

BERICHT

Titel: **Bebauungsplanentwurf Neugraben-Fischbek 77**

Entwässerungstechnischer Funktionsplan – Grundstücksentwässerung

Datum: 15.02.2023 / überarbeitete Fassung: 15.05.2023

Auftraggeber:innen: Freie und Hansestadt Hamburg - Bezirksamt Harburg
Dezernat Wirtschaft, Bauen und Umwelt
- Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung -
Harburger Rathausplatz 4, 21073 Hamburg

PPI Dorflageweg GmbH & Co.KG
Rathausstraße 7, 20095 Hamburg

Auftrag vom: 29.06.2022 / 23.03.2023

Ansprechpartner:

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Auftragnehmerin: BWS GmbH

Aktenzeichen: NF77 / 22.P.041

Projektleitung:

[REDACTED]

Projektbearbeitung:

[REDACTED]

Ausfertigung Nr.:

-

I N H A L T	S e i t e
1 Anlass und Aufgabenstellung	1
2 Planungsgrundlagen	1
2.1 Projektgebiet	1
2.2 Bestand	3
2.3 Allgemeine Vorgaben und städtebauliche Randbedingungen	5
3 Bemessung und Nachweise	8
3.1 Zulässige Einleitmengen	8
3.2 Bemessungsgrundlagen	8
3.3 Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit	9
4 Entwässerungskonzept	10
4.1 Vorbemerkungen	10
4.2 Oberflächenentwässerung	10
4.3 Starkregenvorsorge	14
4.4 Schmutzwasserentsorgung	17
5 Schlussbemerkung	18

Anlagen

- Anl. 1: Entwässerungstechnischer Funktionsplan – Baufeld 1
- Anl. 2: Entwässerungstechnischer Funktionsplan – Baufeld 2
- Anl. 3: Schnitt und schematische Darstellung der ausgewählten Lösungen
- Anl. 4.1: Lageplan Einzugsgebiete
- Anl. 4.2: Tabellarische Zusammenstellung der Einzugsgebiete
- Anl. 5: Hydraulische Bemessung der Retentionsanlagen, Versickerungsanlage und Überflutungsnachweis

Dokumentation

- Dok. 1: Kurzbericht zur Erkundung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes
- Dok. 2: Modellergebnisse Starkregenindex (SRI) von Hamburg Wasser
- Dok. 3: Stellungnahme zur Einleitmengenbegrenzung BA Harburg vom 19.07.2022
- Dok. 4: Stellungnahme zur Einleitmengenbegrenzung Hamburg Wasser vom 13.02.2023

1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Bezirk Harburg, Stadtteil Neugraben-Fischbek wird mit dem Bebauungsplan (B-Plan) Neugraben Fischbek 77 nahe dem S-Bahnhof Neugraben eine Nachverdichtung im bestehenden Siedlungszusammenhang geplant. Diesbezüglich sind die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse für die neue Bebauung zu ordnen und unter Berücksichtigung der örtlichen Randbedingungen zu konzipieren. Am 29.06.2022 wurde die Ingenieurgemeinschaft BWS und Reese + Wulff GbR von der Freien und Hansestadt Hamburg - Bezirksamt Harburg Dezernat Wirtschaft, Bauen und Umwelt - Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung - mit der Erstellung eines ersten wasserwirtschaftlichen Funktionsplans als Zuarbeit zum B-Plan-Verfahren beauftragt. Aufgrund von baulichen Änderungen wurde dieser im Zuge des Auftrags von der PPI Dorflageweg GmbH & Co. KG vom 23.03.2023 von der BWS GmbH überarbeitet.

Die im nachfolgenden Konzept genannten Angaben bzgl. Größen und Flächen von Entwässerungsanlagen können im Zuge der weiteren Konkretisierung der Planung noch geringfügig variieren.

2 Planungsgrundlagen

2.1 Projektgebiet

Das B-Plan-Gebiet befindet sich östlich der S-Bahn-Station Neugraben und weist eine Gesamtgrundfläche von rund 2,8 ha auf. Begrenzt wird es durch die Straßen Dorflageweg und Kleinfeld und im Westen durch den Süderelbebogen.

Für die Bearbeitung der Funktionsplanung werden die Straßenverkehrsflächen nicht berücksichtigt, da diese nicht überplant werden. Das zu betrachtende Projektgebiet umfasst 1,4 ha und ist in zwei Baufelder unterteilt.

Baufeld 1 befindet sich im Westen des Projektgebiets und umfasst eine Fläche von rund 0,6 ha. Es befindet sich im Besitz der Projektentwicklungsgesellschaft PPI und wird als zusammenhängendes Gebiet beplant. Neben der Ausweisung von Wohnflächen als Allgemeines Wohngebiet soll hier eine Kita entstehen.

Baufeld 2 liegt östlich von Baufeld 1 und umfasst 0,8 ha. Es besteht aus mehreren, sich in Streubesitz befindlichen Flurstücken, auf welchen ebenfalls Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden soll.



Abbildung 1: Übersichtslageplan Projektgebiet (Geo-Online Kartenportal, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung Hamburg)

Im Bestand umfasst Baufeld 1 noch 8 Flurstücke. Die Bestandsbebauung besteht insgesamt aus einem 2-geschossigen Wohngebäude und vier 1-geschossigen Gebäuden, wovon zwei ebenfalls Wohngebäude sind. In Baufeld 2 umfasst die bestehende Bebauung dreizehn 1-geschossige Gebäude, wovon sieben als Wohngebäude ausgewiesen sind.

Eine Fläche im Norden des Projektgebiets ist noch nicht bebaut und liegt aktuell als öffentliche Grünfläche vor. Diese wird im Zuge des Bebauungsplanvorhabens mit beplant. Im Süden des Plangebiets befindet sich ein 10-geschossiges Hochhaus und das Umspannwerk Neugraben. Diese Flächen verbleiben im Bestand.

2.2 Bestand

Höhenverhältnisse

Gemäß dem digitalen Höhenmodell [1] fällt das Gelände von Süd-Osten nach Nord-Westen um ca. 2 m von ca. +9 mNHN auf ca. +7 mNHN ab. Der Tiefpunkt des Geländes befindet sich in der nordwestlichen Kurve des Dorflageweges.

