

# Erschließung des Plangebietes Raafstraße / Sanddornweg in Lichtenbusch

Erläuterungsbericht der Vorplanung

07.09.2023

## Inhalt

<b>Verzeichnisse .....</b>	<b>II</b>
Verzeichnis der Anlagen .....	II
Abbildungsverzeichnis .....	IV
Tabellenverzeichnis .....	IV
<b>1 Veranlassung und Aufgabenstellung .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Unterlagen .....</b>	<b>5</b>
<b>3 Grundlagen .....</b>	<b>6</b>
3.1 Einzugsgebietsgrößen .....	6
3.2 Einleitungsmenge / Hochwasserschutz .....	7
3.3 Niederschlagswassermenge .....	7
3.4 Fremdwasser .....	7
3.5 Schmutzwasseranfall .....	7
3.6 Baugrund .....	8
3.7 Grundwasser .....	9
3.8 Schutzgebiete .....	9
<b>4 Entwässerungskonzept .....</b>	<b>10</b>
4.1 Vorhandenes Kanalnetz .....	10
4.2 Vorflut für das Niederschlagswasser .....	11
4.3 Niederschlagswasserbehandlung .....	11
4.4 Versickerung .....	12
4.5 Rückhaltung .....	12
4.6 Entwässerungsverfahren .....	12
<b>5 Hydraulischer Nachweis .....</b>	<b>17</b>
<b>6 Kostenannahme .....</b>	<b>17</b>
<b>7 Zusammenfassung .....</b>	<b>19</b>

## Verzeichnisse

### Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: Modelltechnische Abbildung Entwässerung

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht Erschließungsgebiet .....	6
Abbildung 2: Planungsgebiet in Wasserschutzzone 3A .....	10
Abbildung 3: Vorhandene Bestandskanalisation.....	11
Abbildung 4: Zentrale Grünfläche .....	14
Abbildung 5: Geplanter Beckenstandort sowie Anschlusspunkt.....	15
Abbildung 6: Längsschnitt Regenwasserkanal West-Ost - Richtung.....	15
Abbildung 7: Längsschnitt Schmutzwasserkanal West-Ost - Richtung .....	16
Abbildung 8: Beispielhafte Oberflächenplanung des RRB .....	17

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächen im Gebiet.....	12
Tabelle 2: Kostenschätzung .....	18

## 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die G. Quadflieg GmbH beabsichtigt im Bereich Raafstraße / Sanddornweg ein Baugebiet als Wohngebiet zu erschließen und zu bebauen. Hierfür wird der vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. 994 erstellt.

Die ATD Ingenieurgesellschaft mbh wurde von der G. Quadflieg GmbH mit den notwendigen Ingenieurleistungen für die Planung der entwässerungstechnischen Erschließung beauftragt. Diese sind Gegenstand des vorliegenden Erläuterungsberichts.

## 2 Unterlagen

Für die Projektbearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Grundlagenermittlung des Ingenieurbüro Dolfen GmbH, 02/2021
- Bodengutachten, Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann GmbH, 02/2021 und 04/2022
- Vermessungsdaten, Vermessungsbüro Riemer, 07/2022
- Vermessungsdaten mit Höhenangaben, Vermessungsbüro Riemer, 12/2022
- Vorentwurf der Straßenplanung / Lageplan, G. Quadflieg GmbH, 10/2022
- Informationen zur vorhandener Drainageleitung, Stadt Aachen, 10/2022
- Schnittstellenplan mit Bearbeitungsbereichen, G. Quadflieg GmbH, 11/2022
- Bebauungsplan Nr. 855 Gebiet Lichtenbusch 09/2013
- Leitungsdaten für Kanal, Gas, Strom, Wasser, Regionetz, 07/2022
- Vorgaben der Regionetz GmbH bzgl. Gefälle und Überdeckung 01/2023
- Straßenplanung des Sanddornwegs der Stadt Aachen, Stadt Aachen/BKI 01/2023
- Konzeptplanung des Gebiets, ASTOC, 01/2023
- Gradientenplanung der Straßen, BKI, 03/2023
- Anforderungsprofil der Stadt, Stadt Aachen, 03/2022

- Unterlagen Erschließungsgebiet Holunderweg, Stadt Aachen, 03/2015
- Landschaftspflegerischer Fachbeitrag zum Bebauungsplan, Büro Landschaft!, 04/2023
- Vorhaben- und Erschließungsplan, ASTOC, 08/2023
- Stellungnahme des WVER zum Hochwasserschutz, WVER, 04/2023

## 3 Grundlagen

### 3.1 Einzugsgebietsgrößen

Die Gesamtfläche des Gebietes beträgt ca. 1,5 ha. Es ist geplant das Gebiet durch drei Planstraßen zu erschließen (Planstraße 1 und 2 im Westen und Planstraße 3 im Osten). Das Gebiet mit der geplanten Bebauung ist in Abbildung 1 dargestellt.

