



A4_Entwässerung

BERICHT

Titel: **Bebauungsplan-Verfahren Bahrenfeld 73**

**Wasserwirtschaftlicher Funktionsplan -
Oberflächenentwässerung und
Schmutzwasserentsorgung**

Datum: 10.12.2024
Vorhabenträger: Landesbetrieb Immobilienmanagement und Grundvermögen
Millerntorplatz 1
20357 Hamburg
Auftrag vom: 22.09.2020
Ansprechpartner: 

Auftragnehmer: BWS GmbH
Aktenzeichen: BFH_2024 / 24.P.070
Projektleitung: 

I N H A L T	S e i t e
1 Anlass und Aufgabenstellung	1
2 Planungsgrundlagen	2
2.1 B-Plan-Gebiet und Flächen für den Wohnungsbau	2
2.2 Bestand	3
2.3 Städtebauliche Randbedingungen	4
3 Hydraulische Bemessung und erforderliche Nachweise	6
3.1 Bemessungsregen	6
3.2 Bemessung von Entwässerungsanlagen	6
3.3 Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit	7
4 Entwässerungskonzept	8
4.1 Vorbemerkung	8
4.2 Variante 1a: Entwässerungskonzept bei einem städtebaulichen Entwurf ohne flächenhafte Unterbauung (Tiefgarage)	8
4.3 Variante 1b: Entwässerungskonzept bei einem städtebaulichen Entwurf mit flächenhafte Unterbauung (Tiefgarage),	11
4.4 Weitere Anlage eines klimafolgenangepassten Regenwassermanagements	11
4.5 Höhengestaltung und Starkregenvorsorge	12
4.6 Schmutzwasserentsorgung	13

Anlagen

- Anl. 1: Wasserwirtschaftlicher Funktionsplan
- Anl. 1.1: Entwässerungslageplan Variante 1a: Städtebau ohne großflächiger Unterbauung (Tiefgarage)
- Anl. 1.2: Entwässerungslageplan Variante 1a: Städtebau ohne großflächiger Unterbauung (Tiefgarage)
- Anl. 2: Wassertechnische Berechnungen
- Anl. 2.1: Regendaten
- Anl. 2.2: Flächenberechnung
- Anl. 2.3: Bemessung Muldenversickerung
- Anl. 2.4: Bemessung Rigolenversickerung (Kiesrigolen)
- Anl. 2.5: Bemessung Rigolenversickerung (Block-Rigolen)
- Anl. 2.6: Bemessung kombinierte Mulden- und Rigolenversickerung
- Anl. 2.7: Bemessung Speicherraum auf Tiefgarage

Dokumentation

- Dok. 1: Auszüge aus dem städtebaulichen Siegerentwurf (2019)
- Dok. 2: Leitungsbestandsplan Hamburger Stadtentwässerung
- Dok. 3: Stellungnahme Hamburg Wasser

1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Bezirk Altona, Stadtteil Bahrenfeld sollen mit dem Bebauungsplan Bahrenfeld 73 die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung von neuem Wohnraum auf einer ca. 0,7 ha großen Dreiecksfläche zwischen der von-Hutten-Straße und der Straße Holstenkamp geschaffen werden. In diesem Zusammenhang sind die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse für die neue Bebauung zu ordnen und unter Berücksichtigung der örtlichen Randbedingungen zu konzipieren. Mit dem Schreiben vom 12.09.2024 wurde die BWS GmbH vom Landesbetrieb Immobilienmanagement und Grundvermögen mit der Erstellung eines wasserwirtschaftlichen Funktionsplans als Zuarbeit zum B-Plan-Verfahren beauftragt.



Abb. 1: Übersichtslageplan Projektgebiet (Geo-Online Kartenportal, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung Hamburg) [1]

Die im nachfolgenden Konzept genannten Angaben bzgl. Größen, Flächen und Höhen können im Zuge der weiteren Konkretisierung der Planung noch variieren.

2 Planungsgrundlagen

2.1 B-Plan-Gebiet und Flächen für den Wohnungsbau

Der Geltungsbereich des B-Plans umfasst eine Fläche von ca. 6.900 m², wovon ca. 4.700 m² als Allgemeines Wohngebiet neu ausgewiesen und überplant werden. Die übrigen Flächen des B-Plan-Gebietes umfassen die bestehende öffentliche Verkehrsfläche (Von- Hutten-Straße) und öffentliche Parkanlagen der FHH.



Abb. 2: Planzeichnung B-Plan, Entwurfsstand September 2024 (Quelle: Bezirksamt Altona)

2.2 Bestand

Höhenverhältnisse

Gemäß vorliegenden Bestandsvermessungen (Stand 2016, [2]) befindet sich der Hochpunkt ungefähr in der Mitte des Plangebietes auf ca. 40,0 mNHN. Das Gelände fällt zu den westlich und südlich umgebenden Straßen ab. Das Straßenniveau am Süd-östlichen Eckpunkt des Plangebietes befindet sich auf ca. 35,0 mNHN.

Boden- und Grundwasserverhältnisse

Es liegt kein Baugrundgutachten mit Darstellung von Geländeaufschlüssen vor. Aus den frei zugänglichen Daten des Geoportals Hamburg [1] ist jedoch ersichtlich, dass hier überwiegend sandige Böden ohne Vorkommen von bindigen Geschiebelagen oder Grundwasser-deckschichten vorhanden sind. Das Grundwasser steht frei und mit mind. 15 Metern deutlich unter der Geländeoberkante an.

Gemäß der Versickerungspotentialkarte von Hamburg [1] sind gute bis sehr gute Versickerungsverhältnisse gegeben.

Vorflutverhältnisse

Das Projektgebiet ist besielt. In der Von-Hutten-Straße befindet sich ein Mischwassersiel DN 300. Im Holstenkamp befindet sich ein Mischwassersiel DN 350. Für die Einleitung von Niederschlagswasser stehen die beiden Siele grundsätzlich zur Verfügung. Die Einleitung ist aufgrund der hydraulischen Sielkapazitäten auf insgesamt maximal 24 l/s zu begrenzen, siehe Stellungnahme von Hamburg Wasser (s. Dok. 3). Hierin wird empfohlen, das Oberflächenwasser gemäß den Anforderungen aus dem RISA-Projekt (RegenInfraStrukturAnpassung) der Freien und Hansestadt Hamburg klimafolgenangepasst zu bewirtschaften.

Für die Einleitung von häuslichem Abwasser (Schmutzwasser) bestehen keine Einleitmen-genbegrenzungen.

Starkregenhinweis- und Starkregengefahrenkarte

Gemäß der Starkregenhinweis- und der Starkregengefahrenkarte der Freien und Hansestadt Hamburg [1] befindet sich das Planungsgebiet an einem Standort, der aufgrund der Höhenverhältnisse nicht von Außengebietszuflüssen betroffen ist. Innerhalb des Plangebietes können sich im Bestand in zwei Bereichen Wasseransammlungen nach Regenereignissen bilden, die in die angrenzenden Straßen entwässern können. Diese Senken werden im Rahmen des B-Plans jedoch in Teilen überplant bzw. neu modelliert und sind somit für die weitere Betrachtung unkritisch. Die nachfolgende Darstellung dient der Orientierung. Kleinräumige Strukturen, die im Starkregenfall Einfluss auf die Fließwegeausbildung haben können (z.B. Bordsteine, Gehwegabsenkungen), wurden hier nicht berücksichtigt.

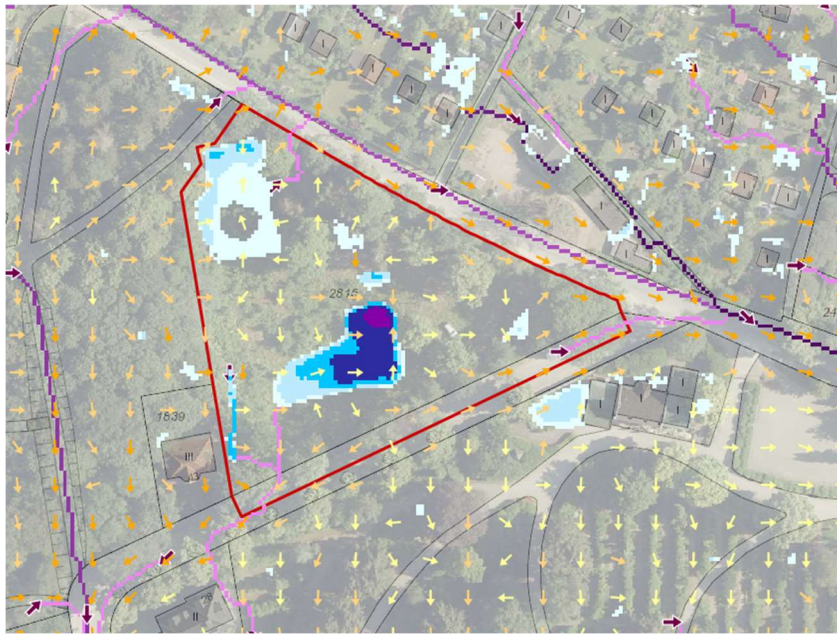


Abb. 3: Planungsgebiet (rote Umrandung) mit Senkentiefen, Fließwege und Fließpfeile gem. Starkregenhinweis- und Starkregengefahrenkarte (Geo-Online Kartenportal, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung Hamburg)

2.3 Städtebauliche Randbedingungen

Die Planungsgrundlage bildet ein städtebauliches Wettbewerbsverfahren aus dem Jahr 2019 mit dem daraus hervorgegangenen Siegerentwurf, siehe Dok. 1. Darin wurden auf der zu beplanenden Fläche drei mehrgeschossige Gebäude mit Satteldächern bzw. geneigten Dächern um einen zentralen Innenhofbereich vorgesehen. Die Gebäude und Dachformen wurden für die wasserwirtschaftlichen Planungen als feste Planungsrandbedingung übernommen. Die im städtebaulichen Entwurf konzipierte Dachlandschaft sieht Dachneigungen von 20 bis 70 Grad Neigung vor. Aufgrund der starken Neigung ist kein gezielter Rückhalt auf dem Dach in Form eines Retentionsdachs möglich. Im Bebauungsplan ist die Dachneigung nicht zwingend vorgegeben, so dass grundsätzlich auch die Ausbildung von Flachdächern mit Retentionseigenschaften möglich wäre. Die Möglichkeit, Retentionsgründächer umzusetzen, wird als optionaler Bestandteil des Entwässerungskonzepts berücksichtigt.

Bestandteil des Siegerentwurfes war auch eine zentrale Tiefgarage unter dem Innenhofbereich. Im Rahmen von verschiedenen Abstimmungen zwischen den städtischen Dienststellen in Verbindung mit neuen Entwicklungen in der Verkehrsplanung ist zum Zeitpunkt der Erstellung des wasserwirtschaftlichen Funktionsplans die Berücksichtigung einer Tiefgarage und damit einer großflächigen Unterbauung von Freiflächen nicht mehr zwingend gegeben.

Die gemäß B-Plan-Entwurf vorgesehenen Flächen zum Schutz und Erhalt von Bäumen bestehen weiterhin und sind für die Konzeption von Entwässerungsanlagen zwingend zu beachten.

Die Höhenentwicklung orientiert sich am Bestandsgelände. Nähere Angaben zu geplanten Höhen liegen noch nicht vor. Für eine grobe Orientierung wurden die OKFF-Höhen der Gebäudeplanung gemäß Siegerentwurf (s.o.) übernommen. Anpassungen sind im weiteren Planungsprozess zu erwarten.