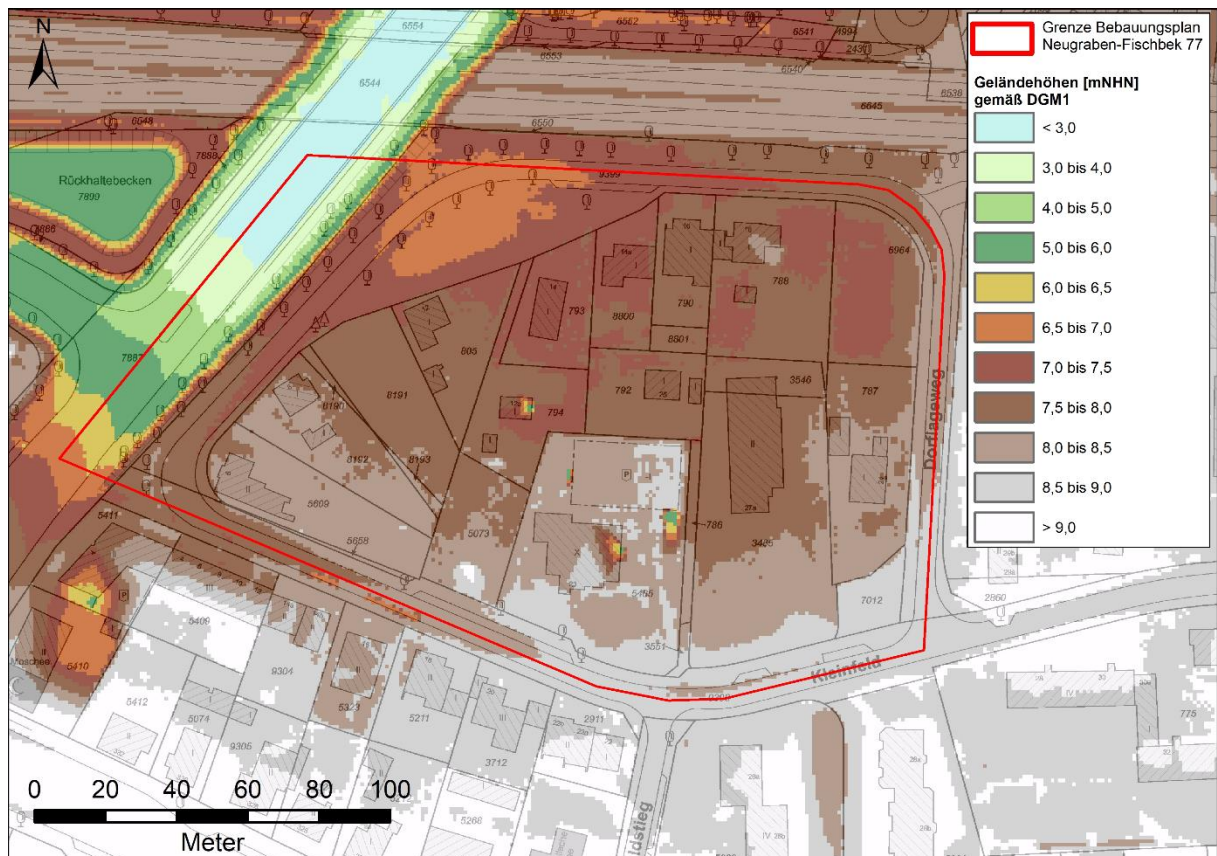


Abbildung 2: Digitales Geländemodell (DGM)

Bodenverhältnisse

Es liegen dem Konzept orientierende geotechnische Ergebnisse [9] aus dem Baufeld 1 vor. Um diese für das Baufeld 2 zu erweitern und zur Verifizierung des Versickerungspotenzials wurde im August 2022 eine zusätzliche, orientierende Untergrunderkundung durch die BWS GmbH durchgeführt.

Oberflächennah wird ein anthropogen beeinflusster humoser Oberboden bis zu einer Mächtigkeit von 1,5 m angetroffen. Bis zur Endteufe von 7,0 m u. GOK schließen sich gewachsenen Mittelsande an.

Das Grundwasser wurde zwischen 4,50 m u. GOK [9] und 6,35 m u. GOK (Dok. 1, KRB1) angetroffen. Gemäß [4] Geoportal Hamburg liegt der höchste zu erwartende Grundwasserstand (im 1. Hauptgrundwasserleiter) im Bereich des Projektgebietes ca. zwischen 4 mNHN bis 5 mNHN. Der Sickerraum zwischen geplanter Versickerungsanlage und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand (HGW) umfasst somit die geforderte Schichtstärke von mindestens 1 m.

Um die Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens bewerten zu können, wurde der Durchlässigkeitsbeiwert der Sande bestimmt. Die im Projektgebiet angetroffenen Sande mit den korrigierten k_f -Werten von $2,3 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $4,5 \cdot 10^{-5}$ m/s sowie die schluffigen Sande mit den korrigierten k_f -Werten von $2,4 \cdot 10^{-6}$ m/s bis $6,7 \cdot 10^{-6}$ m/s sind als durchlässig bzw. versickerungsfähig einzustufen.

Detaillierte Informationen können den orientierenden Untergrunderkundungen entnommen werden (Dok. 1).

Eine Versickerung von Niederschlagswasser im Projektgebiet ist grundsätzlich möglich.

Bestandsleitungen

In dem Projektgebiet befinden sich gemäß Leitungsauskunft vom 11.07.2022 diverse Versorgungsleitungen (s. Anl. 1 & Anl. 2). Im Rahmen der weiteren Planung zum Anschluss an das vorhandene Siel muss eine Kollisionsprüfung durchgeführt werden.

Gewässersituation und Vorflut

Im Projektgebiet sind als Vorflut ein Regenwassersiel DN 300 bzw. streckenweise auch DN 400 im Kleinfeld und im Dorflageweg vorhanden. Das Regensiel entwässert westlich des Projektgebiets weiter in den Vorfluter am Johannisland, welcher später in die Moorwettern und dann in die Alte Süderelbe mündet.

Starkregengefährdung und ÜSG Falkengraben

Gemäß der Starkregenhinweiskarte der Freien und Hansestadt Hamburg und den Modellierungsergebnissen von Hamburg Wasser vom Juli 2022 befinden sich im Norden des Projektgebietes zwei großflächige Senken, in denen das Oberflächenwasser im Starkregenfall aufstauen kann und anschließend in die Unterführung des Süderelbebogens fließt (Abbildung 3).

