

Projekt:

Entwässerungsgutachten
für den Bebauungsplan-Entwurf Schnelsen 97
in
Hamburg-Schnelsen

- Erläuterungsbericht -

verfasst: 30.04.2025

Auftraggeber:

Bezirksamt Eimsbüttel
Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung
Grindelberg 62-66
20144 Hamburg

NEUMANN
Beratende Ingenieure GmbH
Plan 5
20095 Hamburg

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines	1
1.1	Veranlassung	1
1.2	Lage und Raum	1
1.3	Verwendete Planungsgrundlagen	3
1.4	Klimaschutz, Klimaplan	4
1.5	Wasserwirtschaftliche Grundlagen	4
1.6	Gefährdungspotential aufgrund von Niederschlag	11
1.7	Gefährdung aufgrund von Binnenhochwasser, Sturmflut	12
1.8	Regenspenden Kostra-DWD 2020	12
1.9	Starkregenkarten	14
1.10	Regelwerke und Normen	18
2	Beschreibung des B-Plangebietes	19
2.1	Öffentliche Schmutzwasseranlagen	19
2.2	Öffentliche Regenwasseranlagen	20
2.3	Binnenhochwasser- und Sturmflutgefahr	23
2.4	Wasserschutzgebiet	23
2.5	Überflutungsschutz und Starkregenvorsorge	23
2.6	Topographie	26
2.7	Geologie	27
2.8	Grundwasser / Versickerungspotential	27
2.9	Altlasten	28
2.10	Einleitmengenbegrenzungen	28
2.11	Regenwasserbewirtschaftung	29
2.12	Notwendigkeit der Regenwasserbehandlung	30
3	Konzept	31
3.1	Schmutzwasserentwässerung	31
3.2	Regenwasserentwässerung	31
4	Hydraulische Nachweise	33
4.1	Bemessungsregen	33
4.2	Flächenermittlung	34
4.3	Überflutungsnachweis	34
	Vorgabe BUKEA	35
	Vorgabe Bezirksamt Eimsbüttel	35

Entwässerungsgutachten
für den B-Plan Schnelsen 97

4.4	Berechnung Regenrückhalteraum bei Einleitmengenbeschränkungen	35
4.5	Wasserhaushaltsbilanz.....	36
5	Zusammenstellung der Ergebnisse	36
5.1	Schmutzwasser	36
5.2	Regenwasser	36
6	Regelungsbedarfe.....	39
6.1	Schmutzwasser	39
6.2	Regenwasser	39
7	Zusammenfassung	41

ANLAGEN

Anlage 1	Lageplan Oberflächenentwässerungskonzept
Anlage 2	DWD-Kostra 2020 Regenspenden (gültig in der FHH)
Anlage 3	Zusammenstellung der Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen
Anlage 4	Hydraulische Berechnungen nach DIN 1986-100 (baugebietsweise)

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung

Im Rahmen der Erstellung des B-Planes Schnelsen 97 soll ein Entwässerungsgutachten erstellt werden.

Das Planungsziel ist gemäß des Bezirkes Eimsbüttel wie folgt definiert:

„[...] Durch den Bebauungsplan Schnelsen 97 sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für den Neubau einer weiterführenden Schule mit perspektivischen sieben Zügen, Schulhof, Sporthallen und Außensportflächen geschaffen werden. Gleichzeitig sollen Wegebeziehungen und Grünverbindungen gesichert sowie eine maßvolle Nachverdichtung der Wohnbebauung entlang der Magistrale Holsteiner Chaussee ermöglicht werden. [...]“¹

Das Büro NEUMANN Beratende Ingenieure GmbH wurde vom Bezirksamt Eimsbüttel, Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung mit der Erarbeitung des entsprechenden Gutachtens beauftragt.

1.2 Lage und Raum

Das etwa 6 ha große Plangebiet befindet sich in der Gemarkung Schnelsen im Bezirk Eimsbüttel, Ortsteil 319 und wird im Bestand im Wesentlichen durch Wohnen genutzt. Die rückwärtigen Flächen sind nicht bebaut und werden im Bestand extensiv genutzt. Das Gebiet wird begrenzt von den Straßen Ellerbeker Weg im Norden und Holsteiner Chaussee im Osten begrenzt. Hier ist im Bestand überwiegend eine ein- bis zweigeschossige Wohnbebauung in offener Bauweise vorhanden.

¹ Auszug aus Aufforderung zur Abgabe eines Angebotes vom 13.11.2023

Entwässerungsgutachten
für den B-Plan Schnelsen 97

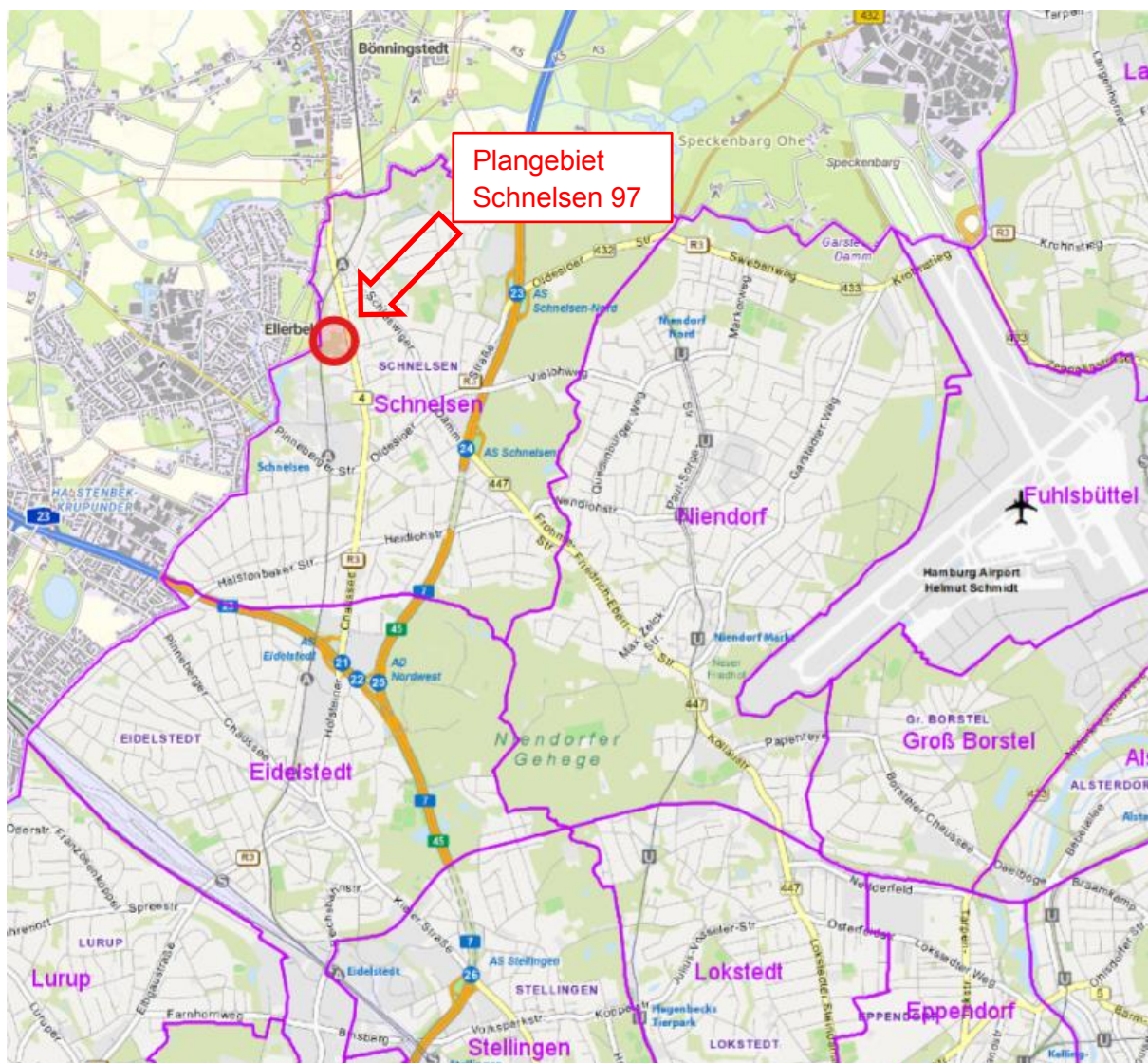


Abbildung 1: Lage des B-Plan-Gebietes Schnelsen 97 (rot)

[Quelle: <https://geoportal-hamburg.de/geo-online/> Abruf am 04.04.24]

Die genaue Begrenzung des Geltungsbereiches kann nachfolgender Abbildung oder dem B-Plan entnommen werden.



Abbildung 2: Landschaftsschutzgebiet mit Geltungsbereich Schnelsen 97 (rot);

[Quelle: <https://geoportal-hamburg.de/geo-online/> i.V.m. Grenze Geltungsbereich Plangebiet; Abruf: 21.05.2024]

Im Westen grenzt die AKN-Strecke sowie die Landesgrenze zu Schleswig-Holstein das Plangebiet ab. Im Zentrum des Plangebietes befinden sich Freiflächen, die bislang als extensives Grünland und als Pferdekoppeln genutzt werden. Im Süden verläuft der Schnelsener Moorgraben.

Im Geltungsbereich befinden sich Flächen, die als Landschaftsschutzgebiet (LSG Schnelsen, Niendorf, Lokstedt, Eidelstedt und Stellingen) ausgewiesen sind.

1.3 Verwendete Planungsgrundlagen

Für die Erstellung des Oberflächenentwässerungskonzeptes wurden u. a. verwendet:

- Stellungnahmen zur GrobAbstimmung/Scoping am 09.04.2021
- Auszug Scoping-Protokoll vom 11.08.2021
- Planzeichnung des B-Planentwurfs - Stand September 2024
- Abschätzung der Einwohnerentwicklung – Stand November 2023
- Präsentationspläne und Erläuterungsbericht Neubau Campusschule Schnelsen erhalten im März 2024

- Aktenvermerk zum Graben parallel der AKN-Trasse bzgl. Einleitung Niederschlagswasser Ellerbeker Weg vom 23.03.2011
- Geoportal der Stadt Hamburg, diverse Fachdaten
- Abschätzung Verkehrszahlen – Stand Juni 2024

1.4 Klimaschutz, Klimaplan

Im Februar 2020 ist das Hamburgische Klimaschutzgesetz in Kraft getreten. Das Ziel des Gesetzes ist in § 2 definiert. Demnach ist das Ziel des Gesetzes das Klima zu schützen und einen Beitrag zur Sicherung der Erreichung der Ziele des Übereinkommens von Paris vom 12. Dezember 2015 zu leisten. Die in Hamburg umzusetzenden Ziele bzw. Vorgaben werden im Hamburger Klimaschutzplan festgelegt. Es wird im Klimaschutzgesetz (HmbKliSchG) festgelegt, dass der Senat den Hamburger Klimaschutzplan beschließt (§6(1)). Hierin enthalten sind verbindliche Sektorziele und die Festlegung von notwendigen Maßnahmen zur Zielerreichung der Sektorziele. Alle vier Jahre ist eine Fortschreibung des Klimaschutzplanes vorgesehen.

Um die hier festgelegten Klimaziele zu erreichen, wurden unterschiedliche Transformationspfade entwickelt. Die Transformationspfade beschreiben einen Prozess und sind den Sektoren nicht eins zu eins gleichzusetzen. Während die Transformationspfade Wärmewende inkl. Gebäudeeffizienz, Mobilitätswende und Wirtschaft das Erreichen der CO₂-Minderungsziele zum Ziel haben, sind die vorrangigen Ziele des Transformationspfades Klimaanpassung der Schutz der Hamburger Bevölkerung vor den Folgen des Klimawandels, der Schutz der Funktionsfähigkeit der städtischen Infrastruktur sowie die Schadensvermeidung.²

Eine zentrale Herausforderung für die Umsetzung der Ziele ist eine klimagerechte Stadtentwicklung, die die Entwicklung der Stadt mit den Anforderungen von Klimaschutz und Klimaanpassung in Einklang bringt. Dabei ist das Wachstum der Stadt Herausforderung und Chance zugleich. Durch die Maßnahmen der Innenentwicklung bietet sich die Chance neben städtebaulichen Lösungen auch einen wirkungsvollen Klimaschutz zu betreiben, um Hamburg zu einer klimaresilienten Stadt zu entwickeln. Daraus ergeben sich beispielsweise auch Erfordernisse, die Einfluss auf die wasserwirtschaftlichen Ansätze in der Siedlungsentwässerung haben. Beispielsweise müssen die **Themenfelder Regenwassermanagement, Starkregenvorsorge und Hitzevorsorge als Komponenten der Transformationspfades Klimaanpassung neu gedacht und bereits von Anfang an bei der Projektentwicklung berücksichtigt werden**. Um den Herausforderungen begegnen zu können, entwickeln beispielsweise die zuständigen Hamburger Fachbehörden entsprechende Konzepte und Maßnahmen zur Regeninfrastrukturanpassung (RISA).

1.5 Wasserwirtschaftliche Grundlagen

War vor wenigen Jahren die Siedlungsentwässerung noch durch ableitungsbetonte, rohrgebundene Entwässerungssysteme geprägt, so besteht in der Fachwelt mittlerweile ein breiter Konsens, dass ein Wandel hin zu einer umfassenden lokalen Regenwasserbewirtschaftung umgesetzt werden muss, um die Städte entsprechend klimaresilient aufzustellen. In diesem Zusammenhang ist auf die Grundlagen der Hydrologie zu verweisen. Die Wasserhaushaltsgleichung beschreibt dabei das Zusammenwirken der Komponenten Niederschlag auf der

² Quelle: <https://www.hamburg.de/klimaplan/13254982/vier-transformationspfade/> Abruf am 21.12.2022

einen Seite und Abfluss, Grundwasserneubildung/Versickerung und Verdunstung auf der anderen Seite. Dabei ist allgemein festzustellen, dass in Stadtgebieten der lokale Wasserhaushalt einen erhöhten Abflussanteil bei gleichzeitiger Reduzierung der Grundwasserneubildung (GWN) sowie der Verdunstung aufweist.

Das Wasserhaushaltsgesetz des Bundes (WHG) verpflichtet in seiner geltenden Fassung dazu Niederschlagswasser ortsnah zu versickern, zu verrieseln oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer einzuleiten, soweit dem weder wasserwirtschaftliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Belange entgegenstehen (vgl. § 55(2) WHG). Auf Basis der gültigen Gesetze werden aktuell auch sukzessive die gültigen allgemein anerkannten Regeln der Technik im Bereich der Siedlungsentwässerung überarbeitet und an die neuen Herausforderungen, die sich durch die klimabedingten Veränderungen ergeben, angepasst.

Die Freie und Hansestadt Hamburg als wachsende Metropole steht in besonderem Maße vor der Herausforderung, dass es durch die immer weiter zunehmende Verdichtung, aber auch durch die Folgen des Klimawandels zu stärkeren Belastungen der Entwässerungsinfrastrukturen kommen kann. Das Projekt RISA (RegenInfraStrukturAnpassung) wurde im Jahr 2009 gestartet, um auf die zunehmenden Zielkonflikte zwischen weitergehenden Versiegelungstendenzen, potenziellen Folgen des Klimawandels, Ansprüchen an Lebensqualität sowie infrastrukturellen Anforderungen zu reagieren und Handlungsziele zu formulieren. Die Handlungsziele stehen in direkten Zusammenhang zum Hamburger Klimaplan und sind im Transformationspfad Klimaanpassung enthalten (siehe 1.4).

Die übergeordneten Handlungsziele des RISA-Projektes sind:

- Naturnaher lokaler Wasserhaushalt
- Weitergehender Gewässerschutz
- Angemessener Überflutungs- und Binnenhochwasserschutz

Das RISA-Handlungsziel „naturnaher lokaler Wasserhaushalt“ bezieht sich auf die kleinräumige Bilanzierung des Oberflächenabflusses, der Versickerung, der Verdunstung und des Niederschlages. Gemäß allgemein üblicher Festlegung wurde im Projekt RISA für Hamburger Siedlungsgebiete der unbebaute, unversiegelte Flächenzustand als Referenzzustand für einen potentiell naturnahen Wasserhaushalt definiert.

Das Handlungsziel „Gewässerschutz“ bezieht sich in erster Linie auf hydraulische und stoffliche Gewässerbelastungen durch Niederschlagsabfluss aus Siedlungsgebieten in Regenwassersiele oder bei Direkteinleitung in Gewässer.

Das Handlungsziel „Überflutungsschutz“ thematisiert die potentiellen Folgen des Klimawandels und die zunehmende Flächenversiegelung, welche beispielsweise zu einer lokalen Überlastung des Sielsystems oder des Gewässers führen können.

Neben den regionalen Aktivitäten in der Freien und Hansestadt Hamburg finden auch im Bereich der Regelwerke umfassende Anpassungen statt, um den sich stellenden Herausforderungen begegnen zu können.

Durch die Veröffentlichung der DWA-Arbeitsblätter DWA-A 102-1 und DWA-A 102-2 im Dezember 2020 werden beispielsweise Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer in einer allgemein anerkannten Regel der Technik skizziert.

Anzumerken ist an dieser Stelle, dass der Prozess der Aktualisierung der Regelwerke noch nicht abgeschlossen ist. Sicher ist jedoch, dass sich durch die Überarbeitung der Regelwerke noch weitere neue Bemessungsvorschriften, nach denen Entwässerungssysteme zu planen sind, ergeben werden.

Unabhängig davon bilden die derzeit gültigen allgemein anerkannten Regeln der Technik auch jetzt schon eine gute Basis, um die Änderungen in der Siedlungswasserwirtschaft in perspektivischen Entwässerungskonzepten und Entwässerungsgutachten zu berücksichtigen.

Ein wichtiger Baustein ist dabei sicherlich die lokale Regenwasserbewirtschaftung. Hier bietet sich ein breites Spektrum unterschiedlicher Maßnahmen zur Abflussvermeidung, zur Versickerung, zur verzögerten (offenen) Ableitung, zur Regenwassernutzung sowie zur Behandlung verschmutzter Abflüsse an, die miteinander kombiniert werden können. Auf dem Markt sind auch jetzt schon ausgereifte Systeme erhältlich, wenngleich auch zu beobachten ist, dass die Produktpalette stetig wächst.

Grundsätzlich sollten in städtischen Siedlungsgebieten schwerpunktmäßig Maßnahmen zur Versickerung und Regenwassernutzung umgesetzt werden, um die vorhandene Verschiebung des lokalen Wasserhaushaltes in Richtung der Ableitung in Gewässer wieder in Richtung naturnaher Wasserhaushalt zu bringen. Die rohrgebundene Ableitung von Niederschlagswasser über Siele oder die Direkteinleitung in Gewässer sollte nur in Ausnahmefällen vorgesehen werden.

Als allgemeingültiger Grundsatz wird in der DWA-A 102-1, Abschnitt 5.2.1 folgendes definiert: „[...] Für die Bewirtschaftung von Niederschlagswasser erlangen dezentrale Maßnahmen zunehmende Bedeutung. Dies gilt in besonderem Maße bezüglich der Abflussvermeidung und bei der Versickerung mit der Präferenz einer möglichst breitflächigen Versickerung über die bewachsene Bodenzone. Nicht bzw. gering belastetes Niederschlagswasser sollte nach Möglichkeit nicht in die Kanalisation eingeleitet und dort mit stärker belasteten Abflüssen vermischt werden.

[...] Die Planungsabläufe zur Niederschlagswasserbewirtschaftung müssen möglichst früh und eng mit dem Städtebau, der Freiraumplanung und der Architektur verknüpft werden. Die wasserwirtschaftlichen Gegebenheiten und Ziele für das Planungsgebiet müssen als konkrete Randbedingungen zu Beginn städtebaulicher Planungsabläufe den Beteiligten vorliegen. In den weiteren Planungsschritten und -verfahren müssen die Belange der Niederschlagswasserbewirtschaftung einschließlich des erforderlichen Flächen- und Trassenbedarfs fachkompetent eingebunden werden.

Konventionelle Entwässerungsverfahren werden als Misch- oder Trennkanalisation in ihrer Reinform mit vollständiger Ableitung von Niederschlagswasser der Zielvorgabe zum lokalen Wasserhaushalt eindeutig nicht gerecht. Sie sollten bei zukünftigen Planungen im Bestand und Vorliegen entsprechender Handlungsspielräume durch die Integration

vorzugsweise dezentraler Maßnahmen der Bewirtschaftung von Niederschlagswasser sukzessive in modifizierte Systeme übergeführt werden. Die Abkopplung abflusswirksamer Flächen von bestehenden Kanalisationen zeigt sich dabei als wirkungsvoller Ansatz zur Reduzierung hydraulischer Systembelastungen, zur Verbesserung des Überflutungsschutzes sowie zur Verminderung der stofflichen und hydraulischen Gewässerbelastung durch Regenwetterabflüsse (u. a. DWA 2007).[.]“.

Wie bereits oben erwähnt ist in Siedlungsgebieten und in siedlungsgeprägten Gewässern der Wasserhaushalt und die hydrologische Dynamik gestört. Dieses ist u.a. durch die Flächenversiegelung und die Ableitung von Niederschlagswasser bedingt. Das Ziel, den natürlichen Wasserhaushalt so gering wie möglich zu beeinträchtigen wurde somit in der Vergangenheit mit konventionellen schwerpunktmäßig unterirdischen rohrgebundenen Entwässerungsverfahren nicht erreicht. Es müssen Maßnahmen gestärkt werden, die das natürliche Gleichgewicht zwischen Ableitung auf der einen und Versickerung und Verdunstung auf der anderen Seite wieder herstellen. Hierzu eignen sich insbesondere offene, oberflächennahe Maßnahmen, die das Wasser zurückhalten und verzögert ableiten.

1.5.1 Verdunstung

Der Vorteil der Verdunstung ist neben der Herstellung des natürlichen bzw. naturnahen Wasserhaushalts auch, dass durch die Verdunstung ein Kühlungseffekt eintritt. Dieser Effekt ist physikalisch dadurch begründet, dass bei der Verdunstung von Wasser (also dem Wechsel des Aggregatzustands von flüssig zu gasförmig) Energie benötigt wird, die der Umgebungsluft entzogen wird. Das Potential der Nutzung von Regenwasser zur Verdunstungskühlung ist jedoch wissenschaftlich noch nicht ausreichend untersucht. Zudem ist die Berücksichtigung der Regenwasserverdunstung und somit der Kühlung ein relativ neuer strategischer Ansatz der Regenwasserbewirtschaftung und Klimaanpassung von Städten, für die aktuell noch keine ausreichende rechtliche Grundlage vorhanden ist.³ Unabhängig davon ist die positive Wirkung der Verdunstung physikalisch plausibel und begründbar, insofern ist eine Berücksichtigung von verdunstungsoffenen Entwässerungselementen immer sinnvoll, um Hitzeinseln entgegen zu wirken. Realisiert werden kann dieses beispielsweise über oberflächennahe verdunstungsoffene Flächen, wie Entwässerungsmulden oder über Gründächer mit einem hohen Verdunstungspotential. Hierbei ist entscheidend, dass ausreichend Wasser gespeichert wird, welches zur Verdunstung in Trockenperioden zur Verfügung steht.

Der Gründachhersteller Optigrün schreibt beispielsweise auf seiner Webseite, dass die Verdunstungsleistung eines Retentionsdach signifikant höher als bei einem Gründach ohne Retention ist (s. auch Abbildung 3). Dieses liegt darin begründet, dass bei Retentionsdächern eine konstante Wasserverfügbarkeit auch in Trockenperioden vorhanden ist.⁴ Auch dieses erscheint bei langfristigen Betrachtungen plausibel, da ohne Wasserrückhalt in Trockenperioden die Situation entstehen kann, dass im System (Substrat) kein Wasser mehr vorhanden ist, welches verdunstet werden könnte. Durch eine gezielte Wasserrückhaltung kann die

³ Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-09-16_texte_111-2019_verdunstungskuehlung.pdf abgerufen 12.12.2022

⁴ Quelle: <https://www.optigruen.de/fachthemen/verdunstungsleistung-von-dachbegruenungen/> abgerufen 04.11.2022

Wasserverfügbarkeit erhöht bzw. die Zeit in der Wasser zur Verdunstung bereit steht verlängert werden.

Der längerfristigen Speicherung von Regenwasser steht hier die Zielvorgabe aus dem Überflutungsnachweis, die Rückhalteräume möglichst nach 1-2 Tagen zu leeren gegenüber. Dieser Zielkonflikt kann beispielsweise durch intelligente Ableitungssysteme, die mit der Wettervorhersage gekoppelt werden, aufgelöst werden. Erste Systeme von sogenannten smarten Gründächern, die einen Baustein des Schwammstadtprinzips darstellen können, sind bereits am Markt erhältlich und werden aktuell u.a. von Hamburg Wasser erprobt⁵.

WUSSTEN SIE SCHON...?

1 m² Retentionsdach mit Sedum verdunstet über 400 l/m² Wasser pro Jahr, und damit über 100 l/m² mehr als ein Gründach ohne Retentionsraum! Und es geht noch mehr.

Die Ergebnisse einer Versuchsreihe in Kooperation mit einer Hochschule haben gezeigt, dass die Verwendung von Optigrün-Wasser-Retentionsboxen (WRB) mit einem Anstau von 3,5 cm die Verdunstungsleistung der Sedum-Vegetation deutlich steigert: Bei gleicher Substrathöhe erhöht sich die Verdunstungsleistung mit Wasseranstau um jährlich 100 l/m². Dabei gilt: je höher der Anstau, um so höher die Verdunstungsleistung. Bei konstanter Wasserverfügbarkeit und artenreicher Vegetation kann der Gründachaufbau eine Verdunstungsleistung von bis zu 800 mm/Jahr erreichen.*

Die Verdunstungsleistung verschiedener Gründächer

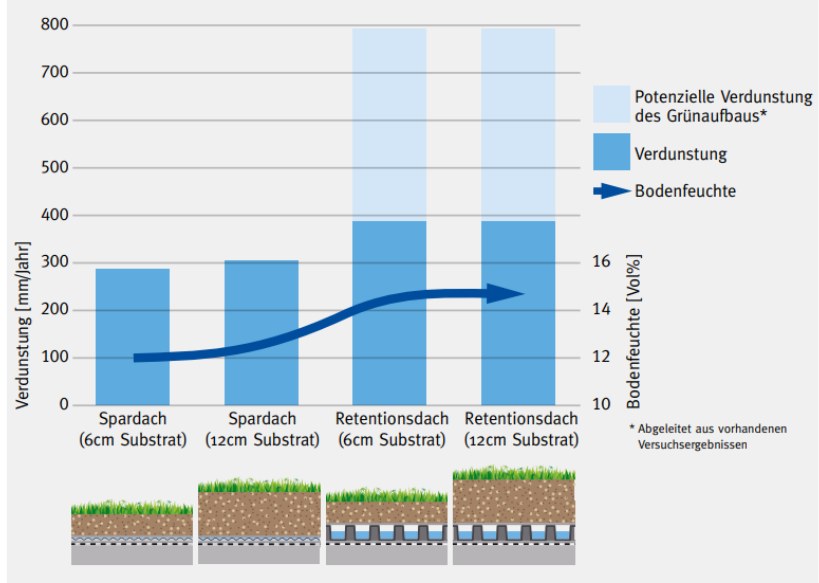


Abbildung 3: Verdunstungsleistung verschiedener Gründächer

(Quelle: https://www.optigruen.de/fileadmin/6_FACHTHEMEN/OPTIGRU_N_Info_Verdunstung.pdf abgerufen am: 04.11.2022)

1.5.2 Versickerung/Einsickerung in den Boden

Die Versickerung, auch als Infiltration bezeichnet, beschreibt den Prozess, bei dem Wasser von der Erdoberfläche in den Boden eindringt. Dieser Prozess ist ein wesentlicher Bestandteil des hydrologischen Kreislaufs und des lokalen Wasserhaushaltes. Die Einsickerung in den Boden hat erhebliche Auswirkungen auf die Wasserversorgung, die Bodenfeuchtigkeit und die Grundwasserneubildung. Grundsätzlich ist eine Einsickerung in den Boden entscheidend für den Erhalt der Bodenfeuchtigkeit (Pflanzenwachstum) und für die Neubildung von Grundwasser.

