

Erläuterungsbericht zum Entwässerungskonzept

Projekt:
Bebauungsplanverfahren 314
Norderstedt, Ulzburger Straße

Im Auftrag
Behrendt &
Struck Wohnwerte GmbH

Mai 2021

Auftraggeber Behrendt & Struck Wohnwerte GmbH
Hauptstraße 70, 25548 Kellinghusen

Auftragnehmer: SBI Beratende Ingenieure für
Bau-Verkehr-Vermessung GmbH
Hasselbrookstraße 33
22089 Hamburg
040/25 19 57-0
office@sbi.de
www.sbi.de

Bearbeiter: Uwe Zebedies
Frithjof Thomsen

Stand: Mai 2021

Projekt: 7923A02
G:\PRJ\7900-7999\7923-Norderstedt-Ulzburger-Strasse_20-VPL\Bericht\7923A02_Bericht_Entwässerungskonzept.docx

Inhalt

1	Darstellung des Vorhabens.....	3
1.1	Veranlassung.....	3
1.2	Allgemeine Daten- und Planungsgrundlagen.....	5
1.2.1	Vermessung.....	5
1.2.2	Baugrund	5
1.2.3	Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen	5
1.2.4	Verkehrsgutachten- und stärken	6
1.2.5	Wasserschutzgebiet Langenhorn-Glashütte	6
2	Entwässerungskonzept Oberflächenwasser	6
2.1	Entwässerungstechnische Grundlagen.....	6
2.1.1	Regenspende.....	6
2.1.2	Abflussbeiwerte	6
2.1.3	Drosselabfluss Kanal Ulzburger Straße	7
2.1.4	Bemessungsgrundwasserhorizont und Wasserdurchlässigkeit.....	7
2.1.5	Berechnungen der Regenrückhaltevolumina der Einzugsgebiete	8
2.2	Öffentliche Entwässerungsanlagen.....	9
2.3	Private Entwässerungsanlagen.....	10
2.3.1	Entwässerungskonzept.....	10
2.3.2	Dimensionierung der Versickerungsanlage.....	12
2.3.3	Dimensionierung der Regenwasserbehandlung	13
3	Entwässerungskonzept Schmutzwasser	13
3.1	Entwässerungstechnische Grundlagen.....	13
3.2	Schmutzwasseranfall.....	13
3.3	Öffentliche Entwässerungsanlagen.....	14
3.4	Private Entwässerungsanlagen.....	14
4	Zusammenfassung	15
5	Literatur / Unterlagen.....	16
6	Anlagen.....	17

1 Darstellung des Vorhabens

1.1 Veranlassung

In der Stadt Norderstedt in Schleswig-Holstein wird für den Bereich westlich der Ulzburger Straße und südlich der Heidbergstraße eine derzeit als Festplatz genutzte Fläche als Wohnbaufläche überplant. Über die Bauleitplanung und dem damit verbundenen Verfahren zum Bebauungsplan Nr. 314 Norderstedt „Ulzburger Straße/Rüsternweg“ werden die Flächen gesichert. Das beplante Gebiet enthält vier von Norden nach Süden gegliederte Baufelder (vgl. Abbildung 3).

Im Zuge des Aufstellungsverfahrens zum Bebauungsplan 314 in Norderstedt wurde ein Entwässerungskonzept erarbeitet. Die Grundlagen dieses Konzept und die baulichen Anforderungen werden in diesem Bericht dargelegt. Die betrachtete Fläche befindet sich in Norderstedt, nahe des Bahnhofes Norderstedt Mitte. Die Lage des B-Plans ist in Abbildung 1 dargestellt:

Der Bebauungsplan 314 wird durch die Bauherrengemeinschaft Behrendt & Struck Wohnwerte GmbH erschlossen. Die verkehrliche Erschließung erfolgt durch drei öffentliche Stichstraßen (Planstraßen) die alle auf der Ostseite mittels Gehwegüberfahrt untergeordnet an die Ulzburger Straße und damit an das allgemeine Straßennetz angebunden werden. Zudem wird an der Heidbergstraße, im Norden des Gebiets, eine Zufahrt zu der Tiefgarage des Baufeld 1 geplant.

Auf der Westseite erfolgt für Fußgänger und Radfahrer zudem eine weitere Anbindung an den vorhandenen, parallel zur Bahnlinie verlaufenden Geh- und Radweg.

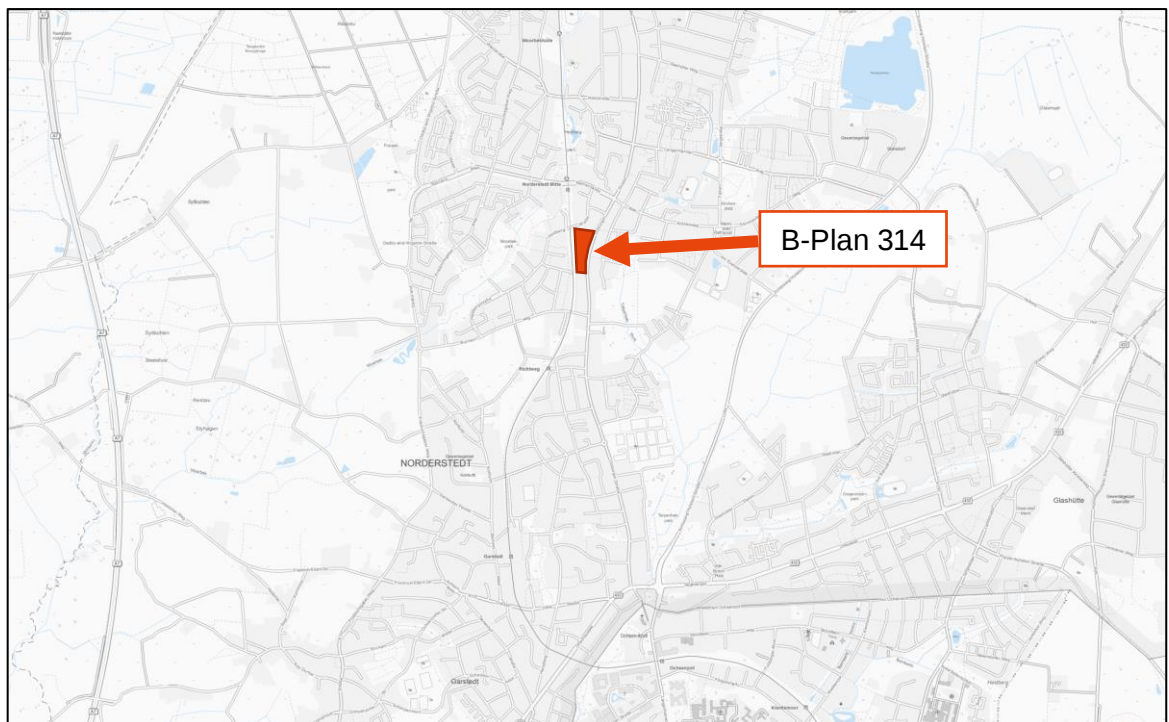


Abbildung 1: Lage des Bebauungsplans 314 in Norderstedt. Quelle Hintergrundkarte: Geoportal Hamburg

In Abbildung 2 ist die zu bebauende Fläche im Luftbild dargestellt. Derzeit liegt das Gebiet brach und wird zeitweise für Festspiele genutzt. Im Norden befindet sich derzeit ein Schotter-

Parkplatz mit Anbindung an die Heidbergstraße. Der öffentliche Geh- und Radweg im Westen der Fläche wird erhalten.

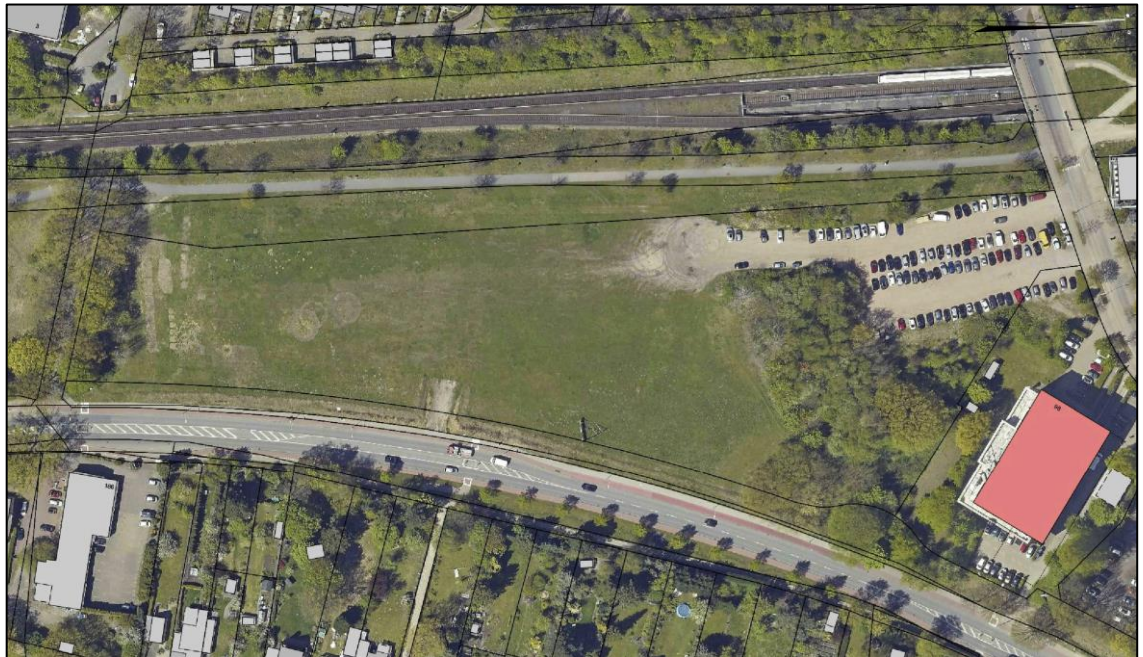


Abbildung 2: Luftbild B-Plan 314 (Quelle: Stadt Norderstedt)

Abbildung 3 zeigt die geplante Bebauung für den B-Plan 314.

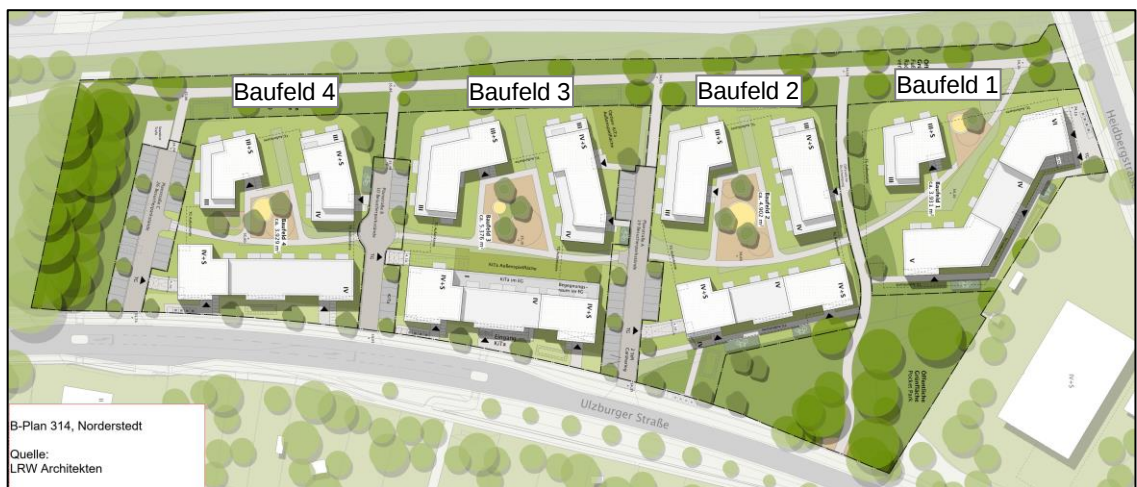


Abbildung 3: Geplante Bebauung für den Bebauungsplan 314 in Norderstedt (Quelle: LRW Architekten)

Die Baufelder werden jeweils mit einem Untergeschoss bzw. einer Tiefgarage unterbaut. Die Zufahrten der Tiefgaragen der Baufelder 2,3 und 4 münden an den jeweiligen Planstraßen. Die Tiefgarage des Baufeldes 1 wird über die Heidbergstraße erreicht.

Die Planung des Hochbaus obliegt LRW Architekten und Stadtplaner [1]. Die Freiraumplanung erstellt das Büro Becker-Nelson [3].

Weitere Angaben zur Begründung des Bauvorhabens und zur verkehrlichen Erschließung sind den Ausführungen in Unterlage [11] zu entnehmen.

1.2 Allgemeine Daten- und Planungsgrundlagen

1.2.1 Vermessung

Für das Flurstück wurde eine Vermessung des ÖbVI Dipl. Ing. A. Müller zur Verfügung gestellt. Die Vermessung liegt im Bezugskoordinatensystem ETRS89-UTM32 vor. Die Geländehöhen beziehen sich auf das Höhensystem des DHHN2016 mit Geländehöhen im Bezug zur Normalhöhen-Null (mNHN) [4].

1.2.2 Baugrund

Für das Projekt wurde am 22.08.2019 eine Baugrundbeurteilung zur Verfügung gestellt [5]. In diesem Gutachten sind Angaben zum vorhandenen Baugrund sowie Angaben zum Grundwasserstand und dessen Versickerungsfähigkeit dargestellt.

Im Baugrundgutachten vom 22.08.2019 sind Daten aus insgesamt 82 Kleinrammbohrungen mit einer Endteufe von bis zu 14 m, sowie 16 schwere Rammsondierungen zusammengefasst. Nachfolgend erfolgt eine Betrachtung der relevanten Daten für das Entwässerungskonzept. Weitere Details sind der Unterlage [5] zu entnehmen.

Allgemein kann folgender Bodenaufbau beschrieben werden:

- Bis zu 1,0 m mächtige Mutterbodenschicht und/oder Auffüllungen
- Vorrangig Sande bis zur Endaufschlusstiefe von 8,0 bis 14 m
- Stellenweise Geschiebeböden ab einer Tiefe von 8,0 m.

Einige der auf Schadstoffe untersuchten Bodenproben überschreiten Grenzwerte von geprüften Parametern und werden daher in die Zuordnungsklasse Z2 und teilweise in Deponieklassen > DK0 eingestuft. Je nach Lage der geplanten Entwässerungseinrichtungen muss in der Bauausführung entsprechend mit einer Entsorgung der Böden gerechnet werden. Kurz vor Bauausführung oder während der Baumaßnahme müssen die Ergebnisse überprüft und die Zuordnungsklasse und Deponieklasse neu definiert werden.

In der Baugrundbeurteilung wurden Angaben zum Grundwasserhorizont und zur Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Böden gemacht (vgl. 2.1.4)[6][7].

1.2.3 Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen

Für das Grundstück liegt ein Leitungsbestandsplan der vorhandenen Regen- und Schmutzwasserleitungen vor. Außerdem liegen Planunterlagen für vorhandene Telekommunikations-, Strom-, Trinkwasser-, Fernwärme- und Gasleitungen vor (vgl. Anlage 1)[2].

Entsorgungsleitungen für Schmutz- und Regenwasser verlaufen etwa mittig im geplanten Baugebiet. Die Regenwasserleitung verläuft von Süden nach Norden mit Anschluss an den Regenwasserkanal in der Heidbergstraße. Die Schmutzwasserleitung verläuft parallel mit entgegengesetzter Fließrichtung und schließt im Süden an den Schmutzwasserkanal im Rüsternweg an.

Im westlichen Bereich des Baugebietes verläuft in Nord-Süd-Richtung ein asphaltierter Geh- und Radweg. Hier liegen Versorgungsleitungen für Fernwärme und der Telekommunikation.

In der Ulzburger Straße liegen Entwässerungsleitungen. Im Geh- und Radweg der Ulzburger Straße liegen Leitungen für Trinkwasser, Gas, Strom und Telekommunikation.

Nördlich im Baugebiet sind Versorgungsleitungen für Strom und Telekommunikation anzutreffen.

1.2.4 Verkehrsgutachten- und stärken

Zur verkehrlichen Anbindung des Bebauungsplans 314 wurde von SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH ein Verkehrstechnisches Gutachten erstellt [8]. Durch die geplante Bebauung des B-Plan 314 ist mit einem zusätzlichen Verkehrsaufkommen von 800 Kfz/d zu rechnen, bei einem wohngebietstypischen niedrigen Schwerverkehrsaufkommen von unter 2 % [8].

Auf der Ulzburger Straße ist mit einem Verkehrsaufkommen (Stand 2015) von rund 20.000 Kfz/d zu rechnen, wobei der Schwerverkehrsanteil etwa bei 600 Kfz/d liegt [9].

1.2.5 Wasserschutzgebiet Langenhorn-Glashütte

Der Bebauungsplan 314 liegt in der Weiteren Schutzzone III des Wasserschutzgebietes Langenhorn-Glashütte [10].

2 Entwässerungskonzept Oberflächenwasser

2.1 Entwässerungstechnische Grundlagen

2.1.1 Regenspende

Der Ansatz des Bemessungsregens erfolgt auf Basis der Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R Rasterfeld Spalte 35, Zeile 20 Norderstedt.

Die Bemessung der Regenrückhalteräume für Niederschlagswasser auf privatem Grund erfolgt nach DIN 1986-100. Zusätzlich sind die Nachweise nach DWA-A 117 (Regenrückhalteräume bei Einleitmengenbegrenzung) und DWA-A 138 (Regenrückhaltung bei Versickerung) zu führen. Das jeweils größte im Einzugsgebiet erforderliche Regenrückhaltevolumen ist maßgebend.

Nach DWA-A 118 erfolgt die Bemessung in Stadtzentren mit dem 2-jährlichen Regenereignis. Aufgrund der dichten Bebauung werden die Regenrückhaltanlagen im Baugebiet mindestens auf das 5-jährliche Regenereignis bemessen, wobei das erforderliche Regenrückhaltevolumen aus den Überflutungsnachweisen nach DIN 1986-100 innerhalb der Versickerungsanlagen zwischengespeichert wird.

Die Überflutungsnachweise erfolgen nach DIN 1986-100 mit dem oberen Klassenfaktor der Regenspende von 1,0. Die Regendaten zu diesem Projekt sind der Anlage 9 zu entnehmen.

2.1.2 Abflussbeiwerte

Anhand der zur Verfügung gestellten Planung des Hochbaus von LRW Architekten und Stadtplaner [1] und der Freianlagenplanung vom Büro Becker Nelson [3] wurde eine differenzierte Flächenermittlung durchgeführt (siehe Entwässerungstechnische Nachweise).

Einige Dachflächen im Plangebiet werden als Extensive Dachbegrünung ausgeführt. Erfahrungsgemäß kann aufgrund von technischen Aufbauten auf dem Dach nicht die gesamte Dachfläche als Extensive Dachbegrünung ausgeführt werden. Es wird jeweils ein Anteil von 50 % als Extensive Dachbegrünung angesetzt. Die übrigen 50 % der jeweiligen Dachfläche werden als abgedichtetes Flachdach angesehen.

Für die Oberflächen wurde jeweils, sofern nicht vom Auftraggeber anders angegeben, der ungünstigere Fall gewählt.

2.1.3 Drosselabfluss Kanal Ulzburger Straße

Das Oberflächenwasser eines Teils der Planstraße C wird gedrosselt in den Regenwasserkanal in der Ulzburger Straße eingeleitet. In Abstimmung mit der Stadt Norderstedt wird ein Drosselabfluss von

$$Q_{Dr} = 3,0 \frac{l}{s}$$

für die Einleitung in den Kanal angesetzt (Anlage 10).

Für die Drosselanlage wird ein Unschärfefaktor von 1,5 angesetzt. Für die Berechnungen zum Rückhaltevolumen nach DWA-A 117 wird der Drosselabfluss unter Berücksichtigung des Unschärfefaktors maßgebend (hier $Q_{Dr,Bem}$). Die maximale Einleitmenge in den Kanal der Ulzburger Straße bleibt weiterhin bei Q_{Dr} .

2.1.4 Bemessungsgrundwasserhorizont und Wasserdurchlässigkeit

Die Wasserstände wurden während der Bohrausführung und nach Beendigung der Kleinrammbohrungen im offenen Bohrloch gemessen [5]. Grundwasser wurden zwischen 4,5 und 7,8 m Tiefe bzw. 27,80 mNHN und 30,62 mNHN angetroffen, wobei mit Schwankungen von 1,5 m zu rechnen ist [5].

Für jedes der Baufelder wurde ein mittlerer Hochwasserstand des Grundwassers als Bemessungsgrundwasserstand für die geplanten Versickerungsanlagen ermittelt [6]. Des Weiteren wurden Bemessungswasserstände für die Statik ausgegeben, welche von den in Tabelle 1 abweichen (siehe Unterlage [6]).

Tabelle 1: Bemessungsgrundwasserstand der Baufelder (vgl. Einzugsgebiete 2.3.1)

Baufeld	Einzugsgebiet	Bemessungswasserstand Versickerung
1	1.W	30,2 mNHN
	1.O	
2	2.W	30,4 mNHN
	2.O	
3	3.W	30,3 mNHN
	3.O	
4	4.W	30,0 mNHN
	4.O	
	4.PLC	

Das anfallende Regenwasser der privaten Flächen (Baufelder 1 bis 4, ohne Planstraßen) wird dezentral in jedem Baufeld versickert. Dafür wurde die Wasserdurchlässigkeit des anstehenden Bodens als maßgeblicher Bemessungswert mittels einer

Permeameteruntersuchung untersucht. Für alle Baufelder kann demnach eine Wasserdurchlässigkeit des Bodens von

$$k_f = 9 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

angesetzt werden [5][7]. Nach DWA-A 138 ist für alle Baufelder eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit des Bodens gegeben, um Versickerungsanlagen zur Regenwasserableitung zu nutzen.

2.1.5 Berechnungen der Regenrückhaltevolumina der Einzugsgebiete

Regenrückhaltevolumen bei Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-A 138

Die Bemessung von Regenrückhalteinrichtungen bei der Versickerung von Niederschlagswasser durch eine Rigole errechnet sich nach DWA-A 138 mit folgendem Ansatz:

Formel A.15

$$V_R = [A_U \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_S + Q_{zu}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_Z$$

mit

V_R	Volumen des Regenrückhaltereaumes
A_U	abflusswirksame Fläche des Grundstückes
$r_{D(n)}$	Regenspende
D	Dauerstufe
Q_S	Versickerungsrate
Q_{zu}	konstanter Zufluss zur Rigole
f_Z	Zuschlagsfaktor nach DWA-A 117 [-]

Regenrückhaltevolumen bei Einleitmengenbegrenzung nach DWA-A 117

Formel 6

$$V = A_U \cdot (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) \cdot D \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06$$

mit

V	Volumen des Regenrückhaltereaumes
A_U	undurchlässige Fläche
$r_{D,n}$	Regenspende
$q_{Dr,R,u}$	Regenanteil der Drosselabflussspende bezogen auf A_U
D	Dauerstufe
f_Z	Zuschlagsfaktor nach DWA-A 117 Tabelle 2
f_A	Abminderungsfaktor nach DWA-A 117 Bild 3 bzw. Anhang B
$V_{S-Mulde}$	erforderliches Muldenvolumen nach DWA-A 138

Regenrückhaltevolumen bei Einleitmengenbegrenzung nach DIN 1986-100

Formel 22:

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{D,T} / 10000 \cdot D \cdot f_Z \cdot 0,06 - D \cdot f_Z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

mit

V_{RRR}	Volumen des Regenrückhalterumes [m ³]
A_U	abflusswirksame Fläche des Grundstückes [ha]
$r_{D,T}$	Regenspende [l/s×ha]
D	Regendauer [min]
f_z	Zuschlagsfaktor nach DWA-A 117 [-]
Q_{Dr}	gedrosselte Abflussmenge [l/s]

Überflutungsnachweise nach DIN 1986-100 für die einzelnen Einzugsgebiete

Für die einzelnen Einzugsgebiete wird der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 mit den Formeln 20 und 21 geführt.

Formel 20:

$$V_{Rück} = \left(r_{D,100} * A_{ges} - (r_{D,2} * A_{Dach} * C_{s,Dach} + r_{D,2} * A_{FaG} * C_{s,FaG}) \right) \frac{D * 60}{10000 * 1000}$$

mit

$V_{Rück}$	zurückzuhaltende Regenwassermenge [m ³]
A_{Dach}	gesamte Gebäudedachfläche [m ²]
A_{FaG}	gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden [m ²]
A_{ges}	gesamte befestigte Fläche des Grundstückes [m ²]
D	kürzeste maßgebende Regendauer [min]
C_s	Spitzenabflussbeiwert nach Tabelle 9 [l/s]

Formel 21:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{D,100} * A_{ges}}{10000} - Q_{voll} \right) * \frac{D * 60}{1000}$$

mit

$V_{Rück}$	zurückzuhaltende Regenwassermenge [m ³]
A_{ges}	gesamte befestigte Fläche des Grundstückes [m ²]
D	kürzeste maßgebende Regendauer [min]
Q_{voll}	Abflussmenge [l/s]

Der Nachweis der Formel 21 erfolgt für die Dauerstufen 5 min, 10 min und 15 min. Der größte sich ergebene Wert für $V_{Rück}$ ist maßgebend.

