

B-Plan Neugraben-Fischbek 76  
(Ohrnsweg / Fischbeker Heuweg)

Entwässerungskonzept

***Ergänzungen auf Grundlage der  
Abstimmungen mit der BUKEA/W21***

**vom 08.09.2022**

**Fassung vom 12. Oktober 2022, redaktionell  
überarbeitet am 03.04.2024**

## Erläuterungsbericht

Auftraggeber:  
**SAGA Unternehmensgruppe**  
**Poppenhusenstraße 2**  
**22305 Hamburg**

**GARBE Immobilien-Projekte GmbH**  
**Versmannstraße 2**  
**20457 Hamburg**

Aufgestellt:  
**Masuch + Olbrisch**  
**Ingenieurgesellschaft mbH**  
**Gewerbering 2**  
**22113 Oststeinbek**

Projektnummer: **A22-029**

Stand: **03. April 2024**

# Inhaltsverzeichnis

## Teil A: Textlicher Teil

1. Veranlassung	1
2. Bestand	2
2.1 Lagebeschreibung und Erschließungskonzept	2
2.2 Vorfluter und Einleitmengen	3
2.2.1 Regenwasser	3
2.2.2 Schmutzwasser	3
2.3 Wasserschutzgebiet	4
2.4 Regenwasserbehandlung	4
2.5 Baugrund	4
3. Regenentwässerung	6
3.1 Grundlagen des Konzeptes	6
3.2 Bemessungsgrundlagen für Oberflächenentwässerung	6
3.2.1 Regenspenden und Modellregen	6
3.2.2 Einzugsgebietsflächen	6
3.3 Vorbemessung der dezentralen Versickerungsanlagen	9
3.3.1 Versickerungsanlagen – konzeptioneller Ansatz	9
3.3.2 Vordimensionierung der Versickerungsanlagen	11
3.4 Überflutungsnachweise	15
4. Schmutzentwässerung	19
4.1 Konzept für die Schmutzwasserableitung	19
4.2 Vordimensionierung der Schmutzwasserkanalisation	19
5. Vorabstimmungen	22
5.1 BUKEA	22
5.2 Hamburg Wasser	29
6. Voraussichtliche Herstellungskosten	30
7. Zusammenfassung	32

## Teil B: Anlagen

B1: Lageplan Entwässerungskonzept M. 1 : 500

B2: KOSTRA 2010R - Regendaten

**B3: Vorbemessung der Versickerungsanlagen**

**B4: Überflutungsnachweise gemäß DIN 1986-100**

### Vorbemerkung zu dieser Ausfertigung:

Gemäß Abstimmung mit der BUKEA/W21 am 07. und 08.09.2022 wird diese abschließende Fassung des Entwässerungskonzeptes auf Grundlage der nachfolgend aufgeführten Randbedingungen überarbeitet:

- Die Bemessung der Versickerungsanlagen erfolgt auf Grundlage eines statistisch alle 5 Jahre auftretenden Regenereignisses und unter Ansatz der flächenspezifischen Abflussbeiwerte.
- Den Überflutungsnachweis werden wir auf Grundlage der DIN 1986-100, unter Berücksichtigung der jeweiligen Versickerungsraten, vorgenommen.
- Der Lageplan wird hinsichtlich der Erkennbarkeit der Höhenangaben optimieren. Die Notwasserwege werden im Lageplan mittels Fließpfeilen dargestellt.
- Im Lageplan werden die Versickerungsraten für jede Versickerungsanlage auf Grundlage der Formel  $Q_S = A_S \cdot k_f$  im Lageplan ergänzt.
- Der vorliegende Erläuterungsbericht wird, unter Bezugnahme der Angaben der Starkregenhinweiskarte, um einen textlichen Hinweis ergänzt, dass durch die geplanten Baumaßnahmen und die Versickerungs- und Rückhalteanlagen keine Verschlechterung des Ist-Zustandes zu befürchten ist.

Die entsprechenden Ergänzungen im Konzept werden in dieser Ausfertigung in kursiv ergänzt.

In der vorliegenden Fassung vom 3. April 2024 wurden folgende Anpassungen vorgenommen:

- Tausch der Abbildung 1 gegen einen Auszug aus dem Geoportal Hamburg
- Ergänzung der Quellenangaben der Abbildungen 2 und 3. Beide Skizzen wurden von M+O als Verfasser dieses Konzeptes erstellt.

## 1. Veranlassung

Die SAGA Unternehmensgruppe und die GARBE Immobilien-Projekte GmbH betreuen die Umsetzung des Bebauungsplans Nr. 76 Neugraben-Fischbek (Ohrnsweg / Fischbeker-Heuweg).

Die Planung der Freianlagen erfolgt durch das Büro Lichtenstein Landschaftsarchitekten. Diese Planung ist Grundlage des vorliegenden Konzeptes.

Die Masuch und Olbrisch Ingenieurgesellschaft mbH wurde mit der Aufstellung eines Konzeptes zur Ableitung des im Bereich der zukünftigen Wohnbauflächen des Bebauungsplans anfallenden Niederschlags- und Schmutzwassers beauftragt.



Abbildung 1: Übersicht B-Plan NF 76; Quelle: Geo-Online – geoportal-hamburg.de (04.2024)

## 2. Bestand

### 2.1 Lagebeschreibung und Erschließungskonzept

Die Wohnbauflächen des geplanten Bebauungsgebietes des B-Planes Nr. 76 befindet sich im Hamburger Stadtteil Neugraben-Fischbek im Bezirk Hamburg-Harburg und weisen eine Gesamtgröße von rd. 1,73 ha auf.

Die Wohnbauflächen grenzen im Norden an einen Bahnkörper (S-Bahn und Regionalbahn), im Süden an den Ohrnsweg, im Westen an private Grundstücksflächen und im Osten an den Fischbeker Heuweg.

Zurzeit liegt der überwiegende Teil der zukünftigen Wohnbauflächen des B-Plan-Gebietes brach. Im Bereich des Ohrnweges befindet sich derzeit ein Mehrfamilienhaus, welches im Zuge der Erschließung abgebrochen wird.

Das Bestandsgelände weist im Westen Höhenlagen zwischen ca. +5,60 mNHN und +5,80 mNHN auf. In Richtung Osten steigt das Gelände auf Höhenlagen zwischen ca. +6,30 mNHN und +6,90 mNHN an. Auf Grundlage dieser Bestandshöhen hat das

Lichtenstein Landschaftsarchitekten eine Vorplanung der Freianlagen erstellt. Die vorläufigen Planungshöhen werden informativ im Lageplan zu diesem Konzept dargestellt.

Im B-Plan-Gebiet werden überwiegend Wohngebäude errichtet, zwischen denen sich Freiflächen befinden.

Das Gebiet teilt sich in drei, zukünftig real geteilte Teilgrundstücke auf:

Das rd. 0,73 ha große **Teilgrundstück 1** befindet sich im Zentrum des B-Plan-Gebietes. In diesem Teilgrundstück ist der Bau von vier Mehrfamilienhäusern (Haus 1.1 bis 1.4) mit insgesamt 63 Wohneinheiten geplant. Innerhalb dieses Teilgrundstückes sind zudem ein Quartiersplatz, ein Kinderspielbereich und ein Nachbarschaftsplatz geplant.

Das rd. 0,61 ha große **Teilgrundstück 2** befindet sich im Norden des B-Plan-Gebietes und grenzt an die Bahntrasse an. In diesem Teilgrundstück ist der Bau von vier Mehrfamilienhäusern (Haus 2.1 bis 2.4) mit insgesamt 60 Wohneinheiten und einer durchgehenden Tiefgarage geplant. Innerhalb dieses Teilgrundstückes ist zudem ein Kinderspielbereich geplant.

Das rd. 0,40 ha große **Teilgrundstück 3** befindet sich im Süden des B-Plan-Gebietes und grenzt an den Ohrnsweg an. In diesem Teilgrundstück ist der Bau von drei Mehrfamilienhäusern (Haus 3.1 bis 3.3) mit insgesamt 39 Wohneinheiten geplant. In der L-förmigen Bebauung sind die Einrichtung einer KITA mit maximal 50 Plätzen und, optional, zwei Kleingewerbebetriebe (Frisör, Kiosk) geplant. Innerhalb dieses Teilgrundstückes sind zudem ein Kinderspielbereich und ein Anwohnerparkplatz mit 16 PKW-Stellplätzen vorgesehen.

## 2.2 Vorfluter und Einleitmengen

### 2.2.1 Regenwasser

Für die geplanten Wohnbauflächen des B-Plan-Gebietes stehen in der näheren Umgebung keine geeigneten, leistungsfähigen Vorflutgewässer zur Verfügung.

Im Ohrnsweg befindet sich ein Regenwassersiel DN 1100.

Gemäß dem aktuellen Stand der Festsetzungen des Bebauungsplans NF 76 Neugraben-Fischbek (Ohrnsweg / Fischbeker-Heuweg), ist das gesamte im Gebiet anfallende Niederschlagswasser über die belebte Oberbodenzone zur Versickerung zu bringen.

### 2.2.2 Schmutzwasser

Im Ohrnsweg befindet sich ein Schmutzwassersiel DN 250. Es ist davon auszugehen, dass das Schmutzwasser des vorhandenen Mehrfamilienhauses derzeit in dies Siel eingeleitet wird. Es ist mit Hamburg Wasser zu klären, ob und an welchen Anschlusspunkten das Schmutzwasser in Zukunft einzuleiten werden kann.

## 2.3 Wasserschutzgebiet

Der Bebauungsplan NF 76 Neugraben-Fischbek (Ohrnsweg / Fischbeker-Heuweg) befindet sich innerhalb der Schutzone III des Wasserschutzgebietes Südermarsch/Harburger Berge. Im §5 der Schutzgebietsverordnung werden keine Auflagen bzw. Einschränkungen für das Ableiten von Niederschlagswasser in den Untergrund gemacht. Insofern ist die Herstellung der geplanten Versickerungsanlagen grundsätzlich realisierbar.

*Grundsätzlich gilt für die Versickerung von Niederschlagswasser, dass diese schadlos zu erfolgen hat. Die Erlaubnis für eine Versickerungsanlage ist zu versagen, wenn schädliche Grundwasserveränderungen zu erwarten sind (§12 WHG).*

## 2.4 Regenwasserbehandlung

Es ist davon auszugehen, dass eine Vorreinigung des Niederschlagswassers angesichts der Nutzung als reines Wohngebiet und der Verwendung von Gründächern nicht erforderlich ist.

Für die geplanten Stellplatzflächen ist von einem geringen Fahrzeugwechsel und einer nahezu ausschließlichen Nutzung durch Anwohner auszugehen.

*Mit Kfz-befahrbares Flächen dürfen nur nach vorheriger Vorreinigung über die Versickerungsanlage entwässern.*

Unter Berücksichtigung der im Kapitel 5.1 aufgeführten Stellungnahmen der BUKEA, ist dies im Rahmen der weiteren Objektplanung im Detail zu prüfen.

## 2.5 Baugrund

Das Büro HPC hat im März 2022 eine umfangreiche Baugrunderkundung durchgeführt und ausgewertet.

Die Baugrunderkundung ergab folgende Bodenschichtungen:

### Sondierungspunkt BS 1 (GOK +5,54 mNHN)

0,00 bis 0,50 m unter GOK:	Oberboden mit Wurzelresten
0,50 bis 10,00 m unter GOK:	Gewachsener Sand
Grundwasserstand nach Bohrende:	+2,54 mNHN (2,90 m unter GOK)

### Sondierungspunkt BS 2 (GOK +6,10 mNHN)

0,00 bis 0,50 m unter GOK:	Oberboden mit vereinzelten Wurzelresten
0,50 bis 10,00 m unter GOK:	Gewachsener Sand
Grundwasserstand nach Bohrende:	+2,70 mNHN (3,40 m unter GOK)

Sondierungspunkt BS 3 (GOK +6,10 mNHN)

0,00 bis 0,30 m unter GOK: Oberboden mit vereinzelten Wurzelresten  
 0,30 bis 10,00 m unter GOK: Gewachsener Sand  
 Grundwasserstand nach Bohrende: +2,90 mNHN (3,20 m unter GOK)

Sondierungspunkt BS 4 (GOK +6,69 mNHN)

0,00 bis 0,80 m unter GOK: Auffüllung, Sand mit vereinzelten Wurzelresten  
 0,80 bis 10,00 m unter GOK: Gewachsener Sand  
 Grundwasserstand nach Bohrende: +3,40 mNHN (3,20 m unter GOK)

Sondierungspunkt BS 5 (GOK +5,78 mNHN)

0,00 bis 0,20 m unter GOK: Auffüllung, Sand mit vereinzelten Wurzelresten  
 0,20 bis 1,30 m unter GOK: Auffüllung, Sand  
 1,30 bis 10,00 m unter GOK: Gewachsener Sand  
 Grundwasserstand nach Bohrende: +2,08 mNHN (3,70 m unter GOK)

Für die Planung von Versickerungsanlagen ist, gemäß Bodengutachten, ein Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 1,0 \cdot 10^{-6}$  m/s in Tiefenlagen von 1,00 bis 2,00 m unter GOK anzusetzen. Auf Nachfrage erklärte das Büro HPC via Mail vom 02.05.2022, dass die im Bodengutachten angegebenen Werte konservativ angesetzt wurden. Für die Bemessung der Versickerungsanlagen können, nach Prüfung der Sondierungsergebnisse, Wasserdurchlässigkeitsbeiwerten von  $k_f = 7,5 \cdot 10^{-5}$  m/s bis  $8,2 \cdot 10^{-5}$  m/s angesetzt werden.

Für die Vordimensionierung der Versickerungsanlagen im Rahmen dieses Entwässerungskonzeptes wird ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 5,0 \cdot 10^{-5}$  m/s angesetzt.

*Die Versickerungsraten der einzelnen Versickerungsanlagen werden unter Ansatz der Formel  $Q_s = A_s \cdot k_f$  ermittelt. Als Grundfläche der jeweiligen Versickerungsanlagen ( $A_s$ ) wird bei Becken und Mulden) die horizontale Sohlfäche angesetzt.*

### 3. Regenentwässerung

#### 3.1 Grundlagen des Konzeptes

Im Rahmen dieses Entwässerungskonzeptes wird von folgenden Vorgaben ausgegangen:

- Das Niederschlagswasser der einzelnen Baufelder wird, unter Berücksichtigung der Flächennutzung, nach Möglichkeit dezentral und oberflächennah zur Versickerung gebracht.
- Die Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers soll nach Möglichkeit in Form einer offenen Oberflächenentwässerung geplant werden.
- Eine Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers in das öffentliche Regenwassersiel erfolgt nur dann, wenn eine Versickerung nicht möglich ist.

#### 3.2 Bemessungsgrundlagen für Oberflächenentwässerung

##### 3.2.1 Regenspenden und Modellregen

Grundlage für den Ansatz der Regenspenden ist der vom Deutschen Wetterdienst (DWD) herausgegebene KOSTRA-Starkregenatlas 2010R.

Für die wasserTechnische Berechnung wurde das für den Hamburger Stadtteil Neugraben-Fischbek maßgebende Rasterfeld Spalte 34, Zeile 23 zugrunde gelegt.

Unter Berücksichtigung eines Klassenfaktors von 1,0 ergeben sich, ausgehend von einem Bezugsregen  $r_{(15,1)} = 111,1 \text{ l/(s•ha)}$ , die folgenden Regenspenden:

Bemessungsregen  $r_{(10,5)}$ :  $220,0 \text{ l/( s•ha)}$

Überstauregenereignis  $r_{(90,30)}$ :  $82,2 \text{ l/( s•ha)}$ .

*Die Vorbemessung der Versickerungsanlagen erfolgt für ein statistisch alle 5 Jahre auftretendes Regenereignis ( $n=0,2$ ).*

##### 3.2.2 Einzugsgebietsflächen

Die Gesamteinzugsgebietsfläche des Bebauungsplans NF 76 Neugraben-Fischbek (Ohrnsweg / Fischbeker-Heuweg) ergibt sich zu  $A_E = \text{rd. } 1,73 \text{ ha}$ .

