

Stadt Glinde

Kreis Stormarn

2. Änderung Bebauungsplan Nr. 21A

„Schlehenweg“

Nachweise gemäß den „Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein“

Teil 1: Mengenbewirtschaftung

A-RW 1

- Erläuterungen -



Stadt Glinde

B-Plan Nr. 21A

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	3
2	Grundlagen	3
3	Beschreibung der Maßnahme.....	4
3.1	Bestand.....	4
3.2	Bebauungsplan.....	6
3.3	Bodengutachten.....	6
3.4	Entwässerungskonzept	7
4	A-RW 1.....	9
4.1	Bewertung der Schädigung des Wasserhaushaltes nach A-RW 1	9
4.1.1	Ermittlung der abflusswirksamen Fläche.....	9
4.1.2	Bewertung Wasserhaushaltsbilanz Teilgebiet „B-Plan Nr. 21 A“	10
4.2	Lokaler Nachweis nach A-RW 1.....	11
4.3	Regionaler Nachweis	13
4.4	Festsetzung des Drosselabflusses.....	14
5	Verbesserungsmöglichkeiten.....	14
6	Schlussbetrachtung	15

Anlage	Seite	Bezeichnung
1	1	Niederschlags- und Regendaten für die Ortslage Glinde
1	2	Einzugsflächenermittlung



- | | | |
|---|---|---|
| 1 | 3 | Variantenvergleich für die Wasserhaushaltsbilanz |
| 1 | 4 | vereinfachter hydraulischer Nachweis des Fließgewässers |
| 1 | 5 | Regionale Überprüfung GFV-Einheit 59558241 |
| 2 | 1 | Lageplan Einleitungsstellen |

1 Allgemeines

Die Stadt Glinde plant eine wohnbauliche Entwicklung auf einer Fläche, die derzeit für Flüchtlingsheime genutzt wird.

Die rechtliche Grundlage hierfür liefert der sich im Verfahren befindliche Bebauungsplan Nr. 21 A 2. Änderung der Stadt Glinde.¹

Der Geltungsbereich befindet sich auf den Flurstücken 51, 704, 790 und 1229 in 21509 Glinde und entspricht einer Größe von rd. 1,417 ha.

Der Anschluss an das nächste Gewässer erfolgt nördlich vom B-Plan an den „Schöningstedter Graben / 1.3“. Das Gewässer ist in diesem Abschnitt verrohrt. Eine Versickerung ist in dem Gebiet nicht möglich. Für das Entwässerungskonzept wird vorgesehen, dass Oberflächenwasser, so weit es geht, über flache Gräben abzuleiten.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens ist die konzeptionelle Regenwasserentwässerung gemäß des A-RW 1 nachzuweisen.

Im Folgenden werden die Nachweise nach A-RW 1 auf das Bebauungsplangebiet Nr. 21 A angewendet.

2 Grundlagen

Die Nachweisführung basiert auf dem Bebauungsplan Nr. 21 A 2. Änderung Stand 06.12.2022 von der GSP Gosch & Prieue Ingenieurgesellschaft mbH.

¹ Vorentwurf Begründung Bebauungsplan Nr. 21 A 2. Änderung, Stadt Glinde Kreis Segeberg, erstellt vom Ingenieurbüro GSP Bad Oldesloe Februar 2022



Die Bewertung der Schädigung des Wasserhaushaltes, sowie die Ermittlung der erlaubten Einleitung erfolgt gemäß den „Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein Teil 1: Mengenbewirtschaftung A-RW 1 (Stand 10/2019), sowie unter Berücksichtigung der Hinweise zum Umgang mit dem A-RW 1 vom 09.02.2023.

Weitere Grundlagen sind:

- A-RW 1 Berechnungstool
- Baugrunduntersuchung, Beurteilung zur Gründung, Gesellschaft für Baugrunduntersuchungen und Umweltschutz mbH, 27.01.2016 Fahrenkrug
- Vermessungsergebnis Lage- und Höhenplan Auftrag Nr. 220488, Sprick & Wachsmuth Vermessung 08.11.2022 Ahrensburg
- Erlaubnis zur Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer II. Ordnung, Aktenzeichen: 651-25/018-26, Bad Oldesloe, 09.08.2016

3 Beschreibung der Maßnahme

Im folgenden Kapitel werden der Bestand, die aktuellen Inhalte und Festlegungen, das Bodengutachten und das Entwässerungskonzept des sich im verfahren befindlichen B-Plans Nr. 21 A 2. Änderung, beschrieben.

3.1 Bestand

Die von der Entwässerungsplanung betroffene Vorhabenfläche liegt auf dem Flurstück 1229 der Flur 3, Gemarkung Glinde sowie ein Teilstück der Straße „Schlehenweg“ und der Kreisstraße 26 (K 26).

Auf der Fläche sind drei Flüchtlingsheime in Containerbauweise aufgestellt, ein gepflasterter Gehweg, sowie eine asphaltierte Parkfläche.

Die Fläche des Plangebietes wird im Westen durch den Schlehenweg, im Süden durch die Kreisstraße 26, im Osten durch die Kreisstraße 80 und im Norden durch Grünflächen begrenzt.

Laut Landwirtschafts- und Umweltatlas des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung (MELUND) liegt in dem Gebiet ein Trinkwassergewinnungsgebiet der Ebene 2 und eine



Trinkwasserschutzgebiet der Zone III vor.² Weiterhin wird das Gebiet um Glinde inklusive dem B-Plangebiet als „gefährdete Grundwasserkörper“ definiert.

Die Gesamte Fläche liegt in der GFV-Einheit 5955824100 (Gewässer Schöningstedter Graben / 1.3, Zufluss in die Gliner Au und später in die Elbe). Bezüglich der Fließgewässerlandschaft handelt es sich um den Naturraum Geest.³

Das Gewässer Schöningstedter Graben liegt circa 15 – 20 m Luftlinie nördlich vom B-Plan Gebiet Nr. 21 A 2. Änderung und ist in dem Abschnitt verrohrt.

Das derzeitige Entwässerungssystem für die Flüchtlingsheime besteht aus einem Trennsystem. Die Regenwasserhaltungen führen das Niederschlagswasser in ein Regenrückhaltebecken (in der Einleitungserlaubnis als Regenklärbecken bezeichnet) und aus diesem über eine Drosseleinrichtung in den verrohrten Schöningstedter Graben 1.3 (Einleitungsstelle 1 + 800, Stadt Glinde, Flur 3, Flurstück 1229, Ostwert 32581564, Nordwert 5.932243). Als zurückzuhaltendes Rückhaltevolumen wurde zur damaligen Planung ein Volumen von 44 m³ ermittelt. Die Planung sah vor ein Teil des notwendigen Volumens mit 14,5 m³ im Regenwasserkanalnetz zurück zu halten. Die Drosselung lag für diese Dimensionierung bei 5 l/s. Die Bemessung wurde mit den Niederschlagsspenden für das 5-jährliche Regenerereignis durchgeführt.⁴

Die Rohrsohle des Zu- und Ablaufs in dem vorhandenen Becken liegt bei 28,82 müNN laut Planung. Der Anschluss an das verrohrte Gewässer erfolgt auf einer Höhe von 28,70 müNN an den Schacht R5181. Die Sohle in dem Schacht R5181 liegt bei 26,31 müNN. Das Gewässer verläuft laut Kanalkataster in Richtung Osten mit einem Gefälle von 1:391 zum Schachtbauwerk R5182 (D = 28,92; S = 26,51) und in Richtung Westen fällt es mit einem Gefälle von 1:493 bis zum Schachtbauwerk R5180 (D = 30,82; S = 26,21). Der Abfluss bei Vollfüllung liegt für ein Gefälle von 2,03 ‰ bei 1,058 m³/s = 1058 l/s.

Das Schmutzwassernetz schließt an das Schachtbauwerk S2168 im Süden vom B-Plangebiet an. Das Schachtbauwerk hat laut Kanalkataster folgende Angaben: Deckel = 35,15, Sohle = 27,44.⁵

² https://umweltportal.schleswig-holstein.de/kartendienste?lang=de&topic=thessd&bgLayer=sgx_geodatenzentrum_de_de_basemapde_web_raster_grau_DE_EPSG_25832_ADV&layers_opacity=a61eeabba980c13018af2ff5149374de&E=581457.91&N=5932207.40&zoom=11&layers_visibility=ee4b90a3150af44be9f58c7a829cccd&catalogNodes=177,196&layers=d045b15a6e2c4771cbcb11b8514520d5 aufgerufen am 13.02.2023

⁴ Erlaubnis zur Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer II. Ordnung, Aktenzeichen: 651-25/018-26, Bad Oldesloe 09.08.2016

⁵ Auf welche Einheit bzw. Höhensystem sich die Angaben beziehen ist nicht vermerkt, es wird daher mNHN angenommen.



3.2 Bebauungsplan

Die Satzung der Stadt Glinde über die 2. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 21A „Nördlich der Kreisstraße...“ (2023-10-17) enthält folgende, für den A-RW 1 relevante, Festsetzungen:

- 8.3 Nicht überdachte Stellplätze, Zuwegungen, Terrassen und Traufkanten auf Privatgrundstücken sind aus offenfugigen, wasser- und luftdurchlässigen Belägen (Pflaster mit mind. 20% Fugenanteil, Sickerpflaster, Rasenpflaster, Schotterrassen) mit wasser- und luftdurchlässigen Tragschichten herzustellen.
- 8.4 Im Plangebiet sind die Dachflächen von Hauptgebäuden dauerhaft und flächendeckend zu begrünen. Eine gleichzeitige Nutzung von entsprechenden Dächern für Solarthermie und Photovoltaik ist zulässig.
- 11.2 Auf der zum Erhalt festgesetzten Fläche des Abschirmgrüns ist dauerhaft ein geschlossener Gehölzbestand zu erhalten. Ausgefallene Arten sind gleichartig zu ersetzen.
- 11.3 Die Gemeinschaftsstellplatzanlage ist an den Außenrändern durch geschnittene Hecken aus Laubgehölzen oder durch einen bepflanzten Wall einzugrünen.
- 11.4 Auf der festgesetzten Fläche für Gemeinschaftsstellplätze ist je 10 Stellplätze ein klein- bis mittelkroniger standortheimischer Laubbaum als Hochstamm mit einem Stammumfang von 16-18 cm zu pflanzen. Die Baumgruben sind mit geeignetem Substrat mit mind. 12 m³ durchwurzelbaren Raum bei einer Breite von mind. 2,0 m und einer offenen, unversiegelten Pflanzscheibe von mind. 7 m² herzustellen.

In der Satzung wird die GRZ mit 0,4 für zwei geplante Baufelder angegeben. Eine Überschreitung der GRZ ist durch Stellplätze, überdachte Stellplätze usw. bis zu einer GRZ von 0,7 zulässig (Teil B – Text 4.).

Das herzustellende Regenrückhaltebecken soll als naturnahes Becken hergestellt werden.

Aufgrund der Festsetzung (8.3) werden die Befestigungen auf den privaten Flächen gemäß A-RW 1 als „Pflaster mit offenen Fugen“ angesetzt.

3.3 Bodengutachten

Für das B-Plan Gebiet liegt ein Bodengutachten vor. Das Gutachten Nr. 309501 vom 27.01.2016 wurde zur Erkundung der gesamten B-Planfläche durchgeführt.

In dem Bodengutachten wurden 25 Kleinrammbohrungen bis auf eine Tiefe von max. 6 m durchgeführt.



Das Grundwasser wurde in 6 Kleinrammbohrungen gemessen und lag zwischen 1,40 m und 2,53 m unter GOK.

Die Beurteilung der Versickerungsfähigkeit gemäß dem Bodengutachten kommt zu dem Ergebnis, dass eine Regenwasserversickerung aufgrund der überwiegend bindigen undurchlässigen Böden, nicht möglich ist.

3.4 Entwässerungskonzept

Das vorläufige Entwässerungskonzept sieht vor, eine Trennkanalisation im B-Plangebiet herzustellen. Dabei wird die Schmutzwasserleitung (wie aktuell im Bestand) an das bestehende Schmutzwassernetz südlich von dem B-Plangebiet im Gehweg der Kreisstraße 26 angeschlossen (Schacht S2168). Aufgrund der Höhe der Rückstauenebene von 30,03 müNN⁶, die sich aus der Deckelhöhe des Schachtbauwerks R5181 vom verrohrten Gewässer ergibt, muss das Schmutzwasser in das öffentliche Kanalnetz gepumpt werden (siehe auch Bestand).

Das anfallende Regenwasser sollte über neu herzustellende flache Gräben in ein neu herzustellendes Regenrückhaltebecken im Norden des B-Plans abgeleitet und von dort gedrosselt in den Vorfluter abgeführt werden. Da diese Planung nicht festgelegt werden kann, wird zunächst davon ausgegangen, dass das Regenwasser über eine Kanalisation abgeführt wird. Es wird darauf hingewiesen, dass flache Gräben/Mulden einen positiven Effekt auf die Wasserhaushaltbilanz haben und zudem wirtschaftlicher als die Herstellung eines Kanalnetzes sind (weniger Schachtbauwerke und keine Rohrleitungen). Bei der Planung ist die DIN 1986-100, sowie die DWA-A 117 zu berücksichtigen.

Um einen Rückstau in das Kanalnetz durch eine Überlastung des Gewässers zu minimieren, wird der Anschluss an das Schachtbauwerk R5181 oberhalb des Scheitels der DN 1000 Leitung angesetzt. Somit erfolgt der Anschluss auf einer Höhe von 27,31 müNN oder höher. Bei welchem Starkregenereignis und/oder welcher Anschlusshöhe, es zu einem Rückstau kommt, kann nur modelltechnisch abgebildet werden. Dafür werden jedoch auch weitere Daten aus dem Zufluss aus dem Gebiet oberhalb des Gewässers benötigt.

Die Sohle für das neu herzustellende Regenrückhaltebecken wird auf minimal 28,00 mNHN angenommen. Das Becken wird zunächst mit einer Böschung von 1:4,5 geplant (Mittelwert aus 1:3 und 1:6). Für das Freibord wird nach DWA-M 176 (Nov. 2013) eine Höhe von 0,35 m gewählt.

Da das Becken über 0,3 m eingestaut wird, wird vermutlich ein Zaun um das Becken hergestellt, welcher voraussichtlich 1,70 m bis 2,00 m hoch sein muss.

⁶ Wie im gemäß Entwässerungsantrag vom 17.06.2016



Ein Teil des Beckens sollte durch einen Unterhaltungsweg befahrbar sein. Die Breite des Wegs beläuft sich dabei auf 4 m.

Für die Zulaufhöhe in das neu herzustellende Becken bestehen zwei Möglichkeiten. Wenn die Grundstücke über Leitungen entwässert werden, ist mit einer Zulaufhöhe von 29,10 mNHN zu rechnen.

Wenn die Entwässerung über Gräben/bzw. abgedichtete Mulden erfolgt, könnte mit einer Zulaufhöhe von 29,90 mNHN gerechnet werden. Die Höhe ergibt sich aus der Annahme, dass das Regenwasser der Dächer über offene Rinnen erfolgt, die das Regenwasser in einen flachen Graben entwässern, der zum neu herzustellenden RRB führt. Für die offenen Rinnen wird eine Tiefe von 100 mm angenommen (entspricht etwa einer Dachrinnengröße RG 400). Der flache Graben wird mit einer Tiefe von 0,4 m hergestellt.

Das herzustellende Regenrückhaltevolumen ergibt sich aus der vorgegebenen Jährlichkeit, der einzuhaltenden Drosselmenge von 3 l/s (siehe Punkt 4.4) und der angeschlossenen undurchlässigen Fläche A_u . Nach Rücksprache mit der uWB (Email Korrespondenz vom 07.09.2022), soll die Rückhaltung zunächst für ein 10-jährliches Starkregenereignis dimensioniert werden. Zudem ist ein Freibord von 0,35 m einzuhalten. Für die angeschlossenen Flächen ergibt sich zunächst eine undurchlässige Fläche von etwa 0,314 ha (3140 m²).

Für das Becken wird zunächst angenommen, dass dieses naturnah hergestellt wird und der Zufluss über eine neu herzustellende Kanalisation erfolgt. Da durch die naturnahen Böschungen und den Begrenzungen durch den einzuhaltenden Abstand zum Gewässer und zum allgemeinen Wohngebiet das Becken nicht so tief hergestellt werden kann, ist ein Rückstau in das Kanalnetz notwendig. Da die Erdgeschosse der geplanten Wohnanlagen deutlich über der Einstauhöhe liegen, sollte durch den Rückstau keine Überflutungsgefahr für die Wohngebäude bestehen. Zur besseren Beurteilung wurde das gesamte Gelände bei einem Einstau von 31,04 mNHN betrachtet. Ab dieser Höhe würde das Oberflächenwasser voraussichtlich in den Schlehenweg fließen. Genaue Zulaufhöhen und die Ausbildung des Beckens sind im Zuge der Erschließung zu ermitteln.

Die Herstellung von Gründächern wurde im B-Plan festgesetzt. Diesen könnte in Zukunft gegebenenfalls eine Reinigungsleistung zugewiesen werden. Gründächer würden dann einen weiteren Vorteil darstellen, vor allem wenn auch die Immissionsbewertung von Oberflächengewässern stattfindet. Bei der Umsetzung von Gründächern ist darauf zu achten, dass ein Nährstoffaustrag unterbunden wird, sowie die Ausspülung von schädlichen Stoffen wie bspw. Mecoprop.



4 A-RW 1

4.1 Bewertung der Schädigung des Wasserhaushaltes nach A-RW 1

Zur Ermittlung der zu erwartenden Schädigung des natürlichen Wasserhaushaltes wurde das A-RW 1 des Landes Schleswig-Holstein angewendet. Im folgenden Abschnitt werden die Ermittlung der abflusswirksamen Fläche, der Umgang mit dem Regenwasser aufbauend auf dem Entwässerungskonzept und die Bewertung des Wasserhaushaltes beschrieben.

4.1.1 Ermittlung der abflusswirksamen Fläche

Die Ermittlung der abflusswirksamen Fläche erfolgt über Excel-Tabellen, welche im Anhang beigefügt sind.

Dort wird der Anteil der bebauten Fläche mittels der Flächenbilanz des sich im Verfahren befindlichen B-Plan Nr. 21 A 2. Änderung ermittelt und diese Fläche wiederum in die einzelnen Befestigungsarten, sowie Bewirtschaftungsmaßnahmen unterteilt. Je nach Befestigungsart ergeben sich Abfluss, Versickerung und Verdunstung.

Für die Ermittlung der überbauten Fläche wurde angenommen, dass die GRZ (0,4) vollständig mit einem Gründach, sowie die zulässige Überschreitung der GRZ von 0,3 durch Nebenanlagen durch Pflaster mit offenen Fugen überbaut wird.

Gemäß der Baugrundbeurteilung ist es nicht möglich, dass Regenwasser im Plangebiet über Versickerungsanlagen, zu bewirtschaften. Geplant ist daher das Regenwasser zu sammeln und gedrosselt dem Vorfluter zuzuführen.

Die Verkehrsflächen im B-Plangebiet entsprechen den vorhandenen Straßenverkehrsflächen, die im A-RW 1 zur Bestimmung des vorhandenen Wasserhaushaltes berücksichtigt werden müssen, jedoch nicht bei der Dimensionierung des Entwässerungskonzeptes berücksichtigt werden. Grund hierfür ist, dass diese bereits an das öffentliche Kanalnetz angeschlossen sind.

Das Plangebiet befindet sich nach der Abbildung 4 des A-RW 1 in der Region Stormarn West (G-10) im Naturraum Geest ($a_1 = 0,016$; $g_1 = 0,425$; $v_1 = 0,559$).

Aufteilung der bebauten Flächen

Die bebauten Flächen des B-Plan Nr. 21 A 2. Änderung werden in ein Teilgebiet „Siedlung B-Plan 21 A“ zusammengefasst und in die Flächen:

1. Gründach (extensiv),



2. Pflaster mit offenen Fugen,
unterteilt.

Den im Geltungsbereich liegenden Straßenflächen des Schlehenweges und der Kreisstraße K26 wird der Aufbau:

1. Asphalt, Beton
beschrieben.

Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen der Teilgebiete

Für die Entwässerung des B-Plans ohne vorhandene Straßenverkehrsflächen, wird das Regenwasser über die Maßnahme „**RHB (Erdbauweise)**“ abgeführt.

Der Anteil der vorhandenen Straße „Schlehenweg“ wird über die Maßnahme „**RHB (Erdbauweise)**“ abgeführt, da das anfallende Oberflächenwasser nach circa 55 m in ein vorhandenes Regenrückhaltebecken entwässert.

Der Anteil der vorhandenen Kreisstraße K26 wird über die Maßnahme „**strassenbegleitender Graben**“ abgeführt, da diese vermutlich an straßenbegleitende Gräben angeschlossen ist. Entsprechend der REwS (2021) kann für bewachsene Böschungen mindestens eine spezifische Versickerungsrate von $100 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ angesetzt werden (REwS Abschnitt 3.5.3.3). Daher ist davon auszugehen, dass der größte Anteil der im Jahr stattfindenden Regenereignisse versickert und verdunstet und es bei diesen Regenereignissen zu keinem Abfluss kommt für die Fläche der Straße.

Auf der Anlage 1 Seite 3 sind drei Varianten aufgeführt, wobei mit der hier im Bericht gewählten Entwässerung (über flache Gräben), die Variante 2 für die Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz verwendet wird.

4.1.2 Bewertung Wasserhaushaltsbilanz Teilgebiet „B-Plan Nr. 21 A“

Die Berechnungen durch die Vorgaben des A-RW 1, sowie selbst definierten Maßnahmen, hat ergeben, dass eine extreme Schädigung (Fall 3) des Wasserhaushaltes zu erwarten ist.

Die extreme Schädigung entsteht durch den erhöhten Abfluss. Die verringerte Versickerung und Verdunstung liegen im deutlich geschädigten Bereich. Durch geeignete Maßnahmen wie einer oberflächennahen Entwässerung durch Gräben/Mulden, können die Versickerung und die Verdunstung weiter erhöht werden. Der Abfluss könnte gegebenenfalls durch eine intensive Dachbegrünung oder einer Regenwassernutzung in den Fall 2 gebracht werden.



Der Zielwert für den

- deutlich geschädigten Bereich, ist eine Abweichung von $\geq 5\% < 15\%$ und für den
- extrem geschädigten Bereich von $> 15\%$,

zwischen verändertem Zustand und dem potenziell naturnahen Zustand.

4.2 Lokaler Nachweis nach A-RW 1

Der lokale Nachweis nach dem A-RW 1 ist zu führen um das Vorflutgewässer auf Erosion und bordvollen Abfluss zu prüfen (hydraulische Leistungsfähigkeit).

Dabei ist es nicht notwendig den Nachweis der Grundwasser-Aufhöhung zu führen, da sich die Niederschlagswasserversickerung des Planungsgebiets im Gegensatz zur naturnahen Versickerung nicht erhöht

Die für die Berechnung notwendigen Daten stammen aus dem Landwirtschafts- und Umweltatlas, der Vermessung und der Annahme für den Aufbau der Sohle.

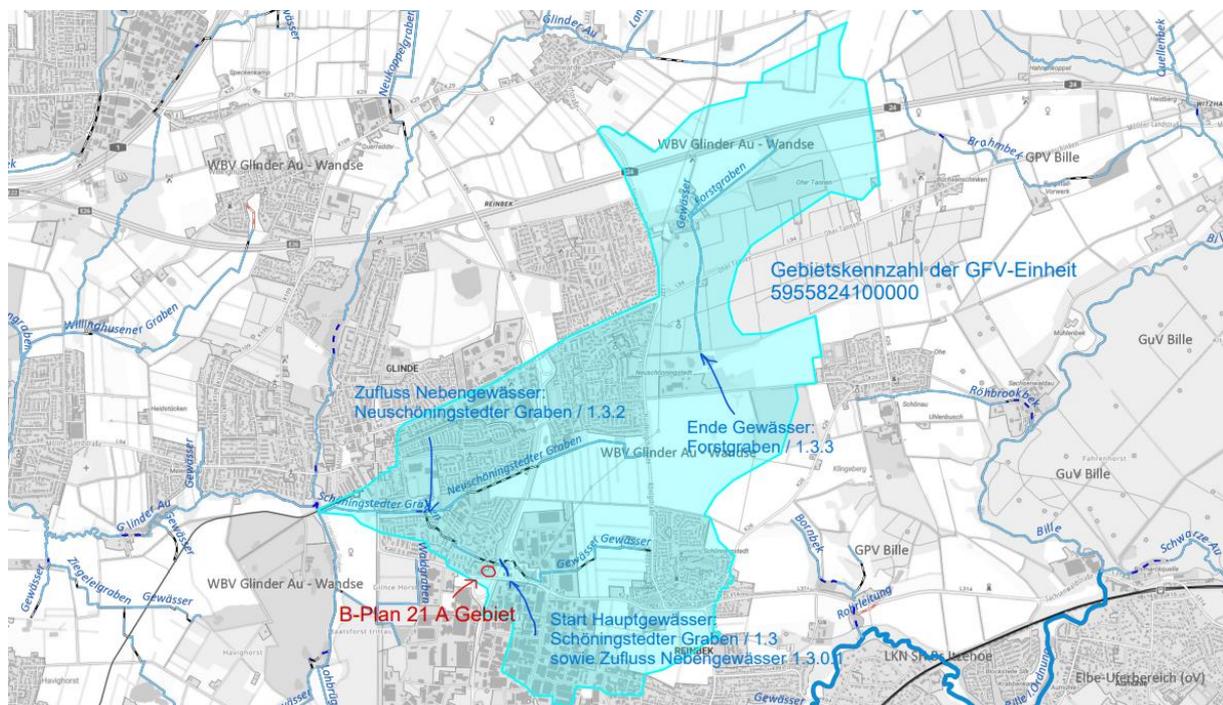


Abbildung 1: Lage des B-Plans und Abschnitt der GFV-Einheit (Quelle: https://danord.gdi-sh.de/viewer/resources/apps/Wasserland_DAV/index.html?lang=de#/ mit der Datenquelle Gewässerkundliches_Flächenverzeichnis, aufgerufen am 17.02.2023, bearbeitet von GSP)

Das Gewässer „Schönigstedter Graben / 1.3“ durchströmt die maßgebende GFV-Einheit. Innerhalb der GFV-Einheit sind zudem drei Nebengewässer vorhanden:



- 1.3.0.1,
- der Neuschöningstedter Graben / 1.3.2, sowie
- der Forstgraben / 1.3.3

Im Oberlauf des „Schöningstedter Graben / 1.3“ am südlichen Rand der GFV-Einheit fließt dem Gewässer das Gewässer 1.3.0.1 direkt in die Quelle zu.

Der Neuschöningstedter Graben / 1.3.2 fließt dem Schöningstedter Graben etwa an der Gewässerstation 1+001 zu. Die Gewässer werden an der Stelle durch einen See oder Teich vereint, der von den Gewässern durchströmt wird.

Das Gewässer Forstgraben / 1.3.3 mündet in eine Senke mit Oberflächengewässern nordöstlich von der Quelle des Neuschöningstedter Graben / 1.3.2.

Das A-RW 1 fordert die Betrachtung des Einleitgewässers bis zu 100m unterhalb der Einleitstelle. Da die Einleitstelle in dem verrohrten Abschnitt des Gewässers (Schöningstedter Graben / 1.3) liegt, wird der Abschnitt nach der Verrohrung ab Station 1+642 für den lokalen Nachweis betrachtet.

Als Gewässergeometrie wird das ungünstigste Profil im vermessenen Abschnitt (140 m Länge alle 10 m ein Querschnitt) zur Berechnung des lokalen Nachweises verwendet.

Da der Verlauf der Sohle stark schwankt, wurde das Sohlgefälle über den Verlauf von 120 m mit 0,254 % bestimmt.⁷

Die Profiltiefe wird über die kleinste Differenz zwischen Oberkante Böschung zu Oberkante Sohle ermittelt.

Die Sohlbeschaffenheit wird aufgrund der nahe des Gewässers entnommenen Bodenproben (im B-Plan Gebiet) bestimmt. Demnach liegt im oberen Bereich des Bodens (bis 3 m Tiefe etwa) eine Geschiebelehm, Schluff Schicht vor. Darunter folgt in den meisten Fällen eine Geschiebemergel, Schluff Schicht. Daher wird nach dem A-RW 1 (2019) Tabelle 8 als Sohlbeschaffenheit die Kategorie „Festgelagerter sandiger Lehm“ angenommen.

Die Berechnung mit den getroffenen Annahmen ergibt einen zulässigen Abfluss von 16 l/s.

Hierbei wurde nachgewiesen, dass der hydraulisch begrenzende Faktor für den Leistungsnachweis des Gewässers, die Einhaltung der höchstzulässigen, kritischen Fließgeschwindigkeit zur Verhinderung von

⁷ Da der Graben zwischen zwei verrohrten Abschnitten liegt, könnten auch die Sohlhöhen der Rohre (falls bekannt) und die Länge des offenen Grabens zur Bestimmung des Sohlgefälles genutzt werden.



Sohlerosion ist. Um einen höheren zulässigen Drosselabfluss zu erreichen ist z.B. eine Aufkiesung der Gewässersohle möglich.

Oberhalb der Einleitungsstelle befinden sich die Einleitstellen 4316 und 4318. Für die Einleitstelle 4318 (Senefelder Ring) liegt eine genehmigte Einleitmenge von 76,1 l/s vor (A_{red} bzw. $A_u = 27,219$ ha). Für die Einleitstelle 4316 (K80) liegt eine genehmigte Einleitmenge von 805 l/s vor ($A_{ges} \sim 130$ ha, A_{red} bzw. A_u etwa 50 ha).

Somit sind zur Einleitung in den Schöningstedter Graben oberhalb der neuen Einleitstelle bereits 881 l/s genehmigt. Dieser Wert übersteigt die aus dem lokalen Nachweis berechnete Einleitmenge um ein Vielfaches.

4.3 Regionaler Nachweis

Aufgrund der extremen Schädigung des Wasserhaushaltes ist die regionale Überprüfung durchzuführen. Eine Erhöhung des Oberflächenabflusses im Gegensatz zum potenziell naturnahen Abfluss ist zu erwarten. Bei der Betrachtung wird zunächst die Summe der aktuellen genehmigten Einleitungen mit der Summe der berechneten zulässigen kritischen jährlichen Einleitungsabflüsse verglichen.

$$\sum Q_{E_1, NWR} \leq Hq_1 \cdot \left(\frac{\sum A_u}{100} \right) + 0,1 \cdot Hq_1 \cdot A_{ges} \left[\frac{l}{s} \right] \text{ (Formel 13 im A-RW 1 Teil 1 [2019])}$$

Da die neue Einleitung der B-Plan Nr. 21 A Fläche in das Gewässer Schöningstedter Graben / 1.3 erfolgt und dessen Quelle in der GFV-Einheit liegt, handelt es sich um den Typ A (Unterabschnitt 5.3 A-RW 1). Zur Berechnung des zulässigen Abflusses müssen daher die undurchlässigen Flächen A_u aller Einleitungen des Typs A summiert werden. Aufgrund von mangelnden Daten, muss die undurchlässige Fläche abgeschätzt werden. Hierfür wird die Siedlungsfläche und die Fläche der Gewerbegebiete grob gemessen und diesen der Abflussbeiwert 0,45 für Siedlung und 0,80 für Gewerbegebiet zugeteilt. Der restlichen Grünfläche wird ein Abflussbeiwert von 0,10 zugeteilt (siehe Lageplan Einleitungsstellen Anlage 2 Blatt Nr. 1). Entsprechend der Formel:

$$\sum A_u = A_{Gwb.} \cdot c_{m,Gwb.} + A_{Siedl.} \cdot c_{m,Siedl.} + (A_{ges} - A_{Siedl.} - A_{Gwb.}) \cdot c_{m,Grünfl.}$$

ergibt sich eine undurchlässige Fläche A_u von etwa 324,47 ha (siehe Anlage 1 Seite 5).

Die Gegenüberstellung gemäß Formel 13 (A-RW 1 Teil 1 [2019]) zeigt, dass die Summe der genehmigten Einleitungen mit **3.590 l/s**, die der zulässigen kritischen jährlichen Einleitungsabflüsse mit **327 l/s**, deutliche übersteigt.

Der neue zulässige kritische jährliche Einleitungsabfluss der **neuen Regenwassereinleitung** wird über die Formel 14 des A-RW 1 ermittelt und beträgt **0,43 l/s**.



$$Q_{E1,neu} = \frac{\sum Q_{E1,NWR} \cdot A_{u,E}}{\sum A_u} \left[\frac{l}{s} \right] \text{ (Formel 14 im A-RW 1 Teil 1 [2019])}$$

Da dieser Wert sehr gering ausfällt, wird zum Vergleich noch der Abfluss entsprechend der Regenspende Hq_1 berechnet, sowie mit der Abflussspende $q = 1,2 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$, die unter anderem zur Dimensionierung der Drainage von staunassen Böden dient (Landwirtschaftlicher Wasserbau von Gerhard Schroeder (4. Auflage von 1968)).

$$A_{B-Plan} \cdot Hq_1 = Q \left[\frac{l}{s} \right] = 1,12 \text{ ha} \cdot 0,77 \left[\frac{l}{(\text{s} \cdot \text{ha})} \right] = 0,86 \left[\frac{l}{s} \right] \text{ und}$$

$$A_{B-Plan} \cdot q = Q \left[\frac{l}{s} \right] = 1,12 \text{ ha} \cdot 1,20 \left[\frac{l}{(\text{s} \cdot \text{ha})} \right] = 1,34 \left[\frac{l}{s} \right].$$

4.4 Festsetzung des Drosselabflusses

Da im Zuge der Berechnung des A-RW 1 Nachweises das Hinweisblatt zum Umgang mit dem A-RW 1 (Feb. 2023) erschienen ist, wird für den Drosselabfluss der unter Punkt 6, Ansätze für Rechengrößen, beschriebene Mindestwert von 3 l/s verwendet. Dieser Wert kann bei sehr kleinen zulässigen Einleitungsabflüssen $Q_{E1,neu}$ angewandt werden und wurde in Rücksprache mit der uWB als zweckmäßig beurteilt.

5 Verbesserungsmöglichkeiten

Um die Wasserhaushaltsbilanz zu verbessern sind auf dem hier betrachteten B-Plan verschiedene Maßnahmen möglich:

- Alle Dachflächen sollten mit intensiven Gründächern ausgestattet werden.
- Der Abfluss des Regenwassers sollte über offene Graben-/Muldensysteme erfolgen.
- Regenwassernutzungsanlagen sollten eingebaut werden, um den Trinkwasserverbrauch zu verringern, sowie den Regenwasserabfluss zu dämpfen. (Ersetzt keine Trinkwasserleitung)

Die Verdunstung könnte zudem durch:

- Pflanzungen von Bäumen auf den Grünflächen und im Straßenraum,
- Fassadenbegrünungen,

erhöht werden.



6 Schlussbetrachtung

Durch eine Bebauung gemäß Bebauungsplan ist eine extreme Schädigung des Wasserhaushalts zu erwarten. Diese Schädigung resultiert aus einem erhöhten Abfluss (Fall 3), einer verringerten Versickerung (Fall 2) und einer verringerten Verdunstung (Fall 2).

Da die extreme Schädigung des Abflusses auch daraus resultiert, dass ein Teil des Schlehenwegs und der K26 mit in die Aufstellung der Wasserhaushaltsbilanz eingehen, ist es nicht möglich den Fall 1 zu erreichen. Der veränderte Anteil durch die Straßen beträgt bereits etwa 7,8 % für den Abfluss. Könnte das anfallende Niederschlagswasser von den neu herzustellenden Gebäuden soweit zurückgehalten werden, dass kein Abfluss stattfindet, wäre es möglich in die deutliche Schädigung zu kommen.

Eine Regenwasserbewirtschaftung durch Versickerung ist im Plangebiet nicht möglich. Es wird daher eine Nutzung eines Oberflächengewässers benötigt.

Die zulässige kritische jährliche Regenwassereinleitung des B-Plans aus dem regionalen Nachweis fällt mit 0,43 l/s sehr gering aus und wurde in Rücksprache mit der uWB auf 3 l/s festgelegt.

Verfasst:



Bad Oldesloe, im Oktober 2023

Sachbearbeitung: Florian Hetzel

Stadt Glinde

Kreis Stormarn

2. Änd. B-Plan Nr. 21 A 'Schlehenweg'

Oberflächenentwässerung

Niederschlags- und Regendaten für die Ortslage Glinde

Regenreihen nach Kostra (Rasterfeld 147-83)

Jahresabschnitt: Januar - Dezember



GOSCH & PRIEWE

Anlage: 1

Seite: 1

Bemessungs - Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit und Dauer

T	T	n = 1,00 1 Jahre	n = 0,50 2 Jahre	n = 0,33 3 Jahre	n = 0,20 5 Jahre	n = 0,10 10 Jahre	n = 0,05 20 Jahre	n = 0,03 30,0003 Jahre	n = 0,02 50 Jahre	n = 0,01 100 Jahre
[min]	[h]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
5	0,08	5,60	6,90	7,70	8,80	10,30	11,90	12,90	14,20	16,10
10	0,17	7,40	9,00	10,10	11,50	13,40	15,50	16,80	18,50	21,10
15	0,25	8,40	10,40	11,60	13,20	15,40	17,80	19,30	21,30	24,20
20	0,33	9,30	11,40	12,70	14,40	16,90	19,50	21,20	23,40	26,60
30	0,50	10,50	12,90	14,40	16,40	19,20	22,10	24,00	26,50	30,10
45	0,75	11,90	14,60	16,30	18,50	21,70	25,00	27,20	30,00	34,00
60	1,00	12,90	15,90	17,70	20,10	23,60	27,20	29,60	32,60	37,00
90	1,50	14,50	17,90	19,90	22,70	26,60	30,60	33,20	36,70	41,60
120	2,00	15,80	19,40	21,70	24,60	28,80	33,20	36,10	39,80	45,20
180	3,00	17,70	21,80	24,30	27,60	32,40	37,30	40,50	44,70	50,70
240	4,00	19,20	23,60	26,30	29,90	35,10	40,40	43,90	48,50	55,00
360	6,00	21,50	26,50	29,50	33,50	39,30	45,30	49,20	54,30	61,70
540	9,00	24,10	29,60	33,10	37,60	44,00	50,70	55,10	60,80	69,10
720	12,00	26,10	32,10	35,80	40,70	47,70	55,00	59,70	65,90	74,80
1080	18,00	29,30	36,00	40,10	45,60	53,40	61,60	66,90	73,80	83,80
1440	24,00	31,70	39,00	43,50	49,40	57,90	66,70	72,40	80,00	90,80
2880	48,00	38,40	47,30	52,70	59,90	70,20	80,90	87,90	97,00	110,10
4320	72,00	43,00	52,90	59,00	67,00	78,60	90,50	98,30	108,60	123,20

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit und Dauer

t	t	n = 1,00 1 Jahre	n = 0,50 2 Jahr	n = 0,33 3 Jahre	n = 0,20 5 Jahre	n = 0,10 10 Jahre	n = 0,05 20 Jahre	n = 0,03 30,03003 Jahre	n = 0,02 50 Jahre	n = 0,01 100 Jahre
[min]	[h]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]
5	0,08	186,70	230,00	256,70	293,30	343,30	396,70	430,00	473,30	536,70
10	0,17	123,30	150,00	168,30	191,70	223,30	258,30	280,00	308,30	351,70
15	0,25	93,30	115,60	128,90	146,70	171,10	197,80	214,40	236,70	268,90
20	0,33	77,50	95,00	105,80	120,00	140,80	162,50	176,70	195,00	221,70
30	0,50	58,30	71,70	80,00	91,10	106,70	122,80	133,30	147,20	167,20
45	0,75	44,10	54,10	60,40	68,50	80,40	92,60	100,70	111,10	125,90
60	1,00	35,80	44,20	49,20	55,80	65,60	75,60	82,20	90,60	102,80
90	1,50	26,90	33,10	36,90	42,00	49,30	56,70	61,50	68,00	77,00
120	2,00	21,90	26,90	30,10	34,20	40,00	46,10	50,10	55,30	62,80
180	3,00	16,40	20,20	22,50	25,60	30,00	34,50	37,50	41,40	46,90
240	4,00	13,30	16,40	18,30	20,80	24,40	28,10	30,50	33,70	38,20
360	6,00	10,00	12,30	13,70	15,50	18,20	21,00	22,80	25,10	28,60
540	9,00	7,40	9,10	10,20	11,60	13,60	15,60	17,00	18,80	21,30
720	12,00	6,00	7,40	8,30	9,40	11,00	12,70	13,80	15,30	17,30
1080	18,00	4,50	5,60	6,20	7,00	8,20	9,50	10,30	11,40	12,90
1440	24,00	3,70	4,50	5,00	5,70	6,70	7,70	8,40	9,30	10,50
2880	48,00	2,20	2,70	3,00	3,50	4,10	4,70	5,10	5,60	6,40
4320	72,00	1,70	2,00	2,30	2,60	3,00	3,50	3,80	4,20	4,80

Stadt Glinde

Kreis Stormarn

2. Änd. B-Plan Nr. 21 A 'Schlehenweg'

Oberflächenentwässerung

Einzugsflächenermittlung

Regenspende $r_{15, n=1,00}$: 93,30 [l / (s * ha)]
 Regenspende $r_{15, n=0,33}$: 128,90 [l / (s * ha)]
 Regenspende $r_{15, n=0,05}$: 197,80 [l / (s * ha)]

} Regenreihen nach Kostra (Rasterfeld 14-83)

	Kategorie	[ha]
Flächen nach DWA-A 102-2	I	0,505
	II	0,298
	III	0,000

Fläche	Flächenart	A	Σ A	GRZ	Befestigungsart	C _{m,b/nb}	ψ _m	C _m	Behandlungsmaßnahmen	A _u	Σ A _u	A _{E,b}	Σ A _{E,b}	Σ A _{E,nb}	BF	Kategorie nach DWA-A 102-2		Q _{r15,n=1,00}	SQ _{r15,n=1,00}
																Flächen- gruppe	[-]		
[-]	[-]	[ha]	[ha]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[%]			[l/s]	[l/s]
WA 1	Grundstück	0,289	0,722	0,400	Gründach (extensiv)	0,40	0,50	0,38	RHB (Erdbauweise)	0,144	0,274	0,289	0,505	0,217	70	D	I	13,468	25,590
	Nebenanlage Stellplätze	0,217		0,300	Pflaster mit offenen Fugen	0,60	0,50		RHB (Erdbauweise)	0,108		0,217				VW1	I	10,101	
		0,000								0,000		0,000				VW1	I	0,000	
	Grünfläche	0,217		0,300	Gärten ...	0,10	0,10			0,022						n.b.	II	2,020	
Schlehenweg	Straße	0,152	0,152	1,000	Asphalt, Beton	0,90	0,90	0,90	RHB (Erdbauweise)	0,137	0,137	0,152	0,152	0,000	100	V2	II	12,755	12,755
	Gehweg	0,000		0,000		0,00				0,000						V1	I	0,000	
	Grünfläche	0,000		0,000		0,10				0,000						n.b.	II	0,000	
K26	Straße	0,146	0,146	1,000	Asphalt, Beton	0,90	0,90	0,90	strassenbegleitender Graben	0,132	0,132	0,146	0,146	0,000	100	V2	II	12,289	12,289
	Gehweg	0,000		0,000		0,00				0,000						V1	I	0,000	
	Grünfläche	0,000		0,000		0,10				0,000						n.b.	II	0,000	
ÖffGrünfl1	Bebaut	0,000	0,016	0,000	Steildach	0,90	0,90	0,10	RHB (Erdbauweise)	0,000	0,002	0,000	0,000	0,016	0	D	I	0,000	0,154
	Grünfläche	0,016		1,000	Wiese	0,10	0,10			0,002						n.b.	II	0,154	
		0,000		0,000		0,00				0,000						n.b.	II	0,000	
Private Grünflächen	Bebaut	0,000	0,381	0,000	Steildach	1,00	0,90	0,10	RHB (Erdbauweise)	0,000	0,038	0,000	0,000	0,381	0	D	I	0,000	3,552
	Grünfläche	0,381		1,000	Wiese	0,10	0,10			0,038						n.b.	II	3,552	
		0,000		0,000		0,00				0,000						n.b.	II	0,000	
Summen B-Plan Nr. 21 A:		1,417	1,417	n.b.				0,411		0,000	0,582		0,803	0,614	57			0,000	54,339

A_E: Einzugsgebietsfläche (DWA-A 117 [2013])

GRZ: Grundflächenzahl (Anteil Haus auf dem Grundstück)

ψ_m: Mittlerer Abflussbeiwert (DWA-A 117 [2013] gemäß DWA-M 153)

c_{m,b}: mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche (DIN 1986-100 [2016])

c_{m,nb}: mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche (DIN 1986-100 [2016])

A_u: undurchlässige Fläche (DWA-A 117 [2013])

A_{E,b}: Befestigte Fläche im Einzugsgebiet (DWA-A 102-2)

A_{E,nb}: Nicht befestigte Fläche im Einzugsgebiet (DWA-A 102-2)

BF: Befestigungsgrad

Stadt Glinde

Kreis Stormarn

2. Änd. B-Plan Nr. 21 A 'Schlehenweg'

Oberflächenentwässerung

Variantenvergleich für die Wasserhaushaltsbilanz



Anlage: 1

Seite: 3

Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Gesamtfläche und	1,418	1,60	0,023	42,50	0,603	55,90	0,793

Fläche	Aufbau	Teilfläche	Abfluss a _{1/2}		Versickerung g _{1/2}		Verdunstung v _{1/2}		Maßnahme für den abflussbildenden Anteil	Abfluss a ₃			Versickerung g ₃			Verdunstung v ₃				
			[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]		[ha]	[%]	[ha]	Anteil	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	
Variante 1	1	nicht versiegelt	0,614	1,60	0,010	42,50	0,261	55,90	0,343											
	2	Gründach (extensiv)	0,289	65,00	0,188	0,00	0,000	35,00	0,10	RHB (Erdbauweise)	97,00	0,182	12,9	0,00	0,000	0,0	3,00	0,006	0,4	
	3	Pflaster mit offenen Fugen	0,217	35,00	0,076	50,00	0,109	15,00	0,03	RHB (Erdbauweise)	97,00	0,074	5,2	0,00	0,000	0,0	3,00	0,002	0,2	
	4	Asphalt, Beton	0,152	75,00	0,114	0,00	0,000	25,00	0,04	RHB (Erdbauweise)	97,00	0,111	7,8	0,00	0,000	0,0	3,00	0,003	0,2	
	5	Asphalt, Beton	0,146	75,00	0,110	0,00	0,000	25,00	0,04	strassenbegleitender Graben ²	0,00	0,000	0,0	80,00	0,088	6,2	20,00	0,022	1,5	
	Summe versiegelte Flächen			0,804	60,61	0,487	13,49	0,109	25,90	0,208	Summe:	75,17	0,366	25,8	18,01	0,088	6,2	6,83	0,033	2,3
	versiegelte Fläche im veränderten Zustand			0,317			13,49	0,109	25,90	0,208	Summe verändertet Zustand:	26,5	0,376		32,2	0,457		41,2	0,585	
Gesamt			1,418		0,497		0,369	0,551	Differenz zum Ursprung:	24,9	0,354		-10,3	-0,146		-14,7	-0,208			
Variante 2	1	nicht versiegelt	0,614	1,60	0,010	42,50	0,261	55,90	0,343											
	2	Steildach	0,289	85,00	0,246	0,00	0,000	15,00	0,04	flacher Graben ¹	70,00	0,172	12,1	10,00	0,025	1,7	20,00	0,049	3,5	
	3	Pflaster mit offenen Fugen	0,217	35,00	0,076	50,00	0,109	15,00	0,03	flacher Graben ¹	70,00	0,053	3,7	10,00	0,008	0,5	20,00	0,015	1,1	
	4	Asphalt, Beton	0,152	75,00	0,114	0,00	0,000	25,00	0,04	RHB (Erdbauweise)	97,00	0,111	7,8	0,00	0,000	0,0	3,00	0,003	0,2	
	5	Asphalt, Beton	0,146	75,00	0,110	0,00	0,000	25,00	0,04	strassenbegleitender Graben ²	0,00	0,000	0,0	80,00	0,088	6,2	20,00	0,022	1,5	
	Summe versiegelte Flächen			0,804	67,80	0,545	13,49	0,109	18,71	0,150	Summe:		0,336	23,7		0,120	8,5		0,090	6,3
	versiegelte Fläche im veränderten Zustand			0,259			13,49	0,109	18,71	0,150	Summe verändertet Zustand:	24,4	0,345		34,5	0,489		41,1	0,583	
Gesamt			1,418		0,555		0,369	0,494	Differenz zum Ursprung:	22,8	0,323		-8,0	-0,113		-14,8	-0,209			
Variante 3	1	nicht versiegelt	0,614	1,60	0,010	42,50	0,261	55,90	0,343											
	2	Gründach (extensiv)	0,289	65,00	0,188	0,00	0,000	35,00	0,10	flacher Graben ¹	70,00	0,131	9,3	10,00	0,019	1,3	20,00	0,038	2,6	
	3	Pflaster mit offenen Fugen	0,217	35,00	0,076	50,00	0,109	15,00	0,03	flacher Graben ¹	70,00	0,053	3,7	10,00	0,008	0,5	20,00	0,015	1,1	
	4	Asphalt, Beton	0,152	75,00	0,114	0,00	0,000	25,00	0,04	RHB (Erdbauweise)	97,00	0,111	7,8	0,00	0,000	0,0	3,00	0,003	0,2	
	5	Asphalt, Beton	0,146	75,00	0,110	0,00	0,000	25,00	0,04	strassenbegleitender Graben ²	0,00	0,000	0,0	80,00	0,088	6,2	20,00	0,022	1,5	
	Summe versiegelte Flächen			0,804	60,61	0,487	13,49	0,109	25,90	0,208	Summe:		0,295	20,8		0,114	8,1		0,078	5,5
	versiegelte Fläche im veränderten Zustand			0,317			13,49	0,109	25,90	0,208	Summe verändertet Zustand:	21,5	0,305		34,1	0,484		44,4	0,629	
Gesamt			1,418		0,497		0,369	0,551	Differenz zum Ursprung:	19,9	0,282		-8,4	-0,119		-11,5	-0,163			

¹ flacher Graben aus dem Merkblatt DWA-M 102-4 (2022) mit a = 70%, g = 10 %, v = 20 %

² strassenbegleitender Graben in Anlehnung an die REwS mit einer spezifischen Versickerungsrate von mindestens 100 l/(s*ha)

Stadt Glinde
 2. Änderung B-Plan Nr. 21A
 A-RW 1 Teil 1: Mengengewirtschaftung

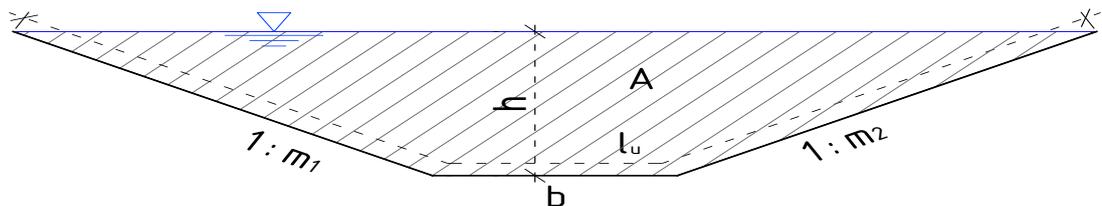
Anlage: 1
 Seite: 4

vereinfachter hydraulischer Nachweis des Fließgewässers
Schöningstedter Graben / 1.3
 Abflussberechnung für Trapezprofile nach Manning Strickler

Durchfluss MQ im Querprofil Station 1+512

Durchfluss	MQ =	65,20 [l/s]
Sohlgefälle	J =	2,54 [‰]
Reibungswert	$k_{st} =$	30,00 [m ^(1/3) /s]
Sohlbreite	b =	0,82 [m]
Böschungsneigung links	$m_1 = 1 :$	1,53 [-]
Böschungsneigung rechts	$m_2 = 1 :$	1,53 [-]
Berechnungsschrittweite	D h =	0,100 [m]

OK links =	27,70	[mNHN]	OK rechts =	27,59	[mNHN]
UK links =	25,89	[mNHN]	UK rechts =	25,85	[mNHN]



WSP	h	A	l_u	r_{hv}	v	Q	Q
[mNHN]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m/s]	[m ³ /s]	[l/s]
27,593	1,741	6,057	7,177	0,844	1,35	8,178	8.178
27,279	1,393	4,104	5,905	0,695	1,19	4,869	4.869
27,379	1,493	4,627	6,271	0,738	1,23	5,713	5.713
27,479	1,593	5,180	6,636	0,781	1,28	6,641	6.641
27,579	1,693	5,764	7,001	0,823	1,33	7,656	7.656