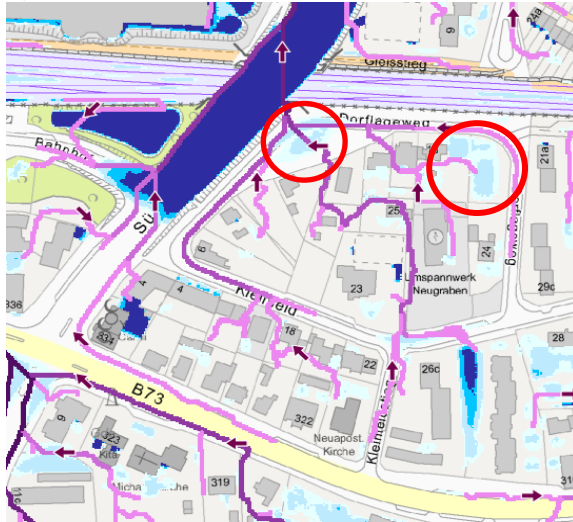


Abbildung 3: Starkregenhinweiskarte [2]

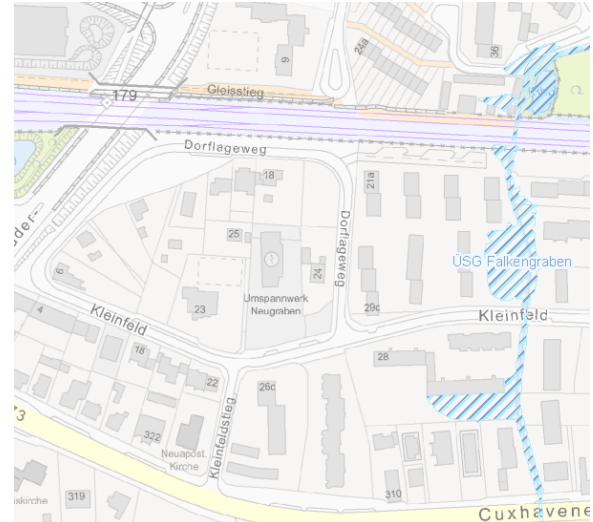


Abbildung 4: Überschwemmungsgebiet Falkengraben [3]

Südlich und östlich des Projektgebiets ergeben sich außerdem Außengebietszuflüsse, welche durch das Projektgebiet in Richtung Nord-Westen abfließen. Im Zuge der weiteren Höhen- und Objektplanung ist dieser potenziellen Gefährdungslage Sorge zu tragen (s. Kap. 4.3).

Östlich des B-Plan-Gebietes befindet sich der Falkengraben. Da der Falkengraben nicht die Vorflut für die Entwässerung des Projektgebietes bildet und im Starkregenfall der Abfluss aus dem Gebiet mit natürlichem Bestandsgefälle in nordwestliche Richtung oberflächlich abfließt, ist eine negative Auswirkung auf das ÜSG des Falkengrabens nicht zu befürchten.

2.3 Allgemeine Vorgaben und städtebauliche Randbedingungen

Für die Oberflächenentwässerung im Gebiet sollen folgende Randbedingungen berücksichtigt werden:

- Realisierung gemäß den RISA-Grundsätzen von geeigneten Maßnahmen zum Rückhalt von Regenwasser.
- Möglichst dezentrale und offene Versickerung anstreben.
- Rückhaltung bevorzugt über Retentionsgründächer.
- Begrenzung der Sieleinleitung auf das absolute Minimum.
- Berücksichtigung der Verordnung über das Wasserschutzgebiet Süderelbmarsch/ Harburger Berge.
- Starkregenvorsorge auf dem Grundstück und Einbezug von Gefährdungspotenzialen durch Außengebietszuflüssen oder Schutz des Umspannwerks.

Die Planung des Entwässerungskonzeptes findet in enger Abstimmung mit den Behörden, der Projektentwicklung PPI des Baufelds 1 sowie allen weiteren Fachplanern (insbesondere dem für die Landschaftsplanung beauftragen Büro Andresen Landschaftsarchitekten) statt.

Abbildung 5 zeigt die Flurstücke und die Aufteilung der Baufelder (orange und lila) und der Einzugsgebiete (A – I) innerhalb des Projektgebiets.

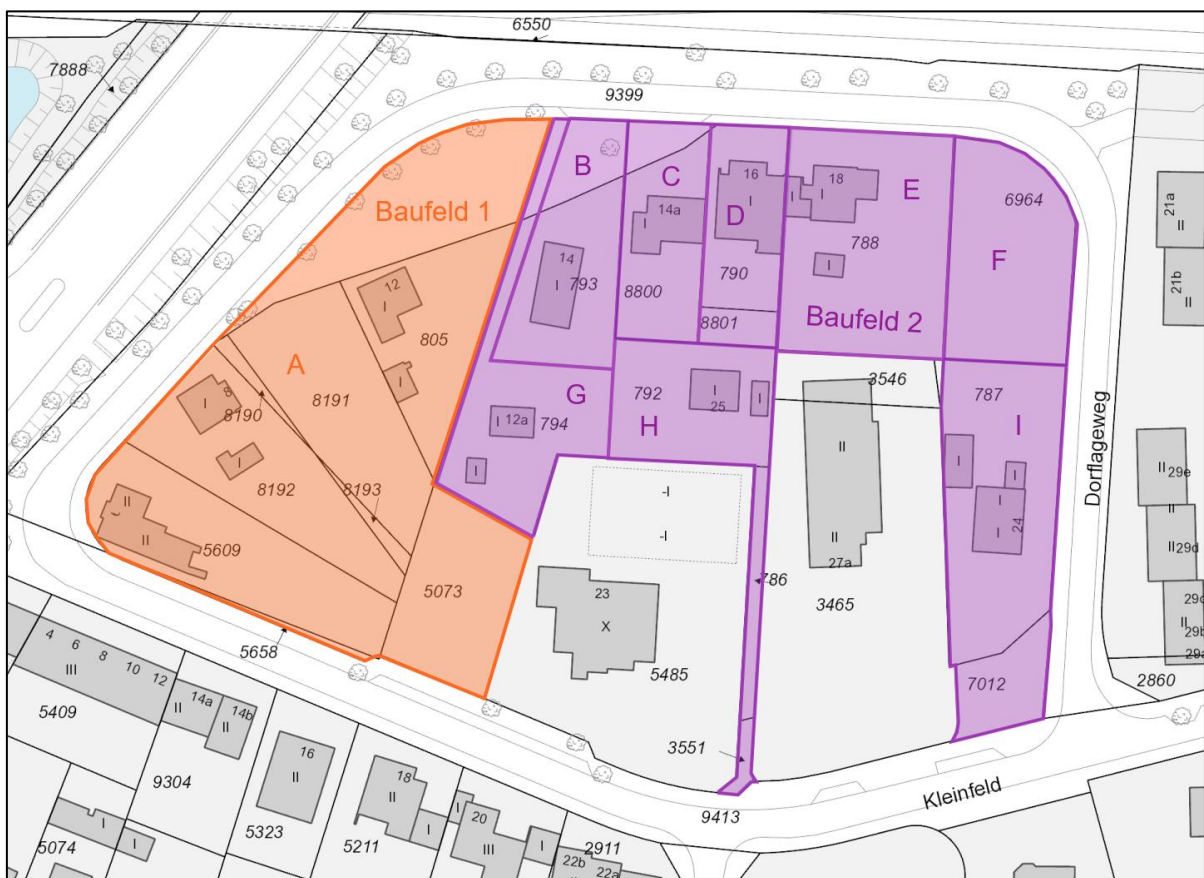


Abbildung 5: Aufteilung der Baufelder und der Einzugsgebiete

Bestandteil dieser Planung sind die Baufelder 1 und 2. Für Baufeld 1 ist ein zusammenhängendes Konzept zu entwickeln. Das Baufeld 2 ist größtenteils analog zu den Flur-/ Grundstücken (B – I) aufgeteilt. Dort ist für jedes Flurstück ein in der Umsetzung unabhängiges Entwässerungskonzept zu entwickeln.