Zudem vermindert sie die Gefahr von Überschwemmungen, indem sie das Volumen des Oberflächenabflusses reduziert sowie zu einer zeitlichen Verzögerung des Abflusses führt. Ein gesundes Infiltrationsverhalten des Bodens trägt ebenfalls zum Schutz der Wasserqualität bei, da der Boden als natürlicher Filter fungiert und Schadstoffe zurückhält, bevor das Wasser das

⁵ <https://www.risa-hamburg.de/gruendaecher.html> Abruf 04.04.2024

Grundwasser erreicht. Maßnahmen zur Förderung der Versickerung umfassen die Erhaltung natürlicher Vegetationsdecken, die Vermeidung von Bodenverdichtung und die Förderung von durchlässigen Oberflächen in städtischen Gebieten.

Ein weiterer Aspekt ist, dass durch den Klimawandel und den damit einhergehenden Änderungen des Wettergeschehens (z.B. höhere Temperaturen, höhere Wasseraufnahmekapazität, länger anhaltende Wetterlagen) auch mit einer Veränderung in den Niederschlagsmustern zu rechnen ist. Prognosen gehen davon aus, dass es zu stärkeren und häufigeren Extremwetterereignisse sowie zu längeren Dürreperioden kommen wird. Diese Änderung der Niederschlagsmuster wird somit auch zu einer Veränderung der mengenmäßigen Verteilung der Anteile Versickerung, Ableitung und Verdunstung haben, für die unsere Entwässerungssysteme sowie die Regeln der Technik aktuell noch nicht ausreichend gerüstet sind.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Versickerung und Einsickerung von Niederschlagswasser in den Boden ein komplexer und essenzieller Prozess ist, der die Verfügbarkeit von Wasserressourcen, die Bodenfruchtbarkeit sowie Hochwasser- und Starkregenschutz beeinflusst. Die Berechnungsverfahren sind in Zukunft auf die aktuellen Regelwerke jeweils anzupassen. Dem Grundsatz nach sollten Flächen, auch wenn keine Versickerungsanlage im Sinne der DWA-A 138 aufgrund der zu geringen Durchlässigkeit des Bodens genehmigungsfähig und umsetzbar ist, möglichst wenig versiegelt werden, um das Gleichgewicht der Wasserhaushaltsgleichung nicht zu weit in Richtung Ableitung zu verschieben, da so auch Hochwasserspitzen in den Gewässern reduziert werden können.

1.5.3 Regenwassernutzung

Die Regenwassernutzung beschreibt die Sammlung und Verwendung von Niederschlagswasser, um es für verschiedene Zwecke zu nutzen, anstatt es ungenutzt abfließen zu lassen. Diese Praxis gewinnt an Bedeutung, da sie zur nachhaltigen Wasserversorgung beiträgt, indem sie die Trinkwasserressourcen schont und somit den Wasserverbrauch aus herkömmlichen Quellen reduziert.

Regenwasser kann auf verschiedene Weise gesammelt und genutzt werden. Ein typisches Regenwasserauffangsystem besteht aus Dächern, Dachrinnen und Speichertanks. Diese Komponenten arbeiten zusammen, um das Regenwasser zu sammeln. Die Menge des gesammelten Wassers hängt von der Dachfläche, der Niederschlagsmenge und der Effizienz des Auffangsystems ab. Das gesammelte Wasser wird dann in ober- oder unterirdischen Tanks gespeichert, die in verschiedenen Größen und aus Materialien wie Kunststoff, Beton oder Metall hergestellt werden können. Von dort aus wird das Wasser über Pumpsysteme zu den gewünschten Anwendungen geleitet. Filter- und Aufbereitungssysteme können integriert werden, um die Wasserqualität für bestimmte Anwendungen zu verbessern.

Die Anwendungen der Regenwassernutzung sind vielfältig. Regenwasser ist ideal für die Bewässerung von Gärten, Rasenflächen und landwirtschaftlichen Flächen, da es frei von Chemikalien und oft weicher als Leitungswasser ist. In einigen Regionen wird es auch für die Toilettenspülung, das Wäschewaschen und die Reinigung in Haushalten genutzt. Weitere Anwendungen sind denkbar, bilden jedoch jeweils eine Spezialanwendung.

Die Regenwassernutzung bietet zahlreiche Vorteile. Sie schont wichtige Wasserressourcen, da der Bedarf an Trinkwasser aus natürlichen und städtischen Quellen reduziert wird. Haushalte und Unternehmen können durch die Nutzung von kostenlosem Regenwasser ihre Wasserrechnungen senken. Zudem ist die Nutzung von Regenwasser umweltfreundlich, da sie den Energieverbrauch und die Umweltauswirkungen, die mit der Aufbereitung und Verteilung von Leitungswasser verbunden sind, mindert. Durch die Sammlung von Regenwasser wird außerdem der Oberflächenabfluss reduziert, was das Risiko von Überschwemmungen verringert.

Dennoch gibt es auch Herausforderungen bei der Regenwassernutzung. Die Installation von Regenwassernutzungssystemen kann kostspielig sein, jedoch amortisieren sich die Investitionen oft durch langfristige Einsparungen. Die Systeme erfordern regelmäßige Wartung, um ihre Effizienz zu gewährleisten und die Wasserqualität zu erhalten. In der Freien und Hansestadt Hamburg besteht die Möglichkeit der Förderung des Zisterneneinbaus. Die Möglichkeiten können bei der BUKEA sowie der Hamburgische Investitions- und Förderbank abgefragt werden⁶.

Zusammenfassend ist die Regenwassernutzung eine nachhaltige und effiziente Methode, um Wasserressourcen zu schonen, Kosten zu senken und die Umwelt zu schützen. Die Regenwassernutzung muss jedoch individuell auf die Entwässerungs- sowie auf die Nutzungssituation abgestimmt werden.

1.5.4 Grundlagen öffentliche Entwässerungssysteme

Das Arbeitsblatt DWA-A 118 (2024) befasst sich mit der Überprüfung und Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen. Hierzu werden systembezogene Regelungen getroffen, die das funktionale Zusammenwirken von verschiedenen Elementen der Entwässerungselemente beschreibt. Dabei ist die zentrale Zielsetzung der Siedlungsentwässerung die Aufrechterhaltung der hygienischen Verhältnisse (Schmutzwasser) und der Schutz gegen Überflutung und Vernässung (Regenwasser). Die Systeme werden vorwiegend als Freispiegelsysteme betrieben. Ein Pumpen von Niederschlagwasser sollte vermieden werden.

Der Anwendungsbereich des Arbeitsblattes erstreckt sich auf den Bereich zwischen dem Übergabepunkt der Grundstücksentwässerung an das öffentliche Entwässerungssystem (z.B. öffentliches Siel) und dem Punkt, wo das Abwasser in eine Behandlungsanlage oder in ein Gewässer eingeleitet wird.

Bei der Planung von Regenwasser-Entwässerungssystemen kommt der Zielsetzung der Überflutungsvorsorge in Verbindung mit einem kommunalen Starkregenrisikomanagement eine besondere Bedeutung zu. Bei der Bemessung der Systeme muss eine Abwägung zwischen Entwässerungssicherheit auf der einen und Wirtschaftlichkeit auf der anderen Seite abgewogen werden, sodass sich etabliert hat, die Entwässerungssysteme für Regenereignisse mit einem Starkregenindex SRI1-SRI2 (bis 5-jährlicher Bemessungsregen) zu dimensionieren. Zusätzlich rückt der Nachweis der Überflutungssicherheit für Regenereignisse bis zu einem

⁶ <https://www.hamburg.de/politik-und-verwaltung/behoerden/bukea/themen/wasser/grundwasser/foerderung-zisterne-regenwassernutzung-hamburg-gartenbewaesserung-175944> (Abruf: 31.07.2024)

Starkregenindex von SRI5 (bis 30-jährlich) durch die Neufassung des Arbeitsblattes in den Fokus. Nachfolgende Abbildung zeigt eine Übersicht, wie der Überflutungsschutz als kommunale Gemeinschaftsaufgabe geregelt ist.

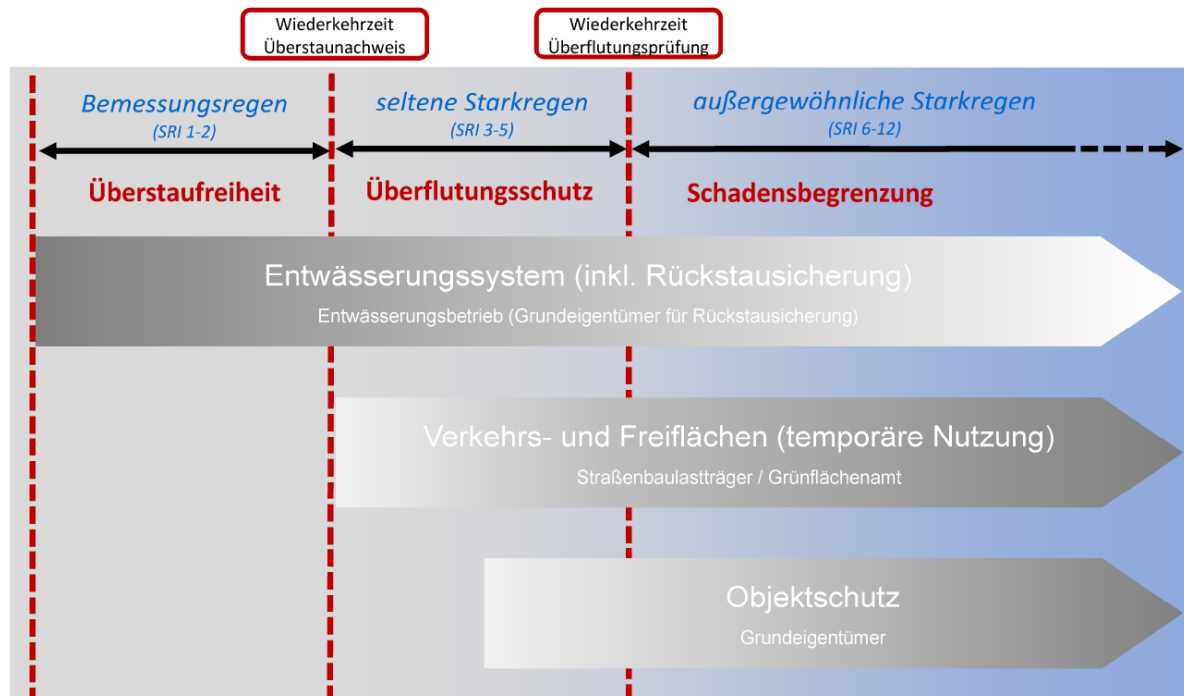


Bild 1: Überflutungsschutz als kommunale Gemeinschaftsaufgabe (Quelle: SCHMITT et al. 2018; DWA-AG ES-2.5, modifiziert nach Merkblatt DWA-M 119:2016)

Abbildung 4: Überflutungsschutz für unterschiedliche Wiederkehrzeiten bzw. Starkregenindizes (Quelle: entnommen aus DWA-A 118 (2024))

1.6 Gefährdungspotential aufgrund von Niederschlag

Im Rahmen der allgemeinen Sorgfaltspflicht (eigenverantwortlicher Objektschutz) gemäß §5 WHG ist jede Person dazu verpflichtet im Rahmen des Möglichen und Zumutbaren geeignete Maßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserfolgen und zur Schadensminimierung zu treffen. Um die Folgen der Nutzung von Grundstücken auf Mensch, Umwelt oder Sachwerten abzuschätzen bzw. nachteilige Folgen zu reduzieren, ist demnach zu prüfen, ob über den Nachweis des erforderlichen Rückhalteraaumes sowie des Überflutungsnachweises nach DIN 1986-100 hinaus, weitere Maßnahmen erforderlich sind, um Haus/Grundstück vor darüber hinaus gehenden Starkregenereignissen zu schützen. (RISA-Handlungsziel „Überflutungsschutz“).

Gefährdung Oberflächenwasser

Grundsätzlich gefährdet sind Gebäude oder Gebäudeteile, die sich in einer Senke befinden bzw. denen Oberflächenwasser aufgrund der topographischen Verhältnisse zufließen kann. In diesem Zusammenhang ist Kellerabgängen, Lichtschächten und Tiefgarageneinfahrten

besondere Beachtung zu schenken. Ebenso sollte ebenerdigen Eingängen und Terrasseneingängen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Grundsätzlich sollte das Gefälle des angrenzenden Geländes von allen Gebäudeteilen weggerichtet sein.

Gefährdung Rückstau

Neben dem oberirdischen Zufließen von Regenwasser, kann es dazu kommen, dass Abwasser durch Rückstau aus dem Kanal in das Gebäude dringt. Aus diesem Grund müssen alle Ablaufstellen im Haus, die sich unterhalb der sogenannten Rückstauenebene befinden, gegen Rückstau gesichert werden. Die Höhenlage der Rückstauenebene ist im Hamburger Abwassergesetz für den Anschluss an eine öffentliche Sielanlage geregelt.

Bei Einleitung in ein Gewässer gilt diese gesetzliche Festlegung nicht, jedoch ist auch hier die Gefahr sinngemäß zu beachten. Gleiches gilt sinngemäß bei Rückhaltung oder Versickerung auf dem eigenen Grundstück.

Gefährdung Grundwasser

Ein weiterer Punkt, der bereits bei der Objektplanung im Rahmen eines geotechnischen Gutachtens bewertet werden sollte, ist die Vernässungsgefahr durch aufstauendes Sickerwasser. Insbesondere von dieser Gefahr bedroht sind Keller. Weiterhin ist zu beachten, dass Hauseinführungen von z.B. Versorgungsleitungen entsprechend abgedichtet werden müssen.

1.7 Gefährdung aufgrund von Binnenhochwasser, Sturmflut

In der Freien und Hansestadt Hamburg wurden im Jahr 2017 zehn Überschwemmungsgebiete per Verordnung festgesetzt. Die gesetzliche Grundlage bildet das Wasserhaushaltsgesetz. Der Festsetzung dieser Gebiete ist ein mehrstufiges Verfahren vorausgegangen⁷. Die ausgewiesenen Gebiete detektieren eine Gefährdungslage aufgrund von Binnenhochwasser.

Da Hamburg im tidebeeinflusste Bereich der Elbe liegt, besteht für den gesamten Bereich der Tideelbe die Gefahr durch Tidehochwasser, insbesondere durch Sturmflut. Die gefährdeten Bereiche liegen zwischen der Gewässerlinie und der Linie der öffentlichen Hochwasserschutzanlagen (Hauptdeichlinie). Im Falle eines Versagens der Hochwasserschutzanlagen, kann Wasser in geschützte Bereiche eindringen und so zu einer Gefahr werden.

Um die Bevölkerung vor den Gefahren zu schützen bzw. zu warnen, ist der Hochwasserschutz eine Daueraufgabe. Auf der Internetpräsenz der Stadt Hamburg sind umfangreiche Informationen zum Thema Hochwasserschutz zu finden, sodass man sich für den speziellen Einzelfall ein Bild von der individuellen Gefährdungslage machen kann. Eine umfassende Sammlung an Informationen findet man beispielsweise unter folgender Webadresse: <https://www.hamburg.de/hochwasser/> (Abruf: 05.06.2024).

1.8 Regenspenden Kostra-DWD 2020

Laut den Berechnungsgrundsätzen, die in den allgemein anerkannten Regeln der Technik von DIN und DWA definiert sind, sind für die Bemessungsregenspenden die Werte nach KOSTRA-

⁷ Quelle: <https://www.hamburg.de/ueberschwemmungsgebiete/4309024/chronik-uesg-festsetzung/>, Abruf: 05.06.2024

DWD zu verwenden. *KOSTRA-DWD steht für „Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung des DWD“ und wird bereits seit mehr als 30 Jahren regelmäßig erarbeitet. Eine erste Fortschreibung mit dem Namen KOSTRA-DWD-2000 erschien im Jahr 2005. Sie basierte auf den Daten der Jahre 1951 – 2000. Eine weitere Fortschreibung der Starkniederschlagsauswertung wurde im Jahr 2016 als KOSTRA-DWD-2010 veröffentlicht. Sie beruhte auf den Daten der Jahre 1951 – 2010. Auf Anregung einzelner Landesbehörden wurde darüber hinaus im Jahr 2017 eine Revision dieses Datensatzes (KOSTRA-DWD-2010R) durchgeführt. Zwischen 2018 und 2022 wurde der Datensatz dann grundlegend überarbeitet und erneut fortgeschrieben (siehe Projekt „Methodische Untersuchungen zur Novellierung der Starkregenstatistik für Deutschland“ – MUNSTAR). Ab dem 01.01.2023 gilt nun der neue Datensatz KOSTRA-DWD-2020 mit dem Bezugszeitraum 1951 – 2020.*⁸

Weiterführende Informationen zur Methodik sind in den entsprechenden Berichten des DWD zu finden.

Durch die umfassende Überarbeitung und Veröffentlichung der KOSTRA-DWD 2020 besteht aktuell eine Inkonsistenz zwischen dem aktuellen KOSTRA-Datensatz und den Festlegungen in den anerkannten Regeln der Technik. So fordert beispielsweise die DIN 1986-100 (2016) aktuell die Nutzung des KOSTRA-DWD-Datensatzes 2010 (KOSTRA-DWD 2010) an der oberen Klassengrenze (Klassenfaktor 1,0). Mit KOSTRA-DWD 2020 werden nun aber keine Werteklassen mehr ausgewiesen. Der DWD empfiehlt stattdessen die Verwendung der rechnerischen Werte.⁹

In einer Stellungnahme des DIN-Ausschusses, welcher die DIN 1986-100 bearbeitet, wird darauf hingewiesen, dass die DIN 1986-100 derzeit überarbeitet wird. Ferner wird explizit darauf hingewiesen, dass der Datensatz Kostra-DWD 2020 für die Anwendung der DIN 1986-100 genutzt werden kann, ohne dass dies zu einer Fehlanwendung der Norm führt. Der Arbeitsausschuss empfiehlt bis zur Neuerscheinung der DIN 1986-100 den jeweils zu verwendenden Datensatz mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen (Stand 21.05.2024)¹⁰.

Basierend auf der Empfehlung des DIN-Ausschusses hat in der Freien und Hansestadt Hamburg die zuständige Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft eine Information für planende und am Bau interessierte Personen zum Thema der Bemessungsregenspenden für Hamburg veröffentlicht¹¹.

Die Behörde weist darauf hin, dass der Kostra-Datensatz weiterhin keine Prognosen zu steigenden Starkregenintensitäten und -häufigkeiten aufgrund des Klimawandels berücksichtigt und gibt vor, dass bei der Dimensionierung von Starkregenvorsorgemaßnahmen in Hamburg ein Klimaänderungsfaktor von 1,2 (Zuschlag von 20%) auf die zur Bemessung zu

⁸ Quelle: https://www.dwd.de/DE/leistungen/kostra_dwd_rasterwerte/kostra_dwd_rasterwerte.html, Abruf: 09.02.2023

⁹ https://www.dwd.de/DE/leistungen/kostra_dwd_rasterwerte/download/kostra_dwd_2020_anwenderhilfe.pdf;jsessionid=74F3F8C8A58E43915736127A66947B9A.live31082?_blob=publication-File&v=2, Abruf: 21.05.2024

¹⁰ <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/naw/kostra-dwd-2020-datensatz-aktualisiert-914750>, Abruf: 21.05.2024

¹¹ <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/>, Abruf: 21.05.2024

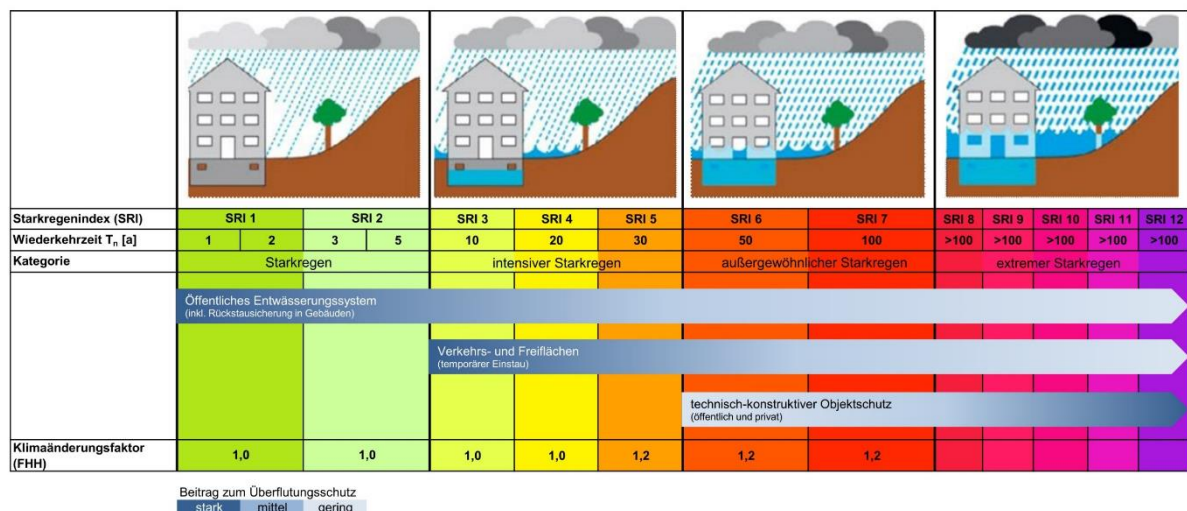
verwendenden Starkniederschlagshöhen/-spenden des Kostra-DWD-2020 ab einer Jährlichkeit von 30 Jahren anzusetzen ist. Für die Bemessung von regelhaften Grundstücksentwässerungen mit einer Wiederkehrzeit von unter 30 Jahren ist kein solcher Faktor erforderlich.

Die angepassten in Hamburg gültigen Regenspenden können im Geoportal oder im Wasseratlas¹² abgerufen werden.

1.9 Starkregenkarten

1.9.1 Starkregenindex

Der Starkregenindex (SRI) ist ein Maß zur Bewertung der Intensität und Häufigkeit von Starkregenereignissen in einem bestimmten Gebiet. Er wird für die Beurteilung des Risikos von Überschwemmungen und der Belastung von Entwässerungssystemen zugrunde gelegt. Der SRI berücksichtigt verschiedene Faktoren, darunter Niederschlagsmengen, Dauer und Verteilung von Regenereignissen und liefert wertvolle Informationen für die Planung und Anpassung von Siedlungsentwässerungssystemen. Mit Veröffentlichung des DWA-M 119 (2016) wurde für die Kommunikation mit der breiten Öffentlichkeit die Charakterisierung von Starkregen mittels Starkregenindex (SRI) empfohlen. Dabei werden statistische Wiederkehrzeiten T_n zwischen 1 a und größer 100 a der ortsabhängigen Starkregenstatistik (Kostra-DWD, vgl. Kap. 1.8) in einer für fachfremde Personen verständlichen Sprachregelung vereinheitlicht. In der Fachwelt hat seitdem die Verwendung des Begriffes "Starkregenindex" Einzug in den Sprachgebrauch gefunden. In der aktuell stattfindenden Überarbeitung der Regelwerke wird der Starkregenindex zunehmend verwendet, sodass er auch im Rahmen dieser Unterlage zum Teil Verwendung findet. Dieses ist auch deswegen sinnvoll, da die Starkregengefahrenkarten¹³ der FHH drei unterschiedliche Regenereignisse analysieren.



Zusammengestellt aus Schmitt et al., 2008, DWA, 2013 BBSR, 2019 und BUKEA, 2023
Quellen: BBSR, 2019 Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge (<https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2018/leitfaden-starkregen-04-2019-dl.pdf>) Abruf: 27.05.2024
KOSTRA-DWD-Regenspende für Hamburg Niederschlagshöhen als Bemessungsgrundlage (<https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/>) Abruf: 27.05.2024

Abbildung 5: Starkregenindex und Wiederkehrzeit

¹² <https://geoportal-hamburg.de/wasseratlas> , Abruf April 2024

¹³ <https://www.hamburg.de/starkregengefahrenkarte/> , Abruf: 21.05.2024

Die **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** stellt die unterschiedlichen Wiederkehrzeiten und Starkregenindizes im Zusammenhang mit den Beiträgen zum Überflutungsschutz dar.

1.9.2 Starkregenhinweiskarte

Nachfolgend werden Beschreibungen zur Starkregenhinweiskarte <https://t1p.de/starkregen-hinweiskarte-hh> zusammengefasst. Diese und weitere Informationen sind auf der Internetpräsenz der Stadt Hamburg veröffentlicht und frei zugänglich.

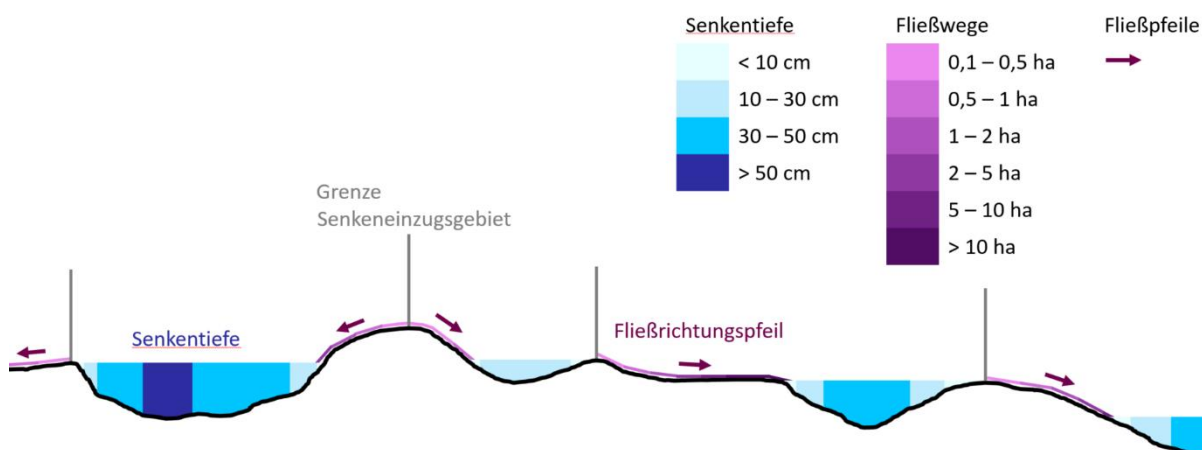
Wozu dient die Starkregenhinweiskarte?