Das Gesamtgebiet teilt sich in drei Teilbereiche auf, die als gesonderte Grundstücke zu betrachten sind. Für die Vordimensionierung der Versickerungsanlagen werden diese Teilbereiche (1-3) wiederum in drei Teilflächen mit jeweils eigenen Versickerungsanlagen unterteilt:

## Teilgrundstück 1

### Teilfläche 1.1:

Teilversiegelte Flächen

(Rasengitter, Pflaster mit offenen Fugen  $\psi = 0,50$ ): A = 262 m<sup>2</sup>

Grünflächen ( $\psi = 0,10$ ): A = 596 m<sup>2</sup>

Gesamt: A = 858 m<sup>2</sup>

### Teilfläche 1.2:

Vollversiegelte Flächen (Pflaster  $\psi = 0,75$ ): A = 231 m<sup>2</sup>

Teilversiegelte Flächen

(Rasengitter, Pflaster mit offenen Fugen  $\psi = 0,50$ ): A = 591 m<sup>2</sup>

Dachflächen (Gründach  $\psi = 0,50$ ): A = 363 m<sup>2</sup>

Grünflächen ( $\psi = 0,10$ ): A = 1.641 m<sup>2</sup>

Gesamt: A = 2.826 m<sup>2</sup>

### Teilfläche 1.3:

Vollversiegelte Flächen (Pflaster  $\psi = 0,75$ ): A = 515 m<sup>2</sup>

Teilversiegelte Flächen

(Rasengitter, Pflaster mit offenen Fugen  $\psi = 0,50$ ): A = 203 m<sup>2</sup>

Dachflächen (Gründach  $\psi = 0,50$ ): A = 845 m<sup>2</sup>

Grünflächen ( $\psi = 0,10$ ): A = 2.037 m<sup>2</sup>

Gesamt: A = 3.600 m<sup>2</sup>

## Teilgrundstück 2

### Teilfläche 2.1:

Vollversiegelte Flächen (Pflaster  $\psi = 0,75$ ): A = 30 m<sup>2</sup>

Dachflächen (Gründach  $\psi = 0,50$ ): A = 711 m<sup>2</sup>

Grünflächen ( $\psi = 0,10$ ): A = 1.378 m<sup>2</sup>

Gesamt: A = 2.119 m<sup>2</sup>

**Teilfläche 2.2:**

Teilversiegelte Flächen

(Rasengitter, Pflaster mit offenen Fugen  $\psi = 0,50$ ): A = 32 m<sup>2</sup>

Dachflächen (Gründach  $\psi = 0,50$ ): A = 739 m<sup>2</sup>

Grünflächen ( $\psi = 0,10$ ): A = 1.744 m<sup>2</sup>

Gesamt: A = 2.515 m<sup>2</sup>

**Teilfläche 2.3:**

Vollversiegelte Flächen (Pflaster  $\psi = 0,75$ ): A = 760 m<sup>2</sup>

Teilversiegelte Flächen

(Rasengitter, Pflaster mit offenen Fugen  $\psi = 0,50$ ): A = 125 m<sup>2</sup>

Grünflächen über Tiefgaragen ( $\psi = 0,30$ ): A = 440 m<sup>2</sup>

Grünflächen ( $\psi = 0,10$ ): A = 130 m<sup>2</sup>

Gesamt: A = 1.455 m<sup>2</sup>

**Teilgrundstück 3****Teilfläche 3.1:**

Vollversiegelte Flächen (Pflaster  $\psi = 0,75$ ): A = 578 m<sup>2</sup>

Teilversiegelte Flächen

(Rasengitter, Pflaster mit offenen Fugen  $\psi = 0,50$ ): A = 14 m<sup>2</sup>

Grünflächen ( $\psi = 0,10$ ): A = 604 m<sup>2</sup>

Gesamt: A = 1.196 m<sup>2</sup>

**Teilfläche 3.2:**

Vollversiegelte Flächen (Pflaster  $\psi = 0,75$ ): A = 760 m<sup>2</sup>

Dachflächen (Gründach  $\psi = 0,50$ ): A = 1.042 m<sup>2</sup>

Grünflächen ( $\psi = 0,10$ ): A = 1.121 m<sup>2</sup>

Gesamt: A = 2.272 m<sup>2</sup>

**Teilfläche 3.3:**

Vollversiegelte Flächen (Pflaster  $\psi = 0,75$ ):  $A = 191 \text{ m}^2$

Grünflächen ( $\psi = 0,10$ ):  $A = 290 \text{ m}^2$

Gesamt:  $A = 481 \text{ m}^2$

Die jeweiligen Einzugsgebietsgrößen sind dem als Anlage B1 beigefügten Lageplan zu entnehmen.

### **3.3 Vorbemessung der dezentralen Versickerungsanlagen**

#### **3.3.1 Versickerungsanlagen – konzeptioneller Ansatz**

Im Rahmen des vorliegenden Konzeptes wird nach Möglichkeit von einer Versickerung über offene Rasenmulden ausgegangen. Unterhalb der Mulden werden zur Rückhaltung von Niederschlagsmengen, die nicht unmittelbar zur Versickerung gebracht werden können, Rigolenfüllkörper aus Kunststoff vorgesehen. In einigen Bereichen befinden sich diese Rigolenfüllkörper unterhalb von teilbefestigten Flächen. Hier wird davon ausgegangen, dass eine Befestigung mittels Rasengitter oder Pflaster mit offenen Fugen erfolgt. Dies betrifft insbesondere Parkplatz-, Wege- oder Feuerwehraufstellflächen.

*Die Ableitung des Niederschlagswassers soll im Wesentlichen über offene Mulden und Oberflächen erfolgen. Dies ist im Rahmen der weiteren Objektplanung im Detail auszuarbeiten.*

*Die Mächtigkeit des Sickerraums, d.h. der Abstand zwischen der Unterkante der jeweiligen Versickerungsanlagen und dem Grundwasserstand muss gemäß Kapitel 3.1.3 der DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (April 2005)“ mindestens 1,00 m betragen.*

Im Rahmen der weiteren Objektplanung müssen die Lage und die Anzahl der Rigolenfüllkörper, unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, dem jeweiligen Bedarf angepasst werden.

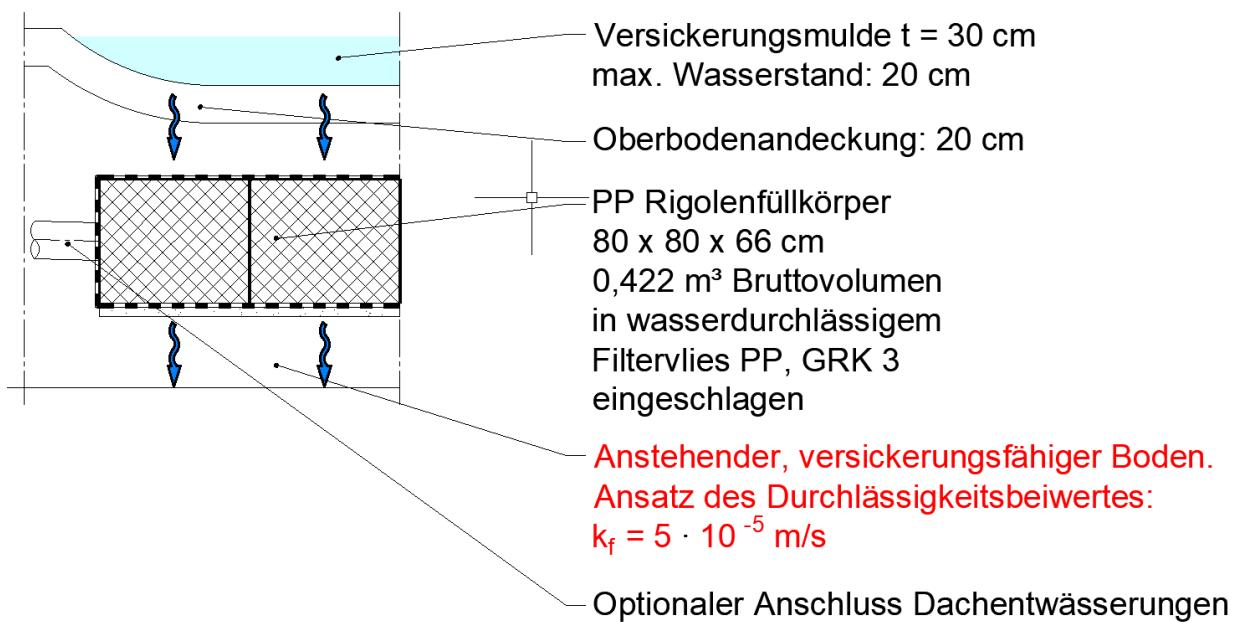


Abbildung 2: Schnitt durch die konzeptionell geplanten Versickerungsanlagen in unbefestigten Flächen (Quelle: M+O)

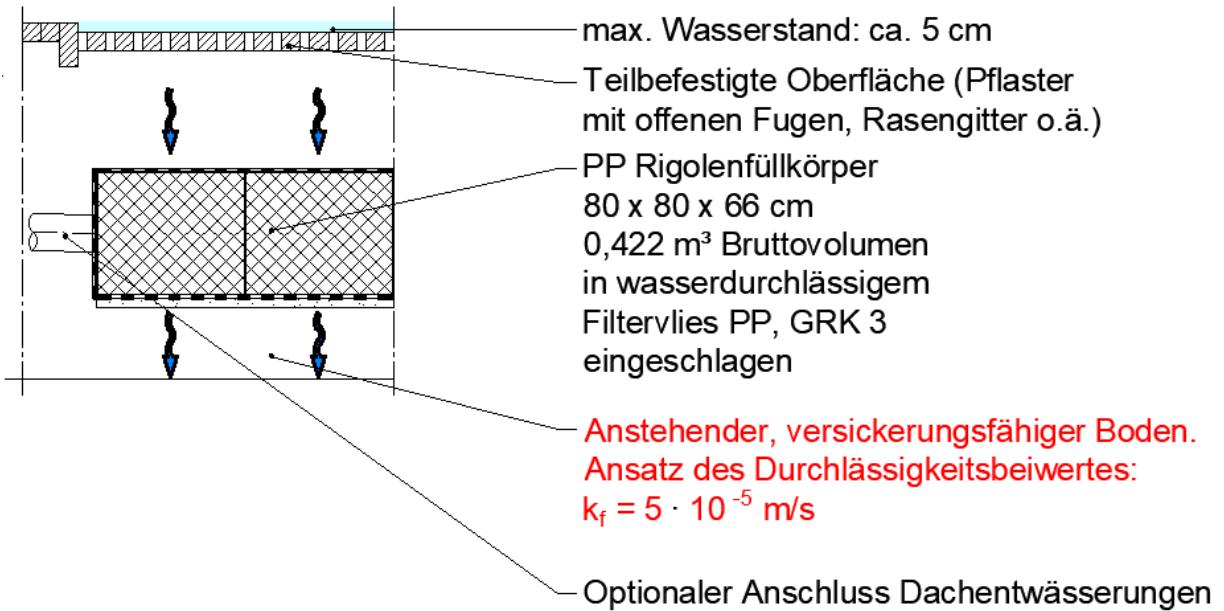


Abbildung 3: Schnitt durch die konzeptionell geplanten Versickerungsanlagen in teilbefestigten Flächen (Quelle: M+O)

Bei der Herstellung der Fläche mit Rasengittersteinen müssen die Hohlräume mit bewachsenem Oberboden aufgefüllt werden, damit die Reinigungsleistung gewährleistet ist.

Problematisch bei Rasengittersteinen kann hier die Auflast (Fahrzeuge) sein, welche zur Verdichtung und somit zur verminderten Versickerung führen können. Grundsätzlich sollte ein Pflaster mit möglichst hohem Oberbodenanteil gewählt werden. Weiter ist bei der Verlegung darauf zu achten, dass eine Verdichtung vermieden wird. Technische Lösungen, wie z.B. die Pflastersteine leicht höher als den Oberboden zu setzen, sollten betrachtet werden.

### 3.3.2 Vordimensionierung der Versickerungsanlagen

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Vorbemessungsgrundlagen ergeben sich die erforderlichen Abmessungen der Versickerungsanlagen, infolge eines statistisch alle 5 Jahre auftretenden Regenereignisses, wie nachfolgend aufgeführt. Weiterhin werden die Versickerungsraten der jeweiligen Versickerungsanlagen aufgeführt. Für die Ermittlung der versickerungswirksamen Fläche für den Überflutungsnachweis wird im Rahmen dieses Konzeptes ausschließlich die Sohlfläche der Versickerungselemente angesetzt.

Die Lage der jeweiligen Flächen und der konzeptionell geplanten Versickerungseinrichtungen sind dem als Anlage B1 beigefügten Lageplan zu entnehmen.

*Die detaillierten Vorbemessungen liegen dieser Unterlage als Anlage B3 bei.*

#### Teilgrundstück 1

##### Teilfläche 1.1:

Erforderliche Anzahl der Speicherelemente: 16

1-lagige Verlegung

Vorhandenes Speichervolumen der Rigolenfüllkörper:  $V_s = 6,40 \text{ m}^3$

Die Versickerungsanlage ist westlich des Hauses 1.4 vorgesehen. Die Speicherelemente werden unter einer Versickerungsmulde vorgesehen.

Grundfläche der Mulde:  $A_s = \text{rd. } 21,00 \text{ m}^2$

Versickerungsraten:  $Q_s = (21,00 \text{ m}^2 \cdot 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}) \cdot 1000 = 1,05 \text{ l/s}$

Tiefe der Mulde:  $h = 0,50 \text{ m}$

Oberfläche der Mulde:  $A_o = \text{rd. } 36,00 \text{ m}^2$

Maximales Speichervolumen:  $V_m = ((A_s + A_o) / 2) \cdot h = 14,25 \text{ m}^3$

Teilfläche 1.2:

*Erforderliche Anzahl der Speicherelemente: 57*

*Gewählte Anzahl der Speicherelemente: 80*

*1-lagige und 1-reihige Verlegung*

*Vorhandenes Speichervolumen der Rigolenfüllkörper:  $V_R = 32,00 \text{ m}^3$*

*Die Versickerungsanlage wird einreihig umlaufend, entlang des Quartierplatzes vorgesehen. Die Oberflächenentwässerung der angrenzenden Gebäude, des Quartiersplatzes und der umlaufenden Wege kann direkt in die Füllkörper erfolgen. Zur Sicherstellung des Speichervolumens im Überflutungsfall und zur Optimierung der Anschlussmöglichkeiten der umliegenden Flächen wird die Anzahl der Rigolenfüllkörper über das zur Versickerung erforderliche Anzahl erhöht (80 statt 57 Füllkörper).*

*Versickerungswirksame Fläche:  $A_S = 51,20 \text{ m}^2$*

*Versickerungsrate:  $Q_S = (51,20 \text{ m}^2 \cdot 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}) \cdot 1000 = 2,56 \text{ l/s}$*

Teilfläche 1.3:

*Erforderliche Anzahl der Speicherelemente: 78*

*Gewählte Anzahl der Speicherelemente: 97*

*1-lagige Verlegung*

*Vorhandenes Speichervolumen der Rigolenfüllkörper:  $V_R = 38,60 \text{ m}^3$*

*Die Versickerungsanlage zieht sich von Norden nach Süden durch die gesamte Teilfläche 1.3. Die Verlegung erfolgt weitestgehend in Rasengitter- und Grünflächen, durch die ein Zufluss in die Rigolenfüllkörper erfolgen kann. Die einzelnen Abschnitte sind über Rohrleitungen miteinander verbunden. Optional kann, je nach Tiefenlage der Anlagen eine Verbindung zur Versickerungsanlage der Teilfläche 1.2 hergestellt werden, um im Bedarfsfall einen Speichervolumenausgleich zwischen diesen Anlagen gewährleisten zu können. Zur Sicherstellung des Speichervolumens im Überflutungsfall und zur Optimierung der Anschlussmöglichkeiten der umliegenden Flächen wird die Anzahl der Rigolenfüllkörper über das zur Versickerung erforderliche Anzahl erhöht (97 statt 78 Füllkörper).*

*Versickerungswirksame Fläche:  $A_S = 62,08 \text{ m}^2$*

*Versickerungsrate:  $Q_S = (62,08 \text{ m}^2 \cdot 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}) \cdot 1000 = 3,10 \text{ l/s}$*

## Teilgrundstück 2

### Teilfläche 2.1:

Erforderliche Anzahl der Speicherelemente: 36

1-lagige Verlegung

Vorhandenes Speichervolumen der Rigolenfüllkörper:  $V_R = 14,40 \text{ m}^3$

Herstellung einer Versickerungsmulde nördlich des Hauses 2.1.

Grundfläche der Mulde:  $A_S = \text{rd. } 50,00 \text{ m}^2$

Tiefe der Mulde:  $h = 0,50 \text{ m}$

Oberfläche der Mulde:  $A_O = \text{rd. } 83,00 \text{ m}^2$

Versickerungsrate:  $Q_s = (50,00 \text{ m}^2 \cdot 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}) \cdot 1000 = 2,50 \text{ l/s}$

Maximales Speichervolumen in der Mulde:  $V_M = ((A_S+A_O) / 2) \cdot h = 33,25 \text{ m}^3$

### Teilfläche 2.2:

Erforderliche Anzahl der Speicherelemente: 40

1-lagige Verlegung

Vorhandenes Speichervolumen der Rigolenfüllkörper:  $V_R = 16,00 \text{ m}^3$

Herstellung von zwei Versickerungsmulden nördlich und östlich des Hauses 2.4.

Gesamtgrundfläche der Mulden:  $A_S = \text{rd. } 36,00 \text{ m}^2$

Tiefe der Mulde:  $h = 0,50 \text{ m}$

Oberfläche der Mulde:  $A_O = \text{rd. } 76,00 \text{ m}^2$

Versickerungsrate:  $Q_s = (50,00 \text{ m}^2 \cdot 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}) \cdot 1000 = 1,80 \text{ l/s}$

Maximales Speichervolumen in der Mulde:  $V_M = ((A_S+A_O) / 2) \cdot h = 28,00 \text{ m}^3$

### Teilfläche 2.3:

Erforderliche Anzahl der Speicherelemente: 51

Gewählte Anzahl der Speicherelemente: 83

1-lagige Verlegung

Vorhandenes Speichervolumen der Rigolenfüllkörper:  $V_R = 33,20 \text{ m}^3$

*Herstellung von zwei Versickerungssträngen in einer teilbefestigten Verkehrsfläche. Zur Sicherstellung des Speichervolumens im Überflutungsfall und zur Optimierung der Anschlussmöglichkeiten der umliegenden Flächen wird die Anzahl der Rigolenfüllkörper über das zur Versickerung erforderliche Anzahl erhöht (83 statt 62 Füllkörper).*

*Versickerungswirksame Fläche:  $A_S = 53,12 \text{ m}^2$*

*Versickerungsrate:  $Q_s = (53,12 \text{ m}^2 \cdot 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}) \cdot 1000 = 2,66 \text{ l/s}$*

### **Teilgrundstück 3**

#### **Teilfläche 3.1:**

*Erforderliche Anzahl der Speicherelemente: 33*

*1-lagige Verlegung*

*Vorhandenes Speichervolumen: 13,20 m<sup>3</sup>*

*Herstellung einer Versickerungsfläche in einer teilbefestigten Fläche (Parkplatz).*

*Versickerungswirksame Fläche:  $A_S = 21,12 \text{ m}^2$*

*Versickerungsrate:  $Q_s = (21,12 \text{ m}^2 \cdot 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}) \cdot 1000 = 1,06 \text{ l/s}$*

#### **Teilfläche 3.2:**

*Erforderliche Anzahl der Speicherelemente: 48*

*Gewählte Anzahl der Speicherelemente: 70*

*1-lagige Verlegung*

*Vorhandenes Speichervolumen: 28,00 m<sup>3</sup>*

*Herstellung einer Versickerungsfläche nördlich einer KITA-Spielfläche. Zur Sicherstellung des Speichervolumens im Überflutungsfall wird die Anzahl der Rigolenfüllkörper über das zur Versickerung erforderliche Anzahl erhöht (70 statt 48 Füllkörper).*

*Versickerungswirksame Fläche:  $A_S = 44,80 \text{ m}^2$*

*Versickerungsrate:  $Q_s = (44,80 \text{ m}^2 \cdot 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}) \cdot 1000 = 2,24 \text{ l/s}$*



### Teilfläche 3.3:

Erforderliche Anzahl der Speicherelemente: 12

1-lagige Verlegung

Vorhandenes Speichervolumen:  $4,80 \text{ m}^3$

Herstellung einer Versickerungsmulde (Versickerung über die belebte Oberbodenzone) und einer Versickerungsanlage in einer Grünfläche.

Grundfläche der Mulde:  $A_S = \text{rd. } 16,00 \text{ m}^2$

Versickerungsrate:  $Q_S = (16,00 \text{ m}^2 \cdot 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}) \cdot 1000 = 0,80 \text{ l/s}$

Tiefe der Mulde:  $h = 0,25 \text{ m}$

Oberfläche der Mulde:  $A_O = \text{rd. } 38,00 \text{ m}^2$

Maximales Speichervolumen:  $V_M = ((A_S + A_O) / 2) \cdot h = 6,75 \text{ m}^3$

## 3.4 Überflutungsnachweise

Gemäß Forderung der BUKEA W21 ist im Zuge der Aufstellung des Entwässerungskonzeptes ein Überflutungsnachweis auf Grundlage der DIN 1986-100:2016-12 zu führen.

Nachstehend werden die Ergebnisse dieser Nachweise und die Darstellung der verfügbaren Speicherräume für das im Starkregenfall anfallende Niederschlagswasser, bezogen auf die einzelnen Teilbereiche, aufgeführt.

Die detaillierten Nachweise liegen dieser Unterlage als Anlage B4 bei.

### Teilfläche 1.1:

Erforderliches Rückhaltevolumen im Starkregenfall:  $V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = 19,05 \text{ m}^3$

Vorhandenes Speichervolumen der Rigolenfüllkörper:  $V_R = 6,40 \text{ m}^3$

Maximales Speichervolumen in der Versickerungsmulde:  $V_M = 14,25 \text{ m}^3$

Gesamtes verfügbares Speichervolumen:

$V_S = V_R + V_M = 6,40 \text{ m}^3 + 14,25 \text{ m}^3 = 20,65 \text{ m}^3 > V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = 19,05 \text{ m}^3$

**Das ist Starkregenfall anfallende Niederschlagswasser kann im Teilbereich 1.1 schadlos zurückgehalten werden. Der Überflutungsnachweis wurde erbracht.**

**Teilfläche 1.2:**

Erforderliches Rückhaltevolumen im Starkregenfall:  $V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = 63,54 \text{ m}^3$

Vorhandenes Speichervolumen der Rigolenfüllkörper:  $V_R = 32,00 \text{ m}^3$

Fläche des Quartierplatzes:  $A_O = \text{rd. } 722,00 \text{ m}^2$

Mittlere Stauhöhe im Starkregenfall:  $h = 0,044 \text{ m (4,4 cm)}$

Maximales Speichervolumen auf dem Quartierplatz:  $V_O = A_O \cdot h = 31,77 \text{ m}^3$

Gesamtes verfügbares Speichervolumen:

$V_S = V_R + V_O = 32,00 \text{ m}^3 + 31,77 \text{ m}^3 = 63,77 \text{ m}^3 > V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = 63,54 \text{ m}^3$

**Das ist Starkregenfall anfallende Niederschlagswasser kann im Teilbereich 1.2 schadlos zurückgehalten werden. Der Überflutungsnachweis wurde erbracht.**

**Teilfläche 1.3:**

Erforderliches Rückhaltevolumen im Starkregenfall:  $V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = 81,09 \text{ m}^3$

Vorhandenes Speichervolumen der Rigolenfüllkörper:  $V_R = 38,60 \text{ m}^3$

Verfügbare Stauflächen im Starkregenfall:  $A_O = \text{rd. } 405 \text{ m}^2$

Mittlere Stauhöhe im Starkregenfall:  $h = 0,105 \text{ m (10,5 cm)}$

Maximales Speichervolumen auf den Stauflächen:  $V_O = A_O \cdot h = 42,53 \text{ m}^3$

Gesamtes verfügbares Speichervolumen:

$V_S = V_R + V_O = 38,60 \text{ m}^3 + 42,53 \text{ m}^3 = 81,13 \text{ m}^3 > V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = 81,09 \text{ m}^3$

**Das ist Starkregenfall anfallende Niederschlagswasser kann im Teilbereich 1.3 schadlos zurückgehalten werden. Der Überflutungsnachweis wurde erbracht.**

**Es wird empfohlen, im Rahmen der weiterführenden Objektplanung eine kleinteiligere Betrachtung des Teilbereiches 1.3, unter Berücksichtigung der endgültigen Topografie des Grundstückes, vorzunehmen.**

**Teilfläche 2.1:**

Erforderliches Rückhaltevolumen im Starkregenfall:  $V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = 47,12 \text{ m}^3$

Vorhandenes Speichervolumen der Rigolenfüllkörper:  $V_R = 14,40 \text{ m}^3$

Maximales Speichervolumen in der Mulde:  $V_M = 33,25 \text{ m}^3$

Gesamtes verfügbares Speichervolumen:

$$V_S = V_R + V_M = 14,40 \text{ m}^3 + 33,25 \text{ m}^3 = 47,65 \text{ m}^3 > V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = 47,12 \text{ m}^3$$

**Das ist Starkregenfall anfallende Niederschlagswasser kann im Teilbereich 2.1 schadlos zurückgehalten werden. Der Überflutungsnachweis wurde erbracht.**

### **Teilfläche 2.2:**

Erforderliches Rückhaltevolumen im Starkregenfall:  $V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = 56,98 \text{ m}^3$

Vorhandenes Speichervolumen der Rigolenfüllkörper:  $V_R = 16,00 \text{ m}^3$

Maximales Speichervolumen in der Mulde:  $V_M = 28,00 \text{ m}^3$

Verfügbare Stauflächen im Starkregenfall:  $A_0 = \text{rd. } 340 \text{ m}^2$

Mittlere Stauhöhe im Starkregenfall:  $h = 0,038 \text{ m (3,8 cm)}$

Maximales Speichervolumen auf den Stauflächen:  $V_O = A_0 \cdot h = 12,92 \text{ m}^3$

Gesamtes verfügbares Speichervolumen:

$$V_S = V_R + V_M + V_O = 16,60 \text{ m}^3 + 28,00 \text{ m}^3 + 12,92 \text{ m}^3 = 57,52 \text{ m}^3 > V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = 56,98 \text{ m}^3$$

**Das ist Starkregenfall anfallende Niederschlagswasser kann im Teilbereich 2.2 schadlos zurückgehalten werden. Der Überflutungsnachweis wurde erbracht.**

### **Teilfläche 2.3:**

Erforderliches Rückhaltevolumen im Starkregenfall:  $V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = 31,51 \text{ m}^3$

Vorhandenes Speichervolumen der Rigolenfüllkörper:  $V_R = 33,20 \text{ m}^3$

Gesamtes verfügbares Speichervolumen:

$$V_S = V_R = 33,20 \text{ m}^3 > V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = 31,51 \text{ m}^3$$

**Das ist Starkregenfall anfallende Niederschlagswasser kann im Teilbereich 2.3 schadlos zurückgehalten werden. Der Überflutungsnachweis wurde erbracht.**

### **Teilfläche 3.1:**

Erforderliches Rückhaltevolumen im Starkregenfall:  $V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = 26,91 \text{ m}^3$

Vorhandenes Speichervolumen der Rigolenfüllkörper:  $V_R = 13,20 \text{ m}^3$

Staufläche im Bereich des Parkplatzes (Ansatz):  $A_0 = \text{rd. } 170,00 \text{ m}^2$

Mittlere Stauhöhe im Starkregenfall:  $h = 0,081 \text{ m (8,1 cm)}$

Maximales Speichervolumen auf dem Parkplatz:  $V_O = A_0 \cdot h = 13,77 \text{ m}^3$

Gesamtes verfügbares Speichervolumen:

$$V_s = V_R + V_O = 13,20 \text{ m}^3 + 13,77 \text{ m}^3 = \mathbf{26,97 \text{ m}^3} > V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = \mathbf{26,91 \text{ m}^3}$$

**Das ist Starkregenfall anfallende Niederschlagswasser kann im Teilbereich 3.1 schadlos zurückgehalten werden. Der Überflutungsnachweis wurde erbracht.**

### **Teilfläche 3.2:**

Erforderliches Rückhaltevolumen im Starkregenfall:  $V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = \mathbf{50,92 \text{ m}^3}$

Vorhandenes Speichervolumen der Rigolenfüllkörper:  $V_R = 28,00 \text{ m}^3$

Staufläche im Bereich nördlich und östlich einer KITA-Spielfläche:  $A_O = \text{rd. } 127,00 \text{ m}^2$

Mittlere Stauhöhe im Starkregenfall:  $h = 0,181 \text{ m} (18,1 \text{ cm})$

Maximales Speichervolumen auf dem Parkplatz:  $V_O = A_O \cdot h = 22,99 \text{ m}^3$

Gesamtes verfügbares Speichervolumen:

$$V_s = V_R + V_O = 28,00 \text{ m}^3 + 22,99 \text{ m}^3 = \mathbf{50,99 \text{ m}^3} > V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = \mathbf{50,92 \text{ m}^3}$$

**Das ist Starkregenfall anfallende Niederschlagswasser kann im Teilbereich 3.2 schadlos zurückgehalten werden. Der Überflutungsnachweis wurde erbracht.**

### **Teilfläche 3.3:**

Erforderliches Rückhaltevolumen im Starkregenfall:  $V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = \mathbf{10,49 \text{ m}^3}$

Vorhandenes Speichervolumen der Rigolenfüllkörper:  $V_R = 4,80 \text{ m}^3$

Maximales Speichervolumen in der Versickerungsmulde:  $V_M = 6,75 \text{ m}^3$

Gesamtes verfügbares Speichervolumen:

$$V_s = V_R + V_M = 4,80 \text{ m}^3 + 6,75 \text{ m}^3 = \mathbf{11,55 \text{ m}^3} > V_{Rück, D = 15 \text{ Min}} = \mathbf{10,49 \text{ m}^3}$$

**Das ist Starkregenfall anfallende Niederschlagswasser kann im Teilbereich 3.3 schadlos zurückgehalten werden. Der Überflutungsnachweis wurde erbracht.**

## 4. Schmutzentwässerung

### 4.1 Konzept für die Schmutzwasserableitung

Für die Ableitung des Schmutzwassers steht im Ohrnsweg ein Schmutzwassersiel DN 250 zur Verfügung. Das Siel liegt in einer Tiefe von über 5,00 m (rd. +0,18 bis -0,27 mNHN).

Das Konzept sieht insgesamt zwei neue Anschlüsse an das öffentliche Schmutzwassernetz vor. Die Leitungsführungen der Schmutzwasserstränge sind im Rahmen der Objektplanungen an die örtlichen Gegebenheiten und die Erschließungsplanung anzupassen.

#### Teilgrundstücke 1 und 2:

Das Schmutzwasser der Teilgrundstücke 1 und 2 werden in einem gemeinsamen, durch eine entsprechende Grunddienstbarkeit zu sichernden, Schmutzwasserstrang mit Anschluss an das öffentliche Siel im Ohrnsweg abgeleitet. Es wird im Rahmen des Konzeptes von einer Nennweite der Schmutzwasserhaltungen von DN 160 (Innendurchmesser 150 mm) und einem minimalen Sohlgefälle von 6,7 % ausgegangen.

Die Höhe der Straßenoberkante im Bereich der Einbindung in das öffentliche Schmutzwassernetz beträgt gemäß Bestandsvermessung rd. 5,55 mNHN. Dies entspricht gleichzeitig der Höhe der Rückstauebene. Alle Schächte und offenen Abläufe in das Netz müssen oberhalb dieser Rückstauebene liegen.

#### Teilgrundstück 3:

Das Schmutzwasser des Teilgrundstückes 3 wird über einen Schmutzwasserstrang DN 150 (Mindestsohlgefälle 6,7 %) in das öffentliche Schmutzwassersiel DN 250 im Ohrnsweg eingeleitet.

Die Höhe der Straßenoberkante im Bereich der Einbindung in das öffentliche Schmutzwassernetz beträgt gemäß Bestandsvermessung rd. 5,11 mNHN. Dies entspricht gleichzeitig der Höhe der Rückstauebene. Alle Schächte und offenen Abläufe in das Netz müssen oberhalb dieser Rückstauebene liegen.

### 4.2 Vordimensionierung der Schmutzwasserkanalisation

Gemäß dem Regelwerk DWA-A118 „Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“ (April 2006) sind für die hydraulische Bemessung von geplanten Schmutzwassernetzen die nachstehend aufgeführten Bemessungsgrundlagen zu berücksichtigen.

Es wird von einem mittleren täglichen Wasserverbrauch von 150 l/(E•d) ausgegangen. Im Rahmen des Entwässerungskonzeptes wird von einer Belegung der Wohneinheiten mit jeweils 4 Einwohnern ausgegangen.

Zur Berücksichtigung der Tagesschwankungen im Schmutzwasseranfall wird von einer Tagesspitze von 1/12 (12 h/d) ausgegangen.

### **Teilgrundstücke 1 und 2:**

Nach Auskunft des Erschließungsträgers wird beabsichtigt insgesamt im Teilgrundstück 1 63 Wohneinheiten zu errichten.

Im Teilgrundstück 2 ist die Errichtung von 60 Wohneinheiten geplant.

Daraus folgt für den gemeinsamen Schmutzwasserstrang eine Gesamtzahl von 123 Wohneinheiten.

Bei Ansatz einer durchschnittlichen Belegung von 4 Einwohnern je Wohneinheit, ergibt sich für die Ermittlung des Schmutzwasserabflusses im Bereich der geplanten Wohnbebauung in den Teilgrundstücken 1 und 2 von 492 E.

Der häusliche Schmutzwasseranfall für die Teilgrundstücke 1 und 2 ergibt sich unter Berücksichtigung des Vorgenannten zu

$$Q_{SH} = (150 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{d}) \cdot 492 \text{ E}) / (12 \cdot 3600) = 1,71 \text{ l/s}$$

Der Anschluss an das öffentliche Schmutzwassersiel soll über eine Rohrleitung DN 150 mit einem Mindestgefälle von 6,7 % erfolgen.

Die Abflussleitung dieser Haltung ergibt sich bei Ansatz einer maximal 80 %-igen Vollfüllung wie folgt:

$$Q_{S,DN\ 150} = 12,75 \text{ l/s} \cdot 0,80 = 10,2 \text{ l/s} > Q_{SH} = 1,71 \text{ l/s.}$$

Die geplante Anschlussleitung ist mit einer Nennweite von DN 160 (Innendurchmesser 150 mm), bei Verlegung mit einem Sohlgefälle von 6,7 %, demzufolge ausreichend dimensioniert.

### **Teilgrundstücke 3:**

Im Teilgrundstück 3 werden 39 Wohneinheiten und eine KITA mit maximal 50 Plätzen geplant. Für die Anzahl der Betreuenden der KITA wird Rahmen dieser Vorplanung von insgesamt 10 Personen aufgegangen. Da die Nutzung möglicher Gewerbeeinheiten (ein bis zwei) derzeit noch nicht feststehen, werden diese Abflüsse zunächst nicht berücksichtigt.

Bei Ansatz einer durchschnittlichen Belegung von 4 Einwohnern je Wohneinheit, ergibt sich für die Ermittlung des Schmutzwasserabflusses im Bereich der geplanten Wohnbebauung

im Teilgrundstück 3 von 156 E. Zusätzlich werden für die KITA 60 Einwohnerwerte angesetzt. Daraus folgt für die Vorbemessung der Schmutzwasserkanalisation eine Gesamtzahl von 216 E.

Der häusliche Schmutzwasseranfall für das Teilgrundstück 3 ergibt sich unter Berücksichtigung des Vorgenannten zu

$$Q_{SH} = (150 \text{ l/(E} \cdot \text{d}) \cdot 216 \text{ E}) / (12 \cdot 3600) = 0,75 \text{ l/s}$$

Der Anschluss an das öffentliche Schmutzwassersiel soll über eine Rohrleitung DN 150 mit einem Mindestgefälle von 6,7 % erfolgen.

Die Abflussleitung dieser Haltung ergibt sich bei Ansatz einer maximal 80 %-igen Vollfüllung wie folgt:

$$Q_{S;DN\ 150} = 12,75 \text{ l/s} \cdot 0,80 = 10,2 \text{ l/s} > Q_{SH} = 0,75 \text{ l/s.}$$

Die geplante Anschlussleitung ist mit einer Nennweite von DN 160 (Innendurchmesser 150 mm), bei Verlegung mit einem Sohlgefälle von 6,7 %, demzufolge ausreichend dimensioniert.

## 5. Vorabstimmungen

Im Rahmen der Aufstellung des Entwässerungskonzeptes wurde ein Vorabzug dieser Konzeptplanung an die FHH Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft Amt Wasser, Abwasser und Geologie - Wasserwirtschaft [W1] - Schutz und Bewirtschaftung des Grundwassers [W12] (kurz BUKEA), den Bezirk Hamburg-Harburg (Abteilung Wasserwirtschaft) und an Hamburg Wasser (Infrastrukturkoordination und Erschließungen – Infrastrukturentwicklung) mit der Bitte um Stellungnahme versandt.

Nachfolgend werden die schriftlichen Stellungnahmen aufgeführt und hinsichtlich der weiteren Planung bewertet.

### 5.1 BUKEA

#### BUKEA/W12

Stellungnahme	Bewertung
<p><i>Grundsätzlich hat die Versickerung von schadlosem Niederschlagswasser über die belebte Bodenzone zu erfolgen (§ 5, Nr. 1 der Verordnung über das Wasserschutzgebiet Süderelbmarsch/Harburger Berge). Das vorgestellte Entwässerungskonzept berücksichtigt diese Anforderung zu einem großen Teil und ist deshalb grundsätzlich zu begrüßen.</i></p>	<p>Das Entwässerungskonzept kann als Grundlage der Objektplanung der Regenwasser-Grundstücksentwässerung verwendet werden.</p> <p>Die nachstehend aufgeführten Anmerkungen und Hinweise sind zu berücksichtigen.</p>
<b>Versickerung über Mulden-Rigolen-Elemente</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unter 3.3.1 wird erläutert, dass unterhalb von geplanten Mulden zur Rückhaltung von Niederschlagswasser Rigolen vorgesehen sind.</li> <li>– Zum Schutz des Grundwassers muss ein Grundwasserflurabstand von 1m zwischen Sohle der Versickerungsanlage (Rigole) und dem höchsten Flurabstand gewährleistet sein.</li> </ul>	<p>Diese Forderung kann auf Grundlage der derzeit vorliegenden Baugrundkundungen eingehalten werden. Die Einhaltung eines ausreichenden Grundwasserflurabstandes ist bei der Planung der Versickerungsanlagen im Rahmen der weitergehende Objektplanung zu berücksichtigen.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Anschluss von Abflussflächen direkt an die Rigole ist zu vermeiden bzw. von befahrbaren Flächen nicht zulässig (Gefahr eines direkten Eintrags von Schadstoffen ins Grundwasser)</li> </ul>	<p>Dies ist im Rahmen der Objektplanung zu berücksichtigen. Im vorliegenden Konzept werden die Verkehrsflächen grundsätzlich nicht direkt an die Rigolenfüllkörper angeschlossen. Für diese Flächen ist eine Versickerung über die belebte Oberbodenzone (z.B. Rasengitterflächen mit Oberbodenandekung) vorgesehen.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine Entlastungsmöglichkeit der Mulden durch einen Überlauf zwischen Mulde und Rigole wird empfohlen. Dieser Überlauf sollte möglichst weit entfernt von der Zulaufstelle in die Mulde ausgeführt werden, damit ein Eintrag von Verschmutzungen in die Rigole bestmöglich vermieden wird.</li> </ul>	<p>Dies ist im Rahmen der Objektplanung auf Grundlage der Freiraumplanung zu prüfen und nach Möglichkeit zu berücksichtigen.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Einstauhöhe von 30 cm in der Mulde sollte nicht überschritten werden, damit die Einstauzeiten in der Mulde begrenzt bleiben. Lange Einstauzeiten können zu einer Schädigung der Vegetation in der Mulde kommen.</li> </ul>	<p>Dies ist im Rahmen der Objektplanung auf Grundlage der Freiraumplanung zu prüfen und nach Möglichkeit zu berücksichtigen.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es sollte eine 10 cm mächtige Sohlschicht (Oberboden) mit einer Durchlässigkeit von <math>K_f \geq 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}</math> eingebaut werden, so dass das Wasser relativ rasch in die Rigole unterhalb der Mulde versickert.</li> </ul>	<p>Dies ist im Rahmen der Objektplanung zu berücksichtigen.</p>

### **Versickerung von Niederschlagswasser über Rigolenfüllkörper unterhalb von teilbefestigten Flächen**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rasengittersteine deren Öffnungen mit Mutterboden verfüllt und Gras/Vegetation bewachsen sind, sind für befahrbare Flächen im Wasserschutzgebiet zulässig. Die Filterfunktion wird durch den bewachsenen Mutterboden (belebte Bodenzone) erfüllt und die Gefahr einer Verunreinigung des Grundwassers ist als gering einzustufen. Ein zusätzlicher Eingriff in den Untergrund durch den Einbau einer Rigole unterhalb der Rasengittersteine wird als kritisch angesehen und trägt nicht zur hydraulischen Entlastung bei, da im Falle eines Starkregenereignisses das Niederschlagswasser oberflächennah abfließen würde.</li> </ul>	<p>Angesichts der zur Verfügung stehenden Flächen ist eine Flächenversickerung voraussichtlich nicht umsetzbar. Es wird empfohlen, Notüberlaufschächte mit Rostabdeckungen vorzusehen, die das im Falle stärkerer Regenereignisse anfallende Niederschlagswasser schadlos in die Rigolenfüllkörper ableiten. Es ist sicherzustellen, dass das stärker verschmutzte Niederschlagswasser des ersten Spülstoßes über die belebte Oberbodenzone versickert und gereinigt werden kann.</p> <p>Dies ist in Abstimmung mit der BUKEA im Rahmen der Objektplanung zu berücksichtigen.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überdies sind auf dem Markt Bauweisen von Versickerungsanlagen verfügbar, die einen Aufbau bestehend aus einem mit Substrat gefülltem Hohlraumpflaster (ähnlich Rasengittersteine), einer darunter liegenden Vegetationsschicht (Schotter-Oberboden-Gemisch) vorsehen. Darunter befindet sich eine Rigolenschicht (grobporiges Material) mit großem speichernutzbaren Porenanteil, in der eine Zwischenspeicherung und zeitversetzte Versickerung in den Untergrund erfolgt. Diese Bauweise ist aus Sicht des Grundwasserschutzes bedenklich, da die Filterfunktion der Vegetationstragschicht nicht der einer belebten Bodenzone entspricht.</li> </ul>	<p>Der Einbau solcher Anlagen sollte im Rahmen der Objektplanung vermieden werden.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ebenso ist eine Ausführung von Rasengittersteinen mit Verfüllung der Öffnungen durch Schotter o. ä. und einer darunter liegenden Rigolenfüllkörper nur dann zulässig,</li> </ul>	<p>Die Rasengitterflächen sollten im Rahmen der Freiraumplanung als mit Oberboden verfüllte Flächen geplant werden.</p>



<p>wenn eine zusätzliche Vorreinigung in den Rigolenschacht eingebaut wird, damit Schadstoffe ausreichend zurückgehalten werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Für die Dimensionierung der Rigole wird die Versickerungsleistung über die Rasengittersteine in diesem Fall nicht berücksichtigt. Die Rigole muss entsprechend der angeschlossenen Fläche dimensioniert werden.</li> <li>- Auch hier gilt, dass zum Schutz des Grundwassers ein Grundwasserflurabstand von 1m zwischen Sohle der Versickerungsanlage (Rigole) und dem höchsten Flurabstand gewährleistet sein muss.</li> </ul>	
<p>Grundsätzlich ist zur Sicherung einer dauerhaften Funktionsfähigkeit der Versickerungsanlagen für Unterhaltungsmaßnahmen eine ausreichende Zugänglichkeit vorzusehen.</p>	<p>Dies ist im Rahmen der Objektplanung der Versickerungsanlagen und in Abstimmung mit der Freiraumplanung zu berücksichtigen.</p>
<p>Der aufgezeigte, optionale Anschluss der Dachentwässerung an Rigolenfüllkörper ist prinzipiell möglich. Hier sollte im Sinne einer oberflächlichen Ableitung mit Verdunstungseffekten möglichst auch direkt über die Mulde versickert werden. Sollte aber ein Direktanschluss realisiert werden, ist zur Vermeidung einer Grundwasser- und Bodenbelastung bei der Ausführung der geplanten Gründächer bei den eingesetzten Baustoffen darauf zu achten, dass keine mobilisierbaren Biozide (z.B. Mecoprop) verwendet werden. Wurzelfeste Dachabdichtungen ohne Biozide und chemischem Wurzelschutz oder auch auswaschungsreduzierte Produkte bilden hier Alternativen.</p>	<p>Dies ist im Rahmen der Objektplanung der Versickerungsanlagen und in Abstimmung mit der Freiraumplanung sowie, hinsichtlich der geplanten Dachbegrünung, mit der Hochbauplanung zu berücksichtigen.</p>

<b>Tiefgaragen im Bereich Teilstück 2</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aus Sicht des vorbeugenden Grundwasserschutzes sind in einem Wasserschutzgebiet tiefe Einschnitte in den Untergrund durch bauliche Tätigkeiten (wie u.a. beim Bau von Tiefgaragen) möglichst zu vermeiden. Zum einen soll gewährleistet werden, dass weder Baukörper direkt in das Grundwasser hineinragen bzw. dass im Zuge der Bauarbeiten Grundwasser freigelegt wird. Zum anderen soll das Maß möglicher direkter Verschmutzungen mit wassergefährdenden Stoffen durch Auslaugungen aus, in das Grundwasser hineinreichenden Baukörpern oder durch mögliche Einträge während der Bauphase so wirkungsvoll vermindert werden.</li>   <li>- Der Untergrund im Bereich des Plangebietes weist teilweise geringe Grundwasserflurabstände auf und ist durch saaleeiszeitliche Sande ohne schützende Deckschichten geprägt. Dadurch zeichnet sich dieser Bereich auch durch eine hohe Versickerungsrate und eine entsprechend hohe Grundwasserneubildung aus. Eine mögliche Verschmutzung des Untergrundes mit wassergefährdenden Stoffen würde zu einer direkten Verunreinigung des Grundwassers führen.</li> <li>- Zwischen dem prognostizierten höchsten Grundwasserstand und der Konstruktionsunterkante der Gebäude ist ein Mindestabstand von 1 m einzuhalten, um hier die Gefahr für das Grundwasser möglichst gering zu halten. Hierzu ist der Grundwassergleichenplan des hydrologischen Jahres 2018 mit hohen Grundwasserständen zu berücksichtigen. Für das Plangebiet ergibt sich danach ein</li> </ul>	Dies ist im Rahmen der Objektplanung der Gebäude zu berücksichtigen.

<p>Grundwasserspiegel von + 3 m NHN. Dies führt für unterirdische Gebäude Teile unter Berücksichtigung des o.g. Mindestabstands zu einer Konstruktionsunterkante von +4m NHN. Entsprechende Vorgaben sind in die weiteren Überlegungen zur Bebauung unbedingt einzubeziehen.</p>	
--	--

BUKEA/W21

Stellungnahme	Bewertung
<p>Zur Starkregenvorsorge ist ein Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100:2016-12 zwingend bereits im Bebauungsplanverfahren erforderlich.</p> <p>Gegebenenfalls sind hier verschiedene Einzugsgebiete zu betrachten. Die Berechnung ist ohne Abflussminderung (<math>c=1</math>) durchzuführen und es sind die Regenspenden des entsprechenden KOSTRA-Rasterfeldes mit den Klassenwerten 1 zu wählen. Sofern seitens der Wasserwirtschaft aus dem Bezirk andere Vorgaben bestehen, sind beide Varianten zu berechnen und der Worst Case ist zu berücksichtigen. Im Falle einer dynamischen Simulation (nach DWA-M119 und DWA-A118) kann jedoch bei Verwendung der obigen Randbedingungen und entsprechender Regenspenden (<math>T=30</math> a, <math>D=5; 10; 15</math> Min) auf einen Überflutungsnachweis verzichtet werden.</p>	<p>Die Überflutungsnachweise werden im Rahmen des vorliegenden Konzeptes vorgenommen (Kapitel 3.4).</p> <p>Da für das Konzept und die Objektplanung ein hydrodynamischer Nachweis nicht sinnvoll ist (es wird voraussichtlich keine verzweigte Regenwasserkanalisation geplant), wird der Nachweis gemäß DIN 1986-100:2016-12 geführt.</p> <p>Diese Überflutungsnachweise sind im Zuge der Objektplanung der Grundstücksentwässerung auf Grundlage der dann vorliegenden Freiraumplanung erneut durchzuführen.</p>
<p>Der nördliche Bereich des Wohnbaugebietes grenzt im Bestand an eine weitläufige Senke. Bei extremen Starkregenereignissen können sich dort tendenziell Niederschlagsmengen aus mehreren südlich des Plangebietes gelegenen Gebieten mit</p>	<p>Die voraussichtlichen Überstaufächen werden im Lageplan dieses Konzeptes (Kapitel 3.4) gekennzeichnet,</p>

<p>der Bahntrasse als Fließweg sammeln (siehe Anhang). Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die geplante Unterführung baulich noch nicht umgesetzt wurde und sollte bei der Planung mit betrachtet werden. Sobald die gesamte Planung, einschließlich Unterführung, umgesetzt wurde, kann die Grünfläche als Schutz vor Überschwemmungen durch Oberlieger dienen.</p>	
<p>Sofern eine entwässerungstechnische Trennung der Grundstücke nicht möglich sein sollte, können Festsetzungen in der Planzeichnungen oder privatrechtliche Verträge, bzw. Baulisten erforderlich werden.</p>	<p>Dies ist im Rahmen der Objektplanung der Grundstücksentwässerung zu prüfen.</p>
<p>Zur gesicherten Erschließung des Plangebietes ist bei Hamburg Wasser anzufragen, ob eine Erhöhung der Schmutzwassermenge in das vorhandene Schmutzwassersiel aufgenommen werden kann.</p>	<p>Eine Stellungnahme von Hamburg Wasser liegt vor und wird im folgenden Kapitel behandelt.</p>
<p>Das Entwässerungskonzept ist in den städtebaulichen Vertrag für die Umsetzung der Wohnbauentwicklung aufzunehmen und mit BUKEA W21 abzustimmen.</p>	<p>Dies wird im Rahmen der Bauleitplanung berücksichtigt.</p>
<p><i>Durch die BUKEA W21 wurde gefordert, schon im B-Plan-Verfahren, und damit im Rahmen des Entwässerungskonzeptes, einen Überstaunachweis zu führen und die Notablaufwege darzustellen. Weiterhin sind die detaillierten Rechenwege zur Ermittlung der erforderlichen Versickerungsanlagen darzustellen. Siehe hierzu die Einleitung am Anfang dieser Unterlage.</i></p>	<p><i>Die Forderungen der BUKEA/W21 sind Anlass zur Überarbeitung dieses Konzeptes und werden im Rahmen des aktualisierten Entwässerungskonzeptes berücksichtigt.</i></p>

## 5.2 Hamburg Wasser

Stellungnahme	Bewertung
<p>Seitens der Hamburger Stadtentwässerung AöR (HSE) bestehen keine Bedenken gegen den vorliegenden Vorabzug des Entwässerungskonzepts für den B-Plan Neugraben-Fischbek 67</p>	<p>Das Entwässerungskonzept kann als Grundlage der Objektplanung der Schmutzwasser-Grundstücksentwässerung verwendet werden.</p>
<p>Die geplante Versickerung und Bewirtschaftung des Regenwassers vor Ort begrüßen wir ausdrücklich. Auch die geplante Versickerung des Oberflächenabflusses über die belebte Bodenzone des Parkplatzes mit 16 Stellplätzen auf dem Teilgrundstück 3 ist aus unserer Sicht die Vorzugsvariante. Gemäß dem im Gelbdruck vorliegenden DWA A138-1 (Entwurf) gilt die Versickerung über die bewachsene Bodenzone als Behandlungsmaßnahme, die auch für Flächen der Kategorie II und III (ggf. mit Einschränkungen) zulässig ist. Insofern sollte aus Sicht der HSE dieser Ansatz weiter verfolgt werden. Wie bereits in unserer Stellungnahme zum B-Plan vom 29.01.2021 mitgeteilt, kann aber auch eine begrenzte Einleitung in das R-Siel DN 1100 im Ohrnsweg vorgesehen werden, sofern andere Gründe dies erforderlich machen. Hierzu bitte ich dann entsprechend um Mitteilung.</p>	<p>Sollte eine Versickerung des Niederschlagswassers der Parkplatzflächen über die belebte Oberbodenzone im Zuge der Objektplanung nicht realisiert werden können, besteht die Möglichkeit eines Anschlusses an das Regenwassersiel.</p> <p>Im Rahmen der Objektplanung sollte mit Hamburg Wasser, anhand der voraussichtlich anfallenden Niederschlagsabflüsse, das Erfordernis einer Einleitbegrenzung geprüft werden.</p> <p>Es wird empfohlen, im Rahmen der Objektplanung einen Vergleich der Herstellungskosten zwischen einer Versickerung und einem Anschluss an das Regenwassersiel vorzunehmen.</p>
<p>Gegen die geplanten SW-Anschlüsse an das vorhandene SW-Siel im Ohrnsweg bestehen keine Bedenken. Alternativ besteht für das Teilgrundstück 2 auch die Möglichkeit eines Anschlusses an Schacht 542701027 südlich des SW-Pumpwerks P070 Ohrnsweg. Wie bereits in unserer Stellungnahme zum B-Plan vom 29.01.2021 mitgeteilt, kann das anfallende Schmutzwasser schadlos abgeleitet werden.</p>	

## 6. Voraussichtliche Herstellungskosten

Die voraussichtlichen Netto-Herstellungskosten, für die im Rahmen des vorliegenden Entwässerungskonzeptes behandelten Maßnahmen, wurden auf Grundlage der aktuellen Marktpreise ermittelt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es aufgrund der derzeitigen politischen Lage und der damit verbundenen Lieferschwierigkeiten sowie der Energiekosten zu erheblichen Schwankungen kommen kann. Die Auswirkungen auf die vorliegende Maßnahme können derzeit nicht abgeschätzt werden.

Für den Kostenansatz der konzeptionell geplanten Entwässerungsanlagen wird von den nachstehend aufgeführten Einzelkostenansätzen ausgegangen:

Gegenstand	Einzelpreis je Einheit [€]
Pauschale für Baunebenkosten (Baustelleneinrichtung, Verkehrssicherung etc.)	10.000 €
SW-Kanalisation bis DN 150, inkl. Erdarbeiten und Schächte	200 €/lfdm
RW- Kanalisation bis DN 150, inkl. Erdarbeiten und Schächte	1.000 /lfdm
Versickerungsanlage bestehend auf Rigolenfüllkörpern mit Kontrollsäulen, Kiesummantelung, Filtervlies, inkl. Erdarbeiten	1.000 €/m <sup>3</sup>
Versickerungsmulde, inkl. Erdarbeiten und Oberbodenandekung	100 €/m <sup>3</sup>

### Teilgrundstück 1 - Oberflächenentwässerung:

*Pauschalansatz für Baunebenkosten:* rd. 10.000 €

*rd. 130 m RW-Kanalisation:* 130 m · 1.000 €/m rd. 130.000 €

*rd. 90 m<sup>3</sup> Rigolenfüllkörper:* 90 m<sup>3</sup> · 1.000 €/m<sup>3</sup> rd. 90.000 €

*rd. 15 m<sup>3</sup> Versickerungsmulde:* 15 m<sup>3</sup> · 250 €/m<sup>3</sup> rd. 1.500 €

*Netto-Gesamt* rd. 231.500 €

Teilgrundstück 2 - Oberflächenentwässerung:

Pauschalansatz für Baunebenkosten:	rd. 10.000 €	
rd. 190 m RW-Kanalisation:	180 m · 1.000 €/m	rd. 190.000 €
rd. 70 m <sup>3</sup> Rigolenfüllkörper:	70 m <sup>3</sup> · 1.000 €/m <sup>3</sup>	rd. 70.000 €
<u>rd. 70 m<sup>3</sup> Versickerungsmulde:</u>	<u>70 m<sup>3</sup> · 250 €/m<sup>3</sup></u>	<u>rd. 17.500 €</u>
	Netto-Gesamt	<u>rd. 287.500 €</u>

Teilgrundstück 3 - Oberflächenentwässerung:

Pauschalansatz für Baunebenkosten:	rd. 10.000 €	
rd. 130 m RW-Kanalisation:	130 m · 1.000 €/m	rd. 130.000 €
rd. 50 m <sup>3</sup> Rigolenfüllkörper:	50 m <sup>3</sup> · 1.000 €/m <sup>3</sup>	rd. 50.000 €
<u>rd. 10 m<sup>3</sup> Versickerungsmulde:</u>	<u>10 m<sup>3</sup> · 250 €/m<sup>3</sup></u>	<u>rd. 2.500 €</u>
	Netto-Gesamt	<u>rd. 192.500 €</u>

Teilgrundstücke 1 und 2 - Schmutzwasserkanalisation:

Pauschalansatz für Baunebenkosten:	rd. 10.000 €	
<u>rd. 310 m SW-Kanalisation:</u>	<u>310 m<sup>3</sup> · 700 €/m</u>	<u>rd. 217.000 €</u>
	Netto-Gesamt	<u>rd. 227.000 €</u>

Teilgrundstück 3 - Schmutzwasserkanalisation:

Pauschalansatz für Baunebenkosten:	rd. 10.000 €	
<u>rd. 100 m SW-Kanalisation:</u>	<u>100 m<sup>3</sup> · 700 €/m</u>	<u>rd. 70.000 €</u>
	Netto-Gesamt	<u>rd. 80.000 €</u>

**Die geschätzten Netto-Gesamtherstellungskosten für die Erschließung der Wohngrundstücke des B-Plans Neugraben-Fischbek 76 (Ohrnsweg / Fischbeker Heuweg) ergeben sich demzufolge zu rd. 1.018.500 €.**

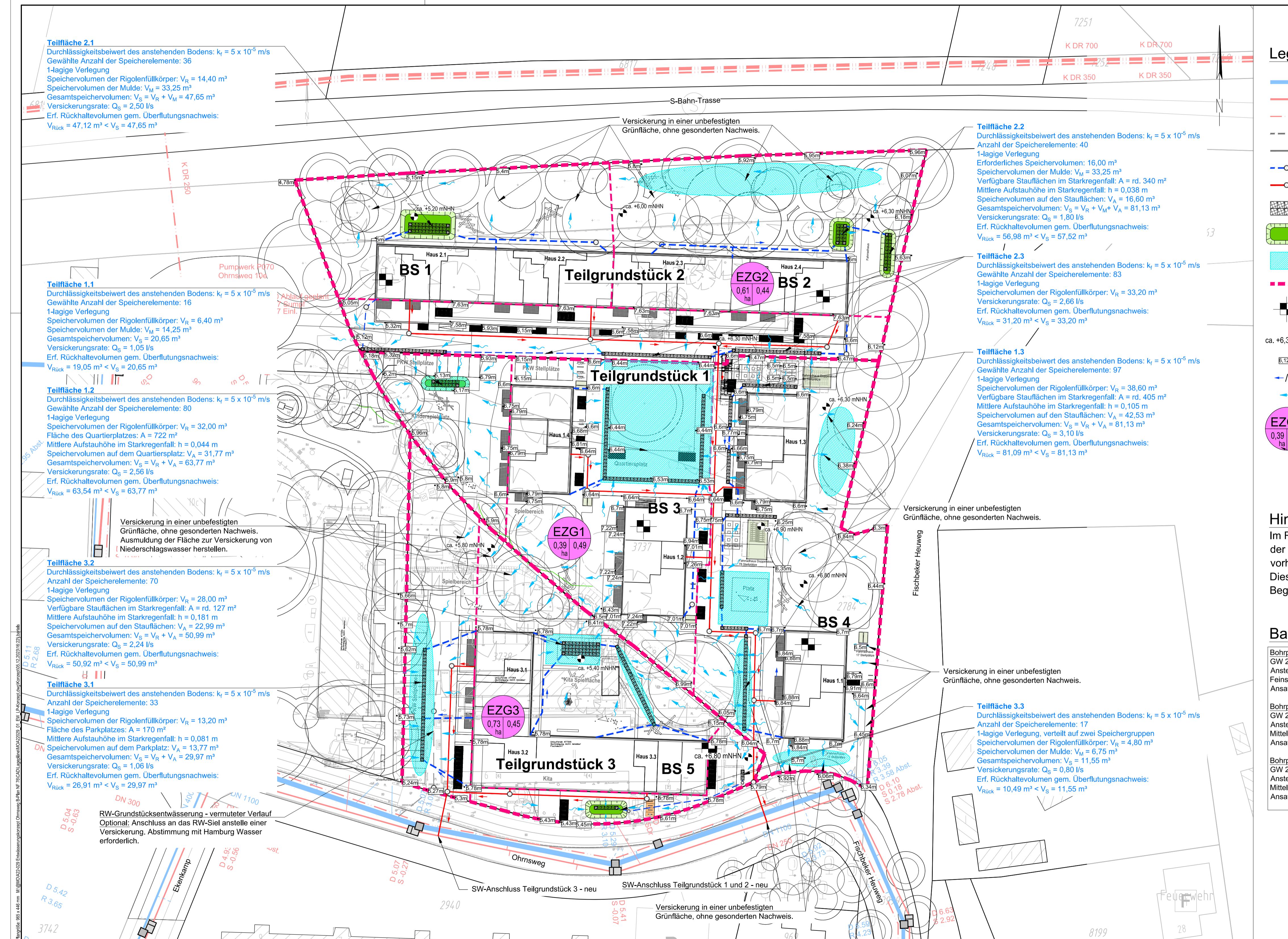
## 7. Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Unterlage liegt ein endabgestimmtes Konzept zur Ableitung, bzw. Versickerung des Oberflächen- und Schmutzwassers der geplanten Bebauung des B-Plans Neugraben-Fischbek 76 (Ohrnsweg / Fischbeker Heuweg) vor.

Das Oberflächenwasser wird durchgehend über Mulden und Rigolenfüllkörper zur Versickerung gebracht.

Das Schmutzwasser wird über zwei neue Schmutzwasserhausanschlüsse DN 150 in das öffentliche Schmutzwassersiel eingeleitet.

Das vorliegende Entwässerungskonzept wurde mit der FHH Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft Amt Wasser, Abwasser und Geologie - Wasserwirtschaft [W1] - Schutz und Bewirtschaftung des Grundwassers [W12] (kurz BUKEA), dem Bezirk Hamburg-Harburg (Abteilung Wasserwirtschaft) und Hamburg Wasser (Infrastrukturkoordination und Erschließungen – Infrastrukturentwicklung) vorabgestimmt. Die jeweiligen Stellungnahmen werden im Kapitel 5 aufgeführt und hinsichtlich der weiteren Planung bewertet.



VERMESSUNGSGRUNDLAGE																																								
VERMESSER	Vermessung- und Ingenieurbüro Petrick & Partner	STAND VOM	01.10.2020																																					
Randersweide 69-73 21035 Hamburg																																								
HÖHENSYSTEM	170 (DHHN 2016 NHN)	LAGESYSTEM	320 (ETRS89 GK)																																					
EINGEFÜgte PLANUNTERLAGEN																																								
PLANINHALT	QUELLE / FACHPLANNER	STAND VOM																																						
ALKIS	LIG	10.03.2022																																						
Funktionsplan Freianlagen		Lichtenstein Landschaftsarchitekten	09.08.2022																																					
Maßstab 1 : 500																																								
0	10	20	30																																					
40	50 m																																							
<b>Hinweis</b> Im Rahmen der Objektplanung der Hochbauten, der Außenanlagen und der Regen- und Schmutzwasserkanalisation kann es erforderlich werden, vorhandene Bäume zu fällen bzw. neue Baumstandorte anzupassen. Dies ist im Einzelfall zu prüfen und mit der landschaftspflegerischen Begleitplanung abzustimmen.																																								
<b>Baugrund</b>																																								
<p><b>Bohrpunkt BS 1 (ungefähre Lage)</b> GW 2,64 mNHN (2,90 m unter GOK) Anstehender Boden: Feinsand/Mittelsand/Grobsand Ansatz Versickerungsbeiwert <math>k_t = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}</math></p> <p><b>Bohrpunkt BS 2 (ungefähre Lage)</b> GW 2,70 mNHN (3,40 m unter GOK) Anstehender Boden: Mittelsand/Feinsand/Grobsand Ansatz Versickerungsbeiwert <math>k_t = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}</math></p> <p><b>Bohrpunkt BS 5 (ungefähre Lage)</b> GW 2,08 mNHN (3,70 m unter GOK) Anstehender Boden: Mittelsand/Feinsand/Grobsand Ansatz Versickerungsbeiwert <math>k_t = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}</math></p> <p><b>Bohrpunkt BS 3 (ungefähre Lage)</b> GW 2,90 mNHN (3,20 m unter GOK) Anstehender Boden: Mittelsand/Feinsand Ansatz Versickerungsbeiwert <math>k_t = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}</math></p> <p><b>INDEX ÄNDERUNG</b></p> <table border="1"> <tr> <td>E</td><td>Korrektur der Versickerungsrate der Teilfläche 1.2 (2,56 l/s statt 1,05 l/s)</td><td>Bartels</td><td>05.12.2023</td></tr> <tr> <td>D</td><td>Überarbeitung und Fortschreibung des Konzeptes</td><td>Bartels</td><td>15.09.2022</td></tr> <tr> <td>C</td><td>Einblendung Planungshöhen Freianlagen</td><td>Dusold</td><td>29.08.2022</td></tr> <tr> <td>B</td><td>Überarbeitung und Fortschreibung des Konzeptes</td><td>Bartels</td><td>15.08.2022</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Funktionsplan Freianlagen aktualisiert</td><td>Dusold</td><td>10.08.2022</td></tr> </table> <p><b>BAUHERR</b> SAGA Unternehmensgruppe, Poppenhusenstraße 2, 22305 Hamburg GARBE Immobilien-Projekte GmbH, Versmannstraße 2, 20457 Hamburg</p> <p><b>MASSNAHME</b></p> <p><b>PLANINHALT</b></p> <p><b>B-Plan Neugraben-Fischbek 76</b> Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung</p> <p><b>Lageplan</b></p> <p><b>LEISTUNGSPHASE</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Konzept</td><td>MASSSTAB</td><td>PLAN-NR.</td><td>PROJEKT-NR.</td></tr> <tr> <td>BEARBEITET</td><td>GEZEICHNET</td><td>B1</td><td>A22-029</td></tr> <tr> <td>Bartels</td><td>Dusold</td><td>DATUM</td><td>VERFASSERT</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>14.06.2022</td><td>gez. i.A. Angsten</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>gez. ppa Amgert; ppa Böttcher</td></tr> </table> <p>Gewerbering 2 22113 Osterbek b. Hamburg Telefon: 040 / 713004 (0) Telefax: 040 / 713004 10 Internet: www.moeningenieur.de eMail: mo@moeningenieur.de</p>	E	Korrektur der Versickerungsrate der Teilfläche 1.2 (2,56 l/s statt 1,05 l/s)	Bartels	05.12.2023	D	Überarbeitung und Fortschreibung des Konzeptes	Bartels	15.09.2022	C	Einblendung Planungshöhen Freianlagen	Dusold	29.08.2022	B	Überarbeitung und Fortschreibung des Konzeptes	Bartels	15.08.2022	A	Funktionsplan Freianlagen aktualisiert	Dusold	10.08.2022	Konzept	MASSSTAB	PLAN-NR.	PROJEKT-NR.	BEARBEITET	GEZEICHNET	B1	A22-029	Bartels	Dusold	DATUM	VERFASSERT			14.06.2022	gez. i.A. Angsten				gez. ppa Amgert; ppa Böttcher
E	Korrektur der Versickerungsrate der Teilfläche 1.2 (2,56 l/s statt 1,05 l/s)	Bartels	05.12.2023																																					
D	Überarbeitung und Fortschreibung des Konzeptes	Bartels	15.09.2022																																					
C	Einblendung Planungshöhen Freianlagen	Dusold	29.08.2022																																					
B	Überarbeitung und Fortschreibung des Konzeptes	Bartels	15.08.2022																																					
A	Funktionsplan Freianlagen aktualisiert	Dusold	10.08.2022																																					
Konzept	MASSSTAB	PLAN-NR.	PROJEKT-NR.																																					
BEARBEITET	GEZEICHNET	B1	A22-029																																					
Bartels	Dusold	DATUM	VERFASSERT																																					
		14.06.2022	gez. i.A. Angsten																																					
			gez. ppa Amgert; ppa Böttcher																																					

## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 34, Zeile 23  
 Ortsname : 21149 Hamburg  
 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	5,0	6,6	7,6	8,8	10,4	12,1	13,0	14,2	15,9
10 min	8,0	10,2	11,6	13,2	15,5	17,7	19,0	20,7	22,9
15 min	10,0	12,7	14,3	16,3	19,0	21,7	23,3	25,3	28,0
20 min	11,4	14,5	16,3	18,6	21,7	24,8	26,6	28,9	32,0
30 min	13,3	17,1	19,2	22,0	25,7	29,4	31,6	34,3	38,1
45 min	15,0	19,5	22,1	25,4	29,9	34,4	37,0	40,3	44,8
60 min	16,0	21,1	24,1	27,9	33,0	38,1	41,1	44,9	50,0
90 min	17,7	23,2	26,3	30,3	35,8	41,2	44,4	48,4	53,8
2 h	19,1	24,8	28,1	32,2	37,9	43,6	46,9	51,0	56,7
3 h	21,2	27,2	30,7	35,1	41,1	47,1	50,6	55,1	61,1
4 h	22,8	29,1	32,7	37,3	43,6	49,9	53,5	58,1	64,4
6 h	25,3	31,9	35,8	40,7	47,3	54,0	57,9	62,8	69,4
9 h	28,0	35,1	39,2	44,4	51,4	58,5	62,6	67,8	74,8
12 h	30,2	37,5	41,8	47,2	54,6	61,9	66,2	71,6	79,0
18 h	33,5	41,2	45,8	51,6	59,3	67,1	71,7	77,4	85,2
24 h	36,0	44,1	48,9	54,9	63,0	71,1	75,9	81,9	90,0
48 h	44,3	53,9	59,6	66,7	76,3	86,0	91,6	98,7	108,4
72 h	50,0	60,5	66,7	74,5	85,0	95,5	101,7	109,5	120,0

### 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  
 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 [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	10,00	16,00	36,00	50,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	28,00	50,00	90,00	120,00

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

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

Berücksichtigung finden.

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 34, Zeile 23  
 Ortsname : 21149 Hamburg  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [ $\text{I}/(\text{s}\cdot\text{ha})$ ] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	166,7	220,0	253,3	293,3	346,7	403,3	433,3	473,3	530,0
10 min	133,3	170,0	193,3	220,0	258,3	295,0	316,7	345,0	381,7
15 min	111,1	141,1	158,9	181,1	211,1	241,1	258,9	281,1	311,1
20 min	95,0	120,8	135,8	155,0	180,8	206,7	221,7	240,8	266,7
30 min	73,9	95,0	106,7	122,2	142,8	163,3	175,6	190,6	211,7
45 min	55,6	72,2	81,9	94,1	110,7	127,4	137,0	149,3	165,9
60 min	44,4	58,6	66,9	77,5	91,7	105,8	114,2	124,7	138,9
90 min	32,8	43,0	48,7	56,1	66,3	76,3	82,2	89,6	99,6
2 h	26,5	34,4	39,0	44,7	52,6	60,6	65,1	70,8	78,8
3 h	19,6	25,2	28,4	32,5	38,1	43,6	46,9	51,0	56,6
4 h	15,8	20,2	22,7	25,9	30,3	34,7	37,2	40,3	44,7
6 h	11,7	14,8	16,6	18,8	21,9	25,0	26,8	29,1	32,1
9 h	8,6	10,8	12,1	13,7	15,9	18,1	19,3	20,9	23,1
12 h	7,0	8,7	9,7	10,9	12,6	14,3	15,3	16,6	18,3
18 h	5,2	6,4	7,1	8,0	9,2	10,4	11,1	11,9	13,1
24 h	4,2	5,1	5,7	6,4	7,3	8,2	8,8	9,5	10,4
48 h	2,6	3,1	3,4	3,9	4,4	5,0	5,3	5,7	6,3
72 h	1,9	2,3	2,6	2,9	3,3	3,7	3,9	4,2	4,6

### 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  
 rN Niederschlagsspende in [ $\text{I}/(\text{s}\cdot\text{ha})$ ]

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 [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	10,00	16,00	36,00	50,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	28,00	50,00	90,00	120,00

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

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

Berücksichtigung finden.

# Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

B-Plan Neugraben-Fischbek 76  
Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung  
Teilbereich 1.1

**Auftraggeber:**

SAGA Unternehmensgruppe - Poppenhusenstraße 2 - 22305 Hamburg  
GARBE Immobilien-Projekte GmbH - Versmannstraße 2 - 20457 Hamburg

**Rigolenversickerung:**

**Eingabedaten:**

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	858
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,22
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	190
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	$m/s$	5,0E-05
Breite Kunststoffelement	$b_K$	mm	800
Höhe Kunststoffelement	$h_K$	mm	660
Länge Kunststoffelement	$L_K$	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	$s_R$	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	$a_{b_k}$	-	4
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	$a_{h_k}$	-	1
Breite der Rigole	$b_R$	m	3,2
Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,10
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	0,0

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$l/(s^2 \cdot ha)$	56,1
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b><math>L</math></b>	<b>m</b>	<b>2,5</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b><math>L_{K,ges}</math></b>	<b>m</b>	<b>3,2</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b><math>L_{gew}</math></b>	<b>m</b>	<b>3,20</b>
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	$a_{L_K}$	-	4
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	$a_K$	-	16
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	$m^3$	6,4
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	$m^2$	11,3

**Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen  
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

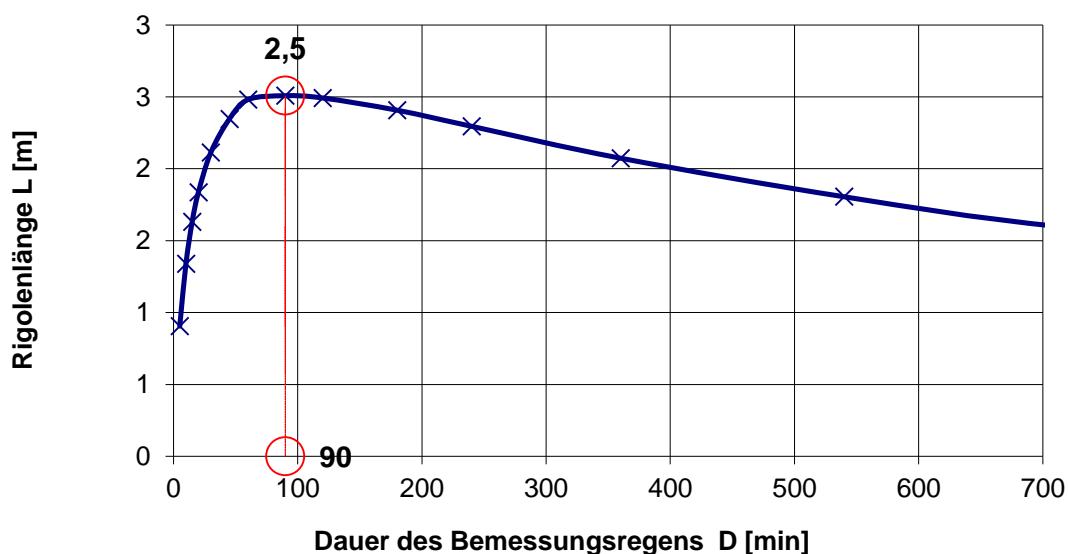
**örtliche Regendaten:**

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s*ha)]
5	293,3
10	220,0
15	181,1
20	155,0
30	122,2
45	94,1
60	77,5
90	56,1
120	44,7
180	32,5
240	25,9
360	18,8
540	13,7
720	10,9
1080	8,0
1440	6,4
2880	3,9
4320	2,9

**Berechnung:**

L [m]
0,91
1,34
1,63
1,84
2,11
2,35
2,48
2,51
2,49
2,41
2,30
2,07
1,81
1,59
1,31
1,11
0,75
0,58

**Rigolenversickerung**



# Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

B-Plan Neugraben-Fischbek 76  
Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung  
Teilbereich 1.2

**Auftraggeber:**

SAGA Unternehmensgruppe - Poppenhusenstraße 2 - 22305 Hamburg  
GARBE Immobilien-Projekte GmbH - Versmannstraße 2 - 20457 Hamburg

**Rigolenversickerung:**

**Eingabedaten:**

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	2.826
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,29
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	814
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	$m/s$	5,0E-05
Breite Kunststoffelement	$b_K$	mm	800
Höhe Kunststoffelement	$h_K$	mm	660
Länge Kunststoffelement	$L_K$	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	$s_R$	-	0,948
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	$a_{b_k}$	-	1
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	$a_{h_k}$	-	1
Breite der Rigole	$b_R$	m	0,8
Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,10
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	0,0

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$l/(s*ha)$	77,5
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b><math>L</math></b>	<b>m</b>	<b>40,8</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b><math>L_{K,ges}</math></b>	<b>m</b>	<b>41,6</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b><math>L_{gew}</math></b>	<b>m</b>	<b>64,00</b>
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	$a_{L_K}$	-	80
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	$a_K$	-	80
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	$m^3$	32,0
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	$m^2$	72,3

**Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen  
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

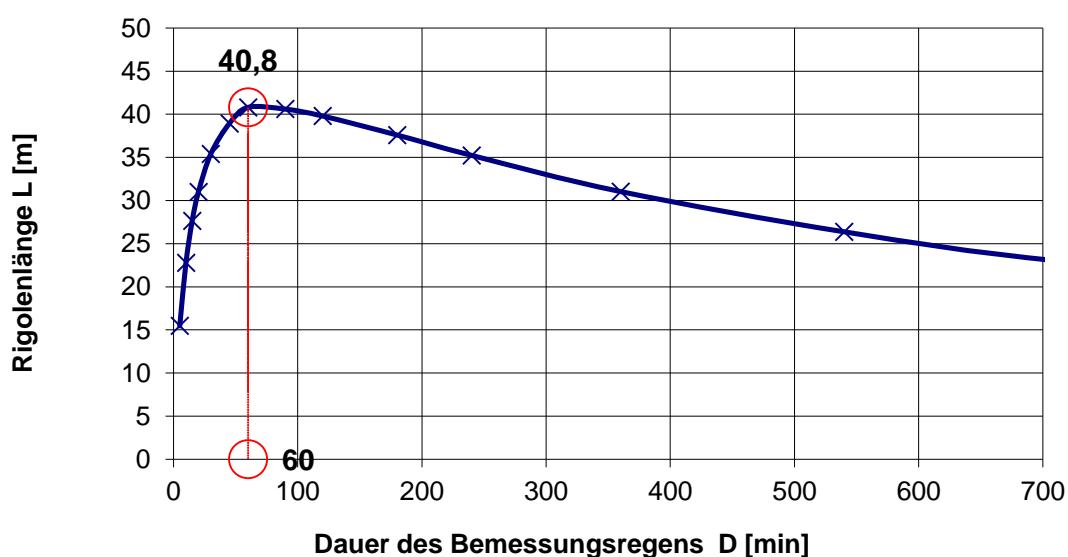
**örtliche Regendaten:**

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s*ha)]
5	293,3
10	220,0
15	181,1
20	155,0
30	122,2
45	94,1
60	77,5
90	56,1
120	44,7
180	32,5
240	25,9
360	18,8
540	13,7
720	10,9
1080	8,0
1440	6,4
2880	3,9
4320	2,9

**Berechnung:**

L [m]
15,46
22,77
27,62
30,97
35,40
38,94
40,80
40,60
39,80
37,60
35,24
31,04
26,37
22,88
18,47
15,55
10,28
7,87

**Rigolenversickerung**



# Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

B-Plan Neugraben-Fischbek 76  
Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung  
Teilbereich 1

**Auftraggeber:**

SAGA Unternehmensgruppe - Poppenhusenstraße 2 - 22305 Hamburg  
GARBE Immobilien-Projekte GmbH - Versmannstraße 2 - 20457 Hamburg

**Rigolenversickerung:**

**Eingabedaten:**

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	3.600
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,31
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	1.114
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	$m/s$	5,0E-05
Breite Kunststoffelement	$b_K$	mm	800
Höhe Kunststoffelement	$h_K$	mm	660
Länge Kunststoffelement	$L_K$	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	$s_R$	-	0,943
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	$a_{b_k}$	-	1
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	$a_{h_k}$	-	1
Breite der Rigole	$b_R$	m	0,8
Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,10
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	0,0

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	77,5
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b><math>L</math></b>	<b>m</b>	<b>56,1</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b><math>L_{K,ges}</math></b>	<b>m</b>	<b>56,8</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b><math>L_{gew}</math></b>	<b>m</b>	<b>77,60</b>
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	$a_{L_K}$	-	97
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	$a_K$	-	97
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	$m^3$	38,6
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	$m^2$	87,7

**Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen  
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

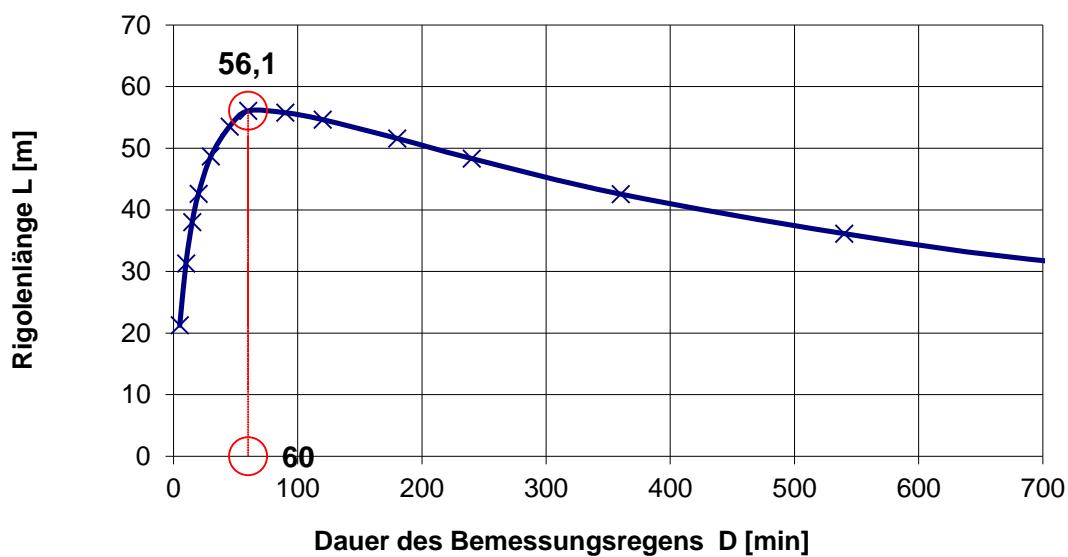
**örtliche Regendaten:**

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s*ha)]
5	293,3
10	220,0
15	181,1
20	155,0
30	122,2
45	94,1
60	77,5
90	56,1
120	44,7
180	32,5
240	25,9
360	18,8
540	13,7
720	10,9
1080	8,0
1440	6,4
2880	3,9
4320	2,9

**Berechnung:**

L [m]
21,26
31,31
37,98
42,58
48,66
53,51
56,06
55,76
54,65
51,60
48,34
42,56
36,15
31,35
25,29
21,29
14,07
10,77

**Rigolenversickerung**



# Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

B-Plan Neugraben-Fischbek 76  
Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung  
Teilbereich 2.1

**Auftraggeber:**

SAGA Unternehmensgruppe - Poppenhusenstraße 2 - 22305 Hamburg  
GARBE Immobilien-Projekte GmbH - Versmannstraße 2 - 20457 Hamburg

**Rigolenversickerung:**

**Eingabedaten:**

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	2.119
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,24
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	516
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	$m/s$	5,0E-05
Breite Kunststoffelement	$b_K$	mm	800
Höhe Kunststoffelement	$h_K$	mm	660
Länge Kunststoffelement	$L_K$	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	$s_R$	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	$a_{b_k}$	-	3
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	$a_{h_k}$	-	1
Breite der Rigole	$b_R$	m	2,4
Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,10
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	0,0

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	56,1
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b><math>L</math></b>	<b>m</b>	<b>9,0</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b><math>L_{K,ges}</math></b>	<b>m</b>	<b>9,6</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b><math>L_{gew}</math></b>	<b>m</b>	<b>9,60</b>
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	$a_{L_K}$	-	12
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	$a_K$	-	36
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	$m^3$	14,4
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	$m^2$	26,2

**Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen  
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

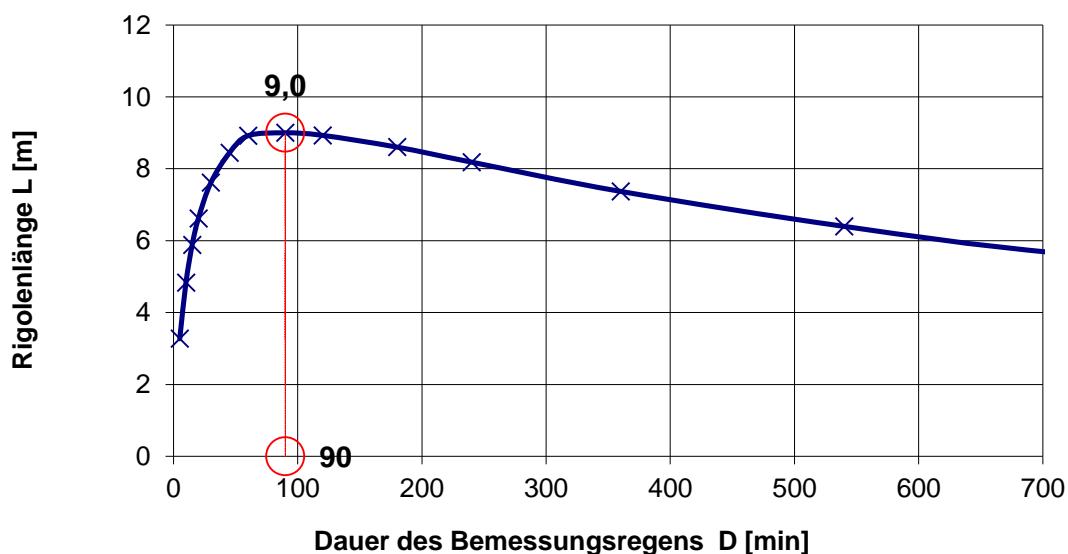
**örtliche Regendaten:**

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s*ha)]
5	293,3
10	220,0
15	181,1
20	155,0
30	122,2
45	94,1
60	77,5
90	56,1
120	44,7
180	32,5
240	25,9
360	18,8
540	13,7
720	10,9
1080	8,0
1440	6,4
2880	3,9
4320	2,9

**Berechnung:**

L [m]
3,27
4,83
5,88
6,62
7,61
8,44
8,92
9,00
8,93
8,60
8,18
7,37
6,40
5,63
4,62
3,93
2,64
2,03

**Rigolenversickerung**



# Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

B-Plan Neugraben-Fischbek 76  
Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung  
Teilbereich 2.2

**Auftraggeber:**

SAGA Unternehmensgruppe - Poppenhusenstraße 2 - 22305 Hamburg  
GARBE Immobilien-Projekte GmbH - Versmannstraße 2 - 20457 Hamburg

**Rigolenversickerung:**

**Eingabedaten:**

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	2.515
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,22
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	560
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	$m/s$	5,0E-05
Breite Kunststoffelement	$b_K$	mm	800
Höhe Kunststoffelement	$h_K$	mm	660
Länge Kunststoffelement	$L_K$	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	$s_R$	-	0,945
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	$a_{b_k}$	-	4
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	$a_{h_k}$	-	1
Breite der Rigole	$b_R$	m	3,2
Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,10
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	0,0

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	56,1
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b><math>L</math></b>	<b>m</b>	<b>7,4</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b><math>L_{K,ges}</math></b>	<b>m</b>	<b>8,0</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b><math>L_{gew}</math></b>	<b>m</b>	<b>8,00</b>
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	$a_{L_K}$	-	10
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	$a_K$	-	40
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	$m^3$	16,0
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	$m^2$	28,2

**Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen  
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

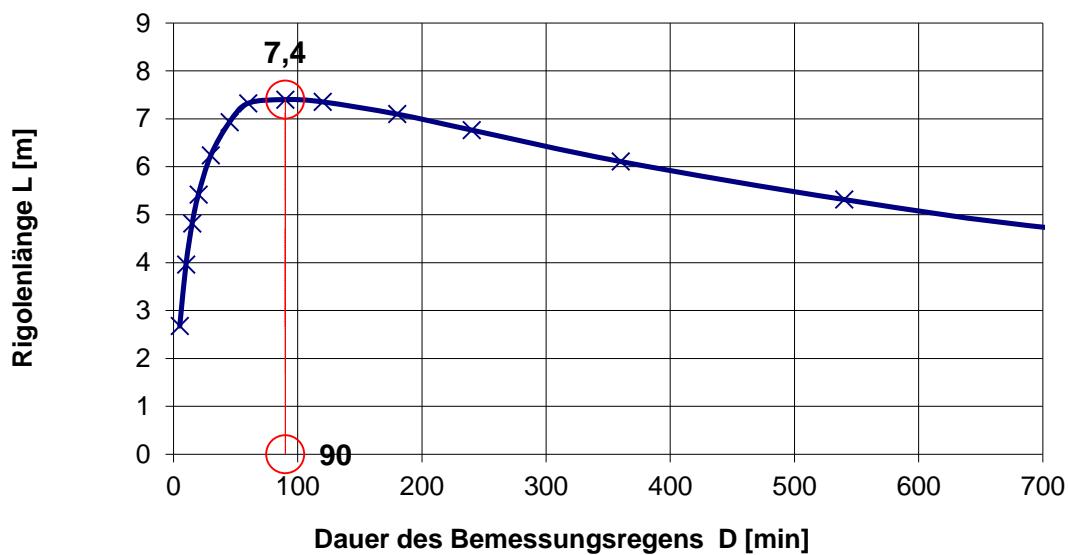
**örtliche Regendaten:**

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s*ha)]
5	293,3
10	220,0
15	181,1
20	155,0
30	122,2
45	94,1
60	77,5
90	56,1
120	44,7
180	32,5
240	25,9
360	18,8
540	13,7
720	10,9
1080	8,0
1440	6,4
2880	3,9
4320	2,9

**Berechnung:**

L [m]
2,68
3,96
4,82
5,42
6,24
6,93
7,32
7,40
7,35
7,10
6,77
6,11
5,32
4,68
3,85
3,28
2,21
1,70

**Rigolenversickerung**



# Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

B-Plan Neugraben-Fischbek 76  
Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung  
Teilbereich 2.3

**Auftraggeber:**

SAGA Unternehmensgruppe - Poppenhusenstraße 2 - 22305 Hamburg  
GARBE Immobilien-Projekte GmbH - Versmannstraße 2 - 20457 Hamburg

**Rigolenversickerung:**

**Eingabedaten:**

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	1.455
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,53
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	778
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	$m/s$	5,0E-05
Breite Kunststoffelement	$b_K$	mm	800
Höhe Kunststoffelement	$h_K$	mm	660
Länge Kunststoffelement	$L_K$	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	$s_R$	-	0,9
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	$a_{b_k}$	-	1
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	$a_{h_k}$	-	1
Breite der Rigole	$b_R$	m	0,8
Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,10
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	0,0

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$l/(s*ha)$	77,5
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b><math>L</math></b>	<b>m</b>	<b>40,7</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b><math>L_{K,ges}</math></b>	<b>m</b>	<b>40,8</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b><math>L_{gew}</math></b>	<b>m</b>	<b>40,80</b>
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	$a_{L_K}$	-	51
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	$a_K$	-	51
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	$m^3$	19,4
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	$m^2$	46,1

**Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen  
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

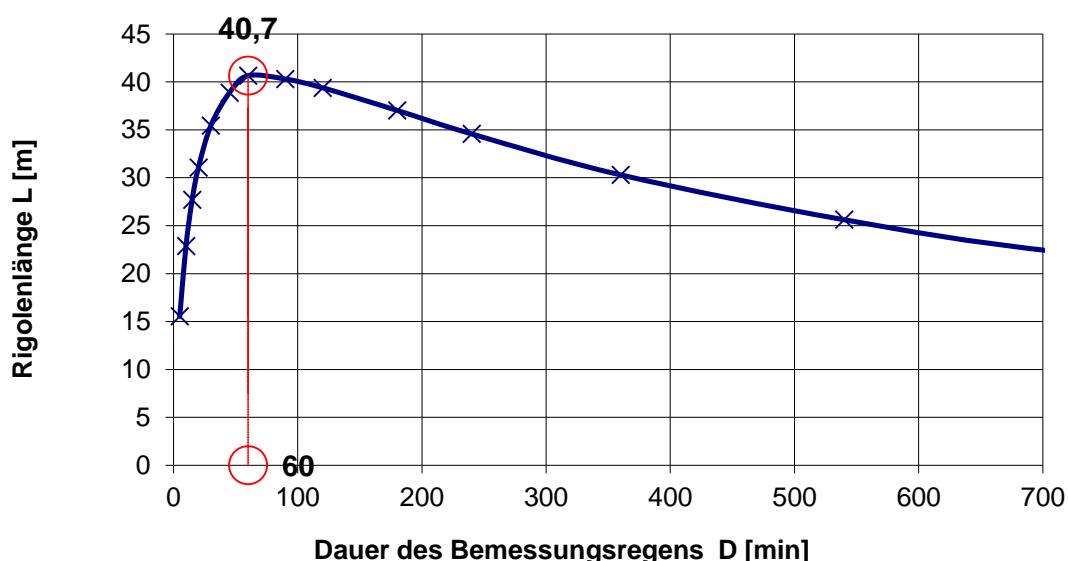
**örtliche Regendaten:**

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s*ha)]
5	293,3
10	220,0
15	181,1
20	155,0
30	122,2
45	94,1
60	77,5
90	56,1
120	44,7
180	32,5
240	25,9
360	18,8
540	13,7
720	10,9
1080	8,0
1440	6,4
2880	3,9
4320	2,9

**Berechnung:**

L [m]
15,54
22,87
27,71
31,05
35,43
38,87
40,66
40,30
39,39
37,03
34,58
30,30
25,62
22,16
17,82
14,97
9,86
7,54

**Rigolenversickerung**



# Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

B-Plan Neugraben-Fischbek 76  
Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung  
Teilbereich 3.1

**Auftraggeber:**

SAGA Unternehmensgruppe - Poppenhusenstraße 2 - 22305 Hamburg  
GARBE Immobilien-Projekte GmbH - Versmannstraße 2 - 20457 Hamburg

**Rigolenversickerung:**

**Eingabedaten:**

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	1.195
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,42
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	501
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	$m/s$	5,0E-05
Breite Kunststoffelement	$b_K$	mm	800
Höhe Kunststoffelement	$h_K$	mm	660
Länge Kunststoffelement	$L_K$	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	$s_R$	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	$a_{b_k}$	-	1
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	$a_{h_k}$	-	1
Breite der Rigole	$b_R$	m	0,8
Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,10
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	0,0

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$l/(s*ha)$	77,5
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b><math>L</math></b>	<b>m</b>	<b>25,1</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b><math>L_{K,ges}</math></b>	<b>m</b>	<b>25,6</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b><math>L_{gew}</math></b>	<b>m</b>	<b>26,40</b>
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	$a_{L_K}$	-	33
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	$a_K$	-	33
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	$m^3$	13,2
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	$m^2$	29,8

**Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen  
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

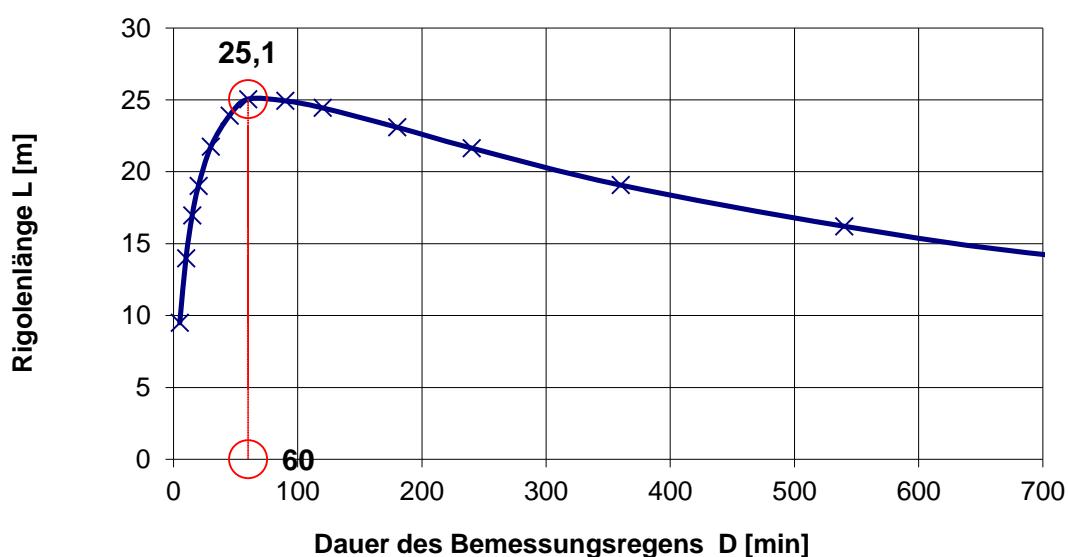
**örtliche Regendaten:**

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s*ha)]
5	293,3
10	220,0
15	181,1
20	155,0
30	122,2
45	94,1
60	77,5
90	56,1
120	44,7
180	32,5
240	25,9
360	18,8
540	13,7
720	10,9
1080	8,0
1440	6,4
2880	3,9
4320	2,9

**Berechnung:**

L [m]
9,49
13,98
16,96
19,01
21,73
23,91
25,05
24,93
24,44
23,10
21,65
19,07
16,21
14,07
11,35
9,56
6,32
4,84

**Rigolenversickerung**



# Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

B-Plan Neugraben-Fischbek 76  
Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung  
Teilbereich 3.2

**Auftraggeber:**

SAGA Unternehmensgruppe - Poppenhusenstraße 2 - 22305 Hamburg  
GARBE Immobilien-Projekte GmbH - Versmannstraße 2 - 20457 Hamburg

**Rigolenversickerung:**

**Eingabedaten:**

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	2.272
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,30
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	688
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	$m/s$	5,0E-05
Breite Kunststoffelement	$b_K$	mm	800
Höhe Kunststoffelement	$h_K$	mm	660
Länge Kunststoffelement	$L_K$	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	$s_R$	-	0,946
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	$a_{b_k}$	-	1
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	$a_{h_k}$	-	1
Breite der Rigole	$b_R$	m	0,8
Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,10
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	0,0

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$l/(s*ha)$	77,5
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b><math>L</math></b>	<b>m</b>	<b>34,5</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b><math>L_{K,ges}</math></b>	<b>m</b>	<b>35,2</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b><math>L_{gew}</math></b>	<b>m</b>	<b>56,00</b>
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	$a_{L_K}$	-	70
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	$a_K$	-	70
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	$m^3$	28,0
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	$m^2$	63,3

**Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen  
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

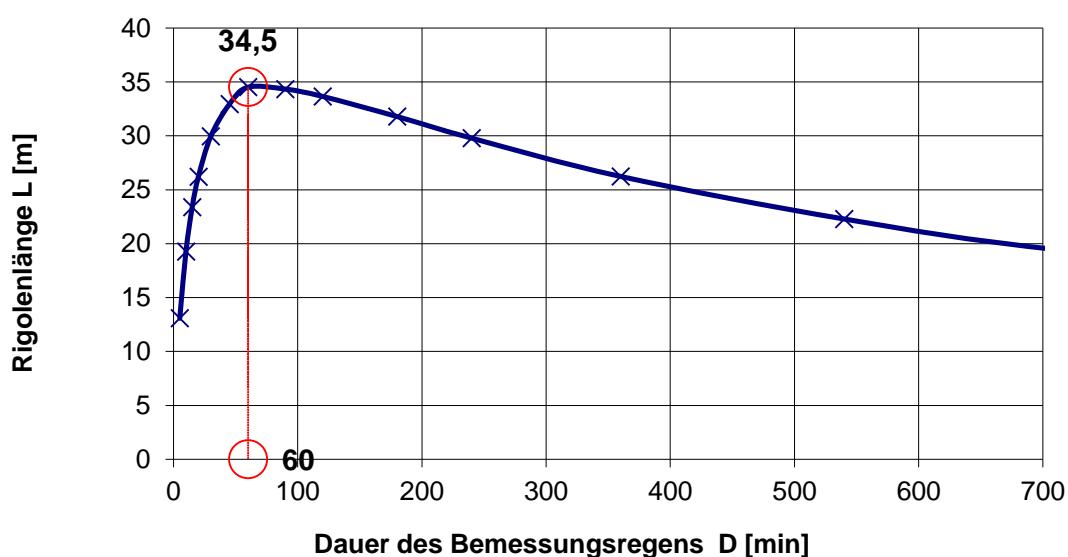
**örtliche Regendaten:**

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s*ha)]
5	293,3
10	220,0
15	181,1
20	155,0
30	122,2
45	94,1
60	77,5
90	56,1
120	44,7
180	32,5
240	25,9
360	18,8
540	13,7
720	10,9
1080	8,0
1440	6,4
2880	3,9
4320	2,9

**Berechnung:**

L [m]
13,08
19,27
23,37
26,21
29,95
32,94
34,52
34,34
33,66
31,79
29,79
26,23
22,29
19,34
15,60
13,13
8,68
6,65

**Rigolenversickerung**



# Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

B-Plan Neugraben-Fischbek 76  
Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung  
Teilbereich 3.3

**Auftraggeber:**

SAGA Unternehmensgruppe - Poppenhusenstraße 2 - 22305 Hamburg  
GARBE Immobilien-Projekte GmbH - Versmannstraße 2 - 20457 Hamburg

**Rigolenversickerung:**

**Eingabedaten:**

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

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	481
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,36
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	172
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	$m/s$	5,0E-05
Breite Kunststoffelement	$b_K$	mm	800
Höhe Kunststoffelement	$h_K$	mm	660
Länge Kunststoffelement	$L_K$	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	$s_R$	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	$a_{b_k}$	-	1
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	$a_{h_k}$	-	1
Breite der Rigole	$b_R$	m	0,8
Höhe der Rigole	$h_R$	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	$Q_{Dr}$	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,10
anrechenbares Schachtvolumen	$V_{Sch}$	$m^3$	0,0

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$l/(s*ha)$	77,5
<b>erforderliche, rechnerische Rigolenlänge</b>	<b><math>L</math></b>	<b>m</b>	<b>8,6</b>
<b>erforderliche Länge Rigole Kunststoff</b>	<b><math>L_{K,ges}</math></b>	<b>m</b>	<b>8,8</b>
<b>gewählte Rigolenlänge</b>	<b><math>L_{gew}</math></b>	<b>m</b>	<b>9,60</b>
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	$a_{L_K}$	-	12
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	$a_K$	-	12
vorhandenes Speichervolumen Rigole	$V_R$	$m^3$	4,8
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	$m^2$	10,8

**Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen  
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

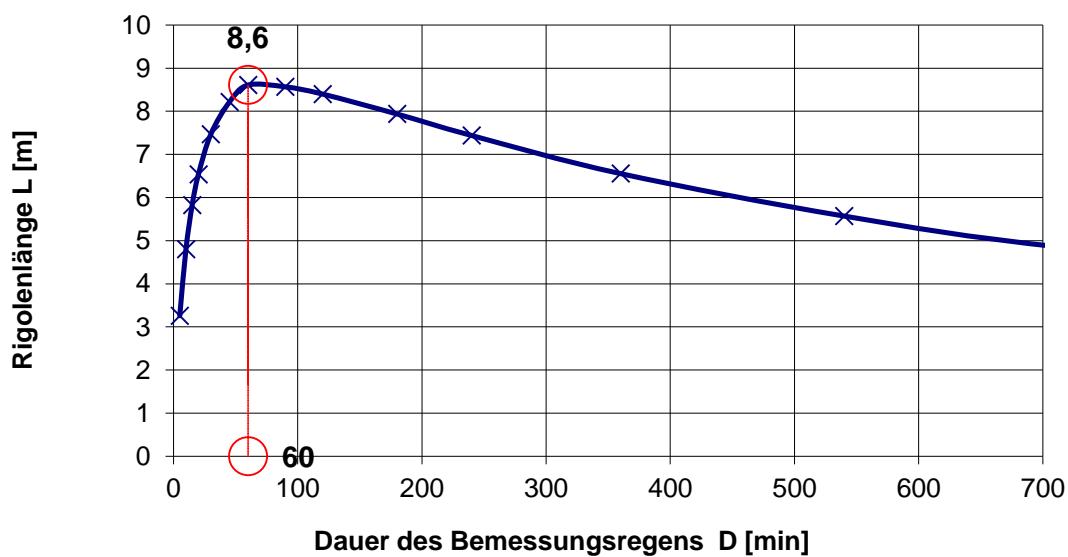
**örtliche Regendaten:**

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s*ha)]
5	293,3
10	220,0
15	181,1
20	155,0
30	122,2
45	94,1
60	77,5
90	56,1
120	44,7
180	32,5
240	25,9
360	18,8
540	13,7
720	10,9
1080	8,0
1440	6,4
2880	3,9
4320	2,9

**Berechnung:**

L [m]
3,26
4,80
5,83
6,53
7,47
8,21
8,61
8,57
8,40
7,94
7,44
6,55
5,57
4,83
3,90
3,28
2,17
1,66

**Rigolenversickerung**



## B-Plan Neugraben-Fischbek 76

Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung

### Teilgebiet 1.1

## Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 (Formel 21)

Anwendung: Privatgrundstücke, außerhalb von Gebäuden.

#### Grundformel:

$$V_{Rück} = (r_{(D,30)} \cdot A_{Ges} - Q_{Voll}) \cdot (D \cdot 60 / 1.000)$$

mit

$V_{Rück}$  = zurückzuhaltende Regenwassermenge

$A_{Ges}$  = Gesamte befestigte Fläche des Grundstückes = 858 m<sup>2</sup>

$Q_{Voll}$  = max. Abfluss der Grundtg. bei Vollfüllung = 1,05 l/s

$r_{(D,30)}$  = Überstauregengspende

für D = 5 Minuten  $r_{(5,30)} =$  433,3 l/s·ha

für D = 10 Minuten  $r_{(10,30)} =$  316,7 l/s·ha

für D = 15 Minuten  $r_{(15,30)} =$  258,9 l/s·ha

Daraus ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von

$$V_{Rück,D=5 \text{ Min}} =$$
 10,84 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=10 \text{ Min}} =$$
 15,67 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=15 \text{ Min}} =$$
 19,05 m<sup>3</sup>

## B-Plan Neugraben-Fischbek 76

Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung

### Teilgebiet 1.2

## Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 (Formel 21)

Anwendung: Privatgrundstücke, außerhalb von Gebäuden.

#### Grundformel:

$$V_{Rück} = (r_{(D,30)} \cdot A_{Ges} - Q_{Voll}) \cdot (D \cdot 60 / 1.000)$$

mit

$V_{Rück}$  = zurückzuhaltende Regenwassermenge

$A_{Ges}$  = Gesamte befestigte Fläche des Grundstückes = 2826 m<sup>2</sup>

$Q_{Voll}$  = max. Abfluss der Grundtg. bei Vollfüllung = 2,56 l/s

$r_{(D,30)}$  = Überstauregengspende

für D = 5 Minuten  $r_{(5,30)} =$  433,3 l/s·ha

für D = 10 Minuten  $r_{(10,30)} =$  316,7 l/s·ha

für D = 15 Minuten  $r_{(15,30)} =$  258,9 l/s·ha

Daraus ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von

$$V_{Rück,D=5 \text{ Min}} =$$
 35,97 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=10 \text{ Min}} =$$
 52,16 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=15 \text{ Min}} =$$
 63,54 m<sup>3</sup>

## B-Plan Neugraben-Fischbek 76

Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung

### Teilgebiet 1.3

## Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 (Formel 21)

Anwendung: Privatgrundstücke, außerhalb von Gebäuden.

#### Grundformel:

$$V_{Rück} = (r_{(D,30)} \cdot A_{Ges} - Q_{Voll}) \cdot (D \cdot 60 / 1.000)$$

mit

$V_{Rück}$  = zurückzuhaltende Regenwassermenge

$A_{Ges}$  = Gesamte befestigte Fläche des Grundstückes = 3600 m<sup>2</sup>

$Q_{Voll}$  = max. Abfluss der Grundtg. bei Vollfüllung = 3,1 l/s

$r_{(D,30)}$  = Überstauregengspende

für D = 5 Minuten  $r_{(5,30)} =$  433,3 l/s·ha

für D = 10 Minuten  $r_{(10,30)} =$  316,7 l/s·ha

für D = 15 Minuten  $r_{(15,30)} =$  258,9 l/s·ha

Daraus ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von

$$V_{Rück,D=5 \text{ Min}} =$$
 45,87 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=10 \text{ Min}} =$$
 66,55 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=15 \text{ Min}} =$$
 81,09 m<sup>3</sup>

## B-Plan Neugraben-Fischbek 76

Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung

### Teilgebiet 2.1

#### Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 (12/2016), Kapitel 14.9.3

Anwendung: Privatgrundstücke, außerhalb von Gebäuden.

##### Grundformel:

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} \cdot A_{\text{Ges}} - (r_{(D,2)} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{\text{Dach}} + r_{(D,2)} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{\text{FaG}})) \cdot (D \cdot 60 / (10.000 \cdot 1.000))$$

mit

$V_{\text{Rück}}$	=	zurückzuhaltende Regenwassermenge	
$A_{\text{Ges}}$	=	Gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.119,07</span> m <sup>2</sup>
$A_{\text{Dach}}$	=	Gesamte Gebäudegedachtfäche	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">711,16</span> m <sup>2</sup>
$C_{\text{Dach}}$	=	Abflussbeiwert Dachfläche (gem. DIN 1986-100 Tab. 9)	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,00</span> -
$A_{\text{FaG}}$	=	Gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.407,91</span> m <sup>2</sup>
$C_{\text{FaG}}$	=	Abflussbeiwert Restfläche (gem. DIN 1986-100 Tab. 9)	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,00</span> -
$D$	=	kürzeste maßgebende Regendauer	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10</span> Min
$r_{(D,2)}$	=	Bemessungsregenspende	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">170,0</span> l/s·ha
$r_{(D,30)}$	=	Überstauregengspende	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">316,7</span> l/s·ha

Daraus ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von

$$V_{\text{Rück}} = 18,65 \text{ m}^3$$

Bezogen auf die gesamte Grundfläche ergibt sich ein theoretischer mittlerer Wasserstand von

$$\begin{aligned} h &= 0,01 \text{ m} \\ \text{entspr.} &= 0,9 \text{ cm} \end{aligned}$$

## B-Plan Neugraben-Fischbek 76

Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung

### Teilgebiet 2.2

## Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 (Formel 21)

Anwendung: Privatgrundstücke, außerhalb von Gebäuden.

#### Grundformel:

$$V_{Rück} = (r_{(D,30)} \cdot A_{Ges} - Q_{Voll}) \cdot (D \cdot 60 / 1.000)$$

mit

$V_{Rück}$  = zurückzuhaltende Regenwassermenge

$A_{Ges}$  = Gesamte befestigte Fläche des Grundstückes = 2515 m<sup>2</sup>

$Q_{Voll}$  = max. Abfluss der Grundtg. bei Vollfüllung = 1,8 l/s

$r_{(D,30)}$  = Überstauregengespende

für D = 5 Minuten  $r_{(5,30)} =$  433,3 l/s·ha

für D = 10 Minuten  $r_{(10,30)} =$  316,7 l/s·ha

für D = 15 Minuten  $r_{(15,30)} =$  258,9 l/s·ha

Daraus ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von

$$V_{Rück,D=5 \text{ Min}} =$$
 32,15 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=10 \text{ Min}} =$$
 46,71 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=15 \text{ Min}} =$$
 56,98 m<sup>3</sup>

## B-Plan Neugraben-Fischbek 76

Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung

### Teilgebiet 2.3

## Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 (Formel 21)

Anwendung: Privatgrundstücke, außerhalb von Gebäuden.

#### Grundformel:

$$V_{Rück} = (r_{(D,30)} \cdot A_{Ges} - Q_{Voll}) \cdot (D \cdot 60 / 1.000)$$

mit

$V_{Rück}$  = zurückzuhaltende Regenwassermenge

$A_{Ges}$  = Gesamte befestigte Fläche des Grundstückes = 1455 m<sup>2</sup>

$Q_{Voll}$  = max. Abfluss der Grundtg. bei Vollfüllung = 2,66 l/s

$r_{(D,30)}$  = Überstauregengspende

für D = 5 Minuten  $r_{(5,30)} =$  433,3 l/s·ha

für D = 10 Minuten  $r_{(10,30)} =$  316,7 l/s·ha

für D = 15 Minuten  $r_{(15,30)} =$  258,9 l/s·ha

Daraus ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von

$$V_{Rück,D=5 \text{ Min}} =$$
 18,12 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=10 \text{ Min}} =$$
 26,05 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=15 \text{ Min}} =$$
 31,51 m<sup>3</sup>

## B-Plan Neugraben-Fischbek 76

Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung

### Teilgebiet 3.1

## Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 (Formel 21)

Anwendung: Privatgrundstücke, außerhalb von Gebäuden.

#### Grundformel:

$$V_{Rück} = (r_{(D,30)} \cdot A_{Ges} - Q_{Voll}) \cdot (D \cdot 60 / 1.000)$$

mit

$V_{Rück}$  = zurückzuhaltende Regenwassermenge

$A_{Ges}$  = Gesamte befestigte Fläche des Grundstückes = 1.196,00 m<sup>2</sup>

$Q_{Voll}$  = max. Abfluss der Grundtg. bei Vollfüllung = 1,06 l/s

$r_{(D,30)}$  = Überstauregengespende

für D = 5 Minuten  $r_{(5,30)} =$  433,3 l/s·ha

für D = 10 Minuten  $r_{(10,30)} =$  316,7 l/s·ha

für D = 15 Minuten  $r_{(15,30)} =$  258,9 l/s·ha

Daraus ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von

$$V_{Rück,D=5 \text{ Min}} =$$
 15,23 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=10 \text{ Min}} =$$
 22,09 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=15 \text{ Min}} =$$
 26,91 m<sup>3</sup>

## B-Plan Neugraben-Fischbek 76

Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung

### Teilgebiet 3.2

## Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 (Formel 21)

Anwendung: Privatgrundstücke, außerhalb von Gebäuden.

#### Grundformel:

$$V_{Rück} = (r_{(D,30)} \cdot A_{Ges} - Q_{Voll}) \cdot (D \cdot 60 / 1.000)$$

mit

$V_{Rück}$  = zurückzuhaltende Regenwassermenge

$A_{Ges}$  = Gesamte befestigte Fläche des Grundstückes = 2.272,00 m<sup>2</sup>

$Q_{Voll}$  = max. Abfluss der Grundtg. bei Vollfüllung = 2,24 l/s

$r_{(D,30)}$  = Überstauregengespende

für D = 5 Minuten  $r_{(5,30)} =$  433,3 l/s·ha

für D = 10 Minuten  $r_{(10,30)} =$  316,7 l/s·ha

für D = 15 Minuten  $r_{(15,30)} =$  258,9 l/s·ha

Daraus ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von

$$V_{Rück,D=5 \text{ Min}} =$$
 28,86 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=10 \text{ Min}} =$$
 41,83 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=15 \text{ Min}} =$$
 50,92 m<sup>3</sup>

## B-Plan Neugraben-Fischbek 76

Entwässerungskonzept für die Oberflächenentwässerung - Flächenzusammenstellung (Planung)

### Teilgebiet 3.3

## Überstaunachweis gemäß DIN 1986-100

Anwendung: Privatgrundstücke, außerhalb von Gebäuden.

#### Grundformel:

$$V_{Rück} = (r_{(D,30)} \cdot A_{Ges} - Q_{Voll}) \cdot (D \cdot 60 / 1.000)$$

mit

$V_{Rück}$  = zurückzuhaltende Regenwassermenge

$A_{Ges}$  = Gesamte befestigte Fläche des Grundstückes = 481,00 m<sup>2</sup>

$Q_{Voll}$  = max. Abfluss der Grundtg. bei Vollfüllung = 0,8 l/s

$r_{(D,30)}$  = Überstauregengespende

für D = 5 Minuten  $r_{(5,30)} =$  433,3 l/s·ha

für D = 10 Minuten  $r_{(10,30)} =$  316,7 l/s·ha

für D = 15 Minuten  $r_{(15,30)} =$  258,9 l/s·ha

Daraus ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von

$$V_{Rück,D=5 \text{ Min}} =$$
 6,01 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=10 \text{ Min}} =$$
 8,66 m<sup>3</sup>

$$V_{Rück,D=15 \text{ Min}} =$$
 10,49 m<sup>3</sup>