Die Grundlage für die Planung der Baufelder 1 und 2 stellt der Funktionsplan vom 18.07.2022 [10] und die überarbeitete Freianlagenplanung vom 09.03.2023 dar [11].

Die Bestandsbebauung in Baufeld 1 wird vollständig abgerissen. Entlang des Dorflageweges sind fünf 3- bis 6-geschossige Gebäude geplant. Im Osten des Baufeldes soll ein Innenhof mit Spielflächen entstehen. Unter der Bebauung sowie unter einem Teil des Innenhofs ist außerdem eine Tiefgarage vorgesehen. Die gesamten Dachflächen des Baufeldes werden begrünt.

Auch in Baufeld 2 wird die aus mehreren 1-geschossigen Gebäuden bestehende Bebauung vollständig abgerissen. Die neue Bebauung besteht aus mehreren, von Grünflächen umgebenden 3- bis 4-geschossigen Wohngebäuden. Auch hier sind alle Dachflächen als Gründächer konzipiert. Ob eine Unterkellerung der Gebäude erfolgt, ist noch nicht ersichtlich.

Die verkehrliche Erschließung verändert sich nicht und erfolgt über die das Projektgebiet umgebenden Straßen Dorflageweg und Kleinfeld. Die Zufahrt zu der Tiefgarage des Baufeldes 1 erfolgt vom Kleinfeld aus, über eine Rampe im Süd-Osten des Baufeldes. Da die öffentlichen Flächen/ Verkehrsflächen nicht überplant werden, stellen diese Flächen keinen Bestandteil des Planungskonzeptes dar.

Geplante Höhenverhältnisse

Für das Gelände des Baufelds 1 wurde durch das Büro Andresen Landschaftsarchitekten ein grobes Höhenkonzept erstellt, welches sich an der Bestandstopografie orientiert.

Zum Baufeld 2 gibt es noch keine geplanten Höhen, so dass für die Konzepterstellung davon ausgegangen wird, dass für die zukünftige Bebauung und Erschließung im Wesentlichen die Bestandshöhen beibehalten werden.

Die Geländeneigung von Süden nach Nordwesten bleibt somit auch zukünftig bestehen.

3 Bemessung und Nachweise

3.1 Zulässige Einleitmengen

Für die Einleitung in das R-Siel DN 300 bzw. DN 400 im Dorflageweg und im Kleinfeld gilt seitens des Bezirksamts Harburg eine Einleitmengenbegrenzung von insgesamt 3 l/s*ha. Eine Einleitung soll dabei allerdings nur erfolgen, wenn Belange des Grundwasserschutzes oder die Böden eine Versickerung des Regenwassers nicht zulassen. Andernfalls ist gemäß RISA eine Versickerung für alle Planungsflächen vorzusehen (vgl. Dok. 3).

Das anfallende Schmutzwasser kann ungedrosselt schadlos in die Bestandssiele abgeführt werden (vgl. Dok. 4).

3.2 Bemessungsgrundlagen

Nachfolgende Bemessungsparameter wurden berücksichtigt:

Mittlerer Abflussbeiwert (C_m)

In Abhängigkeit der geplanten Flächennutzung wird die Art der Befestigung abgeschätzt und entsprechende Abflussbeiwerte zugeordnet. Diese müssen mit Fortschreitung der Planungsgenauigkeit an die tatsächliche Flächenversiegelung angepasst werden. Nachfolgend sind die gemäß DIN 1986-100 angewandten Abflussbeiwerte tabellarisch zusammengefasst, s. Tab. 1.

Tab. 1: Mittlere Abflussbeiwerte

Flächentyp / Befestigung	C_m
Dachflächen, extensiv begrünt	0,30
Wegflächen und befestigte Flächen	0,90 – 1,00
Terrassen	0,80
Grünflächen, niedrige Abpflanzungen	0,10
Spielflächen	0,30

Bemessungsregen

Die Niederschlagshöhen und -spenden sind KOSTRA-DWD 2010 V3.2R, Rasterfeld 34/23 entnommen (obere Grundwerte) [7].

Dimensionierung der Rückhalteräume Retentionsdächer

Die Bemessung der erforderlichen Rückhalteräumen V_{RRR} erfolgt nach Arbeitsblatt DWA-A-117 „Bemessung von Rückhalteräumen“ [5] bzw. DIN 1986-100:2016-12 [6], Gleichung 22 für das 5-jährliche Regenereignis bei der quantitativ ungünstigsten Dauerstufe und bei Verwendung der o.g. (abgeminderten) Abflussbeiwerte gemäß dem einfachen Berechnungsverfahren. Für die Retentionsboxen auf den Dachflächen wird ein Speicherkoeffizient von 0,9 angenommen, sowie ein mittlerer Zuschlagsfaktor von 1,15.

Überflutungsnachweis Retentionsdächer

Die Führung des Überflutungsnachweises ($V_{Rück}$) bei Einleitmengenbegrenzung erfolgt nach DIN 1986-100:2016-12, Gleichung 21 für das 30-jährliche Regenereignis, mit einem Abflussbeiwert von 1,0 für die Dauerstufen $D = 5, 10$ und 15 Minuten. Weiterhin wird die Überflutungsprüfung für $T = 100$ a bei einer Dauerstufe $D = 5$ Minuten geführt. Der ungünstigste (größte) Wert ist maßgebend.

Nachweis Versickerung

Die Versickerungsanlagen werden gemäß DWA-A 138 für $T = 5$ a dimensioniert. Gemäß Dok. 1 wird ein k_f -Wert von $k_f = 3,4 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt. Weiterhin wird ein mittlerer Zuschlagsfaktor von 1,15 sowie ein Speicherkoeffizient von 0,9 für eine Füllkörperrigole und ein Speicherkoeffizient von 0,35 für eine Kiesrigole angenommen.

