

Stadt Bad Oldesloe

Kreis Stormarn

Bebauungsplan Nr. 122

südlich der Grabauer Straße (L226) und nördlich des bestehenden Gewerbegebietes

Rögen

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

Teil 1: Mengenbewirtschaftung
A-RW 1

- Erläuterungen -

Stadt Bad Oldesloe

B-Plan Nr. 122

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	4
2	Grundlagen	5
3	Beschreibung der Maßnahme	6
3.1	Bestand.....	6
3.2	Bebauungsplan/Funktionskonzept	8
3.3	Bodengutachten.....	9
3.4	Entwässerungskonzept	10
4	A-RW 1.....	14
4.1	Bewertung der Schädigung des Wasserhaushaltes nach A-RW 1	14
4.1.1	Ermittlung der abflusswirksamen Fläche und Behandlung.....	14
4.1.2	Bewertung Wasserhaushaltbilanz Teilgebiet Gewässer B1a	16
4.1.3	Bewertung Wasserhaushaltbilanz Teilgebiet Gewässer B 21a.....	16
4.2	Lokaler Nachweis nach A-RW 1.....	17
4.2.1	Gewässer B 1a	17
4.2.2	Gewässer B 21 a.....	18
5	Regionaler Nachweis	20
6	Verbesserungsmöglichkeiten.....	20
7	Schlussbetrachtung	21

- Anlage 0** Erläuterungsbericht Entwässerungskonzept
- Anlage 2** Ermittlung der Einzugsflächen
- Anlage 8** Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz
- Anlage 9** Geotechnische Beurteilung zu bodenmechanischen Feld- und Laboruntersuchungen, orientierenden Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse und grundsätzlichen Bewertung hinsichtlich einer Bebauung für Gewebetriebe, des Leitungs- und Straßenbaus sowie für den Bau von Rückhaltebecken in Bad Oldesloe – Erweiterung Gewerbegebiet West, Rögen/Grabauer Straße – 1. Bericht – vom Ingenieurbüro Reinberg, Lübeck den 04.08.2021

1 Allgemeines

Die Stadt Bad Oldesloe plant ein Gewerbegebiet auf einer derzeit landwirtschaftlich genutzten Fläche.

Die rechtliche Grundlage hierfür liefert der sich im Verfahren befindliche Bebauungsplan Nr. 122 „Südlich der Grabauer Straße (L226) und nördlich des bestehenden Gewerbegebietes Rögen“ der Stadt Bad Oldesloe.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes liegt im Westen der Stadt Bad Oldesloe. Die künftige Bebauung schließt an das im Süden vom B-Plan Gebiet bestehende Gewerbegebiet an. Im Westen ist es durch die Straße „Blumendorf“ und im Norden durch die „Grabauer Straße“ begrenzt. Nach den Straßen folgen hauptsächlich landwirtschaftliche Flächen. Im Osten befindet sich neben landwirtschaftlichen Flächen ebenfalls ein Bruchwaldgebiet in dem das Gewässer B 1a seinen Ursprung hat. Dieses fungiert als Vorfluter für den größten Teil des neuen Gewerbegebietes.

Für den südwestlichen Bereich des B-Plan Gebietes wird das Gewässer B 21a¹ als Vorfluter genutzt.

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. 122 angewendet. Da es sich um zwei Gewässer handelt, in die eingeleitet wird, werden die Nachweise separat in dem vorliegenden Bericht geführt. Dabei ist zu beachten, dass die natürliche Wasserscheide durch die Bebauung verändert wird und sich das Einzugsgebiet für das Gewässer B 21a im Südwesten der Fläche verkleinert. Im Gegenzug vergrößert sich das Einzugsgebiet für das Gewässer B 1a.

¹ <https://danord.gdi-sh.de/viewer/resources/apps/wasserlanddigitalessanlagenverzeichnis/index.html?lang=de#/> (aufgerufen am 22.03.2022)

2 Grundlagen

Die Nachweisführung basiert auf dem Entwurf des Bebauungsplans Nr. 122 „Südlich der Grabauer Straße (L226) und nördlich des bestehenden Gewerbegebietes Rögen“ Stand 11.08.2023 von dem Büro „Architektur + Stadtplanung“ in Hamburg.

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).“

- A-RW 1 Berechnungstool
- Geotechnische Beurteilung zu bodenmechanischen Feld- und Laboruntersuchungen, orientierenden Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse und grundsätzlichen Bewertung hinsichtlich einer Bebauung für Gewebetriebe, des Leitungs- und Straßenbaus sowie für den Bau von Rückhaltebecken in Bad Oldesloe – Erweiterung Gewerbegebiet West, Rögen/Grabauer Straße – 1. Bericht – vom Ingenieurbüro Reinberg, Lübeck den 04.08.2021
- Vermessungsergebnis Lage- und Höhenplan, Planungsgrundlage für den B-Plan Nr. 122 der Stadt Bad Oldesloe „Grabauer Straße – L226“ (Auftragsnummer: 2021-2183-01), Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Christine Holst, vom 16.09.2021 zuletzt geändert am 18.11.2021
- Vermessungsergebnis Lage- und Höhenplan, Bestandsplan mit Querprofilen im Verlauf des Grabens im Bereich Hamburger Straße – B 75 (Auftragsnummer: 2021-2183-02), Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Christine Holst, vom 26.01.2022 zuletzt geändert am 26.04.2022
- Entwurf des Bebauungsplans Nr. 122 von „Architektur + Stadtplanung“, Stand 11.08.2023

3 Beschreibung der Maßnahme

Im folgenden Kapitel werden der Bestand, die aktuellen Inhalte und Festlegungen des Entwurfs bezüglich der Versiegelung, das Bodengutachten und das Entwässerungskonzept des B-Plans Nr. 122 beschrieben.

3.1 Bestand

Die von der Entwässerungsplanung betroffene Vorhabenfläche liegt auf dem Flurstück 10/31, 5/9, 5/7 und 2/47 der Flur 01 der Stadt Bad Oldesloe. Die Fläche ist unbebaut, umfasst etwa 60 ha und wurde bisher landwirtschaftlich genutzt. Das Flurstück 5/9 ist von Bäumen bepflanzt, im Landwirtschafts- und Umweltatlas des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung (MELUND) sind in dem Bereich des B-Plans jedoch keine weiteren Angaben zu Schutzgebieten oder der Gleichen eingetragen.

Das Gebiet östlich vom B-Plan Nr. 122 Bereich, indem das als Vorfluter fungierende Gewässer B 1a liegt, ist zum Teil als Kompensationsfläche beschrieben.²

Die Gesamte Fläche umfasst aktuelle Teile von drei verschiedenen GFV-Einheiten. Im Westen die GFV-Einheit 96216726 (Gewässer B 21a), im Süden einen Teil der GFV-Einheit 96216733 (Gewässer B 17a) und im Osten die GFV-Einheit 96216738 (Gewässer B 1a).

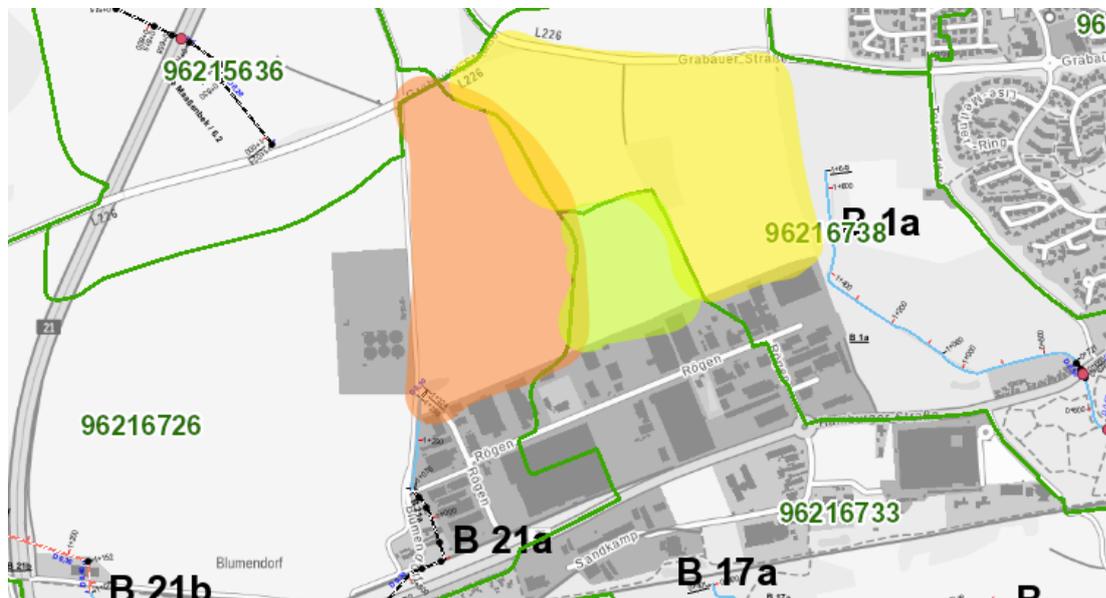


Abbildung 1: Aufteilung der GFV-Einheiten (Quelle: Digitalen Atlas Nord Wasserland³ aufgerufen am 03.05.2022, bearbeitet von Hetzel)

² <http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/index.php>, -> Kompensationskataster -> Kompensationsflächen, aufgerufen am 22.03.2022

³ <https://danord.gdi-sh.de/viewer/resources/apps/wasserlanddigitalessanlagenverzeichnis/index.html?lang=de#/> aufgerufen am 03.05.2022

Zum jetzigen Stand wird das Gebiet über Drainageleitungen entwässert. Dabei wird der größte Teil Richtung Osten entwässert und der kleinere Teil über das Biotop im Südwesten. Da für den Nordwestlichen Bereich keine Daten vorliegen, wird die Wasserscheide als Grenze der Entwässerung verwendet. Dabei wird auch das Teilgebiet der GFV-Einheit 96216733 (Gewässer 17a) zum Einzugsgebiet der B 1a gezählt. Das große Gebiet (Gewässer B 1a), dessen Niederschlagswasser Richtung Osten abfließt, beläuft sich demnach auf etwa 40 ha, das kleinere Gebiet auf etwa 20 ha.

Die Berechnung nach dem Buch „Dränleitung für Landbau, Ingenieurbau und Landschaftsbau“ des Abflusses aus der Drainage ergibt für eine Fläche von 40 ha und eine DN 200 Leitung⁴ einen Abfluss von 70 l/s⁵.

Für die 20 ha große Fläche, die Richtung Südwesten drainiert wird, ergibt sich für eine DN 150 Leitung ein Abfluss von etwa 25 l/s⁶. Der Abfluss Richtung Südwesten speist ein Biotop, dass anschließend in das Gewässer 21a entwässert.

Da die Berechnung der Drainage einen Abfluss ergibt, der deutlich größer ist als das MQ der GFV-Einheit, wird ein weiterer Ansatz herangezogen. Dafür werden die Regendaten des Jahres 2010 aus den Daten des Deutschen Wetterdienstes für die Station 3086 Lübeck-Blankensee ausgewertet. Das Jahr bietet sich zur Ermittlung eine mittleren Regenspende an, da der Jahresniederschlag mit 768 mm/a dem mittleren Jahresniederschlag in Bad Oldesloe von etwa 743 mm/a für die Zeitreihe 2000-2021 am nächsten kommt.⁷ Aus den Regenaufzeichnungen ergibt sich somit eine mittlere Regenspende 2010 von 3,08 l/(s*ha)⁸. Mit der Annahme, dass der Anteil der Versickerung auch abfließt, da die Fläche drainiert wird, wird von der Regenspende der Anteil der Verdunstung abgezogen. Gemäß der Tabelle 5 des A-RW 1 ergeben sich für Stormarn Ost folgende Anteile: abflusswirksame Fläche $a_1 = 0,038$; versickerungswirksame Fläche $g_1 = 0,356$; verdunstungswirksame Fläche $v_1 = 0,606$. Somit beläuft sich die mittlere Regenspende 2010 auf 1,21 l/(s*ha) ohne Verdunstung.⁹

Mit der ermittelten Regenspende ergibt sich für die 40 ha große Fläche ein mittlerer Abfluss von 48,4 l/s. Für die 20 ha große Fläche ein Abfluss von 24,2 l/s. Diese Werte entsprechen den Werten aus der Berechnung

⁴ aus der Vermessung

⁵ Eggelsmann, R. „Dränleitung für Landbau, Ingenieurbau und Landschaftsbau“, Hamburg und Berlin 1981 Bild 6.1

⁶ Siehe Fußnote 5

⁷ Daten zusammengefasst aus den Stationen 5058 Sprengel und 0628 Borstel auf dem Datenarchiv des DWD.

⁸ Die Regendaten der Messstelle Lübeck-Krummesse zeichnen den gefallenen Regen in mm in einer gemessenen Zeit in min auf. Für die mittlere Regenspende wurde zunächst die Regenspende pro Kalendertag des Jahres 2010 berechnet und anschließend aus den gesamten Daten ein Mittelwert gebildet.

⁹ Wird bei der Regenspende nur der abflusswirksame Anteil betrachtet, ergibt sich ein Wert von etwa 0,117 l/(s*ha). Dieser Wert entspricht etwa dem Mq der regionalisierten Abflussspenden der drei GFV-Einheiten.

über die Drainageleitung für Landbau und werden daher für das Entwässerungskonzept und die notwendige Drosselung des RRB verwendet.

3.2 Bebauungsplan/Funktionskonzept

Der Planentwurf sieht vor das anfallende Oberflächenwasser privater und öffentlicher Flächen zu sammeln und dem Gewässer B 1a und B 21a gedrosselt zuzuführen. Der zu reinigende Oberflächenabfluss der öffentlichen Straßen soll über eine straßenbegleitende Mulde mit belebter Bodenzone und darunter liegender Rigole gereinigt und abgeführt werden (dränierter Versickerungsmulde).

Für die Flächen im nördlichen Bereich sind natürlich zu gestaltende Rückhaltungsmöglichkeiten in den Waldschutzstreifen der zentralen Waldfläche vorgesehen.

Im Osten soll ein zentrales Regenrückhaltebecken hergestellt werden, dass den anfallenden Oberflächenabfluss ohne den südwestlichen Teil gedrosselt in das Gewässer B 1a östlich vom B-Plan Gebiet im Flurstück 179, abführt. Dabei wird die aktuelle Rohrsohle der vorhandenen Drainageleitungen im Bereich der aneinandergrenzenden Flurstücke 2/47 mit 34 und 179 als Auslass genutzt. Weiterhin ist in den Waldschutzstreifen im Osten des Gebietes ein Rückhalt vom anfallenden Niederschlagswasser möglich. Potentielle Rückhalteräume sollen jedoch naturnah hergestellt werden.

Eine Versickerung ist laut Bodengutachten „aufgrund der überwiegend angetroffenen sehr schwach wasser-durchlässigen bindigen Böden (Lg, Mg, BU;BUM) nicht möglich“¹⁰.

Aktuell (Stand 04.10.2023) sind die Flächenaufteilungen wie folgt festgelegt:

1. Zulässige Grundflächenzahl (GRZ) 0,8 davon sind 60 % Hauptanlagen und 40 % Nebenanlagen, diese Flächen werden wie folgt aufgeteilt (außer Gemeinbedarfsfläche):
 - a. 70 % der Dachflächen der Hauptgebäude sind als Gründächer ($c_m = 0,2$) herzustellen (extensiv mind. 10 cm Aufbau).
 - b. Die übrige Bedachung wird als Flachdach Metall/Abdichtungsbahnen angenommen ($c_m = 0,9$)
 - c. Für 100 % der Nebenanlagen (Hofflächen) wird als Aufbau Betonsteinpflaster ... ($c_m = 0,7$) angenommen

¹⁰ Geotechnische Beurteilung zu bodenmechanischen Feld- und Laboruntersuchungen, ... – Erweiterung Gewerbegebiet West, Rügen/Grabauer Straße – 1. Bericht – vom Ingenieurbüro Reinberg, Lübeck den 04.08.2021

2. 20 % sind private Grünflächen ($c_m = 0,1$) (außer Gemeindebedarfsfläche)
3. Öffentliche Fahrbahnflächen sind asphaltiert ($c_m = 0,9$) und werden über straßenbegleitende drainierte Erdmulden ($c_m = 0,1$), entwässert.
4. Straßenbegleitende Gehwege werden mit Pflaster > 15% Fugenanteil befestigt ($c_m = 0,6$)
5. Für die Baugrenze der Gemeinbedarfsfläche wird angenommen, dass 50 % überdacht ($c_m = 0,9$ für 30 % und $c_m = 0,2$ für 70 % der Dächer) und 50 % gepflastert ($c_m = 0,6$) sind
6. Für die Sportplätze der Gemeinbedarfsfläche wird zunächst ein Kunstrasen als Aufbau angenommen ($c_m = 0,5$)
7. Weiterhin wird angenommen, dass in der Gemeinbedarfsfläche gepflasterte Stellplätze mit einer Fläche von circa 0,25 ha hergestellt werden. (Pflaster > 15% Fugenanteil befestigt ($c_m = 0,6$))
8. Die eingestaute Fläche des Regenrückhaltebeckens wird mit einem Abflussbeiwert von $c_m = 1,0$ angerechnet
9. Das auf dem Wald anfallende Niederschlagswasser fließt nicht in das Entwässerungssystem ($c_m = 0,0$)

Zudem sind je nach Bebauung Anpflanzungen im B-Plangebiet vorgesehen (siehe Festsetzungen ab Punkt 8).

3.3 Bodengutachten

Gemäß der Stellungnahme zur Versickerung von Niederschlagswasser ermöglichen die anstehenden Böden keine dezentrale Versickerung auf den Flächen des Plangebietes.

Weiterhin kann „auch die Forderung nach einem trockenen Sickerraum ab der Unterkante der Versickerungsanlage bis zum mittleren höchsten Grundwasserstand von $\geq 1,0$ m (...) nicht sicher eingehalten werden.“¹¹ Das Gutachten hat ergeben, dass „bei ungünstigen regnerischen Witterungsbedingungen temporäre Stauwasserbildungen auf dem bindigen sehr schwach wasserdurchlässigen Bodenhorizont (...) bis an die jeweilige Geländeoberkante grundsätzlich möglich und zu erwarten“¹² sind.

¹¹ Siehe 10

¹² Siehe 10

3.4 Entwässerungskonzept

Das vorläufige Entwässerungskonzept sieht vor, den größten Teil des B-Plangebietes mit einer Fläche von etwa 55,480 ha, in das Gewässer B 1a zu entwässern. Der Rest, eine Fläche von etwa 3,357 ha (Gewerbefläche, sowie Grünfläche und Biotop) soll das anfallende Oberflächenwasser in das Gewässer B 21a ableiten. Das Regenwasser von dieser Fläche speist dabei ein Biotop im Südwesten der Fläche.

Bei der Umsetzung wird das Einzugsgebiet des Gewässers B 1a durch den nordwestlichen Teil des B-Plan Nr. 122 Gebietes erweitert und somit die Wasserscheidelinie leicht versetzt.

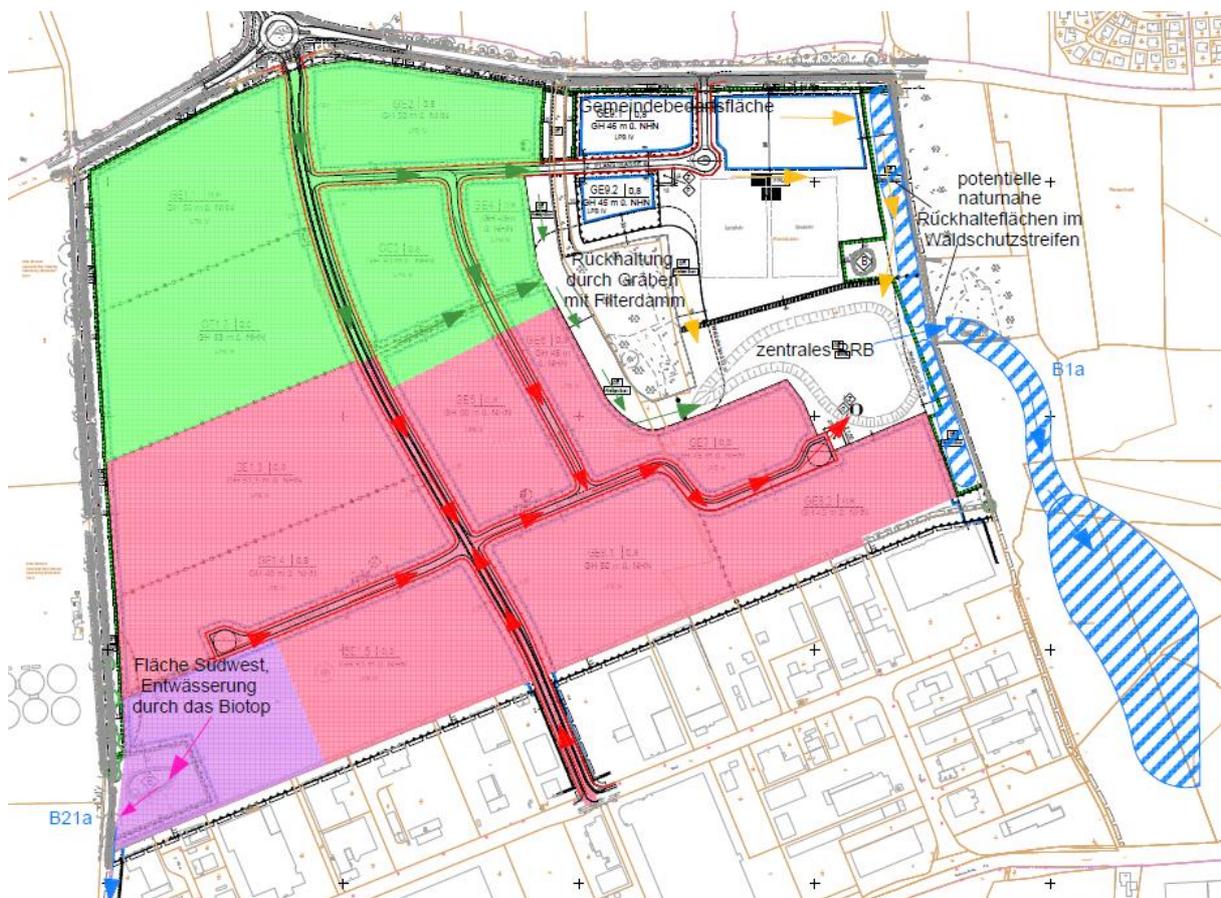


Abbildung 2: Vorläufiges Entwässerungskonzept. Aufteilung der Flächen in Entwässerung über Rückhaltung/Graben, über die direkte Kanalisation in das zentrale RRB und in das Biotop im Südwesten (Quelle: Entwurf B-Plan Nr. 122 von Architektur + Stadtplanung, bearbeitet von Hetzel)

Öffentliche Straßenflächen

Das anfallende Oberflächenwasser der öffentlichen Straßenfläche des Bebauungsplangebietes wird über straßenbegleitende dränierte Mulden gereinigt und zum neu herzustellenden RRB transportiert. Eine Versickerung ist aufgrund der Bodenverhältnisse nicht möglich (siehe Punkt 0).

Die Bewertung nach dem Merkblatt DWA-M 153 (08/2007) für die Straßen- und Parkflächen ergibt eine notwendige angeschlossene Sickerfläche der Mulden zwischen 1.085 m² bis 3.410 m² mit einer bewachsenen Oberbodenschicht von 0,3 m vor. Nach Beurteilung des DWA-A Arbeitsblatts 138-1 (Gelbdruck 11/2020) wird eine mittlere Versickerungsfläche von etwa 540 m² mit einer 0,3 m dicken bewachsenen Oberbodenschicht benötigt, um die Flächen zu reinigen.¹³

Die versickerungswirksame Fläche $A_{S,m}$ der derzeitigen Planung liegt bei etwa 1.740 m² (Die Fläche für die Mulden liegt insgesamt bei etwa 5020 m²). Somit wird die notwendige Empfehlung nach DWA-M 153 eingehalten, wobei die minimale Anforderung des Merkblattes übertroffen wird. Die nach dem im Entwurf befindlichen Arbeitsblatt DWA-A 138-1 geforderte Fläche $A_{S,m}$, kann durch die vorläufige Planung ebenfalls erreicht werden. Es wird darauf hingewiesen, dass „die Ausführungen nach Merkblatt DWA-M 153:2007 zur Versickerung von Niederschlagswasser bis zum Erscheinen der Neufassung des Arbeitsblatts DWA-A 138 gültig bleiben“¹⁴.

Die Mulden werden als Kaskaden ausgeführt und mit einem Notüberlauf an die in der Straße neu herzustellende Kanalisation angeschlossen.

Fläche Südwest

Die im südwestlichen Bereich des B-Plans Nr. 122 geplante Gewerbefläche (siehe rosa markierte Fläche in der Abbildung 2) soll in das vorhandene Biotop und anschließend in das Gewässer B 21a entwässern. Damit soll gewährleistet werden, dass das Biotop nicht trockenfällt.

Der unter Punkt 3.1 beschriebene Ansatz geht davon aus, dass dem Biotop im Südwesten aktuelle etwa 25 l/s bei Regenereignissen zufließen und mit einem Niederschlag von 743 mm im Jahr durch das Biotop etwa 58.550 m³/a strömen. Durch das Bauvorhaben wird der derzeitige Zufluss verändert, da die Drainage in dem Gebiet zurückgebaut wird. Um das Biotop weiterhin mit ausreichend Regenwasser zu speisen, wird empfohlen das anfallende Niederschlagswasser der Fläche, die das Biotop nach dem aktuellen Funktionsprinzip (Stand 06.05.2022) umgibt in das Biotop abzuführen. Die Grundstücksflächen belaufen sich aktuell auf etwa 2,44 ha mit einer undurchlässigen Fläche von $A_u = 1,26$ ha. Dazu kommt die Oberfläche des Biotops (100%) und die Grünflächen mit einem Abflussbeiwert von 0,1. Somit liegt das A_u bei insgesamt 1,46 ha. Mit dem Jahresniederschlag von 743 mm werden dem Biotop über das Gebiet 10.850 m³/a zugeführt (Direktabfluss ohne Verdunstung und Versickerung). Das bedeutet, dass durch das Biotop etwa nur noch 18,5 % von dem ehemaligen

¹³ nach Tabelle 4 und der Bewertung nach Tabelle 3 DWA-A 138-1 GD 11/2020

¹⁴ DWA-A 102-2 (12/2020)

Zufluss durchfließen. Da der aktuelle Zufluss jedoch künstlich durch Drainageleitungen erzeugt wird, kann davon ausgegangen werden, dass der Zufluss im natürlichen Zustand wesentlich geringer ausfällt. Mit den Parametern a-g-v aus der Tabelle 5 in der Anlage 8 des A-RW 1 wird dem potenziellen naturnahen Einzugsgebiet in der Region Stormarn (Ost) ein Anteil der versickerungswirksamen Fläche (g_1) von 0,356 und der verdunstungswirksamen Fläche (v_1) von 0,606 zugewiesen. Zum Abfluss kommt im naturnahen Zustand lediglich ein Anteil von 0,038, womit dem Biotop bei einer Einzugsfläche von 20 ha = 0,2 km² und einem Jahresniederschlag von 743.000 m³/km²¹⁵ ein Volumen von 5.647 m³ zufließt. Da die Fläche für die Landwirtschaft drainiert wurde, wird davon ausgegangen, dass im vorherigen Zustand das Sickerwasser eher im Boden, beispielsweise als Stauwasser, verblieben ist. Ein bedeutender Zufluss aus versickertem Niederschlagswasser im ehemaligen naturnahen Zustand zum Biotop wird daher nicht angenommen.

Wird dem Biotop das anfallende Niederschlagswasser aus dem geplanten angrenzenden Grundstück zugeführt, kann trotz verringertem Einzugsgebiet, nach den geführten Berechnungen und Annahmen, mehr Wasser zugeführt werden als es im potenziell naturnahen Zustand der Fall ist. Dieser Sachverhalt ist auf die verminderte Verdunstung und Versickerung zurück zu führen. Eine Veränderung des Zustandes des Biotops ist nicht auszuschließen, es wird jedoch darauf hingewiesen, dass der aktuelle Zufluss durch die Drainage und die landwirtschaftliche Nutzung ebenfalls nicht natürlich ist.

Der Zufluss aus dem angrenzenden Grundstück beläuft sich mit einem A_u von 1,26 ha auf 9.360 m³/a.

Fläche Haupt mit Ableitung über den Waldschutzstreifen

Ein Teil des anfallenden Oberflächenwassers der nördlichen Gebiete (siehe grün markierte Fläche in der Abbildung 2) soll zunächst durch eine neu herzustellende Kanalisation und anschließend über kleine Rückhalteräume bzw. Gräben/große Mulden westlich von dem zentralen Waldgebiet im Waldschutzstreifen, dem geplanten RRB im Osten zugeführt werden. Das Regenwasser wird dabei in den Rückhalteräumen in dem Waldschutzstreifen durch Sickerdämme zurückgehalten. Diese sind so anzulegen, dass dem RRB das Wasser gedrosselt zuläuft, wodurch Abflussspitzen verringert werden können und zudem die Verdunstung und Versickerung erhöht wird. Bei der Dimensionierung des Sickerdamms, sollte die Entleerungszeit des RRB für das 2-jährliche Starkregenereignis berücksichtigt werden. Durch diese Maßnahmen können etwa 1.430 m³ zurückgehalten werden.

¹⁵ 743 mm = 743 l/m² = 743.000.000 l/km² = 743.000 m³/km²

Fläche Gemeinbedarfsfläche

Das anfallende Oberflächenwasser der Gemeinbedarfsflächen (siehe gelb markierte Fläche in der Abbildung 2) wird über Gräben/Mulden zum RRB abgeführt.

Fläche Haupt mit direkter Ableitung in das RRB

Die in der Abbildung 2 rot markierten Flächen werden direkt über die Kanalisation in das zentrale Regenrückhaltebecken abgeleitet.

Zentrales Regenrückhaltebecken

Mit Ausnahme der Südwest Fläche, die in das Biotop und das Gewässer B 21a im Südwesten entwässert, wird das anfallende Regenwasser letztlich über das zentrale Regenrückhaltebecken in das Gewässer B 1a gedrosselt abgeführt. Der Abfluss wird hierfür auf **48 l/s** gedrosselt. Der Wert entspricht dabei dem im Kapitel Bestand (Punkt 3.1) ermittelten derzeitigen Abfluss an Regenereignissen aus dem etwa 40 ha großen Gebiet. Für das einfache Verfahren nach dem Arbeitsblatt DWA-A 117, wird ein Risikomaß von 1,1 als hoch angenommen, da bei einer Überflutung des RRB's das Wasser Richtung Osten zur Bruchwaldfläche fließt und davon ausgegangen wird, dass keine Überflutungsgefahr für das Gewerbegebiet oder andere Grundstücke entsteht. Es ergibt sich für den Drosselabfluss von 48 l/s ein notwendiges Volumen für das 2-jährliche Starkregenereignis von etwa 6.080 m³. Die angeschlossene undurchlässige Fläche A_u beläuft sich dabei auf etwa 23,079 ha. Das geplante Regenrückhaltebecken kann voraussichtlich ein Volumen von etwa 6.700 m³ zurückhalten.

Das RRB ist naturnah mit Böschungen zwischen 1:3 und 1:6, einer Niedrigwasserrinne und ggfs. Temporärgewässern zu gestalten.

Rückhaltevolumen

Die Rückhaltevolumen, die sich nach dem Entwässerungskonzept ergeben belaufen sich auf 6.700 m³ aus dem RRB, etwa 155 m³ aus dem Waldschutzstreifen und temporär etwa 1.430 m³ aus den Mulden/Gräben westlich vom zentralen Waldgebiet. Weiterhin kann angenommen werden, dass die straßenbegleitenden Mulden den anfallenden Oberflächenabfluss drosseln, wobei etwa ein Volumen von 740 m³ temporär zurückgehalten wird.¹⁶ Eine weitere temporäre Rückhaltung findet in den Rigolen unterhalb der straßenbegleitenden Mulden statt, sowie potentiell in dem Waldschutzstreifen im Bereich der Gemeinbedarfsfläche.

Somit wird angenommen, dass in dem Gebiet ein Rückhalt von circa 9.025 m³ stattfindet. Ein weiterer Rückhalt findet in der angrenzenden Bruchwaldfläche statt. Dabei wird die 26,00 mNHN Höhenlinie zur Berechnung

¹⁶ 2280 m² * 0,3 m Stauhöhe = 684 m³

einer Rückhaltefläche verwendet. Die Höhenlinie begrenzt eine Fläche von 43.470 m². Für einen potentiellen Rückhalt wird angenommen, dass die Fläche dazwischen tiefer liegt und auf 0,15 m eingestaut werden kann. Mit der Annahme, dass nur 30% (aufgrund von Unebenheiten und der Flora) von dem Gebiet für den Rückhalt von dem anfallenden Niederschlagswasser zur Verfügung stehen, kann ein Volumen von mindestens 1.956 m³ in der Fläche zurückgehalten werden. Da im Bereich der Waldfläche keine Drosselung mehr stattfindet, wird der folgende geringste Abfluss im Gewässerbett der B 1a verwendet. Dieser liegt im Durchlass unter der Hamburger Straße vor, wobei sich bei Vollfüllung ein Abfluss von 115 l/s ergibt, welcher auf 76 l/s reduziert wird (siehe hierfür Punkt 4.2.1).

Für diesen Drosselabfluss zuzüglich der undurchlässigen Fläche des Bruchwalds steht genügend Rückhaltvolumen zur Verfügung um ein 30-jährliches Starkregenereignis zurückzuhalten.

4 A-RW 1

Das folgende Kapitel beinhaltet die Bewertung und die Ergebnisse der Berechnung durch das Berechnungsprogramm des A-RW Teil 1 für das Gewässer B 21a und B 1a.

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 für die beiden Gewässer B 21a und B 1a 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 und Behandlung

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 derzeitigen Entwurfs des B-Planes Nr. 122¹⁷ 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 Flächen wurde angenommen, dass die GRZ (0,8) zu 60% aus Hauptanlagen und zu 40% aus Nebenanlagen besteht. Insgesamt sind 70% der Dachflächen der Hauptgebäude extensiv begrünt. 100% der Nebenanlagen sind gepflasterte Hofflächen mit dichten Fugen. Den beiden Fußballplätzen in der

¹⁷ Stand 22.03.2022

Stadt Bad Oldesloe B-Plan Nr. 122 – Erläuterungsbericht A-RW 1	Stand: Oktober 2023 Seite 15 von 22
---	---

Gemeinbedarfsfläche wird in der Berechnung des A-RW 1 das extensive Gründach zugeschrieben. Da mit einer 10 cm dicken Rasenschicht und darunter folgender Drainageschicht zu rechnen ist.

Durch die geplanten Bäume wird angenommen, dass die Straße zu 30 % überdeckt ist. Hierfür wird ein neuer Flächentyp eingeführt, dessen Werte linear zwischen dem Flächentyp „Asphalt, Beton“ und „Straßen mit 80% Baumüberdeckung“ interpoliert wurde. Der Flächentyp wurde als „Straßen mit 30% Baumüberdeckung“ beschrieben, wobei der Abflussanteil 68% und Verdunstungsanteil 32% beträgt.

Die Flächenaufteilung erfolgt entsprechend dem unter Punkt 3.4 beschriebenen Entwässerungskonzept.

Der B-Plan 122 wird aufgrund der Größe in fünf Teilgebieten erfasst, wobei das Teilgebiet Südwest in das Gewässer B 21a entwässert und die die Teilgebiete Hauptfläche (rot), Hauptfläche (grün), öffentl. Straßen und Gemeinbedarfsfläche in das Gewässer B 1a entwässern. Das Plangebiet befindet sich nach der Abbildung 4 des A-RW 1 in der Region Stormarn Ost (H-10) im Naturraum Hügelland.

Aufteilung der bebauten Flächen

Die Fläche des Geltungsbereiches nach dem Entwurf vom 11.08.2023 umfasst einen Teil der Grabauer Straße. Die Eingrenzung orientiert sich dabei an dem Flächennutzungsplan. In der Betrachtung des A-RW 1 wurde der Teil der Grabauer Straße im Bestand nicht mit einbezogen. Zudem wurde die südliche Erschließung mit in die Flächenbilanz aufgenommen.

Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebiets

Für die Entwässerung des Planungsgebiets sind unterschiedliche Maßnahmen vorgesehen (siehe auch Entwässerungskonzept Punkt 3.4). Dabei wird ein Teil über die konventionelle Kanalisation, über Mulden-Rigolen-Systeme ohne Versickerung (dränierter Mulden-Rigolen) und über flache Gräben abgeleitet.

Das Teilgebiet Südwest sollte das anfallende Regenwasser gedrosselt dem Biotop zuführen, wobei zunächst die Ableitung RHB (Erdbauweise) gewählt wird.

Da ein Teil der Hauptfläche über Gräben entwässert wird, wird dieser als Hauptfläche (grün) anteilig berechnet (siehe grün markierte Fläche in der Abbildung 2, etwa 42% der Hauptfläche).

Das Gebiet „Hauptfläche (grün)“ wird über Gräben, die westlich des zentralen Waldgebiets im B-Plangebiet liegen, entwässert. Hierfür wird die neue Maßnahme „flacher Graben“ zur Berechnung erstellt. Die Anteile Abfluss, Versickerung und Verdunstung werden wie folgt gewählt: 70%, 10% und 20%. Die Werte stammen aus dem Merkblatt DWA-M 102-4 (2022) Tabelle B.1 und entsprechen einem flachen Graben mit Bewuchs. Die Grabenfläche A_{Graben} soll dabei $> 2\%$ der angeschlossenen, abflusswirksamen befestigten Fläche ($A_{\text{b,a}}$) sein. In dem hier beschriebenen Teilgebiet entspricht die Grabenfläche voraussichtlich 15% der $A_{\text{b,a}}$.

Die Gemeinbedarfsfläche wird ebenfalls durch einen „flachen Graben“ in Richtung RRB entwässert.

Das Teilgebiet „Hauptfläche (rot)“ wird über die die Kanalisation direkt in das Regenrückhaltebecken in Erdbauweise entwässert.

Das Teilgebiet „öffentl. Straßen“ wird hingegen über die straßenbegleitenden Mulden-Rigolen ohne Versickerung entwässert. Für diese Mulden wird die neue Maßnahme „dränierter Mulden-Rigolen“ eingeführt. Die Werte für die Behandlungsmaßnahme werden in Anlehnung an den Graben nach DWA-M 102-4 (2022) Tabelle B.1 und dem Rigolen-Element aus dem A-RW 1 mit 77 % Abfluss, 10 % Versickerung und 13 % Verdunstung definiert. Dabei wird die Annahme gemacht, dass durch den 30 cm dicken Oberboden und der darunter befindlichen Kiesschicht ein gewisser Anteil Wasser dauerhaft zurückgehalten wird und im Boden verbleibt. Für die Verdunstung wird der Wert aus den Rigolen-Elementen der A-RW 1 verwendet.

4.1.2 Bewertung Wasserhaushaltbilanz Teilgebiet Gewässer B1a

Hierbei wurde nachgewiesen, dass **eine extreme Schädigung (Fall 3) des Wasserhaushaltes zu erwarten ist.**

Die extreme Schädigung entsteht durch den angestiegenen Abfluss auf 38,6 % (pot. naturnah = 3,8 %), die verringerte Versickerung auf 16,4 % (pot. naturnah = 35,6 %) und die verringerte Verdunstung auf 41,6 % (pot. naturnah = 60,6 %).

Die Versickerung und Verdunstung kann durch geringe Erhöhungen in den deutlich geschädigten Bereich gebracht werden, da die Abnahme bei 19,2 % (Versickerung) und 19,0 % (Verdunstung) liegt. Der Zielwert für den deutlich geschädigten Bereich ist $\geq 5\% < 15\%$.

Da die Behandlungsmaßnahme RHB in Erdbauweise als naturnahes Regenrückhaltebecken hergestellt werden soll, ist davon auszugehen, dass die Verdunstung höher ausfällt als hier angenommen. Weiterhin ist damit zu rechnen, dass die oberflächennahe Entwässerung über die flachen Gräben deutlich mehr Wasser zurückhält als hier angesetzt.

4.1.3 Bewertung Wasserhaushaltbilanz Teilgebiet Gewässer B 21a

Hierbei wurde nachgewiesen, dass **eine extreme Schädigung (Fall 3) des Wasserhaushaltes zu erwarten ist.**

Die extreme Schädigung entsteht durch den angestiegenen Abfluss auf 40,4 % (pot. naturnah = 3,8 %), die verringerte Versickerung auf 14,9 % (pot. naturnah = 35,6 %) und die verringerte Verdunstung auf 44,7 % (pot. naturnah = 60,6 %).

Die Versickerung und Verdunstung kann durch geringe Erhöhungen in den deutlich geschädigten Bereich gebracht werden, da die Abnahme bei 20,7 % (Versickerung) und 15,9 % (Verdunstung) liegt. Der Zielwert für den deutlich geschädigten Bereich ist $\geq 5\% < 15\%$.

Der Wasserhaushalt kann in dem Gebiet auch durch die Umsetzung von Gründächern für die gesamte Fläche, nicht aus der extremen Schädigung gebracht werden. Allerdings ist eine Erhöhung der Verdunstung durch das Biotop anzunehmen. Gegebenenfalls können die Flächen um das Biotop für einen naturnahen Graben genutzt werden, sodass das anfallenden Niederschlagswasser eine längere Verweilzeit hat, bevor es durch das Biotop in das Gewässer B 21a fließt. Diese Maßnahme hätte einen positiven Effekt auf die Verdunstung und die Versickerung.

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.

Die für die Berechnung notwendigen Daten stammen aus dem Landwirtschafts- und Umweltatlas, der Vermessung und der Sohlbestimmung vor Ort. Für das Gewässer B 21a wurde eine grobe Vermessung per Maßstab durchgeführt.

4.2.1 Gewässer B 1a

Das A-RW 1 fordert die Betrachtung des Einleitgewässers bis zu 100 m unterhalb der Einleitstelle. Da der Bereich der B 1a zunächst durch eine Bruchwaldfläche führt, die schwer zugänglich ist, wird der Gewässerabschnitt ab Station 0+800 bis zur Station 0+237 betrachtet. Grund für die Betrachtung eines so langen Abschnitts, ist die Beurteilung des Risikos für die angrenzenden Gebiete.

Die Ortsbegehungen und die Vermessungen haben gezeigt, dass im Bereich der Station 0+800 niedrige Böschungsoberkanten zu den Grundstücken im Süden vorliegen. Die kleinste gemessene Höhe liegt bei 25,78 mNHN, so dass dort ein höheres Überflutungspotential besteht. Daher wird ein Querprofil in dem Bereich für den lokalen Nachweis verwendet.

Die Sohlbeschaffenheit wird durch eine Bodenansprache vor Ort bestimmt und als „Festgelagerte sandiger Lehm“ definiert.

Die Berechnung mit den getroffenen Annahmen und Vermessungen ergibt einen zulässigen Abfluss von $0,254 \text{ m}^3/\text{s} = 254 \text{ l/s}$. Dieser Wert entspricht dem maßgebenden Abfluss, bevor es zu einer Erosion kommt abzüglich dem Mittelwasserabfluss MQ.

Der Abfluss wird jedoch stärker durch den ab Station 0+721 startenden Durchlass unter der Hamburger Straße, mit einer Nennweite von DN 500 und einem Gefälle von 0,94 ‰ begrenzt. Bei Vollfüllung ergibt sich in dem Durchlass ein Abfluss von $0,115 \text{ m}^3/\text{s} = 115 \text{ l/s}$. Da zum Zeitpunkt der Ortsbegehung vom 28.04.2022 auch nach langanhaltender Trockenzeit (letzter Niederschlag am 13.04.2022) der Durchlass bis zur Hälfte eingestaut war, ist davon auszugehen, dass ein Abfluss bei Vollfüllung nicht erreicht wird. Zudem zeigt die Vermessung, dass der Durchlass teilweise auch ein Gegengefälle aufweist. Für diese Gegengefälle können verschiedene Gründe vorliegen: Sedimenteintrag, nicht erkennbare Sohlen aufgrund von Sediment und Dauerstau, Sackung der Rohre oder fehlerhafter Einbau.

Aufgrund der vorliegenden Situation wird angenommen, dass der Abfluss bei Vollfüllung nicht gegeben ist und der Abfluss ab einer Fließtiefe von 0,2 m von $0,039 \text{ m}^3/\text{s} = 39 \text{ l/s}$ von der Vollfüllung abgezogen wird. Damit ergibt sich ein Abfluss von etwa 76 l/s (das MQ muss hierbei nicht mehr abgezogen werden, da die Wasserführung bereits mit einbezogen wurde). Hierbei wird angemerkt, dass im Fall eines größeren Zuflusses der Druck entsprechend der Aufstauhöhe vor dem Durchlass steigt und der Abfluss der Vollfüllung hierdurch überschritten werden kann. Das Niederschlagswasser kann sich auf 0,35 m über dem Rohrscheitel aufstauen, bis es über die Böschungen im hinteren Abschnitt tritt.

Dieser Wert stellt die als erste folgende Schwachstelle im Verlauf der B 1a dar. Der Graben ist so hergestellt, dass bei 80% Auslastung über 2.500 m³ Wasser abgeführt werden können. Zu hydraulischen Problemen kommt es in dem betrachteten Abschnitt nur durch weitere verrohrte Durchlässe, die zu einer Verengung des Gewässers führen. Dabei ist vor allem der Überlauf des Teichs zwischen den Stationen 0+472 bis 0+442 mit einer DN 200 Leitung ein kritischer Bereich. Durch die Vermessung der Teichanlage und dem umliegenden Gelände ist jedoch ersichtlich, dass das abfließende Regenwasser in Richtung Süden weiter fließen kann und nicht über die Ufer tritt. Der darauffolgende Bereich stellt eine Rückhaltefläche zur Verfügung, die mindestens das 100-jährliche Starkregenereignis zurückhalten kann.

Für den lokalen Nachweis wird für das Gewässer B 1a ein zulässiger Drosselabfluss von 76 l/s angenommen, da es sich dabei um den kleinsten Abfluss im Bereich des betrachteten Abschnitts handelt.

4.2.2 Gewässer B 21 a

Beim Ablaufen des Gewässers wurde über eine Strecke von 100 m der augenscheinlich ungünstigste Querschnitt mit dem Maßstab abgemessen.

Die Sohlbeschaffenheit entspricht wie im Gewässer B 1a einem festgelagertem sandigen Lehm. Für das Gefälle wurden 2 ‰ aufgrund des steilen Geländes vor Ort.

Die lokale Überprüfung für die Einleitung ins Gewässer B 21a ergab aus den Annahmen und Messungen einen zulässigen Drosselabfluss von $0,081 \text{ m}^3/\text{s} = 81 \text{ l/s}$. Dieser Wert liegt deutlich über dem aktuellen ermittelten Zufluss von 25 l/s aus Punkt 3.1.

Zur genauen Drosselung ist der Durchlass zwischen Biotop und Gewässer B 21a zu überprüfen.

5 Regionaler Nachweis

Nach Rücksprache mit der unteren Wasserbehörde wird auf den regionalen Nachweis verzichtet.

6 Verbesserungsmöglichkeiten

Um die Wasserhaushaltsbilanz zu verbessern sind verschiedene Maßnahmen möglich wie einen Teil der Pflaster mit dichten Fugen durch offen Fugen zu ersetzen oder wenn möglich die Hofflächen mit Gründächern zu überdachen. Eine oberflächennahe Entwässerung der privaten Grundstücke ist ebenfalls positiv für den Wasserhaushalt.

Weiterhin könnten die zu erhaltenden Biotope in der Betrachtung besser mit eingebunden werden, da diese die Verdunstung erhöhen. Dabei müsste beachtet werden, dass die Biotope Wasser im Dauerstau zurückhalten, wodurch die Verdunstung erhöht wird. Das um die Verdunstung verminderte Wasservolumen kann zudem beim nächsten Regenereignis wieder aufgefüllt werden, wodurch der Abfluss zusätzlich verringert wird. Hierbei wäre eine Betrachtung über den natürlichen Regen sinnvoll.

Die Verdunstung könnte zudem durch:

- Pflanzungen von Bäumen auf den Gewerbeflächen,
- Fassadenbegrünungen,
- Einen höheren Anteil an Gründächern,
- Intensivgründächern (z.B. durch einen stärkeren Aufbau oder dem Einsatz von Drän- und Wasserspeicherelementen),
- Herstellung von urbanen Feuchtgebieten,

erhöht werden.

Eine Abflussverminderung ist direkt durch Grauwassernutzungen möglich oder durch die Maßnahmen zur Erhöhungen von Verdunstung und/oder Versickerung.

Die Versickerung kann in dem Gebiet aufgrund des vorherrschenden Bodens kaum erhöht werden.

7 Schlussbetrachtung

Durch eine Bebauung gemäß dem Entwurf des B-Plans und vorläufigen Absprachen bezüglich der Versiegelungsarten ist eine extreme Schädigung des Wasserhaushalts für das Gebiet, dass in das Gewässer B 1a entwässert, zu erwarten. Diese Schädigung resultiert aus einem erhöhten Abfluss, sowie einer verringerten Versickerung und Verdunstung.

Mit Hilfe weiterer Maßnahmen um die Verdunstung und Versickerung zu erhöhen, kann für den Bereich auch eine deutliche Verbesserung erreicht werden. Durch eine höhere Begrünung, vor allem durch Bäume und Fassadenbegrünung kann zudem dem sich bildendem Hitzestress entgegengewirkt werden.¹⁸

Die anstehenden Böden sind aufgrund ihrer Undurchlässigkeit nicht für die Herstellung von Versickerungsanlagen gemäß DWA-A 138 geeignet.

Die Betrachtung des lokalen Nachweises hat für den Drosselabfluss ergeben, dass etwa 254 l/s eingeleitet werden können, ohne dass es zur Erosion kommt. Im Verlauf des Gewässers B 1a sind jedoch die Durchlässe maßgebend, sodass der Drosselabfluss auf 76 l/s gesenkt werden sollte. Das Entwässerungskonzept sieht aktuell einen Drosselabfluss von etwa 48 l/s vor. Damit liegt der Abfluss über dem potenziell naturnahen, jedoch nicht über dem derzeitig angenommenen Abfluss.

Für das Gewässer B 21a wird ein Drosselabfluss von 25 l/s angesetzt. Dabei liegt dieser Werte deutlich unter dem Drosselabfluss des lokalen Nachweises. Eine Schädigung des Gewässers ist hierbei nicht zu erwarten. In der Umsetzung der Entwässerung ist der Drosselabfluss später so zu gestalten, dass das Wasser so lange wie möglich im Biotop verweilt.

¹⁸ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-09-16_texte_111-2019_verdunstungskuehlung.pdf aufgerufen am 18.05.2022

Verfasst:



G O S C H & P R I E W E

Ingenieurgesellschaft mbH
Beratende Ingenieur (VBI)

Paperberg 4 • 23843 Bad Oldesloe
Tel.: 0 45 31 / 67 07 -0 • Fax: -79

.....
Bad Oldesloe, 05.10.2023

Sachbearbeitung:

.....
M.Eng. Florian Schlomo Hetzel