Stadt Glinde
2. Änderung B-Plan Nr. 21A
A-RW 1 Teil 1: Mengbewirtschaftung

Anlage: 1
Seite: 5

Regionale Überprüfung GFV-Einheit 59558241		Eintragen	Annahmen
Typ	A [-]		
Hq ₁	76,50 [l/(s*km ²)]	0,77 [l/(s*ha)]	
A _{ges}	10,33 [km ²]		
		Ψ _m	A _u in [ha]
A _{Siedl.}	2,54 [km ²]	0,45	114,17
A _{Gwb.}	1,89 [km ²]	0,80	151,28
A _{Grünfl.}	5,90 [km ²]	0,10	59,02
A _{ges}	10,33 [km ²]	0,31	324,47
$\sum Q_{E1,NWR}$	2.708,60 [l/s]	falls vorhanden Q _{E,B-Plan,aktuell} in [l/s]	5,00
zulässiger kritischer jährlicher Einleitungsabfluss			
$Hq_1 \cdot \left(\frac{\sum A_u}{100}\right) + 0,1 \cdot Hq_1 \cdot A_{ges}$	327,24 [l/s]		
Überprüfung			
$\sum Q_{E1,NWR} \leq Hq_1 \cdot \left(\frac{\sum A_u}{100}\right) + 0,1 \cdot Hq_1 \cdot A_{ges} \left[\frac{l}{s}\right]$			
2.708,60	≤	327,24	
zulässiger kritischer jährlicher Einleitungsabfluss wird nicht eingehalten			
Ermittlung des zulässigen kritischen jährlichen Einleitungsabflusses Q _{E,neu} der neuen Regenwassereinleitung <i>Da die Summe der aktuellen genehmigten Einleitungsabflüsse aller Einleitungen inkl. der neuen Einleitung des Nachweisraums größer ist als die zulässigen Einleitungen ist eine weitere Einleitung demnach nicht zu berechnen.</i>			
<i>Zur Orientierung wird für Q_{E1,NWR} der Wert berechnete zulässige Wert mittels der Ablussspende Hq₁ und den angeschlossenen Flächen 327,24 l/s eingesetzt</i>			
$Q_{E1,neu} = \frac{\sum Q_{E1,NWR} \cdot A_{u,E}}{\sum A_u} \left[\frac{l}{s}\right]$			
A _{u,E}	0,43 [ha]		
Q _{E1,neu}	0,43 [l/s]		
Abschätzung Einleitungsmenge entsprechend Hq ₁ und abzüglich der Straßen Schlehenweg und der K26			
A _{B-Plan 21A}	1,12 [ha]		
A _{B-Plan} · Hq ₁	0,86 [l/s]		
Abschätzung Einleitungsmenge entsprechend 1,2 l/(s*ha)			
A _{B-Plan} · 1,2 $\frac{l}{s \cdot ha}$	1,34 [l/s]		

Stadt Glinde

Kreis Stormarn

2. Änd. B-Plan Nr. 21 A 'Schlehenweg'

Oberflächenentwässerung

Bemessung von Regenrückhalteräumen gemäß dem einfachen Verfahren nach DWA-A 117

Regenreihen nach Kostra (Rasterfeld 147-83)

$A_u = A_{red} = 0,314$ [ha]

abflusswirks. Fläche ohne Drainagewasser

gewählt: Q_{ab} i. M. für Nachweis der Rückhaltung = 3,00 [l / s]

resultierender maximaler Abfluß bei max Stau = 3,00 [l / s]

Gesamteinzugsfläche der neuen Einleitstelle =	1,12	in ha multipliziert mit 0,6 l/(s*ha) =	0,67	[l / s]
		$Q_{E1,neu}$ aus dem regionalen Nachweis =	0,32	[l / s]
für die Bemessung angesetzt Drosselabfluss gemäß Hinweise zum Umgang mit dem A-RW 1 Kapitel 6:				
			3,00	[l / s]

Zuschlagsfaktor f_z nach ATV- DWA-A 117 (Aug. 2013): 1,20 [-]

geringes Risikomaß

Abminderungsfaktor f_A nach ATV- DWA-A 117 (Aug. 2013): 1,00 [-]

extrapoliert für $q_{Dr,R,u} = 7$ l/s, einer Fließzeit von < 5 Minuten, für $n = 0,1$ [aus Bild 3: Abminderungsfaktor f_A]

Zeit		S Q _{ab}	n = 1,00		n = 0,50		n = 0,33		n = 0,20		n = 0,10		n = 0,05		n = 0,02		n = 0,01		
t [min]	t [h]		S Q _{zu}	StauVol															
0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5	0,1	0,90	17,58	16,68	21,67	20,77	24,18	23,28	27,63	26,73	32,34	31,44	37,36	36,46	44,59	43,69	50,55	49,65	
10	0,2	1,80	23,24	21,44	28,26	26,46	31,71	29,91	36,11	34,31	42,07	40,27	48,67	46,87	58,09	56,29	66,25	64,45	
15	0,3	2,70	26,38	23,68	32,65	29,95	36,42	33,72	41,45	38,75	48,35	45,65	55,89	53,19	66,88	64,18	75,99	73,29	
20	0,3	3,60	29,20	25,60	35,79	32,19	39,88	36,28	45,21	41,61	53,06	49,46	61,23	57,63	73,47	69,87	83,52	79,92	
30	0,5	5,40	32,97	27,57	40,50	35,10	45,21	39,81	51,49	46,09	60,29	54,89	69,39	63,99	83,21	77,81	94,51	89,11	
45	0,8	8,10	37,36	29,26	45,84	37,74	51,18	43,08	58,09	49,99	68,14	60,04	78,50	70,40	94,20	86,10	106,76	98,66	
60	1,0	10,80	40,50	29,70	49,92	39,12	55,58	44,78	63,11	52,31	74,10	63,30	85,41	74,61	102,36	91,56	116,18	105,38	
90	1,5	16,20	45,53	29,33	56,20	40,00	62,48	46,28	71,28	55,08	83,52	67,32	96,08	79,88	115,23	99,03	130,62	114,42	
120	2,0	21,60	49,61	28,01	60,91	39,31	68,14	46,54	77,24	55,64	90,43	68,83	104,24	82,64	124,97	103,37	141,92	120,32	
180	3,0	32,40	55,58	23,18	68,45	36,05	76,30	43,90	86,66	54,26	101,73	69,33	117,12	84,72	140,35	107,95	159,19	126,79	
240	4,0	43,20	60,29	17,09	74,10	30,90	82,58	39,38	93,88	50,68	110,21	67,01	126,85	83,65	152,28	109,08	172,69	129,49	
360	6,0	64,80	67,51	2,71	83,21	18,41	92,63	27,83	105,19	40,39	123,40	58,60	142,24	77,44	170,50	105,70	193,73	128,93	
540	9,0	97,20	75,67	0,00	92,94	0,00	103,93	6,73	118,06	20,86	138,16	40,96	159,19	61,99	190,91	93,71	216,97	119,77	
720	12,0	129,60	81,95	0,00	100,79	0,00	112,41	0,00	127,79	0,00	149,77	20,17	172,69	43,09	206,92	77,32	234,86	105,26	
1.080	18,0	194,40	92,00	0,00	113,04	0,00	125,91	0,00	143,18	0,00	167,67	0,00	193,42	0,00	231,72	37,32	263,12	68,72	
1.440	24,0	259,20	99,53	0,00	122,46	0,00	136,59	0,00	155,11	0,00	181,80	0,00	209,43	0,00	251,19	0,00	285,10	25,90	
2.880	48,0	518,40	120,57	0,00	148,52	0,00	165,47	0,00	188,08	0,00	220,42	0,00	254,02	0,00	304,57	0,00	345,70	0,00	
4.320	72,0	777,60	135,02	0,00	166,10	0,00	185,25	0,00	210,37	0,00	246,80	0,00	284,16	0,00	340,99	0,00	386,83	0,00	
max erf. Volumen [m³] :			29,70	40,00	46,54	55,64	69,33	84,72	109,08	129,49									
erf. V [m³] mit Faktoren :			35,65	48,00	55,84	66,77	83,20	101,66	130,90	155,39									
Entleerungszeit [h] :			2,75	3,70	4,31	5,15	6,42	7,84	10,10	11,99									
max vorh. Volumen [m³] :			Bordvoll rd.:																