Des Weiteren wird für alle Versickerungsanlagen der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 für $T = 30$ a, mit einem Abflussbeiwert von 1,0, für die quantitativ ungünstigste Dauerstufe durchgeführt, sowie für $T = 100$ a und die Dauerstufe $D = 5$ Minuten. Auch hier ist der ungünstigste Wert maßgebend.

3.3 Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit

Aufgrund der geplanten Wohnbebauung mit Gründächern ist mit einer sehr geringen Verschmutzung des anfallenden Niederschlagswassers zu rechnen und grundsätzlich keine Behandlung erforderlich.

Da sich das Projektgebiet im Wasserschutzgebiet befindet, wird für die Tiefgaragenzufahrt jedoch eine Vorreinigung des Regenwassers durch eine technische Lösung erforderlich, da das anfallende Oberflächenwasser nicht über die belebte Bodenzone gereinigt werden kann [8].

4 Entwässerungskonzept

4.1 Vorbemerkungen

Zum Zeitpunkt der Funktionsplanung liegt noch kein detailliertes Höhenkonzept vor. Die hier dargestellten Höhen sind generelle Planungshöhen, anhand derer das Konzept entwickelt wurde. In der weiteren Planung sind die Entwässerungsanlagen entsprechend der dann genauen Geländehöhen anzupassen bzw. fortzuschreiben.

4.2 Oberflächenentwässerung

Bei der Planung und Bemessung von Anlagen zur Regenwasserableitung sollen gem. DIN 1986-100 und dem Projekt RISA im Sinne einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung vorrangig alle Möglichkeiten der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung genutzt werden. Das anfallende Niederschlagswasser im Projektgebiet kann weitgehend offen abgeleitet und temporär zurückgehalten werden. Aufgrund der guten Untergrundbedingungen ist eine vollständige Versickerung des Niederschlagswassers im Projektgebiet möglich.

Eine zusätzliche Einleitung in das vorhandene R-Siel ist nicht notwendig, sodass die angespannte Abflusssituation im Bestandssiel entlastet werden kann.

Resultierend aus der geplanten Gebäudegestaltung und der vorliegenden Höhenplanung in Baufeld 1 bzw. der Bestandshöhen in Baufeld 2 wurden jeweils verschiedene Einzugsgebiete definiert (Anl. 4.1). Unter Berücksichtigung der Nutzung der Einzelflächen, wie Wege-, Dach-, Spielplatz-, Grünflächen etc. wurde der erforderliche Retentionsraum ermittelt und bezogen auf das jeweilige Einzugsgebiet das bestmögliche Entwässerungselement mit entsprechender Rückhaltung gewählt (Anl. 4.2). Die Verortung der Entwässerungskomponenten berücksichtigen ebenfalls den schützenswerten Gehölzbestand und sind außerhalb des vermutlichen Wurzelraumes vorgesehen.

Baufeld 1

Das Entwässerungskonzept sieht für das Baufeld 1 gem. Planungsfortschritt der Projektentwicklerin eine vom restlichen Projektgebiet unabhängige Umsetzung vor. Der Regenwasserrückhalt in Baufeld 1 erfolgt durch Retentionsgründächer, Mulden-Rigolen und Versickerungsrigolen. Alle Dächer sind als Retentionsgründächer vorgesehen.

Ein Großteil der Dachflächen sowie der Innenhoffläche leitet in eine entlang der östlichen Grundstücksgrenze verlaufenden Mulde ein. Dort versickert das Regenwasser durch die belebte Bodenzone in eine darunterliegende Versickerungsrigole bzw. direkt in den Untergrund. Die Dachabflüsse der Dachflächen 2, 3 und 4 sollen zusätzlich in einer der Mulden-Rigole vorgeschalteten Zisterne zwischengespeichert werden und so zur Grünflächenbewässerung nutzbar gemacht werden (EZG 1).

Aufgrund des Geländegefälles ist für die Regenentwässerung der nördlichen Dach-, Terrassen- und Innenhofflächen eine zusätzliche Mulden-Rigolen-Versickerung vorzusehen (EZG2).

Das Niederschlagswasser der Flächen, welche dem Dorflageweg zugewandt sind, wird über ein Rohrleitungssystem abhängig vom Oberflächengefälle gesammelt und über ein Mulden-Rigolen-System (EZG5) und zwei Füllkörperrigolen im Vorgartenbereich versickert (EZG3 & EZG4). Aufgrund von Bestandsbäumen ist eine Oberflächenanpassung in den Einzugsgebieten 3 & 4 nicht möglich, weswegen hier keine offene Entwässerung vorgesehen werden kann.

Für einen Teil der Innenhoffläche im südlichen Teil des Baufeldes, sowie die Tiefgaragenzufahrt ist eine weitere Mulden-Rigolen-Versickerung vorzusehen (EZG 6). Da das Regenwasser der Tiefgaragenzufahrt direkt in die Rigole eingeleitet wird und nicht über die belebte Bodenzone versickert, ist hier eine zusätzliche Reinigungsstufe zu implementieren. Dies kann zum Beispiel mithilfe einer Kastenrinne mit Reinigungsfunktion am Ende der Rampe erfolgen.

Das Entwässerungskonzept für Baufeld 1 ist im entwässerungstechnischen Funktionsplan in Anl. 1 dargestellt.

Baufeld 2

Da das Entwässerungskonzept für Baufeld 2 eine ausschließlich offene Ableitung des Regenwassers vorsieht, ist die Höhenentwicklung der Oberflächengestaltung in den nächsten Planungsschritten expliziert darauf abzustimmen. Die oberflächige Entwässerungsrichtung der Teilflächen ist in der Plandarstellung mittels Fließpfeilen aufgezeigt.

Im Baufeld 2 sind hauptsächlich Mulden, sowie Mulden-Rigolen zur Regenwasserversickerung geplant. Für eine harmonische Landschaftsgestaltung im gesamten Baufeld 2 sind die Mulden bevorzugt in den Flächen mit den geplanten niedrigen Abpflanzungen vorgesehen, sodass diese beispielsweise als Tiefbeete mit wechselfeuchter Zone gestaltet werden können. Falls erforderlich, sind unter den Mulden zusätzlich Rigolen zur Bereitstellung von weiterem Speicherraum.

Auch in Baufeld 2 ist eine Regenwassernutzung der Dachflächenabflüsse sinnvoll und vorzusehen.

Mit diesem Konzept ist eine zeitlich unabhängige Erschließung der einzelnen Flurstücke in Baufeld 2 möglich. Das Entwässerungskonzept für Baufeld 2 ist im entwässerungstechnischen Funktionsplan in Anl. 2 dargestellt.

Entwässerungskomponenten

Im Folgenden werden die in den beiden Baufeldern gewählten Entwässerungskomponenten im Detail beschrieben.

Retentions Gründächer

Alle Dachflächen werden als extensive Retentionsgründächer geplant. Für den Regenwasserrückhalt ist eine zusätzliche Speicherschicht (Retentionsbox, Speicherkoeffizient $> 0,9$, Aufbauhöhe ca. 4 cm) unterhalb der Begrünung zu berücksichtigen. Mit Hilfe von Dachdrosseln wird das anfallende Regenwasser in der Speicherschicht angestaut und zeitverzögert abgeleitet. Durch die Verdunstung über die Pflanzen direkt vor Ort verringert sich außerdem der Gesamtabfluss des Daches. Neben weiteren ökologischen Effekten wie Wärmedämmung, verlängerte Lebensdauer der Dachhaut und Reduktion des Schadstoffgehalts im Niederschlagsabfluss, schaffen begrünte Dächer Ersatzlebensräume für Flora und Fauna und werten Gebäude visuell auf.

Für eine Bemessung auf der sicheren Seite wird vorerst davon ausgegangen, dass nur ca. 70 % der Dachfläche für den Regenwasserrückhalt genutzt werden können. Mit Fortschritt der Gebäudeplanung ist der verfügbare Anteil gegebenenfalls anzupassen.

Versickerung

Im gesamten Projektgebiet wird das Niederschlagswasser vollständig Versickerungsanlagen zugeführt. Durch eine Versickerung wird die Grundwasserneubildung unterstützt und das Grundwasser angereichert. Die natürliche Bodenfunktion, insbesondere die biologische und mechanische Filterkapazität, wird genutzt. Durch die offene Muldenversickerung kann die Verdunstungsrate erhöht und eine höhere Luftfeuchtigkeit im Kleinklima erzeugt werden. Zudem werden die Abwassergebühren eingespart.

Im Projektgebiet werden folgende Versickerungskomponenten berücksichtigt:

- Muldenversickerung
- Mulden-Rigolen-Versickerung
- Rigolenversickerung

Alle Versickerungsbauwerke werden mit möglichst großem Sicherheitsabstand zu den Gebäuden geplant. Da alle Untergeschosse innerhalb des Baufeldes 1 als Weiße Wanne ausgebildet werden, muss jedoch kein Mindestabstand eingehalten werden.

Für Baufeld 2 liegen dem Konzept noch keine detaillierten Gebäudeplanungen vor. In Abstimmung mit dem AG wird von einer einfachen Unterkellerung ohne zusätzliche Abdichtung ausgegangen. Daher haben alle Versickerungsanlagen einen Mindestabstand von etwa 1,5 x der Tiefe des geplanten Untergeschosses zur anstehenden Bebauung, um eine schadhafte Versickerung zu gewährleisten. Im Schluss ergibt sich ein Mindestabstand von 3,5 m.

Die Mulden besitzen eine Aufstauhöhe von max. 30 cm und fassen das oberflächlich abfließende Regenwasser. Da sich das Projektgebiet im Wasserschutzgebiet befindet, ist die Versickerung über den bewachsenen Oberboden zu bevorzugen. Eine geeignete Bepflanzung der Mulden ist vorzusehen.

Um die erforderliche Flächeninanspruchnahme bei reiner Muldenversickerung zu minimieren, sind teilweise unter den Mulden zusätzlich Rigolen zur Bereitstellung von weiterem Speicherraum vorgesehen (Mulden-Rigolen-Versickerung). Bei Überschreiten der maximalen Einstauhöhe in der Mulde, wird das Regenwasser über einen Notüberlauf in die darunterliegenden Rigolen transportiert. Diese sind, abhängig vom Speicher- und Platzbedarf, als Kastenrigole mit einem Speicherkoeffizienten von 0,9 oder als Kiesrigole mit einem Speicherkoeffizienten von 0,35 konzipiert. Die max. Tiefe der Rigolenelemente sollte 5,50 mNHN nicht überschreiten, um einen ausreichenden Sickerraum gewährleisten zu können.

In Bereichen, wo keine offene Entwässerung aufgrund der Oberflächengestaltung und des vorhandenen Gehölzbestandes möglich ist, sind Versickerungsrigolen unterhalb von Wegebefestigungen vorgesehen (EZG 3 & 4, EZG G). Aufgrund des geringen Platzbedarfs sind Füllkörperrigolen mit einem Speicherkoeffizienten von 0,9 einzusetzen.

Für die Flächen vor der Kita im südlichen Bereich des Baufeldes 1, sind keine zusätzlichen Entwässerungskomponenten vorgesehen, da hier Baumbestand eine Oberflächenanpassung nicht möglich macht. Diese Flächen entwässern wie zuvor mittels diffuser Flächenversickerung und Verdunstung über die Gehölze. Somit wird ein für Ableitungs- oder Versickerungskomponenten erforderlicher, baulicher Eingriff im sensiblen Wurzelbereich vermieden.

Drosselabfluss

Da in beiden Baufeldern das anfallende Niederschlagswasser planmäßig versickert wird, ist keine gedrosselte Einleitung in das R-Siel vorgesehen. Eine natürliche Drosselung des Abflusses ergibt sich allerdings durch den Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens von $3,4 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Regenwassernutzung

In Baufeld 1 ist eine der Mulden-Rigole (EZG 1) vorgeschaltete Zisterne vorgesehen. Diese fasst die Abläufe der Dachflächen D2, D3 und D4 und macht dieses zur Grünflächenbewässerung nutzbar. Die Regenwassernutzung beugt der Gefahr der Wasserknappheit in Dürreperioden vor und reduziert den Wasserverbrauch an sauberem Trinkwasser. Die Festlegung des Nutzvolumens der Zisterne sollte mit fortschreitendem Verfahren anhand des geschätzten Wasserbedarfs erfolgen.

In Baufeld 2 sollten ebenfalls Elemente zur Regenwassernutzung des Dachwassers vorgesehen werden. Da hier die Objektplanung noch nicht ausreichend fortgeschritten ist, sind diese jedoch noch nicht als konkrete Bauwerke in diesem Konzept implementiert.

4.3 Starkregenvorsorge

Die Regenwasserbewirtschaftung innerhalb des Projektgebiets erfolgt durch Retention und Versickerung. Für Ereignisse, bei denen die Bemessungsregenspende überschritten wird, und bei Versagen von Entwässerungsanlagen beispielsweise durch Unterhaltungsmängel muss eine Notentwässerung vorgesehen werden. Eine Überschreitung von Grundstücksgrenzen ist zu vermeiden. Insbesondere ist das Umspannwerk vor Außengebietszuflüssen zu schützen.

Projektinterne Betrachtung

Grundsätzlich ist das Gefälle für die Freiflächen so zu wählen, dass das Wasser von den Gebäuden weg zu den Versickerungskomponenten hingeleitet wird.

In Baufeld 1 kann bei Starkregenereignissen über die geplante Muldenfläche im Innenhof hinaus die Grünfläche und angrenzende Bereiche weiter schaldlos eingestaut werden. Um das Abfließen von Niederschlagswasser in die angrenzenden Flurstücke des Baufeldes 2 zu verhindern, ist entlang der östlichen Flurstücksgrenze ein Hochbord vorgesehen.

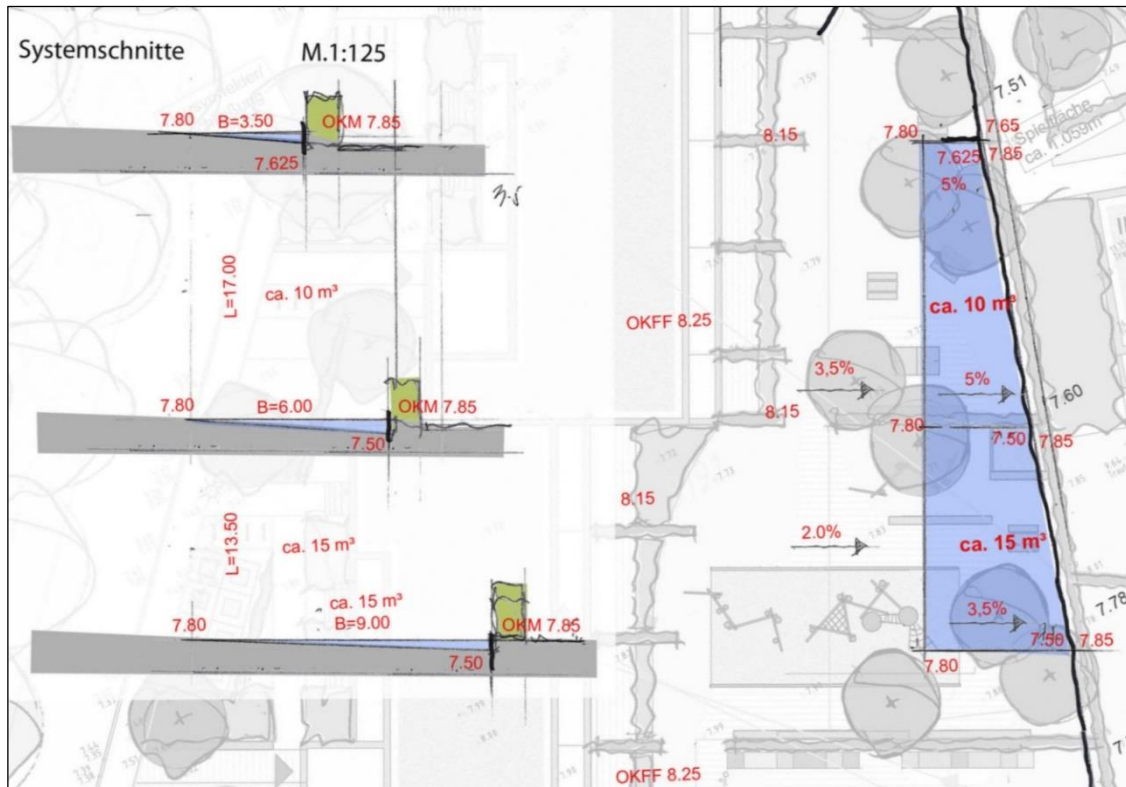


Abbildung 6: Skizze Absetzbord Mulde mit vorgelagerter Hecke [11]

In alle oberflächigen Versickerungselementen ist ein Notüberlauf in Form einer geringen Ein-
tiefung zu integrieren. Bei Überlastung der Systeme wird das Wasser schadlos mit dem
Oberflächengefälle in Richtung der öffentlichen Verkehrsflächen geleitet.

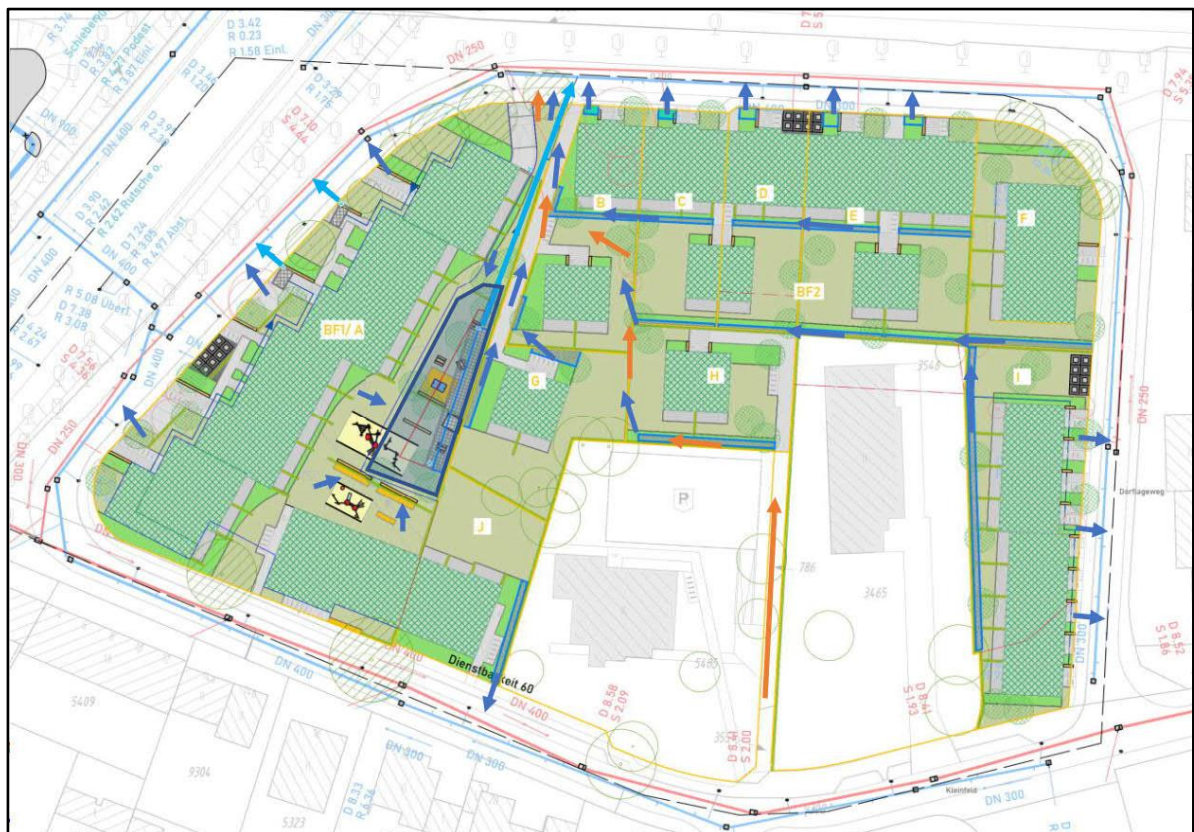
In Baufeld 2 erfolgt die schadlose Ableitung des Niederschlagswassers bei Starkregenereig-
nissen oberflächlich durch eine entsprechende Geländemodellierung hin zu den vorgesehenen
Mulden bzw. vom Gebäude weg zur angrenzenden Verkehrsfläche.