2.2 Öffentliche Entwässerungsanlagen

Zur Entwässerung der Planstraßen A, B und C werden Regenwasserkanäle mit Anschluss an den Regenwasserkanal in der Heidbergstraße und in der Ulzburger Straße neu hergestellt. Die Entwässerung erfolgt jeweils im freien Gefälle in Tiefenlagen von 1,5 m bis zu 3,5 m.

Der Anschluss an den Regenwasserkanal der Heidbergstraße sammelt das Oberflächenwasser der Planstraße A, B und etwa 3/5 des Oberflächenwassers der Planstraße C. Eine Einleitmengenbegrenzung für die Einleitung in den Kanal der Heidbergstraße wurde nicht vorgegeben.

Die Dimensionierung der Regenwasseranlage ist der Anlage 8 zu entnehmen. Demnach ist ein Kanal mit der Dimension DN 300 bis DN 400 ausreichend, um die Regenwassermengen der Planstraßen aufnehmen zu können. Als Bemessungsgrundlage wurde hier die Regen-
spende

$$r_{5,2} = 220,0 \frac{l}{s * ha}$$

gewählt.

Für einen Teil der Planstraße C (etwa 2/5 der Planstraße) wird ein Anschluss an den Regenwasserkanal in der Ulzburger Straße hergestellt. Aufgrund der Dimension des Kanals in der Ulzburger Straße (DN 250) wurde eine Einleitmengenbegrenzung von 3 l/s vorgegeben (vgl. 2.1.3 und Anlage 10).

Die Drosselung des Oberflächenwasserabflusses bedingt eine Regenrückhaltung im Kanalsystem nach DWA-A 117.

Als Regenrückhalteraum wird eine unterirdische Speicherrigole eingesetzt (z. B. Fränkische RigoFill). Die Dimension des Regenrückhalterumes ist der Anlage 7 zu entnehmen.

Eine Regenwasserbehandlung nach DWA-A 102 ist nach Abstimmung mit der Stadt Norderstedt bei der Einleitung in den Kanal der Heidbergstraße und der Ulzburger Straße nicht erforderlich.

2.3 Private Entwässerungsanlagen

2.3.1 Entwässerungskonzept

Die Ableitung des Oberflächenwassers der privaten Grundstücke erfolgt durch die Versickerung in das Grundwasser. Die Versickerung erfolgt überwiegend durch unterirdische Sicker-
rigolen. Ein Anschluss an den öffentlichen Regenwasserkanal ist nicht geplant.

Bei der Versickerung von Wasser in das Grundwasser werden nach DWA-A 138 Regenrückhalteräume erforderlich, welche aufgestautes Wasser speichern können. Aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse werden unterirdische Sicker-
rigolen eingeplant. Diese können problemlos in das geplante Regenwasserkanalnetz eingebunden werden und mit einem Speicherkoeffizient von 95 % das zurückgestaute Regenwasser bis zum Regenende speichern und zur Versickerung bringen.

Der Großteil der Versickerungsanlagen wird im Westen der Baufelder platziert. Das Oberflächenwasser der östlichen Zuwegungen der Gebäude entlang der Ulzburger Straße wird de-
zentral in den naheliegenden Mulden- oder Rigolenversickerungen entwässert.

Das Plangebiet ist in neun Einzugsgebiete aufgeteilt. Eine Übersicht der Einzugsgebiete ist der Tabelle 2 zu entnehmen. Eine Darstellung der Einzugsgebiete mit Einzugsgebietsgrenzen ist dem Lageplan in Anlage 2 zu entnehmen. Des Weiteren ist den vorgelegten rechnerischen Nachweisen jeweils tabellarisch eine Aufteilung der Einzugsgebiete in ihre Flächentypen beigelegt.

Tabelle 2: Einzugsgebiete im Plangebiet (vgl. Anlage 2 / Abbildung 3)

Baufeld	EZG	$A_{E,k}$ [m ²]	C_s [-]
1	1.W	4950	0,54
	1.O	590	0,49
2	2.W	4150	0,49
	2.O	1720	0,69
3	3.W	6130	0,57
	3.O	550	0,47
4	4.W	3480	0,55
	4.O	470	0,36
	4.PLC	980	0,71

Das Baugebiet befindet sich in einer Wasserschutzzone (vgl. 1.2.5). Um das Grundwasser vor Verschmutzung zu schützen, wird direkt vor Einleitung in das Gewässer das Niederschlagswasser der Einzugsgebiete mittels Sedimentation gereinigt (vgl. 2.3.3).

Nach Abstimmung mit der Stadt Norderstedt, ist es grundsätzlich möglich Versickerungsanlagen für Oberflächenwasser der privaten Einzugsflächen im öffentlichen Raum zu platzieren [12]. Die Sickerrigolen im Westen der Bebauung befinden sich ausschließlich im öffentlichen Raum. Zusätzlich wird eine Sickerrigole in der Planstraße C platziert.

Besonders im Westen der Bebauung ist der vorhandene Baumbestand entlang des Geh- und Radweges zu beachten. Zum Schutz der Bäume wurde die Vorgabe erteilt, etwaige Entwässerungsanlagen in einem Abstand von 1,5 m zum Kronentraufbereich zu errichten [12]. Als maßgeblicher Kronentraufbereich wird im Konzept der im Funktionsplan dargestellte Baumkronendurchmesser angenommen [1]. Sofern diese Vorgabe stellenweise nicht eingehalten werden kann, werden die entsprechenden Regenwasserleitungen in Handschachtung ausgeführt (sofern es die Tiefenlage ermöglicht). Für die Sickerrigolen wird dieser Abstand zu den Bäumen an jeder Stelle eingehalten.

Zur Entwässerung der innenliegenden Balkone und Befestigungen auf der Tiefgarage werden nach jetzigem Planstand auf der Tiefgaragendecke Rohrleitungen verlegt. Aufgrund der Unterschreitung der Mindestverlegetiefe von 80 cm kann die Frostfreiheit nicht jederzeit gewährleistet werden. Um Frosts Schäden an den Rohrleitungen zu verhindern, wird eine Begleitheizung für die Rohrstränge empfohlen.

Als Plangrundlage dient eine Vermessung des Plangebietes. Zusätzlich wurden Baugrunduntersuchungen hinsichtlich Boden- und Wasserbeschaffenheit durchgeführt (vgl. 1.2).

Grundlage für die Planung sind die Richtlinien und Normen:

- DWA-A 138 Versickerung von Oberflächenwasser [13],
- DWA-A 117 Bemessung von Regenrückhalteräumen [17],
- DWA-M 153 Behandlung von Oberflächenwasser [16],
- DIN 1986-100 [5] und DIN EN 752,

sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik für die Planung und Errichtung von Entwässerungsanlagen.

2.3.2 Dimensionierung der Versickerungsanlage

Für die Einzugsgebiete werden die Nachweise zur Versickerung von Oberflächenwasser gemäß DWA-A 138 und DIN 1986-100 geführt, wobei das größte erforderliche Regenrückhaltevolumen die Abmessungen der Versickerungsanlage bestimmt.

Grundlage für die Berechnung der Versickerungsanlage ist der Durchlässigkeitsbeiwert

$k_f = 9 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ (vgl. 2.1.4).

Den Bemessungsgrundwasserstand der jeweiligen Einzugsgebiete zeigt Tabelle 1 in 2.1.4. Nach DWA-A 138 muss von der Unterkante der Versickerungsanlage zum Bemessungsgrundwasserstand ein Mindestabstand von 1,0 m eingehalten werden.

Aus den Berechnungen gemäß 2.1.5 ergeben sich die in Tabelle 3 angegebenen Regenrückhaltevolumina für die Versickerungsanlagen.

Tabelle 3: Erforderliches und gewähltes Rückhaltevolumen der Versickerungsanlagen [in m³]

Baufeld	EZG	Q_s [l/s]	DWA-A 138	Formel 20	Formel 21	Formel 22	Gew. V
1	1.W	4,2	76,4	46,6	111,6	66,5	127,5
	1.O	1,1	5,4	5,7	12,8	4,2	16,0
2	2.W	3,5	58,7	40,5	93,6	47,3	119,9
	2.O	2,2	31,3	14,6	38,1	29,9	43,6
3	3.W	5,2	98,9	56,8	138,1	88,5	154,2
	3.O	0,96	4,6	5,4	11,9	3,6	13,5
4	4.W	3,5	51,4	32,6	78,0	46,3	89,5
	4.O	0,71	2,6	5,0	10,3	1,9	11,3
	4.PLC	1,7	18,6	8,2	21,3	16,2	29,5

Die Sickerrigolen werden mit unterirdischen Retentionsboxen ausgeführt. Das bereitgestellte Regenrückhaltevolumen setzt sich zusammen aus:

$$V = B * L * H * s$$

mit

B Breite der Anlage

L Länge der Anlage

H Höhe der Anlage

s spezifischer Speicherkoeffizient (Produktspezifisch, hier: Fränkische Rigofill $s = 0,95$)

Die Abmessungen der einzelnen Sickerrigolen und -mulden sind dem Lageplan in Anlage 1 und den einzelnen Nachweisblättern der jeweiligen Entwässerungstechnischen Nachweisen zu entnehmen (siehe Anlage). Die Volumina der Versickerungsanlagen wird so ausgelegt, dass der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 erbracht ist.

In den Sickermulden der Einzugsgebiete 3.O und 4.O wird der Überflutungsnachweis durch Vertiefung der Mulde und Einplanung einer entsprechenden Staulamelle erbracht.

Um zusätzliches Rückhaltevolumen zu schaffen, wird stellenweise oberhalb einiger Rigolen eine Ausmuldung des Geländes hergestellt. Durch die Ausmuldung wird die Umgebung zusätzlich vor Überflutung geschützt.

Nach DWA-A 138 ist für Versickerungsanlagen ein Mindestabstand zum Baugrubenfußpunkt von $1,5 \times$ Baugrubentiefe einzuhalten, sofern das Gebäude nicht gegen drückendes Wasser

geschützt ist. Dieser Abstand kann in der vorliegenden Planung aufgrund der engen Bebauung nicht immer eingehalten werden. Aufgrund der Versickerungsanlage sind entsprechend Maßnahmen gegen die Feuchtigkeit am Baukörper zu ergreifen.

2.3.3 Dimensionierung der Regenwasserbehandlung

Um die Verschmutzung des Grundwassers durch das versickernde Oberflächenwasser zu verhindern, wird der Nachweis nach DWA-M 153 geführt.

Das Plangebiet befindet sich in einer Grundwasserschutzzone III. Nach Abstimmung mit dem Kreis Segeberg ist in diesem Fall der Gewässertyp G25 mit 8 Bewertungspunkten anzusetzen (Anlage 11). Aufgrund der anzusetzenden Luftbelastung ausgehend von der Ulzburger Straße (DTV vgl. 1.2.4) mit dem Typ L3 und der jeweils anzusetzenden Flächenbelastungen der Einzelflächen ist eine Behandlung des Oberflächenwassers in jedem Einzugsgebiet nach DWA-M 153 erforderlich. Die entsprechenden Berechnungen sind den Entwässerungstechnischen Nachweisen der Einzugsgebiete zu entnehmen (vgl. Anlagen).

Im Zuge der weiteren Planungen ist eine entsprechende Behandlungsmaßnahme zu wählen. In Frage kommen dafür z. B. Sedimentationsanlagen vor der Einleitung in die Sickerrigolen (z. B. SediPoint der Fa. Fränkische mit einem Durchgangswert bis zu 0,35).

Für die Bereiche, welche über Versickerungsmulden entwässert werden, ist die Versickerung durch die bewachsene Bodenzone als Reinigungswirkung ausreichend.

3 Entwässerungskonzept Schmutzwasser

3.1 Entwässerungstechnische Grundlagen

Die Entwässerung des Grau- und Schwarzwassers der Bebauung erfolgt über Kanalanlagen im Freigefälle. Die Bemessung der Grundleitungen auf dem privaten Grund erfolgt nach Berechnungen der DIN 1986-100 in einer späteren Leitungsphase.

3.2 Schmutzwasseranfall

Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung lagen noch keine Werte für den Schmutzwasseranfall und die Einwohnerzahl vor. Gemäß DWA-A 118 wird für den stündlichen Spitzenwert des häuslichen Schmutzwasserabflusses ein Bemessungswert für Kanäle von 4 l/(s x 1000 E) empfohlen. Aufgrund der geplanten mehrgeschossigen Wohngebäude wird gemäß DWA-A 118 überschlägig von einer Siedlungsdichte von 300 E/ha ausgegangen.

Da es zu unvermeidbarem Fremdwasseranfall bei Regenwetter kommen kann, wird gemäß DWA-A 118 mit einem mittleren Vielfachen des Häuslichen Schmutzwasseranfalls von 0,5 gerechnet.

Für den Bebauungsplan 314 wird folgende Einwohnerzahl angenommen:

$$\begin{aligned} E &= A_F \times 300 \text{ E/ha} \\ &= 3,57 \text{ ha} \times 300 \text{ E/ha} \\ &= 1071 \text{ E} \end{aligned}$$

Hieraus ergibt sich für das Häusliche Schmutzwasser folgende Abflussmenge:

$$\begin{aligned} Q_H &= q_{H,1000E} \times E \\ &= 4 \text{ l/(s} \times 1000 \text{ E)} \times 1071 \text{ E} \\ &= 4,3 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Bei Berücksichtigung eines Faktors zum Fremdwasserzufluss von 0,5 ergibt sich:

$$\begin{aligned} Q_F &= 0,5 \times Q_H \\ &= 0,5 \times 4,3 \text{ l/s} \\ &= 2,2 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Somit erhält man eine zusätzliche Einleitmenge für den Schmutzwasserkanal von 4,3 l/s + 2,15 l/s = 6,5 l/s.

3.3 Öffentliche Entwässerungsanlagen

Der vorhandene Schmutzwasserkanal muss zur Realisierung der geplanten Bebauung auf einer Länge von ca. 160 m verlegt werden (vgl. Anlage 1). Die bis zu 7 m Tiefe Entwässerungsanlage wird dabei, nach jetzigem Planungsstand, mit einem grabenlosen Bauverfahren im Bereich des Baufeld 3 und 4 umgelegt. Es wird verhindert, dass weite Teile des Kanals von der geplanten Bebauung überbaut werden und die Zugänglichkeit zur Anlage erschwert/eingeschränkt wird.

Zum jetzigen Zeitpunkt wird nach einer Abstimmung der Bauherren mit der Stadt Norderstedt auf eine Umlegung im nördlichen Bereich (Baufeld 1 und 2) verzichtet und die stellenweise Überbauung in Kauf genommen.

In den Planstraßen und zwischen dem Baufeld 1 und 2 wird jeweils ein Schmutzwasserkanal in Tiefenlagen bis zu 3 m hergestellt. Die Anbindung an die vorhandene bzw. umzulegende Sammelleitung erfolgt durch Absturzschächte.

3.4 Private Entwässerungsanlagen

Die Schmutzwasseranlagen auf dem privaten Grund werden nach DIN 1986-100 in Verbindung mit der DIN EN 752 bemessen. Der Anschluss der Gebäude kann über Freispiegelleitungen erfolgen. Nach DIN 1986-100 sind die Grundleitungen der Schmutzwasserkanäle bis zum nächstgelegenen Schacht mindestens in DN 80, zur besseren Inspektion in DN 100 auszuführen, sofern es die hydraulische Belastung erlaubt. Das Mindestgefälle für Grundleitungen beträgt 1:DN.

4 Zusammenfassung

Im Zuge des Aufstellungsverfahrens zum Bebauungsplan 314 in Norderstedt wurde für das betrachtete Gebiet ein Entwässerungskonzept erarbeitet. Die Grundlagen dieses Konzept und die baulichen Anforderungen werden in diesem Bericht dargelegt.

Für das Gebiet wurde eine Baugrundbeurteilung vorgelegt. Aus dieser Baugrunduntersuchung geht hervor, dass eine Versickerung von Oberflächenwasser in jedem der vier Baufelder möglich ist.

Gemäß DWA-A 138 und DIN 1986-100 werden die Nachweise zur Regenrückhaltung bei Versickerungsanlagen geführt. Die Versickerung des Oberflächenwassers des größten Teils der Bebauung wird im westlichen Bereich der Baufelder versickert. Das Oberflächenwasser der östlich gelegenen Zuwegungen zu den Gebäuden entlang der Ulzburger Straße wird dezentral im Bereich der östlichen Grünflächen zur Versickerung gebracht.

Die Oberflächenwässer der verkehrlichen Erschließung (Planstraßen) werden an einen neu geplanten öffentlichen Regenwasserkanal angeschlossen. Der Anschluss erfolgt an den vorhandenen Regenwasserkanal in der Heidbergstraße und in der Ulzburger Straße.

Die Schmutzwasserentsorgung erfolgt über einen vorhandenen Schmutzwasserkanal innerhalb des Baugebietes. Um die Überbauung des vorhandenen Schmutzwasserkanals zu verhindern, wird dieser teilweise durch ein grabenloses Verfahren umgelegt.

5 Literatur / Unterlagen

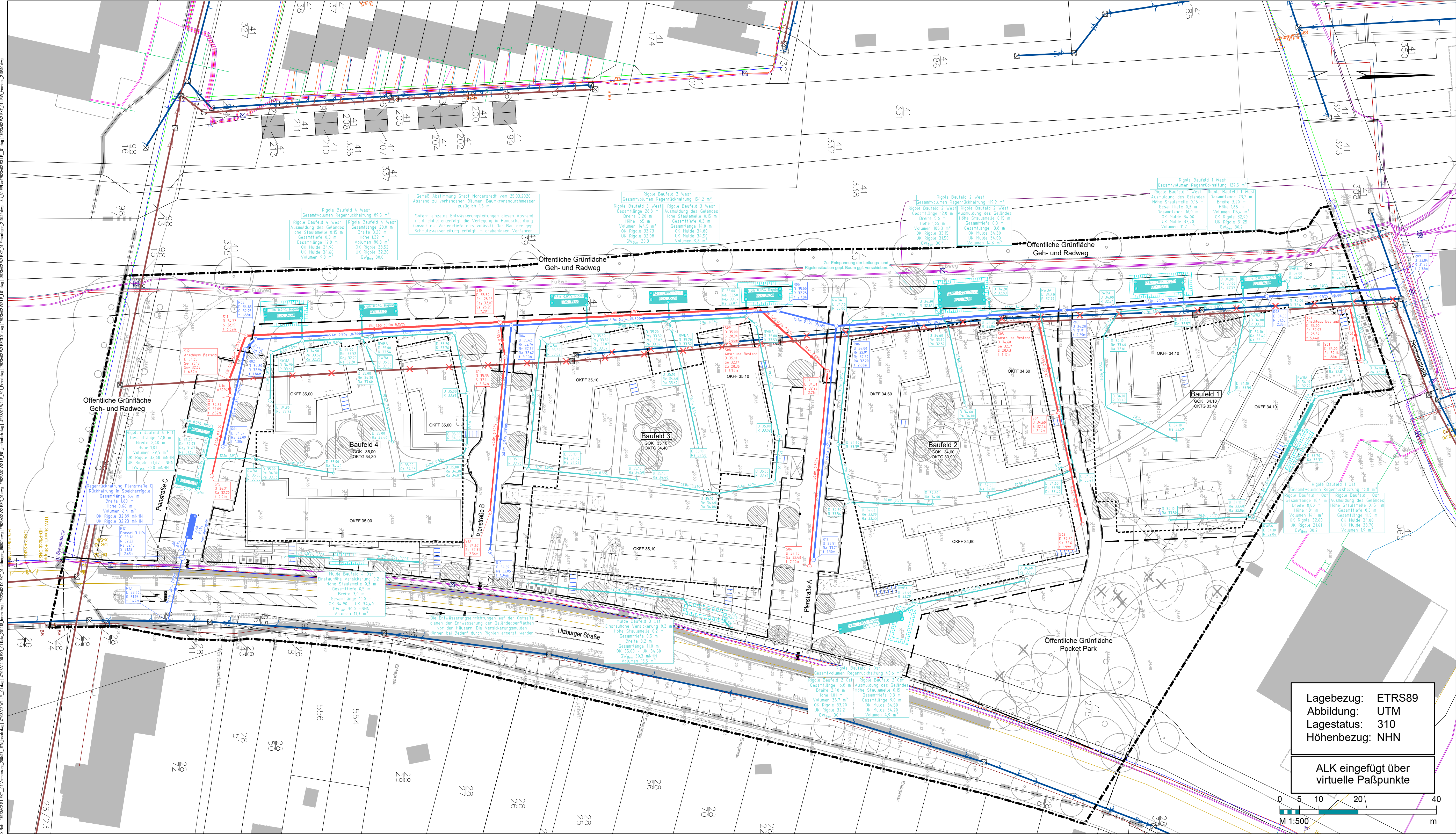
- [1] LRW Architekten und Stadtplaner PartG mbB, Funktionsplan Ulzburger Straße – Norderstedt Mitte vom 10.05.2021
- [2] LRW Architekten und Stadtplaner, Funktionsplan Ulzburger Straße mit Überlagerung der Leitungstrassen vom 20.06.2019
- [3] Freiraumplanung Becker Nelson, Funktionsplan mit Unterflursystem vom 29.04.2021
- [4] Dipl. Ing. A. Müller ÖbVI, Lage- und Höhenplan Ulzburger Straße vom 12.03.2019 mit Ergänzung nach Index A vom 09.04.2020
- [5] GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor+Brauer GmbH & Co. KG, Baugrundbeurteilung Bebauungsplanverfahren B 314 in Norderstedt vom 22.08.2019
- [6] GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor+Brauer GmbH & Co. KG, 1. Nachtrag zur Baugrundbeurteilung (22.08.2019), Ergänzung Bemessungswasserstände vom 01.02.2021
- [7] GSB GrundbauINGENIEURE Schnoor+Brauer GmbH & Co. KG, Nachtrag Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f vom 07.01.2021
- [8] SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH, Verkehrstechnische Untersuchung der Anbindung der Bebauungspläne Nr. 314 und 324 in Norderstedt, 13.12.2019
- [9] Quanto Verkehrsanalyse Holger Prentkowski, Verkehrszählung Knotenpunkt Ulzburger Straße-Rathausallee-Alter Kirchweg, 19.11.2015
- [10] Wasserschutzgebietsverordnung Langenhorn-Glashütte vom 27.01.2010, zu finden auf <http://www.gesetze-rechtsprechung.sh.juris.de> (zuletzt besucht am 01.03.2021)
- [11] SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH, Erläuterungsbericht verkehrliche Erschließung Bebauungsplan 314 Norderstedt
- [12] Stadt Norderstedt, Fachbereich Planung 207, Bebauungsplan Nr. 314 Norderstedt, Überarbeitungsbedarfe vom 25.03.2020
- [13] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Arbeitsblatt DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005
- [14] Grau A. et al., Erkenntnisse und Erfahrungen bei der Anwendung des Arbeitsblattes DWA-A 138 Teil 2: Quantitative Hinweise, Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 Versickerung von Niederschlagswasser, KA Korrespondenz Abwasser, Abfall 2011 (58), Nr. 5, S. 442-450.
- [15] Franz-Josef Heinrichs et al., Kommentar zu Gebäude- und Grundstücksentwässerung, Planung und Ausführung DIN 1986-100 und DIN EN 12056-4, Ausgabe 12/2016
- [16] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Arbeitsblatt DWA-A 153 Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser, August 2007

[17] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Arbeitsblatt DWA-A 117 Bemessung von Regenrückhalteräumen, Dezember 2013

[18] SBI GmbH, Verkehrsgutachten zum Bebauungsplanverfahren Wilstorf 43 vom Juli 2020

6 Anlagen

- Anlage 1 SBI GmbH, Entwässerungslageplan B-Plan 314 (Konzept) vom 11.05.2021
- Anlage 2 SBI GmbH, Einzugsgebietsplan B-Plan 314 (Konzept) vom 11.05.2021
- Anlage 3 SBI GmbH, Entwässerungstechnische Nachweise Baufeld 1 vom 11.05.2021
- Anlage 4 SBI GmbH, Entwässerungstechnische Nachweise Baufeld 2 vom 11.05.2021
- Anlage 5 SBI GmbH, Entwässerungstechnische Nachweise Baufeld 3 vom 11.05.2021
- Anlage 6 SBI GmbH, Entwässerungstechnische Nachweise Baufeld 4 vom 11.05.2021
- Anlage 7 SBI GmbH, Entwässerungstechnische Nachweise nach DWA-A 117, Öffentlicher Regenwasserkanal vom 11.05.2021
- Anlage 8 SBI GmbH, Listenrechnung Öffentlicher Regenwasserkanal vom 11.05.2021
- Anlage 9 DWD KOSTRA 2010R, Niederschlagsspenden für 21073 Hamburg Spalte 35 Zeile 23 vom Juni 2020
- Anlage 10 Stadt Norderstedt, Amt für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr, Vorgabe Einleitmengenbegrenzung Einleitstelle Kanal Ulzburger Straße vom 08.03.2021
- Anlage 11 Kreis Segeberg, Abteilung Wasser-Boden-Abfall, Vorgabe Gewässerschutzpunkte für die Nachweis nach DWA-M 153 vom 19.02.2021



Legende Entwässerung

Planung

- Baufeldgrenze (nachrichtlich LRW)
- Straßenbegrenzungslinie B-Plan
- Geltungsbereich B-Plan
- Aussenkante Tiefgarage
- Baum Planung

Öffentliche Entwässerungsanlagen

- Regenwasserleitung mit Angaben zu Länge - Gefälle - DN
- Schmutzwasserleitung mit Angaben zu Länge - Gefälle - DN

- Regenwasserschacht
- Schmutzwasserschacht
- Regenrückhaltung vor Drosselung

- Schachtbezeichnung
- Deckelhöhe [mNHN]
- Rohrsohle Regen- bzw. Schmutzwasser [mNHN]
- Gesamttiefe des Schachtes

Grundstücksentwässerung

- Regenwasserleitung mit Angabe zu Länge - Gefälle
- Regenwasserschacht
- unterirdische Regenrückhaltung vor Versickerung
- Muldenversickerung / oberirdische Regenrückhaltung
- Deckelhöhe [mNHN]
- Rohrsohle Einlauf Regenwasser [mNHN]
- Rohrsohle Ablauf Regenwasser [mNHN]

- OK Oberkante
- UK Unterkante
- GOK Geländeoberkante
- OKFF Oberkante Fertigfußboden (nachrichtlich LRW)
- GW_{bem} Bemessungsgrundwasserstand (Versickerung, nachrichtlich GSB)
- RWBA Regenwasserbehandlungsanlage

Bestand

- Geländehöhe [mNHN]
- Baum Bestand

Leitungen (nachrichtlich LRW vom 20.06.2019)

- Regenwasserkanal
- Schmutzwasserkanal
- Kanalschacht (Regen- oder Schmutzwasser)
- Telekommunikation
- Fernwärme
- Trinkwasser
- Strom
- Gas

Plangrundlagen:

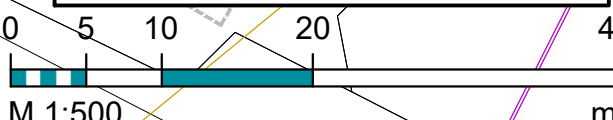
- LRW Architekten und Stadtplaner: Hochbau vom 10.05.2021
- Becker Nelson Freiraumplanung: Freianlagen vom 29.04.2021
- Dipl. Ing. A. Müller ÖBvT: Vermessung vom 09.04.2020

E	Anpassung Entwässerung an aktuelle Planung LRW und B.N.	Thomsen	Zebadies	11.05.2021
D	Lage RW und SW getauscht, Anpassung priv. RW	Thomsen	Zebadies	16.03.2021
C	Anpassung Rigolen und Überflutungsbereiche	Thomsen	Zebadies	21.01.2021
B	Änderung Anschlusspunkt Schmutzwasser - Höhenänderungen	Thomsen	Zebadies	15.12.2020
A	Anpassung Rigolen durch Veränderung Grundlage Bestandsbäume	Thomsen	Zebadies	24.11.2020
Index	Änderungen und Ergänzungen	Bearbeitet	Geprüft	Datum

 SBI Beratende Ingenieure für BAU-VERKEHR-VERMESSUNG GmbH		Hasselbrookstraße 33 22089 Hamburg Tel: 040 - 25 19 57- 0 E-Mail: office@sbi.de	<table><tr><td></td><td>Name / Kürzel</td><td>Datum</td></tr><tr><td>Bearbeitet</td><td>Thomsen</td><td>27.07.2020</td></tr><tr><td>Geprüft</td><td>Zebadies</td><td>27.07.2020</td></tr><tr><td>GF</td><td></td><td></td></tr></table>			Name / Kürzel	Datum	Bearbeitet	Thomsen	27.07.2020	Geprüft	Zebadies	27.07.2020	GF		
	Name / Kürzel	Datum														
Bearbeitet	Thomsen	27.07.2020														
Geprüft	Zebadies	27.07.2020														
GF																
Projekt			Proj.-Nr.													
Norderstedt - Bebauungsplan 314			7923A02													
Planart			Plan-Nr.													
Entwässerungskonzept			1													
Auftraggeber			Maßstab													
Behrendt & Struck Wohnwerte GmbH Hauptstraße 70, 25548 Kellinghusen			1:500													
Grundlage																
s.o.																
Planname																
7923A02-W2-LP_R01																

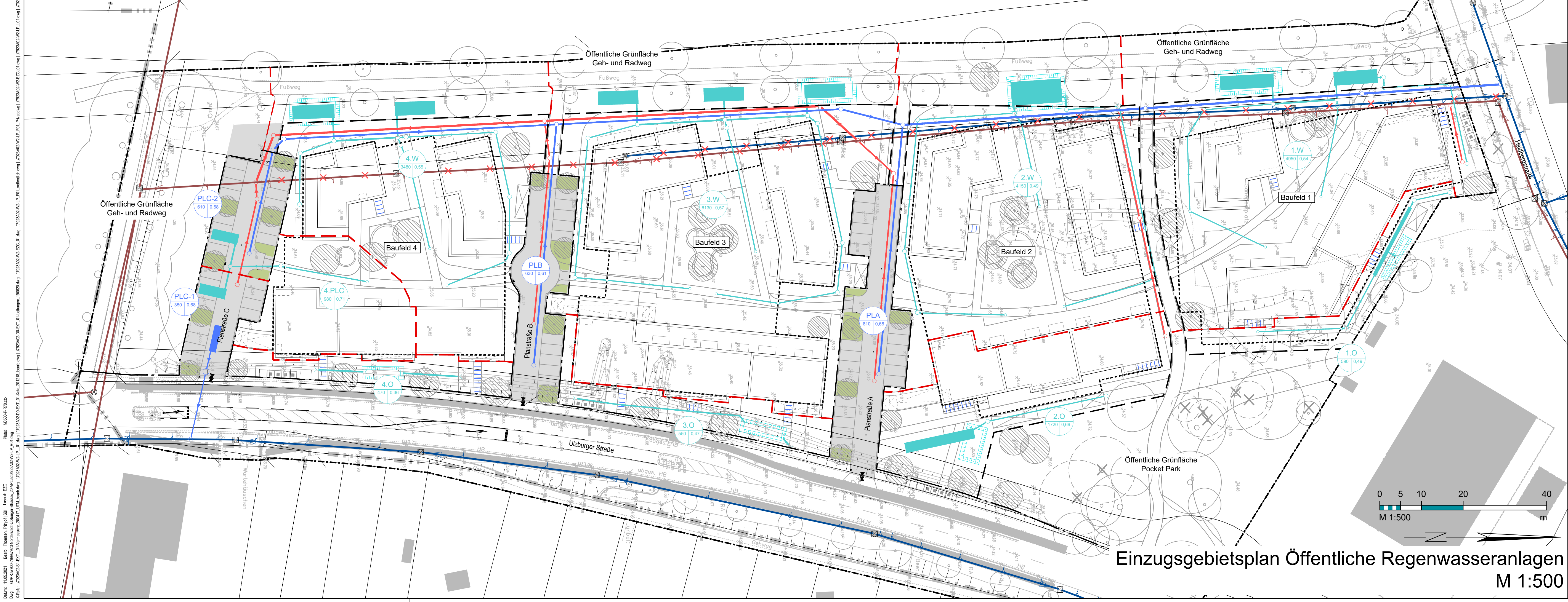
Lagebezug: ETRS89
Abbildung: UTM
Lagestatus: 310
Höhenbezug: NHN

ALK eingefügt über
virtuelle Paßpunkte





Einzugsgebietsplan Private Entwässerungsanlagen
M 1:500



Einzugsgebietsplan Öffentliche Regenwasseranlagen
M 1:500

Legende Einzugsgebiet

Planung

- Baufeldgrenze (nachrichtlich LRW)
 - Straßenbegrenzungslinie B-Plan
 - Geltungsbereich B-Plan
 - Aussenkante Tiefgarage
 - Einzugsgebietsgrenze
 - Baum Planung
- Öffentliche Entwässerungsanlagen
- Regenwasserleitung
 - Schmutzwasserleitung
 - Regenwasserschacht
 - Schmutzwasserschacht
 - Regenrückhaltung vor Drosselung
- Einzugsgebiet
- Einzugsgebiet
 - Fläche [m²] | mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m
- Grundstücksentwässerung
- Regenwasserleitung
 - Regenwasserschacht
 - unterirdische Regenrückhaltung vor Versickerung
 - Muldenversickerung / oberirdische Regenrückhaltung
- Einzugsgebiet (W: West; O: Ost; PLC: Planstraße C)
- Fläche [m²] | mittlerer Spitzenabflussbeiwert C_s

Befestigungsarten

- Flachdach, abgedichtet ($C_s = 1,0$, $\Psi_m = 0,9$)
- Extensives Gründach (Annahme 50 % Gründachanteil, $C_s = 0,5$, $\Psi_m = 0,5$)
- Intensives Gründach ($C_s = 0,2$, $\Psi_m = 0,3$)
- Pflaster in Sand ($C_s = 0,9$, $\Psi_m = 0,75$)
- Grünfläche außerhalb von Bebauung ($C_s = 0,2$, $\Psi_m = 0,1$)
- Betonflächen / Attika ($C_s = 1,0$, $\Psi_m = 0,9$)
- Tiefgaragenrampe ($C_s = 1,0$, $\Psi_m = 1,0$)
- Asphaltfläche ($C_s = 1,0$, $\Psi_m = 0,9$)
- Feuerwehrezufahrt z. B. Schotterterrassen ($C_s = 0,3$, $\Psi_m = 0,3$)

Bestand

- Geländehöhe [mNHN]
- Baum Bestand
- Leitungen (nachrichtlich LRW vom 20.06.2019)
- Regenwasserkanal
 - Schmutzwasserkanal
 - Kanalschacht (Regen- oder Schmutzwasser)
 - vorh. Kanal entfernen

Lagebezug: ETRS89
Abbildung: UTM
Lagestatus: 310
Höhenbezug: NHN

ALK eingefügt über
virtuelle Paßpunkte

Plangrundlagen:
LRW Architekten und Stadtplaner: Hochbau vom 10.05.2021
Becker Nielsen Freiraumplanung: Freianlagen vom 29.04.2021
Dipl.-Ing. A. Müller ÖbVt: Vermessung vom 09.04.2020

A	Anpassung Entwässerung an aktuelle Planung LRW und B.N.	Thomsen	Zebedes	11.05.2021
Index	Änderungen und Ergänzungen	Bearbeitet	Geprüft	Datum

 SBI Beratende Ingenieure für BAU-VERKEHR-VERMESSUNG GmbH		Hasselbrookstraße 33 22089 Hamburg Tel: 040 - 25 19 57-0 E-Mail: office@sbi.de		<table><tr><td></td><td>Name / Kürzel</td><td>Datum</td></tr><tr><td>Bearbeitet</td><td>Thomsen</td><td>16.03.2021</td></tr><tr><td>Geprüft</td><td>Zebedies</td><td>16.03.2021</td></tr><tr><td>GF</td><td></td><td></td></tr></table>			Name / Kürzel	Datum	Bearbeitet	Thomsen	16.03.2021	Geprüft	Zebedies	16.03.2021	GF		
	Name / Kürzel	Datum															
Bearbeitet	Thomsen	16.03.2021															
Geprüft	Zebedies	16.03.2021															
GF																	
Projekt				Proj.-Nr.													
Erschließung B-Plan 314 in Norderstedt				7923A02													
Planart				Plan-Nr.													
Entwässerungskonzept Einzugsgebietsplan				2													
Auftraggeber				Maßstab													
Behrendt & Struck Wohnwerte GmbH Hauptstraße 70, 25548 Kellinghusen				1:500													
Grundlage																	
s.o.																	
Planname																	
7923A02-W2-LP_R01																	

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Entwässerungstechnische Nachweise

Auftraggeber	Behrendt & Struck Wohnwerte GmbH Hauptstraße 70, 25548 Kellinghusen
Auftragnehmer	SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH Hasselbrookstraße 33 22089 Hamburg 040/25 19 57-0 office@sbi.de www.sbi.de
Projektnummer	7923A02
Planungsstand	Konzeptplanung

Einzugsgebiet	1.O (Baufeld 1, Rigole Ost)
Einzugsgebietsfläche $A_{E,k}$	590,00 m ²
Mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m	0,42 -
Abflusswirksame Fläche $A_{u,\psi}$	248,50 m ²
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s	0,49 -
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$	291,00 m ²
Dachflächenanteil A_{Dach}/A_{ges}	8,47 %
Maßgebliche Regenreihe für die Bemessung	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20

Inhalt

Seite	2 bis 3	Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen
Seite	4 bis 6	Überflutungsnachweise nach DIN 1986-100
Seite	7	Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138
Seite	8	Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 1.O (Baufeld 1, Rigole Ost)
Projektnummer: 7923A02

Art der Befestigung	Teilfläche A [m²]	DWA-M 153	DIN 1986-100		DWA-M 153	DIN 1986-100	
		Ψ_m [-]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,Ψ} [m²]	A _{u,s} für Bem. [m²]	A _{u,m} für V _{III} [m²]
Wasserundurchlässige Flächen							
Dachflächen							
Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	0,00	0,80	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	50,00	0,90	1,00	0,90	45,00	50,00	45,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung	0,00	0,70	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)	0,00	0,30	0,70	0,40	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,50	0,50	0,30	0,00	0,00	0,00
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonflächen	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schwarzdecken (Asphalt)	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,00	0,90	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Rampen							
Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befest.art	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen							
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	190,00	0,75	0,90	0,70	142,50	171,00	133,00
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und fester Kiesbelag	0,00	0,50	0,70	0,60	0,00	0,00	0,00
wassergebundene Flächen	0,00	0,60	0,90	0,70	0,00	0,00	0,00
lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze	0,00	0,30	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine	0,00	0,25	0,40	0,25	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen, z. B. Parkplatz)	0,00	0,15	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen, z. B. Feuerwehrzufahrt)	0,00	0,15	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
Sportflächen mit Drainung / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage							
Kunststoffflächen, Kunststoffrasen	0,00	0,30	0,60	0,50	0,00	0,00	0,00
Tennenflächen	0,00	0,40	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasenflächen / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage	130,00	0,30	0,20	0,10	39,00	26,00	13,00
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten							
flaches Gelände	220,00	0,10	0,20	0,10	22,00	44,00	22,00
steiles Gelände	0,00	0,30	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Graben	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 1.O (Baufeld 1, Rigole Ost)

Projektnummer: 7923A02

Ergebnisgrößen

Summe Fläche $A_{ges} \triangleq A_{E,k}$ [m ²]	590,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,\psi}$ [m ²]	248,50
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$ [m ²]	291,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,m}$ [m ²]	213,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert ψ_m [-]	0,42
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s [-]	0,49
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	0,36
Summe befestigte Flächen $A_{E,b}$ [m ²]	370,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,E,b} \triangleq A_{u,\psi}$ [m ²]	226,50
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,s,b}$ [m ²]	247,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,m,b}$ [m ²]	191,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $\psi_{m,b}$	0,61
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{s,b}$	0,67
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{m,b}$	0,52
Summe nicht befestigte Flächen $A_{E,nb}$ [m ²]	220,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,E,nb} \triangleq A_{u,\psi}$ [m ²]	22,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,s,nb}$ [m ²]	44,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,m,nb}$ [m ²]	22,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $\psi_{m,nb}$	0,10
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{u,nb}$	0,20
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{m,nb}$	0,10
Summe Gebäudedachfläche A_{Dach} [m ²]	50,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,Dach}$ [m ²]	50,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,m,Dach}$ [m ²]	45,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{s,Dach}$ [-]	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{m,Dach}$ [-]	0,90
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A_{FaG} [m ²]	540,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,s,FaG}$ [m ²]	241,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,m,FaG}$ [m ²]	168,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert $C_{s,FaG}$ [-]	0,45
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $C_{m,FaG}$ [-]	0,31
Anteil der Dachfläche A_{Dach}/A_{ges} [%]	8,47

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Überflutungsnachweis Formel 20 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet:	1.O (Baufeld 1, Rigole Ost)		
Projektnummer:	7923A02		
Gewählter Niederschlag nach:	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20		
Klassenfaktor Niederschlagsreihe	1,0		
Überschreitungshäufigkeit	n =	0,033	1/a
Wiederkehrzeit	T =	30	Jahre

Bemessungsgrundlagen

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	590,00	m ²
Gesamte Dachfläche der Gebäude	$A_{Dach} =$	50,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,Dach} =$	1,00	-
Gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	540,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG} =$	0,45	-
Maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	5,00	min
Maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	220,0	l/(s*ha)
Maßgebende Regenspende für D und T = 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	433,3	l/(s*ha)
Konstanter Zufluss	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Bemessungsabfluss Formel 21 und 22 (Drossel)	$Q_{voll} =$	1,08	l/s

Berechnungsergebnisse Formel 20

$$V_{Rück} = (r_{D,30} * A_{ges} - (r_{D,2} * A_{Dach} * C_{s,Dach} + r_{D,2} * A_{FaG} * C_{s,FaG}) + Q_{zu}) * \frac{D * 60}{10000 * 1000}$$

Zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück} =$	5,7	m ³
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	$h =$	0,01	m

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 20 5,7 m³

Ergebnisse aus den Berechnungen und Nachweisen nach DIN 1986-100

Erforderliches Rückhaltevolumen aus den Nachweisen nach DIN 1986-100

Der Überflutungsnachweis ergibt:	- mit Formel 20	5,7	m ³
	- mit Formel 21	12,8	m ³
Die Berechnung des RRB ergibt:	- mit Formel 22	4,2	m ³
Erforderliches Rückhaltevolumen		12,8	m ³

Nachweis geplantes Regenrückhaltevolumen

Regenrückhaltung mittels Rigolenfüllkörper	Verfügbares Regenrückhaltevolumen		
Breite	0,80	m	14,1 m ³
Höhe	1,01	m	
Länge	18,40	m	
Speicherkoeffizient	0,95		
Entleerungszeit der Retention:	3,6	Stunden	

Zusätzliches Überflutungsvolumen durch Einstau auf der Oberfläche	Verfügbares Regenrückhaltevolumen		
Ausmuldung des Geländes			1,9 m ³
Länge der Ausmuldung	11,5	m	
Breite der Ausmuldung	2,0	m	
Querschnitt der Ausmuldung	0,2	m ²	
bei einer Einstauhöhe von:	0,15	m	
Summe Verfügbares Regenrückhaltevolumen			16,0 m ³

Der Überflutungsnachweis wird erbracht durch Regenrückhaltung in den geplanten Rigolenfüllkörpern und durch Einstau auf der Oberfläche.

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Überflutungsnachweis Formel 21 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet: 1.O (Baufeld 1, Rigole Ost)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,033 1/a
 Wiederkehrzeit T = 30 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes - Gesamt	A_{ges}	590,00	m ²
Maßgebende Regendauer	D_1	5	min
Maßgebende Regenspende für D = 5 min und T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	433,3	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D_2	10	min
Maßgebende Regenspende für D = 10 min und T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	316,7	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D_3	15	min
Maßgebende Regenspende für D = 15 min und T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	258,9	l/(s*ha)
Drosselabfluss	Q_{Dr}	1,08	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	UF	1,00	-
Max. Abfluss bei Vollfüllung / Bemessungsdrosselabfluss	Q_{voll}	1,08	l/s
Konstanter Zufluss	Q_{zu}	0,00	l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{D,30} * A_{ges}}{10000} - Q_{voll} + Q_{zu} \right) * \left(\frac{D * 60}{1000} \right)$$

$V_{RRR(5,30)} = 7,3 \text{ m}^3$
 $V_{RRR(10,30)} = 10,6 \text{ m}^3$
 $V_{RRR(15,30)} = 12,8 \text{ m}^3$

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 21

12,8 m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsmengenbeschränkungen Formel 22 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet: 1.O (Baufeld 1, Rigole Ost)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	590,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	370,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$C_{m,b} =$	0,52	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	220,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$C_{m,nb} =$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	213,00	m ²
Konstanter Zufluss während Retention	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Rechnerischer Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	1,08	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	$UF =$	1,00	-
Bemessungsdrosselabfluss Q_{Dr} / UF	$Q_{Dr,Bem} =$	1,08	l/s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_{RRR} = (A_u * r_{D,T} + Q_{zu}) * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr,Bem} * 0,06$$

Dauerstufe D [min]	Konstanter Zufluss Q_{zu}^* [l/s]	Zugehörige Regenspende r [l/s*ha]	erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} [m ³]
5,0	0,00	346,7	2,3
10,0	0,00	258,3	3,2
15,0	0,00	211,1	3,7
20,0	0,00	180,8	4,0
30,0	0,00	142,8	4,2
45,0	0,00	110,7	4,1
60,0	0,00	91,7	3,8
90,0	0,00	66,3	2,1
120,0	0,00	52,6	0,3
180,0	0,00	38,1	-3,5
240,0	0,00	30,3	-7,5
360,0	0,00	21,9	-15,9
540,0	0,00	15,9	-28,8
720,0	0,00	12,6	-42,1
1080,0	0,00	9,2	-68,8
1440,0	0,00	7,3	-95,9
2880,0	0,00	4,4	-204,6
4320,0	0,00	3,3	-314,2
Erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} nach Formel 22			4,2 m ³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138

Einzugsgebiet: 1.O (Baufeld 1, Rigole Ost)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe
 Überschreitungshäufigkeit n = 1,0
 Wiederkehrzeit T = 0,1 1/a
 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	=	590,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	370,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b}$	=	0,61	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb}$	=	220,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb}$	=	0,10	-
Undurchlässige Fläche	A_u	=	248,50	m ²
k_f -Wert anstehender Boden	k_f	=	9,00E-5	m/s
Korrekturfaktor k_f -Wert zur Bemessung	f_k	=	1,0	-
k_f -Wert anstehender Boden (gesättigter Boden)	k_f / f_k	$k_{f,Bem}$	=	9,00E-5 m/s
k_f -Wert anstehender Boden (ungesättigter Boden)	$k_{f,Bem} / 2$	$k_{f,u}$	=	4,50E-5 m/s
Länge der Rigole	l_R	=	18,40	m
Breite der Rigole	b_R	=	0,80	m
Höhe der Rigole	h_R	=	1,01	m
Versickerungswirksame Breite	$b_R + (h_R / 2)$	$b_{R,S}$	=	1,31 m
Versickerungsfläche	$l_R \times b_{R,S}$	A_s	=	24,0 m ²
Versickerungsrate	$(Q_s = A_s \times k_{f,u})$	Q_s	=	0,0011 m ³ /s
Zuschlagsfaktor	f_z	=	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_R = \left[A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D,n} - \left(b_R + \frac{h_R}{2} \right) \cdot l_R \cdot \frac{k_{f,Bem}}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Regendauer	Dauerstufe	Regenspende r	Speicher- volumen V_R
[min bzw. h]	[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5,0 min	5,0	346,7	2,7
10,0 min	10,0	258,3	3,8
15,0 min	15,0	211,1	4,5
20,0 min	20,0	180,8	4,9
30,0 min	30,0	142,8	5,3
45,0 min	45,0	110,7	5,4
60,0 min	60,0	91,7	5,2
90,0 min	90,0	66,3	3,7
2,0 h	120,0	52,6	2,0
3,0 h	180,0	38,1	-1,7
4,0 h	240,0	30,3	-5,7
6,0 h	360,0	21,9	-13,9
9,0 h	540,0	15,9	-26,6
12,0 h	720,0	12,6	-39,8
18,0 h	1080,0	9,2	-66,2
24,0 h	1440,0	7,3	-93,2
48,0 h	2880,0	4,4	-201,4
72,0 h	4320,0	3,3	-310,6
Erforderliches Rigolenvolumen V_R			5,4 m ³

