Gutachter zu kontaktieren.

### **Fazit**

Aus gutachterlicher Sicht sind die Voraussetzungen für eine dezentrale Versickerung der Niederschlagswasser am vorgesehenen Standort gegeben. Alle geforderten Voraussetzungen für die Installation einer Versickerungsanlage können eingehalten werden:

- Das gesamte anfallende Wasser kann mit Ausnahme des überschreitbaren Lastfalls vom Boden aufgenommen werden.
- Eine schädliche Verunreinigung oder sonstige nachteilige Veränderung des Grundwassers bzw. von Trinkwasser sowie eines oberirdischen Gewässers kann ausgeschlossen werden.
- Das Austreten von Wasser an der Erdoberfläche ist nicht zu befürchten.
- Eine Gefährdung der Standsicherheit benachbarter baulicher Anlagen oder des Bodens aufgrund der Wassereinleitung ist nicht zu befürchten.
- Die erforderlichen Grundwasserabstände werden eingehalten.

### 3. Dimensionierung der Rohr-Rigole

Im Folgenden wird eine Versickerungsanlage gemäß den Richtlinien der DWA-A 138 bemessen. Folgende Parameter (Rechenwerte) werden hierfür angesetzt.

- Für die Dimensionierung der Anlagen zur Regenwasserversickerung wird bei der Berechnung des Regenabflusses die KOSTRA-Tabelle für das Rasterfeld Marienheide genutzt.
- Für die Bemessung der Rigolen wird der ermittelte  $k_f$ -Wert von  $K_f = 5,2 \times 10^{-5}$  m/s und  $1,0 \times 10^{-4}$  berücksichtigt.
- Die Wiederkehrzeit T (in Jahren) wurde mit 5 angesetzt.
- Wie in der DWA-Richtlinie empfohlen wird bei der Bemessung ein Sicherheitszuschlag  $f_z = 1,2$  berücksichtigt.
- Der Speicherkoeffizient der Kiesfüllung beträgt  $S_R = 0,35$ .
- Für die Rigole wird eine angeschlossene Fläche von  $A_u = 2.000$  m<sup>2</sup> angenommen. Je nach tatsächlich angeschlossener Fläche kann die Rigolen-Anlage - unter Beibehaltung der Breite und Tiefe - linear verlängert bzw. verkürzt werden. Bei einer Verlängerung von > 20 % ist der Gutachter zu benachrichtigen, um eine erneute exakte Dimensionierung der Rigole durchzuführen.
- Die Rigole muss mindestens 0,8 m in das Grundgebirge einbinden, um eine ausreichende Anbindung an den versickerungswirksamen Untergrund zu gewährleisten.

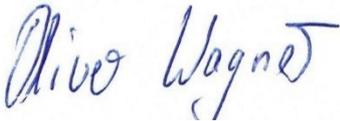
Um die langfristige Funktionstüchtigkeit der Rigole zu gewährleisten, sollte der Kieskörper mit einem Geovlies abgedeckt werden. Auf diese Weise wird das Einschwemmen von Feinkornanteilen und eine damit verbundene Verminderung der Porosität vermieden. In den lang gestreckten Rigolenkörper ist zusätzlich ein perforiertes Rohr (DN 150 mm) zu verlegen, um einen gleichmäßigen Einstau zu ermöglichen. Um einen Eintrag von Schmutzfracht in die Rigole zu verhindern, ist ein Kontrollschacht mit Schlammfang vorzuschalten.

#### 4. Schlussbemerkungen

Es wurde festgestellt, dass bei den angetroffenen Bodenschichten und den hydrogeologischen Gegebenheiten eine dezentrale Versickerung der anfallenden Niederschlagswässer im Grundstücksbereich ohne schädliche Beeinträchtigung von sonstigen Schutzgütern möglich ist. Die Versickerung kann über mehrere Rigolen erfolgen, deren Dimensionierung in der vorliegenden Stellungnahme vorgenommen wurde.

Der vorliegende Bericht basiert auf den am 29.04.2019 vor Ort ermittelten Befunden. Sollten während der Erdarbeiten andere als die in dem vorliegenden Bericht dargestellten Untergrundverhältnisse angetroffen werden, ist ein Bodengutachter für weitere Beurteilungen heranzuziehen. Gleiches gilt für den Fall von grundlegenden Planungsänderungen. Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Mit freundlichem Gruß  
Wagner Umweltgeologie GmbH



Dipl.-Geologe Oliver Wagner

## Anlage 1

Lageplan mit Eintrag der Schürfe und Versickerungsversuche

aktuelle NGF 3.997,82 m<sup>2</sup>  
 = 49,97 m<sup>2</sup>/Bewohner  
 09.04.2019 CS

Baggerschurf

[ ] VS 1, Baggerschurf

[ ] Baggerschurf

[ ] VS 3, Baggerschurf



daniel ebert dipl.-ing. architekt  
 Hof Waldfrieden Fon. 06471 5064 0  
 35799 Merenberg Fax. 06471 5064 20  
 info@ebertarchitekten.de



PROJEKT:  
 Neubau eines Pflegeheimes  
 Müllenbacher Straße  
 51709 Marienheide

BAUHERR:  
 Secon Projekt ONE GmbH  
 Friedrich-Ebert-Anlage 49  
 60308 Frankfurt am Main

DIN A2	DE	1:200	09.04.2019
BLATTFORMAT	GEZEICHNET	MAßSTAB	DATUM

2217	VE4_10-EG_03
PROJEKT-NR.	LPH_PLANNR.-PLANNAME_REVISION

## Anlage 2

Versickerungsversuche im Gelände (Schurfversickerung)

## Versickerungsversuche im Gelände (Schurfversickerung) zur Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte

**Auftrag Nr.:** Pflegeheim; Müllenbacher Straße  
**Ort:** Marienheide  
**Datum:** 30.04.2019

Schurf	Tiefe m u. GOK	L x B m <sup>2</sup>	S m	h m	Q m <sup>3</sup> /s	K <sub>f</sub> m/s	K <sub>f</sub> zur Bemessung (entspr. K <sub>f,u</sub> ) m/s
Schurf 1	1,7	0,64	10	0,23	3,40E-05	2,1E-04	1,0E-04
Schurf 4	1,7	0,64	10	0,12	1,70E-05	1,0E-04	5,2E-05

L x B Länge x Breite (Grundfläche) des Schurfes  
 S Abstand zum Grundwasserspiegel, m  
 h Wassersäule im Schurf, m  
 Q - Wasserzugabe in m<sup>3</sup>/s, zum Konstanthalten des Wasserspiegels  
 K<sub>f</sub> Durchlässigkeitsbeiwert, m/s  
 K<sub>f,u</sub> Durchlässigkeitsbeiwert in der ungesättigten Zone,  
 gem. ATV 138 für die Bemessung der Versickerungsanlage heranzuziehen

### Anlage 3

Berechnung Rohr-Rigole gesamt Dachfläche

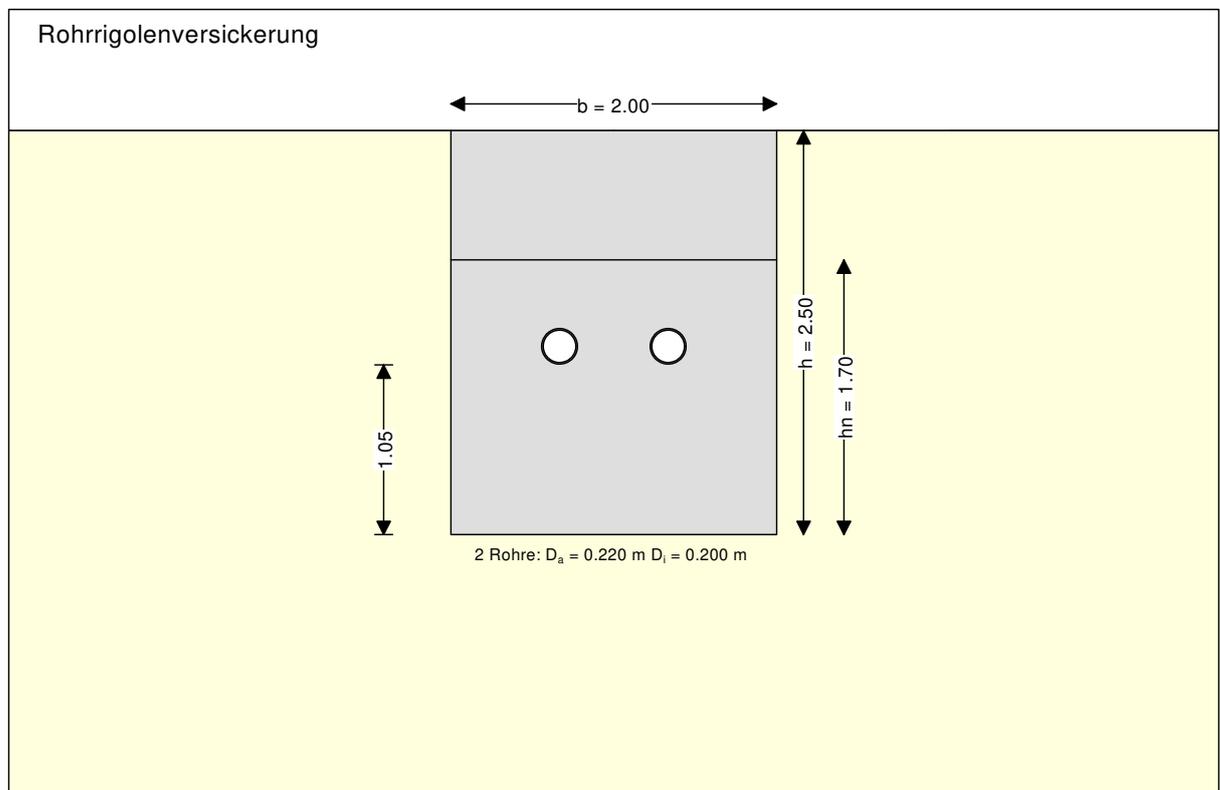
# Pflegeheim Müllenbacher Straße in Marienheide

## Berechnung Rohr-Rigole gesamte Dachfläche

angeschlossene Fläche: 2000 m<sup>2</sup>

Rohrrigolenversickerung  
 Durchlässigkeit =  $5.000 \cdot 10^{-5}$  m/s  
 Grundwasserflurabstand = 10.00 m  
 Zuschlagsfaktor = 1.20  
 Häufigkeit  $n$  [1/a] = 0.200  
 5-jährige Überschreitungshäufigkeit  
 $A(u) = 2000.0$  m<sup>2</sup>  
 Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m  
 Lichte Weite des Rohres = 0.20 m  
 Dicke des Rohres = 0.010 m  
 Sohlbreite der Rigole  $b = 2.00$  m  
 Höhe der Rigole  $h = 2.50$  m

Max. Wasserstand Rigole = 0.80 m  
 Nutzbare Höhe der Rigole  $h_n = 1.70$  m  
 Speicherkoeffizient  $s = 0.350$   
 Speicherkoeff. (umgerechnet) = 0.360  
 Versickerung nur über Sohle



**Ergebnis**  
 Erforderliche Rohrrigolenlänge = 49.71 m  
 Erforderliches Speichervolumen = 60.88 m<sup>3</sup>  
 Maßgebende Regendauer = 90.0 Minuten  
 Regenspende = 59.4 Liter/(sec·ha)  
 Entleerungszeit = 6.8 Stunden

Marienheide Sp. 15, Z. 54		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
30 min	134.7	43.66
45 min	101.9	47.62
60 min	82.6	49.54
90 min	59.4	49.71
2 h	47.0	49.02
3 h	33.9	46.92
4 h	26.9	44.51

## Anlage 4

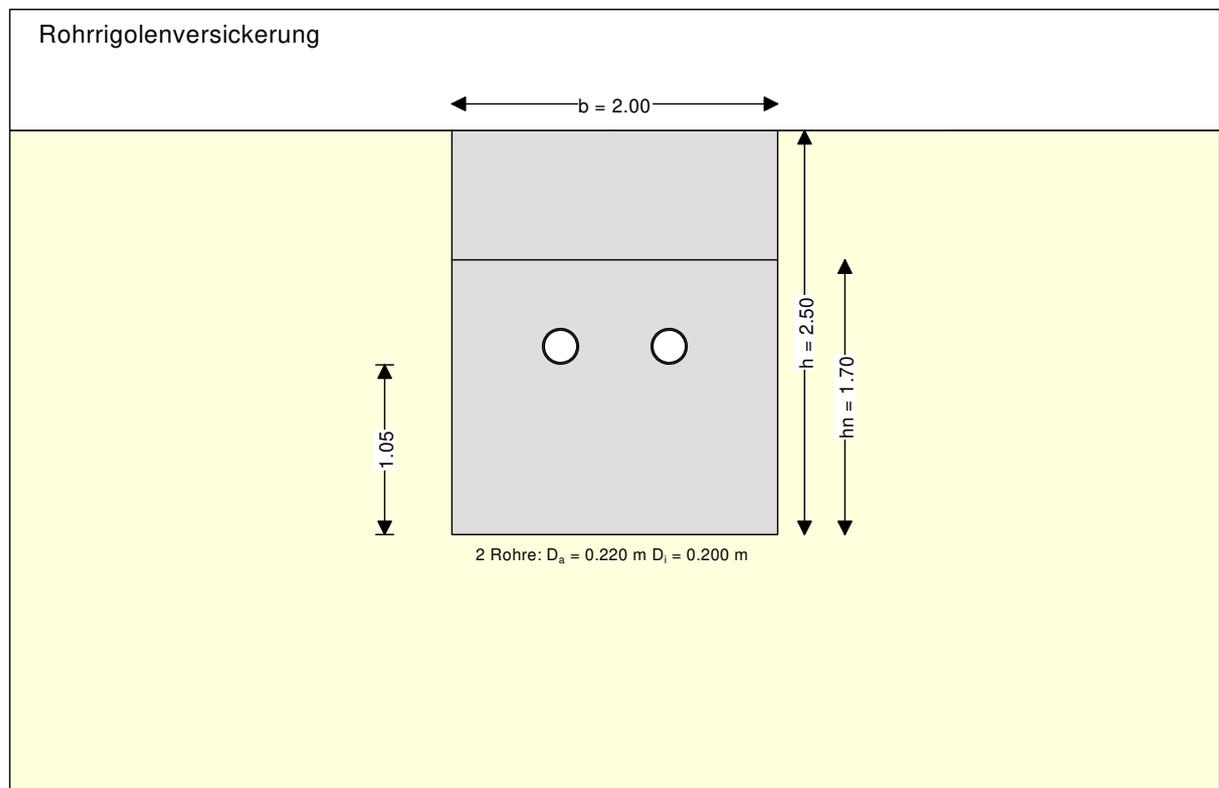
Berechnung Rohr-Rigole Ostflügel

# Pflegeheim Müllenbacher Straße in Marienheide

## Berechnung Rohr-Rigole Ostflügel

angeschlossene Fläche: 700 m<sup>2</sup>

Rohrrigolenversickerung	Max. Wasserstand Rigole = 0.80 m
Durchlässigkeit = $5.000 \cdot 10^{-5}$ m/s	Nutzbare Höhe der Rigole $h_n = 1.70$ m
Grundwasserflurabstand = 10.00 m	Speicherkoefizient $s = 0.350$
Zuschlagsfaktor = 1.20	Speicherkoefiz. (umgerechnet) = 0.360
Häufigkeit $n [1/a] = 0.200$	Versickerung nur über Sohle
5-jährige Überschreitungshäufigkeit	
$A(u) = 700.0$ m <sup>2</sup>	
Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m	
Lichte Weite des Rohres = 0.20 m	
Dicke des Rohres = 0.010 m	
Sohlbreite der Rigole $b = 2.00$ m	
Höhe der Rigole $h = 2.50$ m	



**Ergebnis**  
 Erforderliche Rohrrigolenlänge = 17.40 m  
 Erforderliches Speichervolumen = 21.31 m<sup>3</sup>  
 Maßgebende Regendauer = 90.0 Minuten  
 Regenspende = 59.4 Liter/(sec·ha)  
 Entleerungszeit = 6.8 Stunden

Marienheide Sp. 15, Z. 54		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
30 min	134.7	15.28
45 min	101.9	16.67
60 min	82.6	17.34
90 min	59.4	17.40
2 h	47.0	17.16
3 h	33.9	16.42
4 h	26.9	15.58

## Anlage 5

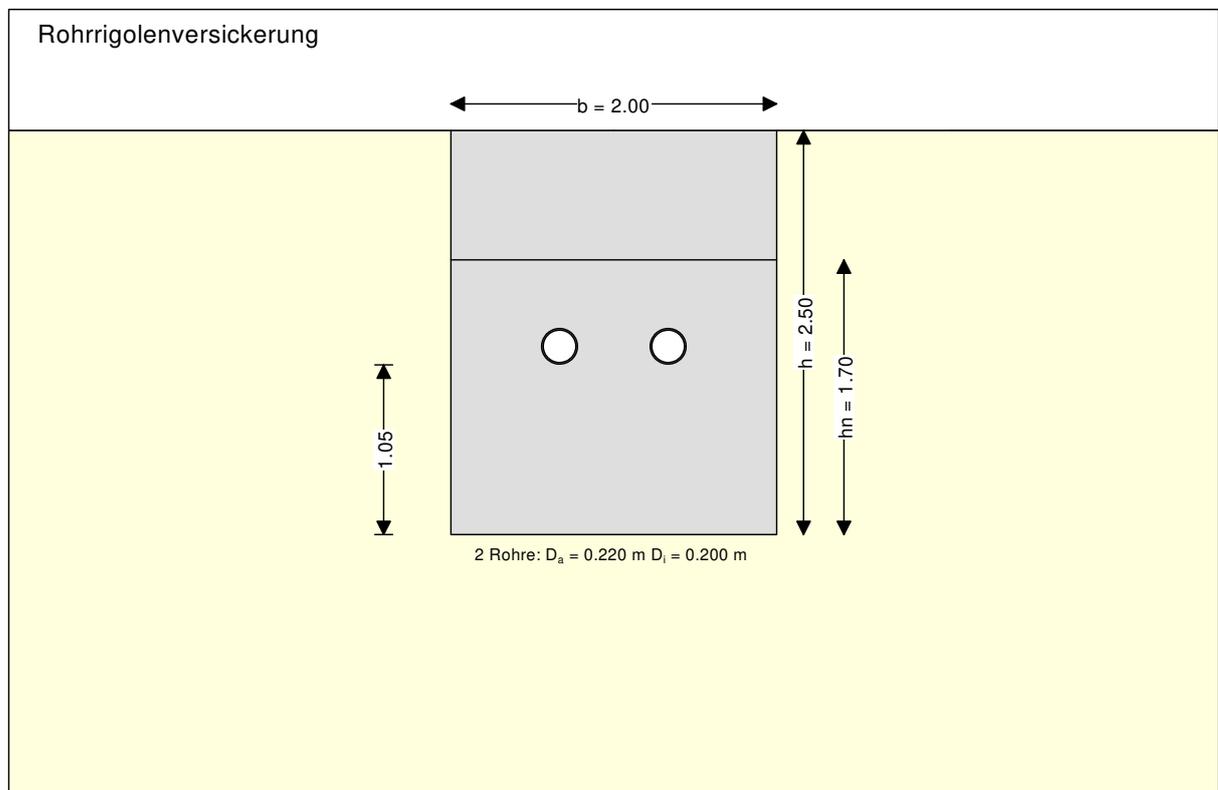
Berechnung Rohr-Rigole Westflügel

# Pflegeheim Müllenbacher Straße in Marienheide

## Berechnung Rohr-Rigole Westflügel

angeschlossene Fläche: 725 m<sup>2</sup>

Rohrrigolenversickerung	Max. Wasserstand Rigole = 0.80 m
Durchlässigkeit = $5.000 \cdot 10^{-5}$ m/s	Nutzbare Höhe der Rigole $h_n = 1.70$ m
Grundwasserflurabstand = 10.00 m	Speicherkoefizient $s = 0.350$
Zuschlagsfaktor = 1.20	Speicherkoefiz. (umgerechnet) = 0.360
Häufigkeit $n [1/a] = 0.200$	Versickerung nur über Sohle
5-jährige Überschreitungshäufigkeit	
$A(u) = 725.0$ m <sup>2</sup>	
Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m	
Lichte Weite des Rohres = 0.20 m	
Dicke des Rohres = 0.010 m	
Sohlbreite der Rigole $b = 2.00$ m	
Höhe der Rigole $h = 2.50$ m	



**Ergebnis**  
 Erforderliche Rohrrigolenlänge = 18.02 m  
 Erforderliches Speichervolumen = 22.07 m<sup>3</sup>  
 Maßgebende Regendauer = 90.0 Minuten  
 Regenspende = 59.4 Liter/(sec·ha)  
 Entleerungszeit = 6.8 Stunden

Marienheide Sp. 15, Z. 54		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
30 min	134.7	15.83
45 min	101.9	17.26
60 min	82.6	17.96
90 min	59.4	18.02
2 h	47.0	17.77
3 h	33.9	17.01
4 h	26.9	16.13

## Anlage 6

Berechnung Rohr-Rigole zentraler Gebäuderiegel

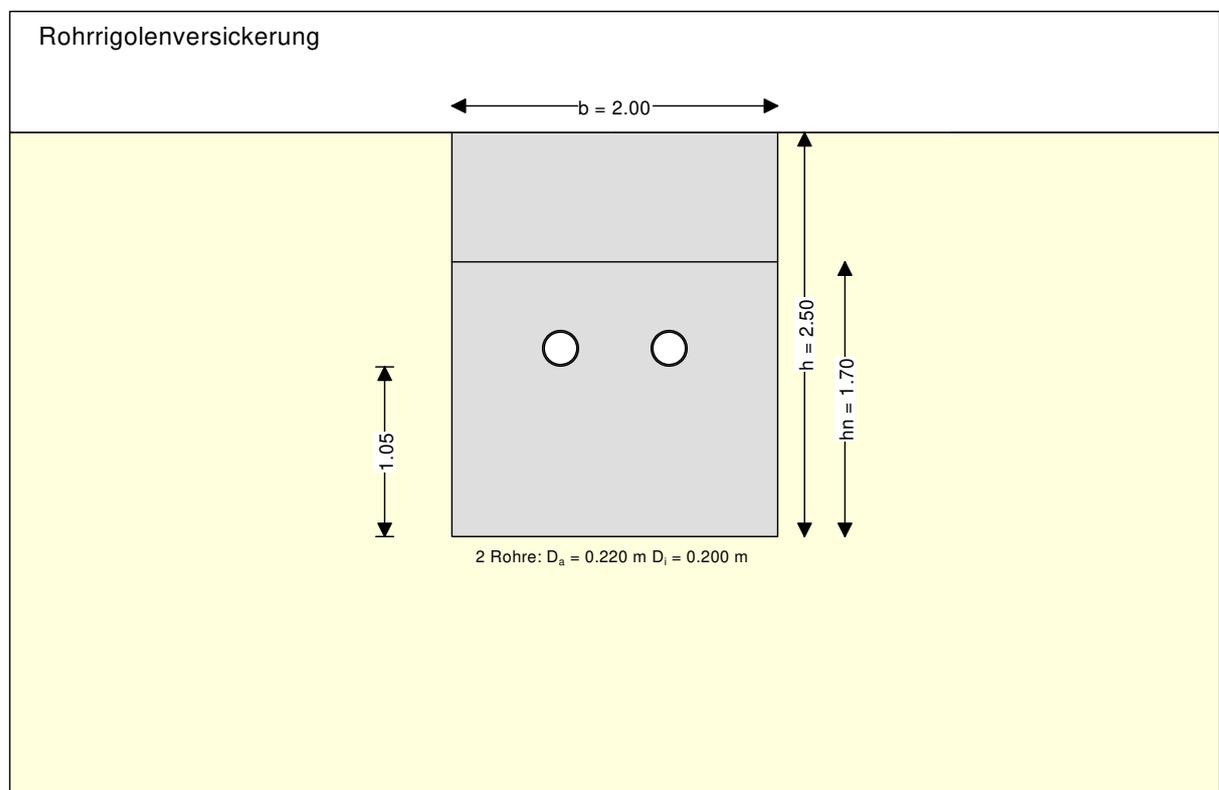
# Pflegeheim Müllenbacher Straße in Marienheide

## Berechnung Rohr-Rigole zentraler Gebäuderiegel

angeschlossene Fläche: 540 m<sup>2</sup>

Rohrrigolenversickerung  
 Durchlässigkeit =  $5.000 \cdot 10^{-5}$  m/s  
 Grundwasserflurabstand = 10.00 m  
 Zuschlagsfaktor = 1.20  
 Häufigkeit  $n$  [1/a] = 0.200  
 5-jährige Überschreitungshäufigkeit  
 $A(u) = 540.0$  m<sup>2</sup>  
 Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m  
 Lichte Weite des Rohres = 0.20 m  
 Dicke des Rohres = 0.010 m  
 Sohlbreite der Rigole  $b = 2.00$  m  
 Höhe der Rigole  $h = 2.50$  m

Max. Wasserstand Rigole = 0.80 m  
 Nutzbare Höhe der Rigole  $h_n = 1.70$  m  
 Speicherkoeffizient  $s = 0.350$   
 Speicherkoeff. (umgerechnet) = 0.360  
 Versickerung nur über Sohle



**Ergebnis**  
 Erforderliche Rohrrigolenlänge = 13.42 m  
 Erforderliches Speichervolumen = 16.44 m<sup>3</sup>  
 Maßgebende Regendauer = 90.0 Minuten  
 Regenspende = 59.4 Liter/(sec·ha)  
 Entleerungszeit = 6.8 Stunden

Marienheide Sp. 15, Z. 54		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
30 min	134.7	11.79
45 min	101.9	12.86
60 min	82.6	13.37
90 min	59.4	13.42
2 h	47.0	13.24
3 h	33.9	12.67
4 h	26.9	12.02