

Gutachten über die Möglichkeit zur
Versickerung von Niederschlagsabflüssen
für das Bauvorhaben: Kita Gutenbergstraße
in Leverkusen

Auftraggeber: Stadt Leverkusen
Fachbereich Stadtplanung
Hauptstraße 101
51373 Leverkusen

Bearbeiter: Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure
Felderweg 12
51688 Wipperfürth
Tel.: 02268 / 89 45 3 0
Fax: 02268 / 89 45 3 33

Erstellt im: April 2019

Auftrags-Nr.: g19-5869

Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

1. Auftrag und Aufgabenstellung

Das Büro Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure wurde am 27.03.2019 von der Stadt Leverkusen, Fachbereich Stadtplanung, vertreten durch Herrn Kleinbreuer, mit hydrogeologischen Untersuchungen in der Straße Sieferhof in Burscheid beauftragt.

Die hydrogeologischen Untersuchungen sollen klären, ob die Niederschlagsabflüsse, die auf den Dachflächen des geplanten Gebäudes anfallen, nachteilsfrei auf dem Grundstück in den Untergrund versickert werden können.

2. Untersuchungsobjekt, Planungen

Beschaffenheit des Untersuchungsgrundstücks:

- Das untersuchte Grundstück liegt im Stadtgebiet von Leverkusen. Das ca. 0,32 ha große Grundstück besitzt eine nahezu quadratische Grundfläche. Es schließt südlich an das Grundstück Gutenbergstraße 29 an. In die übrigen Richtungen folgen Gärten der nachbarlichen Wohnbebauung.
- Das nahezu ebene Untersuchungsgrundstück stellt die Gartenbereiche von drei Wohngrundstücken dar.
- Das Grundstück liegt außerhalb einer festgesetzten Wasserschutzzone.

Planungen:

- Die Planungen sehen den Neubau einer Kita mit T-förmigen Grundris auf dem Grundstück vor. Das Baufenster besitzt eine Grundfläche von 775 m².
- Die Niederschlagsabflüsse des geplanten Gebäudes sollen nach Möglichkeit über eine Rigole in den Untergrund versickert werden.
- Als Standort für die Versickerungsanlage kommt der nordwestliche bzw. südwestliche Grundstücksbereich in Frage.

Eine Übersicht des Bestandes bzw. der Planungen kann dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden.

3. Methodik

Folgende Arbeiten wurden am 26.04.2019 im Gelände durchgeführt:

- Abteufen von 3 Kleinrammbohrungen (KRB 1, KRB 1a und KRB 2) bis max. 3 m unter Geländeoberkante (GOK) am möglichen Standort der geplanten Rigole.
- Durchführung je eines Versickerungsversuchs in den Bohrlöchern der 3 Sondierungen zur Bestimmung der hydraulischen Leitfähigkeit des Untergrundes.
- Einmaß der Bohransatzpunkte nach Lage.

Die Lage der Bohrpunkte findet sich im Lageplan in Anlage 1.

4. Ergebnisse der Geländearbeiten

Untergrundaufbau

Es wurde folgender Schichtaufbau angetroffen (siehe auch Bohrprofil in Anlage 2).

KRB 1 und KRB 1a (KRB 1a wurde bis in eine Teufe von 1,8 m geführt):

0,0 m – 0,3 m: Mutterboden, feucht, dunkelbraun;

0,3 m – 0,6 m: Hochflutsediment, Schluff, tonig, steif, feucht, braun;

0,6 m – 2,3 m: Flusssand, Sand, feucht, gelbbraun;

2,3 m – 3,0 m: Flusskies, Kies, sandig, feucht, gelbbraun.

KRB 2:

0,0 m – 0,2 m: Mutterboden, feucht, dunkelbraun;

0,3 m – 0,9 m: Hochflutsediment, Schluff, tonig, steif, feucht, braun;

0,9 m – 1,2 m: Flusssand, Sand, feucht, gelbbraun;

1,2 m – 2,2 m: Flusskies, Kies, sandig, feucht, gelbbraun.

Freies Untergrundwasser wurde bis zu der Bohrendteufe bei 3 m unter GOK nicht erbohrt. Sämtliche angetroffenen Böden waren erdfeucht.