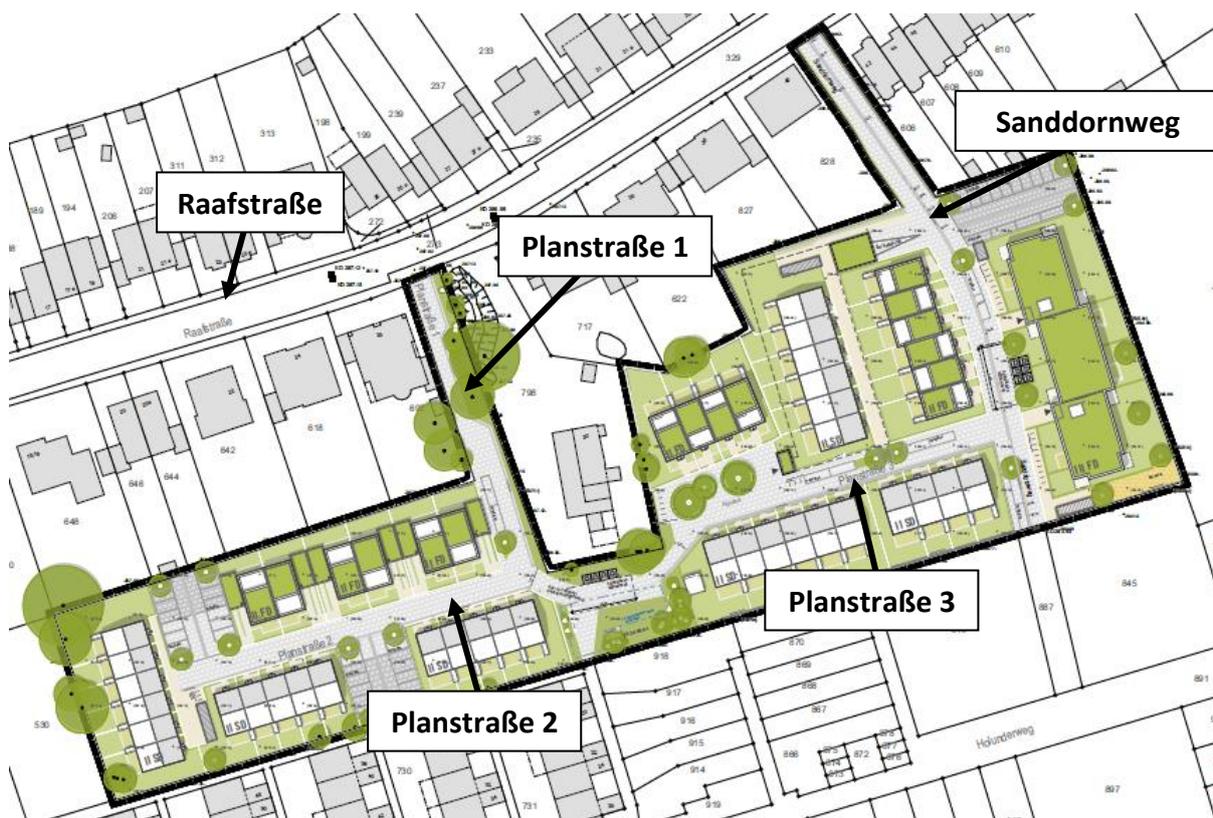


Abbildung 1: Übersicht Erschließungsgebiet

Von der Gesamtfläche sind ca. 0,49 ha Grünfläche. Die befestigten Flächen bestehen aus ca. 0,45 ha Dachfläche, wovon ein Teil als Flachdächer mit extensiver Dachbegrünung ausgeführt wird und ca. 0,57 ha Straßen / Wege sowie sonstigen befestigten Flächen.

## 3.2 Einleitungsmenge / Hochwasserschutz

Für die Einleitung steht in unmittelbarer Nähe zum Einzugsgebiet kein Gewässer zur Verfügung. Es besteht daher keine Hochwassergefahr für das Plangebiet. Die Einleitung erfolgt in das öffentliche Kanalnetz. Durch die Zuleitung des anfallenden Niederschlagswassers aus dem Plangebiet in das umliegende Kanalnetz kann es jedoch durch die zusätzliche Wassermenge an anderen Stellen zu einer steigenden Hochwassergefahr kommen. Dies betrifft durch den Abschlag des RÜB Oberforstbach im weiteren Verlauf des Kanalnetzes den Oberforstbacher Bach. Für den Hochwasserschutz wird seitens des Wasserverbandes Eifel-Rur für das gesamte Plangebiet eine Einleitbegrenzung auf 17 l/s in das Kanalnetz sowie ein Rückhaltevolumen von 290 m<sup>3</sup> gefordert (s. Kapitel 4.5)

## 3.3 Niederschlagswassermenge

Die genaue Dimensionierung des Kanalnetzes wurde mittels hydrodynamischer Kanalnetzsimulation mit dem Programm Hystem Extran durchgeführt. Für einen 3-jährlichen Modellregen der Dauerstufe D = 15 min erzeugt das Gebiet einen Abfluss von ca. 166 l/s.

## 3.4 Fremdwasser

Da das Gebiet neu erschlossen wird, wird grundsätzlich von dichten Kanälen und keinen Fehlanschlüssen ausgegangen. Da der Grundwasserstand in dem Gebiet jedoch hoch ansteht (s. Kapitel 3.7) und ein Eindringen von Grundwasser nicht vollständig ausgeschlossen werden kann, wird ein Fremdwasseranteil berücksichtigt. Nach DWA-A 118 wird Fremdwasser mit 0,05 – 0,15 l/s\*ha berücksichtigt. Für das Erschließungsgebiet wird der Mittelwert (0,1 l/s\*ha) angenommen.

## 3.5 Schmutzwasseranfall

Der Schmutzwasseranfall wird über die geplante Wohnbebauung und die geplanten Wohneinheiten abgeschätzt. Im gesamten Wohngebiet sind insgesamt 72 Wohneinheiten geplant. Davon entfallen 22 Wohneinheiten auf das westliche Gebiet und 50 auf das östliche Gebiet. Von diesen sind 24 im geplanten Mehrfamiliengebäude am Sanddornweg untergebracht. Gemäß dem Arbeitsblatt DWA A-118 liegt der mittlere tägliche Wasserverbrauch der Bevölkerung inklusive Kleingewerbe derzeit zwischen 80 und 200 l/(E\*d). Für die Ermittlung des Schmutzwasseranfalls wird von durchschnittlich drei Einwohnern je Wohneinheit und einem Wasserverbrauch von 130 l/E\*d ausgegangen. Der stündliche Spitzenabfluss  $Q_{h,max}$  liegt nach DWA-A 118 erfahrungsgemäß etwa zwischen 1/8 (ländliche Gebiete) und 1/16 (Großstädte) des täglichen Abflusses  $Q_d$ . Für das Plangebiet wurde von einem Spitzfaktor von 1/10

ausgegangen. Es errechnet sich ein stündlicher Spitzabfluss für das Gesamtgebiet von ca. 0,14 l/s, welcher für die Bemessung der Schmutzwasserentsorgung herangezogen wird.

### 3.6 Baugrund

Die folgenden Informationen wurden dem Bodengutachten des Geotechnischen Büros Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann GmbH entnommen:

Schicht 1:

Das Bodenprofil setzt im Allgemeinen bis max. 0,4 m u. GOK mit Oberboden ein, der von sehr schwach feinsandigen bis mittelsandigen, humosen Schluffen bestimmt wird. Bis 0,6 m u. GOK steht Löss in Form schwach toniger, feinsandiger Schluffe an. Zudem wurde nahe des Feldwegs südlich der Raafstraße eine 0,6 m mächtige Auffüllung vorgefunden, welche von feinkiesigen, feinsandigen, schwach schluffigen Grobkiesen bestimmt wird und die Befestigung des Weges darstellt.

Schicht 2:

Das Liegende der lokal vorhandenen Auffüllungen und der Oberbodenschicht wird von einer zwischen 1,8 m und 5,6 m mächtigen Lösslehmschicht (zwischen 0,2 m u. 6,0 m u. GOK) bestimmt. Diese Schichten werden durch schwach tonige bis tonige sowie schwach feinsandige bis feinsandige Schluffe charakterisiert. Die unterhalb der Auffüllungen und der Oberböden anstehenden, geogenen Lösslehme weisen mehrheitlich eine weiche und weiche bis steife Konsistenz auf. Die Schicht verfügt somit nur über eine eingeschränkte Tragfähigkeit für den geplanten Bau der Straßen und die Verlegung der Abwasserkanäle.

Schicht 3:

Die Basis des Lösslehmhorizontes wird von den Schichten der Aachener Sande gebildet (ab 2,4 m bis > 6,0 m u. GOK). Diese Schichten werden durch schwach schluffige Feinsande bestimmt. Die Schichten sind ab einer Tiefe von ca. 3,5 m und ab 4,0 m bzw. 4,5 m u. GOK durchgängig als dicht gelagert zu bewerten. Oberhalb dieses Niveaus sind die Erdstoffe mit-teldicht bis dicht gelagert. Diese Schichten weisen eine ausreichende Tragfähigkeit für die geplanten Baumaßnahmen auf.

Aufgrund der anstehenden Schichten in der jeweiligen Gründungsebene der Kanäle wird für die Rohrbettung gemäß der DIN 1610 der Typ 1 empfohlen.

Für die Versickerung kommen gemäß dem DWA-Merkblatt A 138 nur Lockergesteine in Betracht, deren kf-Werte im Bereich von  $1 \times 10^{-3}$  m/s bis  $1 \times 10^{-6}$  m/s liegen. Nach den vorliegenden Untersuchungen werden die o.g. Bedingungen durch die anstehenden oberflächen-nahen Lösslehmschichten (kf-Wert zw.  $1,4 \times 10^{-9}$  m/s u.  $6,5 \times 10^{-8}$  m/s) und schluffigen

Feinsande (kf-Wert zw.  $1,4 \times 10^{-7}$  m/s u.  $3,7 \times 10^{-7}$  m/s) nicht erfüllt. Die tieferen bindigen bis schwach bindigen Bodenschichten liegen teilweise bereits unterhalb des Grund- und Schichtwasserspiegels und sind aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit und des Wasserstandes somit ebenfalls für eine Versickerung des Niederschlagswassers nicht geeignet.

### 3.7 Grundwasser

Die folgenden Informationen wurden dem Bodengutachten des Geotechnischen Büros Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann GmbH entnommen:

Nur in einer Kleinrammbohrung erfolgt der Anschnitt von grund- und schichtwasserführenden Schichten in einer Tiefe von 3,59 m u. GOK (284,03 m NHN).

Unter Berücksichtigung der Daten einer 250 m entfernten Grundwassermessstelle der Stadt Aachen (Pegeloberkante: 288,0 m NHN) und der erbohrten Wasserstände ist ein Bemessungsgrundwasserstand (BGW) von  $285,4 \pm 1,0$  m NHN für die geplanten Bauvorhaben (Planungsstraßen 1 u. 2 bzw. Abwasserkanäle) zu berücksichtigen.

Der Bauwasserstand wird für die geplanten Baumaßnahmen mit 284,4 m NHN angegeben.

Aufgrund der Tiefenlage der geplanten Abwasserkanäle haben die o.g. Grundwasserstände einen Einfluss auf die geplante Verlegung von Rohrleitungen. In den Bereichen, in denen die Rohrleitungen unterhalb des Bemessungsgrundwasserstandes liegen, ist für den Bau- und den Endzustand die Auftriebssicherheit der Bauteile nachzuweisen und zu gewährleisten.

### 3.8 Schutzgebiete

Ein kleiner Teil des Plangebietes liegt in einer Wasserschutzzone 3A des Wasserschutzgebietes „Eicher Stollen“ (s. Abbildung 2), welche bis zum 31.12 2019 gültig war. Zukünftig ist die Verlegung der Grenze Richtung Norden geplant (gelb gestrichelt). Diese ist jedoch zum Zeitpunkt der Planung noch nicht festgesetzt.

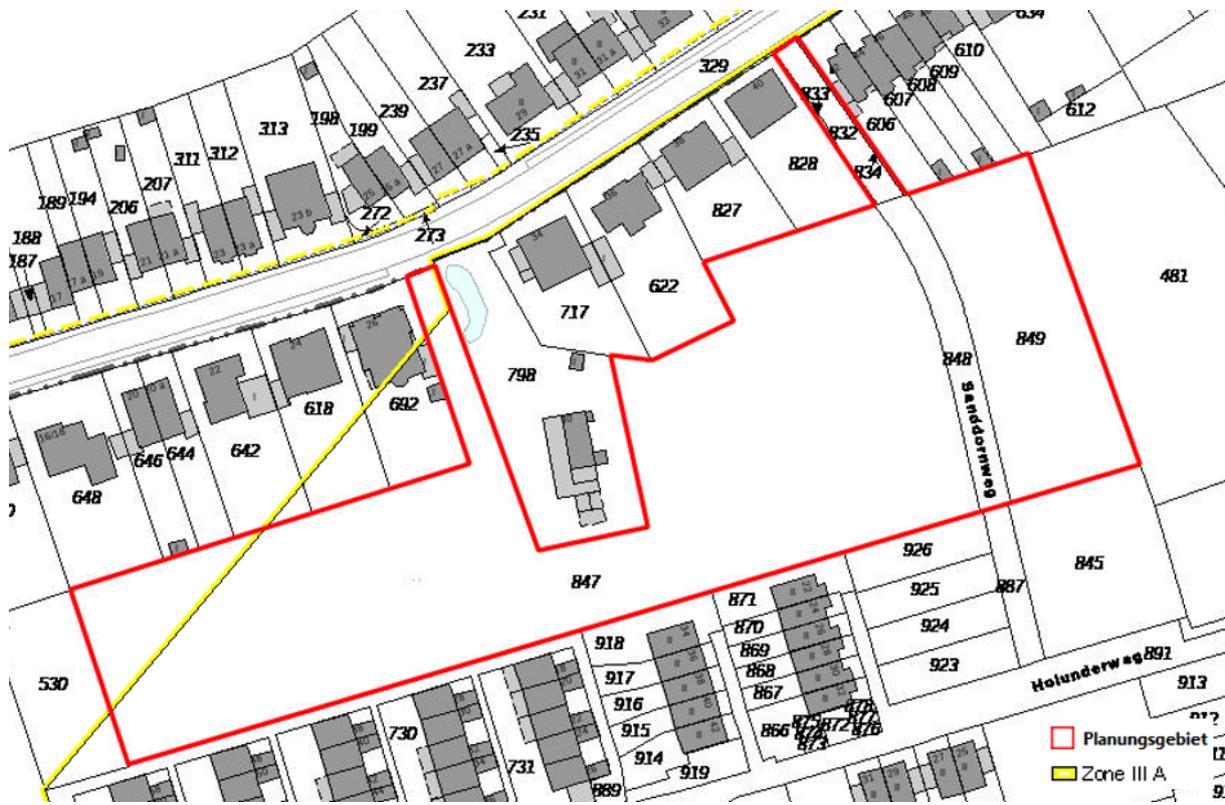


Abbildung 2: Planungsgebiet in Wasserschutzzone 3A

Weitere Schutzzonen sind nicht betroffen.

## 4 Entwässerungskonzept

### 4.1 Vorhandenes Kanalnetz

Vorhandene Kanäle sind sowohl in der nördlich des Plangebietes liegenden Raafstraße als auch dem durch das Plangebiet verlaufenden Sanddornweg vorhanden (s. Abbildung 3). Im Sanddornweg ist teilweise bereits ein Mischwasserkanal vorhanden, der bis in das Plangebiet reicht und Richtung Süden im Holunderweg weiterverläuft. Beim in der Raafstraße vorliegenden Trennsystem handelt es sich um ein aufgegebenes Trennsystem. Das bedeutet, dass das Trennsystem im späteren Verlauf in ein Mischsystem übergeht und daher kein Trennsystem im eigentlichen Sinne darstellt.

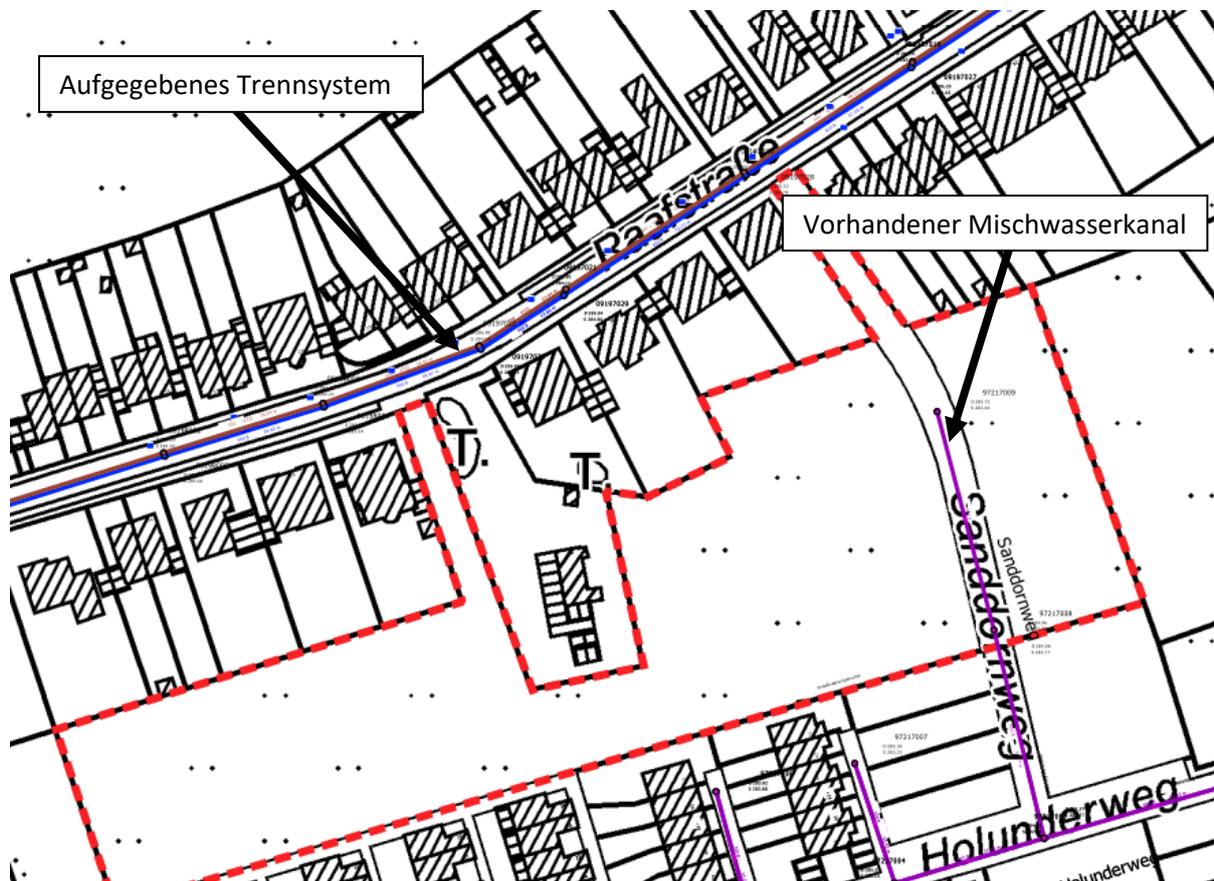


Abbildung 3: Vorhandene Bestandskanalisation

## 4.2 Vorflut für das Niederschlagswasser

Als einziges Gewässer in der Umgebung liegt ein ca. 330 m (Luftlinie) entfernter Vorfluter des Iterbaches vor. Der Anschluss an diesen ist allerdings durch die Entfernung und die vorhandene Bebauung sowie Eigentumsverhältnisse kurzfristig nicht umsetzbar.

## 4.3 Niederschlagswasserbehandlung

Die Planung sieht im Planungsgebiet nur Wohnbebauung vor. Das Planungsgebiet ist in zwei Teile unterteilt (Ost und West), welche mit einem Verbindungsweg an der Engstelle in der Mitte des Gebietes verbunden sind. Dieser ist aber nicht für den Privatverkehr nutzbar. Die Anzahl der Wohneinheiten (Ost: 22, West: 50) liegt unter bzw. auf dem Grenzwert für Kategorie 1 (nicht behandlungsbedürftig) nach DWA-A 102, wonach die Verkehrsflächen demnach der Kategorie 1 zuzuordnen sind. Das schalltechnische Gutachten schätzt den KFZ-Verkehr zudem unter dem Grenzwert von 300 KFZ/Tag nach DWA-A 102 (Ost: 167, West: 80) ab. Hinzu kommt, dass die Verkehrswege als verkehrsberuhigte Bereiche ausgeführt werden, weshalb

zum einen eine geringe Unfallgefahr besteht und zum anderen geringer Reifen- oder Bremsabrieb zu erwarten ist. Daher ist keine starke Verunreinigung des Niederschlagwassers zu erwarten. Die Straßen werden zudem nur von Privat-PKW und ggf. vereinzelt von kleineren Lieferfahrzeugen genutzt.

Insgesamt sind die gesamten befestigten Flächen innerhalb des Plangebietes daher der Kategorie 1 zuzuordnen, weshalb eine Behandlung des Niederschlagwassers nicht erforderlich ist.

#### 4.4 Versickerung

Eine Versickerung ist aufgrund der örtlichen Bodenverhältnisse nicht möglich (vgl. Kapitel 3.6).

#### 4.5 Rückhaltung

Für das Planungsgebiet wird vom Wasserverband Eifel-Rur eine Drosselung des Abflusses auf 17 l/s sowie entsprechend ein Rückhaltevolumen von 290 m<sup>3</sup> für ein 100 jährliches Regenereignis gefordert. Durch die Einleitung in das Kanalnetz gelangt der Abfluss zum RÜB Oberforstbach, welches in den Oberforstbacher Bach abschlägt.

Hierfür wurden dem WVER folgende Angaben zum Plangebiet gemacht:

Tabelle 1: Flächen im Gebiet

Flächenart	Fläche [ha]	Abflussbeiwert
Grünflächen	0,49	0,2
Gründach < 10 cm Aufbau	0,13	0,5
Flachdach (ohne Gründach)	0,12	0,9
Steildach	0,2	0,9
Straße / Wege gepflastert	0,5	0,75
Sonstige befestigte Fläche	0,07	0,75

#### 4.6 Entwässerungsverfahren

Eine wesentliche Grundlage zur Planung der Abwasserentsorgung ist die Festlegung des Entwässerungssystems. Grundsätzlich ist nach Landeswassergesetz NRW das Niederschlagswasser neu erschlossener Grundstücke ortsnah zu versickern oder in ein Gewässer

einzuleiten, wenn dabei das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird. Damit ist die Entwässerung vorzugsweise im Trennsystem zu errichten.

Eine Erschließung bzw. Anschluss im Trennsystem ist für das Planungsgebiet nicht möglich, da die Untergrundverhältnisse keine Versickerung zu lassen, das in der Raafstraße vorliegende Trennsystem ein aufgegebenes Trennsystem mit späteren Überführung in ein Mischsystem ist und eine Gewässereinleitung nicht umsetzbar ist.

Für den Anschluss des Gebietes an das öffentliche Kanalnetz wurden verschiedene Varianten in Betracht gezogen. Ein vollständiger Anschluss an die Kanäle in der Raafstraße ist aufgrund der Höhenlage der Bestandkanäle und der Höhen im Plangebiet im Freigefälle nicht möglich, da dann die Mindestüberdeckung nicht eingehalten werden kann. Hinzu kommt, dass in Planstraße 1 die Bestandsbebauung und ein schützenswertes Biotop für eine Verengung sorgen, die einen Bau sehr aufwendig machen würden. Außerdem hätte der Anschluss in der Raafstraße aufgrund der nah beieinander liegenden Kanäle ein kompliziertes Sonderbauwerk zum Anschluss des Gebietes notwendig gemacht. Es wurde daher ein Anschluss des gesamten Gebietes an den bereits bestehenden Mischwasserkanal im Sanddornweg favorisiert. Hierbei kann das gesamte Gebiet im Freigefälle entwässert werden.

Zusätzlich besteht die Anforderung des Wasserverbandes Eifel-Rur, dass der Abfluss des Planungsgebietes auf 17 l/s gedrosselt werden und für ein 100-jährliches Regenereignis ein Rückhaltevolumen von 290 m<sup>3</sup> geschaffen werden muss. Für dieses steht im Planungsgebiet nur die geplante zentrale Grünfläche zur Verfügung (s. Abbildung 4). Ein Stauraumkanal ist zur Bereitstellung des Volumens aufgrund der örtlichen Platzverhältnisse sowie den Tiefenlagen unter Berücksichtigung der Mindestüberdeckung nicht umsetzbar.



Abbildung 4: Zentrale Grünfläche

Ein offenes Becken ist aufgrund der Platzverhältnisse nicht möglich. Es ist daher ein unterirdisches Becken notwendig. Eine Ableitung aus einem Rückhaltebecken Richtung Kanalisation in der Raafstraße ist aus folgenden Gründen nicht umzusetzen:

- Ableitung nicht im Freispiegel möglich
- Beckenentleerung vollständig mittels Pumpen
- Unter dem Durchfahrtsweg steht für drei Kanäle (Schmutzwasser, Regenwasserzulauf, Regenwasserablauf) sowie Versorger nicht ausreichend Platz zur Verfügung

Es wurde daher folgendes Konzept für die kanaltechnische Erschließung des Plangebietes entwickelt:

Um das Niederschlagswasser getrennt vom Schmutzwasser zurückzuhalten, wird das Plangebiet primär im Trennsystem erschlossen. Der Anschluss des Plangebietes erfolgt sowohl für das Regenwasser als auch für das Schmutzwasser im Osten an den vorhandenen Mischwasserkanal im Sanddornweg. Nur eine kleine Fläche der Planstraße 1 (ca. 110 m<sup>2</sup>) und des Sanddornwegs (ca. 80 m<sup>2</sup>), welche direkt an die Raafstraße angrenzen, werden über Straßeneinläufe an den Regenwasserkanal der Raafstraße angeschlossen. Das Niederschlagswasser wird vor der Einleitung in den Mischwasserkanal auf 17 l/s gedrosselt. Hierfür ist in der Umsetzung darauf zu achten, dass alle abflusswirksamen Flächen vor der Drossel an den

Regenwasserkanal angeschlossen werden müssen. Für den südlichsten Teil der Straßenfläche des Sanddornwegs ist dies voraussichtlich nicht möglich, sodass diese Fläche hinter der Drossel an den Mischwasserkanal angeschlossen werden muss. Die Fläche ist allerdings vernachlässigbar klein. Unter der zentralen Grünfläche wird ein unterirdisches Regenrückhaltebecken mit innenliegender Rinne bzw. Wehrschwelle angeordnet (s. Abbildung 5).

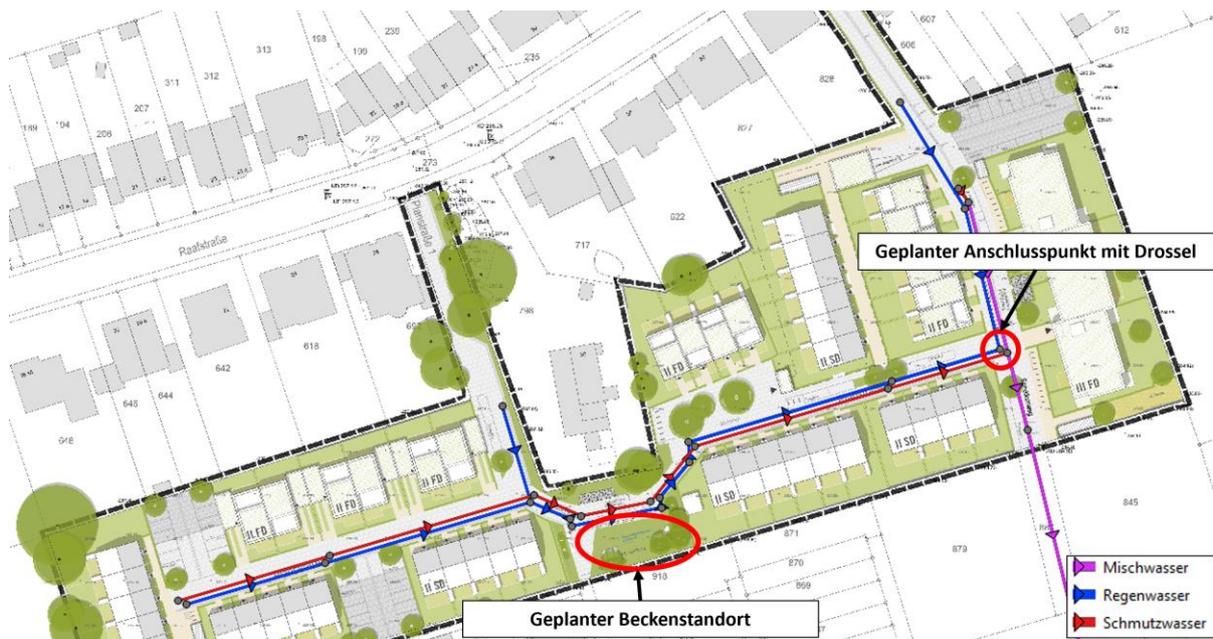


Abbildung 5: Geplanter Beckenstandort sowie Anschlusspunkt

Das Niederschlagswasser des westlichen Teils des Plangebietes durchfließt die Rinne. Diese wird so ausgeführt, dass nur stärkere Niederschlagsereignisse in das Becken abschlagen. Überschreitet der Niederschlagswasserabfluss die Drosselmenge am Anschlusspunkt, staut sich das Wasser im Kanal ein. Ab einem bestimmten Einstauniveau erreicht der Wasserstand im Kanal die Schwellenhöhe des Regenrückhaltebeckens, über welche das überschüssige Niederschlagswasser in das Becken abschlägt. In Abbildung 6 ist der Längsschnitt des Regenwasserkanals in der West – Ost – Richtung dargestellt. In Abbildung 7 ist der Längsschnitt des parallel verlaufenden Schmutzwasserkanals in der West – Ost – Richtung dargestellt.

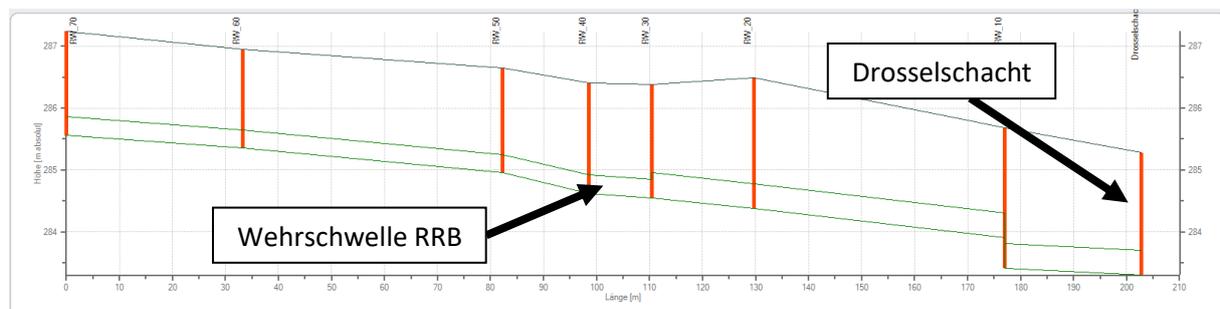


Abbildung 6: Längsschnitt Regenwasserkanal West-Ost - Richtung

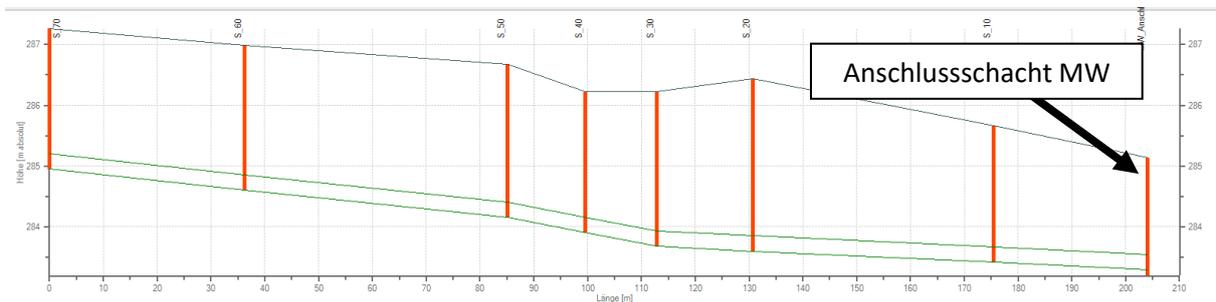


Abbildung 7: Längsschnitt Schmutzwasserkanal West-Ost - Richtung

Nach dem Regenereignis wird ein Teil des Beckens über den Schmutzwasserkanal im Freispiegel entleert. Dies ist möglich, da der Schmutzwasserkanal tiefer als der Regenwasserkanal liegt und der Schmutzwasserkanal letzten Endes ebenfalls in den Mischwasserkanal einleitet. Das nicht im Freigefälle ableitbare Volumen des Beckens muss mittels eines Pumpwerks entleert werden. Hierbei wird sichergestellt, dass die Drosselmenge nicht überschritten wird. Der Regenwasserkanal wird zwischen Becken und Drosselschacht als DN400 ausgeführt. Die restlichen Regenwasserleitungen des Plangebietes werden als DN300 ausgeführt. Der Schmutzwasserkanal wird im gesamten Gebiet als DN250 ausgeführt.

In Abbildung 8 sind die derzeitige Beckenform sowie die derzeit geplante Oberflächenausführung beispielhaft dargestellt. An die Fläche des Beckenstandorts wurden seitens der Stadt Aachen erhöhte Anforderungen gestellt. Diese sollte soweit möglich als Grünfläche gestaltet werden und eine Aufenthaltsqualität aufweisen. Die Beckenform wurde daher so gewählt, dass auf der Fläche die Pflanzung von Bäumen möglich ist. Hierfür wurde an der südlichen Seite des Beckens eine Aussparung in der Beckengeometrie ausgearbeitet. Die Oberfläche ist so geplant, dass alle notwendigen Betriebsöffnungen mittels Spülwagen erreichbar sind. Durch die vorliegende Beckengeometrie wird die maximal mögliche Grundfläche für das Becken erzielt, damit dieses mit dem vorgegebenen Volumen so flach wie möglich gebaut werden und gleichzeitig eine gute Aufenthaltsqualität an der Oberfläche erzielt werden kann. Das Becken soll auf Wunsch der Regionetz GmbH, welche das Becken betreiben wird, als Betonbecken ausgeführt werden. Die exakte Beckengeometrie wird im Rahmen der Entwurfsplanung festgelegt.

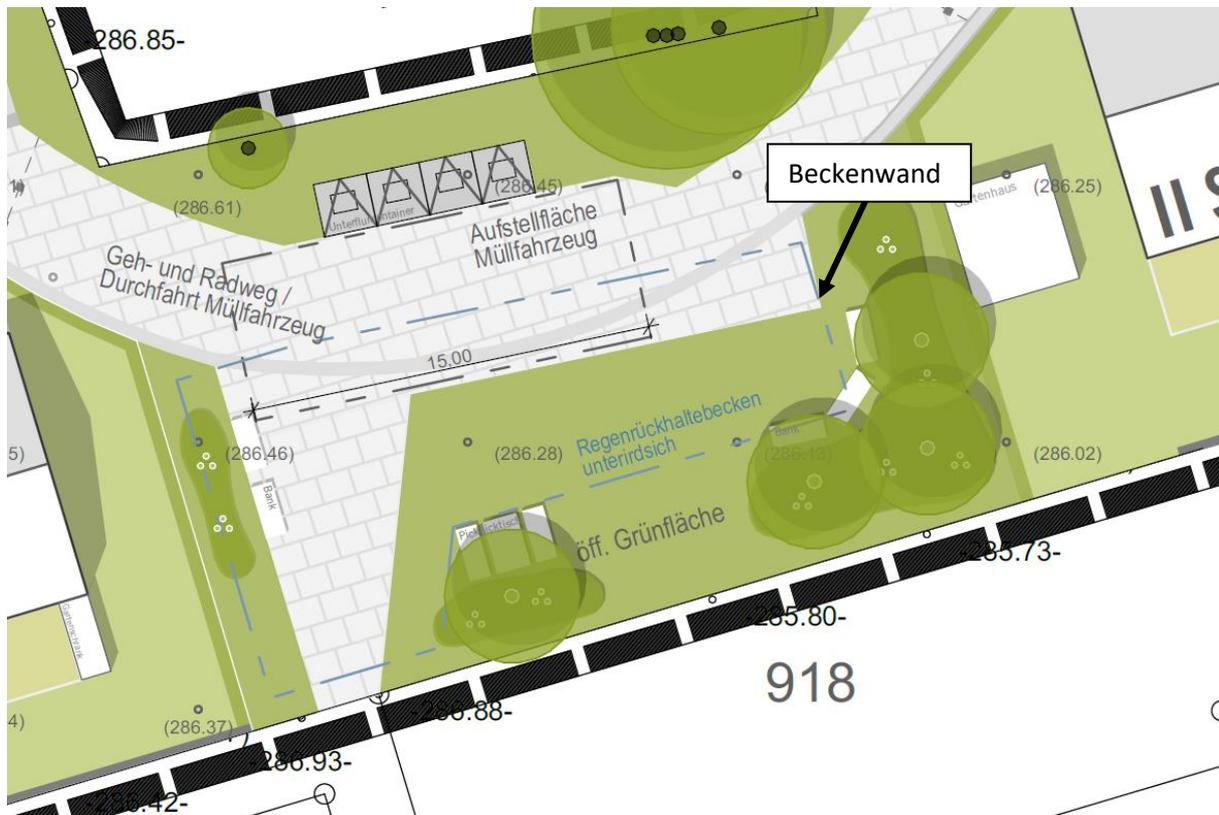


Abbildung 8: Beispielhafte Oberflächenplanung des RRB

## 5 Hydraulischer Nachweis

Der Überstaunachweis für das oben beschriebene Entwässerungskonzept wurde von der Regionetz GmbH mittels Langzeitseriensimulation durchgeführt und erbracht.

Die Überflutungsprüfung wurde mittels hydrodynamischer Kanalnetzsimulation mit dem Programm Hystem Extran durchgeführt. Bei der Überflutungsprüfung nach DWA-A 118 mittels Modellregen gemäß KOSTRA DWD 2020 (20 und 30-jährlich, Dauerstufe 15 und 60 min), welche nach DWA-M 119 als seltene Starkregen bezeichnet werden, kommt es zu keinem schadhaften Abfluss aus dem Kanalnetz. Es wird dennoch grundsätzlich empfohlen, Hauseingänge ca. 15 cm über GOK auszuführen.

## 6 Kostenannahme

Die oben beschriebenen Maßnahmen wurden für die Schätzung des Kostenrahmens vordimensioniert. Es wurden Kosten für die Verlegung der Schmutzwasser- und Regenwasserleitungen sowie das notwendige Becken abgeschätzt. Die Längen der Grundstücksanschlussleitungen basieren auf der Anzahl der geplanten Gebäude und der mittleren Straßenbreite im Erschließungsgebiet. Für die Kostenschätzung wurde zunächst von unverbauten Gräben ausgegangen. Ein Teil der Schmutzwasser- und Regenwasserkanäle können parallel im selben

Graben verlegt werden. Dies wurde bei der Kostenschätzung entsprechend berücksichtigt. Zudem wurde aufgrund des Grundwassers eine offene Wasserhaltung berücksichtigt.

Die Kanalbaukosten enthalten keine Kosten für den Straßenendausbau. Die Summen verstehen sich als Nettobeträge zuzüglich Ingenieurkosten und Umsatzsteuer.

Tabelle 2: Kostenschätzung

Position	Menge	Kosten
Paralleler Regenwasser- und Schmutzwasserkanal	205 m	235.000 €
Regenwasserkanal	85 m	55.000 €
Hausanschlussleitungen	640 m	235.000
Regenrückhaltebecken inkl. Pumpwerk	psch.	500.000€
Drosseleinrichtung	psch.	20.000
<b>Summe netto</b>		<b>1.045.000€</b>

Die Gesamtkosten für das vorgestellte Entwässerungskonzept betragen **ca. 1,05 Mio €** zuzüglich Umsatzsteuer.

In den Kosten sind nicht enthalten:

- Ingenieurkosten
- Kosten für Fachgutachten
- Kosten für Grunddienstbarkeiten
- Kosten für Vermessung

## 7 Zusammenfassung

Die ATD Ingenieurgesellschaft mbH erstellt im Auftrag der G. Quadflieg GmbH die Vorplanung zur entwässerungstechnischen Erschließung des Bebauungsgebietes Raafstraße / Sanddornweg in Lichtenbusch für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 994.

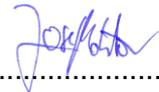
Das Erschließungsgebiet wird an die bestehende Mischwasserkanalisation im Sanddornweg angeschlossen. Innerhalb des Erschließungsgebietes wird das Niederschlagswasser getrennt vom Schmutzwasser abgeleitet. Das Niederschlagswasser wird vor der Einleitung auf 17 l/s gedrosselt. Zur Schaffung des zum Hochwasserschutz benötigten Rückhaltevolumens von 290 m<sup>3</sup> wird ein unterirdisches Becken eingeplant.

Für die entwässerungstechnische Erschließung des Baugebietes werden Kosten von ca. **1,05 Mio €** zuzüglich Ingenieurkosten und Umsatzsteuer abgeschätzt.

Ingenieurgesellschaft ATD mbH  
Aachen, den 07.09.2023



.....  
i. A. F. Witting, M.Sc.



.....  
Dipl.-Ing. J. Molitor