Nachweis geplante Versickerungsrigole

Speicherkoeffizient Füllkörperrigole	S_R	=	0,95	-
Länge der Rigole	l_R	=	18,40	m
Breite der Rigole	b_R	=	0,80	m
Höhe der Rigole	h_R	=	1,01	m

Geplantes Rigolenvolumen

14,1 m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Einzugsgebiet: 1.O (Baufeld 1, Rigole Ost)
Projektnummer: 7923A02

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Grundwasser, Wasserschutzzone III	G25	8

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Fläche F_i		Abflussbelastung B_i
Flächenart	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
Dachflächen	45,0	0,18	L3	4	F2	8	2,2
Wege (Pflaster)	142,5	0,57	L3	4	F3	12	9,2
Grünfläche auf TG	39,0	0,16	L3	4	F1	5	1,4
Grünfläche	22,0	0,09	L3	4	F1	5	0,8
Summe:	248,5	0,82			Abflussbelastung $B = \sum B_i$:		11,4

eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, weil $G \leq B$:

maximal zulässiger Durchgangswert $D = G / B$:	0,70
---	------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswerte D_i
D25 nach DWA-M 153 (z. B. SediPoint D25)	D25	0,65

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2)}$:	0,65
--	------

Emissionswert $E = B \times D$:	7,4
----------------------------------	-----

Regenwasserbehandlung ausreichend da $E < G$

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Entwässerungstechnische Nachweise

Auftraggeber	Behrendt & Struck Wohnwerte GmbH Hauptstraße 70, 25548 Kellinghusen
Auftragnehmer	SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH Hasselbrookstraße 33 22089 Hamburg 040/25 19 57-0 office@sbi.de www.sbi.de
Projektnummer	7923A02
Planungsstand	Konzeptplanung

Einzugsgebiet	1.W (Baufeld 1, Rigole West)
Einzugsgebietsfläche $A_{E,k}$	4950,00 m ²
Mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m	0,48 -
Abflusswirksame Fläche $A_{u,\psi}$	2386,50 m ²
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s	0,54 -
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$	2694,00 m ²
Dachflächenanteil A_{Dach}/A_{ges}	27,47 %
Maßgebliche Regenreihe für die Bemessung	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20

Inhalt

Seite	2 bis 3	Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen
Seite	4 bis 6	Überflutungsnachweise nach DIN 1986-100
Seite	7	Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138
Seite	8	Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 1.W (Baufeld 1, Rigole West)
Projektnummer: 7923A02

Art der Befestigung	Teilfläche A [m ²]	DWA-M 153	DIN 1986-100		DWA-M 153	DIN 1986-100	
		Ψ _m [-]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,Ψ} [m ²]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{III} [m ²]
Wasserundurchlässige Flächen							
Dachflächen							
Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	0,00	0,80	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	1.270,00	0,90	1,00	0,90	1.143,00	1.270,00	1.143,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung	0,00	0,70	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)	0,00	0,30	0,70	0,40	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	90,00	0,50	0,50	0,30	45,00	45,00	27,00
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonflächen	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schwarzdecken (Asphalt)	240,00	0,90	1,00	0,90	216,00	240,00	216,00
befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,00	0,90	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Rampen							
Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befest.art	50,00	1,00	1,00	1,00	50,00	50,00	50,00
Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen							
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	570,00	0,75	0,90	0,70	427,50	513,00	399,00
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und fester Kiesbelag	0,00	0,50	0,70	0,60	0,00	0,00	0,00
wassergebundene Flächen	0,00	0,60	0,90	0,70	0,00	0,00	0,00
lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze	300,00	0,30	0,30	0,20	90,00	90,00	60,00
Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine	0,00	0,25	0,40	0,25	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen, z. B. Parkplatz)	0,00	0,15	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen, z. B. Feuerwehrzufahrt)	0,00	0,15	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
Sportflächen mit Drainung / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage							
Kunststoffflächen, Kunststoffrasen	0,00	0,30	0,60	0,50	0,00	0,00	0,00
Tennenflächen	0,00	0,40	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasenflächen / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage	860,00	0,30	0,20	0,10	258,00	172,00	86,00
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten							
flaches Gelände	1.570,00	0,10	0,20	0,10	157,00	314,00	157,00
steiles Gelände	0,00	0,30	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Graben	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 1.W (Baufeld 1, Rigole West)
Projektnummer: 7923A02

Ergebnisgrößen

Summe Fläche $A_{ges} \triangleq A_{E,k}$ [m ²]	4.950,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,w}$ [m ²]	2.386,50
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$ [m ²]	2.694,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,m}$ [m ²]	2.138,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert ψ_m [-]	0,48
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s [-]	0,54
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	0,43
Summe befestigte Flächen $A_{E,b}$ [m ²]	3.380,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,E,b} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	2.229,50
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,s,b}$ [m ²]	2.380,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,m,b}$ [m ²]	1.981,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $\psi_{m,b}$	0,66
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{s,b}$	0,70
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{m,b}$	0,59
Summe nicht befestigte Flächen $A_{E,nb}$ [m ²]	1.570,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,E,nb} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	157,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,s,nb}$ [m ²]	314,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,m,nb}$ [m ²]	157,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $\psi_{m,nb}$	0,10
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{s,nb}$	0,20
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{m,nb}$	0,10
Summe Gebäudedachfläche A_{Dach} [m ²]	1.360,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,Dach}$ [m ²]	1.315,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,m,Dach}$ [m ²]	1.170,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{s,Dach}$ [-]	0,97
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{m,Dach}$ [-]	0,86
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A_{FaG} [m ²]	3.590,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,s,FaG}$ [m ²]	1.379,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,m,FaG}$ [m ²]	968,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert $C_{s,FaG}$ [-]	0,38
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $C_{m,FaG}$ [-]	0,27
Anteil der Dachfläche A_{Dach}/A_{ges} [%]	27,47

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Überflutungsnachweis Formel 20 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet:	1.W (Baufeld 1, Rigole West)		
Projektnummer:	7923A02		
Gewählter Niederschlag nach:	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20		
Klassenfaktor Niederschlagsreihe	1,0		
Überschreitungshäufigkeit	n =	0,033	1/a
Wiederkehrzeit	T =	30	Jahre

Bemessungsgrundlagen

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	4.950,00	m ²
Gesamte Dachfläche der Gebäude	$A_{Dach} =$	1.360,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,Dach} =$	0,97	-
Gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	3.590,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG} =$	0,38	-
Maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	5,00	min
Maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	220,0	l/(s*ha)
Maßgebende Regenspende für D und T = 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	433,3	l/(s*ha)
Konstanter Zufluss	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Bemessungsabfluss Formel 21 und 22 (Drossel)	$Q_{voll} =$	4,20	l/s

Berechnungsergebnisse Formel 20

$$V_{Rück} = (r_{D,30} * A_{ges} - (r_{D,2} * A_{Dach} * C_{s,Dach} + r_{D,2} * A_{FaG} * C_{s,FaG}) + Q_{zu}) * \frac{D * 60}{10000 * 1000}$$

Zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück}$	46,6	m ³
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	0,01	m

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 20 46,6 m³

Ergebnisse aus den Berechnungen und Nachweisen nach DIN 1986-100

Erforderliches Rückhaltevolumen aus den Nachweisen nach DIN 1986-100

Der Überflutungsnachweis ergibt:	- mit Formel 20	46,6	m ³
	- mit Formel 21	111,6	m ³
Die Berechnung des RRB ergibt:	- mit Formel 22	66,5	m ³
Erforderliches Rückhaltevolumen		111,6	m ³

Nachweis geplantes Regenrückhaltevolumen

Regenrückhaltung mittels Rigolenfüllkörper	Verfügbares Regenrückhaltevolumen		
Breite	3,20	m	116,4 m ³
Höhe	1,65	m	
Länge	23,20	m	
Speicherkoeffizient	0,95		
Entleerungszeit der Retention:	7,7	Stunden	

Zusätzliches Überflutungsvolumen durch Einstau auf der Oberfläche	Verfügbares Regenrückhaltevolumen		
Ausmuldung des Geländes	11,2 m ³		
Länge der Ausmuldung	16,0	m	
Breite der Ausmuldung	6,0	m	
Querschnitt der Ausmuldung	0,7	m ²	
bei einer Einstauhöhe von:	0,15	m	
Summe Verfügbares Regenrückhaltevolumen			127,5 m ³

Der Überflutungsnachweis wird erbracht durch Regenrückhaltung in den geplanten Rigolenfüllkörpern und durch Einstau auf der Oberfläche.

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Überflutungsnachweis Formel 21 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet: 1.W (Baufeld 1, Rigole West)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,033 1/a
 Wiederkehrzeit T = 30 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes - Gesamt	A _{ges} =	4.950,00	m²
Maßgebende Regendauer	D ₁ =	5	min
Maßgebende Regenspende für D = 5 min und T = 30 Jahre	r _(5,30) =	433,3	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D ₂ =	10	min
Maßgebende Regenspende für D = 10 min und T = 30 Jahre	r _(10,30) =	316,7	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D ₃ =	15	min
Maßgebende Regenspende für D = 15 min und T = 30 Jahre	r _(15,30) =	258,9	l/(s*ha)
Drosselabfluss	Q _{Dr} =	4,20	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	UF=	1,00	-
Max. Abfluss bei Vollfüllung / Bemessungsdrosselabfluss	Q _{voll} =	4,20	l/s
Konstanter Zufluss	Q _{zu} =	0,00	l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{D,30} * A_{ges}}{10000} - Q_{voll} + Q_{zu} \right) * \left(\frac{D * 60}{1000} \right)$$

V_{RRR(5,30)} = 63,1 m³
 V_{RRR(10,30)} = 91,5 m³
 V_{RRR(15,30)} = 111,6 m³

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 21 111,6 m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsmengenbeschränkungen Formel 22 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet: 1.W (Baufeld 1, Rigole West)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	4950,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	3380,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$C_{m,b} =$	0,59	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	1570,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$C_{m,nb} =$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	2138,00	m ²
Konstanter Zufluss während Retention	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Rechnerischer Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	4,20	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	$UF =$	1,00	-
Bemessungsdrosselabfluss Q_{Dr} / UF	$Q_{Dr,Bem} =$	4,20	l/s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_{RRR} = (A_u * r_{D,T} + Q_{zu}) * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr,Bem} * 0,06$$

Dauerstufe D [min]	Konstanter Zufluss Q_{zu} [l/s]	Zugehörige Regenspende r [l/s*ha]	erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} [m ³]
5,0	0,00	346,7	25,2
10,0	0,00	258,3	36,7
15,0	0,00	211,1	44,2
20,0	0,00	180,8	49,6
30,0	0,00	142,8	56,9
45,0	0,00	110,7	63,1
60,0	0,00	91,7	66,5
90,0	0,00	66,3	64,6
120,0	0,00	52,6	60,9
180,0	0,00	38,1	51,1
240,0	0,00	30,3	39,3
360,0	0,00	21,9	12,4
540,0	0,00	15,9	-31,2
720,0	0,00	12,6	-78,2
1080,0	0,00	9,2	-173,8
1440,0	0,00	7,3	-273,9
2880,0	0,00	4,4	-676,3
4320,0	0,00	3,3	-1.087,6
Erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} nach Formel 22			66,5 m ³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138

Einzugsgebiet: 1.W (Baufeld 1, Rigole West)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	4950,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	3380,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b} =$	0,66	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	1570,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb} =$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	2386,50	m ²
k_f -Wert anstehender Boden	$k_f =$	9,00E-5	m/s
Korrekturfaktor k_f -Wert zur Bemessung	$f_k =$	1,0	-
k_f -Wert anstehender Boden (gesättigter Boden)	$k_{f,Bem} =$	9,00E-5	m/s
k_f -Wert anstehender Boden (ungesättigter Boden)	$k_{f,Bem} / 2$	4,50E-5	m/s
Länge der Rigole	$l_R =$	23,20	m
Breite der Rigole	$b_R =$	3,20	m
Höhe der Rigole	$h_R =$	1,65	m
Versickerungswirksame Breite	$b_R + (h_R / 2)$	4,03	m
Versickerungsfläche	$l_R \times b_{R,S}$	93,4	m ²
Versickerungsrate	$(Q_s = A_s \times k_{f,u})$	0,0042	m ³ /s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_R = \left[A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D,n} - \left(b_R + \frac{h_R}{2} \right) \cdot l_R \cdot \frac{k_{f,Bem}}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Regendauer	Dauerstufe	Regenspende r	Speicher- volumen V_R
[min bzw. h]	[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5,0 min	5,0	346,7	28,3
10,0 min	10,0	258,3	41,4
15,0 min	15,0	211,1	49,9
20,0 min	20,0	180,8	56,1
30,0 min	30,0	142,8	64,5
45,0 min	45,0	110,7	72,0
60,0 min	60,0	91,7	76,4
90,0 min	90,0	66,3	75,3
2,0 h	120,0	52,6	72,2
3,0 h	180,0	38,1	63,4
4,0 h	240,0	30,3	52,3
6,0 h	360,0	21,9	26,6
9,0 h	540,0	15,9	-15,8
12,0 h	720,0	12,6	-62,0
18,0 h	1080,0	9,2	-156,0
24,0 h	1440,0	7,3	-255,0
48,0 h	2880,0	4,4	-653,6
72,0 h	4320,0	3,3	-1062,1
Erforderliches Rigolenvolumen V_R			76,4 m ³

Nachweis geplante Versickerungsrigole

Speicherkoeffizient Füllkörperrigole	$S_R =$	0,95	-
Länge der Rigole	$l_R =$	23,20	m
Breite der Rigole	$b_R =$	3,20	m
Höhe der Rigole	$h_R =$	1,65	m

Geplantes Rigolenvolumen

116,4 m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Einzugsgebiet: 1.W (Baufeld 1, Rigole West)
 Projektnummer: 7923A02

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Grundwasser, Wasserschutzzone III	G25	8

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Fläche F_i		Abflussbelastung B_i
Flächenart	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
Dachflächen	1143,0	0,48	L3	4	F2	8	5,7
Dachflächen (begrünt)	45,0	0,02	L3	4	F1	5	0,2
TG-Rampe	50,0	0,02	L3	4	F3	12	0,3
Asphalt	216,0	0,09	L3	4	F3	12	1,4
Wege (Pflaster)	427,5	0,18	L3	4	F3	12	2,9
Schotterrasen (FW)	90,0	0,04	L3	4	F1	5	0,3
Grünfläche auf TG	258,0	0,11	L3	4	F1	5	1,0
Grünfläche	157,0	0,07	L3	4	F1	5	0,6
Summe:	2386,5	1,00			Abflussbelastung $B = \sum B_i$:		12,5

eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, weil $G \leq B$:

maximal zulässiger Durchgangswert $D = G / B$:	0,64
---	------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswerte D_i
D25 nach DWA-M 153 (z. B. SediPoint D25)	D25	0,35

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2)}$:	0,35
--	------

Emissionswert $E = B \times D$:	4,4
----------------------------------	-----

Regenwasserbehandlung ausreichend da $E < G$

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Entwässerungstechnische Nachweise

Auftraggeber	Behrendt & Struck Wohnwerte GmbH Hauptstraße 70, 25548 Kellinghusen
Auftragnehmer	SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH Hasselbrookstraße 33 22089 Hamburg 040/25 19 57-0 office@sbi.de www.sbi.de
Projektnummer	7923A02
Planungsstand	Konzeptplanung

Einzugsgebiet	2.W (Baufeld 2, Rigole West)
Einzugsgebietsfläche $A_{E,k}$	4150,00 m ²
Mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m	0,45 -
Abflusswirksame Fläche $A_{u,\psi}$	1860,00 m ²
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s	0,49 -
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$	2040,00 m ²
Dachflächenanteil A_{Dach}/A_{ges}	26,27 %
Maßgebliche Regenreihe für die Bemessung	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20

Inhalt

Seite	2 bis 3	Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen
Seite	4 bis 6	Überflutungsnachweise nach DIN 1986-100
Seite	7	Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138
Seite	8	Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 2.W (Baufeld 2, Rigole West)
Projektnummer: 7923A02

Art der Befestigung	Teilfläche A [m²]	DWA-M 153	DIN 1986-100		DWA-M 153	DIN 1986-100	
		Ψ _m [-]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,Ψ} [m²]	A _{u,s} für Bem. [m²]	A _{u,m} für V _{III} [m²]
Wasserundurchlässige Flächen							
Dachflächen							
Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	0,00	0,80	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	940,00	0,90	1,00	0,90	846,00	940,00	846,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung	0,00	0,70	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)	0,00	0,30	0,70	0,40	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	150,00	0,50	0,50	0,30	75,00	75,00	45,00
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonflächen	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schwarzdecken (Asphalt)	160,00	0,90	1,00	0,90	144,00	160,00	144,00
befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,00	0,90	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Rampen							
Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befest.art	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen							
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	380,00	0,75	0,90	0,70	285,00	342,00	266,00
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und fester Kiesbelag	0,00	0,50	0,70	0,60	0,00	0,00	0,00
wassergebundene Flächen	0,00	0,60	0,90	0,70	0,00	0,00	0,00
lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze	190,00	0,30	0,30	0,20	57,00	57,00	38,00
Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine	0,00	0,25	0,40	0,25	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen, z. B. Parkplatz)	0,00	0,15	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen, z. B. Feuerwehrzufahrt)	0,00	0,15	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
Sportflächen mit Drainung / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage							
Kunststoffflächen, Kunststoffrasen	0,00	0,30	0,60	0,50	0,00	0,00	0,00
Tennenflächen	0,00	0,40	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasenflächen / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage	1.100,00	0,30	0,20	0,10	330,00	220,00	110,00
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten							
flaches Gelände	1.230,00	0,10	0,20	0,10	123,00	246,00	123,00
steiles Gelände	0,00	0,30	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Graben	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 2.W (Baufeld 2, Rigole West)
Projektnummer: 7923A02

Ergebnisgrößen

Summe Fläche $A_{ges} \triangleq A_{E,k}$ [m ²]	4.150,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,w}$ [m ²]	1.860,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$ [m ²]	2.040,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,m}$ [m ²]	1.572,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert ψ_m [-]	0,45
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s [-]	0,49
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	0,38
Summe befestigte Flächen $A_{E,b}$ [m ²]	2.920,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,E,b} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	1.737,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,s,b}$ [m ²]	1.794,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,m,b}$ [m ²]	1.449,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $\psi_{m,b}$	0,59
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{s,b}$	0,61
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{m,b}$	0,50
Summe nicht befestigte Flächen $A_{E,nb}$ [m ²]	1.230,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,E,nb} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	123,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,s,nb}$ [m ²]	246,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,m,nb}$ [m ²]	123,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $\psi_{m,nb}$	0,10
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{s,nb}$	0,20
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{m,nb}$	0,10
Summe Gebäudedachfläche A_{Dach} [m ²]	1.090,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,Dach}$ [m ²]	1.015,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,m,Dach}$ [m ²]	891,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{s,Dach}$ [-]	0,93
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{m,Dach}$ [-]	0,82
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A_{FaG} [m ²]	3.060,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,s,FaG}$ [m ²]	1.025,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,m,FaG}$ [m ²]	681,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert $C_{s,FaG}$ [-]	0,33
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $C_{m,FaG}$ [-]	0,22
Anteil der Dachfläche A_{Dach}/A_{ges} [%]	26,27

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Überflutungsnachweis Formel 20 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet:	2.W (Baufeld 2, Rigole West)		
Projektnummer:	7923A02		
Gewählter Niederschlag nach:	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20		
Klassenfaktor Niederschlagsreihe	1,0		
Überschreitungshäufigkeit	n =	0,033	1/a
Wiederkehrzeit	T =	30	Jahre

Bemessungsgrundlagen

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	4.150,00	m ²
Gesamte Dachfläche der Gebäude	$A_{Dach} =$	1.090,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,Dach} =$	0,93	-
Gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	3.060,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG} =$	0,33	-
Maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	5,00	min
Maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	220,0	l/(s*ha)
Maßgebende Regenspende für D und T = 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	433,3	l/(s*ha)
Konstanter Zufluss	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Bemessungsabfluss Formel 21 und 22 (Drossel)	$Q_{voll} =$	3,47	l/s

Berechnungsergebnisse Formel 20

$$V_{Rück} = (r_{D,30} * A_{ges} - (r_{D,2} * A_{Dach} * C_{s,Dach} + r_{D,2} * A_{FaG} * C_{s,FaG}) + Q_{zu}) * \frac{D * 60}{10000 * 1000}$$

Zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück} =$	40,5	m ³
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	$h =$	0,01	m

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 20 40,5 m³

Ergebnisse aus den Berechnungen und Nachweisen nach DIN 1986-100

Erforderliches Rückhaltevolumen aus den Nachweisen nach DIN 1986-100

Der Überflutungsnachweis ergibt:	- mit Formel 20	40,5	m ³
	- mit Formel 21	93,6	m ³
Die Berechnung des RRB ergibt:	- mit Formel 22	47,3	m ³
Erforderliches Rückhaltevolumen		93,6	m ³

Nachweis geplantes Regenrückhaltevolumen

Regenrückhaltung mittels Rigolenfüllkörper	Verfügbares Regenrückhaltevolumen		
Breite	5,60	m	105,3 m ³
Höhe	1,65	m	
Länge	12,00	m	
Speicherkoeffizient	0,95		
Entleerungszeit der Retention:	8,4	Stunden	

Zusätzliches Überflutungsvolumen durch Einstau auf der Oberfläche	Verfügbares Regenrückhaltevolumen		
Ausmuldung des Geländes			14,6 m ³
Länge der Ausmuldung	13,8	m	
Breite der Ausmuldung	8,4	m	
Querschnitt der Ausmuldung	1,1	m ²	
bei einer Einstauhöhe von:	0,15	m	
Summe Verfügbares Regenrückhaltevolumen			119,9 m ³

Der Überflutungsnachweis wird erbracht durch Regenrückhaltung in den geplanten Rigolenfüllkörpern und durch Einstau auf der Oberfläche.

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Überflutungsnachweis Formel 21 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet:
Projektnummer:
Gewählter Niederschlag nach:
Klassenfaktor Niederschlagsreihe
Überschreitungshäufigkeit
Wiederkehrzeit

2.W (Baufeld 2, Rigole West)
7923A02
KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
1,0
n = 0,033
T = 30
1/a
Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes - Gesamt	A _{ges} =	4.150,00	m²
Maßgebende Regendauer	D ₁ =	5	min
Maßgebende Regenspende für D = 5 min und T = 30 Jahre	r _(5,30) =	433,3	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D ₂ =	10	min
Maßgebende Regenspende für D = 10 min und T = 30 Jahre	r _(10,30) =	316,7	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D ₃ =	15	min
Maßgebende Regenspende für D = 15 min und T = 30 Jahre	r _(15,30) =	258,9	l/(s*ha)
Drosselabfluss	Q _{Dr} =	3,47	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	UF=	1,00	-
Max. Abfluss bei Vollfüllung / Bemessungsdrosselabfluss	Q _{voll} =	3,47	l/s
Konstanter Zufluss	Q _{zu} =	0,00	l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{D,30} * A_{ges}}{10000} - Q_{voll} + Q_{zu} \right) * \left(\frac{D * 60}{1000} \right)$$

V_{RRR(5,30)} =

52,9

m³

V_{RRR(10,30)} =

76,8

m³

V_{RRR(15,30)} =

93,6

m³

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 21

93,6

m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsmengenbeschränkungen Formel 22 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet: 2.W (Baufeld 2, Rigole West)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	4150,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	2920,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$C_{m,b} =$	0,50	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	1230,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$C_{m,nb} =$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	1572,00	m ²
Konstanter Zufluss während Retention	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Rechnerischer Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	3,47	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	$UF =$	1,00	-
Bemessungsdrosselabfluss Q_{Dr} / UF	$Q_{Dr,Bem} =$	3,47	l/s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_{RRR} = (A_u * r_{D,T} + Q_{zu}) * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr,Bem} * 0,06$$

Dauerstufe D [min]	Konstanter Zufluss Q_{zu}^* [l/s]	Zugehörige Regenspende r [l/s*ha]	erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} [m ³]
5,0	0,00	346,7	18,4
10,0	0,00	258,3	26,7
15,0	0,00	211,1	32,1
20,0	0,00	180,8	35,9
30,0	0,00	142,8	41,0
45,0	0,00	110,7	45,1
60,0	0,00	91,7	47,3
90,0	0,00	66,3	45,1
120,0	0,00	52,6	41,5
180,0	0,00	38,1	32,7
240,0	0,00	30,3	22,4
360,0	0,00	21,9	-0,7
540,0	0,00	15,9	-37,7
720,0	0,00	12,6	-77,2
1080,0	0,00	9,2	-157,3
1440,0	0,00	7,3	-240,7
2880,0	0,00	4,4	-576,0
4320,0	0,00	3,3	-917,8
Erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} nach Formel 22			47,3 m ³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138

Einzugsgebiet: 2.W (Baufeld 2, Rigole West)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	=	4150,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	2920,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b}$	=	0,59	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb}$	=	1230,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb}$	=	0,10	-
Undurchlässige Fläche	A_u	=	1860,00	m ²
k_f -Wert anstehender Boden	k_f	=	9,00E-5	m/s
Korrekturfaktor k_f -Wert zur Bemessung	f_k	=	1,0	-
k_f -Wert anstehender Boden (gesättigter Boden)	k_f / f_k	$k_{f,Bem}$	=	9,00E-5 m/s
k_f -Wert anstehender Boden (ungesättigter Boden)	$k_{f,Bem} / 2$	$k_{f,u}$	=	4,50E-5 m/s
Länge der Rigole	l_R	=	12,00	m
Breite der Rigole	b_R	=	5,60	m
Höhe der Rigole	h_R	=	1,65	m
Versickerungswirksame Breite	$b_R + (h_R / 2)$	$b_{R,S}$	=	6,43 m
Versickerungsfläche	$l_R \times b_{R,S}$	A_s	=	77,1 m ²
Versickerungsrate	$(Q_s = A_s \times k_{f,u})$	Q_s	=	0,0035 m ³ /s
Zuschlagsfaktor	f_z	=	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_R = \left[A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D,n} - \left(b_R + \frac{h_R}{2} \right) \cdot l_R \cdot \frac{k_{f,Bem}}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Regendauer	Dauerstufe	Regenspende r	Speicher- volumen V_R
[min bzw. h]	[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5,0 min	5,0	346,7	22,0
10,0 min	10,0	258,3	32,1
15,0 min	15,0	211,1	38,7
20,0 min	20,0	180,8	43,4
30,0 min	30,0	142,8	49,9
45,0 min	45,0	110,7	55,5
60,0 min	60,0	91,7	58,7
90,0 min	90,0	66,3	57,4
2,0 h	120,0	52,6	54,6
3,0 h	180,0	38,1	46,9
4,0 h	240,0	30,3	37,4
6,0 h	360,0	21,9	15,7
9,0 h	540,0	15,9	-19,9
12,0 h	720,0	12,6	-58,4
18,0 h	1080,0	9,2	-136,7
24,0 h	1440,0	7,3	-218,9
48,0 h	2880,0	4,4	-549,7
72,0 h	4320,0	3,3	-888,2
Erforderliches Rigolenvolumen V_R			58,7 m ³

Nachweis geplante Versickerungsrigole

Speicherkoeffizient Füllkörperrigole	S_R	=	0,95	-
Länge der Rigole	l_R	=	12,00	m
Breite der Rigole	b_R	=	5,60	m
Höhe der Rigole	h_R	=	1,65	m

Geplantes Rigolenvolumen

105,3 m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Einzugsgebiet: 2.W (Baufeld 2, Rigole West)
 Projektnummer: 7923A02

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Grundwasser, Wasserschutzzone III	G25	8

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Fläche F_i		Abflussbelastung B_i
Flächenart	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
Dachflächen	846,0	0,45	L3	4	F2	8	5,5
Dachflächen (begrünt)	75,0	0,04	L3	4	F1	5	0,4
Asphalt	144,0	0,08	L3	4	F3	12	1,2
Wege (Pflaster)	285,0	0,15	L3	4	F3	12	2,5
Schotterrasen (FW)	57,0	0,03	L3	4	F1	5	0,3
Grünfläche auf TG	330,0	0,18	L3	4	F1	5	1,6
Grünfläche	123,0	0,07	L3	4	F1	5	0,6
Summe:	1860,0	1,00			Abflussbelastung $B = \sum B_i$:		12,0

eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, weil $G \leq B$:

maximal zulässiger Durchgangswert $D = G / B$:		0,67
vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswerte D_i
D25 nach DWA-M 153 (z. B. SediPoint D25)	D25	0,35
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2)}$:		0,35
Emissionswert $E = B \times D$:		4,2

Regenwasserbehandlung ausreichend da $E < G$

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Entwässerungstechnische Nachweise

Auftraggeber	Behrendt & Struck Wohnwerte GmbH Hauptstraße 70, 25548 Kellinghusen
Auftragnehmer	SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH Hasselbrookstraße 33 22089 Hamburg 040/25 19 57-0 office@sbi.de www.sbi.de
Projektnummer	7923A02
Planungsstand	Konzeptplanung

Einzugsgebiet	2.O (Baufeld 2, Rigole Ost)
Einzugsgebietsfläche $A_{E,k}$	1720,00 m ²
Mittlerer Abflussbeiwert ψ_m	0,60 -
Abflusswirksame Fläche $A_{u,\psi}$	1028,50 m ²
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s	0,69 -
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$	1183,00 m ²
Dachflächenanteil A_{Dach}/A_{ges}	44,77 %
Maßgebliche Regenreihe für die Bemessung	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20

Inhalt

Seite	2 bis 3	Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen
Seite	4 bis 6	Überflutungsnachweise nach DIN 1986-100
Seite	7	Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138
Seite	8	Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 2.O (Baufeld 2, Rigole Ost)
Projektnummer: 7923A02

Art der Befestigung	Teilfläche A [m²]	DWA-M 153	DIN 1986-100		DWA-M 153	DIN 1986-100	
		Ψ_m [-]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,Ψ} [m²]	A _{u,s} für Bem. [m²]	A _{u,m} für V _{III} [m²]
Wasserundurchlässige Flächen							
Dachflächen							
Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	0,00	0,80	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	770,00	0,90	1,00	0,90	693,00	770,00	693,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung	0,00	0,70	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)	0,00	0,30	0,70	0,40	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,50	0,50	0,30	0,00	0,00	0,00
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonflächen	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schwarzdecken (Asphalt)	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,00	0,90	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Rampen							
Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befest.art	70,00	1,00	1,00	1,00	70,00	70,00	70,00
Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen							
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	230,00	0,75	0,90	0,70	172,50	207,00	161,00
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und fester Kiesbelag	0,00	0,50	0,70	0,60	0,00	0,00	0,00
wassergebundene Flächen	0,00	0,60	0,90	0,70	0,00	0,00	0,00
lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze	60,00	0,30	0,30	0,20	18,00	18,00	12,00
Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine	0,00	0,25	0,40	0,25	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen, z. B. Parkplatz)	0,00	0,15	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen, z. B. Feuerwehrzufahrt)	0,00	0,15	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
Sportflächen mit Drainung / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage							
Kunststoffflächen, Kunststoffrasen	0,00	0,30	0,60	0,50	0,00	0,00	0,00
Tennenflächen	0,00	0,40	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasenflächen / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage	80,00	0,30	0,20	0,10	24,00	16,00	8,00
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten							
flaches Gelände	510,00	0,10	0,20	0,10	51,00	102,00	51,00
steiles Gelände	0,00	0,30	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Graben	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 2.O (Baufeld 2, Rigole Ost)
Projektnummer: 7923A02

Ergebnisgrößen

Summe Fläche $A_{ges} \triangleq A_{E,k}$ [m ²]	1.720,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,w}$ [m ²]	1.028,50
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$ [m ²]	1.183,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,m}$ [m ²]	995,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert ψ_m [-]	0,60
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s [-]	0,69
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	0,58
Summe befestigte Flächen $A_{E,b}$ [m ²]	1.210,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,E,b} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	977,50
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,s,b}$ [m ²]	1.081,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,m,b}$ [m ²]	944,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $\psi_{m,b}$	0,81
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{s,b}$	0,89
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{m,b}$	0,78
Summe nicht befestigte Flächen $A_{E,nb}$ [m ²]	510,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,E,nb} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	51,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,s,nb}$ [m ²]	102,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,m,nb}$ [m ²]	51,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $\psi_{m,nb}$	0,10
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{s,nb}$	0,20
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{m,nb}$	0,10
Summe Gebäudedachfläche A_{Dach} [m ²]	770,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,Dach}$ [m ²]	770,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,m,Dach}$ [m ²]	693,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{s,Dach}$ [-]	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{m,Dach}$ [-]	0,90
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{F&G}$ [m ²]	950,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,s,F&G}$ [m ²]	413,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,m,F&G}$ [m ²]	302,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert $C_{s,F&G}$ [-]	0,43
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $C_{m,F&G}$ [-]	0,32
Anteil der Dachfläche A_{Dach}/A_{ges} [%]	44,77

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Überflutungsnachweis Formel 20 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet:	2.O (Baufeld 2, Rigole Ost)		
Projektnummer:	7923A02		
Gewählter Niederschlag nach:	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20		
Klassenfaktor Niederschlagsreihe	1,0		
Überschreitungshäufigkeit	n =	0,033	1/a
Wiederkehrzeit	T =	30	Jahre

Bemessungsgrundlagen

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	1.720,00	m ²
Gesamte Dachfläche der Gebäude	$A_{Dach} =$	770,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,Dach} =$	1,00	-
Gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	950,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG} =$	0,43	-
Maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	5,00	min
Maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	220,0	l/(s*ha)
Maßgebende Regenspende für D und T = 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	433,3	l/(s*ha)
Konstanter Zufluss	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Bemessungsabfluss Formel 21 und 22 (Drossel)	$Q_{voll} =$	2,20	l/s

Berechnungsergebnisse Formel 20

$$V_{Rück} = (r_{D,30} * A_{ges} - (r_{D,2} * A_{Dach} * C_{s,Dach} + r_{D,2} * A_{FaG} * C_{s,FaG}) + Q_{zu}) * \frac{D * 60}{10000 * 1000}$$

Zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück} =$	14,6	m ³
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	$h =$	0,02	m

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 20 14,6 m³

Ergebnisse aus den Berechnungen und Nachweisen nach DIN 1986-100

Erforderliches Rückhaltevolumen aus den Nachweisen nach DIN 1986-100

Der Überflutungsnachweis ergibt:	- mit Formel 20	14,6	m ³
	- mit Formel 21	38,1	m ³
Die Berechnung des RRB ergibt:	- mit Formel 22	29,9	m ³
Erforderliches Rückhaltevolumen		38,1	m ³

Nachweis geplantes Regenrückhaltevolumen

Regenrückhaltung mittels Rigolenfüllkörper	Verfügbares Regenrückhaltevolumen		
Breite	2,40	m	38,7 m ³
Höhe	1,01	m	
Länge	16,80	m	
Speicherkoeffizient	0,95		
Entleerungszeit der Retention:	4,9	Stunden	

Zusätzliches Überflutungsvolumen durch Einstau auf der Oberfläche	Verfügbares Regenrückhaltevolumen		
Ausmuldung des Geländes	4,9 m ³		
Länge der Ausmuldung	9,0	m	
Breite der Ausmuldung	5,0	m	
Querschnitt der Ausmuldung	0,5	m ²	
bei einer Einstauhöhe von:	0,15	m	
Summe Verfügbares Regenrückhaltevolumen	43,6 m ³		

Der Überflutungsnachweis wird erbracht durch Regenrückhaltung in den geplanten Rigolenfüllkörpern und durch Einstau auf der Oberfläche.

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Überflutungsnachweis Formel 21 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet:	2.O (Baufeld 2, Rigole Ost)		
Projektnummer:	7923A02		
Gewählter Niederschlag nach:	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20		
Klassenfaktor Niederschlagsreihe	1,0		
Überschreitungshäufigkeit	n =	0,033	1/a
Wiederkehrzeit	T =	30	Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes - Gesamt	$A_{ges} =$	1.720,00	m²
Maßgebende Regendauer	$D_1 =$	5	min
Maßgebende Regenspende für D = 5 min und T = 30 Jahre	$r_{(5,30)} =$	433,3	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	$D_2 =$	10	min
Maßgebende Regenspende für D = 10 min und T = 30 Jahre	$r_{(10,30)} =$	316,7	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	$D_3 =$	15	min
Maßgebende Regenspende für D = 15 min und T = 30 Jahre	$r_{(15,30)} =$	258,9	l/(s*ha)
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	2,20	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	$UF =$	1,00	-
Max. Abfluss bei Vollfüllung / Bemessungsdrosselabfluss	$Q_{voll} =$	2,20	l/s
Konstanter Zufluss	$Q_{zu} =$	0,00	l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{D,30} * A_{ges}}{10000} - Q_{voll} + Q_{zu} \right) * \left(\frac{D * 60}{1000} \right)$$

$V_{RRR(5,30)} =$	21,7	m³
$V_{RRR(10,30)} =$	31,4	m³
$V_{RRR(15,30)} =$	38,1	m³

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 21

38,1 m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsmengenbeschränkungen Formel 22 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet: 2.O (Baufeld 2, Rigole Ost)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	1720,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	1210,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$C_{m,b} =$	0,78	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	510,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$C_{m,nb} =$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	995,00	m ²
Konstanter Zufluss während Retention	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Rechnerischer Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	2,20	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	$UF =$	1,00	-
Bemessungsdrosselabfluss Q_{Dr} / UF	$Q_{Dr,Bem} =$	2,20	l/s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_{RRR} = (A_u * r_{D,T} + Q_{zu}) * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr,Bem} * 0,06$$

Dauerstufe D [min]	Konstanter Zufluss Q_{zu}^* [l/s]	Zugehörige Regenspende r [l/s*ha]	erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} [m ³]
5,0	0,00	346,7	11,6
10,0	0,00	258,3	16,9
15,0	0,00	211,1	20,3
20,0	0,00	180,8	22,7
30,0	0,00	142,8	25,9
45,0	0,00	110,7	28,6
60,0	0,00	91,7	29,9
90,0	0,00	66,3	28,5
120,0	0,00	52,6	26,2
180,0	0,00	38,1	20,7
240,0	0,00	30,3	14,1
360,0	0,00	21,9	-0,4
540,0	0,00	15,9	-23,9
720,0	0,00	12,6	-48,9
1080,0	0,00	9,2	-99,6
1440,0	0,00	7,3	-152,4
2880,0	0,00	4,4	-364,6
4320,0	0,00	3,3	-581,0
Erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} nach Formel 22			29,9 m ³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138

Einzugsgebiet: 2.O (Baufeld 2, Rigole Ost)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe
 Überschreitungshäufigkeit n = 1,0
 Wiederkehrzeit T = 0,1 1/a
 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	=	1720,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	1210,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b}$	=	0,81	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb}$	=	510,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb}$	=	0,10	-
Undurchlässige Fläche	A_u	=	1028,50	m ²
k_f -Wert anstehender Boden	k_f	=	9,00E-5	m/s
Korrekturfaktor k_f -Wert zur Bemessung	f_k	=	1,0	-
k_f -Wert anstehender Boden (gesättigter Boden)	k_f / f_k	=	9,00E-5	m/s
k_f -Wert anstehender Boden (ungesättigter Boden)	$k_{f,Bem} / 2$	=	4,50E-5	m/s
Länge der Rigole	l_R	=	16,80	m
Breite der Rigole	b_R	=	2,40	m
Höhe der Rigole	h_R	=	1,01	m
Versickerungswirksame Breite	$b_R + (h_R / 2)$	=	2,91	m
Versickerungsfläche	$l_R \times b_{R,S}$	=	48,8	m ²
Versickerungsrate	$(Q_s = A_s \times k_{f,u})$	=	0,0022	m ³ /s
Zuschlagsfaktor	f_z	=	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_R = \left[A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D,n} - \left(b_R + \frac{h_R}{2} \right) \cdot l_R \cdot \frac{k_{f,Bem}}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Regendauer	Dauerstufe	Regenspende r	Speicher- volumen V_R
[min bzw. h]	[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5,0 min	5,0	346,7	12,0
10,0 min	10,0	258,3	17,5
15,0 min	15,0	211,1	21,1
20,0 min	20,0	180,8	23,6
30,0 min	30,0	142,8	27,0
45,0 min	45,0	110,7	29,8
60,0 min	60,0	91,7	31,3
90,0 min	90,0	66,3	30,0
2,0 h	120,0	52,6	27,8
3,0 h	180,0	38,1	22,3
4,0 h	240,0	30,3	15,9
6,0 h	360,0	21,9	1,5
9,0 h	540,0	15,9	-21,8
12,0 h	720,0	12,6	-46,7
18,0 h	1080,0	9,2	-97,2
24,0 h	1440,0	7,3	-149,9
48,0 h	2880,0	4,4	-361,6
72,0 h	4320,0	3,3	-577,5
Erforderliches Rigolenvolumen V_R			<u>31,3 m³</u>

Nachweis geplante Versickerungsrigole

Speicherkoeffizient Füllkörperrigole	S_R	=	0,95	-
Länge der Rigole	l_R	=	16,80	m
Breite der Rigole	b_R	=	2,40	m
Höhe der Rigole	h_R	=	1,01	m

Geplantes Rigolenvolumen

38,7 m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Einzugsgebiet: 2.O (Baufeld 2, Rigole Ost)
Projektnummer: 7923A02

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Grundwasser, Wasserschutzzone III	G25	8

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Fläche F_i		Abflussbelastung B_i
Flächenart	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
Dachflächen	693,0	0,67	L3	4	F2	8	8,1
TG-Rampe	70,0	0,07	L3	4	F3	12	1,1
Wege (Pflaster)	172,5	0,17	L3	4	F3	12	2,7
Schotterrasen (FW)	18,0	0,02	L3	4	F1	5	0,2
Grünfläche auf TG	24,0	0,02	L3	4	F1	5	0,2
Grünfläche	51,0	0,05	L3	4	F1	5	0,4
Summe:	1028,5	1,00			Abflussbelastung $B = \sum B_i$:		12,7

eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, weil $G \leq B$:

maximal zulässiger Durchgangswert $D = G / B$:	0,63
---	------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswerte D_i
D25 nach DWA-M 153 (z. B. SediPoint D25)	D25	0,35

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2)}$:	0,35
--	------

Emissionswert $E = B \times D$:	4,4
----------------------------------	-----

Regenwasserbehandlung ausreichend da $E < G$

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Entwässerungstechnische Nachweise

Auftraggeber	Behrendt & Struck Wohnwerte GmbH Hauptstraße 70, 25548 Kellinghusen
Auftragnehmer	SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH Hasselbrookstraße 33 22089 Hamburg 040/25 19 57-0 office@sbi.de www.sbi.de
Projektnummer	7923A02
Planungsstand	Konzeptplanung

Einzugsgebiet	3.W (Baufeld 3, Rigole West)
Einzugsgebietsfläche $A_{E,k}$	6130,00 m ²
Mittlerer Abflussbeiwert ψ_m	0,50 -
Abflusswirksame Fläche $A_{u,\psi}$	3065,50 m ²
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s	0,57 -
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$	3469,00 m ²
Dachflächenanteil A_{Dach}/A_{ges}	36,38 %
Maßgebliche Regenreihe für die Bemessung	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20

Inhalt

Seite	2 bis 3	Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen
Seite	4 bis 6	Überflutungsnachweise nach DIN 1986-100
Seite	7	Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138
Seite	8	Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 3.W (Baufeld 3, Rigole West)
 Projektnummer: 7923A02

Art der Befestigung	Teilfläche A [m²]	DWA-M 153	DIN 1986-100		DWA-M 153	DIN 1986-100	
		Ψ _m [-]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,Ψ} [m²]	A _{u,s} für Bem. [m²]	A _{u,m} für V _{III} [m²]
Wasserundurchlässige Flächen							
Dachflächen							
Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	0,00	0,80	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	2.060,00	0,90	1,00	0,90	1.854,00	2.060,00	1.854,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung	0,00	0,70	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)	0,00	0,30	0,70	0,40	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	170,00	0,50	0,50	0,30	85,00	85,00	51,00
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonflächen	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schwarzdecken (Asphalt)	260,00	0,90	1,00	0,90	234,00	260,00	234,00
befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,00	0,90	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Rampen							
Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befest.art	40,00	1,00	1,00	1,00	40,00	40,00	40,00
Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen							
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	410,00	0,75	0,90	0,70	307,50	369,00	287,00
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und fester Kiesbelag	0,00	0,50	0,70	0,60	0,00	0,00	0,00
wassergebundene Flächen	0,00	0,60	0,90	0,70	0,00	0,00	0,00
lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze	170,00	0,30	0,30	0,20	51,00	51,00	34,00
Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine	0,00	0,25	0,40	0,25	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen, z. B. Parkplatz)	0,00	0,15	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen, z. B. Feuerwehrzufahrt)	0,00	0,15	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
Sportflächen mit Drainung / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage							
Kunststoffflächen, Kunststoffrasen	0,00	0,30	0,60	0,50	0,00	0,00	0,00
Tennenflächen	0,00	0,40	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasenflächen / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage	960,00	0,30	0,20	0,10	288,00	192,00	96,00
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten							
flaches Gelände	2.060,00	0,10	0,20	0,10	206,00	412,00	206,00
steiles Gelände	0,00	0,30	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Graben	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 3.W (Baufeld 3, Rigole West)
 Projektnummer: 7923A02

Ergebnisgrößen

Summe Fläche $A_{ges} \triangleq A_{E,k}$ [m ²]	6.130,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,w}$ [m ²]	3.065,50
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$ [m ²]	3.469,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,m}$ [m ²]	2.802,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert ψ_m [-]	0,50
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s [-]	0,57
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	0,46
Summe befestigte Flächen $A_{E,b}$ [m ²]	4.070,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,E,b} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	2.859,50
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,s,b}$ [m ²]	3.057,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,m,b}$ [m ²]	2.596,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $\psi_{m,b}$	0,70
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{s,b}$	0,75
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{m,b}$	0,64
Summe nicht befestigte Flächen $A_{E,nb}$ [m ²]	2.060,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,E,nb} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	206,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,s,nb}$ [m ²]	412,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,m,nb}$ [m ²]	206,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $\psi_{m,nb}$	0,10
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{s,nb}$	0,20
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{m,nb}$	0,10
Summe Gebäudedachfläche A_{Dach} [m ²]	2.230,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,Dach}$ [m ²]	2.145,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,m,Dach}$ [m ²]	1.905,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{s,Dach}$ [-]	0,96
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{m,Dach}$ [-]	0,85
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A_{FaG} [m ²]	3.900,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,s,FaG}$ [m ²]	1.324,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,m,FaG}$ [m ²]	897,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert $C_{s,FaG}$ [-]	0,34
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $C_{m,FaG}$ [-]	0,23
Anteil der Dachfläche A_{Dach}/A_{ges} [%]	36,38

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Überflutungsnachweis Formel 20 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet:	3.W (Baufeld 3, Rigole West)		
Projektnummer:	7923A02		
Gewählter Niederschlag nach:	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20		
Klassenfaktor Niederschlagsreihe	1,0		
Überschreitungshäufigkeit	n =	0,033	1/a
Wiederkehrzeit	T =	30	Jahre

Bemessungsgrundlagen

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	6.130,00	m ²
Gesamte Dachfläche der Gebäude	$A_{Dach} =$	2.230,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,Dach} =$	0,96	-
Gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	3.900,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG} =$	0,34	-
Maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D =	5,00	min
Maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	220,0	l/(s*ha)
Maßgebende Regenspende für D und T = 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	433,3	l/(s*ha)
Konstanter Zufluss	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Bemessungsabfluss Formel 21 und 22 (Drossel)	$Q_{voll} =$	5,22	l/s

Berechnungsergebnisse Formel 20

$$V_{Rück} = (r_{D,30} * A_{ges} - (r_{D,2} * A_{Dach} * C_{s,Dach} + r_{D,2} * A_{FaG} * C_{s,FaG}) + Q_{zu}) * \frac{D * 60}{10000 * 1000}$$

Zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück} =$	56,8	m ³
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h =	0,01	m

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 20 56,8 m³

Ergebnisse aus den Berechnungen und Nachweisen nach DIN 1986-100

Erforderliches Rückhaltevolumen aus den Nachweisen nach DIN 1986-100

Der Überflutungsnachweis ergibt:	- mit Formel 20	56,8	m ³
	- mit Formel 21	138,1	m ³
Die Berechnung des RRB ergibt:	- mit Formel 22	88,5	m ³
Erforderliches Rückhaltevolumen		138,1	m ³

Nachweis geplantes Regenrückhaltevolumen

Regenrückhaltung mittels Rigolenfüllkörper	Verfügbares Regenrückhaltevolumen		
Breite	3,20	m	144,5 m ³
Höhe	1,65	m	
Länge	28,80	m	
Speicherkoeffizient	0,95		
Entleerungszeit der Retention:	7,7	Stunden	

Zusätzliches Überflutungsvolumen durch Einstau auf der Oberfläche	Verfügbares Regenrückhaltevolumen		
Ausmuldung des Geländes			9,8 m ³
Länge der Ausmuldung	14,0	m	
Breite der Ausmuldung	6,0	m	
Querschnitt der Ausmuldung	0,7	m ²	
bei einer Einstauhöhe von:	0,15	m	
Summe Verfügbares Regenrückhaltevolumen			154,2 m ³

Der Überflutungsnachweis wird erbracht durch Regenrückhaltung in den geplanten Rigolenfüllkörpern und durch Einstau auf der Oberfläche.