Hydraulische Leitfähigkeitsbestimmung

Der k_f -Wert repräsentiert die Durchlässigkeit der Bodenschicht unterhalb der Versuchsteufe. Das Ergebnis ist in der nachfolgenden Tabelle 4 zusammenfassend dargestellt. Die Versuchsanordnung ist in der Anlage 3 aufgeführt.

Tabelle 4: Ergebnisse der Durchlässigkeitsbestimmung

Sondierung	Tiefe [m u. GOK]	Bodenschicht	k_f -Wert [m/s]
KRB 1	3,0	Flusskies	$2,4 \times 10^{-4}$
KRB 1a	1,8	Flusssand	$8,1 \times 10^{-5}$
KRB 2	2,2	Flusskies	$2,1 \times 10^{-4}$

5. Bewertung der Ergebnisse und Bewertung

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 $5,0 \times 10^{-6}$ m/s und $5,0 \times 10^{-3}$ m/s gefordert.

Die an den möglichen Standorten der Versickerungsanlage ermittelten k_f -Werte liegen innerhalb des von der DWA empfohlenen Intervalls. Versickerungswirksame Schicht sind der Flusssand bzw. Flusskies. 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 Dachflächen der geplanten Kita können als unbedenklich eingestuft werden. Ausreichende Abstände (gemäß den Hin-

weisen des Arbeitsblatts DWA-A 138) zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen können eingehalten werden.

Aus gutachterlicher Sicht sind die Voraussetzungen für eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser gegeben. Der Unterzeichner befürwortet eine Versickerung, da alle geforderten Voraussetzungen für die Installation einer Versickerungsanlage eingehalten werden können:

- 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 benachbarter baulicher Anlagen oder des Bodens (z.B. der Standsicherheit) aufgrund der Wassereinleitung ist nicht zu befürchten
- Die erforderlichen Grundwasserabstände werden eingehalten

Der Gutachter empfiehlt, die anfallenden Niederschlagswässer über eine oder zwei Rigolen in den Untergrund abzuleiten. Die Rigolen sollte ca. 3,0 m in den Untergrund einbinden und sind im südwestlichen bzw. nordwestlichen Grundstücksbereich mit einem Abstand von > 2 m zur Grundstücksgrenze zu platzieren.

6. Überprüfung der Rigolengröße

Für die Bemaßung der Rigole zur Regenwasserversickerung wurde bei der Berechnung des Regenabflusses die KOSTRA-Tabelle für das Rasterfeld Spalte 10, Zeile 54 und ein k_f -Wert von $2,0 \times 10^{-4}$ m/s benutzt. Die Wiederkehrzeit T (in Jahren) wurde mit 5 angesetzt. Die angeschlossene Dachfläche wurde mit 775 m² festgelegt. Je nach tatsächlich angeschlossener Dachfläche können die Rigolen-Anlagen – bei Beibehaltung der Breite und Tiefe - linear verlängert bzw. verkürzt werden.

In Anlage 4 sind die Parameter der Berechnung dezidiert aufgeführt. In der nachfolgenden Tabelle 6 ist die Bemaßung der Rohr-Rigole zusammengefasst.

Tabelle 6: Bemaßung der Rohr-Rigolen-Anlage

Rohr-Rigole	Standort	angeschlossene Fläche [m ²]	k_f -Wert [m/s]	Rigolentiefe (Kieskörper + Überdeckung) [m]	Länge x Sohlbreite [m]
1	nordwestlicher Grundstücksbereich	390	$2,0 \times 10^{-4}$	3,0 (1,2 + 1,8)	9,3 x 1,5
2	südwestlicher Grundstücksbereich			3,0 (2,0 + 1,0)	6,2 x 1,5

Um die langfristige Funktionstüchtigkeit der Rigole zu gewährleisten, sollte der Kieskörper mit einem Geovlies abgedeckt werden. Auf diese Weise werden 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

Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

einen gleichmäßigen Einstau zu ermöglichen. Um einen Eintrag von Schmutzfracht in die Rigole zu verhindern, ist ein Kontrollschacht mit Schlammfang vorzusehen.

7. Resümee

Die angetroffenen Bodenschichten und die hydrogeologischen Gegebenheiten lassen die Ableitung der anfallenden Niederschlagswässer im untersuchten Grundstücksbereich in der oben beschriebenen Form zu. Eine Gefährdung oder negative Beeinträchtigung von Grund- oder Oberflächenwasser ist bei einwandfreiem Betrieb der Anlage nicht zu besorgen. Das auf den befestigten Zuwegungsflächen anfallende Niederschlagswasser kann über die belebte Bodenzone versickert werden. Dies sollte großflächig randlich der befestigten Flächen erfolgen. Die Verwendung von wasserdurchlässigem Ökopflaster wird empfohlen.