3 Hydraulische Bemessung und erforderliche Nachweise

3.1 Bemessungsregen

Die Niederschlagshöhen und -spenden sind KOSTRA-DWD 2020 V4.1, Rasterfeld 083/143 entnommen [6], siehe Anl. 2. Für den Überflutungsnachweis (Nachweisberechnungen für Niederschlagsereignisse mit einer statistischen Wiederkehrzeit ab $T=30$ Jahren) sind die o.g. Niederschläge mit einem Klimafolgenfaktor von 1,2 zu erhöhen.

3.2 Bemessung von Entwässerungsanlagen

Mittlerer Abflussbeiwert (C_m)

In Anlehnung an den Siegerentwurf und aus den Erfahrungen vergleichbarer Vorhaben wurde für das Projektgebiet und die geplanten Flächennutzungen die Art der Befestigung abgeschätzt und die entsprechende Abflussbeiwerte wurden zugeordnet. Diese müssen mit Fortschreitung der Planungsgenauigkeit an die tatsächliche Flächenversiegelung angepasst werden. Große Teile der Gebäudedachflächen werden mit extensiver Begrünung hergestellt, jedoch ist zum jetzigen Zeitpunkt von überwiegend geneigten Dächern nicht von einer Retention auf den Dächern auszugehen. Nachfolgend sind die gemäß Merkblatt DWA-A 138 [4] angewandten Abflussbeiwerte tabellarisch zusammengefasst, s. Tab. 1.

Tab. 1: Mittlere Abflussbeiwerte

Flächentyp / Befestigung	C_m
Dachflächen, extensiv begrünt	0,30
Dachflächen, konventionell	0,90
Frei-/Verkehrs-/Spielflächen, mit TG unterbaut	0,50
Freiflächen, (teil)befestigt, nicht unterbaut, i.M.	0,70
Grünflächen, nicht unterbaut	0,10

Bemessung von Rückhalteinrichtungen

Bei einer gedrosselten Einleitung des anfallenden Oberflächenwassers in das vorhandene Mischwassersiebel erfolgt die Bemessung der erforderlichen Rückhalteräume V_{RRR} nach Arbeitsblatt DWA-A-117 „Bemessung von Rückhalteräumen“ [3] bzw. DIN 1986-100:2016-12 [5], Gleichung 22 für das 5-jährliche Regenereignis gemäß dem einfachen Berechnungsverfahren.

Überflutungsnachweis

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

Bemessung von Versickerungsanlagen

Versickerungsanlagen werden nach den Grundsätzen des Arbeitsblatt DWA-A 138[4]¹ bemessen. Da kein Baugrundgutachten mit konkreten Angaben zu den Versickerungseigenschaften vorliegt, wird für die Bemessung auf der sicheren Seite liegend ein k_f -Wert von 5×10^{-5} m/s angesetzt.

Bei der Bemessung von Versickerungsanlagen werden für den Überflutungsnachweis abweichend zu der Bemessung von Rückhalteanlagen alle Dauerstufen zwischen $D = 5$ Minuten und $D = 72$ Stunden abgeprüft. Darüber hinaus werden keine abgeminderten Abflussbeiwerte angesetzt. Es wird auch hier der Klimafolgenfaktor 1,2 berücksichtigt.

3.3 Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit

Da es sich bei dem Vorhaben um ein reines Wohngebiet mit geringen Verkehrsbelastungen handelt ($\ll 2.000$ Kfz/24 Stunden) kann auf eine Behandlung des Oberflächenwasser durch (technische) Reinigungsanlagen vor Einleitung in die Vorflut verzichtet werden.

Bei einer Versickerung von Oberflächenwasser, bei der keine belebte Bodenzone passiert wird, ist ggf. eine Vorreinigungsstufe einzuplanen.

¹ Während der Aufstellung dieses wasserwirtschaftlichen Konzepts wurde das neue DWA-A 138-1: „Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb“ veröffentlicht. Anpassungen in der Bemessung und weitere Hinweise für Planung und Ausführung sind hier nicht berücksichtigt. Im Rahmen einer späteren Bauantragsplanung werden die ab sofort geltenden Regelungen des A138-1 maßgebend.

4 Entwässerungskonzept

4.1 Vorbemerkung

Aufgrund der noch nicht abschließend zu bewertenden Vorgaben bzgl. einer möglichen flächenhaften Unterbauung werden nachfolgend die Entwässerungslösungen für 2 Varianten aufgezeigt.

- Variante 1a: Entwässerungskonzept bei einem städtebaulichen Entwurf ohne flächenhafte Unterbauung (Tiefgarage),
- Variante 1b: Entwässerungskonzept bei einem städtebaulichen Entwurf mit flächenhafter Unterbauung (Tiefgarage).

4.2 Variante 1a: Entwässerungskonzept bei einem städtebaulichen Entwurf ohne flächenhafte Unterbauung (Tiefgarage)

Vorausgesetzt, es bedarf keiner Bereitstellung von Stellplätzen in einer Tiefgarage und die Gebäudeanordnung wird im Rahmen des Siegerentwurfs umgesetzt, ergeben sich große Potenziale für die Herstellung von Versickerungsanlagen und einer oberflächigen oder oberflächennahen Entwässerung. Die Variante 1 sieht eine vollständige Entkoppelung der Oberflächenentwässerung vom öffentlichen Siel vor (das häusliche Abwasser wird selbstverständlich weiterhin in das Mischwassersiel eingeleitet, s.u.) und bietet eine Vielzahl von Kombinationsmöglichkeiten für Versickerungsanlagen.

Für die Plandarstellung und Nachweisführungen wurden 3 Fälle aufgezeigt, die im Zuge der Konkretisierung in den weiteren Planungsphasen unter Berücksichtigung der Freiflächen- und Höhenplanung ausgestaltet werden können.

Variante 1a.0: Vollständige Muldenversickerung

Das Oberflächenwasser aller abflussrelevanten Flächen des Planungsgebietes wird oberflächig mehreren offenen Rasenmulden zugeführt und hier planmäßig versickert. Es wird für den Überflutungsnachweis ein Muldeneinstau von 30 cm angesetzt. Die Mulden können bepflanzt werden (je nach gewählter Art auch mit Gehölzen) und in der Freiflächenplanung als Gestaltungselement eingesetzt werden. Bei einer Oberflächenentwässerung in dieser Art werden neben der Anreicherung der Grundwasserneubildung auch Verdunstungseffekte und die Verbesserung des Mikroklimas aktiviert. Zudem können bei einer Grundstücksentwässerung ohne Sielanschluss die Gebühren für die Oberflächenentwässerung entfallen.

Es ergibt sich ein Gesamtflächenbedarf für Versickerungsmulden von ca. 300 m². Die Flächen sind in dem Entwässerungslageplan in Anl. 1.1 entsprechend der aktuellen Gebäudeanordnung verortet und schematisch dargestellt. Bei der Verortung wurde der schützens-/erhaltenswerte Baumbestand gem. B-Plan-Entwurf zzgl. eines Abstands zum Wurzelraum berücksichtigt.

Bei häufigeren Regenereignissen mit einer geringeren Intensität treten niedrigere Einstauhöhen und entsprechend geringere Flächenbedarfe ein. Die Entleerungs- bzw. Versickerungszeiten liegen im Bereich von wenigen Stunden.

Bei der vollständigen Muldenversickerung wird vorausgesetzt, dass entsprechend der Höhen- und Gefälleentwicklung der Zulauf in die Mulden oberflächlich und ohne Grundleitungen erfolgen kann. Die Dachflächen werden für häufige Regenereignisse als abflussreduzierend, für den Überflutungsnachweis aber als voll abflusswirksam angesetzt. Bei einer Ausgestaltung von Teilen der Dachflächen mit Retentionseigenschaften können die Flächenbedarfe für eine Muldenversickerung je nach Dach- und Muldengestaltung noch reduziert werden.

Die Nachweisberechnungen für die Muldenversickerung sind in Anl. 2.3 enthalten.

Variante 1a.1: Vollständige Rigolenversickerung (Kiesrigolen)

Das Oberflächenwasser aller abflussrelevanten Flächen des Planungsgebietes wird leitungsgebunden in unterirdischen Rigolen aus Kiesschüttungen mit eingebetteten Dränagerohren eingeleitet und hier vollständig versickert. Es erfolgt kein Anschluss an das Mischwassersiel.

Bei einer vollständigen Rigolenversickerung ergeben sich ggf. größere Gestaltungsspielräume in der Freianlagenplanung und Anordnung von Oberflächennutzungen (Müll, Fahrradstände, Erschließungsfunktionen, Ver- und Entsorgungsleitungen u.a.). Da die Zuleitung zu den Rigolen leitungsgebunden erfolgt, sind Revisionsschächte zu berücksichtigen. Darüber hinaus ist je nach angeschlossener Fläche vor einer Rigolenversickerung ggf. eine Vorreinigung des Oberflächenwassers, z.B. in einem separaten Schachtbauwerk vorzusehen.

Bei Ansatz eines Speicherkoeffizienten von 0,3 bei einer Kiesschüttung (300 l Wasserspeicherung auf 1 m³ Erdkörper) und Annahme einer Rigolenhöhe von 1,0 m ergibt sich eine Rigolenfläche von ca. 260 m². Je nach Ausgestaltung der Rigolen in Länge, Breite und Höhe kann der Bedarf optimiert werden. Das gilt auch für den Einsatz von Retentionsgründächern anstatt extensiven Gründächern. Hier können Flächenbedarfe reduziert werden.

Die Kiesrigolen-Versickerung ist auf dem Lageplan in Anl. 1.1 ebenfalls schematisch dargestellt und verortet. Auch hier wurde ein Abstand zu schützens-/erhaltenswerten Baumbeständen gem. B-Plan-Entwurf angesetzt.

Die Nachweisberechnungen für die Rigolenversickerung mit Kiesrigolen sind in Anl. 2.4 enthalten.

Variante 1a.2: Vollständige Rigolenversickerung (Blockrigolen)

Alternativ zu Kiesrigolen kann das Oberflächenwasser auch in Block-Rigolen aus Kunststoff versickert werden. Diese bestehen aus miteinander verbundenen Hohlkörper-Blöcken und weisen ein sehr hohes Speichervolumen auf (ca. 950 l Wasserspeicherung in 1 m³ Hohlkörper) auf. Dadurch kann der erforderliche Flächenbedarf weiter reduziert werden. Die weiteren Randbedingungen (Leitungen, Schächte, Reinigungserfordernisse, Flächeneinsparungen für Versickerungsanlagen bei Einsatz von Retentionsgründächern anstatt extensiven Gründächern) gelten analog zu Variante 1a.1.

Die Nachweisberechnungen für die Rigolenversickerung mit Kiesrigolen sind in Anl. 2.5 enthalten.

Variante 1a.3: Kombination von Mulden- und Rigolenversickerung

Erfahrungsgemäß ist bei der Planung von Wohnanlagen aufgrund von diversen Anforderungen an die Freiflächengestaltung davon auszugehen, dass nicht alle abflussrelevanten Flächen über die Oberfläche einer Versickerungsmulde zugeführt werden können und dass zumindest Teilfläche des Vorhabengebietes unterirdischen Rigolen zugeführt werden müssen.

Aus diesem Grund wurde in der Variante 1a.3 der Ansatz gewählt, dass 1/3 der abflussrelevanten Fläche direkt in Mulden und 2/3 der abflussrelevanten Flächen in Rigolen versickert werden können. Eine beispielhafte Plandarstellung ist angefügt. Die Berechnungen und gewählten Ansätze sind in Anl. 2.6 enthalten. Auch hier ist der Einsatz von Retentionsgründächern ratsam, um die Flächenbedarfe für Versickerungsanlagen optimieren zu können. Für diese Lösung sind diverse weitere Kombinationen und geometrische Gestaltungen möglich.

4.3 Variante 1b: Entwässerungskonzept bei einem städtebaulichen Entwurf mit flächenhafte Unterbauung (Tiefgarage),

Für den Fall, dass eine städtebauliche Lösung mit einer großflächigen Unterbauung von Freiflächen umgesetzt werden soll, werden die Möglichkeiten der vollständigen Versickerung sehr stark eingeschränkt. Entsprechend der Gebäudeanordnung und den weiteren Restriktionen (keine Dachretention, Abstand zu Bäumen, oberflächige Nutzungsanforderungen) ist davon auszugehen, dass nicht hinreichend Flächen für eine vollständige Mulden-/ oder Rigo- lenversickerung verbleiben und somit eine Zwischenspeicherung des Oberflächenwassers erforderlich sein wird. Dazu bietet es sich an, die Decke der Tiefgarage bzw. des unterirdischen Baukörpers im Innenhof mit einer flachen Retentionsschicht auszugestalten, in der das Wasser gezielt eingeleitet, aufgestaut und kontrolliert an das Mischwassersiel abgegeben werden kann. Durch kapillaren Aufstieg kann das eingestaute Wasservolumen den darüber liegenden Bodenschichten und Pflanzen verfügbar gemacht werden. Die Speicherschichten sind auch unter Verkehrsflächen ausführbar. Die Speicherelemente können als Ersatz für konventionelle Dränagematten eingesetzt werden.

Gemäß einer überschlägigen hydraulischen Berechnung bei Ansatz des o.g. zulässigen Drosselabflusses von 24 l/s reicht der aus dem vorliegenden städtebaulichen Entwurf entnommene Tiefgaragenbereich aus, das Oberflächenwasser zwischenzuspeichern und mind. den Überflutungsnachweis zu erfüllen, siehe Anl. 2.7. Es wird darin angesetzt, dass das Oberflächenwasser aller Gebäudedachflächen und der unterbaute Bereich in einem Speicherraum auf der Tiefgaragen zurückgehalten werden. Es ergibt sich ein rechnerisch erforderliches Einstauvolumen von ca. 36 m³ bzw. eine Einstauhöhe von ca. 6 cm. Die Entleerungszeit des Speicher beträgt unter einer Stunde.

In dieser Variante werden die potenziellen Standorte für Versickerungsanlagen, vor allem an den Rändern des Vorhabengebietes weiterhin genutzt. Auch hier wären verschiedene Kombinationen und eine Optimierung von Anlagen möglich.

4.4 Weitere Anlage eines klimafolgenangepassten Regenwassermanagements

Neben den oben ausgeführten Entwässerungskomponenten stehen unabhängig vom städtebaulichen Entwurf weitere Anlagen des klimafolgenangepassten Regenwassermanagements zur Verfügung:

Regenwasserzisternen für die Freiflächenbewässerung

An ausgewählten Stellen im Außenraum können unterirdische Behälter (Zisternen) vorgesehen werden, die mit Oberflächenwasser aus befestigten Frei- und Verkehrsflächen gespeist werden, das im Bedarfsfall für die Grünflächenbewässerung genutzt werden kann. Die Behälter sind auch mit Versickerungs- bzw. Speicherrigolen kombiniert herstellbar. Die Behältergröße wird auf den Wasserbedarf der noch weiter zu beplanenden Freifläche bzw. das Bepflanzungskonzept angepasst.

Fassadenbegrünung

Gezielte Bepflanzung von Fassaden kann Kühlungs- und Verdunstungseffekte befördern. Die Bewässerung kann z.B. mit überschüssigen Oberflächenwasser aus Zisternen erfolgen.

Oberflächenbeläge und offene Wasserführung

Auf den privaten Grundstücksflächen werden Geh- und Fahrwege, Terrassen sowie Feuerwehrezufahrten und -aufstellflächen in wasser- und luftdurchlässigem Aufbau hergestellt.

Die Wasserführung von Kleinflächen zu Rinnen oder Punktabläufen wird wenn möglich offen hergestellt. Wegebegleitende Mulden sind ggf. mit den Anforderungen der Feuerwehr abzugleichen.

Schadlos überflutbare Freiflächen

Die oben vorgestellten Retentions- und Versickerungsanlagen sind für den Überflutungsnachweis (T=30a) ausgelegt bzw. nach den bereits vorliegenden Angaben zur Flächennutzung dimensioniert. Eine darüber hinaus gehender schadloser Einstau ist entsprechend der weiteren Höhengestaltung grundsätzlich in Teilbereichen zu ermöglichen.

4.5 Höhengestaltung und Starkregenvorsorge

Die vorläufige Höhenentwicklung orientiert sich an dem Bestandsgelände und den angrenzenden Grundstückshöhen. Außengebietszuflüsse bei Starkregenereignissen mit entsprechendem zusätzlichen Gefährdungspotenzial für das Vorhabengebiet sind nicht zu erwarten. Bei Überlastung der o.g. Entwässerungsanlagen kann es zu einem Überlaufen bzw. zu einem Ausfluss von Oberflächenabflüssen aus dem Vorhabengebiet in angrenzende Flächen, z.B. in Richtung der öffentlichen Verkehrsflächen kommen. Hier sind im Zuge der weitergehenden Höhenplanung konzentrierte Notwasserwege bzw. Flutrinnen einzuplanen und erosionsicher zu gestalten.

Grundsätzlich ist das Gefälle für die Freiflächen so zu wählen, dass das Wasser von den Gebäuden weggeleitet wird. Dies ist insbesondere auch im Bereich von Gebäudeeingängen, Lichtschächten oder ggf. einer Tiefgaragenzufahrt unter Berücksichtigung des Geländegefälles des gesamten Vorhabengebietes vorzusehen. Hier sind bauliche Maßnahmen vorzusehen, beispielsweise Rinnen oder Schwellen, die den Eintritt von unkontrolliert abfließendem Oberflächenwasser in das Gebäude verhindern.

4.6 Schmutzwasserentsorgung

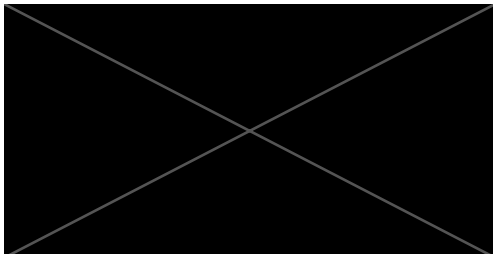
Die Schmutzwasserentsorgung erfolgt über das vorhandene Schmutzwassersiel im Holstenkamp und ist für das Bauvorhaben grundsätzlich sichergestellt. Die bereits vorhandenen Hausanschlüsse können ggf. weiter genutzt werden.

verfasst:

Hamburg, 10.12.2024

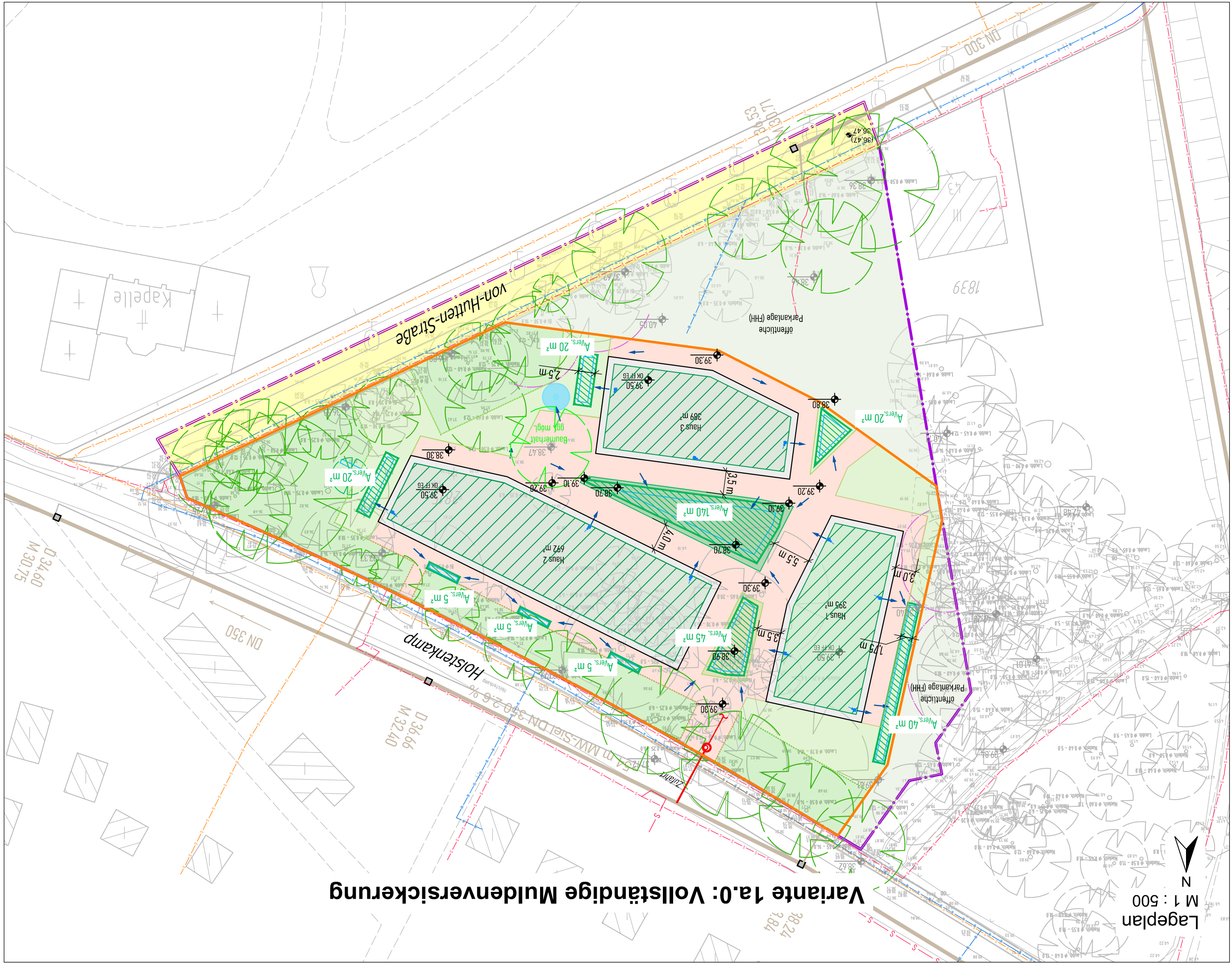


BWS GmbH
Georgswerder Bogen 1
21109 Hamburg
Fon: 040 236 44 55 00
www.bws-gmbh.de



Quellen

- [1] <https://geoportal-hamburg.de/geo-online>
- [2] Tiedemann Wenck & Brand; Stand: 02.02.2016, Datei: 2160567_Lageplan.dwg
- [3] DWA (2013): Arbeitsblatt DWA-A-117: Bemessung von Regenrückhalteräumen
- [4] DWA (2005): Arbeitsblatt DWA-A-138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- [5] DIN 1986-100 (2016): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
- [6] KOSTRA-DWD 2020 V4.1 – Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung, Institut für Wasserwirtschaft der Universität Hannover / Deutscher Wetterdienst



Variante 1a.0: Vollständige Muldenversickerung

Variante 1a.1: Vollständige Rigolenversickerung
(Kiesrigolen)

Variante 1a.3: Kombination Mulden- und Rigolenversickerung

Komponenten eines klimataufangepassten Regenwassermanagements Variante 1a - Versickeru

Dachbegrünung (extensiv)	Extensive Dachbegrünung auf mind. 12 cm Substratbau auf 70% aller Dachflächen, verschiedene Vegetationen möglich, auch bei größeren Dachneigungen, Retentionseffekte vorhanden, aber hauptsächlich für Starkregenereignisse nicht ansetzbar Vorteile: Verdunstungseffekt, Entlastung des Spleinetzes, Verbesserung des Mikroklimas und der Aufenthaltsqualität	oberflächige Zuführung in offene Rase mulden zur Versickerung in den Untergrund ohne Anschluss/Überlauf in die Kanalisation, Reinigung des Oberflächenwassers durch die belebte Bodenzone Vorteile: diverse räumliche Anordnungen und Kombinationen möglich, Einbindung in die Freiflächenplanung, Entlastung des Spleinetzes, Einsparung von Einzelkosten.
Mulden-Versickerung	unterirdische Versickerungsrinnen aus Kies oder Kunststoff mit hohem Speicherraumanteil ohne Anschluss/Überlauf in die Kanalisation, nur Einleitung von unbelastetem Oberflächenwasser oder in Kombination mit einer Versickerungsmulde oder Vorreinigung Vorteile: diverse räumliche Anordnungen und Kombinationen mit Mulden-Versickerungen möglich, Einbindung in die Freiflächenplanung, Entlastung des Spleinetzes, Einsparung von Einzelkosten.	Entlastung des Spleinetzes, Einsparung von Einzelkosten.
Retentions(grün)dach	gezielte Rückhalt auf Dachebene in separater Speicherschicht (Füllkörperlagerung mit großem Hohlraumanteil oder als Substrat) gedrosselte Ableitung in die Erdgeschossebene, nur auf Flachdächern einsetzbar, auch in Kombination mit Terrassen, im Rahmen dieses Konzeptes rechnerisch nicht angesetzt Vorteile: Verdunstungseffekt, Entlastung des Spleinetzes, Reduktion des Platzbedarfs für Retentionsflächen in der Erdgeschossebene.	gezielte Begrünung, ggf. Bewässerung mit überschüssigem Oberflächenwasser Vorteile: Verdunstungseffekte, Kleinklima, Optik
Fassadenbegrünung	optional	optional
Regenwassernutzung	optional	optional

Die o.g. Maßnahmen sind einzeln oder in Kombination einsetzbar. Auf dem privaten Baugrundstück sind Terrassen und Feuerwehrrückfahrstraßen und -aufsteigflächen in wasser- und luftdurchlässigem Aufbau vorgesehen. Materialwahl, z.B. durch einen sog. Klima-Pflasterstein sind in der Freianlagenplanung zu erarbeiten.

Planungsgrundlagen

Stellungnahme Behörde für Umwelt und Energie, Amt für Immissionsschutz in Hinblick auf das Überflutungsrisiko gemäß den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik zu führen (unabhängig von der Art und Weise der Regenwasserentlastung, Versickerung). Dadurch ggfs. entstehender, zusätzlicher Regenwasserentlastung, Versickerung, Retentionseffekte vorhanden, aber hauptsächlich für Starkregenereignisse nicht ansetzbar
Vorteile: Verdunstungseffekt, Entlastung des Spleinetzes, Verbesserung des Mikroklimas und der Aufenthaltsqualität



Örtliche Regendaten

Datenherkunft / Niederschlagsstation	KOSTRA-DWD 2020 V4.1
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	143
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	83
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{(D,T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	5	30	100
5	280,0	406,7	506,7
10	183,3	265,0	330,0
15	140,0	203,3	254,4
20	115,8	168,3	210,0
30	87,8	127,8	159,4
45	66,7	96,7	120,7
60	54,4	79,2	98,9
90	41,1	59,6	74,4
120	33,6	48,8	60,8
180	25,3	36,7	45,8
240	20,6	30,0	37,4
360	15,5	22,5	28,1
540	11,6	16,9	21,1
720	9,5	13,8	17,2
1080	7,1	10,4	12,9
1440	5,8	8,5	10,6
2880	3,6	5,2	6,5
4320	2,7	3,9	4,9

Regenspenden für Überflutungsnachweis

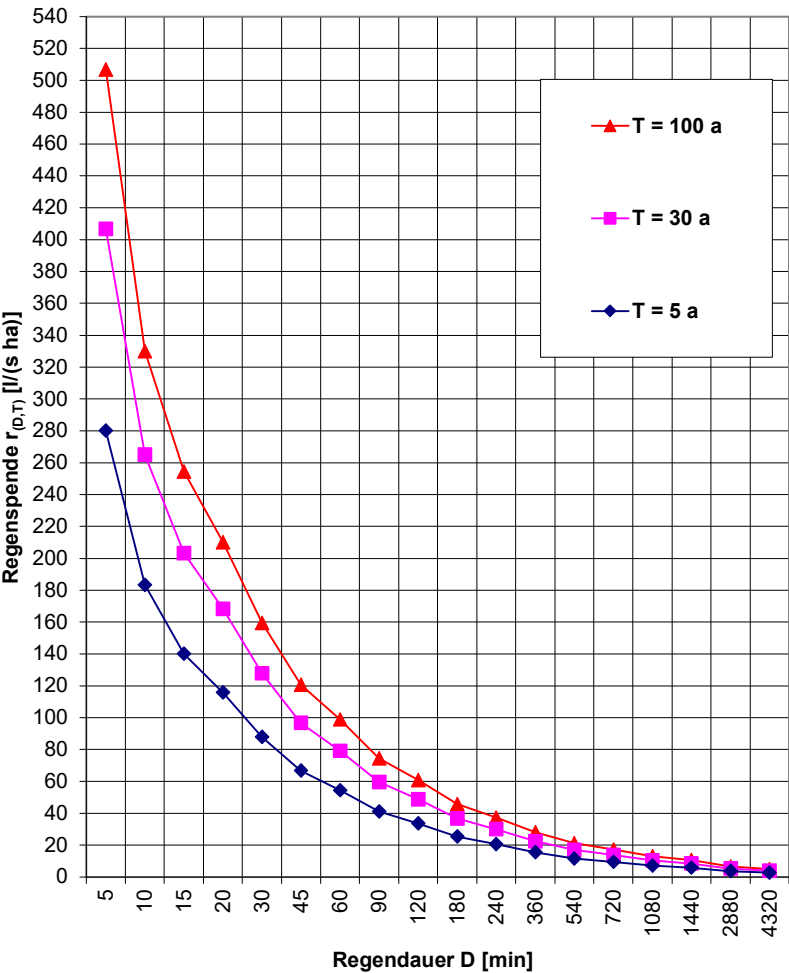
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$ in l/(s ha)	406,7
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$ in l/(s ha)	265,0
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$ in l/(s ha)	203,3

Hinweis:

Örtliche Regendaten

Datenherkunft / Niederschlagsstation	KOSTRA-DWD 2020 V4.1
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	143
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	83
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



Flächenberechnung Variante 1a: Vollständige Versickerung**Bahrenfelder Höhe - B-Plan Bahrenfeld 73**

Teil- fläche	Fläche / Nutzung	AE	C _m	C _s	A _{u,m}	A _{u,s}
		[m ²]	[-]	[-]	[m ²]	[m ²]
A	Dachflächen	1.476	0,40	1,00	590	1.476
A.1	Haus 1 (Schrägdach, teilweise begrünt)	395	0,40	1,00	158	395
A.2	Haus 2 (Schrägdach, teilweise begrünt)	692	0,40	1,00	277	692
A.3	Haus 3 (Schrägdach, teilweise begrünt)	389	0,40	1,00	156	389
B	Freiflächen, teilbefestigt	1.390	0,70	1,00	973	1.390
C.1	Versickerungszonen	100	0,20	1,00	20	100
C1.1	Versickerungszone West	40	0,20	1,00	8	40
C1.2	Versickerungszone Süd-West	20	0,20	1,00	4	20
C1.3	Versickerungszone Süd-Ost	20	0,20	1,00	4	20
C1.4	Versickerungszone Ost	20	0,20	1,00	4	20
	Privatflächen, abflusswirksam	<u>2.966</u>	<u>0,53</u>	1,00	1.583	2.966
C.2	Grünflächen, nicht abflusswirksam	598	0,00	0,20	0	120
C2.1	Grünfläche Ost	272	0,00	0,20	0	54
C2.2	Grünfläche West	326	0,00	0,20	0	65
C.3	Schutzzonen, nicht abflusswirksam	1.073	0,00	0,20	0	215
C3.1	Schutzzone 1	171	0,00	0,20	0	34
C3.2	Schutzzone 2	253	0,00	0,20	0	51
C3.3	Schutzzone 3	426	0,00	0,20	0	85
C3.4	Schutzzone 4	222	0,00	0,20	0	44
	Privatflächen, gesamt	4.637	0,34	0,71	1.583	3.300
D	Öffentliche Flächen	2.267	0,27	0,47	610	1.063
D.1	Öffentl. Parkanlage	275	0,00	0,20	0	55
D.2	Öffentl. Parkanlage	1.230	0,00	0,20	0	246
D.3	Öffentl. Verkehrsfläche	762	0,80	1,00	610	762
	Geltungsbereich B-Plan	6.904	0,32	0,63	2.193	4.363

Flächenberechnung

Bahrenfelder Höhe - B-Plan Bahrenfeld 73

Teilfläche	Fläche / Nutzung	AE	C _m	C _s	A _{u,m}	A _{u,s}	Vorflut	Q _{Dr}	V _{RRR} (T=5a), Gl.22	V _{Rück} (T=30a), Gl.21	V _{Rück} (T=100a), Gl.21	V _{RRR,gew.}	Einstauhöhe	Entleerungszeit
		[m²]	[-]	[-]	[m²]	[m²]		[l/s]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[cm]	[h]
A	Dachflächen	1.476	0,40	1,00	590	1.476	M-Siel							
A.1	Haus 1 (Schrägdach, teilweise begrünt)	395	0,40	1,00	158	395								
A.2	Haus 2 (Schrägdach, teilweise begrünt)	692	0,40	1,00	277	692								
A.3	Haus 3 (Schrägdach, teilweise begrünt)	389	0,40	1,00	156	389								
B.1	Freiflächen, teilbefestigt, unterbaut	860	0,50	1,00	430	860	M-Siel							
	Σ Flächen zum Einstau auf TG-Decke	2.336	0,44	1,00	1.020	2.336	M-Siel	24,0	1,6	30,2	35,4	39,9	6,0	0,4
B.2	Freiflächen, teilbefestigt, nicht unterbaut	530	0,70	1,00	371	530	Versickerung							
C.1	Versickerungszonen	100	0,20	1,00	20	100	Versickerung							
C1.1	Versickerungszone West	40	0,20	1,00	8	40								
C1.2	Versickerungszone Süd-West	20	0,20	1,00	4	20								
C1.3	Versickerungszone Süd-Ost	20	0,20	1,00	4	20								
C1.4	Versickerungszone Ost	20	0,20	1,00	4	20								
	Privatflächen, abflusswirksam	630	0,62	1,00	391	630	gezielte Versickerung							
C.2	Grünflächen, nicht abflusswirksam	598	0,00	0,20	0	120	natürliche Versickerung							
C2.1	Grünfläche Ost	272	0,00	0,20	0	54								
C2.2	Grünfläche West	326	0,00	0,20	0	65								
C.3	unbefestigte Freiflächen mit Schutzzonen	1.073	0,00	0,20	0	215	natürliche Versickerung							
C3.1	Schutzzone 1	171	0,00	0,20	0	34								
C3.2	Schutzzone 2	253	0,00	0,20	0	51								
C3.3	Schutzzone 3	426	0,00	0,20	0	85								
C3.4	Schutzzone 4	222	0,00	0,20	0	44								
	Privatflächen, gesamt	3.496	0,28	0,70	981	2.440								
D	Öffentliche Flächen	2.267	0,27	0,47	610	1.063								
D.1	Öffentl. Parkanlage	275	0,00	0,20	0	55	natürliche Versickerung							
D.2	Öffentl. Parkanlage	1.230	0,00	0,20	0	246	natürliche Versickerung							
D.3	Öffentl. Verkehrsfläche	762	0,80	1,00	610	762	eigenständige Entwässerung, unverändert							
	Geltungsbereich B-Plan	5.763	0,28	0,61	1.591	3.503								

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Bebauungsplanverfahren
Bahrenfeld 73

Auftraggeber:

Landesbetrieb Immobilien und Grundvermögen
Millerntorplatz 1
20359 Hamburg

Muldenversickerung:

Abflusswirksames Gesamtgebiet für $T = 10 \text{ a}$

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	2.966
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,53
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.583
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	326,7
10	213,3
15	163,3
20	135,0
30	102,8
45	77,8
60	63,6
90	48,0
120	39,2
180	29,4
240	24,1
360	18,1
540	13,6
720	11,1
1080	8,3
1440	6,8
2880	4,2
4320	3,1

Berechnung:

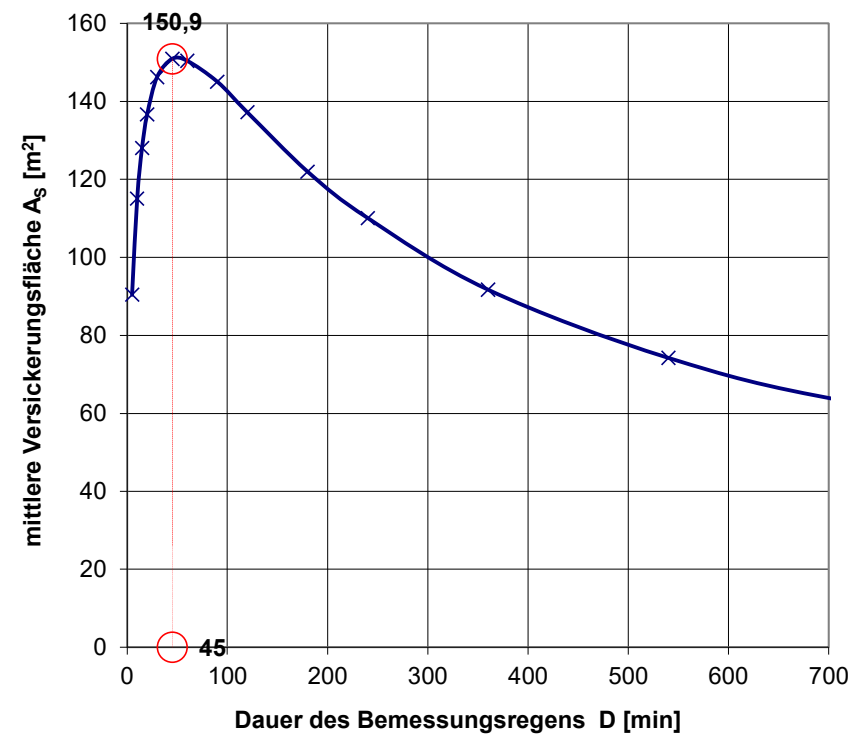
$A_s [\text{m}^2]$
90,4
115,1
128,1
136,7
146,2
150,9
150,4
145,0
137,2
122,0
110,1
91,7
74,2
63,0
48,9
40,9
26,0
19,4

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	77,8
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	150,9
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m^2	152
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	30,4
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	2,2

Muldenversickerung



Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Bebauungsplanverfahren
Bahrenfeld 73

Auftraggeber:

Landesbetrieb Immobilien und Grundvermögen
Millerntorplatz 1
20359 Hamburg

Muldenversickerung:

Abflusswirksames Gesamtgebiet für $T = 30$ a
mit Berücksichtigung Klimafolgenfaktor

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	2.966
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	2.966
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,00

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	488,0
10	318,0
15	244,0
20	202,0
30	153,4
45	116,0
60	95,0
90	71,5
120	58,6
180	44,0
240	36,0
360	27,0
540	20,3
720	16,6
1080	12,5
1440	10,2
2880	6,2
4320	4,7

Berechnung:

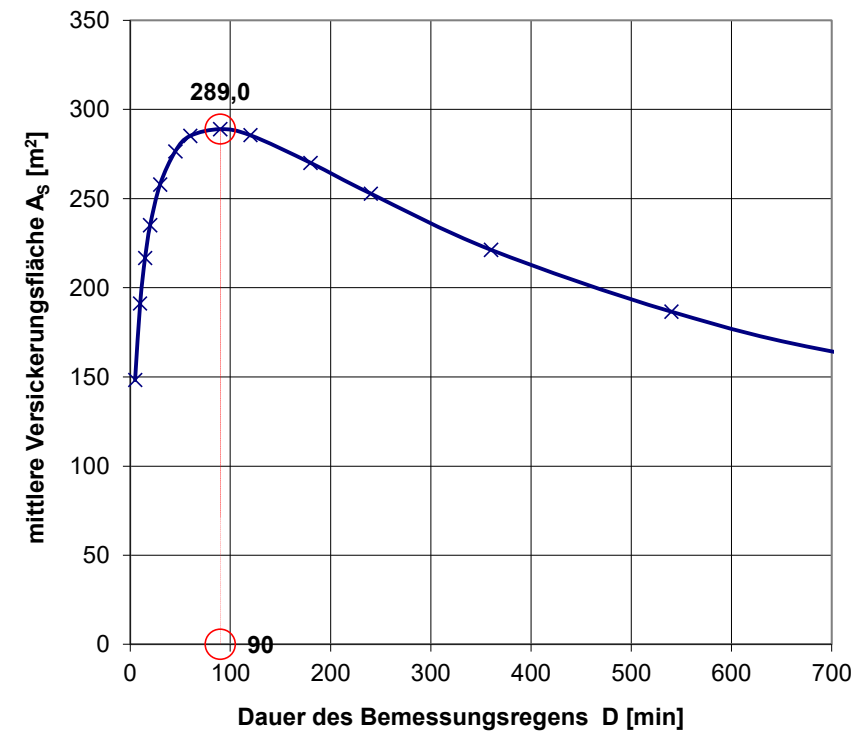
A_s [m^2]
148,3
191,2
216,7
235,1
258,0
276,4
285,2
289,0
285,6
270,0
252,8
221,3
186,6
162,2
130,4
110,2
70,9
54,0

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	71,52
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	289,0
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m^2	305
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	91,5
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Muldenversickerung



**Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Bebauungsplanverfahren
Bahrenfeld 73

Auftraggeber:

Landesbetrieb Immobilien und Grundvermögen
Millerntorplatz 1
20359 Hamburg

Rigolenversickerung:

Abflusswirksames Gesamtgebiet für T = 30 a
mit Berücksichtigung Klimafolgenfaktor

Eingabedaten:

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

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	2.966
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	2.966
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	5,0E-05
Höhe der Rigole	h _R	m	1,0
Breite der Rigole	b _R	m	4
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s _R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _a	mm	110
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d _i	mm	100
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	2
Gesamtspeicherkoeffizient	s _{RR}	-	0,30
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q _{Dr}	l/s	
Wasseraustrittsfläche des Dränagerohres	A _{Austritt}	cm ² /m	1,2
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,00
anrechenbares Schachtvolumen	V _{Sch}	m ³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	r _{D(n)}	l/(s*ha)	71,5
erforderliche Rigolenlänge	L	m	63,4
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	65,0
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V _R	m ³	78,0
versickerungswirksame Fläche	A _{S, Rigole}	m ²	292,5
maßgebender Wasserzufluss	Q _{zu}	l/s	59,3
vorhandene Wasseraustrittsleistung	Q _{Austritt}	l/s	1,6

**Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

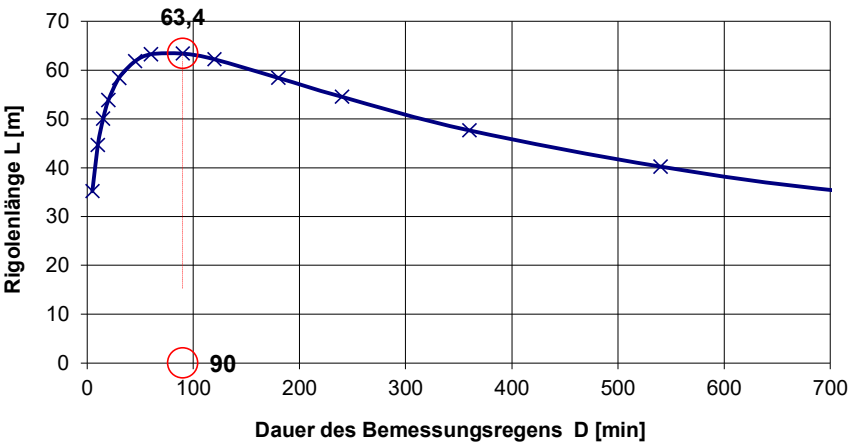
örtliche Regendaten:

D [min]	r _{D(n)} [l/(s*ha)]
5	488,0
10	318,0
15	244,0
20	202,0
30	153,4
45	116,0
60	95,0
90	71,5
120	58,6
180	44,0
240	36,0
360	27,0
540	20,3
720	16,6
1080	12,5
1440	10,2
2880	6,2
4320	4,7

Berechnung:

L [m]
35,20
44,65
50,05
53,84
58,38
61,80
63,23
63,37
62,22
58,42
54,52
47,65
40,22
35,01
28,25
23,94
15,49
11,85

Rigolenversickerung



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

Bebauungsplanverfahren
Bahrenfeld 73

Auftraggeber:

Landesbetrieb Immobilien und Grundvermögen
Millerntorplatz 1
20359 Hamburg

Rigolenversickerung:

Abflusswirksames Gesamtgebiet für T = 30 a
mit Berücksichtigung Klimafolgenfaktor

Eingabedaten:

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

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	2.966
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	2.966
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	5,0E-05
Breite Kunststoffelement	b _K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h _K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L _K	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s _R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a _{b_k}	-	5
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	a _{h_k}	-	1
Breite der Rigole	b _R	m	4,0
Höhe der Rigole	h _R	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q _{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,00
anrechenbares Schachtvolumen	V _{Sch}	m ³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	r _{D(n)}	l/(s*ha)	44,0
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	38,4
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	L_{K,ges}	m	38,4
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	40,00
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	a _{L_K}	-	50
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a _K	-	250
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V _R	m ³	100,3
versickerungswirksame Fläche	A _{S, Rigole}	m ²	173,2

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

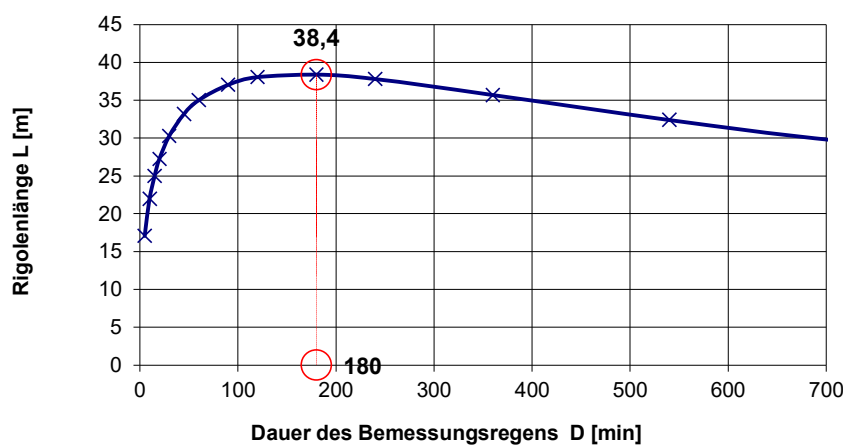
örtliche Regendaten:

D [min]	r _{D(n)} [l/(s*ha)]
5	488,0
10	318,0
15	244,0
20	202,0
30	153,4
45	116,0
60	95,0
90	71,5
120	58,6
180	44,0
240	36,0
360	27,0
540	20,3
720	16,6
1080	12,5
1440	10,2
2880	6,2
4320	4,7

Berechnung:

L [m]
17,09
21,99
25,00
27,25
30,29
33,19
35,02
37,04
38,04
38,37
37,81
35,69
32,40
29,53
25,19
22,04
15,08
11,77

Rigolenversickerung



Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Bebauungsplanverfahren
Bahrenfeld 73

Auftraggeber:

Landesbetrieb Immobilien und Grundvermögen
Millerntrorplatz 1
20359 Hamburg

Muldenversickerung:

1/3 des abflusswirksamen Gesamtgebiet für T = 30 a
mit Berücksichtigung Klimafolgenfaktor

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	989
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	989
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,00

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	488,0
10	318,0
15	244,0
20	202,0
30	153,4
45	116,0
60	95,0
90	71,5
120	58,6
180	44,0
240	36,0
360	27,0
540	20,3
720	16,6
1080	12,5
1440	10,2
2880	6,2
4320	4,7

Berechnung:

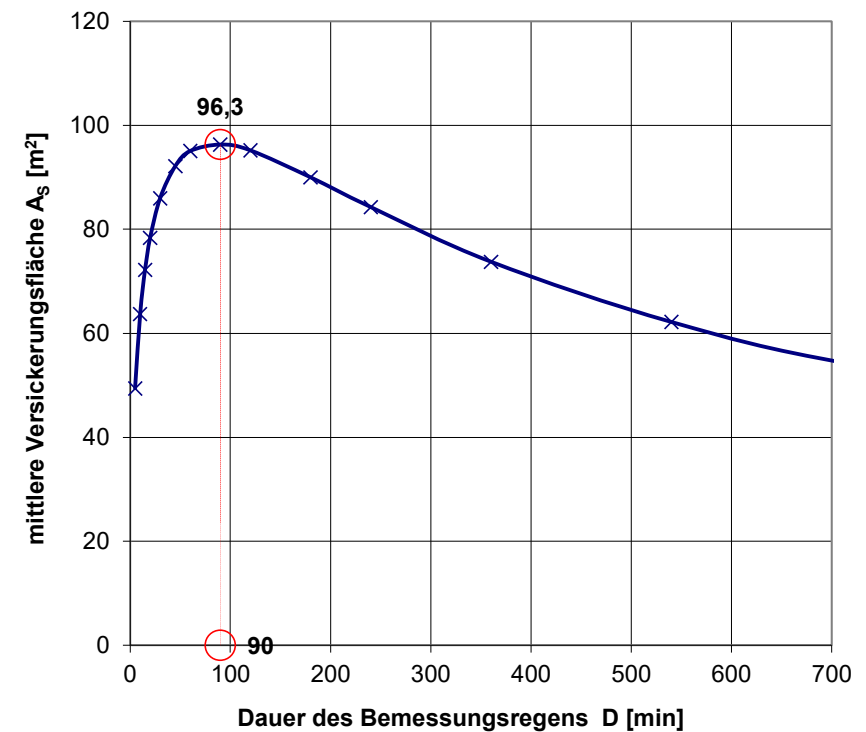
A_s [m ²]
49,4
63,7
72,2
78,4
86,0
92,1
95,1
96,3
95,2
90,0
84,3
73,8
62,2
54,1
43,5
36,7
23,6
18,0

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	71,52
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	96,3
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m ²	100
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	30,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Muldenversickerung



Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Bebauungsplanverfahren
Bahrenfeld 73

Auftraggeber:

Landesbetrieb Immobilien und Grundvermögen
Millerntorplatz 1
20359 Hamburg

Rigolenversickerung:

2/3 des abflusswirksamen Gesamtgebietes für $T = 30$ a
mit Berücksichtigung Klimafolgenfaktor

Eingabedaten:

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

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.977
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.977
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
Höhe der Rigole	h_R	m	1,0
Breite der Rigole	b_R	m	3
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	110
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	100
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	2
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,30
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	
Wasseraustrittsfläche des Dränagerohres	$A_{Austritt}$	cm^2/m	1,2
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,00
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m^3	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	95,0
erforderliche Rigolenlänge	L	m	55,7
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	60,0
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	54,0
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m^2	210,0
maßgebender Wasserzufluss	Q_{zu}	l/s	39,5
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	1,4

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

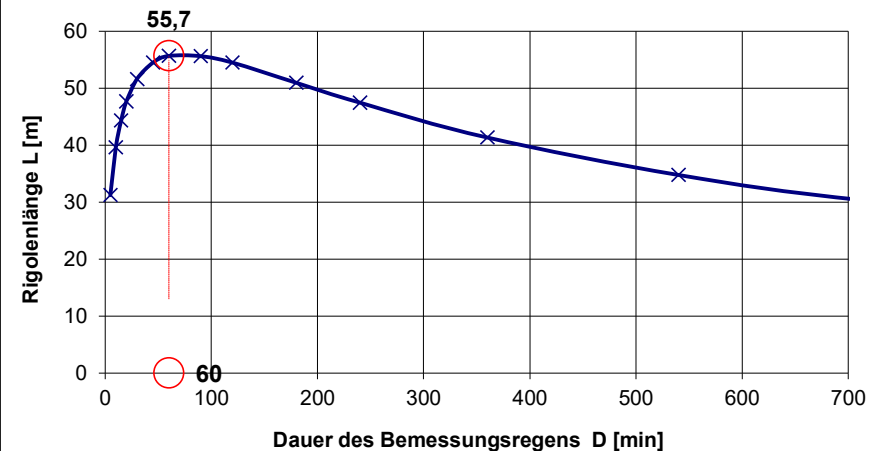
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	488,0
10	318,0
15	244,0
20	202,0
30	153,4
45	116,0
60	95,0
90	71,5
120	58,6
180	44,0
240	36,0
360	27,0
540	20,3
720	16,6
1080	12,5
1440	10,2
2880	6,2
4320	4,7

Berechnung:

L [m]
31,26
39,61
44,36
47,68
51,62
54,52
55,68
55,64
54,49
50,97
47,46
41,33
34,79
30,23
24,34
20,60
13,31
10,17

Rigolenversickerung



Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117
und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:
Bebauungsplanverfahren
Bahrenfeld 73
Rückhalt in Speicherebene auf Tiefgarage

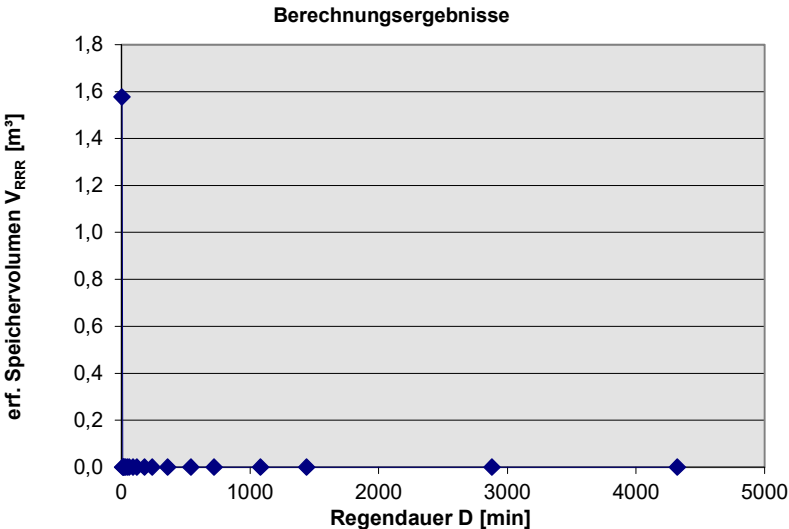
Auftraggeber:
Landesbetrieb Immobilien und Grundvermögen
Millerntorplatz 1
20359 Hamburg

Eingabe:
 $V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$

befestigte Einzugsgebietsfläche	A _{ges}	m ²	2.336
resultierender Abflussbeiwert	C _m	-	0,44
abflusswirksame Fläche	A _u	m ²	1.020
Drosselabfluss des Rückhalteraus	Q _{Dr}	l/s	24,0
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	0
maßgebende Regenspende Bemessung V _{RRR}	r _(D,T)	l/(s*ha)	0,0
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V _{RRR}	m ³	1,6
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	V _{RRR,gew.}	m ³	



Anl. 2.7: Speicherraumbemessung

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117
und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:
Bebauungsplanverfahren
Bahrenfeld 73
Rückhalt in Speicherebene auf Tiefgarage

Auftraggeber:
Landesbetrieb Immobilien und Grundvermögen
Millerntorplatz 1
20359 Hamburg

örtliche Regendaten:		Berechnung:
D [min]	r _(D,T) [l/(s*ha)]	V _{RRR} [m³]
5	280,0	1,6
10	183,3	0,0
15	140,0	0,0
20	115,8	0,0
30	87,8	0,0
45	66,7	0,0
60	54,4	0,0
90	41,1	0,0
120	33,6	0,0
180	25,3	0,0
240	20,6	0,0
360	15,5	0,0
540	11,6	0,0
720	9,5	0,0
1080	7,1	0,0
1440	5,8	0,0
2880	3,6	0,0
4320	2,7	0,0

Bemerkungen:

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Nachweis mit Gleichung 21

Projekt:

Bebauungsplanverfahren

Bahrenfeld 73

Rückhalt in Speicherebene auf Tiefgarage**Auftraggeber:**

Landesbetrieb Immobilien und Grundvermögen

Millerntorplatz 1

20359 Hamburg

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] * D * 60 * 10^{-3}$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m^2	2.336
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	488
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	318
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	244
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Volfüllung*	Q_{voll}	l/s	24,0

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	27,0
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(10,30)}}$	m^3	30,2
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(15,30)}}$	m^3	29,7
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	30,2

Nachweis:

gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	53,2
zusätzlich zurückzuhaltene Regenwassermenge	$V_{\text{RRR}, \text{zus.}}$	m^3	n.erf.

gewählt: Retentionsgründach (Substrat-Schüttung)

Speicherfläche*	A	m^2	700,0
effektiver Hohlraumanteil	sg		0,95
max. Einstauhöhe	t	m	0,080
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	53,2

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Nachweis mit Gleichung 21 für T = 100 a

Projekt:

Bebauungsplanverfahren

Bahrenfeld 73

Rückhalt in Speicherebene auf Tiefgarage**Auftraggeber:**

Landesbetrieb Immobilien und Grundvermögen

Millerntorplatz 1

20359 Hamburg

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] * D * 60 * 10^{-3}$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m^2	2.336
Regenspende D = 5 min, T = 100 Jahre	$r_{(5,100)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	608
maximaler Drosselabfluss*	Q_{voll}	l/s	24,0

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,100)}}$	m^3	35,4
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	35,4

Nachweis:

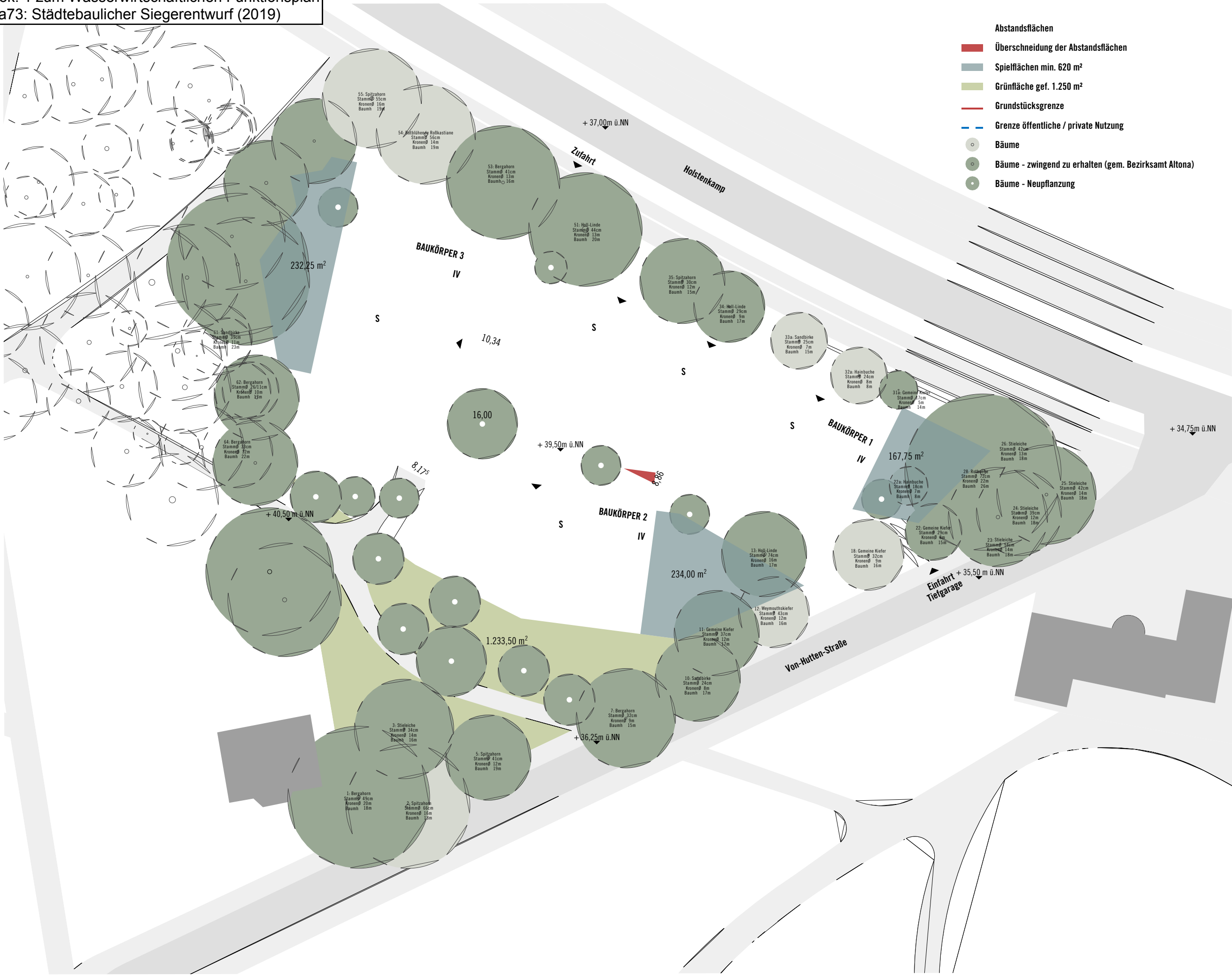
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	39,9
zusätzlich zurückzuhaltene Regenwassermenge	$V_{\text{RRR}, \text{zus.}}$	m^3	n.erf.

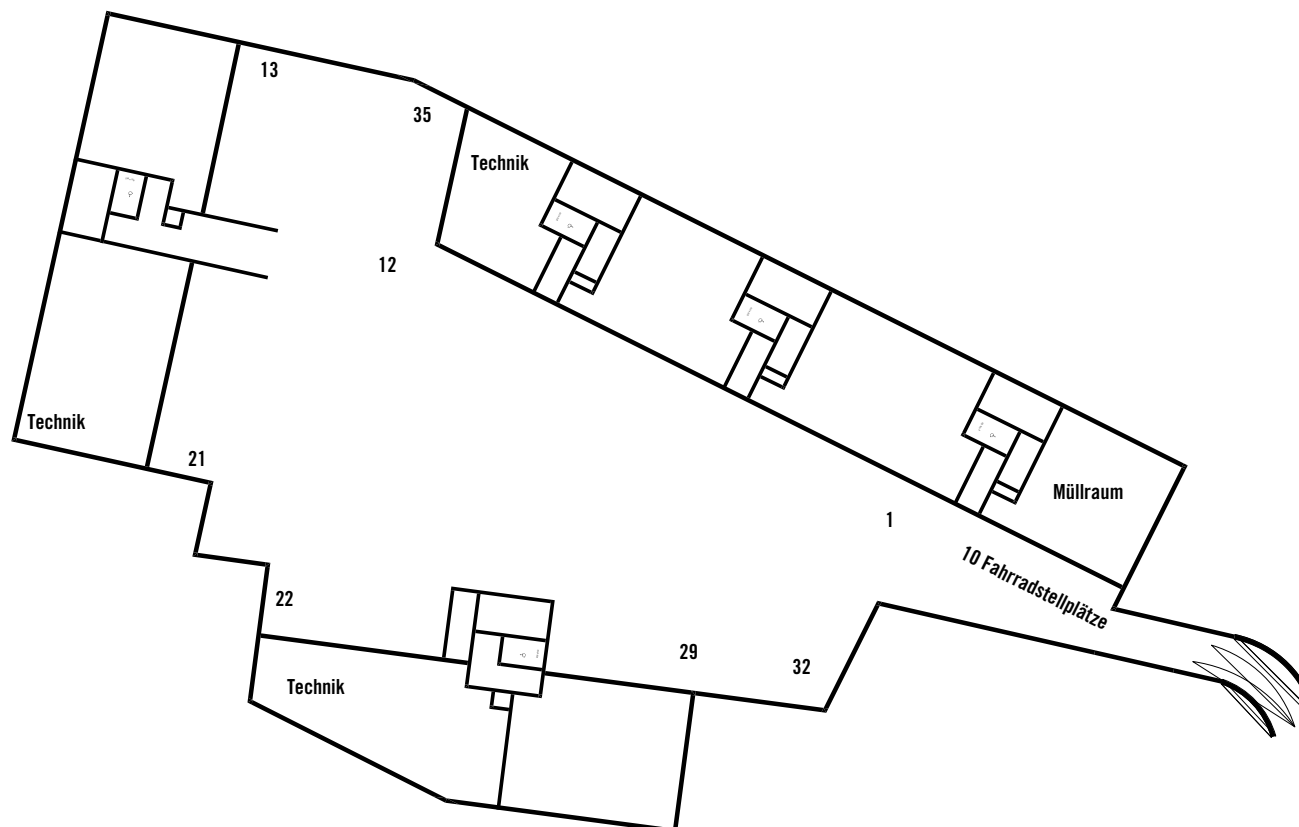
gewählt: Retentionsgründach (Substrat-Schüttung)

Speicherfläche*	A	m^2	700,0
effektiver Hohlraumanteil	sg		0,95
max. Einstauhöhe	t	m	0,060
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	39,9

Bemerkungen:

Ergebnis ist maßgebend.





BAUVORHABEN

N°1807
Bahrenfelder Höhe

LEISTUNGSPHASE
Überarbeitung Wettbewerb

ZEICHNUNG
Untergeschoss
PLANSCHLÜSSEL

MASSSTAB
1:500

ERSTELLDATUM
19.06.2019

FORMAT
210x297

INDEX

GEZ/GEPR

DATUM
01.07.2019

BAUHERR

ICON 14 GmbH. c/o DoubleLine
development GmbH

Wolfschlugener Straße 34
70597 Stuttgart
Tel: 0711 255 90 00
E-Mail: info@doubleline.eu

ARCHITEKT

BIWERMAU
Architekten BDA

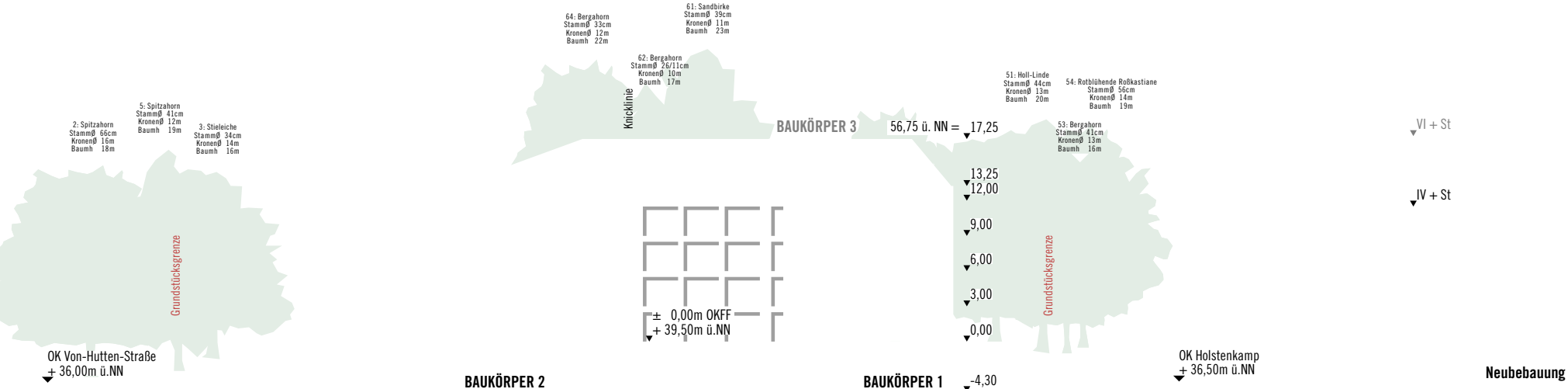
St. Annenufer 5, Block Q
20457 Hamburg
T: +49.40.181.310.770
F: +49.40.181.310.771
mail@biwermau.de
www.biwermau.de

INDEX ÄNDERUNGEN

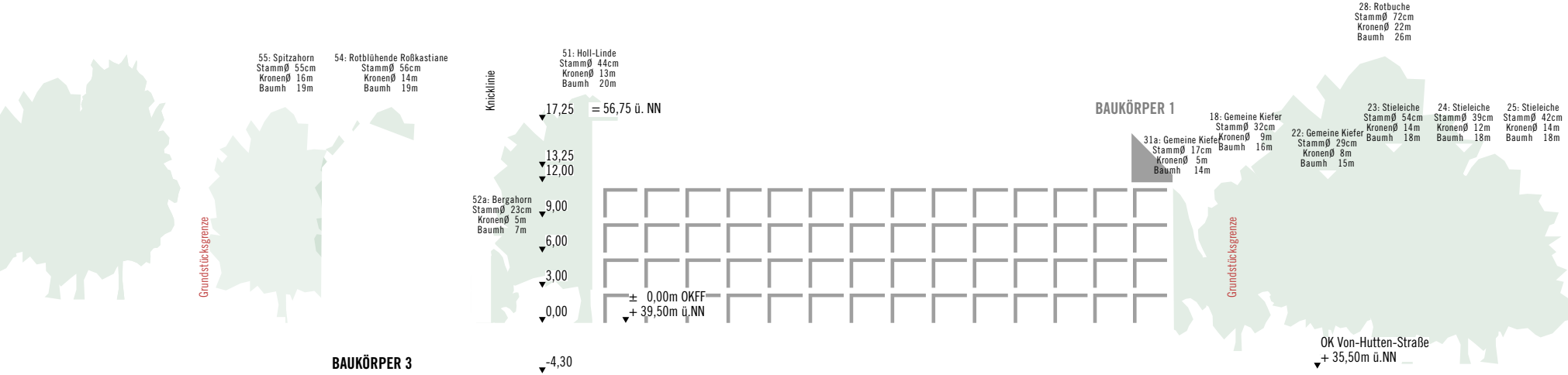
DATUM

GEZ.

Dok. 1 zum Wasserwirtschaftlichen Funktionsplan
Ba73: Städtebaulicher Siegerentwurf (2019)



Schnitt A-A



Schnitt B-B

BAUVORHABEN

N°1807
Bahrenfelder Höhe

LEISTUNGSPHASE
Überarbeitung Wettbewerb
ZEICHNUNG
Schnitte A-A, B-B
PLANSCHLÜSSEL

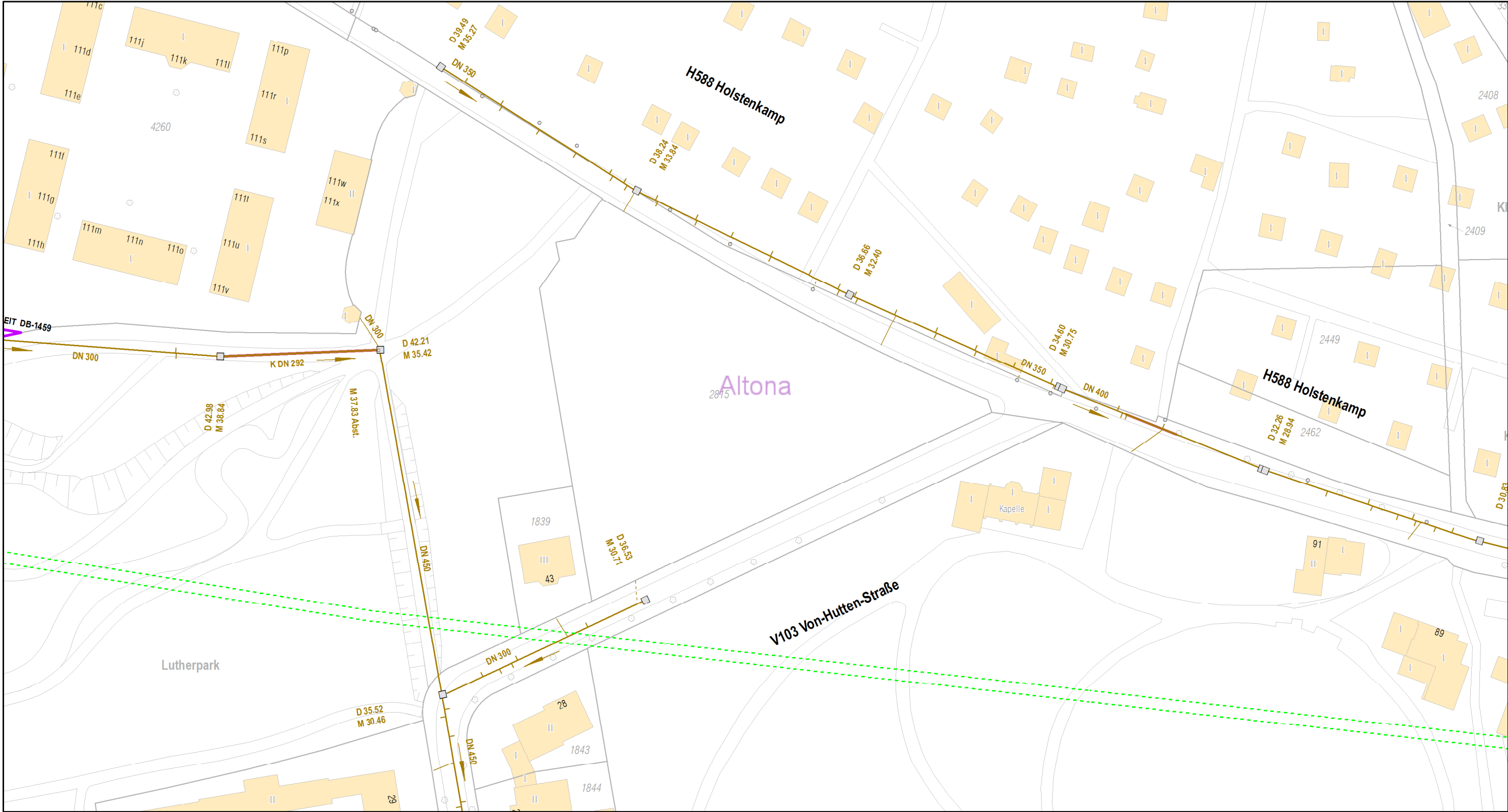
MASSSTAB 1:500	FORMAT 210x297	GEZ/GEPR
ERSTELLDATUM 19.06.2019	INDEX	DATUM 01.07.2019

BAUHERR

ICON 14 GmbH. c/o DoubleLine
development GmbH
Wolfschlugener Straße 34
70597 Stuttgart
Tel: 0711 255 90 00
E-Mail: info@doubleline.eu

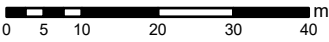
ARCHITEKT

BIWERMAU
Architekten BDA
St. Annenufer 5, Block Q
20457 Hamburg
T: +49.40.181.310.770
F: +49.40.181.310.771
mail@biwermau.de
www.biwermau.de



Legende

- | | | | | | |
|--|----------------------------------|--|------------------------------------------|--|------------------------|
| | Absperrschieber | | Auslass, Einlass | | Schmutzwasser |
| | Schächte, ohne Kammer | | Sonderschächte, DN kleiner 3000 | | Regenwasser |
| | Schächte, mit einer Kammer | | Deckel | | Mischwasser |
| | Schächte, mit zwei Kammern Typ 1 | | Fiktive Schächte | | Fremdleitung |
| | Schächte, mit zwei Kammern Typ 2 | | Luftschacht | | geplanter Hausanschluß |
| | Schächte, mit 1,2 m Kammer | | Schneeschacht | | Bauprojekt |
| | Pumpwerk ohne Hochbauteil | | Revisionsschächte auf Hausanschlüssen | | Dienstbarkeit |
| | Pumpwerk mit Hochbauteil | | Revisionseinrichtungen (zugänglich) | | Schutzrohr |
| | Emissionsschutzanlagen | | Revisionseinrichtungen (überdeckt) | | |
| | | | ESF - Einrichtung zum Sammeln u. Fördern | | |
| | | | Trumme | | |
| | | | Sickertrumme | | |



	Leitungsbestandsplan Hamburger Stadtentwässerung AöR Billhorner Deich 2, 20539 Hamburg 040-7888-82129,-15,-13,-12 anlageninfo@hamburgwasser.de	E 21 Infrastrukturkoordination und Erschließungen
	Für die Vollständigkeit und Richtigkeit kann keine Gewähr übernommen werden. Insoweit sind insbesondere die Angaben über die exakte Lage und Abmessungen der Anlagen vor Ort durch Aufgrabungen zu überprüfen. In einem Abstand von 1 m zur Außenkante der Anlagen ist mit Handschachtung zu arbeiten und der zuständige Netzbezirk ist zu informieren.	
		Maßstab 1:1 000
		Datum 14.10.2024

Hamburger Wasserwerke GmbH, Postfach 26 14 55, 20504 Hamburg

Bezirksamt Altona

Bereich Infrastrukturentwicklung
Ansprechpartner 
Besucheradresse Billhorner Deich 2
20539 Hamburg
Telefon 040/7888-82156
Telefax -
E-Mail 
@hamburgwasser.de
Datum 07.11.2024

Unser Zeichen:
E2

Ihr Zeichen:

Ihre Nachricht vom:

Unsere Nachricht vom:

Bebauungsplan-Entwurf Bahrenfeld 73

hier: TöB-Beteiligung, Stellungnahmeverschickung

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit diesem Schreiben erhalten Sie die korrigierte Stellungnahme der Hamburger Stadtentwässerung AöR (S.1) und ergänzend die unveränderte Stellungnahme der Hamburger Wasserwerke GmbH (S.2) zum o.g. Bebauungsplan.

Stellungnahme der Hamburger Stadtentwässerung (HSE):

Grundsätzlich bestehen seitens der HSE keine Bedenken hinsichtlich der Aufstellung des B-Plans.

Das B-Plangebiet hat Belegenheit zu den Mischsiedeln DN 350 Holstenkamp und DN 300 von-Hutten-Str.

Die Niederschlagswassereinleitung des B-Plangebiets in das öffentliche Mischwassersiedel ist in Rücksprache mit dem Bezirksamt Eimsbüttel auf eine **maximal zulässige Einleitmenge von 24 l/s** zu begrenzen.

Das anfallende Oberflächenwassers im Erschließungsgelände ist daher durch geeignete Maßnahmen zu bewirtschaften. Dabei sind die übergeordneten Handlungsziele aus dem Projekt RISA entsprechend zu berücksichtigen.

Das zusätzlich anfallende Schmutzwasser kann in die vorhandenen Mischwassersiedele eingeleitet werden.

Hamburger Wasserwerke GmbH
Billhorner Deich 2 · 20539 Hamburg
Telefon 040 7888 0
info@hamburgwasser.de
www.hamburgwasser.de

Vorsitzender des Aufsichtsrats:
Staatsrat Anselm Sprandel
Geschäftsführung:
Ingo Hannemann
Gesine Strohmeyer

Hamburg Commercial Bank AG
IBAN: DE 3321050000143115100
BIC: HSHNDE33XXX
UST-IdNr.: DE 118509750
Steuer-Nr.: 27/112/01192

Handelsregister des
Amtsgerichts Hamburg
HRB Nr. 2356

Zertifiziert nach
EMAS III VO

Stellungnahme der Hamburger Wasserwerke (HWW):

Gegen den o.g. Bebauungsplanentwurf werden seitens der Hamburger Wasserwerke GmbH keine Einwendungen erhoben.

Wir schicken Ihnen Auszüge aus unseren Bestandsplänen. Wie Sie daraus entnehmen können, sind Teilbereiche der gekennzeichneten Fläche von uns berohrt.

Für die Richtigkeit unserer Unterlagen können wir keine Gewähr übernehmen. Setzen Sie sich deshalb bitte - insbesondere wegen der örtlichen Angabe aller unserer Anlagen - mit unserem zuständigen Netzbetrieb West in Verbindung.

Wir bitten Sie, unsere bestehenden Anlagen bei Ihrer Planung zu berücksichtigen, damit kostspielige Leitungsumlegungen vermieden werden.

Das Planungsgebiet B-Plan 73 Bahrenfeld sieht die Erschließung von 62 WE (ca. 124 EW) vor. Das Planungsgebiet liegt am Leitungskreuz DN 200 GG Holstenkamp und DN 100 GG(Zm) Von-Hutten-Straße. Nach DVGW W410 ergibt sich ein Spitzenbedarf von ca. 9 m³/h.

Für die Trasse im Holstenkamp sieht die Zielnetzplanung perspektivisch eine Verkleinerung auf DN 150 vor, gleichzeitig wird ein Ringschluss über die A7 Richtung Schulgartenweg erstellt. Im jetzigen Netzausbau und auch unter Berücksichtigung der zukünftigen Netzanpassungen ist die Entnahme des Spitzenbedarfs möglich. Das Netzpotalential weist eine Löschwasserkapazität in Höhe von 96 m³/h auf.

Des Weiteren machen wir darauf aufmerksam, dass eine Wasserversorgung des im Plan erfassten Gebietes nur möglich ist, wenn wir rechtzeitig vor Beginn der zusätzlichen Bebauung einen formlosen Antrag auf Wasserversorgung mit näheren Angaben, aus denen sich der zu erwartende Wasserbedarf ergibt, erhalten. Zudem muss bei der Festlegung evtl. neuer Straßenquerschnitte ausreichender Raum für die Unterbringung unserer Versorgungsleitungen berücksichtigt werden.

Bei Rückfragen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung.



Korbel

Anlagen:

- Planauszug HSE
- Planauszug HWW