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Überflutungsnachweis Formel 21 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet:
Projektnummer:
Gewählter Niederschlag nach:
Klassenfaktor Niederschlagsreihe
Überschreitungshäufigkeit
Wiederkehrzeit

3.W (Baufeld 3, Rigole West)
7923A02
KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
1,0
n = 0,033
T = 30
1/a
Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes - Gesamt	A _{ges} =	6.130,00	m²
Maßgebende Regendauer	D ₁ =	5	min
Maßgebende Regenspende für D = 5 min und T = 30 Jahre	r _(5,30) =	433,3	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D ₂ =	10	min
Maßgebende Regenspende für D = 10 min und T = 30 Jahre	r _(10,30) =	316,7	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D ₃ =	15	min
Maßgebende Regenspende für D = 15 min und T = 30 Jahre	r _(15,30) =	258,9	l/(s*ha)
Drosselabfluss	Q _{Dr} =	5,22	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	UF =	1,00	-
Max. Abfluss bei Vollfüllung / Bemessungsdrosselabfluss	Q _{voll} =	5,22	l/s
Konstanter Zufluss	Q _{zu} =	0,00	l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{D,30} * A_{ges}}{10000} - Q_{voll} + Q_{zu} \right) * \left(\frac{D * 60}{1000} \right)$$

V_{RRR(5,30)} =

78,1

m³

V_{RRR(10,30)} =

113,4

m³

V_{RRR(15,30)} =

138,1

m³

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 21

138,1

m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsmengenbeschränkungen Formel 22 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet: 3.W (Baufeld 3, Rigole West)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	6130,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	4070,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$C_{m,b} =$	0,64	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	2060,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$C_{m,nb} =$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	2802,00	m ²
Konstanter Zufluss während Retention	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Rechnerischer Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	5,22	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	$UF =$	1,00	-
Bemessungsdrosselabfluss Q_{Dr} / UF	$Q_{Dr,Bem} =$	5,22	l/s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_{RRR} = (A_u * r_{D,T} + Q_{zu}) * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr,Bem} * 0,06$$

Dauerstufe D [min]	Konstanter Zufluss Q_{zu}^* [l/s]	Zugehörige Regenspende r [l/s*ha]	erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} [m ³]
5,0	0,00	346,7	33,1
10,0	0,00	258,3	48,4
15,0	0,00	211,1	58,2
20,0	0,00	180,8	65,4
30,0	0,00	142,8	75,2
45,0	0,00	110,7	83,6
60,0	0,00	91,7	88,5
90,0	0,00	66,3	86,6
120,0	0,00	52,6	82,3
180,0	0,00	38,1	70,8
240,0	0,00	30,3	56,6
360,0	0,00	21,9	23,8
540,0	0,00	15,9	-29,6
720,0	0,00	12,6	-87,4
1080,0	0,00	9,2	-205,2
1440,0	0,00	7,3	-328,8
2880,0	0,00	4,4	-826,0
4320,0	0,00	3,3	-1.334,9
Erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} nach Formel 22			88,5 m ³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138

Einzugsgebiet: 3.W (Baufeld 3, Rigole West)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	=	6130,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	4070,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b}$	=	0,70	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb}$	=	2060,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb}$	=	0,10	-
Undurchlässige Fläche	A_u	=	3065,50	m ²
k_f -Wert anstehender Boden	k_f	=	9,00E-5	m/s
Korrekturfaktor k_f -Wert zur Bemessung	f_k	=	1,0	-
k_f -Wert anstehender Boden (gesättigter Boden)	$k_{f,Bem}$	=	9,00E-5	m/s
k_f -Wert anstehender Boden (ungesättigter Boden)	$k_{f,Bem} / 2$	=	4,50E-5	m/s
Länge der Rigole	l_R	=	28,80	m
Breite der Rigole	b_R	=	3,20	m
Höhe der Rigole	h_R	=	1,65	m
Versickerungswirksame Breite	$b_R + (h_R / 2)$	=	4,03	m
Versickerungsfläche	$l_R \times b_{R,S}$	=	115,9	m ²
Versickerungsrate	$(Q_s = A_s \times k_{f,u})$	=	0,0052	m ³ /s
Zuschlagsfaktor	f_z	=	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_R = \left[A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D,n} - \left(b_R + \frac{h_R}{2} \right) \cdot l_R \cdot \frac{k_{f,Bem}}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Regendauer	Dauerstufe	Regenspende r	Speicher- volumen V_R
[min bzw. h]	[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5,0 min	5,0	346,7	36,4
10,0 min	10,0	258,3	53,3
15,0 min	15,0	211,1	64,3
20,0 min	20,0	180,8	72,3
30,0 min	30,0	142,8	83,3
45,0 min	45,0	110,7	93,0
60,0 min	60,0	91,7	98,9
90,0 min	90,0	66,3	97,9
2,0 h	120,0	52,6	94,2
3,0 h	180,0	38,1	83,8
4,0 h	240,0	30,3	70,4
6,0 h	360,0	21,9	38,8
9,0 h	540,0	15,9	-13,3
12,0 h	720,0	12,6	-70,2
18,0 h	1080,0	9,2	-186,3
24,0 h	1440,0	7,3	-308,8
48,0 h	2880,0	4,4	-802,0
72,0 h	4320,0	3,3	-1307,9
Erforderliches Rigolenvolumen V_R			98,9 m ³

Nachweis geplante Versickerungsrigole

Speicherkoeffizient Füllkörperrigole	S_R	=	0,95	-
Länge der Rigole	l_R	=	28,80	m
Breite der Rigole	b_R	=	3,20	m
Höhe der Rigole	h_R	=	1,65	m

Geplantes Rigolenvolumen

144,5 m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314

Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Einzugsgebiet: 3.W (Baufeld 3, Rigole West)
 Projektnummer: 7923A02

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Grundwasser, Wasserschutzzone III	G25	8

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Fläche F_i		Abflussbelastung B_i
Flächenart	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
Dachflächen	1854,0	0,60	L3	4	F2	8	7,3
Dachflächen (begrünt)	85,0	0,03	L3	4	F1	5	0,2
TG-Rampe	40,0	0,01	L3	4	F3	12	0,2
Asphalt	234,0	0,08	L3	4	F3	12	1,2
Wege (Pflaster)	307,5	0,10	L3	4	F3	12	1,6
Schotterrasen (FW)	51,0	0,02	L3	4	F1	5	0,1
Grünfläche auf TG	288,0	0,09	L3	4	F1	5	0,8
Grünfläche	206,0	0,07	L3	4	F1	5	0,6
Summe:	3065,5	1,00			Abflussbelastung $B = \sum B_i$:		12,1

eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, weil $G \leq B$:

maximal zulässiger Durchgangswert $D = G / B$:	0,66
---	------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswerte D_i
D25 nach DWA-M 153 (z. B. SediPoint D25)	D25	0,35

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2)}$:	0,35
--	------

Emissionswert $E = B \times D$:	4,2
----------------------------------	-----

Regenwasserbehandlung ausreichend da $E < G$

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Entwässerungstechnische Nachweise

Auftraggeber	Behrendt & Struck Wohnwerte GmbH Hauptstraße 70, 25548 Kellinghusen
Auftragnehmer	SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH Hasselbrookstraße 33 22089 Hamburg 040/25 19 57-0 office@sbi.de www.sbi.de
Projektnummer	7923A02
Planungsstand	Konzeptplanung

Einzugsgebiet	3.O (Baufeld 3, Mulde Ost)
Einzugsgebietsfläche $A_{E,k}$	550,00 m ²
Mittlerer Abflussbeiwert ψ_m	0,35 -
Abflusswirksame Fläche $A_{u,\psi}$	194,50 m ²
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s	0,47 -
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$	259,00 m ²
Dachflächenanteil A_{Dach}/A_{ges}	3,64 %
Maßgebliche Regenreihe für die Bemessung	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20

Inhalt

Seite	2 bis 3	Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen
Seite	4 bis 6	Überflutungsnachweise nach DIN 1986-100
Seite	7	Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138
Seite	8	Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 3.O (Baufeld 3, Mulde Ost)
Projektnummer: 7923A02

Art der Befestigung	Teilfläche A [m²]	DWA-M 153	DIN 1986-100		DWA-M 153	DIN 1986-100	
		Ψ _m [-]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,Ψ} [m²]	A _{u,s} für Bem. [m²]	A _{u,m} für V _{III} [m²]
Wasserundurchlässige Flächen							
Dachflächen							
Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	0,00	0,80	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	20,00	0,90	1,00	0,90	18,00	20,00	18,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung	0,00	0,70	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)	0,00	0,30	0,70	0,40	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,50	0,50	0,30	0,00	0,00	0,00
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonflächen	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schwarzdecken (Asphalt)	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,00	0,90	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Rampen							
Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befest.art	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen							
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	190,00	0,75	0,90	0,70	142,50	171,00	133,00
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und fester Kiesbelag	0,00	0,50	0,70	0,60	0,00	0,00	0,00
wassergebundene Flächen	0,00	0,60	0,90	0,70	0,00	0,00	0,00
lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze	0,00	0,30	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine	0,00	0,25	0,40	0,25	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen, z. B. Parkplatz)	0,00	0,15	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen, z. B. Feuerwehrzufahrt)	0,00	0,15	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
Sportflächen mit Drainung / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage							
Kunststoffflächen, Kunststoffrasen	0,00	0,30	0,60	0,50	0,00	0,00	0,00
Tennenflächen	0,00	0,40	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasenflächen / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage	0,00	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten							
flaches Gelände	340,00	0,10	0,20	0,10	34,00	68,00	34,00
steiles Gelände	0,00	0,30	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Graben	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 3.O (Baufeld 3, Mulde Ost)
 Projektnummer: 7923A02

Ergebnisgrößen

Summe Fläche $A_{ges} \triangleq A_{E,k}$ [m ²]	550,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,w}$ [m ²]	194,50
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$ [m ²]	259,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,m}$ [m ²]	185,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert ψ_m [-]	0,35
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s [-]	0,47
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	0,34
Summe befestigte Flächen $A_{E,b}$ [m ²]	210,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,E,b} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	160,50
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,s,b}$ [m ²]	191,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,m,b}$ [m ²]	151,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $\psi_{m,b}$	0,76
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{s,b}$	0,91
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{m,b}$	0,72
Summe nicht befestigte Flächen $A_{E,nb}$ [m ²]	340,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,E,nb} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	34,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,s,nb}$ [m ²]	68,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,m,nb}$ [m ²]	34,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $\psi_{m,nb}$	0,10
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{s,nb}$	0,20
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{m,nb}$	0,10
Summe Gebäudedachfläche A_{Dach} [m ²]	20,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,Dach}$ [m ²]	20,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,m,Dach}$ [m ²]	18,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{s,Dach}$ [-]	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{m,Dach}$ [-]	0,90
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{F&G}$ [m ²]	530,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,s,F&G}$ [m ²]	239,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,m,F&G}$ [m ²]	167,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert $C_{s,F&G}$ [-]	0,45
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $C_{m,F&G}$ [-]	0,32
Anteil der Dachfläche A_{Dach}/A_{ges} [%]	3,64

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Überflutungsnachweis Formel 20 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet:	3.O (Baufeld 3, Mulde Ost)		
Projektnummer:	7923A02		
Gewählter Niederschlag nach:	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20		
Klassenfaktor Niederschlagsreihe	1,0		
Überschreitungshäufigkeit	n =	0,033	1/a
Wiederkehrzeit	T =	30	Jahre

Bemessungsgrundlagen

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	550,00	m ²
Gesamte Dachfläche der Gebäude	$A_{Dach} =$	20,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,Dach} =$	1,00	-
Gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	530,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG} =$	0,45	-
Maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	5,00	min
Maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	220,0	l/(s*ha)
Maßgebende Regenspende für D und T = 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	433,3	l/(s*ha)
Konstanter Zufluss	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Bemessungsabfluss Formel 21 und 22 (Drossel)	$Q_{voll} =$	0,96	l/s

Berechnungsergebnisse Formel 20

$$V_{Rück} = (r_{D,30} * A_{ges} - (r_{D,2} * A_{Dach} * C_{s,Dach} + r_{D,2} * A_{FaG} * C_{s,FaG}) + Q_{zu}) * \frac{D * 60}{10000 * 1000}$$

Zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück} =$	5,4	m ³
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	$h =$	0,01	m

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 20 5,4 m³

Ergebnisse aus den Berechnungen und Nachweisen nach DIN 1986-100

Erforderliches Rückhaltevolumen aus den Nachweisen nach DIN 1986-100

Der Überflutungsnachweis ergibt:	- mit Formel 20	5,4	m ³
	- mit Formel 21	11,9	m ³
Die Berechnung des RRB ergibt:	- mit Formel 22	3,6	m ³
Erforderliches Rückhaltevolumen		11,9	m ³

Nachweis geplantes Regenrückhaltevolumen

Nachweis geplantes Regenrückhaltevolumen

Siehe Nachweis DWA-A 138 Muldenversickerung

Summe Verfügbares Regenrückhaltevolumen 13,5 m³

Der Überflutungsnachweis wird erbracht durch Regenrückhaltung in der geplanten Mulde.

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Überflutungsnachweis Formel 21 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet:	3.O (Baufeld 3, Mulde Ost)		
Projektnummer:	7923A02		
Gewählter Niederschlag nach:	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20		
Klassenfaktor Niederschlagsreihe	1,0		
Überschreitungshäufigkeit	n =	0,033	1/a
Wiederkehrzeit	T =	30	Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes - Gesamt	A _{ges} =	550,00	m²
Maßgebende Regendauer	D ₁ =	5	min
Maßgebende Regenspende für D = 5 min und T = 30 Jahre	r _(5,30) =	433,3	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D ₂ =	10	min
Maßgebende Regenspende für D = 10 min und T = 30 Jahre	r _(10,30) =	316,7	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D ₃ =	15	min
Maßgebende Regenspende für D = 15 min und T = 30 Jahre	r _(15,30) =	258,9	l/(s*ha)
Drosselabfluss	Q _{Dr} =	0,96	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	UF=	1,00	-
Max. Abfluss bei Vollfüllung / Bemessungsdrosselabfluss	Q _{voll} =	0,96	l/s
Konstanter Zufluss	Q _{zu} =	0,00	l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{D,30} * A_{ges}}{10000} - Q_{voll} + Q_{zu} \right) * \left(\frac{D * 60}{1000} \right)$$

V _{RRR(5,30)} =	6,9	m³
V _{RRR(10,30)} =	9,9	m³
V _{RRR(15,30)} =	11,9	m³

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 21	11,9	m³
--	------	----

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsmengenbeschränkungen Formel 22 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet: 3.0 (Baufeld 3, Mulde Ost)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	550,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	210,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$C_{m,b} =$	0,72	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	340,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$C_{m,nb} =$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	185,00	m ²
Konstanter Zufluss während Retention	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Rechnerischer Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	0,96	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	$UF =$	1,00	-
Bemessungsdrosselabfluss Q_{Dr} / UF	$Q_{Dr,Bem} =$	0,96	l/s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_{RRR} = (A_u * r_{D,T} + Q_{zu}) * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr,Bem} * 0,06$$

Dauerstufe D [min]	Konstanter Zufluss Q_{zu}^* [l/s]	Zugehörige Regenspende r [l/s*ha]	erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} [m ³]
5,0	0,00	346,7	2,0
10,0	0,00	258,3	2,7
15,0	0,00	211,1	3,2
20,0	0,00	180,8	3,4
30,0	0,00	142,8	3,6
45,0	0,00	110,7	3,5
60,0	0,00	91,7	3,2
90,0	0,00	66,3	1,7
120,0	0,00	52,6	0,1
180,0	0,00	38,1	-3,3
240,0	0,00	30,3	-6,9
360,0	0,00	21,9	-14,5
540,0	0,00	15,9	-26,0
720,0	0,00	12,6	-37,8
1080,0	0,00	9,2	-61,6
1440,0	0,00	7,3	-85,8
2880,0	0,00	4,4	-182,7
4320,0	0,00	3,3	-280,4
Erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} nach Formel 22			3,6 m ³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138

Einzugsgebiet: 3.0 (Baufeld 3, Mulde Ost)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe: 1,0
 Überschreitungshäufigkeit: n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit: T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	=	550,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	210,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b}$	=	0,76	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb}$	=	340,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb}$	=	0,10	-
Undurchlässige Fläche	A_u	=	194,50	m ²
kf-Wert anstehender Boden (gemessener Wert)	k_f	=	9,00E-5	m/s
Korrekturfaktor kf-Wert zur Bemessung	f_k	=	1,0	-
kf-Wert anstehender Boden (gesättigter Boden)	k_f / f_k	=	9,00E-5	m/s
kf-Wert anstehender Boden (ungesättigter Boden)	$k_{f,Bem} / 2$	=	4,50E-5	m/s
Mittlere Versickerungsfläche	$(A_{s,min} + A_{s,max}) / 2$	=	21,4	m ²
Versickerungsrate	$(Q_s = A_s \times k_{f,u})$	=	0,00096	m ³ /s
Zuschlagsfaktor	f_z	=	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V = \left[(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_{f,Bem}}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Regendauer	Dauerstufe	Regenspende r	Speicher-volumen V
[min bzw. h]	[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5,0 min	5	346,7	2,3
10,0 min	10	258,3	3,3
15,0 min	15	211,1	3,9
20,0 min	20	180,8	4,2
30,0 min	30	142,8	4,6
45,0 min	45	110,7	4,6
60,0 min	60	91,7	4,4
90,0 min	90	66,3	3,0
2,0 h	120	52,6	1,5
3,0 h	180	38,1	-1,8
4,0 h	240	30,3	-5,3
6,0 h	360	21,9	-12,7
9,0 h	540	15,9	-24,1
12,0 h	720	12,6	-35,8
18,0 h	1.080	9,2	-59,4
24,0 h	1.440	7,3	-83,5
48,0 h	2.880	4,4	-179,9
72,0 h	4.320	3,3	-277,3
Erforderliches Muldenvolumen V			4,6 m ³

Nachweis geplante Versickerungsmulde

Gesamtlänge der Mulde	L_M	=	11,00	m
Gesamtbreite der Mulde	B_M	=	3,20	m
Gesamttiefe der Mulde	T_M	=	0,50	m
Böschungsneigung	1:	=	1,5	-
Einstauhöhe in der Mulde	z	=	0,30	m
Eingestauter Muldenquerschnitt pro Meter Mulde	A	=	0,65	m ²
Muldenvolumen Versickerung T = 5 Jahre			7,1	m³

Staulamelle in der Mulde

Einstauhöhe in der Mulde	z	=	0,20	m
Eingestauter Muldenquerschnitt pro Meter Mulde	A	=	0,58	m ²
Muldenvolumen Staulamelle (Überflutung)			6,4	m³

Summe Geplantes Muldenvolumen

13,5 m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Einzugsgebiet: 3.O (Baufeld 3, Mulde Ost)
 Projektnummer: 7923A02

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Grundwasser, Wasserschutzzone III	G25	8

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Fläche F_i		Abflussbelastung B_i
Flächenart	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
Dachflächen	18,0	0,09	L3	4	F2	8	1,1
Wege (Pflaster)	142,5	0,73	L3	4	F3	12	11,7
Grünfläche	34,0	0,17	L3	4	F1	5	1,6
Summe:	194,5	1,00			Abflussbelastung $B = \sum B_i$:		14,4

eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, weil $G \leq B$:

maximal zulässiger Durchgangswert $D = G / B$:	0,56
---	------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswerte D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2b	0,35

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2)}$:	0,35
--	------

Emissionswert $E = B \times D$:	5,0
----------------------------------	-----

Regenwasserbehandlung ausreichend da $E < G$

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Entwässerungstechnische Nachweise

Auftraggeber	Behrendt & Struck Wohnwerte GmbH Hauptstraße 70, 25548 Kellinghusen
Auftragnehmer	SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH Hasselbrookstraße 33 22089 Hamburg 040/25 19 57-0 office@sbi.de www.sbi.de
Projektnummer	7923A02
Planungsstand	Konzeptplanung

Einzugsgebiet	4.W (Baufeld 4, Rigole West)
Einzugsgebietsfläche $A_{E,k}$	3480,00 m ²
Mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m	0,48 -
Abflusswirksame Fläche $A_{u,\psi}$	1675,50 m ²
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s	0,55 -
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$	1918,00 m ²
Dachflächenanteil A_{Dach}/A_{ges}	31,61 %
Maßgebliche Regenreihe für die Bemessung	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20

Inhalt

Seite	2 bis 3	Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen
Seite	4 bis 6	Überflutungsnachweise nach DIN 1986-100
Seite	7	Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138
Seite	8	Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 4.W (Baufeld 4, Rigole West)
Projektnummer: 7923A02

Art der Befestigung	Teilfläche A [m²]	DWA-M 153	DIN 1986-100		DWA-M 153	DIN 1986-100	
		Ψ _m [-]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,Ψ} [m²]	A _{u,s} für Bem. [m²]	A _{u,m} für V _{III} [m²]
Wasserundurchlässige Flächen							
Dachflächen							
Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	0,00	0,80	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	1.100,00	0,90	1,00	0,90	990,00	1.100,00	990,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung	0,00	0,70	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)	0,00	0,30	0,70	0,40	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,50	0,50	0,30	0,00	0,00	0,00
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonflächen	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schwarzdecken (Asphalt)	210,00	0,90	1,00	0,90	189,00	210,00	189,00
befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,00	0,90	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Rampen							
Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befest.art	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen							
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	230,00	0,75	0,90	0,70	172,50	207,00	161,00
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und fester Kiesbelag	0,00	0,50	0,70	0,60	0,00	0,00	0,00
wassergebundene Flächen	0,00	0,60	0,90	0,70	0,00	0,00	0,00
lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze	130,00	0,30	0,30	0,20	39,00	39,00	26,00
Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine	0,00	0,25	0,40	0,25	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen, z. B. Parkplatz)	0,00	0,15	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen, z. B. Feuerwehrzufahrt)	0,00	0,15	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
Sportflächen mit Drainung / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage							
Kunststoffflächen, Kunststoffrasen	0,00	0,30	0,60	0,50	0,00	0,00	0,00
Tennenflächen	0,00	0,40	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasenflächen / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage	520,00	0,30	0,20	0,10	156,00	104,00	52,00
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten							
flaches Gelände	1.290,00	0,10	0,20	0,10	129,00	258,00	129,00
steiles Gelände	0,00	0,30	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Graben	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 4.W (Baufeld 4, Rigole West)
Projektnummer: 7923A02

Ergebnisgrößen

Summe Fläche $A_{ges} \triangleq A_{E,k}$ [m ²]	3.480,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,w}$ [m ²]	1.675,50
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$ [m ²]	1.918,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,m}$ [m ²]	1.547,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert ψ_m [-]	0,48
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s [-]	0,55
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	0,44
Summe befestigte Flächen $A_{E,b}$ [m ²]	2.190,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,E,b} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	1.546,50
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,s,b}$ [m ²]	1.660,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,m,b}$ [m ²]	1.418,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $\psi_{m,b}$	0,71
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{s,b}$	0,76
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{m,b}$	0,65
Summe nicht befestigte Flächen $A_{E,nb}$ [m ²]	1.290,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,E,nb} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	129,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,s,nb}$ [m ²]	258,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,m,nb}$ [m ²]	129,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $\psi_{m,nb}$	0,10
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{s,nb}$	0,20
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{m,nb}$	0,10
Summe Gebäudedachfläche A_{Dach} [m ²]	1.100,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,Dach}$ [m ²]	1.100,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,m,Dach}$ [m ²]	990,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{s,Dach}$ [-]	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{m,Dach}$ [-]	0,90
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A_{FaG} [m ²]	2.380,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,s,FaG}$ [m ²]	818,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,m,FaG}$ [m ²]	557,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert $C_{s,FaG}$ [-]	0,34
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $C_{m,FaG}$ [-]	0,23
Anteil der Dachfläche A_{Dach}/A_{ges} [%]	31,61

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Überflutungsnachweis Formel 20 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet:	4.W (Baufeld 4, Rigole West)
Projektnummer:	7923A02
Gewählter Niederschlag nach:	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
Klassenfaktor Niederschlagsreihe	1,0
Überschreitungshäufigkeit	n = 0,033 1/a
Wiederkehrzeit	T = 30 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	3.480,00	m ²
Gesamte Dachfläche der Gebäude	$A_{Dach} =$	1.100,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,Dach} =$	1,00	-
Gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	2.380,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG} =$	0,34	-
Maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	5,00	min
Maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	220,0	l/(s*ha)
Maßgebende Regenspende für D und T = 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	433,3	l/(s*ha)
Konstanter Zufluss	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Bemessungsabfluss Formel 21 und 22 (Drossel)	$Q_{voll} =$	3,47	l/s

Berechnungsergebnisse Formel 20

$$V_{Rück} = (r_{D,30} * A_{ges} - (r_{D,2} * A_{Dach} * C_{s,Dach} + r_{D,2} * A_{FaG} * C_{s,FaG}) + Q_{zu}) * \frac{D * 60}{10000 * 1000}$$

Zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück} =$	32,6	m ³
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	$h =$	0,01	m

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 20 32,6 m³

Ergebnisse aus den Berechnungen und Nachweisen nach DIN 1986-100

Erforderliches Rückhaltevolumen aus den Nachweisen nach DIN 1986-100

Der Überflutungsnachweis ergibt:	- mit Formel 20	32,6	m ³
	- mit Formel 21	78,0	m ³
Die Berechnung des RRB ergibt:	- mit Formel 22	46,3	m ³
Erforderliches Rückhaltevolumen		78,0	m ³

Nachweis geplantes Regenrückhaltevolumen

Regenrückhaltung mittels Rigolenfüllkörper	Verfügbares Regenrückhaltevolumen
Breite 3,20 m	80,3 m ³
Höhe 1,32 m	
Länge 20,00 m	
Speicherkoeffizient 0,95	
Entleerungszeit der Retention: 6,4 Stunden	
Zusätzliches Überflutungsvolumen durch Einstau auf der Oberfläche	Verfügbares Regenrückhaltevolumen
Ausmuldung des Geländes	9,3 m ³
Länge der Ausmuldung 12,0 m	
Breite der Ausmuldung 6,5 m	
Querschnitt der Ausmuldung 0,8 m ²	
bei einer Einstauhöhe von: 0,15 m	
Summe Verfügbares Regenrückhaltevolumen	89,5 m ³

Der Überflutungsnachweis wird erbracht durch Regenrückhaltung in den geplanten Rigolenfüllkörpern und durch Einstau auf der Oberfläche.

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Überflutungsnachweis Formel 21 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet:
Projektnummer:
Gewählter Niederschlag nach:
Klassenfaktor Niederschlagsreihe
Überschreitungshäufigkeit
Wiederkehrzeit

4.W (Baufeld 4, Rigole West)
7923A02
KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
1,0
n = 0,033 1/a
T = 30 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes - Gesamt	A _{ges} =	3.480,00	m²
Maßgebende Regendauer	D ₁ =	5	min
Maßgebende Regenspende für D = 5 min und T = 30 Jahre	r _(5,30) =	433,3	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D ₂ =	10	min
Maßgebende Regenspende für D = 10 min und T = 30 Jahre	r _(10,30) =	316,7	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D ₃ =	15	min
Maßgebende Regenspende für D = 15 min und T = 30 Jahre	r _(15,30) =	258,9	l/(s*ha)
Drosselabfluss	Q _{Dr} =	3,47	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	UF=	1,00	-
Max. Abfluss bei Vollfüllung / Bemessungsdrosselabfluss	Q _{voll} =	3,47	l/s
Konstanter Zufluss	Q _{zu} =	0,00	l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{D,30} * A_{ges}}{10000} - Q_{voll} + Q_{zu} \right) * \left(\frac{D * 60}{1000} \right)$$

V_{RRR(5,30)} = 44,2 m³

V_{RRR(10,30)} = 64,0 m³

V_{RRR(15,30)} = 78,0 m³

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 21

78,0 m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsmengenbeschränkungen Formel 22 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet: 4.W (Baufeld 4, Rigole West)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	3480,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	2190,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$C_{m,b} =$	0,65	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	1290,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$C_{m,nb} =$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	1547,00	m ²
Konstanter Zufluss während Retention	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Rechnerischer Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	3,47	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	$UF =$	1,00	-
Bemessungsdrosselabfluss Q_{Dr} / UF	$Q_{Dr,Bem} =$	3,47	l/s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_{RRR} = (A_u * r_{D,T} + Q_{zu}) * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr,Bem} * 0,06$$

Dauerstufe D [min]	Konstanter Zufluss Q_{zu}^* [l/s]	Zugehörige Regenspende r [l/s*ha]	erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} [m ³]
5,0	0,00	346,7	18,1
10,0	0,00	258,3	26,3
15,0	0,00	211,1	31,5
20,0	0,00	180,8	35,3
30,0	0,00	142,8	40,2
45,0	0,00	110,7	44,2
60,0	0,00	91,7	46,3
90,0	0,00	66,3	44,0
120,0	0,00	52,6	40,3
180,0	0,00	38,1	31,4
240,0	0,00	30,3	21,0
360,0	0,00	21,9	-2,2
540,0	0,00	15,9	-39,4
720,0	0,00	12,6	-79,0
1080,0	0,00	9,2	-159,5
1440,0	0,00	7,3	-243,1
2880,0	0,00	4,4	-579,2
4320,0	0,00	3,3	-921,8
Erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} nach Formel 22			46,3 m ³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138

Einzugsgebiet: 4.W (Baufeld 4, Rigole West)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	3480,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	2190,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b} =$	0,71	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	1290,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb} =$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	1675,50	m ²
k_f -Wert anstehender Boden	$k_f =$	9,00E-5	m/s
Korrekturfaktor k_f -Wert zur Bemessung	$f_k =$	1,0	-
k_f -Wert anstehender Boden (gesättigter Boden)	$k_{f,Bem} =$	9,00E-5	m/s
k_f -Wert anstehender Boden (ungesättigter Boden)	$k_{f,Bem} / 2$	4,50E-5	m/s
Länge der Rigole	$l_R =$	20,00	m
Breite der Rigole	$b_R =$	3,20	m
Höhe der Rigole	$h_R =$	1,32	m
Versickerungswirksame Breite	$b_R + (h_R / 2)$	3,86	m
Versickerungsfläche	$l_R \times b_{R,S}$	77,2	m ²
Versickerungsrate	$(Q_s = A_s \times k_{f,u})$	0,0035	m ³ /s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_R = \left[A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D,n} - \left(b_R + \frac{h_R}{2} \right) \cdot l_R \cdot \frac{k_{f,Bem}}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Regendauer	Dauerstufe	Regenspende r	Speicher- volumen V_R
[min bzw. h]	[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5,0 min	5,0	346,7	19,7
10,0 min	10,0	258,3	28,7
15,0 min	15,0	211,1	34,4
20,0 min	20,0	180,8	38,6
30,0 min	30,0	142,8	44,2
45,0 min	45,0	110,7	48,8
60,0 min	60,0	91,7	51,4
90,0 min	90,0	66,3	49,5
2,0 h	120,0	52,6	46,1
3,0 h	180,0	38,1	37,7
4,0 h	240,0	30,3	27,7
6,0 h	360,0	21,9	5,1
9,0 h	540,0	15,9	-31,5
12,0 h	720,0	12,6	-70,7
18,0 h	1080,0	9,2	-150,3
24,0 h	1440,0	7,3	-233,4
48,0 h	2880,0	4,4	-567,5
72,0 h	4320,0	3,3	-908,6
Erforderliches Rigolenvolumen V_R			51,4 m ³

Nachweis geplante Versickerungsrigole

Speicherkoeffizient Füllkörperrigole	$S_R =$	0,95	-
Länge der Rigole	$l_R =$	20,00	m
Breite der Rigole	$b_R =$	3,20	m
Höhe der Rigole	$h_R =$	1,32	m

Geplantes Rigolenvolumen

80,3 m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Einzugsgebiet: 4.W (Baufeld 4, Rigole West)
Projektnummer: 7923A02

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Grundwasser, Wasserschutzzone III	G25	8

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Fläche F_i		Abflussbelastung B_i
Flächenart	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
Dachflächen	990,0	0,59	L3	4	F2	8	7,1
Asphalt	189,0	0,11	L3	4	F3	12	1,8
Wege (Pflaster)	172,5	0,10	L3	4	F3	12	1,6
Schotterrasen (FW)	39,0	0,02	L3	4	F1	5	0,2
Grünfläche auf TG	156,0	0,09	L3	4	F1	5	0,8
Grünfläche	129,0	0,08	L3	4	F1	5	0,7
Summe:	1675,5	1,00			Abflussbelastung $B = \sum B_i$:		12,3

eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, weil $G \leq B$:

maximal zulässiger Durchgangswert $D = G / B$:	0,65
---	------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswerte D_i
D25 nach DWA-M 153 (z. B. SediPoint D25)	D25	0,35

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$	0,35
---	------

Emissionswert $E = B \times D$:	4,3
----------------------------------	-----

Regenwasserbehandlung ausreichend da $E < G$

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Entwässerungstechnische Nachweise

Auftraggeber	Behrendt & Struck Wohnwerte GmbH Hauptstraße 70, 25548 Kellinghusen
Auftragnehmer	SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH Hasselbrookstraße 33 22089 Hamburg 040/25 19 57-0 office@sbi.de www.sbi.de
Projektnummer	7923A02
Planungsstand	Konzeptplanung

Einzugsgebiet	4.O (Baufeld 4, Mulde Ost)
Einzugsgebietsfläche $A_{E,k}$	470,00 m ²
Mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m	0,25 -
Abflusswirksame Fläche $A_{u,\psi}$	118,50 m ²
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s	0,36 -
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$	171,00 m ²
Dachflächenanteil A_{Dach}/A_{ges}	0,00 %
Maßgebliche Regenreihe für die Bemessung	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20

Inhalt

Seite	2 bis 3	Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen
Seite	4 bis 6	Überflutungsnachweise nach DIN 1986-100
Seite	7	Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138
Seite	8	Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 4.O (Baufeld 4, Mulde Ost)
Projektnummer: 7923A02

Art der Befestigung	Teilfläche A [m²]	DWA-M 153	DIN 1986-100		DWA-M 153	DIN 1986-100	
		Ψ _m [-]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,Ψ} [m²]	A _{u,s} für Bem. [m²]	A _{u,m} für V _{III} [m²]
Wasserundurchlässige Flächen							
Dachflächen							
Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	0,00	0,80	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung	0,00	0,70	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)	0,00	0,30	0,70	0,40	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,50	0,50	0,30	0,00	0,00	0,00
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonflächen	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schwarzdecken (Asphalt)	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,00	0,90	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Rampen							
Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befest.art	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen							
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	110,00	0,75	0,90	0,70	82,50	99,00	77,00
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und fester Kiesbelag	0,00	0,50	0,70	0,60	0,00	0,00	0,00
wassergebundene Flächen	0,00	0,60	0,90	0,70	0,00	0,00	0,00
lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze	0,00	0,30	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine	0,00	0,25	0,40	0,25	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen, z. B. Parkplatz)	0,00	0,15	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen, z. B. Feuerwehrzufahrt)	0,00	0,15	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
Sportflächen mit Drainung / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage							
Kunststoffflächen, Kunststoffrasen	0,00	0,30	0,60	0,50	0,00	0,00	0,00
Tennenflächen	0,00	0,40	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasenflächen / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage	0,00	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten							
flaches Gelände	360,00	0,10	0,20	0,10	36,00	72,00	36,00
steiles Gelände	0,00	0,30	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Graben	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 4.O (Baufeld 4, Mulde Ost)
Projektnummer: 7923A02

Ergebnisgrößen

Summe Fläche $A_{ges} \triangleq A_{E,k}$ [m ²]	470,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,w}$ [m ²]	118,50
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$ [m ²]	171,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,m}$ [m ²]	113,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert ψ_m [-]	0,25
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s [-]	0,36
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	0,24
Summe befestigte Flächen $A_{E,b}$ [m ²]	110,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,E,b} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	82,50
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,s,b}$ [m ²]	99,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,m,b}$ [m ²]	77,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $\psi_{m,b}$	0,75
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{s,b}$	0,90
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{m,b}$	0,70
Summe nicht befestigte Flächen $A_{E,nb}$ [m ²]	360,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,E,nb} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	36,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,s,nb}$ [m ²]	72,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,m,nb}$ [m ²]	36,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $\psi_{m,nb}$	0,10
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{s,nb}$	0,20
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{m,nb}$	0,10
Summe Gebäudedachfläche A_{Dach} [m ²]	0,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,Dach}$ [m ²]	0,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,m,Dach}$ [m ²]	0,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{s,Dach}$ [-]	0,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{m,Dach}$ [-]	0,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{F,aG}$ [m ²]	470,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,s,F,aG}$ [m ²]	171,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,m,F,aG}$ [m ²]	113,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert $C_{s,F,aG}$ [-]	0,36
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $C_{m,F,aG}$ [-]	0,24
Anteil der Dachfläche A_{Dach}/A_{ges} [%]	0,00

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Überflutungsnachweis Formel 20 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet:	4.O (Baufeld 4, Mulde Ost)		
Projektnummer:	7923A02		
Gewählter Niederschlag nach:	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20		
Klassenfaktor Niederschlagsreihe	1,0		
Überschreitungshäufigkeit	n =	0,033	1/a
Wiederkehrzeit	T =	30	Jahre

Bemessungsgrundlagen

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	470,00	m ²
Gesamte Dachfläche der Gebäude	$A_{Dach} =$	0,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,Dach} =$	0,00	-
Gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	470,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG} =$	0,36	-
Maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	5,00	min
Maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	220,0	l/(s*ha)
Maßgebende Regenspende für D und T = 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	433,3	l/(s*ha)
Konstanter Zufluss	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Bemessungsabfluss Formel 21 und 22 (Drossel)	$Q_{voll} =$	0,71	l/s

Berechnungsergebnisse Formel 20

$$V_{Rück} = (r_{D,30} * A_{ges} - (r_{D,2} * A_{Dach} * C_{s,Dach} + r_{D,2} * A_{FaG} * C_{s,FaG}) + Q_{zu}) * \frac{D * 60}{10000 * 1000}$$

Zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück} =$	5,0	m ³
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	$h =$	0,01	m

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 20 5,0 m³

Ergebnisse aus den Berechnungen und Nachweisen nach DIN 1986-100

Erforderliches Rückhaltevolumen aus den Nachweisen nach DIN 1986-100

Der Überflutungsnachweis ergibt:	- mit Formel 20	5,0	m ³
	- mit Formel 21	10,3	m ³
Die Berechnung des RRB ergibt:	- mit Formel 22	1,9	m ³
Erforderliches Rückhaltevolumen		10,3	m ³

Nachweis geplantes Regenrückhaltevolumen

Nachweis geplantes Regenrückhaltevolumen

Siehe Nachweis DWA-A 138 Muldenversickerung

Summe Verfügbares Regenrückhaltevolumen 11,3 m³

Der Überflutungsnachweis wird erbracht durch Regenrückhaltung in der geplanten Mulde.

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Überflutungsnachweis Formel 21 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet:
Projektnummer:
Gewählter Niederschlag nach:
Klassenfaktor Niederschlagsreihe
Überschreitungshäufigkeit
Wiederkehrzeit

4.O (Baufeld 4, Mulde Ost)
7923A02
KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
1,0
n = 0,033
T = 30
1/a
Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes - Gesamt	A _{ges} =	470,00	m²
Maßgebende Regendauer	D ₁ =	5	min
Maßgebende Regenspende für D = 5 min und T = 30 Jahre	r _(5,30) =	433,3	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D ₂ =	10	min
Maßgebende Regenspende für D = 10 min und T = 30 Jahre	r _(10,30) =	316,7	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D ₃ =	15	min
Maßgebende Regenspende für D = 15 min und T = 30 Jahre	r _(15,30) =	258,9	l/(s*ha)
Drosselabfluss	Q _{Dr} =	0,71	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	UF=	1,00	-
Max. Abfluss bei Vollfüllung / Bemessungsdrosselabfluss	Q _{voll} =	0,71	l/s
Konstanter Zufluss	Q _{zu} =	0,00	l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{D,30} * A_{ges}}{10000} - Q_{voll} + Q_{zu} \right) * \left(\frac{D * 60}{1000} \right)$$

V_{RRR(5,30)} = 5,9 m³

V_{RRR(10,30)} = 8,5 m³

V_{RRR(15,30)} = 10,3 m³

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 21

10,3 m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsmengenbeschränkungen Formel 22 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet: 4.O (Baufeld 4, Mulde Ost)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	470,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	110,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$C_{m,b} =$	0,70	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	360,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$C_{m,nb} =$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	113,00	m ²
Konstanter Zufluss während Retention	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Rechnerischer Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	0,71	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	$UF =$	1,00	-
Bemessungsdrosselabfluss Q_{Dr} / UF	$Q_{Dr,Bem} =$	0,71	l/s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_{RRR} = (A_u * r_{D,T} + Q_{zu}) * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr,Bem} * 0,06$$

Dauerstufe D [min]	Konstanter Zufluss Q_{zu}^* [l/s]	Zugehörige Regenspende r [l/s*ha]	erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} [m ³]
5,0	0,00	346,7	1,2
10,0	0,00	258,3	1,6
15,0	0,00	211,1	1,8
20,0	0,00	180,8	1,9
30,0	0,00	142,8	1,9
45,0	0,00	110,7	1,7
60,0	0,00	91,7	1,4
90,0	0,00	66,3	0,2
120,0	0,00	52,6	-1,0
180,0	0,00	38,1	-3,7
240,0	0,00	30,3	-6,4
360,0	0,00	21,9	-12,1
540,0	0,00	15,9	-20,7
720,0	0,00	12,6	-29,6
1080,0	0,00	9,2	-47,3
1440,0	0,00	7,3	-65,4
2880,0	0,00	4,4	-137,5
4320,0	0,00	3,3	-210,1
Erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} nach Formel 22			1,9 m ³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138

Einzugsgebiet: 4.O (Baufeld 4, Mulde Ost)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	=	470,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	110,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b}$	=	0,75	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb}$	=	360,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb}$	=	0,10	-
Undurchlässige Fläche	A_u	=	118,50	m ²
kf-Wert anstehender Boden (gemessener Wert)	k_f	=	9,00E-5	m/s
Korrekturfaktor kf-Wert zur Bemessung	f_k	=	1,0	-
kf-Wert anstehender Boden (gesättigter Boden)	k_f / f_k	=	9,00E-5	m/s
kf-Wert anstehender Boden (ungesättigter Boden)	$k_{f,Bem} / 2$	=	4,50E-5	m/s
Mittlere Versickerungsfläche	$(A_{s,min} + A_{s,max}) / 2$	=	15,8	m ²
Versickerungsrate	$(Q_s = A_s \times k_{f,u})$	=	0,00071	m ³ /s
Zuschlagsfaktor	f_z	=	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V = \left[(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_{f,Bem}}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Regendauer	Dauerstufe	Regenspende r	Speicher-volumen V
[min bzw. h]	[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5,0 min	5	346,7	1,4
10,0 min	10	258,3	2,0
15,0 min	15	211,1	2,3
20,0 min	20	180,8	2,5
30,0 min	30	142,8	2,6
45,0 min	45	110,7	2,5
60,0 min	60	91,7	2,2
90,0 min	90	66,3	1,2
2,0 h	120	52,6	-0,1
3,0 h	180	38,1	-2,6
4,0 h	240	30,3	-5,3
6,0 h	360	21,9	-10,8
9,0 h	540	15,9	-19,4
12,0 h	720	12,6	-28,2
18,0 h	1.080	9,2	-45,8
24,0 h	1.440	7,3	-63,7
48,0 h	2.880	4,4	-135,5
72,0 h	4.320	3,3	-207,9
Erforderliches Muldenvolumen V			2,6 m ³

Nachweis geplante Versickerungsmulde

Gesamtlänge der Mulde	L_M	=	10,00	m
Gesamtbreite der Mulde	B_M	=	3,00	m
Gesamttiefe der Mulde	T_M	=	0,50	m
Böschungsneigung	1:	=	1,5	-
Einstauhöhe in der Mulde	z	=	0,20	m
Eingestauter Muldenquerschnitt pro Meter Mulde	A	=	0,36	m ²
Muldenvolumen Versickerung T = 5 Jahre			3,6	m³

Staulamelle in der Mulde

Einstauhöhe in der Mulde	z	=	0,30	m
Eingestauter Muldenquerschnitt pro Meter Mulde	A	=	0,77	m ²
Muldenvolumen Staulamelle (Überflutung)			7,7	m³

Summe Geplantes Muldenvolumen

11,3 m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Einzugsgebiet: 4.O (Baufeld 4, Mulde Ost)
Projektnummer: 7923A02

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Grundwasser, Wasserschutzzone III	G25	8

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Fläche F_i		Abflussbelastung B_i
Flächenart	$A_{0,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
Wege (Pflaster)	82,5	0,70	L3	4	F3	12	11,1
Grünfläche	36,0	0,30	L3	4	F1	5	2,7
Summe:	118,5	1,00			Abflussbelastung $B = \sum B_i$:		13,9

eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, weil $G \leq B$:

maximal zulässiger Durchgangswert $D = G / B$:	0,58
---	------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswerte D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2b	0,35

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2)}$:	0,35
--	------

Emissionswert $E = B \times D$:	4,9
----------------------------------	-----

Regenwasserbehandlung ausreichend da $E < G$

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Entwässerungstechnische Nachweise

Auftraggeber	Behrendt & Struck Wohnwerte GmbH Hauptstraße 70, 25548 Kellinghusen
Auftragnehmer	SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH Hasselbrookstraße 33 22089 Hamburg 040/25 19 57-0 office@sbi.de www.sbi.de
Projektnummer	7923A02
Planungsstand	Konzeptplanung

Einzugsgebiet	4.PLC (Baufeld 4, Rigole Planstraße C)
Einzugsgebietsfläche $A_{E,k}$	980,00 m ²
Mittlerer Abflussbeiwert ψ_m	0,66 -
Abflusswirksame Fläche $A_{u,\psi}$	651,00 m ²
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s	0,71 -
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$	693,00 m ²
Dachflächenanteil A_{Dach}/A_{ges}	51,02 %
Maßgebliche Regenreihe für die Bemessung	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20

Inhalt

Seite	2 bis 3	Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen
Seite	4 bis 6	Überflutungsnachweise nach DIN 1986-100
Seite	7	Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138
Seite	8	Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 4.PLC (Baufeld 4, Rigole Planstraße C)
Projektnummer: 7923A02

Art der Befestigung	Teilfläche A [m²]	DWA-M 153	DIN 1986-100		DWA-M 153	DIN 1986-100	
		Ψ_m [-]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,Ψ} [m²]	A _{u,s} für Bem. [m²]	A _{u,m} für V _{III} [m²]
Wasserundurchlässige Flächen							
Dachflächen							
Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	0,00	0,80	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	500,00	0,90	1,00	0,90	450,00	500,00	450,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung	0,00	0,70	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)	0,00	0,30	0,70	0,40	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,50	0,50	0,30	0,00	0,00	0,00
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonflächen	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schwarzdecken (Asphalt)	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,00	0,90	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Rampen							
Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befest.art	50,00	1,00	1,00	1,00	50,00	50,00	50,00
Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen							
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	80,00	0,75	0,90	0,70	60,00	72,00	56,00
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und fester Kiesbelag	0,00	0,50	0,70	0,60	0,00	0,00	0,00
wassergebundene Flächen	0,00	0,60	0,90	0,70	0,00	0,00	0,00
lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze	10,00	0,30	0,30	0,20	3,00	3,00	2,00
Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine	0,00	0,25	0,40	0,25	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen, z. B. Parkplatz)	0,00	0,15	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen, z. B. Feuerwehrzufahrt)	0,00	0,15	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
Sportflächen mit Drainung / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage							
Kunststoffflächen, Kunststoffrasen	0,00	0,30	0,60	0,50	0,00	0,00	0,00
Tennenflächen	0,00	0,40	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasenflächen / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage	270,00	0,30	0,20	0,10	81,00	54,00	27,00
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten							
flaches Gelände	70,00	0,10	0,20	0,10	7,00	14,00	7,00
steiles Gelände	0,00	0,30	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Graben	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: 4.PLC (Baufeld 4, Rigole Planstraße C)
 Projektnummer: 7923A02

Ergebnisgrößen

Summe Fläche $A_{ges} \triangleq A_{E,k}$ [m ²]	980,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,\psi}$ [m ²]	651,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$ [m ²]	693,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,m}$ [m ²]	592,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert ψ_m [-]	0,66
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s [-]	0,71
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	0,60
Summe befestigte Flächen $A_{E,b}$ [m ²]	910,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,E,b} \triangleq A_{u,\psi}$ [m ²]	644,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,s,b}$ [m ²]	679,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,m,b}$ [m ²]	585,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $\psi_{m,b}$	0,71
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{s,b}$	0,75
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{m,b}$	0,64
Summe nicht befestigte Flächen $A_{E,nb}$ [m ²]	70,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,E,nb} \triangleq A_{u,\psi}$ [m ²]	7,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,s,nb}$ [m ²]	14,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,m,nb}$ [m ²]	7,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $\psi_{m,nb}$	0,10
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{s,nb}$	0,20
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{m,nb}$	0,10
Summe Gebäudedachfläche A_{Dach} [m ²]	500,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,Dach}$ [m ²]	500,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,m,Dach}$ [m ²]	450,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{s,Dach}$ [-]	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{m,Dach}$ [-]	0,90
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{F&G}$ [m ²]	480,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,s,F&G}$ [m ²]	193,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,m,F&G}$ [m ²]	142,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert $C_{s,F&G}$ [-]	0,40
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $C_{m,F&G}$ [-]	0,30
Anteil der Dachfläche A_{Dach}/A_{ges} [%]	51,02

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Überflutungsnachweis Formel 20 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet: 4.PLC (Baufeld 4, Rigole Planstraße C)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
 Überschreitungshäufigkeit 0,033 1/a
 Wiederkehrzeit T = 30 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	980,00	m ²
Gesamte Dachfläche der Gebäude	$A_{Dach} =$	500,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,Dach} =$	1,00	-
Gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	480,00	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG} =$	0,40	-
Maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	5,00	min
Maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	220,0	l/(s*ha)
Maßgebende Regenspende für D und T = 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	433,3	l/(s*ha)
Konstanter Zufluss	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Bemessungsabfluss Formel 21 und 22 (Drossel)	$Q_{voll} =$	1,67	l/s

Berechnungsergebnisse Formel 20

$$V_{Rück} = (r_{D,30} * A_{ges} - (r_{D,2} * A_{Dach} * C_{s,Dach} + r_{D,2} * A_{FaG} * C_{s,FaG}) + Q_{zu}) * \frac{D * 60}{10000 * 1000}$$

Zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück} =$	8,2	m ³
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	$h =$	0,02	m

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 20 8,2 m³

Ergebnisse aus den Berechnungen und Nachweisen nach DIN 1986-100

Erforderliches Rückhaltevolumen aus den Nachweisen nach DIN 1986-100

Der Überflutungsnachweis ergibt:	- mit Formel 20	8,2	m ³
	- mit Formel 21	21,3	m ³
Die Berechnung des RRB ergibt:	- mit Formel 22	16,2	m ³
Erforderliches Rückhaltevolumen		21,3	m ³

Nachweis geplantes Regenrückhaltevolumen

Regenrückhaltung mittels Rigolenfüllkörper		Verfügbares Regenrückhaltevolumen	
Breite	2,40 m	29,5	m ³
Höhe	1,01 m		
Länge	12,80 m		
Speicherkoeffizient	0,95		
Entleerungszeit der Retention:	4,9 Stunden		
Summe Verfügbares Regenrückhaltevolumen		29,5	m ³

Der Überflutungsnachweis wird erbracht durch Regenrückhaltung in den geplanten Rigolenfüllkörpern.

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Überflutungsnachweis Formel 21 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet:	4.PLC (Baufeld 4, Rigole Planstraße C)		
Projektnummer:	7923A02		
Gewählter Niederschlag nach:	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20		
Klassenfaktor Niederschlagsreihe	1,0		
Überschreitungshäufigkeit	n =	0,033	1/a
Wiederkehrzeit	T =	30	Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes - Gesamt	A _{ges} =	980,00	m²
Maßgebende Regendauer	D ₁ =	5	min
Maßgebende Regenspende für D = 5 min und T = 30 Jahre	r _(5,30) =	433,3	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D ₂ =	10	min
Maßgebende Regenspende für D = 10 min und T = 30 Jahre	r _(10,30) =	316,7	l/(s*ha)
Maßgebende Regendauer	D ₃ =	15	min
Maßgebende Regenspende für D = 15 min und T = 30 Jahre	r _(15,30) =	258,9	l/(s*ha)
Drosselabfluss	Q _{Dr} =	1,67	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	UF=	1,00	-
Max. Abfluss bei Vollfüllung / Bemessungsdrosselabfluss	Q _{voll} =	1,67	l/s
Konstanter Zufluss	Q _{zu} =	0,00	l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{D,30} * A_{ges}}{10000} - Q_{voll} + Q_{zu} \right) * \left(\frac{D * 60}{1000} \right)$$

V _{RRR(5,30)} =	12,2	m³
V _{RRR(10,30)} =	17,6	m³
V _{RRR(15,30)} =	21,3	m³

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 21	21,3	m³
--	------	----

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsmengenbeschränkungen Formel 22 nach DIN 1986-100

Einzugsgebiet: 4.PLC (Baufeld 4, Rigole Planstraße C)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	980,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	910,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$C_{m,b} =$	0,64	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	70,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$C_{m,nb} =$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	592,00	m ²
Konstanter Zufluss während Retention	$Q_{zu} =$	0,00	l/s
Rechnerischer Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	1,67	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	$UF =$	1,00	-
Bemessungsdrosselabfluss Q_{Dr} / UF	$Q_{Dr,Bem} =$	1,67	l/s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_{RRR} = (A_u * r_{D,T} + Q_{zu}) * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr,Bem} * 0,06$$

Dauerstufe D [min]	Konstanter Zufluss Q_{zu}^* [l/s]	Zugehörige Regenspende r [l/s*ha]	erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} [m ³]
5,0	0,00	346,7	6,8
10,0	0,00	258,3	9,8
15,0	0,00	211,1	11,7
20,0	0,00	180,8	13,0
30,0	0,00	142,8	14,6
45,0	0,00	110,7	15,8
60,0	0,00	91,7	16,2
90,0	0,00	66,3	14,6
120,0	0,00	52,6	12,4
180,0	0,00	38,1	7,5
240,0	0,00	30,3	2,1
360,0	0,00	21,9	-9,8
540,0	0,00	15,9	-28,5
720,0	0,00	12,6	-48,1
1080,0	0,00	9,2	-87,8
1440,0	0,00	7,3	-128,7
2880,0	0,00	4,4	-293,0
4320,0	0,00	3,3	-459,7
Erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR} nach Formel 22			16,2 m ³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138

Einzugsgebiet: 4.PLC (Baufeld 4, Rigole Planstraße C)
 Projektnummer: 7923A02
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe
 Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
 Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	=	980,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b}$	=	910,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b}$	=	0,71	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb}$	=	70,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb}$	=	0,10	-
Undurchlässige Fläche	A_u	=	651,00	m ²
k_f -Wert anstehender Boden	k_f	=	9,00E-5	m/s
Korrekturfaktor k_f -Wert zur Bemessung	f_k	=	1,0	-
k_f -Wert anstehender Boden (gesättigter Boden)	k_f / f_k	$k_{f,Bem}$	=	9,00E-5 m/s
k_f -Wert anstehender Boden (ungesättigter Boden)	$k_{f,Bem} / 2$	$k_{f,u}$	=	4,50E-5 m/s
Länge der Rigole	l_R	=	12,80	m
Breite der Rigole	b_R	=	2,40	m
Höhe der Rigole	h_R	=	1,01	m
Versickerungswirksame Breite	$b_R + (h_R / 2)$	$b_{R,S}$	=	2,91 m
Versickerungsfläche	$l_R \times b_{R,S}$	A_s	=	37,2 m ²
Versickerungsrate	$(Q_s = A_s \times k_{f,u})$	Q_s	=	0,0017 m ³ /s
Zuschlagsfaktor	f_z	=	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V_R = \left[A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D,n} - \left(b_R + \frac{h_R}{2} \right) \cdot l_R \cdot \frac{k_{f,Bem}}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Regendauer	Dauerstufe	Regenspende r	Speicher- volumen V_R
[min bzw. h]	[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5,0 min	5,0	346,7	7,5
10,0 min	10,0	258,3	10,9
15,0 min	15,0	211,1	13,0
20,0 min	20,0	180,8	14,5
30,0 min	30,0	142,8	16,5
45,0 min	45,0	110,7	17,9
60,0 min	60,0	91,7	18,6
90,0 min	90,0	66,3	17,1
2,0 h	120,0	52,6	15,1
3,0 h	180,0	38,1	10,5
4,0 h	240,0	30,3	5,2
6,0 h	360,0	21,9	-6,4
9,0 h	540,0	15,9	-24,8
12,0 h	720,0	12,6	-44,2
18,0 h	1080,0	9,2	-83,5
24,0 h	1440,0	7,3	-124,2
48,0 h	2880,0	4,4	-287,6
72,0 h	4320,0	3,3	-453,6
Erforderliches Rigolenvolumen V_R			<u>18,6 m³</u>

Nachweis geplante Versickerungsrigole

Speicherkoeffizient Füllkörperrigole	S_R	=	0,95	-
Länge der Rigole	l_R	=	12,80	m
Breite der Rigole	b_R	=	2,40	m
Höhe der Rigole	h_R	=	1,01	m

Geplantes Rigolenvolumen

29,5 m³

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
 Regenwasserbehandlung bei der Versickerung von Oberflächenwasser nach DWA-M 153

Einzugsgebiet: 4.PLC (Baufeld 4, Rigole Planstraße C)
 Projektnummer: 7923A02

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Grundwasser, Wasserschutzzone III	G25	8

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Fläche F_i		Abflussbelastung B_i
Flächenart	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
Dachflächen	450,0	0,69	L3	4	F2	8	8,3
TG-Rampe	50,0	0,08	L3	4	F3	12	1,2
Wege (Pflaster)	60,0	0,09	L3	4	F3	12	1,5
Schotterrasen (FW)	3,0	0,00	L3	4	F1	5	0,0
Grünfläche auf TG	81,0	0,12	L3	4	F1	5	1,1
Grünfläche	7,0	0,01	L3	4	F1	5	0,1
Summe:	651,0	1,00			Abflussbelastung $B = \sum B_i$:		12,3

eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, weil $G \leq B$:

maximal zulässiger Durchgangswert $D = G / B$:	0,65
---	------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswerte D_i
D25 nach DWA-M 153 (z. B. SediPoint D25)	D25	0,35

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$	0,35
---	------

Emissionswert $E = B \times D$:	4,3
----------------------------------	-----

Regenwasserbehandlung ausreichend da $E < G$

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Entwässerungstechnische Nachweise

Auftraggeber	Behrendt & Struck Wohnwerte GmbH Hauptstraße 70, 25548 Kellinghusen
Auftragnehmer	SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH Hasselbrookstraße 33 22089 Hamburg 040/25 19 57-0 office@sbi.de www.sbi.de
Projektnummer	7923A02
Planungsstand	Konzeptplanung

Einzugsgebiet	PLC-1	
Einzugsgebietsfläche $A_{E,k}$	350,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m	0,68	-
Abflusswirksame Fläche $A_{u,\psi}$	236,50	m ²
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s	0,82	-
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$	287,00	m ²
Dachflächenanteil A_{Dach}/A_{ges}	0,00	%
Maßgebliche Regenreihe für die Bemessung	KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20	

Inhalt

Seite	2 bis 3	Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen
Seite	3 bis 5	Überflutungsnachweise nach DIN 1986-100
Seite	6	Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: PLC-1
Projektnummer: 7923A02

Art der Befestigung	Teilfläche A [m²]	DWA-M 153	DIN 1986-100		DWA-M 153	DIN 1986-100	
		Ψ_m [-]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,ψ} [m²]	A _{u,s} für Bem. [m²]	A _{u,m} für V _{int} [m²]
Wasserundurchlässige Flächen							
Dachflächen							
Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	0,00	0,80	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung	0,00	0,70	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)	0,00	0,30	0,70	0,40	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,30	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,00	0,50	0,50	0,30	0,00	0,00	0,00
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonflächen	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Schwarzdecken (Asphalt)	0,00	0,90	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00
befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0,00	0,90	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00
Rampen							
Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befest.art	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen							
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	310,00	0,75	0,90	0,70	232,50	279,00	217,00
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und fester Kiesbelag	0,00	0,50	0,70	0,60	0,00	0,00	0,00
wassergebundene Flächen	0,00	0,60	0,90	0,70	0,00	0,00	0,00
lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze	0,00	0,30	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine	0,00	0,25	0,40	0,25	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen, z. B. Parkplatz)	0,00	0,15	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen, z. B. Feuerwehrezufahrt)	0,00	0,15	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
Sportflächen mit Drainung / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage							
Kunststoffflächen, Kunststoffrasen	0,00	0,30	0,60	0,50	0,00	0,00	0,00
Tennisflächen	0,00	0,40	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Rasenflächen / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage	0,00	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten							
flaches Gelände	40,00	0,10	0,20	0,10	4,00	8,00	4,00
steiles Gelände	0,00	0,30	0,30	0,20	0,00	0,00	0,00
Graben	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte

Einzugsgebiet: PLC-1
Projektnummer: 7923A02

Ergebnisgrößen

Summe Fläche $A_{ges} \triangleq A_{E,k}$ [m ²]	350,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,w}$ [m ²]	236,50
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$ [m ²]	287,00
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,m}$ [m ²]	221,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert ψ_m [-]	0,68
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s [-]	0,82
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	0,63
Summe befestigte Flächen $A_{E,b}$ [m ²]	310,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,E,b} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	232,50
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,s,b}$ [m ²]	279,00
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,m,b}$ [m ²]	217,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $\psi_{m,b}$	0,75
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{s,b}$	0,90
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{m,b}$	0,70
Summe nicht befestigte Flächen $A_{E,nb}$ [m ²]	40,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,E,nb} \triangleq A_{u,w}$ [m ²]	4,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,s,nb}$ [m ²]	8,00
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,m,nb}$ [m ²]	4,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $\psi_{m,nb}$	0,10
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{s,nb}$	0,20
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{m,nb}$	0,10
Summe Gebäudedachfläche A_{Dach} [m ²]	0,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,Dach}$ [m ²]	0,00
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,m,Dach}$ [m ²]	0,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{s,Dach}$ [-]	0,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{m,Dach}$ [-]	0,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A_{FaG} [m ²]	350,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,s,FaG}$ [m ²]	287,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,m,FaG}$ [m ²]	221,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert $C_{s,FaG}$ [-]	0,82
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $C_{m,FaG}$ [-]	0,63
Anteil der Dachfläche A_{Dach}/A_{ges} [%]	0,00

Norderstedt, Ulzburger Straße, Bebauungsplan 314
Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Einzugsgebiet: PLC-1
Projektnummer: 7923A02
Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 22846 Norderstedt, S. 35 Z. 20
Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
Überschreitungshäufigkeit n = 0,1 1/a
Wiederkehrzeit T = 10 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	350,00	m²
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	310,00	m²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b} =$	0,75	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	40,00	m²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb} =$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	236,50	m²
Rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung	$t_f =$	10,00	min
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM} =$	0,00	l/s
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	3,00	l/s
Unschärfefaktor der Drossel	$UF =$	1,50	-
Bemessungsdrosselabfluss	Q_{Dr} / UF	$Q_{Dr,Bem} =$	2,00 l/s
Regenanteil der Drosselabflusspende	$(Q_{Dr,Bem} - Q_{T,d,aM}) / A_u$	$q_{Dr,R,u} =$	84,57 l/(s*ha)
Abminderungsfaktor	$f_A =$	0,83	-
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V = A_u * (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$$

Dauerstufe D	Regenspende r	Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$	Differenz zwischen r und $q_{Dr,R,u}$	erforderliches Rückhaltevolumen V
[min]	[l/s*ha]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m³]
5,0	346,7	84,57	262,1	1,8
10,0	258,3	84,57	173,7	2,4
15,0	211,1	84,57	126,5	2,7
20,0	180,8	84,57	96,2	2,7
30,0	142,8	84,57	58,2	2,5
45,0	110,7	84,57	26,1	1,7
60,0	91,7	84,57	7,1	0,6
90,0	66,3	84,57	-18,3	-2,3
120,0	52,6	84,57	-32,0	-5,4
180,0	38,1	84,57	-46,5	-11,8
240,0	30,3	84,57	-54,3	-18,3
360,0	21,9	84,57	-62,7	-31,8
540,0	15,9	84,57	-68,7	-52,2
720,0	12,6	84,57	-72,0	-73,0
1080,0	9,2	84,57	-75,4	-114,6
1440,0	7,3	84,57	-77,3	-156,7
2880,0	4,4	84,57	-80,2	-325,2
4320,0	3,3	84,57	-81,3	-494,5
Erforderliches Rückhaltevolumen V				<u>2,7 m³</u>

Nachweis geplantes Rückhaltevolumen

Regenrückhaltung in Speicherrigole

Speicherkoeffizient Füllkörperrigole	$s_R =$	0,95	-
Länge der Rigole	$l_R =$	6,40	m
Breite der Rigole	$b_R =$	1,60	m
Höhe der Rigole	$h_R =$	0,66	m

Geplantes Rigolenvolumen

6,4 m³

Bemessung der Regenwasserkanäle

			Einzugsflächen										Kanalanlagen										Bemerkung
Haltungs-Nr.	Schacht		Bez.	Verkehrsflächen		Grünflächen		Summe			Abfluss Gebietweise	Abfluss Haltung	Haltungsdaten										
	von Nr.	bis Nr.		Material Pflaster	Abfluß- beiwert 0,75	Material Grün	Abfluß- beiwert 0,10			mittlerer Abfluß- beiwert	Q _{r5,2} 220,0	Q _{r5,2} l/s	Länge	Sohle oben	Sohle unten	Gefälle	Nenn- weite gepl.	Fließ- geschw.	Leistung bei kb 1,00	Hinweis zur Leistung			
[-]	[-]	[-]	[-]	A _{E,b 1} [m2]	A _{u 1} [m²]	A _{E,b 2} [m2]	A _{u 2} [m2]	Σ A _{E,b} [m2]	Σ A _u [m2]	ψ _{m,b} [-]	Q _r [l/s]	Σ Q _r [l/s]	L [m]	R _o [mNHN]	R _u [mNHN]	I [%]	DN [mm]	v [m/s]	Q [l/s]	Q _r /Q _v [%]			
1	R01	R02	PL C	450	338	160	16	610	354	0,58	7,8	7,8	25,40	33,09	32,96	5,1	300	1,05	74,0	10,5	Zulauf Planstraße C		
2	R02	R03									0,0	7,8	3,70	32,96	32,95	2,7	300	0,76	53,6	14,5			
3	R03	R04									0,0	7,8	65,4	32,95	32,62	5,0	300	1,04	73,5	10,6			
4	R10	R04	PL B	490	368	140	14	630	382	0,61	8,4	8,4	58,00	33,05	32,76	5,0	300	1,04	73,1	11,5	Zulauf Planstraße B		
5	R04	R05									0,0	16,2	68,20	32,62	32,28	5,0	300	1,03	73,0	22,1			
7	R05	R06									0,0	16,2	15,30	32,28	32,20	5,2	300	1,06	74,8	21,6			
8	R11	R06	PL A	720	540	90	9	810	549	0,68	12,1	12,1	60,00	33,21	32,91	5,0	300	1,04	73,1	16,5	Zulauf Planstraße A		
9	R06	R07									0,0	28,2	58,30	32,20	31,91	5,0	400	1,24	156,1	18,1			
10	R07	R08									0,0	28,2	52,00	31,91	31,65	5,0	400	1,25	156,5	18,0			
11	R08	R09									0,0	28,2	33,40	31,65	31,48	5,1	400	1,26	157,9	17,9	Anschluss Heidbergstraße		
Summe				1.660	1.245	390	39	2.050	1.284	0,63			439,70										

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 35, Zeile 20
 Ortsname : 22846 Norderstedt
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

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

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	10,00	16,00	36,00	50,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	28,00	50,00	90,00	120,00

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

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

Berücksichtigung finden.

Anlage 9
 Entwässerungskonzept Norderstedt B-Plan 314
 11.05.2021

Von: Möller, Jörg <Joerg.Moeller@norderstedt.de>
Gesendet: Montag, 8. März 2021 09:51
An: Thomsen, Frithjof | SBI
Betreff: AW: B 314 Ulzburger Straße Abstimmung
Anlagen: magister_210308-092643-b18b.pdf

Hallo Herr Thomsen,

als Einleitungsmengenbegrenzung war 3 l/s vorgesehen.

In der Anlage ein Auszug aus dem alten Bestandsplan mit den Höhenangaben. Ich gehe davon aus, dass die Angaben im Rahmen von 1 -2 cm Abweichung stimmen.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrage

Jörg Möller
Stadt Norderstedt
Die Oberbürgermeisterin
Amt für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr
Fachbereich Verkehrsflächen, Entwässerung und
Liegenschaften
Rathausallee 50
22846 Norderstedt

Telefon +49 40 535 95-217
FAX +49 40 535 95 87-217
Mobil +49 151 12 60 93 73
Internet norderstedt.de
E-Mail joerg.moeller@norderstedt.de



Von: Thomsen, Frithjof | SBI <thomsen@sbi.de>
Gesendet: Freitag, 5. März 2021 14:04
An: Möller, Jörg <Joerg.Moeller@norderstedt.de>
Betreff: B 314 Ulzburger Straße Abstimmung

Hallo Herr Möller,

für das Entwässerungskonzept des B-Plans 314 habe ich noch offene Fragen, welches es zu klären gilt.

Zum einen ist für einen Teil der Planstraße C vorgesehen, einen Anschluss für das Oberflächenwasser an den Regenwasserkanal in der Ulzburger Straße herzustellen. Der Abfluss soll nach aktuellem Planstand gedrosselt erfolgen. Welche Einleitmengenbegrenzung ist hier anzusetzen?

Weiterhin ist im Leitungsbestand des Schmutzwasserkanal der Schacht 12743 mit Null-Höhen angegeben. Haben Sie hier ggf. zusätzliche Unterlagen wo zumindest die Sohlhöhe angegeben ist?

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichem Gruß
Frithjof Thomsen

Von: Heinbokel, Thomas <thomas.heinbokel@segeberg.de>
Gesendet: Freitag, 19. Februar 2021 10:12
An: Thomsen, Frithjof | SBI
Betreff: AW: B-Plan 314, Versickerung Gewässerpunkte

Kategorien: Abstimmungen

Moin Herr Thomsen,

ich gehe davon aus, dass Sie den B-314 in Norderstedt meinen. Das Plangebiet liegt im WSG Langenhorn. Dieses ist vollständig mit Schutzzone III ausgewiesen. Daher sind die Nachweise für 8 Gewässerpunkte zu führen.

Mit freundlichen Grüßen
Thomas Heinbokel

Thomas Heinbokel

Kreis Segeberg
Wasser-Boden-Abfall
Jaguarring 8
23795 Bad Segeberg
Tel.: +494551/951-9727
Fax: +494551/951-99824
E-Mail: thomas.heinbokel@segeberg.de
Internet: www.segeberg.de

Aus aktuellem Anlass finden keine Sprechzeiten statt.
Nur bei wichtigen Gründen erhalten Bürger*innen im Einzelfall einen vorher abgestimmten Termin.

Von: Thomsen, Frithjof | SBI
Gesendet: Freitag, 19. Februar 2021 09:13
An: Heinbokel, Thomas
Betreff: [EXTERN] B-Plan 314, Versickerung Gewässerpunkte

Hallo Herr Heinbokel,

für das Bauvorhaben B-Plan 314 Ulzburger Straße ist eine Versickerung von Oberflächenwasser der privaten Flächen vorgesehen (Dach- und Wegeflächen). Ich hatte 2019 mit Ihrer Kollegin Frau Davids-Möhl (leider habe ich ihre E-Mail-Adresse nicht) gesprochen und die anzusetzenden Gewässerpunkte für den Nachweis nach DWA-M 153 erfragt.

Laut dem Gespräch sind die Gewässerpunkte für die Wasserschutzzone III B mit 8 Punkten anzusetzen. Können Sie mir dies bestätigen?

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichem Gruß
Frithjof Thomsen

Telefon: +49 (40) 25 19 57 - 61
Fax: +49 (40) 25 19 57 - 19
E-Mail: thomsen@sbi.de

SBI Beratende Ingenieure für
BAU-VERKEHR-VERMESSUNG GmbH