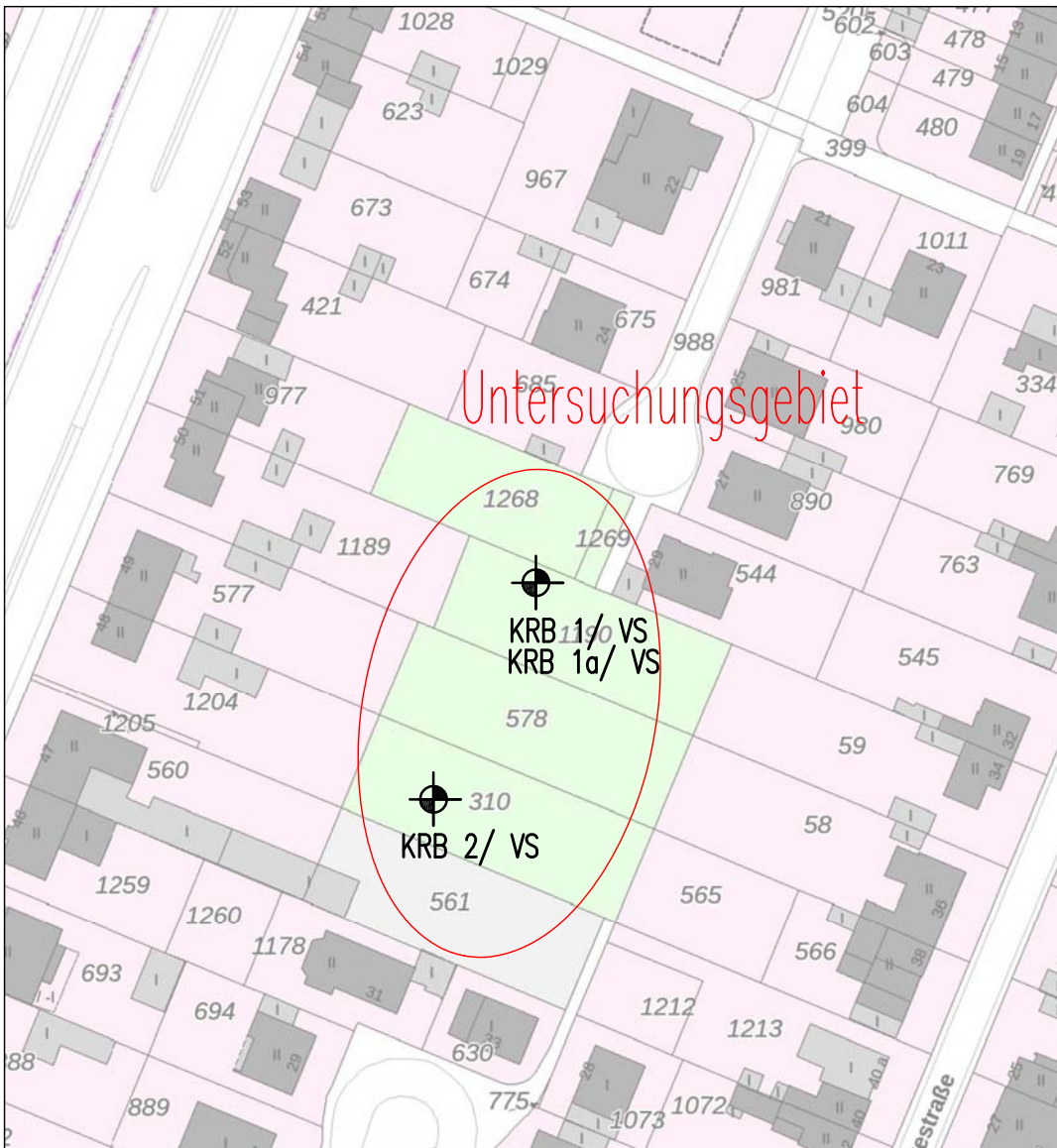
Das Gutachten basiert auf den im Gelände ermittelten Befunden. Der in der Sondierung festgestellte Aufbau des Untergrundes wurde auf den gesamten Untersuchungsbereich extrapoliert. Dies muss nicht mit den tatsächlichen Verhältnissen übereinstimmen. Sollte während der Tiefbauarbeiten eine andere als in dem vorliegenden Gutachten aufgeführte Untergrundsituation angetroffen werden, ist der Gutachter unverzüglich zu benachrichtigen, um weitere Empfehlungen einzuholen. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Wipperfürth, den 30.04.2019
Slach & Partner mbB Beratende Ingenieure

Diplom-Geologe Robert Slach

Im Anhang sind dargestellt:

- Anlage 1: Lageplan mit Eintrag der Bohransatzpunkte
- Anlage 2: Bohrprofile
- Anlage 3: Dokumentation der Versickerungsversuche (Open-End-Test)
- Anlage 4: Dimensionierung der Versickerungsanlagen (Rigole) mit Prinzipskizze der Rohr-Rigolen-Versickerung

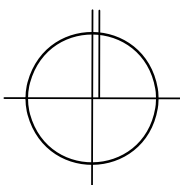


Untersuchungsgebiet

KRB 1/ VS
KRB 1a/ VS

KRB 2/ VS

Legende:



KRB

VS

Ansatzpunkt

Kleinrammbohrung

Versickerungsversuch im Bohrloch

Auftraggeber: Stadt Leverkusen- Fachbereich Stadtplanung
Hauptstraße 101 in 51373 Leverkusen

Projekt: Neubau einer Kita auf einem Grundstück
in der Gutenbergstraße in Leverkusen

Planinhalt: Lageplan mit Eintrag der Sondieransatzpunkte

bear./Dat.

gepr./Datum

geändert/Datum

Maßstab:
ohne

Zeichnungsnr.
19-5869

Anlage Nummer
1

Slach & Partner mbB
Beratende Ingenieure

Felderweg 12
51688 Wipperfürth
Tel.: 02268 / 894530
Fax: 02268 / 8945333

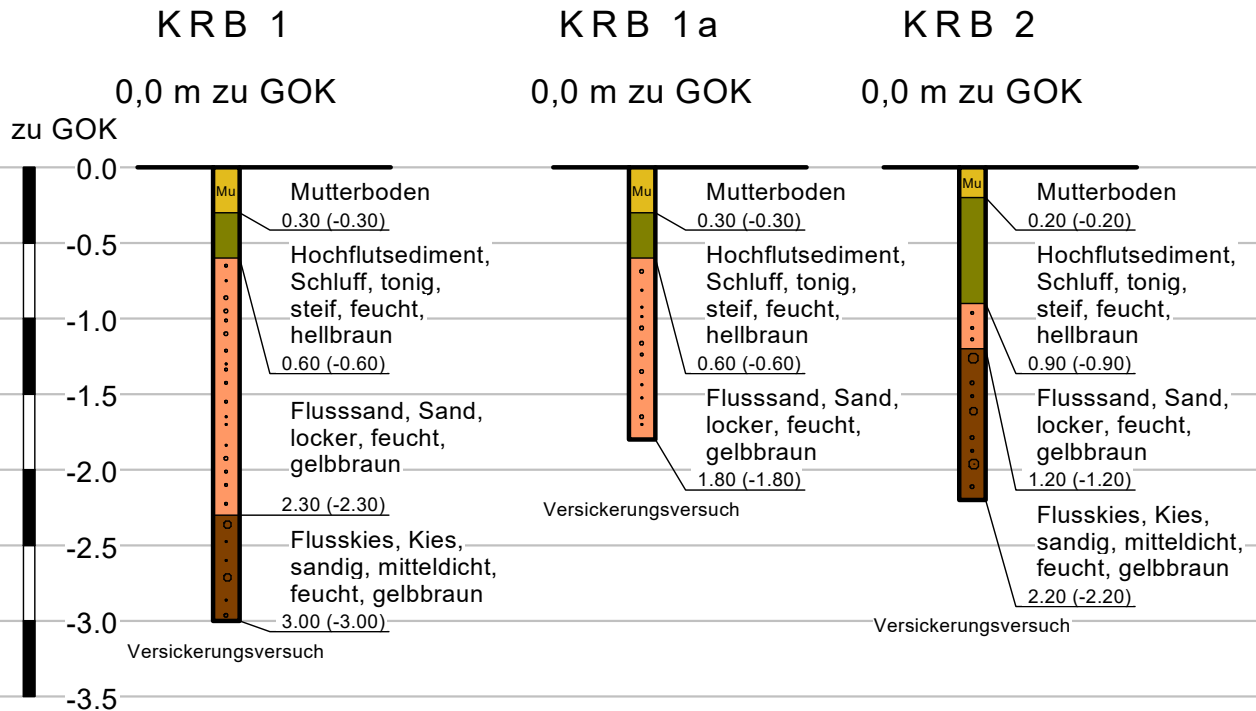
Slach & Partner mbB
Felderweg 12
51688 Wipperfürth
Tel.: 02268/894530

Stadt Leverkusen

Kita Gutenbergstraße

Projekt-Nr. 19-5869

Anlage Nr. 2



Versickerungsversuche im Gelände (Open-End-Tests)
zur Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte

Auftrag Nr.: 19-5869 Stadt Leverkusen-Fachbereich Stadtplanung
Ort: Hauptstraße 101 in 51373 Leverkusen
Datum: 30.04.2019

Bohrung	T m	r mm	h m	Zeit min	Wasser- menge l	Q m ³ /s	Kf m/s
KRB 1	3,0	25	0,7	1,5	2,10	2,3E-05	2,4E-04
KRB 1a	1,8	25	1,0	3	2,01	1,1E-05	8,1E-05
KRB 2	2,2	25	0,9	1,5	2,31	2,6E-05	2,1E-04

T - Tiefe des Bohrloches

r - Brunnenradius, mm

h - Wasserstandshöhe, m

Q - Wasserzugabe in m³/s, zum Konstanthalten des Wasserspiegels

Kf - Durchlässigkeitsbeiwert für die Bemessung der Versickerungsanlage, m/s

Berechnung einer Rohrrigole oder Rigole für das Rasterfeld: Spalte 10, Zeile 54 Rigole 1

Angaben zur Rigole:

bR [m]	Rigolenbreite	1,5
h+ü [m]	gesamte Rigolenhöhe	3,0
h [m]	nutzbare Höhe der Rigole (Kieskörper)	1,2
ü [m]	Überdeckung	1,8
SR	Speicherkoeffizient	0,35
d [m]	Rohrdurchmesser	0,2

Berechnung des Gesamtspeicherkoeffizienten der Rigole:

SRR	Gesamtspeicherkoeffizient der Rohrrigole	0,361344667
-----	------------------------------------------	-------------

Angaben zur Berechnung der Rigole:

Au [m²]	angeschlossene (undurchlässige) Fläche	390
kf [m/s]	Durchlässigkeitsbeiwert	0,0002
bR [m]	Rigolenbreite	1,5
h [m]	nutzbare Höhe der Rigole (Kieskörper)	1,2
SRR	Gesamtspeicherkoeffizient der Rohrrigole	0,361344667
fZ	Zuschlagsfaktor	1,2

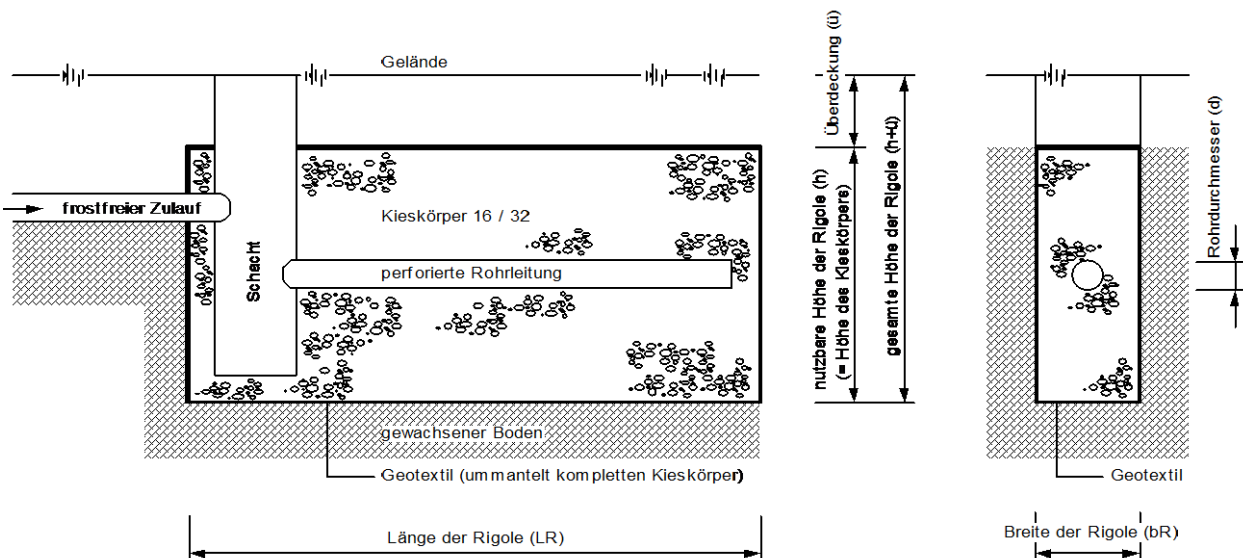
Berechnung der Rigole für das Rasterfeld:

Spalte 10, Zeile 54	
Niederschlagsdauer für das Rasterfeld: Spalte 10, Zeile 54	Länge der Rohrrigole oder Rigole in Abhängigkeit der Niederschlagspende
10 min	8,80 m
20 min	9,26 m
30 min	9,10 m
45 min	8,61 m
60 min	8,07 m
90 min	6,85 m
120 min	5,97 m
180 min	4,78 m
240 min	4,03 m
360 min	3,10 m
540 min	2,36 m
720 min	1,91 m
1080 min	1,38 m
1440 min	1,10 m
2880 min	0,62 m
4320 min	0,48 m

Für die Rohrrigole oder Rigole ergeben sich somit folgende Abmessungen:

LR	Länge der Rigole	in m	9,3
bR	Breite der Rigole	in m	1,5
h	nutzbare Höhe der Rigole	in m	1,2
h+ü	gesamte Rigolenhöhe	in m	3,0
ü	Überdeckung	in m	1,8
d	Rohrdurchmesser	in m	0,2

Schemaskizze der Rohrrigole:



Berechnung einer Rohrrigole oder Rigole für das Rasterfeld: Spalte 10, Zeile 54 Rigole 2

Angaben zur Rigole:

bR [m]	Rigolenbreite	1,5
h+ü [m]	gesamte Rigolenhöhe	3,0
h [m]	nutzbare Höhe der Rigole (Kieskörper)	2,0
ü [m]	Überdeckung	1,0
SR	Speicherkoeffizient	0,35
d [m]	Rohrdurchmesser	0,2

Berechnung des Gesamtspeicherkoeffizienten der Rigole:

SRR	Gesamtspeicherkoeffizient der Rohrrigole	0,3568068
-----	------------------------------------------	-----------

Angaben zur Berechnung der Rigole:

Au [m ²]	angeschlossene (undurchlässige) Fläche	390
kf [m/s]	Durchlässigkeitsbeiwert	0,0002
bR [m]	Rigolenbreite	1,5
h [m]	nutzbare Höhe der Rigole (Kieskörper)	2,0
SRR	Gesamtspeicherkoeffizient der Rohrrigole	0,3568068
fZ	Zuschlagsfaktor	1,2

Berechnung der Rigole für das Rasterfeld:

Spalte 10, Zeile 54	
Niederschlagsdauer für das Rasterfeld: Spalte 10, Zeile 54	Länge der Rohrrigole oder Rigole in Abhängigkeit der Niederschlagspende
10 min	5,64 m
20 min	6,17 m
30 min	6,24 m
45 min	6,09 m
60 min	5,84 m
90 min	5,12 m
120 min	4,56 m
180 min	3,74 m
240 min	3,20 m
360 min	2,50 m
540 min	1,93 m
720 min	1,57 m
1080 min	1,14 m
1440 min	0,91 m
2880 min	0,52 m
4320 min	0,40 m

Für die Rohrrigole oder Rigole ergeben sich somit folgende Abmessungen:

LR	Länge der Rigole	in m	6,2
bR	Breite der Rigole	in m	1,5
h	nutzbare Höhe der Rigole	in m	2,0
h+ü	gesamte Rigolenhöhe	in m	3,0
ü	Überdeckung	in m	1,0
d	Rohrdurchmesser	in m	0,2

Schemaskizze der Rohrrigole:

