



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEURE KRÜGER & KOY

FRIEDRICHSTADT

Bebauungsplan Nr. 3 „Seerosenufer“

Entwässerungskonzept

Bearbeitungsstand: 29. April 2024

Auftraggeber:

GEWOBA Nord
Baugenossenschaft eG
Moltkestraße 32
24837 Schleswig

Verfasser:

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH
Havelstraße 33
24539 Neumünster
Telefon 04321 . 260 27 0
Telefax 04321 . 260 27 99

Dipl.-Ing. (TU) C. Stieghorst
Dipl.-Ing. (TU) V. Korzhov

Projekt-Nr.: 123.1323

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen	4
1.1 Planbeschreibung und Veranlassung.....	4
1.2 Aufgabenstellung.....	5
1.3 Höhensituation.....	6
1.4 Boden- und Grundwasserverhältnisse.....	6
1.5 Ver- und Entsorgungsleitungen.....	7
1.6 Vorgaben und Abstimmung für die Abwasserableitung.....	7
2 Regenwasserbeseitigung	9
2.1 Allgemeine Beschreibung.....	9
2.2 Nachweis A-RW 1.....	10
2.3 Vorreinigung des Niederschlagswassers.....	12
3 Schmutzwasserbeseitigung	13

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1: Lage des Plangebiets ©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0 (Quelle verändert)4

Abb. 1.2: Entwurf des Funktionsplanes, Stand 11.09.2023..... 5

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz aus dem Erlass 10

Tabelle 2.2: Wasserhaushaltsbilanz der untersuchten Varianten 11

Anlagen-, Anhangs- oder Unterlagenverzeichnis

Lagepläne	Anlage 1
Hydrauliklageplan Planung	Anlage 1.1
Entwässerungslageplan	Anlage 1.2
Hydraulische Berechnungen	Anlage 2
Auszug aus KOSTRA	Anlage 2.1
Nachweis A-RW 1.....	Anlage 2.2
Maßnahmen zur Regenwasserbehandlung gemäß DWA-A102-2.....	Anlage 2.3
Fremdunterlagen	Anlage 3
Entwurf des Funktionsplanes (Stand 11.09.2023).....	Anlage 3.1
Untersuchungsbericht zur Bodenuntersuchung	Anlage 3.2
Prospekte SediClean	Anlage 3.3

Änderungsindex

Lfd. Nr.	Bemerkung	Datum
1		
2		

1 GRUNDLAGEN

1.1 Planbeschreibung und Veranlassung

In der Stadt Friedrichstadt sollen über die Änderung des Bebauungsplanes Nr. 3 „Seerosenufer“ die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Entwicklung von ca. 193 Wohneinheiten, einer Kita und einem Quartiersparkhaus mit ca. 300 Stellplätzen inkl. Miet-Stellplätzen für Berufspendler geschaffen werden. Das Planungsgebiet liegt im nordwestlichen Stadtgebiet. Die verkehrliche Erschließung der Entwicklungsfläche für den Kfz-Verkehr soll vollständig über die Bahnhofstraße erfolgen, die wiederum an die übergeordnete Tönninger Straße (B 202) anbindet.

Die folgende **Abbildung 1.1** zeigt das Entwicklungsgebiet sowie das relevante Straßennetz mit der Lage der Zählstelle der erfolgten Verkehrserhebung in der Stadt Friedrichstadt.



Abb. 1.1: Lage des Plangebiets ©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0 (Quelle verändert)

In der **Abbildung 1.2** wird das beabsichtigte Bebauungskonzept dargestellt (Entwurf des Funktionsplanes, Stand 11.09.2023).



Abb. 1.2: Entwurf des Funktionsplanes, Stand 11.09.2023

1.2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Entwässerungskonzeptes ist zu prüfen, wie die schadlose Ableitung von Schmutzwasser und Regenwasser realisiert werden kann. Hierfür sind die Notwendigkeiten und Lagen der öffentlichen Entwässerungseinrichtungen, z.B. Versickerungsanlagen, Regenrückhaltebecken und Gräben zu prüfen und mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Die zu treffenden Aussagen sollen die entwässerungstechnischen Grundlagen für eine Bebauungsplanaufstellung bilden, so dass alle Entwässerungseinrichtungen nur konzeptionell geprüft werden und eine Untersuchung der Machbarkeit z.B. auf Grund der vorliegenden Höhensituation und Bodenverhältnisse durchgeführt wird.

Bei der Erstellung des Konzeptes sind die „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein - Teil 1: Mengenbewirtschaftung, A-RW 1“ zu berücksichtigen.

Die Grundlage für das Entwässerungskonzept ist der Entwurf des Funktionsplanes der Gewoba Nord Baugenossenschaft e.G. mit dem Stand vom 11.09.2023 (siehe **Anlage 3.1**).

1.3 Höhensituation

Das Gelände des Plangebietes ist eben, liegt auf einer Höhe von rd. +1,30 m NHN im Norden und rd. +1,80 m NHN im Süden. Die Fläche des Bebauungsplanes wird durch das Ufer der Treene im Norden begrenzt.

Es ist geplant, das Gelände auf das Höhenniveau von +2,50 m NHN (i.M. 85 cm) aufzuschütten, um dieses an die Bestandshöhen der umliegenden Wohnbauflächen im Osten anzugleichen. Zusätzlich soll die geplante Aufschüttung als Hochwasserschutz für den B-Plan fungieren.

1.4 Boden- und Grundwasserverhältnisse

Im Jahr 2022 wurde eine Bodenuntersuchung durch Ingenieur-Geologisches Büro Boden & Lipka KG durchgeführt. Die durchgeführten Kleinbohrungen schlossen folgende Böden auf:

- Auffüllung (Oberboden)
- Auffüllung (Klei)
- Holozäner organischer Klei (Darg)
- Holozäner Klei
- Holozäner Torf (Bereichsweise)
- Pleistozäner Sand.

Unter Ansatz der höchstmöglichen Wasserführung wird für statische Belange der **Bemesungswasserstand bei +0,80 m NHN** festgesetzt.

Bei den anstehenden Böden ist nach dem Regelwerk der DWA A 138 **keine Versickerung** von Niederschlagswasser möglich.

Details können dem Bericht der Bodenuntersuchung in der **Anlage 3.2** entnommen werden.

Das Plangebiet befindet sich außerhalb einer Wasserschutzzone.

1.5 Ver- und Entsorgungsleitungen

Entlang der Südgrenze des Bebauungsplanes verläuft ein Schmutzwasserbestandskanal DN 200 aus Steinzeug. Dieser leitet das Abwasser zum Bestandskanal in der Koldenbüttler Straße, der das Schmutzwasser Richtung Süden abtransportiert.

Mehrere Regenwasserkanäle DN 200-300 aus Beton befinden sich in den Straßenzügen der Bestandsbebauung der südlich und östlich liegenden Wohnbebauung. Details können dem Entwässerungslageplan in der **Anlage 1.2** entnommen werden.

Die weiteren Ver- und Entsorgungsleitungen und -kabel sind im Rahmen der Entwurfsplanung abzufragen.

1.6 Vorgaben und Abstimmung für die Abwasserableitung

Gemäß der Stellungnahme der **Unteren Wasserbehörde** des Kreises Nordfriesland sind unter Bezugnahme auf den gemeinsamen Einführungserlass des MELUND und MILI vom 10.10.2019 die Veränderungen des Wasserhaushalts im Planbereich im Zuge der Planung zu untersuchen. Da die Einleitung des Regenwassers in ein großes Gewässer (Treene) erfolgt, ist keine Einleitmengenbegrenzung erforderlich. Dabei sind die Abflussmengen durch eine Erhöhung der Verdunstung sowie der Versickerung des Niederschlagswassers soweit wie möglich zu reduzieren. Ein Nachweis der erforderlichen Behandlung des Regenwassers vor der Einleitung ins Oberflächengewässer ist gemäß dem Merkblatt DWA-M 102-4/BWK-M 3-4 zu führen.

Gemäß der Stellungnahme des **Landesbetriebes für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein** (LKN.SH) ist es einer öffentliche-rechtlichen Genehmigung der unteren Wasserbehörde des Kreises Nordfriesland für die Einleitung des Regenwassers erforderlich. Darüber hinaus ist für die Rohrleitung als Anlage und evtl. weitere dazugehörige Bauten ein Nutzungsvertrag mit dem LKN.SH als Eigentümer der Flächen zu schließen. Gleiches gilt für das Erbauen von Anlagen am Wasser, wie Stege, Wege etc. Hier bedarf es der öffentlich-rechtlichen Genehmigung der unteren Naturschutzbehörde und eines Nutzungsvertrages mit dem LKN.SH. Dies betrifft nur die Teile der Planung die auf dem Flurstück 62 (wo sich eine Badeplattform befindet) stattfinden.

2 REGENWASSERBESEITUNG

2.1 Allgemeine Beschreibung

Im Zuge der Neugestaltung des Plangebietes soll die Regenwasserbeseitigung komplett neu hergestellt werden. Das aufgesammelte Niederschlagswasser wird mittels einer internen Kanalisation in die Treene eingeleitet. Im Rahmen der Entwurfsplanung ist die Ausführung sowie die Lage des Einleitbauwerkes mit dem LKN.SH abzustimmen.

Gemäß dem vorliegenden Bodengutachten ist eine Versickerung des Regenwassers wegen der undurchlässigen Bodenschichten sowie des ungenügenden Abstandes zum Grundwasser nicht möglich. Im Rahmen der Wasserhaushaltsuntersuchung werden mehrere Gestaltungsvarianten dargestellt und miteinander verglichen mit dem Ziel, die negativen Auswirkungen der geplanten Bebauung auf den naturnahen Wasserhaushalt zu minimieren:

- Variante 1. Dächer ohne Begrünung. Verkehrsflächen und Stellplätze in Asphalt (Zufahrt zum Parkhaus) oder Pflaster mit dichten Fugen.
- Variante 2. Gründächer mit einem Substratsicht ≤ 15 cm. Verkehrsflächen und Stellplätze in Asphalt oder Pflaster mit dichten Fugen.
- Variante 3. Gründächer mit einem Substratsicht ≤ 15 cm; zzgl. Flächenversickerung von privaten Verkehrsflächen (Zufahrten, Terrassen usw.). Verkehrsflächen in Asphalt oder Pflaster mit dichten Fugen.

Im Rahmen der Entwurfsplanung ist die Rückstauenebene zu definieren. Die Entwässerungsgegenstände, die sich ggf. unterhalb der Rückstauenebene befinden, sollen z.B. mittels einer Hebeanlage geschützt werden.

Im Rahmen der Entwurfsplanung sind Überflutungsnachweise für die ausgewählte Entwässerungsvariante durchzuführen. Dabei soll geklärt werden, wie das Niederschlagswasser zurückgehalten werden kann. Dafür können folgende Fläche bzw. Gegenstände verwendet werden:

- Dachflächen
- wannenförmige Verkehrsflächen
- Staukanäle und Boxen.

2.2 Nachweis A-RW 1

Mit dem Einföhrungserlass vom 10.10.2019 hat das Land Schleswig-Holstein die „Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung A-RW 1“ eingeföhrt. Die A-RW 1 sollen primär in Neubaugebieten Anwendung finden.

Für die geplante Baumaßnahme wird eine Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1 im veränderten Zustand durchgeführt. Danach ist die Bewertung in die folgenden Fälle einzuordnen:

Tabelle 2.1: Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz aus dem Erlass

Bewertung Wasserhaushalts- bilanz	Fall 1	Fall 2	Fall 3
	Weitgehend natürlicher Wasserhaushalt bei Änderungen	Deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes bei Änderungen	Extreme Schädigung des Wasserhaushaltes bei Änderungen
Die tolerierbare Zu-/Abnahme [Δ in %] muss für alle Teilflächen im Bebauungsgebiet eingehalten werden , sonst gilt der nächst höhere Fall.			
Abflusswirksame Teilflächen (Δ_a)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Versickerungswirk- same Teilflächen (Δ_g)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Verdunstungswirksame Teilflächen (Δ_v)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Mindestens erforderliche Überprüfungen ¹⁾			
Planungsgebiet / Bebauungsgebiet Neubau oder Bestand	In der Regel <u>keine</u> Überprüfung erforderlich	<u>Lokale Überprüfung</u> 1. Nachweis der Ein- haltung des bordvol- len Abflusses 2. Nachweis der Vermeidung von Erosion 3. Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhö- hung	Zu vermeiden! <u>Ansonsten zusätz- lich regionale Über- prüfung:</u> 1. Einhaltung der Vorgaben der UWB aus dem hydrologi- schen Nachweis SH 2. Die UWB kann über alternative bzw. zusätzliche Überprü- fungen entscheiden (z.B. für $\Delta_g \geq 15\%$ GW-Modellierung).

¹⁾ Zur gesicherten Erschließung obliegt es der unteren Wasserbehörde, im Einzelfall weitere Überprüfungen und Nachweise zu fordern.

Folgender Grundparameter wurde für das Gebiet angesetzt: Nordfriesland (M-4) – Marsch. Daraus ergibt sich der folgende **naturnahe Referenzzustand** für das Gebiet des Bebauungsplanes:

Abfluss (a)	3,8 %
Versickerung (g)	46,2 %
Verdunstung (v)	50,0 %.

Bei einer Gesamtfläche von rd. 2,9 ha stellt sich dies wie folgt dar:

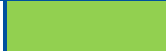


a-g-v-Werte: a: 3,8 % / 0,111 ha g: 46,2 % / 1,346 ha v: 50,0 % / 1,457 ha.

In der Tabelle unten ist die Wasserhaushaltsbilanzierung der untersuchten Gestaltungsvarianten zusammengestellt. Die ausführlichen Programmausdrucke können der **Anlage 2.2** entnommen werden.