Die Starkregenhinweiskarte ist eine digitale, wasserwirtschaftliche Planungshilfe. Sie gibt erste Anhaltspunkte, wo es aufgrund topografischer Tiefpunkte (Senken) und topografischer Gradienten (Fließwege) zu Überflutungen in Folge von Starkregenereignissen kommen könnte. Sie hilft dabei, die Starkregenvorsorge sowohl bei bestehender Bebauung als auch bei der Planung neuer Bauvorhaben zu verbessern.

Sie kann beispielsweise bei folgenden Aufgaben verwendet werden:

- Identifikation und erste Beurteilung möglicher Starkregengefährdung im Sinne der Starkregenvorsorge
- Ersteinschätzung bei wasserwirtschaftlichen Fragestellungen in städtebaulichen Prozessen
- Bereitstellung von Hinweisen für Grundstückseigentümer und Anlieger zu möglichen überflutungsgefährdeten Grundstücken und deren Nutzungsbereichen im Starkregenfall

Was zeigt die Starkregenhinweiskarte?



Prinzipskizze Fließwege und Senkentiefen

Bild: © Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft

Die Karte zeigt eine topografische Fließwege-Senkenanalyse. Auf der Grundlage des digitalen Geländemodells der Stadt aus dem Jahr 2017 wurden Höhendaten im Raster 1 Meter mal 1 Meter ausgewertet.

Die Karte setzt sich aus zwei Ebenen (Layer) zusammen, die in der digitalen Karte jeweils an- oder abgewählt werden können (siehe Kartenausschnitt oben):

Layer Senkentiefe

Die Darstellung visualisiert in verschiedenen Blautönen, wo sich Regenwasser auf der Geländeoberfläche sammeln kann. Diese Orte werden als Geländesenken bezeichnet. Je dunkler der Blauton im jeweiligen Bereich, desto tiefer ist die Senke bei Vollenfüllung. Die Senkentiefe stellt das Füllpotential der Geländesenken dar.

Layer Fließwege & Fließpfeile

Die Linien in abgestuften Magentönen zeigen, welchen Weg das Regenwasser entlang des Geländegefälles nehmen könnten. Je dunkler die Linie des Fließwegs ist, desto größer ist die Fläche (in Hekta), die im Starkregenfall über den Fließweg entwässert werden könnte und desto mehr Regenwasser könnte potenziell über die Oberfläche abfließen. Die Fließwege ergeben sich bei Vollerfüllung aller Senken. Am tiefsten Punkt der Senkenumrandung würde das Regenwasser über den angezeigten Fließweg theoretisch in das nächste, tiefer gelegene Einzugsgebiet fließen.

Die purpurfarbenen Pfeile zeigen die Fließwegrichtung von potenziellen oberflächlichen Abflüssen.

Was muss ich bei der Nutzung beachten?

- *Der rein topografischen Analyse liegen keine Niederschlagsszenarien zu Grunde. Die öffentlichen Abwasseranlagen (Siele) und die Versickerungsfähigkeit des Bodens wurden in der vorliegenden Karte entsprechend nicht berücksichtigt.*
- *Sehr kleinräumige Strukturen wie Bordsteine und Ähnliches konnten auf Grund der Auflösung des verwendeten Geländemodells nicht berücksichtigt werden. Ein Abgleich des Modells mit der Situation vor Ort sollte daher erfolgen.*
- *Die Datengrundlage beruht auf Daten aus dem Jahr 2017. In der Zwischenzeit kann sich die Topographie beispielsweise auf Grund von Baumaßnahmen verändert haben.*

Wenn auf Grundlage der Starkregenhinweiskarte eine mögliche Gefährdung durch Starkregen ausgemacht wurde, dann ist eine genauere Untersuchung einschließlich einer fachkundlichen Beurteilung vor Ort erforderlich. Allein auf Grundlage dieser Karte sollten keine baulichen Maßnahmen oder Anpassungen geplant werden.

(Quelle: <https://www.hamburg.de/starkregenhinweiskarte/> Abruf: 04.04.2024)

1.9.3 Starkregengefahrenkarte

Die Starkregengefahrenkarte zeigt, welche Bereiche in Hamburg durch Starkregen besonders gefährdet sind. Dargestellt sind die potentiell zu erwartenden maximalen Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten für drei unterschiedliche Starkregenszenarien. Die Karte ist das Ergebnis von Modellberechnungen, die die Regenbelastung, die Versickerungsleistung des Untergrundes, die Kapazität des öffentlichen Kanalnetzes (Siel) und den Oberflächenabfluss einbeziehen. Durch die Methodik der Kartenerstellung bietet sie eine tiefergehende Aussagekraft als die Starkregenhinweiskarte.

Die Starkregengefahrenkarte zeigt die möglichen Auswirkungen von drei unterschiedlichen Starkregenszenarien. Verschiedene Farbtöne kennzeichnen die maximalen Wasserstände und die Fließgeschwindigkeit des von der Oberfläche abfließenden Regenwassers.

Die Starkregenszenarien¹⁴ werden in folgende Kategorie eingeordnet:

¹⁴ Quelle: <https://www.hamburg.de/starkregengefahrenkarte/> Abruf: 27.05.2024

- Intensiver Starkregen (SRI-5): Dieses Szenario geht von einer Regenmenge von 29 l/m² in einer Stunde aus und entspricht einem Regenereignis mit einer statistischen Wahrscheinlichkeit von einmal in 30 Jahren. (Jährlichkeit T = 30a)
- Außergewöhnlicher Starkregen (SRI-7): Dieses Szenario geht von einer Regenmenge von 36 l/m² in einer Stunde aus und entspricht einem Regenereignis mit einer statistischen Wahrscheinlichkeit von einmal in 100 Jahren. (Jährlichkeit T = 100a)
- Extremer Starkregen (SRI-12): Dieses Szenario geht von einer Regenmenge von 100 l/m² in einer Stunde aus, ist der höchsten Kategorie zugeordnet und spielt insbesondere für den Katastrophenschutz und der Verhaltensvorsorge eine Rolle. Statistisch entspricht dieses Ereignis einer Jährlichkeit von T >1000a und ist damit vor allem für die Identifizierung von Evakuierungswegen von Bedeutung. Für diese Extremereignisse ist ein vollständiger Schutz vor Überflutungen weder technisch noch wirtschaftlich leistbar (DWA-M 119). Vielmehr geht es um die vorbeugende Schadensbegrenzung und um den Schutz von Leib und Leben.

1.10 Regelwerke und Normen

Folgende Regelwerke wurden berücksichtigt bzw. herangezogen:

- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- Hamburgisches Abwassergesetz (HmbAbwG)
- DIN 1986-100:2016-12: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056 (Kommentare)
- DWA - A 117 Bemessung von Rückhalteräumen
- DWA - A 118 Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
- DWA-A 102-1/BWK-A 3-1 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 1: Allgemeines
- DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer -Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen
- DWA-M 102-4 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers (März 2022)

Weiterhin wurden u.a. folgende Leitfäden und Fachbeiträge beachtet:

- RISA - Strukturplan Hamburg 2030 – Zukunftsfähiger Umgang mit Regenwasser in Hamburg, Ergebnisbericht des Projektes RISA –RegenInfraStrukturAnpassung, Juni 2015
- RISA – RegenInfraStrukturAnpassung, AG4: Binnen-HW- und Gewässerschutz, Anforderungen an Regenwassereinleitung aus Sicht des Gewässer- und Hochwasserschutzes, Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Umweltschutz
- RISA Veröffentlichungsreihe, Begleitdokument zum Ergebnisbericht Regenwasser 2030 - Straße der Zukunft – Beitrag von Verkehrsflächen zum Überflutungs- und Gewässerschutz. (2013)

- Regenwassermanagement an Hamburger Schulen, Regenwasserhandbuch SBH und RISA. (2013)
- RISA-Fortbildungsreihe, Foliensatz RISA auf Schulhöfen – Veranstaltung der RISA-Leitstelle vom 06.06.2023
- ReStra Wissensdokument – Hinweise für eine wassersensible Straßenraumgestaltung, Ausgabe 2015, <https://www.hamburg.de/bvm/innovativer-strassenbau/4458160/wassersensible-strassenraumgestaltung-text/>
- DWA-M 119: Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen
- T 1/2013: Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge
- Dachbegrünung - Leitfaden zur Planung, www.hamburg.de/gruendach
- Entwicklung einer Hamburger Gründachstrategie, Wissenschaftliche Begleitung – Wasserwirtschaft & Übertragbarkeit, Michael Richter, Wolfgang Dickhaut, HafenCity Universität Hamburg, 2018
- Regenreport 2021 https://www.hamburgwasser.de/fileadmin/hhw-presse/HAMBURG_WASSER_Regenreport_2021_final_gross.pdf
- Die neue Bodenkühlleistungskarte Hamburg – Erläuterungsbericht, Dr. Jürgen Domrose, BUKEA, Februar 2021 <https://www.hamburg.de/contentblob/15404516/d80fb672ceae09bbca3b1987a755c2c5/data/d-die-neue-bodenkuehlleistungskarte-hamburg-erlaeuterungsbericht.pdf>
- Diverse Fachbeiträge in Fachzeitschriften wie Korrespondenz Abwasser (KA), Wasserwirtschaft
- Dürremonitor (UFZ)
- Klimaschutzgesetz, 1. Überarbeitung Klimaplan, insbesondere Transformationspfad Klimaanpassung
- Merkblatt Nr. 01/2020, Offene Oberflächenentwässerung (OOE), Auflage 1 Stand: September 2020, Freie und Hansestadt Hamburg

2 Beschreibung des B-Plangebietes

2.1 Öffentliche Schmutzwasseranlagen

Gemäß der Auskunft von Hamburg Wasser befinden sich im Ellerbeker Weg und in der Holsteiner Chaussee öffentliche Schmutzwassersiele.

Die künftige Entwicklung der Einwohnerzahlen wurde durch E/SL ermittelt. Weiterhin steht eine Abschätzung der Schüler- und Mitarbeiterzahlen zur Verfügung.

Im Bestand befinden sich im Plangebiet ca. 30 Wohneinheiten sowie ein Hotel (Holsteiner Chaussee 347). Nach Umsetzung des neuen Planrechts könnten sich ca. 80 Wohneinheiten im Plangebiet befinden. Die Anzahl der Schülerinnen und Schüler wird bei ca. 1.500 liegen, hinzu kommen noch ca. 200 Beschäftigte (Angaben jeweils von der Behörde für Schule und Berufsbildung), sodass die Gesamtzahl an Menschen bei ca. 1.700 Personen liegt.

Für die prognostizierten Einwohnerzahlen wurde die Sielkapazität von Hamburg Wasser (HSE) überprüft. Die durch die angedachte Nachverdichtung zusätzlich anfallenden Schmutzwassermengen können vom vorhandenen S-Sielnetz aufgenommen werden.

2.2 Öffentliche Regenwasseranlagen

2.2.1 R-Siele (rohrgebundene Ableitung/Indirekteinleitung)

Im Plangebiet sind keine öffentlichen R-Siele vorhanden.

2.2.2 Oberflächengewässer /Direkteinleitung

Im Ellerbeker Weg ist eine Regenwasserleitung vorhanden, die in westliche Richtung in einen Graben fließt, der parallel zur AKN-Bahntrasse verläuft. Diese Leitung liegt im Zuständigkeitsbereich der Wasserbehörde im Bezirksamt Eimsbüttel (MR-Wasser).

In der Holsteiner Chaussee ist ein Straßengraben vorhanden.

Im Süden des Gebietes verläuft der Schnelsener Moorgraben. Er fließt in Richtung Westen ab. Die AKN-Trasse unterquert er mittels einem Rohrdurchlass DN800. Eine oberirdische Einleitung in den Graben ist möglich, hierzu sind im weiteren Planungsverlauf jedoch Kartierarbeiten erforderlich, um mögliche Einleitpunkte vor dem Hintergrund des vorhandenen Bewuchses zu lokalisieren. Die zulässige Einleitmengenbegrenzung ist dabei zu beachten (vgl. Kap 2.10).

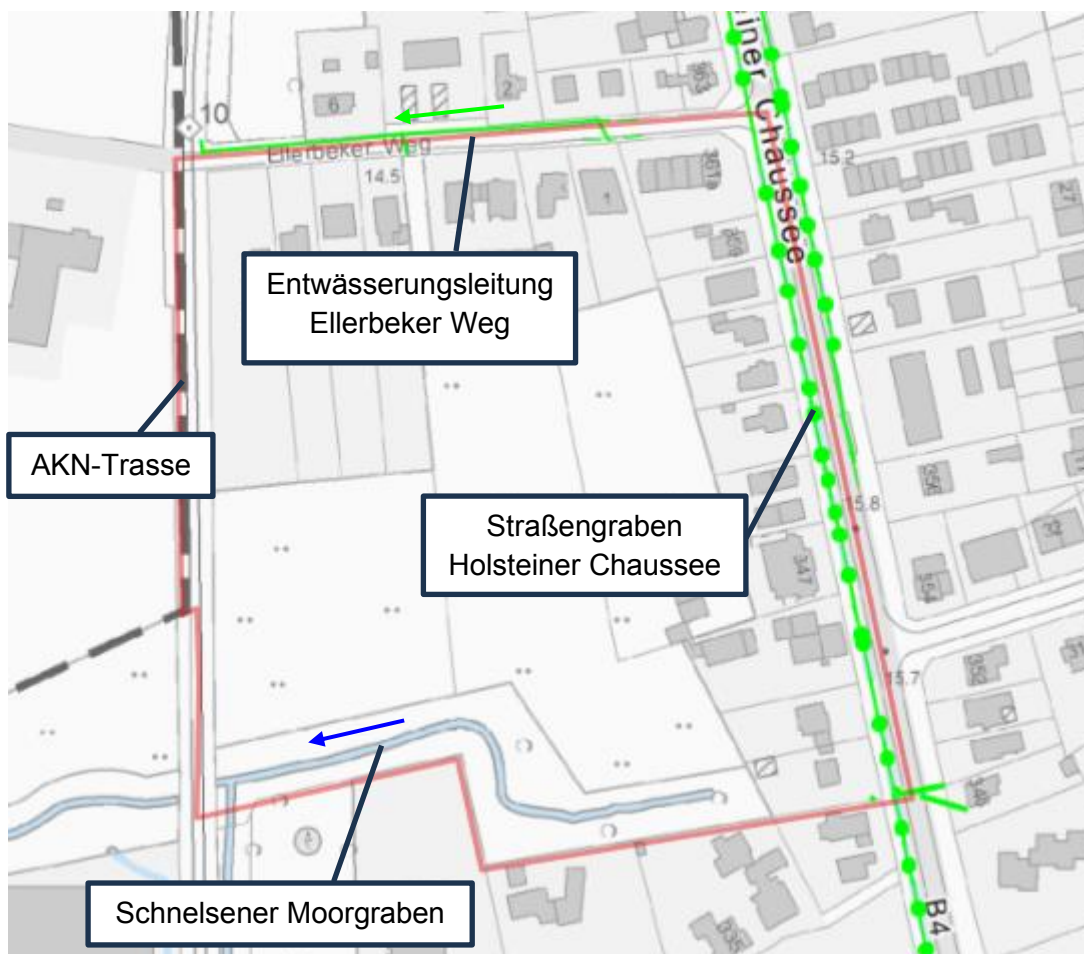


Abbildung 6: Geoportal Hamburg Newis-Teilnetz FHH Abruf: 04.04.2024

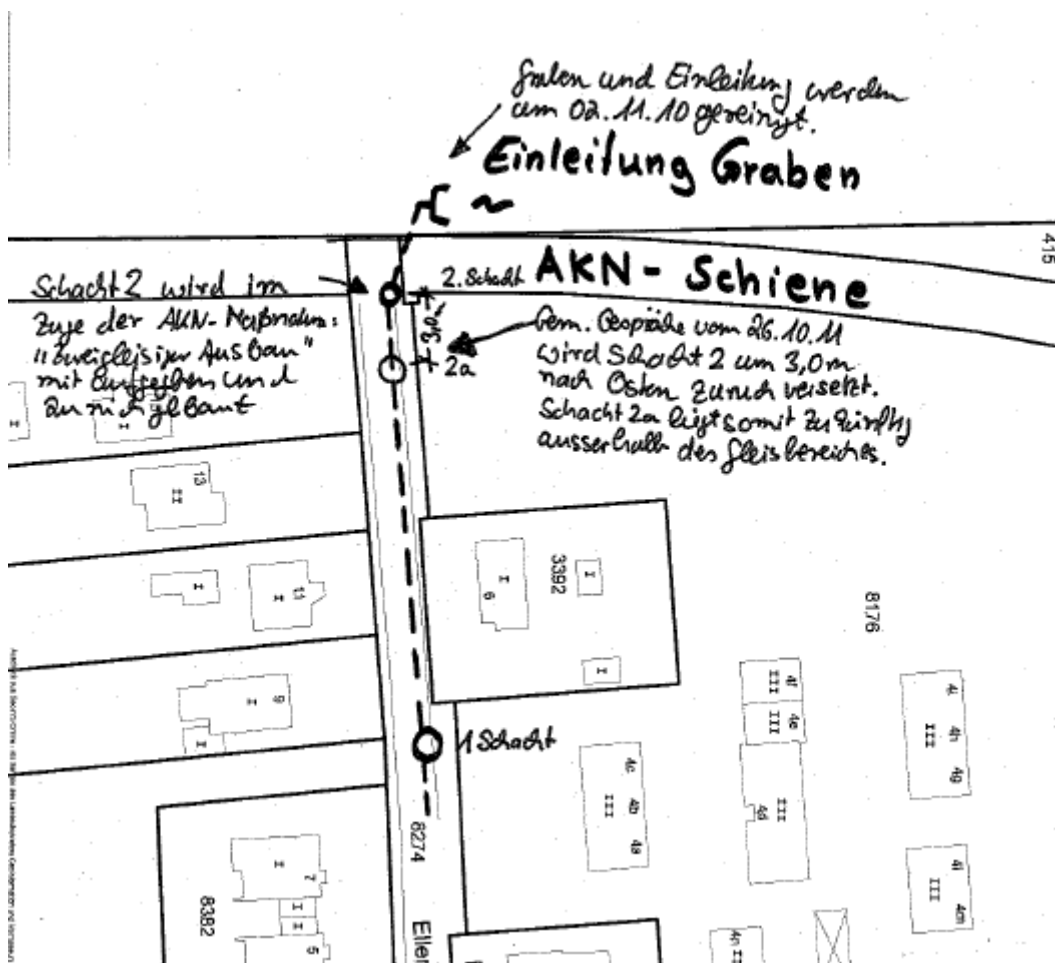


Abbildung 7: Entwässerungssituation im Ellerbeker Weg
Quelle: E/MR-Wasser, März 2024

Die Abbildung 7 zeigt schematisch die Situation der Regenwasserableitung im Ellerbeker Weg. In den frühen 2010er Jahren hat hier ein Umbau der Grabeneinleitung stattgefunden. Die Grundzüge der Entwässerung sind dabei jedoch unverändert geblieben. Die Regenwasserleitung verläuft demnach in der Straße nach Westen in Richtung AKN-Trasse/Landesgrenze. Eine Einleitung von Niederschlagswasser ist in Abstimmung mit der zuständigen Wasserbehörde (Bezirk E-MR/W) möglich. Die zulässige Einleitmengenbegrenzung ist zu beachten (vgl. Kap. 0):

2.2.3 Öffentliche Straßenentwässerung

Das Gebiet ist bebaut und wird mit ableitungsbetonten Entwässerungssystemen entwässert. Dieses gilt auch für die öffentliche Straßenentwässerung. Wie u.a. aus NEWIS (s. Abbildung 6) zu entnehmen ist, sind die in der Straße vorhandenen Trummen an die Regenwasserleitung angeschlossen.

In der Holsteiner Chaussee erfolgt die Straßenentwässerung über das seitliche Bankett in einen Straßengraben. Aufgrund der bekannten Bodenverhältnisse im Gebiet wird wahrscheinlich im Bereich der Straßenflächen auch künftig keine Versickerung möglich sein.

2.3 Binnenhochwasser- und Sturmflutgefahr

Das B-Plangebiet liegt außerhalb der festgesetzten und im Geoportal Hamburg abrufbaren Überschwemmungsgebiete (Flusshochwasser) sowie außerhalb der HW-gefährdeten Bereiche Tidegebiet Elbe der Freien und Hansestadt Hamburg.

2.4 Wasserschutzgebiet

Das B-Plangebiet liegt außerhalb der festgesetzten oder geplanten und im Geoportal Hamburg abrufbaren Wasserschutzgebiete (WSG) der Freien und Hansestadt Hamburg.

2.5 Überflutungsschutz und Starkregenvorsorge

2.5.1 Überflutungsschutz

Nach DIN 1986-100 ist als Regel der Technik bei Planung von Grundstücksentwässerungsanlagen verbindlich anzuwenden. Gemäß der Norm umfasst der Begriff "Überflutungsschutz" Maßnahmen und Vorkehrungen, die getroffen werden, um Gebäude und Grundstücke vor Überflutungsschäden zu schützen. Hierzu ist in der Grundstücksentwässerung in der Regel für das statistische 30-jährliche Regenereignis nachzuweisen, dass das Regenwasser auf schadlos überflutbaren Flächen auf dem eigenen Grundstück zurückgehalten wird. In Ausnahmefällen, beispielsweise wenn Regeneinzugsgebiete aus mind. 70 % Dachflächen und nicht schadlos überflutbaren Flächen bestehen, ist die Überflutungsprüfung für das 100-jährliche 5-Minuten-Regenereignis nachzuweisen. Für größere Regenereignisse sind zur Schadensminimierung vom Eigentümer Maßnahmen des eigenverantwortlicher Objektschutzes gemäß §5 WHG zu treffen (vgl. Abschnitt 1.6).

2.5.2 Starkregenvorsorge

Die Starkregenhinweiskarte Hamburg, die seit Juni 2021 im Geoportal veröffentlicht ist, liefert Hinweise zu potenziellen Überflutungsfahrbereichen durch Starkregen in dem Gebiet.

Wie bereits in Abschnitt 1.9 benannt, handelt es sich bei dieser Karte um eine reine topographische Analyse ohne die Berücksichtigung von Niederschlagsereignissen. Diese Analyse ist auf Basis des DGM1 (strukturiertes Raster mit Rasterweite 1 m) aus dem Jahr 2017 durchgeführt worden, wobei kleinräumige Strukturen, wie Bordsteine, Zäune usw. verfahrensbedingt nicht berücksichtigt wurden. Ebenso wurden bei der Analyse die öffentlichen Abwasseranlagen (Siele) und die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens bei der Auswertung nicht berücksichtigt. Somit stellt die Karte lediglich das Füllpotential von im Modell vorhandenen Senken (u.a. oftmals Tiefgarageneinfahrten, tiefer liegende Hauseingänge o.ä.) dar. Aussagen über eine Starkregengefahr, die sich perspektivisch nach Umsetzung des Angebot-B-Planes ergeben, können aufgrund des methodischen Ansatzes nur bedingt getroffen werden und müssen immer vor dem Hintergrund des Modellansatzes kritisch hinterfragt werden.

Die farbliche Darstellung der DGM-z-Werte nach Tiefe eingefärbt zeigt, dass sich das Gebiet in keiner exponierten topographischen Lage (Hoch- oder Tiefenlage) mit nennenswertem Geländegefälle befindet. Somit ist mit keinen nennenswerten Zu- oder Abflüssen in benachbarte Gebiete oder mit hohen Fließgeschwindigkeiten zu rechnen.

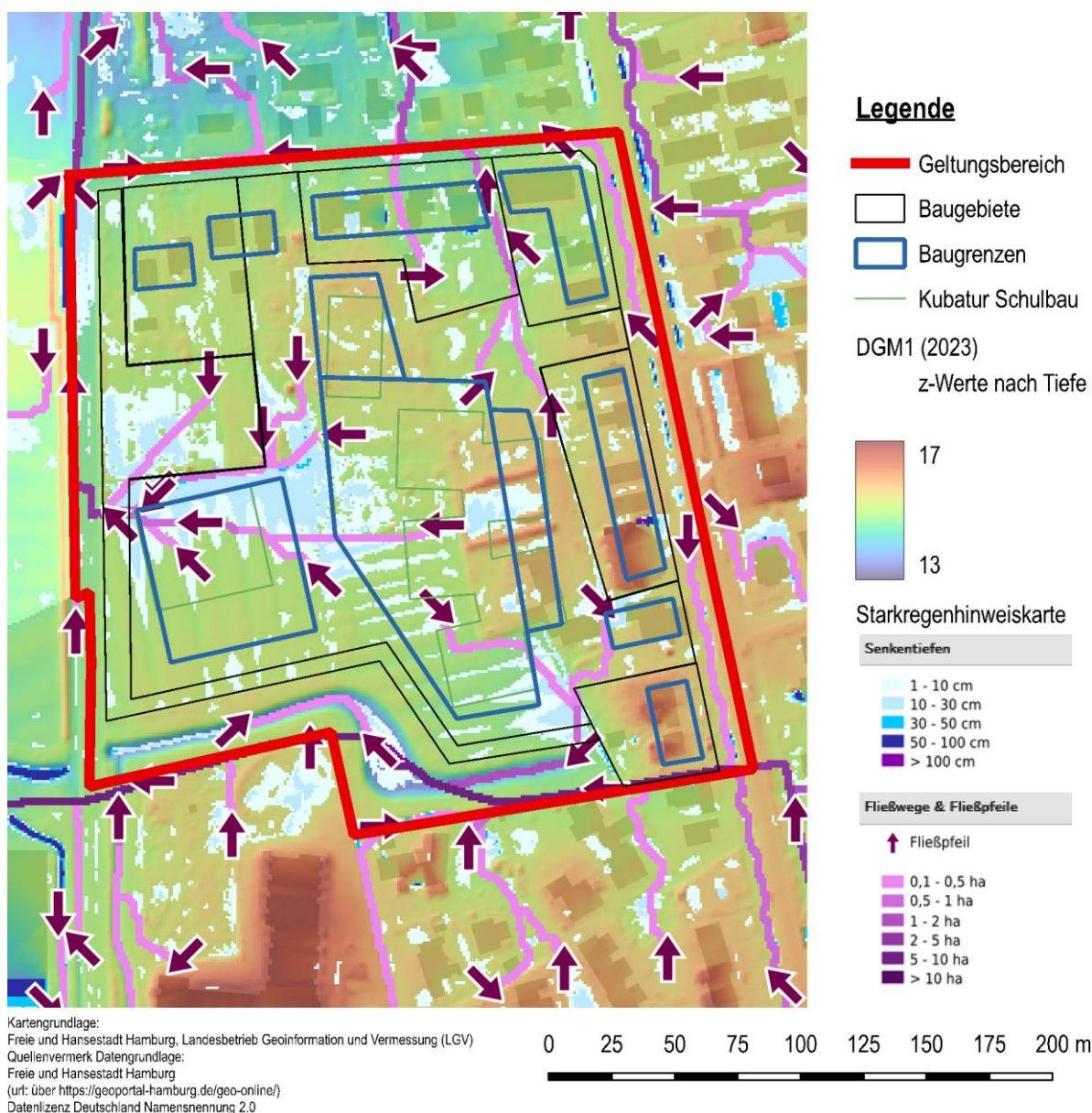


Abbildung 8: Starkregenhinweiskarte Hamburg (WMS) mit Senkentiefen und Fließwegen in Kontext mit dem DGM1 (2023) sowie den künftigen Baugebietsgrenzen (schwarz) und Baugrenzen (blau) im Geltungsbereich des Plangebietes (rot), Stand: September 2024

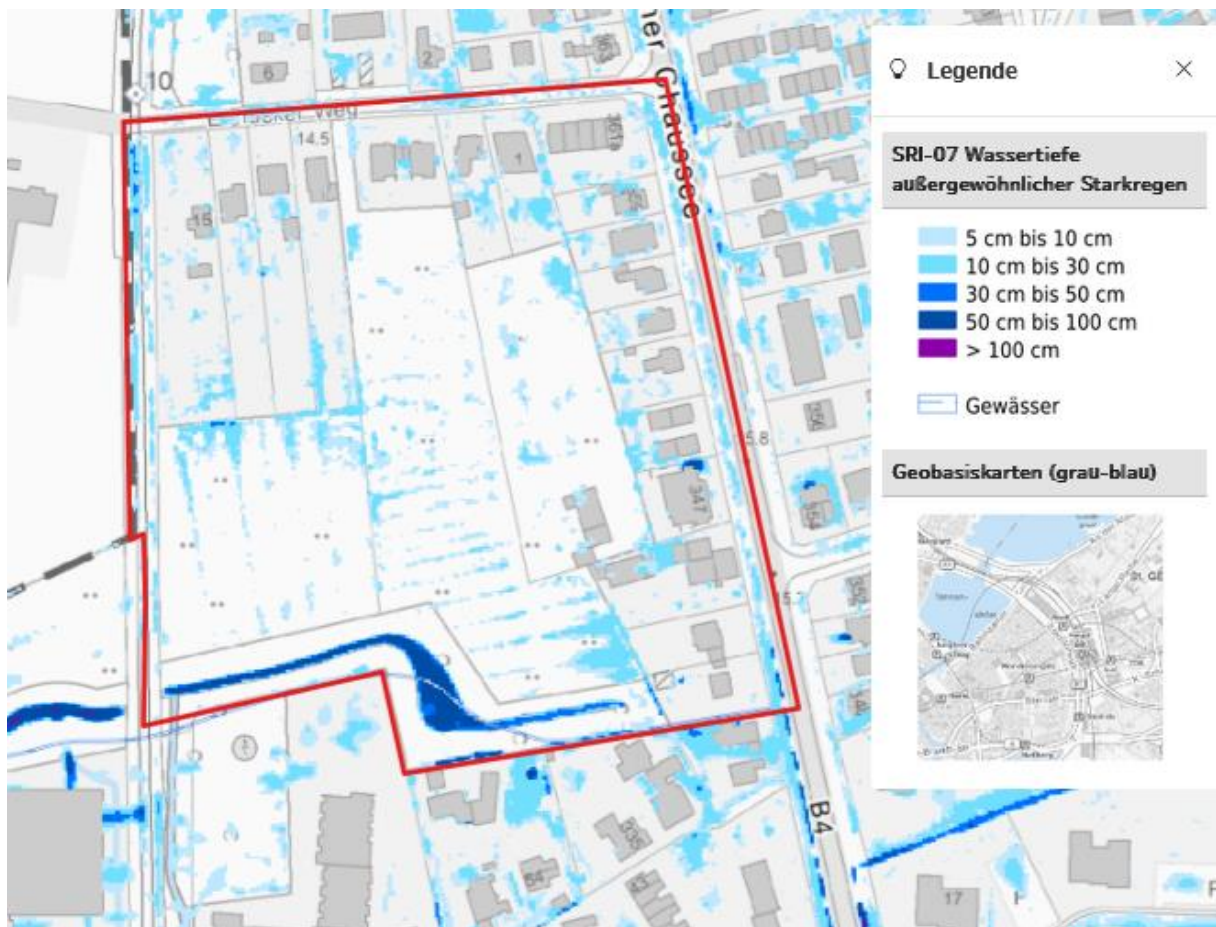


Abbildung 9: Starkregengefahrenkarte - Wassertiefe SRI-7 (100-jährlich)
[Quelle: <https://geoportal-hamburg.de/wasseratlas/> (Abruf: 06.06.2024)]

Die Starkregengefahrenkarte (Abbildung 9) zeigt für den SRI-7 (100-jährliches Starkregeneignis), dass sich im Gebiet lediglich Pfützen mit einer Wassertiefe von bis zu 30 cm bilden. Unterführungen o.ä. sind im Gebiet nicht vorhanden. Im Gewässerlauf des Schnelsener Moorgraben treten größere Wassertiefen auf, es ist jedoch nicht zu beobachten, dass der Graben über die Ufer tritt.

Auch für den extremen Starkregen mit einem Starkregenindex von 12 sind keine außergewöhnlich hohen Wasserstände im Gebiet zu erkennen. Es ist ebenfalls nicht zu erkennen, dass Straßen, die potenziell als Rettungs- und Fluchtwege im Falle von Evakuierungen verwendet werden müssten, unpassierbar unter Wasser stehen.

Unabhängig davon muss natürlich darauf hingewiesen werden, dass es immer zu Überflutungen kommen kann, sodass beispielsweise auch Wasser in die Gebäude dringen könnte. Der eigenverantwortliche Objektschutz im Sinne des § 5 WHG ist in jedem Fall Sorge zu tragen (vgl. Kapitel 1.6).

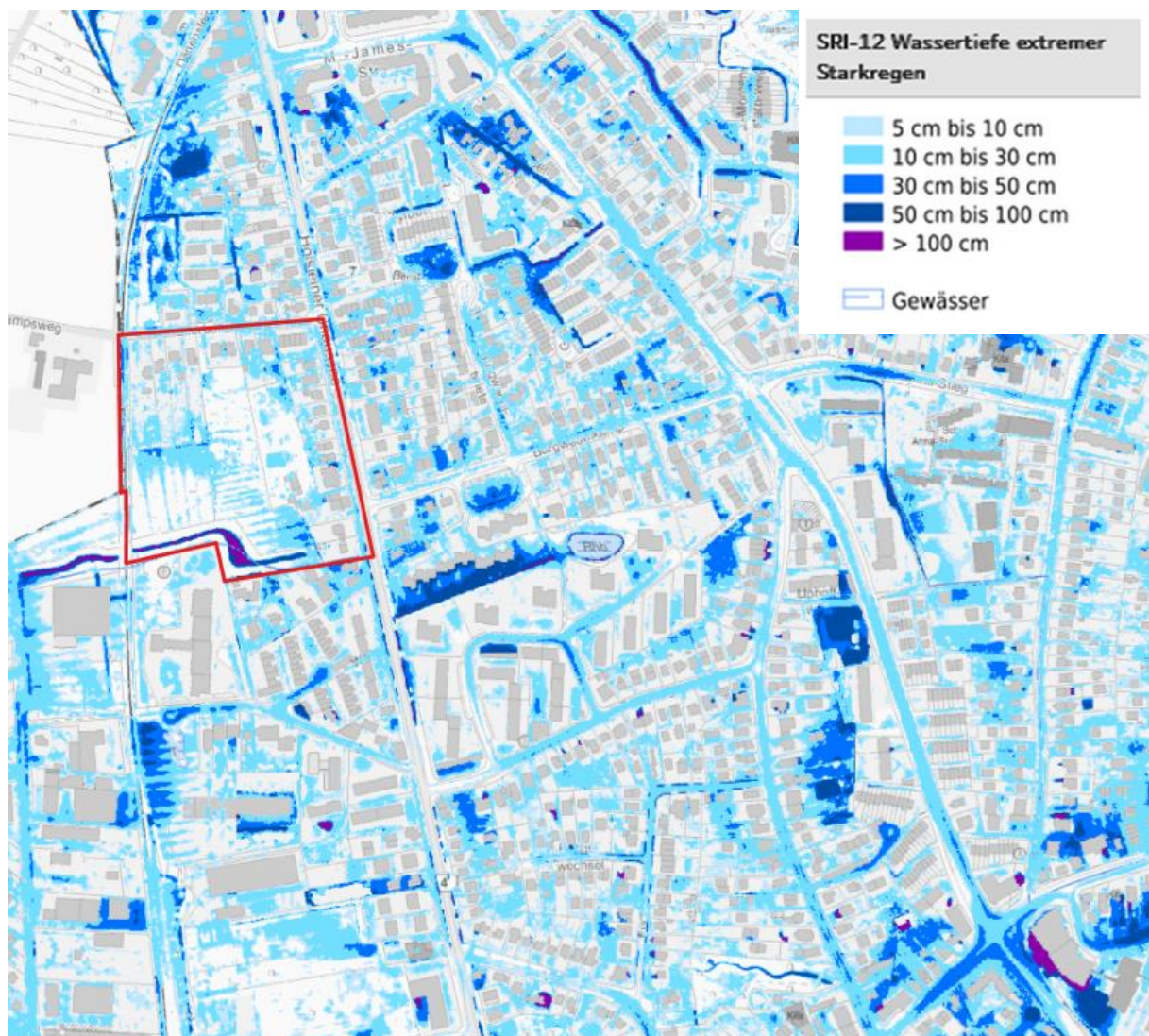


Abbildung 10: Wassertiefen bei Starkregenindex SRI-12 (Katastrophenregen)

[Quelle: <https://geoportal-hamburg.de/wasseratlas/> (Abruf: 6.06.2024)]

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass keine über das übliche Maß hinaus gehende Gefährdung aufgrund von Starkregen im Bestand zu erkennen ist. Da durch das B-Planverfahren die topographischen Gegebenheiten im Gebiet im Wesentlichen unverändert bestehen bleiben und zudem der Nachweis der schadlosen Überflutung für den „intensiven Starkregen“ (SRI5 – 30 jährlicher Bemessungsregen) zzgl. dem Klimaänderungsfaktor von 1,2 (vgl. 4.1) im Zuge der Baugenehmigungsverfahren geführt werden muss, ist davon auszugehen, dass keine kritisch erhöhte Starkregengefahr im Gebiet vorhanden ist.

2.6 Topographie

Die Geländehöhen wurden auf Grundlage des DGMs¹⁵ der FHH des Jahres 2017 analysiert, da hierauf auch die Starkregenkarten basieren. Das Plangebiet befindet sich auf einer Höhe

¹⁵ Quelle: https://metaver.de/trefferanzeige?cmd=doShowDocument&docuuid=A39B4E86-15E2-4BF7-BA82-66F9913D5640#detail_links

zwischen etwa 14,50 und 15,80 m+NHN. Es sind keine großräumigen topographischen Einzugsgebiete ersichtlich, die ein gerichtetes Zu- oder Abfließen im Plangebiet zu Ober- oder Unterliegern erkennen lassen.

2.7 Geologie

Für den Geltungsbereich des B-Planes ist ein orientierendes Bodengutachten¹⁶ vorhanden.

Für die Erstellung des Gutachtens wurden im Juli 2023 Erkundungsarbeiten durchgeführt. Hierfür wurden 12 Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe zwischen 2,0 und 5,0 m unter die Geländeoberkante abgeteuft. Die Ergebnisse der Bodengutachtens können im geotechnischen Bericht nachgelesen werden.

2.8 Grundwasser / Versickerungspotential

Die Versickerungspotentialkarte (VPK) wurde im Rahmen des Projektes RISA erstellt und im Januar 2018 veröffentlicht. Die VPK ermöglicht eine erste vorläufige Einschätzung des großräumigen Versickerungspotentials.

In der „Information zur Versickerungspotentialkarte, Anwendung und Nutzungshinweise“ (Stand 05.07.2018) wird explizit darauf hingewiesen, dass die VPK nur eingeschränkt für Aussagen auf Flurstücksebene anwendbar ist. Für eine Anlagendimensionierung, die im Zuge einer konkreten Projektentwicklung bzw. Objektplanung erfolgt, müssen demnach weitere Untersuchungen wie beispielsweise Bohrungen oder Infiltrationsversuche auf dem jeweiligen Flurstück bzw. auf der zur Versickerung vorgesehenen Fläche stattfinden.

Im Plangebiet sind Flächen mit unterschiedlich prognostiziertem Versickerungspotential zu finden. Nachfolgende Abbildung zeigt die VPK für das Plangebiet.

¹⁶ Quelle: B-Plan Schnelsen 97, Geotechnischer Bericht zur orientierenden Baugrunderkundung, Prof. Burmeier Ingenieurgesellschaft mbH, Stand: 26.09.2024

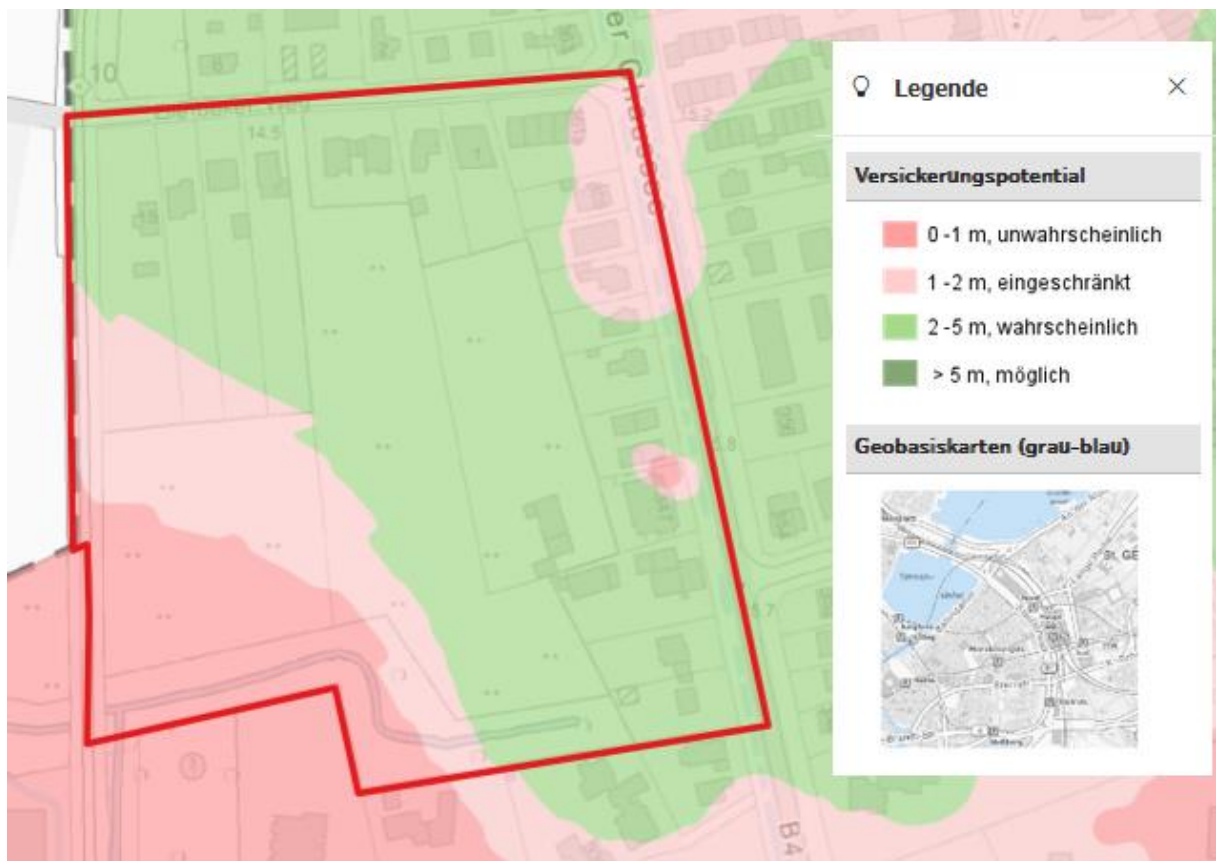


Abbildung 11: Versickerungspotentialkarte Hamburg mit Geltungsbereich (rot),
[Quelle: <http://www.geoportal-hamburg.de/Geoportal/geo-online/> abgerufen am 21.05.2024]

Die als wahrscheinlich versickerungsfähig eingestuft Flächen wurden durch das Gutachten der orientierenden Baugrunderkundung¹⁶ nicht bestätigt. Vielmehr wird aufgrund einer heterogenen Zusammensetzung der Auffüllungen und von angetroffenen bindigen Geschiebeböden mit $k_f = 10^{-8}$ m/s der Baugrund als bedingt versickerungsfähig eingestuft. Entsprechend wird empfohlen **keine Versickerungsanlage für die Versickerung von Oberflächenwasser vorzusehen**, sondern das Niederschlagswasser verzögert in die Vorflut abzuleiten.

2.9 Altlasten

Im Fachinformationssystem Bodenschutz/Altlasten der Freien und Hansestadt Hamburg ist das gesamte Plangebiet wegen geringfügig erhöhter Schadstoffgehalte im Oberboden als Altlastverdächtige Fläche sowie der südliche Teil des Flurstücks 388 als Fläche, für die der Altlastverdacht ausgeräumt ist, verzeichnet. Kennzeichnungen im Bebauungsplan sind nicht erforderlich.

2.10 Einleitmengenbegrenzungen

Im B-Plangebiet sind keine öffentlichen Regenwassersiele vorhanden. Für das Plangebiet ist eine Einleitmengenbegrenzung aus gewässerhydraulischen Erfordernissen maßgebend. Folgende Einleitmengenbegrenzungen wurden von der zuständigen Wasserbehörde (E-MR) ausgesprochen (vgl. Abschnitt 2.2.1):

- Ellerbeker Weg: 10 l/(s*ha)
- Holsteiner Chaussee: 10 l/(s*ha)
- Schnelsener Moorgraben: 17 l/(s*ha)

2.11 Regenwasserbewirtschaftung

Seit der Veröffentlichung der Arbeits- und Merkblattreihe DWA A/M 102 gibt es eine technische Regel, die den Nachweis des lokalen Wasserhaushaltes im Vergleich zum Referenzzustand in den Fokus rückt.

„[...] Die Vegetation erbringt bedeutsame Ökosystemleistungen zur Versickerung, Verdunstung und zur Temperaturminderung durch Beschattung und Verdunstungskühlung. Es wird empfohlen, Vegetation zielgerichtet als „blau-grüne Infrastruktur“ zugunsten des Wasserhaushalts und der Klimavorsorge einzusetzen. Etwa 80 % der jährlichen Verdunstung entsteht in der Hauptvegetationszeit von Mai bis September. Vegetationsflächen im Sinne dieses Merkblatts sind nicht befestigte Flächen mit vorhandener und geplanter Vegetation. Vegetationsflächen mit Aufgaben zugunsten des Wasserhaushalts und der Klimavorsorge können auch in Regelungen gemäß § 9 Abs. 1 BauGB und § 9 Abs. 1a BauGB berücksichtigt werden.

In Bilanzgebieten, in denen eine entwässerungstechnische Versickerung aufgrund von Vorgaben des Arbeitsblatts DWA-A 138 nicht möglich ist bzw. aufgrund besonderer wasserwirtschaftlicher Randbedingungen nicht zielführend erscheint (z. B. bestehende Grundwasserabsenkung), kann die Grundwasserneubildung im Vergleich zum Referenzzustand deutlich abweichen. Zur Kompensation erhöhter Direktabflüsse sollten vornehmlich Maßnahmen zur Erhöhung der Verdunstung gewählt werden.

Eine deutliche Unterschreitung des Direktabflusses gegenüber dem Referenzzustand kann toleriert werden, da er im Siedlungsbestand im Regelfall wesentlich überhöht ist. Eine deutliche Überschreitung des Direktabflusses gegenüber dem Referenzzustand kann im Einzelfall wasserwirtschaftlich zweckmäßig sein, wenn der Abfluss für den Wasserhaushalt eines stehenden Gewässers unersetzbar ist. [...] ¹⁷

Dieses entspricht dem RISA-Handlungsziel „naturnaher lokaler Wasserhaushalt“, folgt damit den Grundsätzen der Abwasserbeseitigung des WHG § 55(2) und dient u.a. der Grundwasserneubildung, trägt zur Hitzevorsorge im Sinne des Klimaschutzgesetzes bei und eröffnet auch die Chance die Hitzeresilienz im Gebiet zu stärken und so die Aufenthaltsqualität zu steigern.

Die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten der Regenwasserbewirtschaftung sind vielfältig und lassen sich in folgende sechs Gruppen einteilen:

- Versickerung
- Verdunstung
- Vermeidung / Rückhaltung
- Nutzung
- Behandlung verschmutzter Abwässer

¹⁷ Auszug aus DWA-M 102-4 (2022), Abschnitt 5.3.4

- Gedrosselte Ableitung

Aufgrund der Bodenverhältnisse, die im B-Plangebiet zu erwarten sind, ist keine gezielte Versickerung mittels Versickerungsanlage gemäß den Vorgaben des Arbeitsblattes DWA-A 138 möglich. Deswegen sollten bei der Projektentwicklung gezielte Maßnahmen zur Steigerung der Verdunstung gefordert werden. Neben der Verwendung von verdunstungsoffenen, oberflächennahen Mulden zur gezielten Ableitung sowie der durch die Hamburger Gründachstrategie vorgeschriebenen Gründächer sind hier insbesondere 0°-Gründächer mit Retention und einer entsprechen langen Verweildauer des Regenwasserwassers (vgl. 1.5.1) sowie Regenwassernutzungen zu nennen.

2.12 Notwendigkeit der Regenwasserbehandlung

Im Rahmen des vorliegenden Entwässerungsgutachtens werden die rechtlichen Grundlagen, die in Bezug auf die Beurteilung der Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung bestehen, nicht näher beschrieben. Eine Zusammenstellung ist beispielsweise im RISA Strukturplan Regenwasser 2030 und im Dokument „Anforderungen an Regenwassereinleitungen aus Sicht des Gewässer- und Hochwasserschutzes“ zu finden.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) im Jahr 2000 in Kraft getreten ist. Ein zentrales Ziel der Richtlinie ist die Qualität der Oberflächengewässer zu verbessern. Um dieses Ziel zu erreichen, muss u.a. die Gewässerbelastung, die durch Eintrag von stofflichen Belastungen aus Abflüssen entsteht, reduziert werden (siehe auch RISA-Handlungsziel „Gewässerschutz“).

Das technische Regelwerk der DWA-Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 102 behandelt die Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwasserabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer. Das Regelwerk gliedert sich in fünf Teile. Die ersten beiden Teile wurden im Dezember 2020 veröffentlicht und ersetzen im Bereich der Einleitung von Regenwasser in ein Oberflächengewässer das DWA-Merkblatt DWA-M 153. Der dritte Teil der DWA-A 102 thematisiert die immisionsbezogenen Bewertungen und Regelungen und wurde im Oktober 2021 veröffentlicht. Die Behandlung von Regenwasser im Falle einer Versickerung soll im Arbeitsblatt DWA-A 138 neu geregelt werden. Da das Arbeitsblatt aktuell noch nicht veröffentlicht ist, ist derzeit noch das alte DWA-Arbeitsblatt 138 in Verbindung mit dem DWA-M 153 als Übergangslösung gültig.

Für die Erstellung des Entwässerungsgutachtens lag noch kein verkehrstechnisches Gutachten, jedoch eine überschlägliche Abschätzung der Verkehrsbelastung vor. Die Fläche für Gemeinbedarf, auf der der Schulneubau errichtet werden soll, befindet sich nicht direkt angrenzend an einer Straße. Durch die Nutzung als Schule kann davon ausgegangen werden, dass nur geringe Emissionen in die Gewässer erfolgen. Da auf dem Gelände auch Sportanlagen vorgesehen werden sollen, ist im weiteren Planungsverlauf mit den zuständigen Behörden abzustimmen, ob hier ggf. besondere Anforderungen in Bezug auf den Bodenbelag und die Reinigung von Regenwasser vor der Einleitung gelten.

Die weiteren Gebiete im Geltungsbereich werden als allgemeine Wohngebiete (WA) festgesetzt. Es kann davon ausgegangen werden, dass für diese Gebiete keine Regenwasserbehandlung erforderlich werden wird.

Eine Erweiterung der öffentlichen Straßenflächen für motorisierten Verkehr ist in der Holsteiner Chaussee aufgrund der vorhandenen Baumstandorte nicht vorgesehen. Damit erfolgt auch keine Änderung der Regenwasserentwässerung über das Bankett und angrenzenden Straßenseitengraben. Eine Erweiterung der Straßennebenflächen für nichtmotorisierten Verkehr soll laut derzeitigem Stand um 2,50 m erfolgen (für Rad- und Gehwege). Da die Holsteiner Chaussee über ein Bankett entwässert, gelten laut Aussage der BUKEA in diesem Fall andere rechtliche Vorgaben als bei einer direkten Einleitung in ein Siel oder Gewässer. Unabhängig davon sollte im Zuge von Neubau- bzw. Instandsetzungsmaßnahmen immer überprüft werden, ob eine Regenwasserbehandlung erforderlich und wirtschaftlich sinnvoll ist.

Der Ellerbeker Weg entwässert zunächst in eine Regenwasserleitung, die im Bereich der AKN-Trasse in einen Graben entwässert. Auch hier wäre im Zuge von Baumaßnahmen zu prüfen, ob eine Regenwasserbehandlung gemäß den Anforderungen nach DWA-A 102 erforderlich wird.

Grundsätzlich wird empfohlen, dass generell im Rahmen von Baumaßnahmen in den Straßen die Behandlungsbedürftigkeit mit den dann aktuellen Bedingungen in Bezug auf das gesamte wasserwirtschaftliche Einzugsgebiet geprüft wird und entsprechend das Erfordernis von Platzbedarf bei der Planung von Straßenbaumaßnahmen frühzeitig mit den zuständigen Fachbehörden abgestimmt wird.

3 Konzept

3.1 Schmutzwasserentwässerung

Wie bereits in Abschnitt 2.1 beschrieben ist das Gebiet schmutzwassertechnisch an das öffentliche Kanalnetz angeschlossen. Das Netz ist für die zukünftige Nachverdichtung ausreichend leistungsfähig, sodass hier kein Handlungsbedarf besteht und das vorhandene Netz weiter genutzt werden kann.

3.2 Regenwasserentwässerung

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Belange der Regenwasserentwässerung in Bezug auf die regelhafte Entwässerung von Privatflächen, öffentlichen Flächen sowie die Starkregenvorsorge beschrieben.

3.2.1 Regelhafte Regenwasserentwässerung/ -bewirtschaftung der Wohngebiete

In den vorangegangenen Kapiteln wurde erläutert, dass das Konzept der rohrgebunden schnellen Ableitung des Regenwassers aus unterschiedlichen Gründen nicht mehr zeitgemäß ist und zudem nicht den Grundsätzen der Abwasserbeseitigung des Wasserhaushaltsgesetzes bzw. den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht. Stattdessen sollte u.a. aus Gründen des Klimaschutzes von einer Regenwasserbewirtschaftung, mit dem Ziel das Wasser im Gebiet zu halten, Gebrauch gemacht werden. Hierzu sollte das grundsätzliche Ziel verfolgt werden, das Regenwasser auf dem Grundstück zu bewirtschaften und zu versickern, soweit eine Versickerung nach DWA-A 138 aufgrund bodentechnischer Parameter (z.B. Durchlässigkeit des Bodens, Grundwasserabstände, Altlasten) möglich ist.

Im vorliegenden Geotechnischen Bericht wird aufgrund der vorgefundenen Bodenwerte die Möglichkeit einer klassischen Regenwasserversickerung in Versickerungsanlagen nicht empfohlen. Die Übertragung der Aussage auf räumlich angrenzende Grundstücke ist jedoch mit erheblichen Unsicherheiten verbunden, sodass für einzelne Flurstücke durchaus eine Versickerung möglich sein kann. Es wird empfohlen dieses für den Einzelfall vor jedem Bauprojekt im Rahmen der geotechnischen Untersuchungen zu überprüfen. Zudem ist zu empfehlen, das Wasser auf dem Grundstück verdunstungsoffen zu bewirtschaften und die Versiegelung so klein wie möglich zu halten. Überschüssiges Wasser kann gedrosselt in die vorhandenen Vorfluter eingeleitet werden. Durch die Einleitmengenbegrenzung muss Regenwasser entsprechend in Rückhalteräumen temporär zwischengespeichert werden. Im Abschnitt 5.2 sowie in den Hydraulischen Berechnungen sind überschlägliche Abschätzungen für die Größe der Rückhalteräume die ebenfalls die Aufgabe des Überflutungsschutzes nach DIN 1986-100 bis zum statistischen 30-jährlichen Regen übernehmen, beigefügt.

Die entsprechenden Berechnungen müssen jedoch im Rahmen einer konkreten Objektplanung mit den objektspezifischen Parametern überprüft und nachgewiesen werden. Zudem sind die Belange des eigenverantwortlichen Objektschutzes sind bei der Planung der Gebäude und Freiflächen zu berücksichtigen.

3.2.2 Regelhafte Entwässerung der Gemeinbedarf-Fläche (Schulneubau)

Im Rahmen von RISA wurden bereits einige Pilotprojekte für eine Flächenabkopplung auf Schulhöfen realisiert. Geeignete Maßnahmen sind hier beispielsweise die Verwendung wasserdurchlässiger Beläge, auch für intensiv genutzte Flächen, offene Regenwasserableitung, oberflächennahe, versickerungsoffene Rückhaltemulden im Schulgarten mit einer an die wechselfeuchten Standorte angepassten Vegetation, eine geeignete Verknüpfung von Spielfunktion und Entwässerungsanlagen im Sinne einer Multikodierung der Fläche, aber auch Bausteine wie eine wasserspeichernde Dachbegrünung (z.B. Retentionsdächer). Ziel aller Bausteine sollte die Verschiebung einer abflussbetonten Entwässerung in Richtung des naturnahen, lokalen Wasserhaushaltes sein. Mit den Grundsätzen des DWA-A/M 102 steht eine Möglichkeit zur Verfügung die Effekte von unterschiedlichen Bausteinen der Entwässerung gegenüberzustellen und zu analysieren.

Im Rahmen der Objektplanung ist die Planung und Dimensionierung der Grundstücksentwässerung nach den Grundsätzen der DIN 1986-100 durchzuführen. Hierzu gehört auch das Führen des Überflutungsnachweises. Bei der Nachweisführung ist zu berücksichtigen, ob Wasser auch auf Gebäudedächern zurückgehalten werden soll (z.B. durch Retentionsdächer), oder ob das Wasser ausschließlich erdgebunden zurückgehalten werden soll.

3.2.3 Regelhafte Regenwasserentwässerung der öffentlichen Straßenflächen

Öffentliche Regenwassersiele sind nicht vorhanden. Eine Erweiterung der öffentlichen Straßenflächen für motorisierten Verkehr ist in der Holsteiner Chaussee aufgrund der vorhandenen Baumstandorte nicht vorgesehen. Damit erfolgt auch keine Änderung der Regenwasserentwässerung über das Bankett und angrenzenden Straßenseitengraben. Eine Erweiterung der Straßennebenflächen für nichtmotorisierten Verkehr um 2,50 m in der Holsteiner Chaussee soll festgesetzt werden.

Im Zuge von künftig durchzuführende Straßenbaumaßnahmen jeglicher Art müssen jedoch die abwasser-technischen Belange nach den a.a.R.d.T. überprüft werden. Die RISA-Handlungsziele sind auch bei der Planung von Straßenbaumaßnahmen zu berücksichtigen. So gelten hier beispielsweise ebenfalls die siedlungswasserwirtschaftlichen Grundsätze in Bezug auf den naturnahen Wasserhaushalt, den Gewässerschutz und den Überflutungsschutz. Ebenso nimmt auch der öffentliche Straßenraum eine Rolle in Bezug auf die Hitzevorsorge ein, die es zu berücksichtigen gilt. Die Grundsätze, die für die Planung von Straßen zu berücksichtigen sind, sind beispielsweise in dem Wissensdokument „Hinweise für eine wassersensible Straßenraumgestaltung“ der FHH zusammengestellt und veröffentlicht. Sie werden an dieser Stelle nicht wiederholt.

3.2.4 Starkregenvorsorge

Die Starkregengefahr des Ist-Zustandes ist in Kapitel 2.5 behandelt. Das Bild welches sich aus der Datenbasis ergibt, konnte bei einer Ortsbegehung bestätigt werden.

Über die üblichen Grundsätze der Starkregenvorsorge und des baulichen Objektschutzes hinausgehende Maßnahmen sind nicht erforderlich.

Es ist davon auszugehen, dass nach Umsetzung des B-Planes der Abfluss aus dem Gebiet im Vergleich zum Ist-Zustand aufgrund der einzuhaltenden Einleitmengenbegrenzung sowie dem Nachweis der schadlosen Überflutung auf dem eigenen Grundstück bis zum 30-jährlichen Bemessungsregen (Überflutungs nachweis) nicht zunehmen wird.

4 Hydraulische Nachweise

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen sind im Anhang beigefügt und dort in einer Tabelle zusammengefasst. Nachfolgend werden die zugrundeliegenden Eingangsparameter erläutert.

4.1 Bemessungsregen

Die Kostra-DWD-Werte gelten kachelbasiert. Das B-Plangebiet erstreckt sich auf zwei unterschiedliche Zellen. Nach Absprache mit der BUKEA wird die Kachel 142-81 für sämtliche Berechnungen zugrunde gelegt. In der FHH gelten aktuell angepasste Regenspenden, die ab einem 30-jährlichen Bemessungsregen (SRI-5) die Berücksichtigung des in Hamburg zu verwendenden Klimaänderungsfaktors von 1,2 vorsieht.

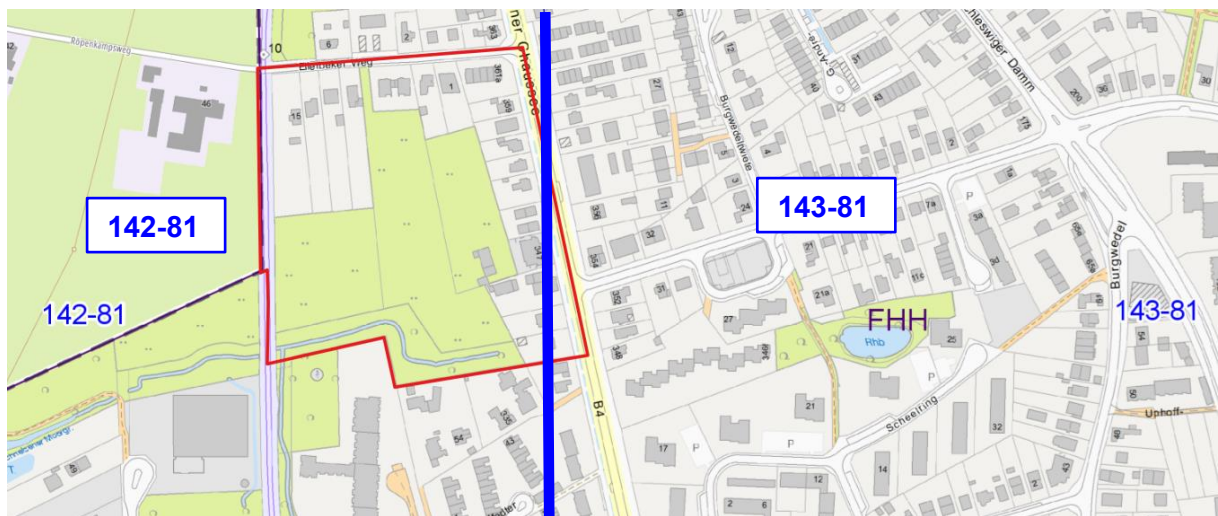


Abbildung 12: Kachelgrenze Kostra-DWD 2020

Die Kostra-DWD 2020-Werte sind im Anhang beigelegt.

Hinweis:

Im Rahmen der späteren konkreten Bauplanung können sich andere Regenspenden ergeben. Die gültigen Werte sind somit in jedem Fall bei der zuständigen Behörde abzufragen.

4.2 Flächenermittlung

Die Hydraulischen Nachweise werden für die unterschiedlichen WA-Baugebiete des B-Plan-gebietes standardisiert durchgeführt. Basierend auf der Flächengröße und der zulässigen GRZ werden die maximalen Bebauungsgrade definiert.

Für die Ermittlung der Regenrückhalteräume bzw. des Überflutungsnachweises wurde angenommen, dass die maximal zulässige Versiegelung von $A_{ges} = 1,5 \cdot GRZ$ (also inkl. zulässiger Überschreitung von $0,5 \cdot GRZ$ gemäß § 19 (4) BauNVO) umgesetzt wird. Weiterhin wird vereinfachend davon ausgegangen, dass keine abflusswirksamen Grünflächen vorhanden sind. Im Rahmen einer Objektentwicklung sind objektspezifische Größen anzusetzen.

Für die Fläche für den Schulneubau werden die Werte aus dem Siegerentwurf der städtebaulichen Mehrfachbeauftragung für die Berechnungen in diesem Gutachten übernommen.

4.3 Überflutungsnachweis

Gemäß den Vorgaben der zuständigen Wasserbehörden muss ein Überflutungsnachweis bzgl. der unschädlichen Überflutung des Grundstücks erbracht werden, wenn eine Einleitmengebegrenzung ausgesprochen wurde. Da dieses für den gesamten Geltungsbereich der Fall ist, ist für alle Flächen ein Überflutungsnachweis zu führen. Gemäß DIN 1986-100 kann diese Überflutung auf der Fläche des eigenen Grundstücks z.B. durch Hochborde oder Mulden erfolgen, wenn keine Menschen, Tiere oder Sachgüter gefährdet werden. Ein gezieltes oder wildes Ableiten auf Nachbargrundstücke (öffentlich oder privat) ist unzulässig.

Vorgabe BUKEA

Die Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens erfolgt in Anlehnung an Formel (21) DIN 1986-100 gemäß BUKEA mit folgender Formel für die Dauerstufen 5, 10 und 15 Minuten, wobei der Nachweis einzugsgebietsweise erfolgt:

$$V_{\text{Rück}} = \left(\frac{r_{D,30} \cdot (A_{\text{ges}})}{10.000} - Q_{\text{voll/Drossel}} \right) \cdot \frac{D \cdot 60}{1.000}$$

mit $V_{\text{Rück}}$ zurückzuhaltende Regenwassermenge in m³

A_{ges} gesamte befestigte Fläche des Grundstücks, von der Regenwasser abfließt
in m²
($A_{\text{ges}} = A_{\text{Dach}} + A_{\text{FaG}}$)

Q_{Drossel} Drosselabfluss in l/s (hier 17 l/(s*ha))

D Regendauer in min.

Im Fall von einer ausgesprochenen Einleitmengenbegrenzung ist zusätzlich ein Retentionsvolumen vorzuhalten (vgl. Abschnitt 4.4). Das Retentionsvolumen darf beim Überflutungsnachweis angesetzt werden. Das restliche Volumen ist auf schadlos überflutbaren Flächen nachzuweisen. Zur besseren Differenzierung wird dieses Volumen im Rahmen der hydraulischen Berechnungen als Aufstauvolumen bezeichnet.

Vorgabe Bezirksamt Eimsbüttel

Gemäß den Vorgaben des Bezirksamtes Eimsbüttel ist im Falle einer Direkteinleitung in ein Gewässer zusätzlich zum Überflutungsnachweis nach Gleichung 21 (s.o.) auch der Nachweis nach Gleichung 22 (s.u.) für den 30-jährlichen Bemessungsregen über alle Dauerstufen durchzuführen. Die abflusswirksame Fläche wird dabei mit dem mittleren Abflussbeiwert c_m ermittelt.

4.4 Berechnung Regenrückhalteraum bei Einleitmengenbeschränkungen

Da eine Einleitmengenbeschränkungen ausgesprochen wurde, ist im Fall einer Ableitung zusätzlich zum Überflutungsnachweis eine Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens nach DIN 1986-100, Abschnitt 14.9.4 Gleichung 22 durchzuführen. Als Jährlichkeit wird das 2-jährliche Niederschlagsereignis ausgewertet. Das Volumen wird im Rahmen der hydraulischen Berechnungen dieser Unterlage zur besseren Differenzierung als Retentionsvolumen bezeichnet.

Der Drosselabfluss des jeweiligen Grundstücks berechnet sich aus der Gesamtfläche des Baugrundstücks A_E multipliziert mit der jeweils aktuell zulässigen Drosselabflussspende (siehe 2.10).

4.5 Wasserhaushaltsbilanz

Nach DWA-A/M 102 bzw. DWA-A 100 ist die Veränderung des Wasserhaushalts durch Siedlungsaktivität so gering wie möglich zu halten. Hierzu ist der lokale Wasserhaushalt im Vergleich zum Referenzzustand nachzuweisen.

Mit Veröffentlichung des DWA-Merkblattes DWA-M 102-4 im März 2022 steht dafür eine standardisierte Methodenbeschreibung zur Verfügung, nach der der lokale Wasserhaushalt für Siedlungsgebiete bilanziert und dem Referenzzustand gegenübergestellt werden kann. Für die Praxisanwendung wurde von der DWA das Softwaretool Wasserbilanz-Expert entwickelt, welches die im Merkblatt beschriebene Methodik zur Bilanzierung umsetzt.

Da aktuell noch keine Zielgrößen für den lokalen Wasserhaushalt in der FHH seitens der zuständigen Behörde veröffentlicht wurden, ist eine Bilanzierung im Vergleich zum Zielzustand aktuell noch nicht möglich. Es sollte bei konkreten Projektentwicklungen und im Falle des Schulneubaus in den weiteren Planungsphasen mit der zuständigen Behörde abgestimmt werden, ob eine qualitative Berücksichtigung für die Zielerfüllung ausreicht, oder ob ein rechnerischer Nachweis zu erbringen ist.

5 Zusammenstellung der Ergebnisse

5.1 Schmutzwasser

Da in allen Straßen Schmutzwassersiele mit einer ausreichenden Kapazität für die zünftig zu erwartenden Anschlusswerte vorhanden sind, besteht kein Handlungsbedarf. Für die Grundstücksflächen, die keine direkte Belegenheit zu einer öffentlichen Straße haben, ist die schmutzwassertechnische Anbindung durch entsprechende Leitungsrechte bzw. Baulasten über private Grundstücke zu sichern.

5.2 Regenwasser

5.2.1 Zusammenfassung der Hydraulischen Berechnungen

Im Rahmen des vorliegenden Entwässerungskonzeptes wurden Untersuchungen angestellt, ob im Gebiet eine Regenwasserversickerung vorgesehen werden kann. Da dieses aufgrund der Baugrundverhältnisse nicht großflächig möglich sein wird, sollte keine Versickerung festgesetzt werden. Im Rahmen von einzelnen Bauvorhaben, sollte zur Stärkung des lokalen Wasserhaushaltes jedoch eine Prüfung des Einzelfalls erfolgen. Basierend auf den bekannten Eingangsparametern wurden für die unterschiedlichen Baugebiete überschlägliche Berechnungen gemäß den gültigen anerkannten Regeln der Technik durchgeführt. Die Berechnungen sowie eine umfassende Zusammenstellung der Ergebnisse sind in der Anlage beigefügt. Für die regelhafte Entwässerung sowie für den gemäß DIN 1986-100 erforderlichen Überflutungsnachweis ergeben sich folgende spezifischen Rückhaltevolumen und Überflutungsvolumen auf temporär schadlos überflutbaren Flächen:

Baugebiet	zul. Einleit- menge	A _E	GRZ	A _{ges}	Spez. V _{RRR}	Spez. V _{Aufstau}
	l/s	m ²		m ²	l/m ²	l/m ²
WA1*	10	4576	0,4	2746	5,5	7,4
WA2*	10	3650	0,4	2190	5,5	7,4
WA3*/**	10	2618	0,5	1964	7,3	9,2
WA4**	10	3124	0,5	2343	7,4	9,3
WA5**	10	1886	0,4	1132	5,3	7,4
Gemein- bedarf***	17	26108		17000	5,1	8,2
* Einleitung in Ellerbeker Weg ** Einleitung in Holsteiner Chaussee *** Einleitung in Schnelsener Moorgraben						

Abschätzungen für die Gemeinbedarf-Fläche

Die überschläglichen Berechnungen lassen bei einer Fläche A_E von 26.108 m² und einem sich daraus ergebenden Drosselablauf von insgesamt Q = 44,4 l/s auf ein erforderliches Rückhaltevolumen von ca. 346 m³ für die Gesamtfläche schließen. Diese müssen auf dem Grundstück zurückgehalten werden. Von der Gesamtfläche stehen etwa 6.800 m² für Gebäude und 10.200 m² für abflusswirksame Freiflächen zur Verfügung. Entsprechend diesem Flächenansatz kann der zulässige Drosselabfluss für die Dächer mit max. Q_{Drossel, SummeDach} = 11,6 l/s angenommen werden.

Geht man davon aus, dass die Dächer als Speicherdächer ausgebildet werden und insgesamt summiert einen gedrosselten Abfluss von 11,6 l/s haben, dann ergibt sich für eine bodengleiche abflusswirksame Fläche von 10.200 m² ein rechnerisch erforderliches Rückhaltevolumen von etwa 202 m³ für den SRI-5 (30-jährlicher Bemessungsregen). Es wird empfohlen im Rahmen der Freiraumplanung die Topographie so zu planen, dass die Sportplatzflächen für die temporäre Rückhaltung genutzt werden können. Es wird sich unter o.g. Annahme bei einer vorhandenen Fläche von insgesamt etwa 2.800 m² auf den Sportplatzflächen eine Aufstauhöhe von etwa 7 cm ergeben. Da durch die versickerungs- und verdunstungsoffene, oberflächennahe Ableitung jedoch davon auszugehen ist, dass nicht sämtliches Regenwasser auf den Rückhalteflächen landet, wird die tatsächliche Aufstauhöhe vermutlich geringer ausfallen.

Das Dachflächenwasser kann entweder zusätzlich auf den Freiflächen oder alternativ auf den Dächern zurückgehalten werden. Zur Bereitstellung dieses Volumens wird vorgeschlagen die Dächer der Schulgebäude als Retentionsdächer auszuführen, um die Freiflächen von diesem Wasser freizuhalten. Im Rahmen dieses Gutachtens wurde überschläglich abgeschätzt, dass etwa 315 m³ auf den Dächern bereitgestellt werden können und damit ausreichend groß ist, um das Regenwasser, welches auf die Dächer fällt zurückhalten kann. Diese Abschätzung beruht auf der Annahme, dass etwa 4000 m² Dachfläche für die Herstellung von Retentionsvolumen bei einem spezifischen Retentionsvolumen von 80 l/m² verwendet werden kann.

5.2.2 Topographie

Die zur Verfügung stehenden Daten lassen nicht erkennen, dass topographiebedingte Gründe gegen offene Ableitungsrinnen oder -mulden zur Stärkung des lokalen Wasserhaushaltes sprechen. Dementsprechend sollte die Ableitung des regulären Niederschlagswassers über offene Rinnen und Mulden (ggfs. mit der Möglichkeit zur Einsickerung in den Boden) erfolgen.

5.2.3 Starkregenvorsorge

Die Starkregenvorsorge bezieht sich vor allem auf Maßnahmen und Strategien, die zusätzlich zu den durch die allgemein anerkannten Regeln der Technik festgelegten Nachweisen (Überflutungsnachweis), ergriffen werden, um die Risiken zu reduzieren, die durch große Mengen an Regen in kurzer Zeit auf ein Gebiet fallen und zu schadhafte Überflutungen führen können.

Die Starkregenkarten, die topographische Analyse des Digitalen Geländemodells sowie die Ortsbegehung haben keine Bereiche mit erhöhter Starkregenfah auf den Privatflächen lokalisiert. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass bei extremen Starkregenereignissen natürlich immer auch die Gefahr einer Überflutung aufgrund des über die Ufertretens von Gewässern besteht, sodass generelle Maßnahmen zum Objekt- und Gebäudeschutz, die auch über die Forderungen der DIN 1986-100 hinausgehen, grundsätzlich bei konkreten Objektplanungen im Fokus **der Architekten und Freiraumplaner stehen, um das Risiko von schadhafte Überschwemmungen zu minimieren. Dazu gehört beispielsweise die Sicherung von Kellerabgängen, Lichtschächten, Hauseingängen, etc.** Weiterhin sollte das Geländegefälle grundsätzlich vom Haus weggerichtet sein.

Für die Fläche des Schulbaus wird vorgeschlagen, neben einer möglichen Rückhaltung auf den Dächern ebenfalls eine temporäre Rückhaltung auf den Sportplatzflächen vorgesehen. Hier ist darauf zu achten, dass die Wassertiefen den Aspekten der Verkehrssicherung genügen. Die Wassertiefen sollten im Genehmigungsverfahren mit den zuständigen Behörden abgestimmt und festgelegt werden.

5.2.4 Behandlungsbedürftigkeit

Es ist zu erwarten, dass von den Privatflächen kein behandlungsbedürftiges Regenwasser abzuleiten ist.

Aufgrund der vorhandenen und prognostizierten Verkehrsbelastung in der Ellerbeker Straße und der Holsteiner Chaussee ist von den Straßen mit einem flächenspezifischen Stoffabtrag der Belastungskategorie II zu rechnen. Flächen mit dieser Schadstoffbelastung werden gemäß technischen Regelwerk DWA-A 102 als behandlungsbedürftig eingestuft. Da der Bebauungsplan nur einen sehr geringen Flächenanteil der Straße beinhaltet und aktuell keine konkreten Baumaßnahmen in der Straße vorgesehen sind, erfolgt im Rahmen dieses Konzeptes keine Berechnung nach DWA-A 102.

Im Zuge von Straßenplanungen muss deswegen überprüft bzw. abgestimmt werden, ob bzw. in welcher Art und Weise eine Regenwasserbehandlung für das wasserwirtschaftliche Einzugsgebiet vorzusehen ist.

6 Regelungsbedarfe

6.1 Schmutzwasser

Es besteht kein Festsetzungsbedarf. Die erforderlichen Anschlussgenehmigungen für die Einleitung von Abwasser in ein öffentliches Schmutzwassersiel sind im Genehmigungsverfahren bei den zuständigen Fachbehörden einzuholen.

6.2 Regenwasser

Aus den erarbeiteten Anforderungen an die Entwässerung ergeben sich für den B-Plan aus siedlungswasserwirtschaftlicher Sicht für die unterschiedlichen Baugebiete Regelungsbedarfe, die in nachfolgender Tabelle zusammengefasst sind. Die Regelungsbedarfe sollten soweit dieses sinnvoll ist, in Form von Festsetzungen Berücksichtigung finden. Insbesondere die Rückhalte- und Überflutungsvolumen sind im Zuge des Genehmigungsverfahrens mit den dann aktuell gültigen Werten nachzuweisen.

Für alle Baugebiete innerhalb des B-Plangebietes gilt, dass eine Ableitung von Niederschlagswasser auf dem Grundstück grundsätzlich über offene Mulden und Rinnen erfolgen sollte.

Für öffentliche Straßenverkehrsflächen werden nach Information der Stadtplanung vom Bezirksamt Eimsbüttel (E-SL) keine Festsetzungen getroffen. Dementsprechend werden hier keine Regelungsbedarfe aufgeführt, wenngleich im öffentlichen Straßenraum ebenfalls die allgemein anerkannten Regeln der Technik gelten und auch die RISA-Handlungsempfehlungen, die Maßnahmen zur Starkregenvorsorge sowie die Anforderungen an eine Regenwasserbehandlung bei Straßenplanungen und Sonstiges zu berücksichtigen sind. Entsprechende Abstimmungen und die frühzeitige Beteiligung von den zuständigen Wasserbehörden sollte in diesem Zusammenhang bei jeder Baumaßnahme auf öffentliche Flächen angestrebt werden.

Entwässerungsgutachten
für den B-Plan Schnelsen 97

Fachlicher Regelungsbedarf	Baugebiet	Begründung, Ziel
Es sollte der Nachweis des lokalen Wasserhaushaltes im Vergleich zum Referenzzustand für konkrete Bauprojekte im Zuge des Genehmigungsverfahrens gefordert werden. Die zulässige Abweichung sollte von der zuständigen Wasserbehörde (BUKEA) festgelegt werden	alle	Schutz des Bodens und Stärkung des naturnahen Wasserhaushaltes, Schutz des Gewässers vor hydraulischem Stress, Umsetzung der Vorgaben der DWA-A/M 102
Gedrosselte Ableitung des regulären Niederschlagswassers über offene Mulden und Rinnen auf dem Grundstück. Ggf. Quantifizierung des Rückhalte- und Überflutungsvolumens	alle	Schutz des Bodens und Stärkung des naturnahen Wasserhaushaltes, Schutz des Gewässers vor hydraulischem Stress
Flachdächer gem. Gründachstrategie, eine Ausbildung als Retentionsdach mit 0-Gradneigung sollte möglich sein, um hier optional Regenwasser speichern zu können	GB	Schutz des Bodens und Stärkung des naturnahen Wasserhaushaltes, Schutz des Gewässers vor hydraulischem Stress
Ggf. eine Quantifizierung des Rückhaltevolumens als Mindestmaß, mindestens der Hinweis, dass Retentions- und Rückhaltevolumen auf den Grundstücken zu berücksichtigen ist: Es wird aufgrund der Einleitmengenbegrenzung sowohl ein Retentionsvolumen als auch zusätzlich ein Rückhaltevolumen auf temporär überflutbaren Flächen für den Überflutungsnachweis erforderlich. Die Werte sind der Tabelle in Kapitel 5.2.1 zu entnehmen	alle	Anforderungen der DIN 1986-100 in Bezug auf Rückhaltevolumen bei Einleitmengenbegrenzung und Überflutungsnachweis
Auf den privaten Wohngrundstücksflächen sind Geh- und Fahrwege in wasser- und luftdurchlässigem Aufbau herzustellen.	alle	Schutz des Bodens und Stärkung des naturnahen Wasserhaushaltes, Schutz des Gewässers vor hydraulischem Stress

7 Zusammenfassung

Für das B-Plangebiet Schnelsen 97 wurden die Entwässerungsthemen Schmutzwasserentwässerung, regelhafte Regenwasserentwässerung, Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100, Starkregenvorsorge, lokaler Wasserhaushalt sowie Regenwasserbehandlung bearbeitet und diskutiert.

Die schmutzwassertechnische Entwässerung kann im Plangebiet realisiert werden.

Es wurde aufgezeigt, dass im Gebiet keine Starkregengefahrenbereiche mit einer über das übliche Maß hinausgehenden Gefahr festgestellt wurden. Auch wurden in den Zufahrtsstraßen keine exponierten Starkregengefahrenbereiche lokalisiert, die im Falle eines Katastropheneinsatzes eine Evakuierung erschweren könnte.

Es besteht für alle Grundstücke die Möglichkeit der begrenzten Einleitung in eine öffentliche Regenwasserentwässerung (Vorflut). Da für das Gebiet nach Auswertung des Geotechnischen Berichtes keine ausreichende Versickerungsfähigkeit vorhanden ist, wird davon abgeraten ein Versickerungsgebot per Festsetzung zu fordern. Unabhängig davon sollte diese Möglichkeit immer geprüft werden.

Im Zuge von Genehmigungsverfahren sollte immer mit der zuständigen Wasserbehörde abgestimmt werden, inwieweit die Vorgaben des Arbeitsblattes DWA-A/M 102 nachzuweisen sind. Hierzu ist die Benennung des Referenzzustandes seitens der Behörde erforderlich, um den Nachweis des lokalen Wasserhaushaltes im Vergleich zum Wasserhaushalt des naturnahen Referenzzustandes zu erbringen. Hierdurch kann sich ein erhöhter Bedarf an Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung ergeben. Dieses wäre auch im Sinne des Hamburgischen Klimaschutzgesetzes und der Hitzevorsorge. Es sollten immer objektspezifische Entwässerungskonzepte mit der Zielsetzung der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung mit der Versickerung von Restwassermengen verfolgt werden. Hierdurch kann auch der hydraulische Stress der Gewässer reduziert werden, da von den Privatflächen keine oder eine sehr zeitverzögerte Einleitung erfolgt.

Die vorhandenen und prognostizierten Verkehrsbelastungen weisen auf eine Behandlungsbedürftigkeit des Regenwassers hin. Für eine belastbare Aussage muss eine Gesamtbetrachtung für das wasserwirtschaftliche Einzugsgebiet zugrunde gelegt werden.

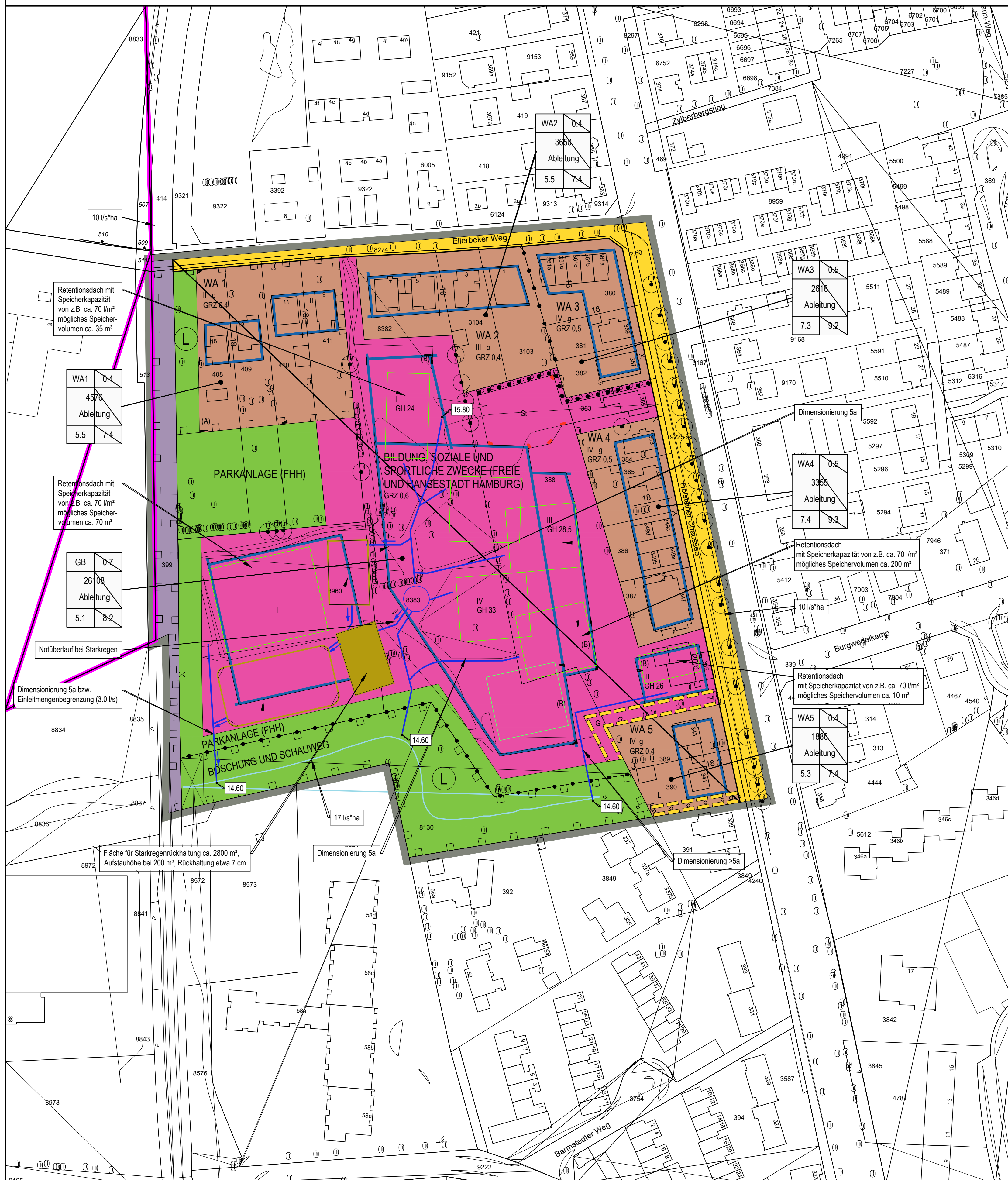
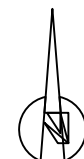
verfasst: 30.04.2025

bearbeitet: 



NEUMANN

Beratende Ingenieure GmbH



Festsetzungen

- | | |
|---|--|
|  | Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans |
|  | Allgemeines Wohngebiet |
| z.B. GR 0.4 | Grundfläche, als Höchstmaß |
| z.B. II | Zahl der Vollgeschosse (bei Garagen Zahl der Geschosse), als Höchstmaß |
| o | Offene Bauweise |
|  | Baugrenze |
|  | Brücke |
|  | Fläche für Stellplätze |
|  | Fläche für den Gemeinbedarf |
|  | Straßenverkehrsfläche |
|  | Höhengleiche Kreuzung Straße-Bahnanlagen |
|  | Öffentliche Grünfläche |
|  | Mit Geh-, Fahr- und Leitungsrechten zu belastende Fläche |
| • • | Abgrenzung unterschiedlicher Festsetzungen |

	Oberirdische Bahnanlagen
	Fläche für die Regelung des Wasserabflusses: Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser
	Umgrenzung Landschaftsschutzgebieten

☐ Vorhandene Gebäude
☐ Landesgrenze

Baugebiet	Grundflächenzahl
-----------	------------------

Fläche A_E
in m^2

WA1	0.4
4576	
Ableitung	
5.5	7.4

Spezifisches Retentionsvolumen V_{RRR} in l/m ² (A_E)	Spezifisches Aufstau-/ Überflutungsvolumen in l/m ² (A_F)
0,00	0,00
0,05	0,05
0,10	0,10
0,15	0,15
0,20	0,20
0,25	0,25
0,30	0,30
0,35	0,35
0,40	0,40
0,45	0,45
0,50	0,50
0,55	0,55
0,60	0,60
0,65	0,65
0,70	0,70
0,75	0,75
0,80	0,80
0,85	0,85
0,90	0,90
0,95	0,95
1,00	1,00
1,05	1,05
1,10	1,10
1,15	1,15
1,20	1,20
1,25	1,25
1,30	1,30
1,35	1,35
1,40	1,40
1,45	1,45
1,50	1,50
1,55	1,55
1,60	1,60
1,65	1,65
1,70	1,70
1,75	1,75
1,80	1,80
1,85	1,85
1,90	1,90
1,95	1,95
2,00	2,00
2,05	2,05
2,10	2,10
2,15	2,15
2,20	2,20
2,25	2,25
2,30	2,30
2,35	2,35
2,40	2,40
2,45	2,45
2,50	2,50
2,55	2,55
2,60	2,60
2,65	2,65
2,70	2,70
2,75	2,75
2,80	2,80
2,85	2,85
2,90	2,90
2,95	2,95
3,00	3,00
3,05	3,05
3,10	3,10
3,15	3,15
3,20	3,20
3,25	3,25
3,30	3,30
3,35	3,35
3,40	3,40
3,45	3,45
3,50	3,50
3,55	3,55
3,60	3,60
3,65	3,65
3,70	3,70
3,75	3,75
3,80	3,80
3,85	3,85
3,90	3,90
3,95	3,95
4,00	4,00
4,05	4,05
4,10	4,10
4,15	4,15
4,20	4,20
4,25	4,25
4,30	4,30
4,35	4,35
4,40	4,40
4,45	4,45
4,50	4,50
4,55	4,55
4,60	4,60
4,65	4,65
4,70	4,70
4,75	4,75
4,80	4,80
4,85	4,85
4,90	4,90
4,95	4,95
5,00	5,00
5,05	5,05
5,10	5,10
5,15	5,15
5,20	5,20
5,25	5,25
5,30	5,30
5,35	5,35
5,40	5,40
5,45	5,45
5,50	5,50
5,55	5,55
5,60	5,60
5,65	5,65
5,70	5,70
5,75	5,75
5,80	5,80
5,85	5,85
5,90	5,90
5,95	5,95
6,00	6,00
6,05	6,05
6,10	6,10
6,15	6,15
6,20	6,20
6,25	6,25
6,30	6,30
6,35	6,35
6,40	6,40
6,45	6,45
6,50	6,50
6,55	6,55
6,60	6,60
6,65	6,65
6,70	6,70
6,75	6,75
6,80	6,80
6,85	6,85
6,90	6,90
6,95	6,95
7,00	7,00
7,05	7,05
7,10	7,10
7,15	7,15
7,20	7,20
7,25	7,25
7,30	7,30
7,35	7,3

- | | |
|---|---|
|  | Multicodierung: Sportplatz + Fläche für Starkregenrückhaltung |
|  | Gebäudekubatur Schulneubau "Campusschule Schnelsen" |
|  | Ablaufrinne als Spielrinne o.ä. |
|  | Planungshöhe |

Bebauungsplan-Entwurf Schnelsen 97, erhalten 14.02.2025
- 1032 BP Schnelsen97 EP 250214.dwg

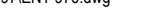
Maßgebend ist die Bauabnutzungsverordnung in der Fassung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3635), zuletzt geändert am 03. Juli 2023 (BGBl. I Nr. 176 S.1, I Nr. 214 S.1)

Längenmaße und Höhenangaben in Metern.

Das Plangebiet liegt gemäß § 12 Luftverkehrsgesetz im Bauschutzbereich des Verkehrsflughafen Hamburg-Airport

Der Kartenausschnitt (Alkis) entspricht für den Geltungsbereich des Bebauungsplans dem Stand vom 21. Juni 2023 ;
Daten Schleswig-Holstein: ©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0 Stand Juli 2023

Index	Änderungen und Ergänzungen	Bearbeitet	Facht.gepr.	Datum
-------	----------------------------	------------	-------------	-------

	NEUMANN	Projekt: 976 24	Bearbeiter: 
	Beratende Ingenieure GmbH	Datei: Q:\4_Zeichnungen\976 BPlan Schnelsen 97\ENT 976.dwg	
	Wasserwirtschaft • Umwelttechnik	Verfasst: 30.04.2025	
	Stadtentwässerung • Strassenbau		
Plan 5 • 20095 Hamburg • Tel. 040/33 55 22			
Fax 040/32 65 33 • www.neumann-ing.de			

Auftraggeber:
Bezirksamt Eimsbüttel
Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung
Grindelberg 62-66, 20144 Hamburg
Bauvorhaben:
Bebauungsplan - Entwurf
Schnelsen 97

Planinhalt:
Oberflächenentwässerungskonzept
Lageplan M.: 1:1000

Anlage 1

Bemessungsregenspenden nach KOSTRA-DWD-2020 (FHH mit Klimafaktor)

Rasterspalte:	142
Rasterzeile:	81
rN:	Regenspenden $l/(s \cdot ha)$

Klimafaktor: 1,2
gültig für: Hamburg

Starkregenindex (SRI)		SRI 1		SRI 2		SRI 3	SRI 4	SRI 5	SRI 6	SRI 7
Jährlichkeit T [a]		1	2	3	5	10	20	30 (Klima)	50 (Klima)	100 (Klima)
Dauer D [min]		rN	rN	rN	rN	rN	rN	rN	rN	rN
min	h	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$	$l/(s \cdot ha)$
5		193,3	233,3	260,0	293,3	343,3	393,3	512,0	564,0	640,0
10		123,3	151,7	168,3	190,0	221,7	253,3	330,0	364,0	412,0
15		94,4	115,6	127,8	144,4	168,9	193,3	252,0	277,3	313,3
20		77,5	95,0	105,0	119,2	138,3	159,2	207,0	228,0	258,0
30		58,9	71,7	79,4	90,0	104,4	120,0	156,0	172,0	194,6
45		44,1	53,7	59,6	67,4	78,9	90,4	117,7	129,7	146,6
60		36,1	43,9	48,9	55,3	64,4	73,9	96,0	106,0	119,6
90		27,0	33,0	36,7	41,5	48,3	55,4	72,0	79,3	90,0
120	2	22,1	26,9	29,9	33,8	39,4	45,1	58,8	64,7	73,3
180	3	16,6	20,1	22,3	25,3	29,5	33,8	44,0	48,5	54,8
240	4	13,5	16,4	18,2	20,6	24,0	27,6	35,9	39,5	44,8
360	6	10,1	12,3	13,6	15,4	18,0	20,6	26,9	29,5	33,5
540	9	7,5	9,2	10,2	11,5	13,5	15,4	20,0	22,1	25,1
720	12	6,1	7,5	8,3	9,4	10,9	12,6	16,3	18,0	20,4
1080	18	4,6	5,6	6,2	7,0	8,2	9,4	12,2	13,4	15,2
1440	24	3,7	4,5	5,1	5,7	6,7	7,7	10,0	10,9	12,4
2880	48	2,3	2,8	3,1	3,5	4,1	4,7	6,0	6,7	7,6
4320	72	1,7	2,1	2,3	2,6	3,0	3,5	4,6	5,0	5,6
5760	96	1,4	1,7	1,9	2,1	2,5	2,8	3,7	4,1	4,6
7200	120	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	3,1	3,5	4,0
8640	144	1,0	1,3	1,4	1,6	1,8	2,1	2,8	3,0	3,5
10080	168	0,9	1,1	1,3	1,4	1,7	1,9	2,5	2,8	3,1

Für die Richtigkeit und Aktualität der Angaben der FHH wird keine Gewähr übernommen.

Originalquelle: [Index of climate environment/CDC/grids_germany/return_periods/precipitation/KOSTRA/KOSTRA_DWD_2020/](https://index.of/climate_environment/CDC/grids_germany/return_periods/precipitation/KOSTRA/KOSTRA_DWD_2020/)
abgerufen am 14.02.2024 vom Geoportal FHH, Layer: Kostra-DWD-Regendaten

Bemessungsregenhöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD-2020 (FHH mit Klimafaktor)

Die freie und Hansestadt Hamburg (FHH) veröffentlicht seit Anfang 2024 für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Diese basieren auf den vom DWD veröffentlichten KOSTRA-DWD-Regenspenden 2020. Die Anwendungsvorgaben der Regenwerte im Gebiet der FHH werden auf dem Internetauftritt (url s. Anwendungsvorgaben) der FHH näher erläutert.

Anwendungsvorgaben: www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen

Allgemeine Hinweise zur Anwendung der Kostra-DWD-Regenspenden in Hamburg:

Für die Regelbemessung von Entwässerungsanlagen unter Verwendung von Niederschlagshöhen/-spenden mit Jährlichkeiten $T < 30$ a sind die KOSTRA-DWD-2020-Werte zu verwenden. Bei Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge unter Verwendung von Niederschlagsereignissen mit einer Jährlichkeit $T \geq 30$ Jahre sind die Bemessungsregenhöhen/-spenden mit einem Klimafaktor von 1,2 bzw. +20 % zu beaufschlagen. Die Zusammenstellung der gemeinhin zu berücksichtigenden Bemessungsregenhöhen/-spenden ist der Tabelle zu entnehmen. Der Klimafaktor von 1,2 bzw. +20 % ist in den Spalten **30 (Klima)**, **50 (Klima)** und **100 (Klima)** berücksichtigt.

Quellennachweis: Die oben aufgeführten Regenspenden und Angaben wurden der im Geoportal der FHH (www.geoportal-hamburg.de) verlinkten Excel-Tabelle entnommen und sinnvoll ergänzt. (Abruf 14.02.2024)

Starkregenindex und Bemessungsregenspenden

Mit Veröffentlichung des DWA-M 119 (2016) wurde für die Kommunikation mit der breiten Öffentlichkeit die Charakterisierung von Starkregen mittels **Starkregenindex** empfohlen. Dabei werden statistische Wiederkehrzeiten T_n zwischen 1 a und größer 100 a der ortsabhängigen Starkregenstatistik (Kostra-DWD) in einer für fachfremde Personen verständlichen Sprachregelung vereinheitlicht. In der Fachwelt hat seitdem die Verwendung des Begriffes "Starkregenindex" Einzug in den Sprachgebrauch gefunden. In der aktuell stattfindenden Überarbeitung der Regelwerke wird der Starkregenindex zunehmend verwendet. Für die bessere Lesbarkeit der Bemessungsregenspenden und -höhen, wurde zusätzlich zur Wiederkehrzeit T_n auch der Starkregenindex angegeben und entsprechend der allgemein üblichen Farbkodierungen (vgl. Schmitt, Theo G., et al. (2018): Einheitliches Konzept zur Bewertung von Starkregenereignissen mittels Starkregenindex; in: Korrespondenz Abwasser (KA 65/2), S. 113-120) angegeben.

Nachfolgende Abbildung visualisiert die Zusammenhänge zwischen Wiederkehrzeit, Starkregenindex (SRI) und der Starkregenategorie.

Starkregenindex (SRI)	SRI 1		SRI 2		SRI 3	SRI 4	SRI 5	SRI 6	SRI 7	SRI 8	SRI 9	SRI 10	SRI 11	SRI 12
Wiederkehrzeit T_n [a]	1	2	3	5	10	20	30	50	100	>100	>100	>100	>100	>100
Kategorie	Starkregen				intensiver Starkregen			außergewöhnlicher Starkregen		extremer Starkregen				
	Öffentliches Entwässerungssystem (inkl. Rückstausicherung in Gebäuden)													
					Verkehrs- und Freiflächen (temporärer Einstau)									
					technisch-konstruktiver Objektschutz (öffentlich und privat)									
Klimaänderungsfaktor (FHH)	1,0		1,0		1,0	1,0	1,2	1,2	1,2					
Beitrag zum Überflutungsschutz stark mittel gering														

Beitrag zum Überflutungsschutz
stark mittel gering

Zusammengestellt aus Schmitt et al., 2008, DWA, 2013 BBSR, 2019 und BUKEA, 2023

Quellen: BBSR, 2019 Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge (<https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2018/leitfaden-starkregen-04-2019-dl.pdf>) Abruf: 27.05.2024

KOSTRA-DWD-Regenspende für Hamburg Niederschlagshöhen als Bemessungsgrundlage (<https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/>) Abruf: 27.05.2024

Zusammenstellung der hydraulischen Berechnungen für die Baugebiete
im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Schnelsen 97

Name	A _E	GRZ	A _{Dach}	C _{m,m,Dach}	A _{FaG}	C _{m,FaG}	A _{ges}	A _{u,m}	A _{Garten, nicht abflusswirksam}	Einleitmengenbegrenzung	V _{Rück, Gl.21, BUKEA}	Retentionsvolumen V _{RRR, Gl.22, DIN1986-100}	Rückhaltevolumen V _{RRR, Gl.22, 30a (Gem. Vorgabe E-MR/W) als Überflutungsnachweis}	spezifisches Retentionsvolumen bei Einleitmengenbegrenzung V _{RRR, Gl.22, DIN1986-100} *1000/A _E	spezifisches Aufstau-/Überflutungsvolumen (Überflutungsnachweis) Max[V _{Rück, Gl.21, BUKEA} · V _{RRR, Gl.22, 30a (Gem. Vorgabe E-MR/W)}]-V _{RRR, Gl.22, DIN1986-100} *1000/A _E	Bemerkung
Spaltennr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	m²		m²		m²		m²	m²	m²	l/(s*ha)	m³	m³	m³	l/m²	l/m²	
			[1]*[2]		0,5*[1]*[2]		[3]+[5]		[1]-[7]							
WA1	4576	0,4	1830	0,56	915	0,9	2746	1849	1830	10	59	25	55	5,5	7,4	
WA2	3650	0,4	1460	0,56	730	0,9	2190	1475	1460	10	47	20	44	5,5	7,4	
WA3	2618	0,5	1309	0,56	655	0,9	1964	1322	655	10	43	19	43	7,3	9,2	
WA4	3124	0,5	1562	0,56	781	0,9	2343	1578	781	10	51	23	52	7,4	9,3	
WA5	1886	0,4	754	0,56	377	0,9	1132	762	754	10	24	10	23	5,3	7,4	
Gemeinbedarf	26108		6800	0,70	10200	0,71	17000	12002	9108	17	346	133	301	5,1	8,2	A _{Dach} und A _{FaG} gem. Angaben E-SL

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100: 2016-12 gemäß BUKEA

Ermittlung der Flächen, die in das System entwässern können (Einzugsgebiet)

Einzugsgebiet:	WA1				
Fläche	Art der Befestigung	Teilfläche	Abflussbeiwert ¹	anzusetzende Fläche [m²]	Anmerkung
		[m²]	[-]	[m²]	
		A _i	C _{Überflutung}	A _{ges,i} = A _i * C	
A _{Dach}	Dachflächen	1.830	1,00	1.830	
A _{FaG}	befestigte Fläche	915	1,00	915	
A _{Grün,abflusswirksam}	Grünflächen, kanalisiert	0	1,00	0	
A _{Grün,nicht abflusswirksam}	Grünflächen, nicht kanalisiert	1.830	0,00	0	
ΣA		4.576		2.746	

A_E

A_{ges}

¹: Abflussbeiwert C_{Überflutung} in Anlehnung an DIN 1986-100:2016-12 für den Überflutungsnachweis

$$A_{ges} = (A_{Dach} + A_{FaG} + A_{Grün,abflusswirksam}) * C_{Überflutung}$$

C_{Überflutung} geht für alle angeschlossenen Flächen mit 1,0 in die Berechnung ein. Grünflächen, die in das kanalisierte Gebiet entwässern können, werden bei der Überflutungsprüfung ebenfalls unabgemindert angesetzt. Grünflächen, die aufgrund der Geländetopografie nicht in das Gebiet entwässern, werden nicht berücksichtigt.

Bemessungsregenspenden nach KOSTRA-DWD-2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor*: 1,2

gültig für: Hamburg

	SRI 1	SRI 5	SRI 7
Dauerstufe	2-jährliches Ereignis	30-jährliches Ereignis	100-jährliches Ereignis
5 Minuten	233,3	512,0	640,0
10 Minuten	151,7	330,0	412,0
15 Minuten	115,6	252,0	313,3

* **Klimafaktor**: Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens in Anlehnung an Formel (21) DIN 1986-100 gemäß BUKEA

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,T)} * A_{ges}}{10.000} - Q_{voll/Drossel} \right) * \frac{D * 60}{1.000}$$

mit r_(D,T): Regenspende in Abhängigkeit der Dauerstufe D und der Jährlichkeit T

Quelle: <http://www.hamburg.de/regenwasserableitung/> -> Muster - Erläuterungen und Hydraulische Berechnungen (abgerufen: 19.02.2024)]

Einleitmengenbegrenzung

$$q_{dr} = 10 \text{ l/(s*ha)}$$

$$Q_{voll/Drossel} = A_E * q_{dr} = 4,6 \text{ l/s}$$

	T=30	T=100
V _{Rück}	[m³]	[m³]
D = 5	40,8	51,3
D = 10	51,6	
D = 15	58,2	

V _{Rück, maßgeblich}	58,2	51,3
-------------------------------	------	------

gewählt: V_{Rück, maßgeblich} **58,2**

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100 (12-2016) Gl. 22

Einzugsgebiet:	WA1	
Gesamtfläche des Grundstücks	$A_E =$	4576 m ²
Fläche des abflusswirksamen Einzugsgebietes	$A_{ges} =$	2746 m ²
mittlerer Abflussbeiwert abflusswirksame Fläche	$c_{m,mittel} =$	0,67 -
undurchlässige Fläche	$A_{u,m} =$	1849 m ²
Einleitmengenbegrenzung	$q_{dr} =$	10 l/(s*ha)
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	4,6 l/s
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr,mittel} =$	2,3 l/s
Jährlichkeit*	$T =$	2 a
Zuschlagfaktor	$f_Z =$	1,15 -

Regendaten: Bemessungsregenspenden KOSTRA-DWD 2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor**: 1,2

gültig für: Hamburg

Volumen Regenrückhalteraum [m³]:

$$V_{RRR} [m^3] = A_u \times r_{D,T} / 10000 \times D \times f_Z \times 0,06 - D \times f_Z \times Q_{Dr,mittel} \times 0,06$$

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	1. Term: $A_u \times r_{D,T} / 10000$ $\times D \times f_Z \times 0,06$ [m ³]	2. Term: $D \times f_Z \times Q_{Dr} \times$ 0,06 [m ³]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
Wiederkehrzeit T=2 Jahre						
		5	233,3	14,9	0,8	14,1
		10	151,7	19,4	1,6	17,8
		15	115,6	22,1	2,4	19,8
		20	95,0	24,2	3,2	21,1
		30	71,7	27,4	4,7	22,7
		45	53,7	30,8	7,1	23,7
	1	60	43,9	33,6	9,5	24,1
	1,5	90	33,0	37,9	14,2	23,7
	2	120	26,9	41,2	18,9	22,2
	3	180	20,1	46,2	28,4	17,7
	4	240	16,4	50,2	37,9	12,3
	6	360	12,3	56,5	56,8	0
	9	540	9,2	63,4	85,3	-22
	12	720	7,5	68,9	113,7	-45
	18	1.080	5,6	77,1	170,5	-93
1	24	1.440	4,5	82,7	227,3	-145
2	48	2.880	2,8	102,9	454,7	-352
3	72	4.320	2,1	115,7	682,0	-566
4	96	5.760	1,7	124,9	909,3	-784
5	120	7.200	1,4	128,6	1136,7	-1.008
6	144	8.640	1,3	143,3	1364,0	-1.221
7	168	10.080	1,1	141,4	1591,3	-1.450

erforderliches Rückhaltevolumen

24,1

* **HINWEIS:** Gemäß Kommentar DIN 1986-100 (12-2016) Abs. 14.9.4 wird der Nachweis standardmäßig für eine Jährlichkeit $T = 2$ a geführt.

** **Klimafaktor:** Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100 (12-2016) Gl. 22

Einzugsgebiet:	WA1	
Gesamtfläche des Grundstücks	$A_E =$	4576 m ²
Fläche des abflusswirksamen Einzugsgebietes	$A_{ges} =$	2746 m ²
mittlerer Abflussbeiwert abflusswirksame Fläche	$c_{m,mittel} =$	0,67 -
undurchlässige Fläche	$A_{u,m} =$	1849 m ²
Einleitmengenbegrenzung	$q_{dr} =$	10 l/(s*ha)
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	4,6 l/s
maximaler Drosselabfluss*	$Q_{Dr,max} =$	4,6 l/s
Jährlichkeit*	$T =$	30 a
Zuschlagfaktor	$f_Z =$	1,15 -

Regendaten: Bemessungsregenspenden KOSTRA-DWD 2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor**: 1,2

gültig für: Hamburg

Volumen Regenrückhalteraum [m³]:

$$V_{RRR} [m^3] = A_u \times r_{D,T} / 10000 \times D \times f_Z \times 0,06 - D \times f_Z \times Q_{Dr,max} \times 0,06$$

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	1. Term: $A_u \times r_{D,T} / 10000$ $\times D \times f_Z \times 0,06$ [m ³]	2. Term: $D \times f_Z \times Q_{Dr} \times$ $0,06$ [m ³]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
Wiederkehrzeit T=30 Jahre						
		5	512,0	32,7	1,6	31,1
		10	330,0	42,1	3,2	38,9
		15	252,0	48,2	4,7	43,5
		20	207,0	52,8	6,3	46,5
		30	156,0	59,7	9,5	50,2
		45	117,7	67,6	14,2	53,4
	1	60	96,0	73,5	18,9	54,5
	1,5	90	72,0	82,7	28,4	54,2
	2	120	58,8	90,0	37,9	52,1
	3	180	44,0	101,1	56,8	44,3
	4	240	35,9	109,8	75,8	34,1
	6	360	26,9	123,4	113,7	9,8
	9	540	20,0	138,0	170,5	-32
	12	720	16,3	149,9	227,3	-77
	18	1.080	12,2	168,6	341,0	-172
1	24	1.440	10,0	183,0	454,7	-272
2	48	2.880	6,0	220,4	909,3	-689
3	72	4.320	4,6	251,3	1364,0	-1.113
4	96	5.760	3,7	273,3	1818,7	-1.545
5	120	7.200	3,1	286,6	2273,4	-1.987
6	144	8.640	2,8	304,2	2728,0	-2.424
7	168	10.080	2,5	324,0	3182,7	-2.859

erforderliches Rückhaltevolumen

54,5

* **HINWEIS:** Gemäß Vorgabe der zuständigen Wasserbehörde (E-MR/W) wird der Nachweis der Überflutungssicherheit für eine Jährlichkeit $T = 30$ a unter Berücksichtigung der abflusswirksamen Flächen und des maximalen Drosselablaufes über alle Dauerstufen geführt.

** **Klimafaktor:** Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100: 2016-12 gemäß BUKEA

Ermittlung der Flächen, die in das System entwässern können (Einzugsgebiet)

Einzugsgebiet:	WA2				
Fläche	Art der Befestigung	Teilfläche	Abflussbeiwert ¹	anzusetzende Fläche [m²]	Anmerkung
		[m²]	[-]	[m²]	
		A _i	C _{Überflutung}	A _{ges,i} = A _i * C	
A _{Dach}	Dachflächen	1.460	1,00	1.460	
A _{FaG}	befestigte Fläche	730	1,00	730	
A _{Grün,abflusswirksam}	Grünflächen, kanalisiert	0	1,00	0	
A _{Grün,nicht abflusswirksam}	Grünflächen, nicht kanalisiert	1.460	0,00	0	
ΣA		3.650		2.190	

A_E

A_{ges}

¹: Abflussbeiwert C_{Überflutung} in Anlehnung an DIN 1986-100:2016-12 für den Überflutungsnachweis

$$A_{ges} = (A_{Dach} + A_{FaG} + A_{Grün,abflusswirksam}) * C_{Überflutung}$$

C_{Überflutung} geht für alle angeschlossenen Flächen mit 1,0 in die Berechnung ein. Grünflächen, die in das kanalisierte Gebiet entwässern können, werden bei der Überflutungsprüfung ebenfalls unabgemindert angesetzt. Grünflächen, die aufgrund der Geländetopografie nicht in das Gebiet entwässern, werden nicht berücksichtigt.

Bemessungsregenspenden nach KOSTRA-DWD-2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor*: 1,2

gültig für: Hamburg

	SRI 1	SRI 5	SRI 7
Dauerstufe	2-jährliches Ereignis	30-jährliches Ereignis	100-jährliches Ereignis
5 Minuten	233,3	512,0	640,0
10 Minuten	151,7	330,0	412,0
15 Minuten	115,6	252,0	313,3

* **Klimafaktor**: Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens in Anlehnung an Formel (21) DIN 1986-100 gemäß BUKEA

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,T)} * A_{ges}}{10.000} - Q_{voll/Drossel} \right) * \frac{D * 60}{1.000}$$

mit r_(D,T): Regenspende in Abhängigkeit der Dauerstufe D und der Jährlichkeit T

Quelle: <http://www.hamburg.de/regenwasserableitung/> -> Muster - Erläuterungen und Hydraulische Berechnungen (abgerufen: 19.02.2024)]

Einleitmengenbegrenzung

$$q_{dr} = 10 \text{ l/(s*ha)}$$

$$Q_{voll/Drossel} = A_E * q_{dr} = 3,7 \text{ l/s}$$

	T=30	T=100
V _{Rück}	[m³]	[m³]
D = 5	32,5	41,0
D = 10	41,2	
D = 15	46,4	

V _{Rück, maßgeblich}	46,4	41,0
-------------------------------	------	------

gewählt: V_{Rück, maßgeblich} **46,4**

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100 (12-2016) Gl. 22

Einzugsgebiet:	WA2	
Gesamtfläche des Grundstücks	$A_E =$	3650 m ²
Fläche des abflusswirksamen Einzugsgebietes	$A_{ges} =$	2190 m ²
mittlerer Abflussbeiwert abflusswirksame Fläche	$c_{m,mittel} =$	0,67 -
undurchlässige Fläche	$A_{u,m} =$	1475 m ²
Einleitmengenbegrenzung	$q_{dr} =$	10 l/(s*ha)
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	3,7 l/s
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr,mittel} =$	1,8 l/s
Jährlichkeit*	$T =$	2 a
Zuschlagfaktor	$f_Z =$	1,15 -

Regendaten: Bemessungsregenspenden KOSTRA-DWD 2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor**: 1,2

gültig für: Hamburg

Volumen Regenrückhalteraum [m³]:

$$V_{RRR} [m^3] = A_u \times r_{D,T} / 10000 \times D \times f_Z \times 0,06 - D \times f_Z \times Q_{Dr,mittel} \times 0,06$$

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	1. Term: $A_u \times r_{D,T} / 10000$ $\times D \times f_Z \times 0,06$ [m ³]	2. Term: $D \times f_Z \times Q_{Dr} \times$ 0,06 [m ³]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
Wiederkehrzeit T=2 Jahre						
		5	233,3	11,9	0,6	11,2
		10	151,7	15,4	1,3	14,2
		15	115,6	17,6	1,9	15,8
		20	95,0	19,3	2,5	16,8
		30	71,7	21,9	3,8	18,1
		45	53,7	24,6	5,7	18,9
	1	60	43,9	26,8	7,6	19,2
	1,5	90	33,0	30,2	11,3	18,9
	2	120	26,9	32,8	15,1	17,7
	3	180	20,1	36,8	22,7	14,1
	4	240	16,4	40,0	30,2	9,8
	6	360	12,3	45,1	45,3	0
	9	540	9,2	50,5	68,0	-17
	12	720	7,5	54,9	90,7	-36
	18	1.080	5,6	61,5	136,0	-74
1	24	1.440	4,5	65,9	181,3	-115
2	48	2.880	2,8	82,0	362,7	-281
3	72	4.320	2,1	92,3	544,0	-452
4	96	5.760	1,7	99,6	725,3	-626
5	120	7.200	1,4	102,6	906,7	-804
6	144	8.640	1,3	114,3	1088,0	-974
7	168	10.080	1,1	112,8	1269,3	-1.157

erforderliches Rückhaltevolumen

19,2

* **HINWEIS:** Gemäß Kommentar DIN 1986-100 (12-2016) Abs. 14.9.4 wird der Nachweis standardmäßig für eine Jährlichkeit $T = 2$ a geführt.

** **Klimafaktor:** Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100 (12-2016) Gl. 22

Einzugsgebiet:	WA2	
Gesamtfläche des Grundstücks	$A_E =$	3650 m ²
Fläche des abflusswirksamen Einzugsgebietes	$A_{ges} =$	2190 m ²
mittlerer Abflussbeiwert abflusswirksame Fläche	$c_{m,mittel} =$	0,67 -
undurchlässige Fläche	$A_{u,m} =$	1475 m ²
Einleitmengenbegrenzung	$q_{dr} =$	10 l/(s*ha)
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	3,7 l/s
maximaler Drosselabfluss*	$Q_{Dr,max} =$	3,7 l/s
Jährlichkeit*	$T =$	30 a
Zuschlagfaktor	$f_Z =$	1,15 -

Regendaten: Bemessungsregenspenden KOSTRA-DWD 2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor**: 1,2

gültig für: Hamburg

Volumen Regenrückhalteraum [m³]:

$$V_{RRR} [m^3] = A_u \times r_{D,T} / 10000 \times D \times f_Z \times 0,06 - D \times f_Z \times Q_{Dr,max} \times 0,06$$

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	1. Term: $A_u \times r_{D,T} / 10000$ $\times D \times f_Z \times 0,06$ [m ³]	2. Term: $D \times f_Z \times Q_{Dr} \times$ 0,06 [m ³]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
Wiederkehrzeit T=30 Jahre						
		5	512,0	26,0	1,3	24,8
		10	330,0	33,6	2,5	31,1
		15	252,0	38,5	3,8	34,7
		20	207,0	42,1	5,0	37,1
		30	156,0	47,6	7,6	40,1
		45	117,7	53,9	11,3	42,6
	1	60	96,0	58,6	15,1	43,5
	1,5	90	72,0	65,9	22,7	43,3
	2	120	58,8	71,8	30,2	41,6
	3	180	44,0	80,7	45,3	35,3
	4	240	35,9	87,6	60,4	27,2
	6	360	26,9	98,5	90,7	7,8
	9	540	20,0	110,1	136,0	-26
	12	720	16,3	119,6	181,3	-62
	18	1.080	12,2	134,5	272,0	-137
1	24	1.440	10,0	145,9	362,7	-217
2	48	2.880	6,0	175,8	725,3	-550
3	72	4.320	4,6	200,4	1088,0	-888
4	96	5.760	3,7	218,0	1450,7	-1.233
5	120	7.200	3,1	228,6	1813,3	-1.585
6	144	8.640	2,8	242,6	2176,0	-1.933
7	168	10.080	2,5	258,5	2538,6	-2.280

erforderliches Rückhaltevolumen

43,5

* **HINWEIS:** Gemäß Vorgabe der zuständigen Wasserbehörde (E-MR/W) wird der Nachweis der Überflutungssicherheit für eine Jährlichkeit $T = 30$ a unter Berücksichtigung der abflusswirksamen Flächen und des maximalen Drosselablaufes über alle Dauerstufen geführt.

** **Klimafaktor:** Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100: 2016-12 gemäß BUKEA

Ermittlung der Flächen, die in das System entwässern können (Einzugsgebiet)

Einzugsgebiet:	WA2				
Fläche	Art der Befestigung	Teilfläche	Abflussbeiwert ¹	anzusetzende Fläche [m²]	Anmerkung
		[m²]	[-]	[m²]	
		A _i	C _{Überflutung}	A _{ges,i} = A _i * C	
A _{Dach}	Dachflächen	1.309	1,00	1.309	
A _{FaG}	befestigte Fläche	655	1,00	655	
A _{Grün,abflusswirksam}	Grünflächen, kanalisiert	0	1,00	0	
A _{Grün,nicht abflusswirksam}	Grünflächen, nicht kanalisiert	655	0,00	0	
ΣA		2.618		1.964	

A_E

A_{ges}

¹: Abflussbeiwert C_{Überflutung} in Anlehnung an DIN 1986-100:2016-12 für den Überflutungsnachweis

$$A_{ges} = (A_{Dach} + A_{FaG} + A_{Grün,abflusswirksam}) * C_{Überflutung}$$

C_{Überflutung} geht für alle angeschlossenen Flächen mit 1,0 in die Berechnung ein. Grünflächen, die in das kanalisierte Gebiet entwässern können, werden bei der Überflutungsprüfung ebenfalls unabgemindert angesetzt. Grünflächen, die aufgrund der Geländetopografie nicht in das Gebiet entwässern, werden nicht berücksichtigt.

Bemessungsregenspenden nach KOSTRA-DWD-2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor*: 1,2

gültig für: Hamburg

	SRI 1	SRI 5	SRI 7
Dauerstufe	2-jährliches Ereignis	30-jährliches Ereignis	100-jährliches Ereignis
5 Minuten	233,3	512,0	640,0
10 Minuten	151,7	330,0	412,0
15 Minuten	115,6	252,0	313,3

* **Klimafaktor**: Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens in Anlehnung an Formel (21) DIN 1986-100 gemäß BUKEA

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,T)} * A_{ges}}{10.000} - Q_{voll/Drossel} \right) * \frac{D * 60}{1.000}$$

mit r_(D,T): Regenspende in Abhängigkeit der Dauerstufe D und der Jährlichkeit T

Quelle: <http://www.hamburg.de/regenwasserableitung/> -> Muster - Erläuterungen und Hydraulische Berechnungen (abgerufen: 19.02.2024)]

Einleitmengenbegrenzung

$$q_{dr} = 10 \text{ l/(s*ha)}$$

$$Q_{voll/Drossel} = A_E * q_{dr} = 2,6 \text{ l/s}$$

	T=30	T=100
V _{Rück}	[m³]	[m³]
D = 5	29,4	36,9
D = 10	37,3	
D = 15	42,2	

V _{Rück, maßgeblich}	42,2	36,9
-------------------------------	------	------

gewählt: V_{Rück, maßgeblich} **42,2**

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100 (12-2016) Gl. 22

Einzugsgebiet:	WA3	
Gesamtfläche des Grundstücks	$A_E =$	2618 m ²
Fläche des abflusswirksamen Einzugsgebietes	$A_{ges} =$	1964 m ²
mittlerer Abflussbeiwert abflusswirksame Fläche	$c_{m,mittel} =$	0,67 -
undurchlässige Fläche	$A_{u,m} =$	1322 m ²
Einleitmengenbegrenzung	$q_{dr} =$	10 l/(s*ha)
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	2,6 l/s
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr,mittel} =$	1,3 l/s
Jährlichkeit*	$T =$	2 a
Zuschlagfaktor	$f_Z =$	1,15 -

Regendaten: Bemessungsregenspenden KOSTRA-DWD 2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor**: 1,2

gültig für: Hamburg

Volumen Regenrückhalteraum [m³]:

$$V_{RRR} [m^3] = A_u \times r_{D,T} / 10000 \times D \times f_Z \times 0,06 - D \times f_Z \times Q_{Dr,mittel} \times 0,06$$

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	1. Term: $A_u \times r_{D,T} / 10000$ $\times D \times f_Z \times 0,06$ [m ³]	2. Term: $D \times f_Z \times Q_{Dr} \times$ 0,06 [m ³]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
Wiederkehrzeit T=2 Jahre						
		5	233,3	10,6	0,5	10,2
		10	151,7	13,8	0,9	12,9
		15	115,6	15,8	1,4	14,5
		20	95,0	17,3	1,8	15,5
		30	71,7	19,6	2,7	16,9
		45	53,7	22,0	4,1	18,0
	1	60	43,9	24,0	5,4	18,6
	1,5	90	33,0	27,1	8,1	19,0
	2	120	26,9	29,4	10,8	18,6
	3	180	20,1	33,0	16,3	16,7
	4	240	16,4	35,9	21,7	14,2
	6	360	12,3	40,4	32,5	7,9
	9	540	9,2	45,3	48,8	-3
	12	720	7,5	49,3	65,0	-16
	18	1.080	5,6	55,2	97,5	-42
1	24	1.440	4,5	59,1	130,1	-71
2	48	2.880	2,8	73,6	260,1	-187
3	72	4.320	2,1	82,8	390,2	-307
4	96	5.760	1,7	89,3	520,2	-431
5	120	7.200	1,4	92,0	650,3	-558
6	144	8.640	1,3	102,5	780,4	-678
7	168	10.080	1,1	101,1	910,4	-809

erforderliches Rückhaltevolumen

19,0

* **HINWEIS:** Gemäß Kommentar DIN 1986-100 (12-2016) Abs. 14.9.4 wird der Nachweis standardmäßig für eine Jährlichkeit $T = 2$ a geführt.

** **Klimafaktor:** Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100 (12-2016) Gl. 22

Einzugsgebiet:	WA3	
Gesamtfläche des Grundstücks	$A_E =$	2618 m ²
Fläche des abflusswirksamen Einzugsgebietes	$A_{ges} =$	1964 m ²
mittlerer Abflussbeiwert abflusswirksame Fläche	$c_{m,mittel} =$	0,67 -
undurchlässige Fläche	$A_{u,m} =$	1322 m ²
Einleitmengenbegrenzung	$q_{dr} =$	10 l/(s*ha)
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	2,6 l/s
maximaler Drosselabfluss*	$Q_{Dr,max} =$	2,6 l/s
Jährlichkeit*	$T =$	30 a
Zuschlagfaktor	$f_Z =$	1,15 -

Regendaten: Bemessungsregenspenden KOSTRA-DWD 2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor**: 1,2

gültig für: Hamburg

Volumen Regenrückhalteraum [m³]:

$$V_{RRR} [m^3] = A_u \times r_{D,T} / 10000 \times D \times f_Z \times 0,06 - D \times f_Z \times Q_{Dr,max} \times 0,06$$

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	1. Term: $A_u \times r_{D,T} / 10000$ $\times D \times f_Z \times 0,06$ [m ³]	2. Term: $D \times f_Z \times Q_{Dr} \times$ 0,06 [m ³]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
Wiederkehrzeit T=30 Jahre						
		5	512,0	23,4	0,9	22,5
		10	330,0	30,1	1,8	28,3
		15	252,0	34,5	2,7	31,8
		20	207,0	37,8	3,6	34,2
		30	156,0	42,7	5,4	37,3
		45	117,7	48,3	8,1	40,2
	1	60	96,0	52,5	10,8	41,7
	1,5	90	72,0	59,1	16,3	42,9
	2	120	58,8	64,4	21,7	42,7
	3	180	44,0	72,3	32,5	39,8
	4	240	35,9	78,6	43,4	35,2
	6	360	26,9	88,3	65,0	23,2
	9	540	20,0	98,7	97,5	1,2
	12	720	16,3	107,2	130,1	-23
	18	1.080	12,2	120,6	195,1	-75
1	24	1.440	10,0	130,8	260,1	-129
2	48	2.880	6,0	157,6	520,2	-363
3	72	4.320	4,6	179,7	780,4	-601
4	96	5.760	3,7	195,5	1040,5	-845
5	120	7.200	3,1	204,9	1300,6	-1.096
6	144	8.640	2,8	217,5	1560,7	-1.343
7	168	10.080	2,5	231,7	1820,9	-1.589

erforderliches Rückhaltevolumen

42,9

* **HINWEIS:** Gemäß Vorgabe der zuständigen Wasserbehörde (E-MR/W) wird der Nachweis der Überflutungssicherheit für eine Jährlichkeit $T = 30$ a unter Berücksichtigung der abflusswirksamen Flächen und des maximalen Drosselablaufes über alle Dauerstufen geführt.

** **Klimafaktor:** Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100: 2016-12 gemäß BUKEA

Ermittlung der Flächen, die in das System entwässern können (Einzugsgebiet)

Einzugsgebiet:	WA4				
Fläche	Art der Befestigung	Teilfläche	Abflussbeiwert ¹	anzusetzende Fläche [m²]	Anmerkung
		[m²]	[-]	[m²]	
		A _i	C _{Überflutung}	A _{ges,i} = A _i * C	
A _{Dach}	Dachflächen	1.562	1,00	1.562	
A _{FaG}	befestigte Fläche	781	1,00	781	
A _{Grün,abflusswirksam}	Grünflächen, kanalisiert	0	1,00	0	
A _{Grün,nicht abflusswirksam}	Grünflächen, nicht kanalisiert	781	0,00	0	
ΣA		3.124		2.343	
A_E			A_{ges}		

¹: Abflussbeiwert C_{Überflutung} in Anlehnung an DIN 1986-100:2016-12 für den Überflutungsnachweis

$$A_{ges} = (A_{Dach} + A_{FaG} + A_{Grün,abflusswirksam}) * C_{Überflutung}$$

C_{Überflutung} geht für alle angeschlossenen Flächen mit 1,0 in die Berechnung ein. Grünflächen, die in das kanalisierte Gebiet entwässern können, werden bei der Überflutungsprüfung ebenfalls unabgemindert angesetzt. Grünflächen, die aufgrund der Geländetopografie nicht in das Gebiet entwässern, werden nicht berücksichtigt.

Bemessungsregenspenden nach KOSTRA-DWD-2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor*: 1,2

gültig für: Hamburg

	SRI 1	SRI 5	SRI 7
Dauerstufe	2-jährliches Ereignis	30-jährliches Ereignis	100-jährliches Ereignis
5 Minuten	233,3	512,0	640,0
10 Minuten	151,7	330,0	412,0
15 Minuten	115,6	252,0	313,3

* **Klimafaktor**: Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens in Anlehnung an Formel (21) DIN 1986-100 gemäß BUKEA

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,T)} * A_{ges}}{10.000} - Q_{voll/Drossel} \right) * \frac{D * 60}{1.000}$$

mit r_(D,T): Regenspende in Abhängigkeit der Dauerstufe D und der Jährlichkeit T

Quelle: <http://www.hamburg.de/regenwasserableitung/> -> Muster - Erläuterungen und Hydraulische Berechnungen (abgerufen: 19.02.2024)]

Einleitmengenbegrenzung

$$Q_{voll/Drossel} = A_E * q_{dr} = 10 \text{ l/(s*ha)} \\ 3,1 \text{ l/s}$$

	T=30	T=100
V _{Rück}	[m³]	[m³]
D = 5	35,1	44,0
D = 10	44,5	
D = 15	50,3	

V _{Rück, maßgeblich}	50,3	44,0
-------------------------------	------	------

gewählt: V_{Rück, maßgeblich} **50,3**

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100 (12-2016) Gl. 22

Einzugsgebiet:	WA4	
Gesamtfläche des Grundstücks	$A_E =$	3124 m ²
Fläche des abflusswirksamen Einzugsgebietes	$A_{ges} =$	2343 m ²
mittlerer Abflussbeiwert abflusswirksame Fläche	$c_{m,mittel} =$	0,67 -
undurchlässige Fläche	$A_{u,m} =$	1578 m ²
Einleitmengenbegrenzung	$q_{dr} =$	10 l/(s*ha)
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	3,1 l/s
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr,mittel} =$	1,6 l/s
Jährlichkeit*	$T =$	2 a
Zuschlagfaktor	$f_Z =$	1,15 -

Regendaten: Bemessungsregenspenden KOSTRA-DWD 2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor**: 1,2

gültig für: Hamburg

Volumen Regenrückhalteraum [m³]:

$$V_{RRR} [m^3] = A_u \times r_{D,T} / 10000 \times D \times f_Z \times 0,06 - D \times f_Z \times Q_{Dr,mittel} \times 0,06$$

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	1. Term: $A_u \times r_{D,T} / 10000$ $\times D \times f_Z \times 0,06$ [m ³]	2. Term: $D \times f_Z \times Q_{Dr} \times$ 0,06 [m ³]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
Wiederkehrzeit T=2 Jahre						
		5	233,3	12,7	0,5	12,2
		10	151,7	16,5	1,1	15,4
		15	115,6	18,9	1,6	17,3
		20	95,0	20,7	2,2	18,5
		30	71,7	23,4	3,2	20,2
		45	53,7	26,3	4,9	21,5
	1	60	43,9	28,7	6,5	22,2
	1,5	90	33,0	32,3	9,7	22,6
	2	120	26,9	35,1	12,9	22,2
	3	180	20,1	39,4	19,4	20,0
	4	240	16,4	42,8	25,9	17,0
	6	360	12,3	48,2	38,8	9,4
	9	540	9,2	54,1	58,2	-4
	12	720	7,5	58,8	77,6	-19
	18	1.080	5,6	65,8	116,4	-51
1	24	1.440	4,5	70,5	155,2	-85
2	48	2.880	2,8	87,8	310,4	-223
3	72	4.320	2,1	98,8	465,6	-367
4	96	5.760	1,7	106,6	620,8	-514
5	120	7.200	1,4	109,7	776,0	-666
6	144	8.640	1,3	122,3	931,2	-809
7	168	10.080	1,1	120,7	1086,4	-966

erforderliches Rückhaltevolumen

22,6

* **HINWEIS:** Gemäß Kommentar DIN 1986-100 (12-2016) Abs. 14.9.4 wird der Nachweis standardmäßig für eine Jährlichkeit $T = 2$ a geführt.

** **Klimafaktor:** Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100 (12-2016) Gl. 22

Einzugsgebiet:	WA4	
Gesamtfläche des Grundstücks	$A_E =$	3124 m ²
Fläche des abflusswirksamen Einzugsgebietes	$A_{ges} =$	2343 m ²
mittlerer Abflussbeiwert abflusswirksame Fläche	$c_{m,mittel} =$	0,67 -
undurchlässige Fläche	$A_{u,m} =$	1578 m ²
Einleitmengenbegrenzung	$q_{dr} =$	10 l/(s*ha)
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	3,1 l/s
maximaler Drosselabfluss*	$Q_{Dr,max} =$	3,1 l/s
Jährlichkeit*	$T =$	30 a
Zuschlagfaktor	$f_Z =$	1,15 -

Regendaten: Bemessungsregenspenden KOSTRA-DWD 2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor**: 1,2

gültig für: Hamburg

Volumen Regenrückhalteraum [m³]:

$$V_{RRR} [m^3] = A_u \times r_{D,T} / 10000 \times D \times f_Z \times 0,06 - D \times f_Z \times Q_{Dr,max} \times 0,06$$

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	1. Term: $A_u \times r_{D,T} / 10000$ $\times D \times f_Z \times 0,06$ [m ³]	2. Term: $D \times f_Z \times Q_{Dr} \times$ 0,06 [m ³]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
Wiederkehrzeit T=30 Jahre						
		5	512,0	27,9	1,1	26,8
		10	330,0	35,9	2,2	33,8
		15	252,0	41,1	3,2	37,9
		20	207,0	45,1	4,3	40,8
		30	156,0	50,9	6,5	44,5
		45	117,7	57,7	9,7	48,0
	1	60	96,0	62,7	12,9	49,8
	1,5	90	72,0	70,5	19,4	51,1
	2	120	58,8	76,8	25,9	50,9
	3	180	44,0	86,3	38,8	47,5
	4	240	35,9	93,7	51,7	42,0
	6	360	26,9	105,3	77,6	27,7
	9	540	20,0	117,8	116,4	1,4
	12	720	16,3	127,9	155,2	-27
	18	1.080	12,2	143,9	232,8	-89
1	24	1.440	10,0	156,1	310,4	-154
2	48	2.880	6,0	188,1	620,8	-433
3	72	4.320	4,6	214,4	931,2	-717
4	96	5.760	3,7	233,2	1241,6	-1.008
5	120	7.200	3,1	244,5	1552,0	-1.307
6	144	8.640	2,8	259,6	1862,4	-1.603
7	168	10.080	2,5	276,5	2172,8	-1.896

erforderliches Rückhaltevolumen

51,1

* **HINWEIS:** Gemäß Vorgabe der zuständigen Wasserbehörde (E-MR/W) wird der Nachweis der Überflutungssicherheit für eine Jährlichkeit $T = 30$ a unter Berücksichtigung der abflusswirksamen Flächen und des maximalen Drosselablaufes über alle Dauerstufen geführt.

** **Klimafaktor:** Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100: 2016-12 gemäß BUKEA

Ermittlung der Flächen, die in das System entwässern können (Einzugsgebiet)

Einzugsgebiet:	WA5				
Fläche	Art der Befestigung	Teilfläche	Abflussbeiwert ¹	anzusetzende Fläche [m²]	Anmerkung
		[m²]	[-]	[m²]	
		A _i	C _{Überflutung}	A _{ges,i} = A _i * C	
A _{Dach}	Dachflächen	754	1,00	754	
A _{FaG}	befestigte Fläche	377	1,00	377	
A _{Grün,abflusswirksam}	Grünflächen, kanalisiert	0	1,00	0	
A _{Grün,nicht abflusswirksam}	Grünflächen, nicht kanalisiert	754	0,00	0	
ΣA		1.886		1.132	
A_E			A_{ges}		

¹: Abflussbeiwert C_{Überflutung} in Anlehnung an DIN 1986-100:2016-12 für den Überflutungsnachweis

$$A_{ges} = (A_{Dach} + A_{FaG} + A_{Grün,abflusswirksam}) * C_{Überflutung}$$

C_{Überflutung} geht für alle angeschlossenen Flächen mit 1,0 in die Berechnung ein. Grünflächen, die in das kanalisierte Gebiet entwässern können, werden bei der Überflutungsprüfung ebenfalls unabgemindert angesetzt. Grünflächen, die aufgrund der Geländetopografie nicht in das Gebiet entwässern, werden nicht berücksichtigt.

Bemessungsregenspenden nach KOSTRA-DWD-2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor*: 1,2

gültig für: Hamburg

	SRI 1	SRI 5	SRI 7
Dauerstufe	2-jährliches Ereignis	30-jährliches Ereignis	100-jährliches Ereignis
5 Minuten	233,3	512,0	640,0
10 Minuten	151,7	330,0	412,0
15 Minuten	115,6	252,0	313,3

* **Klimafaktor**: Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens in Anlehnung an Formel (21) DIN 1986-100 gemäß BUKEA

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,T)} * A_{ges}}{10.000} - Q_{voll/Drossel} \right) * \frac{D * 60}{1.000}$$

mit r_(D,T): Regenspende in Abhängigkeit der Dauerstufe D und der Jährlichkeit T

Quelle: <http://www.hamburg.de/regenwasserableitung/> -> Muster - Erläuterungen und Hydraulische Berechnungen (abgerufen: 19.02.2024)]

Einleitmengenbegrenzung

$$q_{dr} = 10 \text{ l/(s*ha)}$$

$$Q_{voll/Drossel} = A_E * q_{dr} = 1,9 \text{ l/s}$$

	T=30	T=100
V _{Rück}	[m³]	[m³]
D = 5	16,8	21,2
D = 10	21,3	
D = 15	24,0	

V _{Rück, maßgeblich}	24,0	21,2
-------------------------------	------	------

gewählt: V_{Rück, maßgeblich} **24,0**

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100 (12-2016) Gl. 22

Einzugsgebiet:	WA5	
Gesamtfläche des Grundstücks	$A_E =$	1886 m ²
Fläche des abflusswirksamen Einzugsgebietes	$A_{ges} =$	1132 m ²
mittlerer Abflussbeiwert abflusswirksame Fläche	$c_{m,mittel} =$	0,67 -
undurchlässige Fläche	$A_{u,m} =$	762 m ²
Einleitmengenbegrenzung	$q_{dr} =$	10 l/(s*ha)
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	1,9 l/s
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr,mittel} =$	0,9 l/s
Jährlichkeit*	$T =$	2 a
Zuschlagfaktor	$f_Z =$	1,15 -

Regendaten: Bemessungsregenspenden KOSTRA-DWD 2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor**: 1,2

gültig für: Hamburg

Volumen Regenrückhalteraum [m³]:

$$V_{RRR} [m^3] = A_u \times r_{D,T} / 10000 \times D \times f_Z \times 0,06 - D \times f_Z \times Q_{Dr,mittel} \times 0,06$$

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	1. Term: $A_u \times r_{D,T} / 10000$ $\times D \times f_Z \times 0,06$ [m ³]	2. Term: $D \times f_Z \times Q_{Dr} \times$ 0,06 [m ³]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
Wiederkehrzeit T=2 Jahre						
		5	233,3	6,1	0,3	5,8
		10	151,7	8,0	0,7	7,3
		15	115,6	9,1	1,0	8,1
		20	95,0	10,0	1,3	8,7
		30	71,7	11,3	2,0	9,4
		45	53,7	12,7	2,9	9,8
	1	60	43,9	13,8	3,9	9,9
	1,5	90	33,0	15,6	5,9	9,8
	2	120	26,9	17,0	7,8	9,2
	3	180	20,1	19,0	11,7	7,3
	4	240	16,4	20,7	15,6	5,1
	6	360	12,3	23,3	23,4	0
	9	540	9,2	26,1	35,1	-9
	12	720	7,5	28,4	46,8	-18
	18	1.080	5,6	31,8	70,3	-38
1	24	1.440	4,5	34,1	93,7	-60
2	48	2.880	2,8	42,4	187,4	-145
3	72	4.320	2,1	47,7	281,1	-233
4	96	5.760	1,7	51,5	374,8	-323
5	120	7.200	1,4	53,0	468,5	-415
6	144	8.640	1,3	59,1	562,2	-503
7	168	10.080	1,1	58,3	655,9	-598

erforderliches Rückhaltevolumen

9,9

* **HINWEIS:** Gemäß Kommentar DIN 1986-100 (12-2016) Abs. 14.9.4 wird der Nachweis standardmäßig für eine Jährlichkeit $T = 2$ a geführt.

** **Klimafaktor:** Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100 (12-2016) Gl. 22

Einzugsgebiet:	WA5	
Gesamtfläche des Grundstücks	$A_E =$	1886 m ²
Fläche des abflusswirksamen Einzugsgebietes	$A_{ges} =$	1132 m ²
mittlerer Abflussbeiwert abflusswirksame Fläche	$c_{m,mittel} =$	0,67 -
undurchlässige Fläche	$A_{u,m} =$	762 m ²
Einleitmengenbegrenzung	$q_{dr} =$	10 l/(s*ha)
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	1,9 l/s
maximaler Drosselabfluss*	$Q_{Dr,max} =$	1,9 l/s
Jährlichkeit*	$T =$	30 a
Zuschlagfaktor	$f_Z =$	1,15 -

Regendaten: Bemessungsregenspenden KOSTRA-DWD 2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor**: 1,2

gültig für: Hamburg

Volumen Regenrückhalteraum [m³]:

$$V_{RRR} [m^3] = A_u \times r_{D,T} / 10000 \times D \times f_Z \times 0,06 - D \times f_Z \times Q_{Dr,max} \times 0,06$$

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	1. Term: $A_u \times r_{D,T} / 10000$ $\times D \times f_Z \times 0,06$ [m ³]	2. Term: $D \times f_Z \times Q_{Dr} \times$ $0,06$ [m ³]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
Wiederkehrzeit T=30 Jahre						
		5	512,0	13,5	0,7	12,8
		10	330,0	17,3	1,3	16,0
		15	252,0	19,9	2,0	17,9
		20	207,0	21,8	2,6	19,2
		30	156,0	24,6	3,9	20,7
		45	117,7	27,9	5,9	22,0
	1	60	96,0	30,3	7,8	22,5
	1,5	90	72,0	34,1	11,7	22,4
	2	120	58,8	37,1	15,6	21,5
	3	180	44,0	41,7	23,4	18,3
	4	240	35,9	45,3	31,2	14,0
	6	360	26,9	50,9	46,8	4,0
	9	540	20,0	56,9	70,3	-13
	12	720	16,3	61,8	93,7	-32
	18	1.080	12,2	69,5	140,5	-71
1	24	1.440	10,0	75,4	187,4	-112
2	48	2.880	6,0	90,8	374,8	-284
3	72	4.320	4,6	103,6	562,2	-459
4	96	5.760	3,7	112,7	749,6	-637
5	120	7.200	3,1	118,1	937,0	-819
6	144	8.640	2,8	125,4	1124,4	-999
7	168	10.080	2,5	133,5	1311,8	-1.178

erforderliches Rückhaltevolumen

22,5

* **HINWEIS:** Gemäß Vorgabe der zuständigen Wasserbehörde (E-MR/W) wird der Nachweis der Überflutungssicherheit für eine Jährlichkeit $T = 30$ a unter Berücksichtigung der abflusswirksamen Flächen und des maximalen Drosselablaufes über alle Dauerstufen geführt.

** **Klimafaktor:** Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100: 2016-12 gemäß BUKEA

Ermittlung der Flächen, die in das System entwässern können (Einzugsgebiet)

Einzugsgebiet:	Gemeinbedarf				
Fläche	Art der Befestigung	Teilfläche	Abflussbeiwert ¹	anzusetzende Fläche [m²]	Anmerkung
		[m²]	[-]	[m²]	
		A _i	C _{Überflutung}	A _{ges,i} = A _i * C	
A _{Dach}	Dachflächen	6.800	1,00	6.800	
A _{FaG}	befestigte Fläche	10.200	1,00	10.200	
A _{Grün,abflusswirksam}	Grünflächen, kanalisiert	0	1,00	0	
A _{Grün,nicht abflusswirksam}	Grünflächen, nicht kanalisiert	9.108	0,00	0	
ΣA		26.108		17.000	

A_E

A_{ges}

¹: Abflussbeiwert C_{Überflutung} in Anlehnung an DIN 1986-100:2016-12 für den Überflutungsnachweis

$$A_{ges} = (A_{Dach} + A_{FaG} + A_{Grün,abflusswirksam}) * C_{Überflutung}$$

C_{Überflutung} geht für alle angeschlossenen Flächen mit 1,0 in die Berechnung ein. Grünflächen, die in das kanalisierte Gebiet entwässern können, werden bei der Überflutungsprüfung ebenfalls unabgemindert angesetzt. Grünflächen, die aufgrund der Geländetopografie nicht in das Gebiet entwässern, werden nicht berücksichtigt.

Bemessungsregenspenden nach KOSTRA-DWD-2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor*: 1,2

gültig für: Hamburg

	SRI 1	SRI 5	SRI 7
Dauerstufe	2-jährliches Ereignis	30-jährliches Ereignis	100-jährliches Ereignis
5 Minuten	233,3	512,0	640,0
10 Minuten	151,7	330,0	412,0
15 Minuten	115,6	252,0	313,3

* **Klimafaktor:** Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens in Anlehnung an Formel (21) DIN 1986-100 gemäß BUKEA

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,T)} * A_{ges}}{10.000} - Q_{voll/Drossel} \right) * \frac{D * 60}{1.000}$$

mit r_(D,T): Regenspende in Abhängigkeit der Dauerstufe D und der Jährlichkeit T

Quelle: <http://www.hamburg.de/regenwasserableitung/> -> Muster - Erläuterungen und Hydraulische Berechnungen (abgerufen: 19.02.2024)]

Einleitmengenbegrenzung

$$q_{dr} = 17 \text{ l/(s*ha)}$$

$$Q_{voll/Drossel} = A_E * q_{dr} = 44,4 \text{ l/s}$$

	T=30	T=100
V _{Rück}	[m³]	[m³]
D = 5	247,8	313,1
D = 10	310,0	
D = 15	345,6	

V _{Rück, maßgeblich}	345,6	313,1
-------------------------------	-------	-------

gewählt: V_{Rück, maßgeblich} **345,6**

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100: 2016-12 gemäß BUKEA

Ermittlung der Flächen, die in das System entwässern können (Einzugsgebiet)

Einzugsgebiet:	Gemeinbedarf (hier nur der bodengleiche Flächenanteil, ohne Dächer)				
Fläche	Art der Befestigung	Teilfläche	Abflussbeiwert ¹	anzusetzende Fläche [m²]	Anmerkung
		[m²]	[-]	[m²]	
		A _i	C _{Überflutung}	A _{ges,i} = A _i * C	
A _{Dach}	Dachflächen	0	1,00	0	Dächer werden hier nicht angesetzt
A _{FaG}	befestigte Fläche	10.200	1,00	10.200	
A _{Grün,abflusswirksam}	Grünflächen, kanalisiert	0	1,00	0	
A _{Grün,nicht abflusswirksam}	Grünflächen, nicht kanalisiert	9.108	0,00	0	
ΣA		19.308		10.200	

A_E

A_{ges}

¹: Abflussbeiwert C_{Überflutung} in Anlehnung an DIN 1986-100:2016-12 für den Überflutungsnachweis

$$A_{ges} = (A_{Dach} + A_{FaG} + A_{Grün,abflusswirksam}) * C_{Überflutung}$$

C_{Überflutung} geht für alle angeschlossenen Flächen mit 1,0 in die Berechnung ein. Grünflächen, die in das kanalisierte Gebiet entwässern können, werden bei der Überflutungsprüfung ebenfalls unabgemindert angesetzt. Grünflächen, die aufgrund der Geländetopografie nicht in das Gebiet entwässern, werden nicht berücksichtigt.

Bemessungsregenspenden nach KOSTRA-DWD-2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor*: 1,2

gültig für: Hamburg

	SRI 1	SRI 5	SRI 7
Dauerstufe	2-jährliches Ereignis	30-jährliches Ereignis	100-jährliches Ereignis
5 Minuten	233,3	512,0	640,0
10 Minuten	151,7	330,0	412,0
15 Minuten	115,6	252,0	313,3

* **Klimafaktor:** Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens in Anlehnung an Formel (21) DIN 1986-100 gemäß BUKEA

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,T)} * A_{ges}}{10.000} - Q_{voll/Drossel} \right) * \frac{D * 60}{1.000}$$

mit r_(D,T): Regenspende in Abhängigkeit der Dauerstufe D und der Jährlichkeit T

Quelle: <http://www.hamburg.de/regenwasserableitung/> -> Muster - Erläuterungen und Hydraulische Berechnungen (abgerufen: 19.02.2024)]

Einleitmengenbegrenzung

$$q_{dr} = 17 \text{ l/(s*ha)}$$

$$Q_{voll/Drossel} = A_E * q_{dr} = 32,8 \text{ l/s}$$

	T=30	T=100
V _{Rück}	[m³]	[m³]
D = 5	146,8	186,0
D = 10	182,3	
D = 15	201,8	

V _{Rück, maßgeblich}	201,8	186,0
-------------------------------	-------	-------

gewählt: V_{Rück, maßgeblich} **201,8**

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100 (12-2016) Gl. 22

Einzugsgebiet:	Gemeinbedarf	
Gesamtfläche des Grundstücks	$A_E =$	26108 m ²
Fläche des abflusswirksamen Einzugsgebietes	$A_{ges} =$	17000 m ²
mittlerer Abflussbeiwert abflusswirksame Fläche	$c_{m,mittel} =$	0,71 -
undurchlässige Fläche	$A_{u,m} =$	12002 m ²
Einleitmengenbegrenzung	$q_{dr} =$	17 l/(s*ha)
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	44,4 l/s
mittlerer Drosselabfluss	$Q_{Dr,mittel} =$	22,2 l/s
Jährlichkeit*	$T =$	2 a
Zuschlagfaktor	$f_Z =$	1,15 -

Regendaten: Bemessungsregenspenden KOSTRA-DWD 2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor**: 1,2

gültig für: Hamburg

Volumen Regenrückhalteraum [m³]:

$$V_{RRR} [m^3] = A_u \times r_{D,T} / 10000 \times D \times f_Z \times 0,06 - D \times f_Z \times Q_{Dr,mittel} \times 0,06$$

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	1. Term: $A_u \times r_{D,T} / 10000$ $\times D \times f_Z \times 0,06$ [m ³]	2. Term: $D \times f_Z \times Q_{Dr} \times$ 0,06 [m ³]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
Wiederkehrzeit T=2 Jahre						
		5	233,3	96,6	7,7	88,9
		10	151,7	125,6	15,3	110,3
		15	115,6	143,6	23,0	120,6
		20	95,0	157,3	30,6	126,7
		30	71,7	178,1	45,9	132,2
		45	53,7	200,1	68,9	131,2
	1	60	43,9	218,1	91,9	126,3
	1,5	90	33,0	246,0	137,8	108,1
	2	120	26,9	267,3	183,7	83,6
	3	180	20,1	299,6	275,6	24,0
	4	240	16,4	326,0	367,5	-42
	6	360	12,3	366,7	551,2	-185
	9	540	9,2	411,4	826,9	-415
	12	720	7,5	447,2	1102,5	-655
	18	1.080	5,6	500,9	1653,7	-1.153
1	24	1.440	4,5	536,6	2205,0	-1.668
2	48	2.880	2,8	667,8	4410,0	-3.742
3	72	4.320	2,1	751,3	6614,9	-5.864
4	96	5.760	1,7	810,9	8819,9	-8.009
5	120	7.200	1,4	834,8	11024,9	-10.190
6	144	8.640	1,3	930,2	13229,9	-12.300
7	168	10.080	1,1	918,2	15434,8	-14.517

erforderliches Rückhaltevolumen

132,2

* **HINWEIS:** Gemäß Kommentar DIN 1986-100 (12-2016) Abs. 14.9.4 wird der Nachweis standardmäßig für eine Jährlichkeit $T = 2$ a geführt.

** **Klimafaktor:** Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100 (12-2016) Gl. 22

Einzugsgebiet:	Gemeinbedarf	
Gesamtfläche des Grundstücks	$A_E =$	26108 m ²
Fläche des abflusswirksamen Einzugsgebietes	$A_{ges} =$	10200 m ²
mittlerer Abflussbeiwert abflusswirksame Fläche	$c_{m,mittel} =$	0,65 -
undurchlässige Fläche	$A_{u,m} =$	6600 m ²
Einleitmengenbegrenzung	$q_{dr} =$	17 l/(s*ha)
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	44,4 l/s
maximaler Drosselabfluss*	$Q_{Dr,max} =$	44,4 l/s
Jährlichkeit*	$T =$	30 a
Zuschlagfaktor	$f_Z =$	1,15 -

Regendaten: Bemessungsregenspenden KOSTRA-DWD 2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor**: 1,2

gültig für: Hamburg

Volumen Regenrückhalteraum [m³]:

$$V_{RRR} [m^3] = A_u \times r_{D,T} / 10000 \times D \times f_Z \times 0,06 - D \times f_Z \times Q_{Dr,max} \times 0,06$$

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	1. Term: $A_u \times r_{D,T} / 10000$ $\times D \times f_Z \times 0,06$ [m ³]	2. Term: $D \times f_Z \times Q_{Dr} \times$ $0,06$ [m ³]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
Wiederkehrzeit T=30 Jahre						
		5	512,0	116,6	15,3	101,3
		10	330,0	150,3	30,6	119,7
		15	252,0	172,1	45,9	126,2
		20	207,0	188,5	61,2	127,3
		30	156,0	213,1	91,9	121,3
		45	117,7	241,2	137,8	103,4
	1	60	96,0	262,3	183,7	78,6
	1,5	90	72,0	295,1	275,6	19,5
	2	120	58,8	321,3	367,5	-46
	3	180	44,0	361,0	551,2	-190
	4	240	35,9	392,2	735,0	-343
	6	360	26,9	440,7	1102,5	-662
	9	540	20,0	492,8	1653,7	-1.161
	12	720	16,3	535,1	2205,0	-1.670
	18	1.080	12,2	602,0	3307,5	-2.705
1	24	1.440	10,0	653,2	4410,0	-3.757
2	48	2.880	6,0	786,9	8819,9	-8.033
3	72	4.320	4,6	897,1	13229,9	-12.333
4	96	5.760	3,7	975,8	17639,8	-16.664
5	120	7.200	3,1	1023,0	22049,8	-21.027
6	144	8.640	2,8	1086,0	26459,7	-25.374
7	168	10.080	2,5	1156,8	30869,7	-29.713

erforderliches Rückhaltevolumen

127,3

* **HINWEIS:** Gemäß Vorgabe der zuständigen Wasserbehörde (E-MR/W) wird der Nachweis der Überflutungssicherheit für eine Jährlichkeit $T = 30$ a unter Berücksichtigung der abflusswirksamen Flächen und des maximalen Drosselablaufes über alle Dauerstufen geführt.

** **Klimafaktor:** Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DIN 1986-100 (12-2016) Gl. 22

Einzugsgebiet:	Gemeinbedarf	
Gesamtfläche des Grundstücks	$A_E =$	26108 m ²
Fläche des abflusswirksamen Einzugsgebietes	$A_{ges} =$	17000 m ²
mittlerer Abflussbeiwert abflusswirksame Fläche	$c_{m,mittel} =$	0,71 -
undurchlässige Fläche	$A_{u,m} =$	12002 m ²
Einleitmengenbegrenzung	$q_{dr} =$	17 l/(s*ha)
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	44,4 l/s
maximaler Drosselabfluss*	$Q_{Dr,max} =$	44,4 l/s
Jährlichkeit*	$T =$	30 a
Zuschlagfaktor	$f_Z =$	1,15 -

Regendaten: Bemessungsregenspenden KOSTRA-DWD 2020

Rasterzelle: 142-81

Klimafaktor**: 1,2

gültig für: Hamburg

Volumen Regenrückhalteraum [m³]:

$$V_{RRR} [m^3] = A_u \times r_{D,T} / 10000 \times D \times f_Z \times 0,06 - D \times f_Z \times Q_{Dr,max} \times 0,06$$

Dauerstufe D [d]	Dauerstufe D [h]	Dauerstufe D [min]	Zugehörige Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha]	1. Term: $A_u \times r_{D,T} / 10000$ $\times D \times f_Z \times 0,06$ [m ³]	2. Term: $D \times f_Z \times Q_{Dr} \times$ $0,06$ [m ³]	erforderliches Speicher- volumen [m ³]
Wiederkehrzeit T=30 Jahre						
		5	512,0	212,0	15,3	196,7
		10	330,0	273,3	30,6	242,7
		15	252,0	313,0	45,9	267,1
		20	207,0	342,8	61,2	281,6
		30	156,0	387,6	91,9	295,7
		45	117,7	438,7	137,8	300,9
	1	60	96,0	477,0	183,7	293,3
	1,5	90	72,0	536,6	275,6	261,0
	2	120	58,8	584,3	367,5	216,8
	3	180	44,0	656,5	551,2	105,2
	4	240	35,9	713,1	735,0	-22
	6	360	26,9	801,4	1102,5	-301
	9	540	20,0	896,2	1653,7	-758
	12	720	16,3	973,1	2205,0	-1.232
	18	1.080	12,2	1094,7	3307,5	-2.213
1	24	1.440	10,0	1187,7	4410,0	-3.222
2	48	2.880	6,0	1431,0	8819,9	-7.389
3	72	4.320	4,6	1631,4	13229,9	-11.598
4	96	5.760	3,7	1774,5	17639,8	-15.865
5	120	7.200	3,1	1860,3	22049,8	-20.189
6	144	8.640	2,8	1974,8	26459,7	-24.485
7	168	10.080	2,5	2103,6	30869,7	-28.766

erforderliches Rückhaltevolumen

300,9

* **HINWEIS:** Gemäß Vorgabe der zuständigen Wasserbehörde (E-MR/W) wird der Nachweis der Überflutungssicherheit für eine Jährlichkeit $T = 30$ a unter Berücksichtigung der abflusswirksamen Flächen und des maximalen Drosselablaufes über alle Dauerstufen geführt.

** **Klimafaktor:** Die FHH veröffentlicht für Hamburg gültige Bemessungsregenspenden. Für Planungen zu Maßnahmen der Starkregenvorsorge für Jährlichkeiten ≥ 30 a werden die Kostra-DWD 2020-Werte mit einem Klimafaktor von 1,20 (20%) beaufschlagt. Details hierzu sind der Website <https://www.hamburg.de/kostra-bemessungsregen/> zu entnehmen.