Bei der Ableitung des anfallenden Wassers ist aufgrund der gegebenen Höhensituation und
insbesondere des vorhandenen Außengebietszuflusses (s.u.) die Beanspruchung mehrerer
Flurstücke innerhalb des Baufeldes 2 nicht zu vermeiden. Daher ist bei der Gestaltung der
Versickerungsmulden darauf zu achten, dass bei vollständigem Einstau ein Abfließen in die
angrenzende Mulde des benachbarten Flurstücks beispielsweise durch entsprechende Ver-
wallung oder Einfassungen der Flächen verhindert wird.

Betrachtung des Außengebietszuflusses

Die Oberfläche muss außerdem so hergestellt werden, dass der aus südlicher Richtung kommende Außengebietszufluss schadlos durch das Projektgebiet hindurch nach Norden abfließen kann. Bei einem zu berücksichtigenden Starkregenindex SRI-7¹ ergibt sich gem. HW-Modellierung ein Außengebietszufluss von 17 l/s mit einem ca. 21 m³ großen Abflussvolumen (Dok. 2). Dies bedeutet, dass für die Durchleitung des Außengebietsabflusses beispielsweise ein zusätzliches Muldenfreibord von ca. 8 cm (bei einer Sohlbreite von 50 cm) vorzusehen ist. Die praktische Verfügbarkeit des zusätzlichen Freibords für den Abfluss von Starkregen ist durch entsprechende Unterhaltungsmaßnahmen zu gewährleisten. Hierfür muss frühzeitig die Zuständigkeit bzgl. Freihaltung bzw. Unterhaltung und Pflege festgelegt werden.

Die Fließwege der Notentwässerung bei Starkregenereignissen sowie der Durchleitung des Außengebietszuflusses sind in der nachfolgenden Skizze dargestellt.



¹ Starkregenindex 7 mit einer durchschnittlichen Wiederkehrzeit von 100 Jahren

**Notentwässerung
Außengebietszufluss**

Schadlose Durchleitung
-> zusätzliche Nutzung des
Mulden-Freibords bzw.
Geländemodellierung (t ~ 8 cm
bei Sohlbreite 50 cm)

Notentwässerung Baufelder

Oberflächige Notentwässerung
und Einstau auf Grünfläche

Notentwässerung der
Versickerungsrigolen in das
Regenwassersiel

Abbildung 7: Skizze Starkregenvorsorge

4.4 Schmutzwasserentsorgung

Durch die vorhandenen Schmutzwassersiele im Dorflageweg (DN 250) und im Kleinfeld (DN 400) stehen hinreichend Vorflutmöglichkeiten zur Schmutzwasserentsorgung zur Verfügung. Die Schmutzwasserentsorgung der Baufelder bzw. der jeweiligen Flurstücke ist grundsätzlich sichergestellt.

5 Schlussbemerkung

Mit dem geplanten Entwässerungskonzept werden vorrangig die RISA-Grundsätze mit geeigneten Maßnahmen zum Rückhalt und Versickerung von Regenwasser berücksichtigt. Der natürliche Wasserkreislauf wird positiv unterstützt.

Bei der Verortung der Versickerungsanlagen wurde der schützenswerte Baumbestand berücksichtigt. Da sich das Projektgebiet im Wasserschutzgebiet befindet ist eine Muldenversickerung über die belebte Bodenzone zu bevorzugen. Bei direkter Beschickung von Versickerungsrigole ist eine Vorreinigung des Regenwassers von Verkehrsflächen mit Kfz-Verkehr vorzusehen.

Die geplanten Entwässerungsmaßnahmen der einzelnen Baufelder sind unabhängig voneinander umsetzbar. Jedes Flurstück in Baufeld 2 kann außerdem eigenständig erschlossen und realisiert werden. Die Entwässerungsanlagen sind jedoch in der weiteren Planung entsprechend den dann genaueren Geländehöhen anzupassen bzw. fortzuschreiben und gegebenenfalls in ihrer Lage und Tiefe zu verorten. Insbesondere ist bei einer zeitlich versetzten Erschließung darauf zu achten, dass die Entwässerungswege auch bei Starkregenereignissen mit Außengebietszuflüssen und einer gezielten Durchleitung durch das Projektgebiet sichergestellt werden, ohne den Zustand der angrenzenden noch nicht überbauten Bestandsflächen zu verschlechtern.

Verfasst: Hamburg, 15.05.2023

[Redacted signature area]

Quellen

- [1] Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (Stand 01.02.2023): Digitales Höhenmodell Hamburg DGM 1
- [2] Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (Stand 01.02.2023): Starkregenhinweiskarte Hamburg
- [3] Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (Stand 01.02.2023): Überschwemmungsgebiete Hamburg
- [4] Behörde für Umwelt, Energie, Klima und Agrarwirtschaft (BUEKA) (2022): Grundwassergleichen für das hydrologische Jahr 2018 (maximale/höchste Grundwasserstände im 1. Hauptgrundwasserleiter) (Stand: 22.01.2022).
- [5] DWA (2013): Arbeitsblatt DWA-A-117: Bemessung von Regenrückhalteräumen
- [6] DIN 1986-100 (2016): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
- [7] KOSTRA-DWD 2010 V3.2R – Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung, Institut für Wasserwirtschaft der Universität Hannover / Deutscher Wetterdienst
- [8] DWA (2007): Merkblatt DWA-M 153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser
- [9] IGB – Ingenieurgesellschaft mbH (2020): BV Wohnquartier Dorflageweg (Baufeld 1), Hamburg-Neugraben – Orientierende geotechnische Stellungnahme mit orientierender Schadstofferkundung.
- [10] Freie und Hansestadt Hamburg Bezirksamt Harburg Dezernat Wirtschaft, Bauen und Umwelt (Stand 18.07.2022): Funktionsplan
- [11] Andresen Landschaftsarchitekten (Stand 09.03.2023): Freiflächengestaltungsplan