Tabelle 2.2: Wasserhaushaltsbilanz der untersuchten Varianten

Parameter	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Abfluss [%]	34,49	31,93	27,94
Versickerung [%]	26,32	26,32	29,63
Verdunstung [%]	39,21	41,75	42,43
gesamte Auswertung	Fall 3	Fall 3	Fall 3
kumulierte Abweichung vom naturnahen Wasserhaushalt [%]	61,36	56,26	48,28

Legende:

	Fall 1
	Fall 2
	Fall 3

Im Rahmen der untersuchten Gestaltungsvarianten wurde Fall 3 mit extremer Schädigung des Wasserhaushaltes erreicht. Der resultierende Verdunstungswert entspricht dem Fall 2. Durch eine Kombination von extensiven Gründächern sowie der Flächenversickerung von den relativ kleinen, privaten Verkehrsflächen wie z. B. Terrassen oder Grundstückszufahrten (Variante 3) kann die kumulierte Abweichung vom Referenzzustand um rd. 13% im Vergleich zur Variante 1 verbessert werden.

Eine Überprüfung der Einleitung in das Gewässer ist auf Grund der Gewässergröße gem. Vorgabe der UWB in diesem Fall nicht erforderlich.

2.3 Vorreinigung des Niederschlagswassers

Das aufgesammelte Niederschlagswasser soll vor der Einleitung ins Oberflächengewässer (Treene) vorgereinigt werden. Die Auswertung der erforderlichen Maßnahmen erfolgt mit dem Bemessungsprogramm der Fa. Rehau gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2. Die Programmausdrucke können der **Anlage 2.3** entnommen werden.

Da der vorhandene flächenspezifische Stoffabtrag von 327 kg/(ha·a) größer als zulässiger Wert von 280 kg/(ha·a) ist, ist eine Niederschlagswasserbehandlung erforderlich. Für den Bebauungsplan wurde beispielhaft eine Anlage SediClean M/R 9 von Fa. Rehau mit einem Wirkungsgrad von 25% ausgewählt. Die zugehörigen Prospekte können der **Anlage 3.3** entnommen werden. Eine Konkretisierung des Anlagentyps erfolgt im Rahmen der Entwurfsplanung.

3 SCHMUTZWASSERBESEITIGUNG

Entlang der südlichen Grenze des Bebauungsplanes verläuft ein Bestandsschmutzwasserkanal DN 200. Dieser ist im Zuge der Erschließung in den öffentlichen Verkehrsraum zu verlegen. Der Anschluss an den vorh. Kanal kann über die Spielstraße im Plangebiet realisiert werden (siehe Entwässerungslageplan in der **Anlage 1.2**). Das im Plangebiet aufgesammelte Schmutzwasser soll dabei in die Bestandskanalisation des süd-östlich liegenden Wohngebietes eingeleitet werden. Für die Schmutzwasserableitung werden Gebäudeanschlussleitungen mit einer Nennweite von mind. DN 160 und einem Gefälle von 10‰ empfohlen.

Der Schmutzwasseranfall für die Wohnbebauung wird mit dem durchschnittlichen Abwasseranfall von 130 l / (E · d) ermittelt. Bei 193 Wohneinheiten und einem 3 Personenhaushalt ergibt sich eine Abwassermenge zu:

$$Q_S = 130 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{d}) \cdot 193 \text{ WE} \cdot 3 \text{ Personen} = 75,3 \text{ m}^3/\text{d}.$$

Der Spitzenabfluss für die Wohnbebauung wird mit 1/8 des Tagesbedarfs abgeschätzt und ergibt sich:

$$Q_S = 75,3 \text{ m}^3/\text{d} \cdot 1/8 \text{ h}/\text{d} = 9,4 \text{ m}^3/\text{h} = 2,6 \text{ l}/\text{s}.$$

Falls das fetthaltige Abwasser in die Kanalisation eingeleitet werden soll, ist dieses mittels eines Fettabscheiders vorzureinigen.

Im Rahmen der Entwurfsplanung ist die Rückstauenebene zu definieren. Die Entwässerungsgegenstände, die sich ggf. unterhalb der Rückstauenebene befinden, sollen z.B. mittels einer Hebeanlage geschützt werden.

Aufgestellt: Neumünster, den 29.04.2024

i.A. Dipl.-Ing. (TU) V. Korzhov

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH

Literaturverzeichnis

- [1] **DIN 1986-100:2016-09** Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
- [2] **Arbeitsblatt DWA-A 102** Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer
- [3] **Arbeitsblatt DWA-A 117** Bemessung von Regenrückhalteräumen
- [4] **Arbeitsblatt DWA-A 138** Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- [5] **A-RW 1** Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein Teil 1: Mengenbewirtschaftung
- [6] **DIN 12056** Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden