



Ingenieurgesellschaft
Dr. **SCHMIDT**
mbH

Bei St. Wilhadi 5
21682 Stade
Tel. +49 (0) 4141 779980
Fax +49 (0) 4141 779988
stade@schmidt-geologen.de

Büro Lübeck
Seelandstraße 14–16
23569 Lübeck
Tel. +49 451 70749960
Fax +49 451 70749958
luebeck@schmidt-geologen.de

www.schmidt-geologen.de

**BERATENDE GEOLOGEN
UND INGENIEURE**

Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH · Bei St. Wilhadi 5 · 21682 Stade

Landschaftsplanung JACOB | FICHTNER PartGmbH
Ochsenzoller Str. 142a

22848 Norderstedt

Bericht Nr. 20 - 24664

Deichverstärkung Friedrichskoog Spitze Fachbeitrag EG-Wasserrahmenrichtlinie

**vom
12. Dezember 2022**



Volksbank Stade-Cuxhaven eG • BIC: GENODEF1SDE • IBAN: DE52 2419 1015 1010 2698 00
Kreissparkasse Stade • BIC: NOLADE21STK • IBAN: DE79 2415 1116 0000 4000 02
Geschäftsführende Gesellschafter: Dr. rer. nat. Udo Schmidt • Dr.-Ing. Hartmut Holländer • Amtsgericht Tostedt HRB 101350 • Steuer-Nr. 43/203/07150

I Inhaltsverzeichnis

| | Seite | |
|-------|--|----|
| 1 | Veranlassung und Aufgabenstellung | 5 |
| 2 | Projektunterlagen | 6 |
| 3 | Rechtliche Grundlagen | 8 |
| 4 | Methodik | 10 |
| 5 | Beschreibung des Vorhabens | 12 |
| 6 | Identifizierung der vom Vorhaben potentiell betroffenen Gewässerkörper | 16 |
| 6.1 | Grundwasser | 16 |
| 6.1.1 | Grundwasserkörper | 16 |
| 6.1.2 | Grundwasserabhängige Landökosysteme | 16 |
| 6.2 | Oberflächenwasserkörper | 17 |
| 6.2.1 | Fließgewässer | 17 |
| 6.2.2 | Seen | 18 |
| 6.2.3 | Übergangs- und Küstengewässer | 18 |
| 7 | Grundwasserkörper | 20 |
| 7.1 | Zustand der Grundwasserkörper | 20 |
| 7.1.1 | Datengrundlagen | 20 |
| 7.1.2 | Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper | 20 |
| 7.1.3 | Chemischer Zustand der Grundwasserkörper | 21 |
| 7.2 | Wirkfaktoren des Vorhabens auf die Grundwasserkörper | 22 |
| 7.3 | Prüfung des Verschlechterungsverbotes | 23 |
| 7.3.1 | Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper | 23 |
| 7.3.2 | Auswirkungen auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper | 26 |
| 7.4 | Prüfung des Verbesserungsgebotes | 28 |
| 7.5 | Fazit Grundwasserkörper | 29 |
| 8 | Oberflächenwasserkörper | 30 |
| 8.1 | Zustand der Oberflächenwasserkörper | 30 |

| | | |
|-------|---|----|
| 8.1.1 | Datengrundlagen | 30 |
| 8.1.2 | Ökologischer Zustand der Oberflächenwasserkörper | 30 |
| 8.1.3 | Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper | 33 |
| 8.2 | Wirkfaktoren des Vorhabens auf die Oberflächenwasserkörper | 34 |
| 8.3 | Prüfung des Verschlechterungsverbots | 35 |
| 8.4 | Prüfung des Verbesserungsgebots | 39 |
| 8.4.1 | Zielvorgaben des Bewirtschaftungsplans und abgeleitete Maßnahmen | 39 |
| 8.4.2 | Prognose der Auswirkungen auf die Erreichbarkeit des guten Zustands | 41 |
| 8.5 | Fazit Oberflächenwasserkörper | 43 |
| 9 | Zusammenfassung | 44 |
| 10 | Literaturverzeichnis | 45 |

II Anlagenverzeichnis

| | |
|---|--|
| 1 | Übersichtslageplan (M 1 : 200.000) |
| 2 | Lage des zu verstärkenden Deichs sowie der geplanten Sandentnahme (M 1 : 25.000) |
| 3 | Lage der geplanten Kleientnahme (M 1 : 25.000) |

III Tabellenverzeichnis

| | Seite |
|---|-------|
| Tabelle 7.3-1: Prüfung des Verschlechterungsverbots (mengenmäßiger Zustand GWK) | 25 |
| Tabelle 7.3-2: Prüfung des Verschlechterungsverbots (chemischer Zustand GWK) | 28 |
| Tabelle 8.3-1: Prüfung des Verschlechterungsverbots OWK | 38 |
| Tabelle 8.4-1: Prüfung des Verbesserungsgebotes OWK | 42 |

IV Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----------|--|
| BDE | Bromierte Diphenylether |
| FFH | Fauna - Flora - Habitat |
| FGE | Flussgebietseinheit |
| EG-WRRL | Europäische Wasserrahmenrichtlinie |
| GrwV | Grundwasserverordnung |
| GWK | Grundwasserkörper |
| LKN.SH | Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein |
| LLUR | Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Schleswig-Holstein |
| MEKUN SH | Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein (ab 2022) |
| MELUND SH | Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (bis 2022) |
| mNHN | Meter bezüglich Normalhöhennull |
| MThw | mittleres Tidehochwasser |
| OT | Ortsteil |
| OWK | Oberflächenwasserkörper |
| PAK | Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe |
| PBDE | Polybromierte Diphenylether |
| PFOS | Perfluorooctansulfonsäure |
| RL | Richtlinie |
| TBT | Tributylzinn-Verbindungen (englisch: Tributyltin) |
| UQN | Umweltqualitätsnorm |
| WHG | Wasserhaushaltsgesetz |

1 **Veranlassung und Aufgabenstellung**

Der Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN.SH) plant die Verstärkung des Seedeichs auf einer Länge von ca. 2 km nahe der Ortslage Friedrichskoog Spitze. Der im Zuge des Bauvorhabens benötigte Sand wird aus dem mit Baggergut aus dem Friedrichskooger Hafen hergestellten Spülfeld in Friedrichskoog gewonnen. Der benötigte Klei soll durch einen Abbau im Bereich des Ortsteils Mühlenstraßen der Stadt Brunsbüttel gewonnen werden.

Mit Hilfe eines Fachbeitrages nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) soll untersucht werden, inwieweit die durch das Gesamtvorhaben voraussichtlich entstehenden Auswirkungen mit den Zielen der EG-WRRL für das Grundwasser und oberirdische Gewässer (Binnengewässer und Küstengewässer) vereinbar sind.

Mit Datum vom 01.07.2020 erhielt die Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH, Stade, von der Landschaftsplanung JACOB | FICHTNER PartGmbH, Norderstedt, den Auftrag zur Erstellung des hydrogeologischen/hydrologischen Teils des Fachbeitrages gemäß EG-WRRL für die Deichverstärkung Friedrichskoog Spitze, welcher hiermit vorgelegt wird.

2 Projektunterlagen

- /1/ Informationsportal des Umweltbundesamtes zur Bewertung der Oberflächengewässer gemäß Europäischer Wasserrahmenrichtlinie: <https://www.gewaesserbewertung.de>, abgerufen April 2022.
- /2/ Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur Schleswig-Holstein, Umweltportal: https://umweltportal.schleswig-holstein.de/kartendienste?lang=de&topic=thallgemein&bgLayer=service_gdi_sh_de_GEOBASISDATEN_DOP20col_default028mm&E=612036.43&N=5942790.20&zoom=9&layers_visibility=68934a3e9455fa72420237eb05902327 (abgerufen November 2022).
- /3/ Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN.SH): Deichverstärkung Friedrichskoog Spitze – Genehmigungsplanung Erläuterungsbericht. Husum, 2022.
- /4/ LLUR Schleswig-Holstein: Chemiedaten zu den Wasserkörpern Ei5 (Nord-Ostsee-Kanal-Marschen), Ei20 (Miele Marschen), nok_18 (Rugenorter Loch, Stand 05.04.2022), T1.5000.01 (Tideelbe) und N4-9500-03-02 (Dithmarscher Bucht).
- /5/ Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein (MEKUN.SH): Generalplan Küstenschutz des Landes Schleswig-Holstein Fortschreibung 2022.
- /6/ UVP-Bericht und Landschaftspflegerischer Begleitplan zur Deichverstärkung Friedrichskoog-Spitze. Landschaftsplanung JACOB | FICHTNER PartGmbH, Norderstedt, 2022.
- /7/ Digitaler Atlas Nord, Digitales Anlagenverzeichnis (https://danord.gdi-sh.de/viewer/resources/apps/Wasserland_DAV/index.html?lang=de#/ Zugriff November 2022).

/8/ LLUR, E-Mail an den LKN.SH: DV Friedrichskoog Spitze – Ergebnisse Bodenerkundung. Flintbek, 06.12.2022.

3 Rechtliche Grundlagen

Die am 22.12.2000 in Kraft getretene Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL [19]) fordert den umfassenden Schutz von Grund- und Oberflächenwasser. Mit der Einführung der Wasserrahmenrichtlinie wurde europaweit angestrebt, Grundwasser, Flüsse, Seen und Küstengewässer bis spätestens 2027 in einen "guten Zustand" zu überführen. Dabei geht es zum einen um die Sicherung bzw. Entwicklung eines guten ökologischen und chemischen Zustands der Oberflächengewässer (§ 27 WHG und § 44 WHG [13]) und zum anderen um den Erhalt und die Entwicklung eines guten mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers (§ 47 WHG). Ziel der Vorgaben der EG-WRRL ist die Erhaltung und Entwicklung intakter Gewässerökosysteme. Es gilt, die Qualität dieser Gewässer zu verbessern (Zielerreichungs- bzw. Verbesserungsgebot) und Verschlechterungen zu vermeiden (Verschlechterungsverbot). Das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot sind eigenständige Prüfungsaspekte.

Die EG-WRRL ist in Deutschland im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) [13], in der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) [6] und in der Grundwasserverordnung (GrwV) [11] verankert, was die überwiegende rechtliche Grundlage für die nationale Umsetzung der EG-WRRL in Deutschland darstellt. Die WRRL wird kontinuierlich umgesetzt; die dafür erforderlichen Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme werden fortgeschrieben. Dabei werden in einem Turnus von sechs Jahren (Bewirtschaftungszeitraum) bestimmte Umsetzungsschritte vorgenommen, für die vor allem die Bundesländer verantwortlich sind, daneben auch der Bund (Bundeswasserstraßen) [18]. Derzeit gilt der noch bis 2027 andauernde dritte Bewirtschaftungszeitraum.

Für das Gesamt-Vorhaben wurde die Pflicht für eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Pflicht) nach § 5 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) [17] festgestellt. Beim Verfahren der UVP besteht u. a. die Pflicht, die im Laufe des Verfahrens festgestellten wasserbezogenen Auswirkungen des Vorhabens zu beurteilen

und der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Dafür wird mit Hilfe einer eigenständigen Unterlage (Fachbeitrag) untersucht, inwieweit die durch das Vorhaben voraussichtlich entstehenden Auswirkungen mit den Zielen der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) für das Grundwasser und oberirdische Gewässer (Binnengewässer und Küstengewässer) vereinbar sind.

4 Methodik

Der Einfluss des Bauvorhabens auf die potentiell betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörper lässt sich anhand der von den Maßnahmen ausgehenden Wirkfaktoren beurteilen. Dabei wird geprüft, ob die von der geplanten Maßnahme ausgehenden Wirkungen auf Oberflächengewässer bzw. auf das Grundwasser grundsätzlich den Bewirtschaftungszielen nach den §§ 27 und 47 WHG entgegenstehen.

Im Anschluss an eine Beschreibung des Vorhabens wird die Bewertung zur EG-WRRL-Verträglichkeit in folgenden Bearbeitungsschritten durchgeführt:

- Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper,
- Beschreibung des chemischen und mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper sowie der jeweiligen Bewirtschaftungsziele,
- Beschreibung der potentiellen Auswirkungen des Vorhabens (Wirkfaktoren) auf die in der WRRL definierten Qualitätskomponenten bzw. relevanten Parameter der relevanten Grundwasserkörper und ggf. Darstellung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen,
- Einschätzung der potentiellen Auswirkungen (Wirkfaktoren) auf Grundwasserkörper hinsichtlich der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach § 47 WHG sowie des Verschlechterungsverbots und des Verbesserungsgebots,
- Beschreibung des chemischen und ökologischen Zustands bzw. Potenzials der Oberflächenwasserkörper sowie der jeweiligen Bewirtschaftungsziele,
- Beschreibung der potentiellen Auswirkungen des Vorhabens (Wirkfaktoren) auf die in der WRRL definierten Qualitätskomponenten bzw. relevanten Parameter der relevanten Oberflächenwasserkörper und ggf. Darstellung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen,
- Einschätzung der potentiellen Auswirkungen (Wirkfaktoren) auf Oberflächenwasserkörper hinsichtlich der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 44 WHG sowie des Verschlechterungsverbots und des Verbesserungsgebots.

Dabei ist zu prüfen, ob vorhabenbedingt Verschlechterungen des chemischen und des ökologischen Zustands (bzw. Potenzials) der Oberflächengewässer bzw. des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers zu erwarten sind (Verschlechterungsverbot).

Weiterhin ist zu prüfen, ob der gute chemische und gute ökologische Zustand (bzw. Potenzial) der Oberflächengewässer sowie der gute mengenmäßige und chemische Zustand des Grundwassers bei Realisierung des Vorhabens erreichbar bleibt (Verbesserungsgebot).

5 Beschreibung des Vorhabens

Das Land Schleswig-Holstein, vertreten durch den Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz (LKN.SH), plant auf einer Länge von ca. 2 km die Verstärkung des Seedeiches Friedrichskoog Spitze, siehe **Anlage 1**. Der Deichabschnitt ist in der Liste der zu verstärkenden Landesschutzdeiche an der Nordseeküste und Tideelbe im Generalplan Küstenschutz des Landes Schleswig-Holstein 2022 unter der Nr. 54.02 Friedrichskoog (Spitze) in der Anlage 5 /5/ aufgeführt. Das aktuelle Deichprofil weist im oberen und mittleren Bereich zu steile (bis 1 : 4) und im unteren Bereich zu flache Böschungsneigungen (bis 1 : 50) auf /3/. Die Außenböschung ist durch eine ungenügende Abdeckbodenschicht gekennzeichnet. Des Weiteren hat sich die Konstruktion des vorhandenen sog. Botmannschen Deckwerks nicht bewährt. Aus diesen Gründen ist der Deichabschnitt entsprechend den Vorgaben des Generalplans Küstenschutz 2022 zu verstärken /5/.

Der zu verstärkende Seedeich Friedrichskoog Spitze befindet sich an der Westküste Schleswig-Holsteins im Landkreis Dithmarschen auf einer Halbinsel in der Helgoländer Bucht, vgl. **Anlage 2**. Das Untersuchungsgebiet liegt im Gemeindegebiet Friedrichskoog auf dem Blatt der Topographischen Karte 1 : 25.000 (TK25) Nr. 1919 Dieksand. Der Bereich des außendeichs zu gewinnenden Spülsandes (Füllboden Deich) im Südwesten von Friedrichskoog befindet sich auf den Blättern 1919 Dieksand sowie 2019 Kaiser-Wilhelm-Koog der TK25, siehe **Anlage 2**. Die für eine Entnahme von Kleiboden vorgesehene Fläche ist westlich von Brunsbüttel (Ortsteil Mühlenstraßen) auf den Blättern 2020 Marne und 2120 Brunsbüttel der TK25 gelegen, siehe **Anlage 3**.

Der Baugrund des zu verstärkenden Seedeichs wird in /3/ wie folgt beschrieben: „Der Landesschutzdeich steht auf holozänen nicht bindigen Wattsanden, die z.T. mit einzelnen Kleilagen durchsetzt sind. Der Deich selber besteht überwiegend aus Feinsanden, die in den oberen Schichten mit stark schluffigen, z. T. mit humosen Anteilen auftreten können.“

Die Gesamtlänge des Bauvorhabens Friedrichskoog Spitze beträgt ca. 2 km und erstreckt sich von Küstenkilometer 198+924 bis 200+835 (Bau-Stat. 0+000 km bis 1+936 km) /3/.

Der Bemessungswasserstand (BWSt) 2100 für den Deichabschnitt Friedrichskoog Spitze setzt sich zusammen aus einem auf der Grundlage eines 200-jährlichen Hochwassers ermittelten Sturmflutwasserstand (HW₂₀₀: NHN +5,85 m /5/) zuzüglich eines Klimazuschlages in Höhe von 0,5 m und beträgt somit + 6,35 mNHN. Als Sicherheitskriterium für die Bemessung gilt dabei weiterhin eine zulässige Wellenüberlaufmenge von 2 l/s*m. Das Regelprofil im Übergang zum Abschnitt Friedrichskoog Edendorf wurde aufgrund der besonderen örtlichen Verhältnisse ausgehend von der Deichkrone mit einer durchgehenden Neigung und anschließender Berme bestimmt. Die Deckwerkshöhe wurde 1,67 m über MThw angesetzt /3/.

Das rechnerisch überprüfte Profil wurde durch eine Verbreiterung der Deichkrone um 5 m, eine einheitlich flache Außenböschung und eine Anhebung der Deckwerksmächtigkeit um 0,5 m angepasst /3/. Diese Veränderungen führen gegenüber dem Profil auf Grundlage der ermittelten Wellenüberlaufmengen zu einer zusätzliche Sicherheitsreserve. Weiterhin wurden Vorgaben aus dem MELUND-Erlass im Planungsentwurf aus dem Jahr 2018 [16] berücksichtigt. Danach wurden Vorgaben, z. B. die pauschale Erhöhung des Deiches um 0,3 m bei zukünftigen Deichverstärkungsmaßnahmen, bei der aktuellen Planung berücksichtigt.

Nach einer Variantenprüfung für die Deichverstärkung wurde eine Basisdeichverstärkung als Vorzugsvariante mit folgenden Merkmalen ausgearbeitet /3/:

- Basisdeichverstärkung mit Erhöhung, Veränderung der Böschungsneigungen, Abdeckbodenschicht,
- Erhöhung der Deichkrone überwiegend auf +8,90 mNHN,
- Belassen des land- und seeseitigen Deichfußes in seiner derzeitigen Position,

- Herstellung eines Deckwerkes, mittlere Neigung zur Seeseite 1 : 3, bis +3,80...+4,70 mNHN und Einbindung in das bestehende Deckwerk,
- Einbau einer an das Deckwerk anschließenden Wellenüberschlagsicherung (Breite 5 m) in befestigter Bauweise, Neigung 1 : 20,
- mit Klei abgedeckte und mit Gras begrünte Außenböschung, Neigung 1 : 10 bzw. 1 : 14,
- konstant 5,0 m breite Deichkrone, überwiegend auf +8,90 mNHN,
- Binnenböschung aus mit Gras begrüntem Klei, Neigung ca. 1 : 3.

Die Vorzugsvariante (Basisdeichverstärkung) soll in zwei Bauabschnitten (0+000 bis ca. 1+000 und ca. 1+000 bis 1+950) über jeweils ein Jahr mit Hilfe einer Baustelleneinrichtungsfäche umgesetzt werden. Dafür steht ein Bauzeitenfenster vom 15.04. bis 30.09. in jedem Jahr zur Verfügung. Zur Profilierung des neuen Deichprofils soll Füllboden aus dem Spülfeld Friedrichskoog Hafen eingebaut werden. Die hier geplante Sandentnahme ist auf einer südlichen Teilfläche vorgesehen, siehe **Anlage 2**. Unter dem Deckwerk und der Wellenüberschlagsicherung ist der Einbau von zugeliefertem Sand vorgesehen. Nachfolgend sollen die Deckschicht aus Klei aus der Entnahme in Brunsbüttel, OT Mühlenstraßen sowie die Wellenüberschlagsicherung bis einschließlich Asphalttragschicht hergestellt werden.

Das Bestandsdeckwerk wird, soweit möglich, weiterhin genutzt. Daher geschehen die Änderungen flächendeckend erst ab einer mittleren Höhe, welche deutlich über dem mittleren Tidehochwasser liegt. Das Deckwerk zum wasserseitigen Schutz der Deichböschung enthält in seinem Kern einen drainierbaren Sand. Der Sandkern wird mit einem Schüttsteindeckwerk auf dem notwendigen Unterbau belegt. Das Deckwerk wird teildurchlässig hergestellt, um das Wasser aus dem Deichkern wieder abführen zu können und den Porenwasserüberdruck abzubauen. Die Wellenüberschlagsicherung soll auf der gesamten Länge direkt an das Deckwerk anschließen und wird für den Erosionsschutz beidseitig seitlich eingefasst, d. h. sowohl zum Deckwerk, als auch zur Kleiböschung hin. Landseitig der Wellenüberschlagsicherung wird die bestehende

Abdeckschicht abgetragen. Auf dem freigelegten Bestandskern wird Füllboden aus der nahegelegenen Entnahme des Spülfeldes Friedrichskoog Hafen aufgebaut. Abgedeckt wird dieser Füllboden mit dem Abtragsmaterial, also der ehemaligen Abdeckschicht von Deichaußen- und Deichbinnenböschung. Ergänzend wird dann der Klei aus der Kleientnahme als abschließende Schicht der Abdeckung aufgebracht. Eine abschließende Begrünung dient dem Schutz der Abdeckschicht. Am Ende des ersten Baujahres wird eine Wintersicherung hergestellt, die im darauffolgenden Frühjahr wieder zurückgebaut wird. Danach laufen die identischen Schritte für den zweiten Bauabschnitt ab.

Der Bestand der Deichbinnenböschung entspricht im Wesentlichen der vorgesehenen Geometrie. Da jedoch die Qualität des Abdeckbodens nicht den technischen Ansprüchen an Abdeckschichten im Deichbau genügt, muss die Abdeckschicht abgetragen und durch deichbaufähigen Klei ersetzt werden.

Bei der Durchführung der Basisdeichverstärkung bestehen keine naturschutzfachlichen Bedenken /3/.

6 Identifizierung der vom Vorhaben potentiell betroffenen Gewässerkörper

Bewirtschaftungseinheiten gem. EG-WRRL sind Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper, so dass zunächst die vom Vorhaben unmittelbar betroffenen und die u. U. mittelbar betroffenen Gewässerkörper (Grund- und Oberflächenwasserkörper) zu identifizieren sind.

Die zu betrachtenden Oberflächenwasserkörper sind der Flussgebietseinheit (FGE) Elbe bzw. Eider zuzuordnen.

6.1 Grundwasser

6.1.1 Grundwasserkörper

Sogenannte Grundwasserkörper (GWK) bilden die kleinste Bewirtschaftungseinheit im Grundwasser [9]. Grundwasserkörper stellen ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter dar. Das Bauvorhaben Deichverstärkung liegt seeseitig im Areal des Grundwasserkörpers „Miele - Marschen“ (DEGB_DESH_EI20) /2/. Dieser ist insofern unmittelbar durch das geplante Vorhaben potentiell betroffen. Landseitig befindet sich der zu verstärkende Deich in Friedrichskoog Spitze im Bereich des Grundwasserkörpers „Nord-Ostsee-Kanal-Marschen“, auch als „NOK - Marschen“ bezeichnet (DEGB_DESH_EL05), siehe **Anlage 2**. Dabei bildet die Deichkrone die Grenze zwischen den beiden GWK im Bereich der geplanten Deichverstärkung. Die Bereiche der geplanten Sand- und Kleientnahme liegen ebenfalls im Bereich des Grundwasserkörpers „NOK - Marschen“ (vgl. **Anlage 3**). Der GWK „NOK - Marschen“ ist also ebenso potentiell durch das Vorhaben betroffen.

6.1.2 Grundwasserabhängige Landökosysteme

Grundwasserabhängige Landökosysteme werden als ein Kriterium zur Beurteilung des Grundwasserzustands herangezogen. Als bedeutende grundwasserabhängige Land-

Ökosysteme sind insbesondere FFH-Gebiete gemäß Anhang III und I FFH-Richtlinie zu berücksichtigen, die wasserabhängige Biotop- bzw. Lebensraumtypen aufweisen.

Im Untersuchungsgebiet sind die FFH „NTP S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete“ sowie „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“ ausgewiesen, jedoch keine landseitigen FFH im Bereich der Deichverstärkung, des Sandabbaus bzw. der Kleientnahme. Damit ist keine potentielle Betroffenheit grundwasserabhängiger Landökosysteme im hier zu betrachtenden Fall gegeben.

6.2 Oberflächenwasserkörper

6.2.1 Fließgewässer

Ein Fließgewässer ist laut Wasserrahmenrichtlinie definiert als „ein Binnengewässer, das größtenteils an der Erdoberfläche fließt, teilweise aber auch unterirdisch fließen kann“ /1/. Dabei werden gemäß EG-WRRL verschiedene Kategorien unterschieden [19]

- natürliche Fließgewässer,
- erheblich verändertes Fließgewässer (ein durch physische Veränderungen durch den Menschen in seinem Wesen erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper, wie z. B. Schifffahrtsstraßen (Artikel 2, Nr. 9)),
- künstliche Fließgewässer (von Menschenhand geschaffene Oberflächenwasserkörper, wie z. B. Kanäle oder Entwässerungsgräben (Artikel 2, Nr. 8)).

Die berichtspflichtigen Fließgewässer gem. EG-WRRL haben ein Einzugsgebiet größer als 10 km² /1/. Im vorliegenden Fall ist der Oberflächenwasserkörper (OWK) „Rugenorter Loch“ (nok_18) mit dem Nebenarm „Hauptzielzug“ relevant. Der OWK verläuft am nördlichen Ende des Deiches parallel zum Deich und ist dort lediglich durch die Straße „Strandweg“ vom Deich getrennt. Im weiteren Verlauf mündet das Rugenorter Loch nahe der geplanten Sandentnahme in Friedrichskoog in die Tideelbe, siehe **Anlage 2**. Im Bereich der geplanten Kleientnahme befindet sich das nächste gem. EG-WRRL relevante Fließgewässer ca. 830 m nordöstlich (nok_15, Sprante/ Neues Belmer Fleet,

Bezeichnung nok_15 im Wasserkörpersteckbrief als Helser Fleet), vgl. **Anlage 3** und ist aufgrund der Entfernung nicht mehr für eine Betrachtung heranzuziehen.

Als nicht berichtspflichtige Oberflächengewässer sind u. a. das Neulegan Loch, das Krabbenloch, das Sattlers Loch und das Steert-Loch im Umfeld von Friedrichskoog zu nennen, vgl. **Anlage 2**. Im Umfeld des Kleiabbaus Mühlenstraßen sind u. a. die nicht berichtspflichtigen Oberflächengewässer Menghusener Fleet, Schmedeswurther Fleet, Bullenfleth, Lehwettern, Moorwettern, Alte Sprante und Leiergraben vorhanden. Im Betrachtungsgebiet ist eine Vielzahl von durchnummerierten Entwässerungsgräben vorhanden /7/.

6.2.2 Seen

Als Seen werden stehende, oberirdische Gewässer des Binnenlandes bezeichnet /1/. Neben zahlreichen natürlichen Seen gibt es diverse künstliche Seen (z. B. Abbaugewässer/Baggerseen oder Tagebauseen) sowie erheblich veränderte Seen (z. B. Talsperren). Für die Erfassung und Bewertung nach der EG-WRRL sind Seen mit mehr als 50 ha Fläche relevant /1/.

Im näheren Umfeld des Bauvorhabens existieren keine stehenden Gewässer mit einer Fläche größer 50 ha. Damit sind im vorliegenden Fall keine Seen für die Erfassung und Bewertung nach EG-WRRL heranzuziehen.

6.2.3 Übergangs- und Küstengewässer

Gemäß EG-WRRL sind Übergangsgewässer "Oberflächenwasserkörper in der Nähe von Flussmündungen, die aufgrund ihrer Nähe zu den Küstengewässern einen gewissen Salzgehalt aufweisen, aber im Wesentlichen von Süßwasserströmungen beeinflusst werden" [19]. Die Typologie der Übergangsgewässer Deutschlands erfolgte nach dem System B gemäß Wasserrahmenrichtlinie. Für die Typisierung der Übergangsgewässer stellt der durchschnittliche Springtidenhub dabei den wichtigsten Faktor dar [13].

Als Küstengewässer werden die „Oberflächengewässer auf der landwärtigen Seite einer Linie, auf der sich jeder Punkt eine Seemeile seewärts vom nächsten Punkt der Basislinie befindet, von der aus die Breite der Hoheitsgewässer gemessen wird, gegebenenfalls bis zur äußeren Grenze eines Übergangsgewässers" [19] definiert. Bei den Küstengewässern werden gemäß EG-WRRL natürliche und erheblich veränderte Küstengewässer unterschieden /1/.

Im vorliegenden Fall verläuft das Übergangsgewässer „Tideelbe“ (T1.5000.01) ca. 150 m südlich des geplanten Kleiabbaus bzw. ca. 520 m südwestlich des geplanten Sandabbaus. Aufgrund eines mesotidalen Springtidenhubs (1 bis 5 m) stellt die „Tideelbe“ ein Übergangsgewässer vom Typ T1 dar, s. o. /1/. Aufgrund des zwischen geplantem Kleiabbau und „Tideelbe“ gelegenen Elbdeichs ist ein Vordringen der „Tideelbe“ bis zum Kleiabbau auch im Falle einer Sturmflut unwahrscheinlich. Eine Sturmflut kann jedoch den Bereich des geplanten Sandabbaus im Spülfeld Friedrichskoog Hafen erreichen und in Abhängigkeit vom Höhenniveau überfluten, weshalb hier die „Tideelbe“ in die Betrachtungen bezüglich EG-WRRL einzubeziehen ist.

Des Weiteren ist das Küstengewässer „Dithmarscher Bucht“ (N4-9500-03-02), das durch den Trischendammschleuse getrennte, sich südlich anschließende Küstengewässer „Hakensand“ (N4-5000-04-02) sowie das sich westlich anschließende Küstengewässer „Außenelbe Nord“ gemäß EG-WRRL relevant. Während das Küstengewässer „Dithmarscher Bucht“ unmittelbar an den Deich in Friedrichskoog Spitze grenzt, ist das Küstengewässer „Hakensand“ ca. 600 m und das Küstengewässer „Außenelbe Nord“ ca. 8,6 km südwestlich des Deiches gelegen. Daher beschränken sich die folgenden Betrachtungen auf den Küstenwasserkörper „Dithmarscher Bucht“ (N4-9500-03-02), vgl. **Anlage 2**.

7 Grundwasserkörper

7.1 Zustand der Grundwasserkörper

7.1.1 Datengrundlagen

Die Stammdaten zu den GWK-Steckbriefen der Grundwasserkörper „Miele - Marschen“ und „NOK-Marschen“ sind in /2/ zusammengefasst. Weitere Informationen über den mengen- und gütemäßigen Zustand liegen aus den staatlichen Ermittlungen im Zusammenhang mit den Anforderungen der EG-WRRL vor und lassen sich [1] bzw. [3] entnehmen. Daten zum Grundwasserdargebot sind in [12] enthalten.

Die entsprechenden Bewirtschaftungs- und Maßnahmenpläne für die FGE Eider und Elbe liegen jeweils für den 3. Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027 vor [1] bis [4].

7.1.2 Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper

Wichtiges Kriterium zur Beurteilung eines „guten mengenmäßigen Zustands“ ist der Grundwasserspiegel. Der mengenmäßige Grundwasserzustand ist gemäß § 4 GrwV [11] gut, wenn

- die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigt, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme die verfügbare Grundwasserressource nicht übersteigt und
- durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass
 - a) die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 44 des WHG für mit dem Grundwasserkörper in Verbindung stehende Oberflächengewässer verfehlt werden,
 - b) sich der Zustand dieser Oberflächengewässer (§ 3 Nr. 8 WHG) signifikant verschlechtert,
 - c) Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden,

d) das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen infolge veränderter Grundwasserfließrichtungen nachteilig verändert wird.

Die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers gemäß EG-WRRL erfolgt auf der Ebene der Grundwasserkörper. Das zentrale Kriterium für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers ist die Ganglinienauswertung von Grundwasserstandsdaten. Des Weiteren kommen u. a. eine Bilanzierung der Grundwasser-Entnahmerechte und der tatsächlichen Entnahmemengen, jeweils bezogen auf die Grundwasserneubildung, zur Anwendung. Zur Analyse der Grundwasserstandsentwicklungen betreibt das Land Schleswig-Holstein ein Netz an Grundwassermessstellen. In den hier relevanten Grundwasserkörpern „Miele-Marschen“ und „NOK-Marschen“ wurden mehrere landeseigene Messstellen eingerichtet.

Der mengenmäßige Zustand der Grundwasserkörper „Miele-Marschen“ und „NOK-Marschen“ wird jeweils als „gut“ eingestuft [1]. Das Dargebot für den Grundwasserkörper „Miele-Marschen“ beläuft sich auf ca. 43,6 Mio. m³/a, jenes für den GWK „NOK-Marschen“ auf ca. 35,1 Mio. m³/a. Es sind Grundwasserentnahmen in Höhe von 0,71 Mio. m³/a („Miele-Marschen“) bzw. 7,422 Mio. m³/a („NOK-Marschen“) nach Wasserrecht genehmigt [12].

7.1.3 Chemischer Zustand der Grundwasserkörper

Wichtiges Kriterium zur Beurteilung eines „guten chemischen Zustands“ eines Grundwasserkörpers ist die Einhaltung von Schwellenwerten. In der Verordnung zum Schutz des Grundwassers (GrwV, [11]) sind Schwellenwerte für Nitrat, Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln (einschließlich der relevanten Metabolite), Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber, Ammonium, Chlorid und Sulfat sowie für die Summe aus Tri- und Tetrachlorethen definiert. Der chemische Grundwasserzustand ist gemäß § 7 GrwV gut, wenn die Schwellenwerte an keiner Messstelle nach § 9 Abs. 1 GrwV im Grundwasserkörper überschritten werden. In der GrwV werden außerdem Kriterien genannt, bei deren

Einhaltung trotz Überschreitung der Schwellenwertes an einer oder mehreren Messstellen insgesamt ein guter chemischer Zustand im Grundwasserkörper vorliegen kann.

Die Beurteilung des chemischen Zustands des Grundwassers erfolgt gemäß der in der GrwV [11] dargestellten Methodik über ein dreistufiges Bewertungsverfahren. Bei Überschreitung von Schwellenwerten wird geprüft, ob es sich um ein singuläres Problem handelt oder ob eine großräumigere Belastung vorliegt. Sind danach mehr als 20 % der Fläche eines Grundwasserkörpers belastet oder wenn die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers beeinträchtigt werden, befindet sich der Grundwasserkörper in einem chemisch schlechten Zustand. Das Land Schleswig-Holstein betreibt, analog zur mengenmäßigen Kontrolle, ein Netz an Grundwassermessstellen zur Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit. Das EG-WRRL-Messnetz wurde dabei so ausgelegt, dass es den Grundwasserkörper flächenrepräsentativ abbildet, d. h. jeder Messstelle wird ein gleichwertiger Flächenanteil zugeordnet.

Der chemische Zustand der Grundwasserkörper „Miele-Marschen“ und NOK-Marschen“ wird jeweils als „gut“ eingestuft [1].

7.2 Wirkfaktoren des Vorhabens auf die Grundwasserkörper

Der Auswirkungsprognose sind die anlage-, bau- und betriebsbedingten Wirkungen des Vorhabens zugrunde zu legen (Kap. 5.1 in /6/). Für diese ist zu prüfen, ob sich daraus eine Minderung des GW-Dargebots (und die damit verbundene Verringerung der Grundwasserstände, d. h. eine mengenmäßige Änderung) und/oder eine Beeinflussung des chemischen Zustandes ableitet.

Im vorliegenden Fall sind im Deichbereich Friedrichskoog Spitze infolge der unveränderten Flächeninanspruchnahme des Deiches und des Einbaus vergleichbarer bzw. unbedenklicher Materialien anlagebedingte Wirkfaktoren weitgehend auszuschließen (Kap. 5.1 in /6/). Im Bereich des Kleiabbaus Mühlenstraßen sind anlagebedingte Wirkungen durch die neue Flächeninanspruchnahme sowie die Veränderung der Mor-

phologie zu verzeichnen (Dauerhafter Verlust von Böden, Entstehung einer Wasserfläche und dauerhafter Eingriff in den Bodenwasserhaushalt). Zu den anlagebedingten Wirkfaktoren im Bereich des geplanten Sandabbaus sind ebenfalls eine Veränderung der Morphologie und des Bodenwasserhaushaltes zu zählen.

Die baubedingten Wirkfaktoren sind Emission von Staub und Abgasen, die durch die Baumaschinen und die Materialanlieferung verursacht werden sowie Bodenversiegelungen, die nach Abschluss der Arbeiten zurückgebaut werden (Kap. 5.1 in /6/). Des Weiteren erfolgt ein temporärer Eingriff in den Bodenwasserhaushalt im Rahmen des Kleiabbaus Mühlenstraßen sowie des Sandabbaus durch eine voraussichtlich erforderlich werdende offene Wasserhaltung. Ferner ist eine mit dem Vorhaben potentiell einhergehende Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit infolge eines Stoffeintrages (z. B. durch Betriebsstoffe) während der Bauzeit des Vorhabens eine potentielle Wirkung.

Die betriebsbedingten Wirkfaktoren unter Nutzung bzw. bei Betrieb des Deiches sind die regelmäßige Unterhaltung und gelegentliche Reparatur- und Ausbesserungsmaßnahmen sowie die Erholungsnutzung. Des Weiteren ist die mit dem Bauvorhaben einhergehende betriebsbedingte Ableitung des Niederschlagswasserabflusses in das Rugenorter Loch bzw. in Richtung Nordsee zu betrachten.

7.3 Prüfung des Verschlechterungsverbotes

7.3.1 Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie besteht grundsätzlich ein Verschlechterungsverbot für die Wasserkörper. Der Zustand eines Wasserkörpers darf sich unabhängig von der Erreichung des Bewirtschaftungszieles nicht verschlechtern. Das Verschlechterungsverbot gilt bei der Umsetzung neuer Vorhaben und betrifft davon ausgehende zukünftige und neue Belastungen. Ein Vorhaben darf grundsätzlich nicht zugelassen werden, wenn es zu einer Verschlechterung des Zustands eines Wasserkörpers führen kann (§ 27 Abs. 1 u. 2 sowie § 47 Abs. 1 WHG [13]).

Der gute mengenmäßige Zustand der beiden relevanten Grundwasserkörper „Miele-Marschen“ und „NOK-Marschen“ muss erhalten werden und darf sich nicht verschlechtern.

Versiegelte Flächen können eine Verringerung der Grundwasserneubildung zur Folge haben. Das Niederschlagswasser wird binnendeichs über einen Deichlängsgraben zum Vorfluter Rugenorter Loch abgeführt. Das außendeichs anfallende Niederschlagswasser wird in Richtung Nordsee abgeführt. Die Verstärkung des mit Klei abgedeckten See- deiches in Friedrichskoog Spitze hat keine Inanspruchnahme neuer Flächen zur Folge. Die geplanten Baumaßnahmen (Basisdeichverstärkung einschließlich der Sand- und Kleientnahme) führen zu keiner relevanten Vergrößerung der versiegelten Fläche und damit auch zu keinem Verlust des Grundwasserdargebots im Bereich der GWK „Miele-Marschen“ bzw. „NOK-Marschen“. Gemäß /3/ ist die bisherige Böschung durch eine „ungenügende Abdeckbodenschicht“ gekennzeichnet. Jene Böschungsbereiche, die mit einer neuen Klei-Abdeckschicht versehen werden, weisen daher vermutlich geringfügig niedrigere Durchlässigkeiten auf als zuvor. Insgesamt ist davon auszugehen, dass durch die Böschungsneigung, die Rasenoberfläche und die Drainage landseitig über den Deichlängsgraben bzw. seeseitig über das teildurchlässige Deckwerk im Bereich des Deichbauwerks ohnehin eher geringe Grundwasserneubildung stattfindet. Die vorhaben- bedingte Änderung der Grundwasserneubildung im Deichbereich ist daher als marginal einzuschätzen. Eine anlagebedingte bzw. betriebsbedingte Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers kann deshalb weitgehend ausgeschlossen werden.

Im Zuge der geplanten Sandentnahme auf dem Spülfeld wird der Flurabstand reduziert, was ggf. eine geringere Grundwasserneubildung im Spülfeldbereich in Bezug auf den GWK „NOK-Marschen“ infolge erhöhter Verdunstung zur Folge haben kann. In diesem Fall dürfte aufgrund der Kleinräumigkeit des Teilvorhabens der Einfluss auf den mengenmäßigen Zustand des hierbei relevanten Grundwasserkörpers „NOK-Marschen“ zu vernachlässigen sein.

Bei der Kleientnahme in Brunsbüttel, OT Mühlenstraßen, wird, wie bereits auf den östlich angrenzenden Flächen geschehen, ein Oberflächengewässer entstehen. Dabei ist aufgrund der allgemein aus dem Marschenbereich vorliegenden Erfahrungen anzunehmen, dass es sich im Entnahmebereich um feinkornreiche holozäne Schichten mit einer Mächtigkeit von deutlich mehr als 3,5 m (geplante maximale Abbautiefe bzgl. Geländeoberkante) handelt, die die beim Kleiabbauf aufgeschlossenen Schichten wirksam vom 1. Hauptgrundwasserleiter trennen. Vor Abbaubeginn findet hier für Marschen typisch nur eine geringe Grundwasserneubildung oder ggf. sogar eine Grundwasserzehrung statt. Es ist davon auszugehen, dass im Zuge der Kleientnahme lokales Grund- bzw. Stauwasser in den holozänen Schichten aufgeschlossen und neben dem Niederschlagswasser zur Bildung des Oberflächengewässers beitragen wird. Während der Bauphase wird deshalb voraussichtlich eine offene Wasserhaltung erforderlich sein, bei der vermutlich eher geringe Entnahmemengen anfallen werden. Vermutlich ist nach Beendigung der temporären Wasserhaltung und der Ausbildung eines dauerhaften Stillgewässers eine höhere Verdunstung wirksam, von der der 1. Hauptgrundwasserleiter jedoch voraussichtlich nicht direkt betroffen sein wird. Daher kann der Einfluss der Kleientnahme auf die Grundwasserneubildung bzgl. des Grundwasserkörpers „NOK-Marschen“ vernachlässigt werden.

Die Prüfung des Verschlechterungsverbotes bezüglich des mengenmäßigen Zustandes wird in der folgenden Tabelle 7.3-1 zusammengefasst.

Tabelle 7.3-1: Prüfung des Verschlechterungsverbots (mengenmäßiger Zustand GWK)

| Zustand nach WRRL | Ist-Zustand | Wirkfaktoren (s. Kap. 5 in /6/) | Bewertung |
|-----------------------|--------------------|--|--|
| Mengenmäßiger Zustand | gut, vgl. [1], [3] | <u>anlagebedingt</u> Wirkung durch den Baukörper selbst | keine relevante Vergrößerung der gering durchlässigen Fläche (unwesentliche Veränderung des Bestandsbauwerkes), vermutlich geringfügig niedrigere Versickerungsrate der neuen Kleiabdeckung, Auswirkung vernachlässigbar |

| Zustand nach WRRL | Ist-Zustand | Wirkfaktoren (s. Kap. 5 in /6/) | Bewertung |
|-------------------|-------------|---|--|
| | | <u>betriebsbedingt</u> Ableitung des anfallenden Niederschlagswasser <u>baubedingt</u> Versiegelung im Bereich von Baustelleneinrichtungsflächen, voraussichtlich offene Wasserhaltung beim Sand- und Kleiabbau erforderlich | z. T. positive Effekte: Rekultivierung nach Sandabbau, Entstehung einer Wasserfläche keine erhebliche Änderung der Grundwasserneubildung damit keine Beeinträchtigung des GWK geringfügige Änderungen, auf den GWK insgesamt bezogen vernachlässigbar Versiegelung temporär und kleinflächig, kleinräumige Veränderungen im Sand- und Kleiabbau im Bereich lokaler Grundwasserkörper, vergleichsweise geringe Entnahmemenge für die Wasserhaltung, damit vernachlässigbar |

Eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustandes der hier relevanten Grundwasserkörper „Miele-Marschen“ und „NOK-Marschen“ infolge des geplanten Vorhabens ist nicht zu besorgen.

7.3.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper

Der Seedeich in Friedrichskoog Spitze hat eine geringdurchlässige Oberfläche. Diese wird durch „gewachsenen Boden“ in Form von Klei aufgebaut und wird als unbedenklich angesehen. Das im Bereich des Deichs anfallende Niederschlagswasser wird zum Deichlängsgraben / Rugenorter Loch bzw. meerseitig abgeführt. Daher findet im Bereich des Deiches voraussichtlich keine nennenswerte Grundwasserneubildung statt. Durch die Einleitung des Niederschlagswassers in das Rugenorter Loch kann unter influenten Bedingungen allenfalls eine indirekte Beeinflussung der Grundwasserbeschaffenheit stattfinden. Diese dürfte sich nicht im Rahmen einer messbaren Größenordnung bewegen (siehe auch Kapitel 8.3). Somit findet auch kein nennenswerter Stoffeintrag in den Grundwasserleiter statt.

Bei einer fachgerechten Durchführung der Bauarbeiten nach geltenden Standards und Vorschriften und unter Beachtung geltender Normen und Richtlinien (gilt auch für die Baustelleneinrichtungsflächen) sollten keine umweltrelevanten Stoffe in erheblichem

Umfang auf die Baustelleneinrichtungsfläche und in die Umgebung gelangen. Eine Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit des Grundwasserkörpers durch Staub- und Abgasemissionen ist durch die allenfalls indirekte, temporäre und kleinräumige Wirkung nahezu ausgeschlossen. Daher ist keine Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit durch Schadstoffeinträge in den Untergrund und somit keine Änderung der Einstufung der Grundwasserkörper gemäß EG-WRRL zu erwarten.

Im Zuge der Sand- und Kleientnahme und des Baumaterialtransports zur Deichbaustelle ist kein nennenswerter Stoffeintrag in den Untergrund zu erwarten, der zu einer Beeinflussung der Grundwasserbeschaffenheit führen könnte. Bei der bis in eine Tiefe von maximal ca. 3,5 m u. GOK vorgesehenen Kleientnahme ist darauf zu achten, dass eine Kleirestmächtigkeit von ca. 0,5 m bis 1,0 m als schützende Deckschicht im Untergrund verbleibt, um einen Kontakt des in den Kleischichten angetroffenen lokalen Grundwassers zum 1. Grundwasserleiter sowie direkte Stoffeinträge in letzteren ausschließen zu können. Da erfahrungsgemäß die geringdurchlässigen Schichten im Marschengebiet Mächtigkeiten von bis zu 20 m und größer erreichen (vgl. GWM 2245 Ohlen), kann ein hydraulischer Kontakt des hier beim Kleiabbaub ggf. relevanten lokalen Grundwasserleiters zum 1. (Haupt-) Grundwasserleiter ausgeschlossen werden.

Die geplante Verstärkung des Seedeichs in Friedrichskoog Spitze hat somit voraussichtlich keinen messbaren Einfluss auf den chemischen Zustand des Grundwassers, ebenso wenig wie die geplante Sand- und Kleientnahme. Daher ist eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit oder gar eine Verschlechterung des chemischen Zustandes (wie auch des mengenmäßigen Zustandes, vgl. Kap. 7.3.1) der Grundwasserkörper „Miele-Marschen“ und „NOK-Marschen“ nicht zu besorgen.

Die Prüfung des Verschlechterungsverbotes bezüglich des chemischen Zustandes wird in der folgenden Tabelle 7.3-2 zusammengefasst.

Tabelle 7.3-2: Prüfung des Verschlechterungsverbots (chemischer Zustand GWK)

| Zustand nach WRRL | Ist-Zustand | Wirkfaktoren (s. auch Kap. 5.1 in /6/) | Bewertung |
|--------------------|--------------------|---|---|
| Chemischer Zustand | gut, vgl. [1], [3] | <u>baubedingt</u> Betrieb von Baumaschinen, Materialanlieferung, ggf. Zwischenlagerung auf versiegelter Baustelleneinrichtungsfläche, Staub- und Abgasemissionen, temporärer Eingriff in den Wasserhaushalt <u>anlagebedingt</u> Stoffausträge aus dem Baukörper durch Kontakt mit Niederschlags- oder Meerwasser, Entstehung einer Wasserfläche beim Kleiabbau <u>betriebsbedingt</u> regelmäßige Unterhaltung und gelegentliche Reparatur- und Ausbesserungsarbeiten, Erholungsnutzung, Ableitung des Niederschlagswassers | bei fachgerechter Baudurchführung keine Auswirkungen, die zu einer schlechteren Einstufung gem. EG-WRRL führen könnten Unbenklichkeitsbescheinigungen / Eignungsnachweise für Baumaterial, keine nennenswerte Grundwasserneubildung im Bereich des Deiches, keine nennenswerte indirekte Beeinflussung über Ableitung des Niederschlagswassers und damit auch kein Stoffeintrag in den GWK |

7.4 Prüfung des Verbesserungsgebotes

Bei Grundwasser soll ein „guter qualitativer und mengenmäßiger Zustand“ gewährleistet werden. Bestehen dabei Defizite, sind die Gewässer zu verbessern. Das Verbesserungsgebot ist durch die Ergreifung von Maßnahmen unter Würdigung vorhandener und bestehender Belastungen umzusetzen. Ein Vorhaben darf grundsätzlich nicht zugelassen werden, wenn es die Erreichung des Zielzustands eines Wasserkörpers gefährdet (§ 27 Abs. 1 u. 2 sowie § 47 Abs. 1 WHG [13]).

Die beiden Grundwasserkörper „Miele - Marschen“ und „NOK - Marschen“ befinden sich bereits in einem guten qualitativen und mengenmäßigen Zustand [1], [3]. Daher existieren diesbezüglich weder Zielvorgaben, noch wurden entsprechende Maßnahmen abgeleitet.

7.5 Fazit Grundwasserkörper

Das Bauvorhaben Deichverstärkung Friedrichskoog Spitze liegt im Areal der Grundwasserkörper „Miele-Marschen“ (DE_GB_DESH_Ei20) und „NOK-Marschen“ (DE_GB_DESH_EI05). Die beiden mit dem Bauvorhaben verbundenen temporären Sand- und Kleiabbaustätten sind im Bereich des GWK „NOK-Marschen“ gelegen. Die genannten GWK sind insofern unmittelbar durch das geplante Vorhaben potentiell betroffen. Der mengenmäßige und chemische Zustand der beiden Grundwasserkörper werden als „gut“ eingestuft.

In Bezug auf die Prüfung des Verschlechterungsverbots für den mengenmäßigen und chemischen Zustand des GWK wurden bau-, betriebs- und anlagenbedingte Wirkfaktoren betrachtet. Eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit oder Verschlechterung des mengenmäßigen oder chemischen Zustandes der Grundwasserkörper „Miele-Marschen“ und „NOK-Marschen“ infolge des geplanten Vorhabens ist nicht zu besorgen.

Da sich die beiden GWK „Miele-Marschen“ und „NOK-Marschen“ bereits in einem guten mengenmäßigen und chemischen Zustand befinden, ist das Verbesserungsgebot nicht relevant.

8 Oberflächenwasserkörper

8.1 Zustand der Oberflächenwasserkörper

8.1.1 Datengrundlagen

Informationen über das ökologische Potenzial und den chemischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers „Rugenorter Loch“ (Wasserkörpernummer nok_18) liegen aus den staatlichen Ermittlungen im Zusammenhang mit den Anforderungen der EG-WRRL vor und lassen sich zusammenfassend den Erläuterungen zum Bewirtschaftungsplan für die FGE Elbe (3. Bewirtschaftungszeitraum 2022 – 2027) [3] entnehmen. Entsprechende Handlungsempfehlungen für Maßnahmen für Oberflächenwasserkörper sind in der Maßnahmenplanung (3. Bewirtschaftungszeitraum 2022 – 2027) [4] enthalten. Das Gleiche gilt für das ebenfalls in der Flussgebietseinheit Elbe liegende Übergangsgewässer „Tideelbe“. Informationen zum Küstengewässer „Dithmarscher Bucht“ sind im entsprechenden Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm der FGE Eider, jeweils für den Bewirtschaftungszeitraum 2022 – 2027, enthalten [1], [2]. Die bei der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie berichtspflichtigen Informationen werden in sogenannten Wasserkörpersteckbriefen zusammengefasst. Die im Zusammenhang mit dem 3. Bewirtschaftungszeitraum erstellten Wasserkörpersteckbriefe enthalten die bis 2018 erhobenen Daten.

Ergänzend liegen neuere Beschaffenheitsdaten des LLUR für die Oberflächenwasserkörper „Rugenorter Loch“ (Fließgewässer, 2019), „Tideelbe“ (Übergangsgewässer, 2019) und „Dithmarscher Bucht“ (Küstengewässer, 2015-2020) vor /4/.

8.1.2 Ökologischer Zustand der Oberflächenwasserkörper

Der Oberflächenwasserkörper „Rugenorter Loch“ ist ein künstlich angelegtes Gewässer und mündet südwestlich von Friedrichskoog in die Tideelbe. Er wird als Gewässer der Marschen typisiert /2/. Da es sich bei dem OWK „Rugenorter Loch“ um ein künstliches Gewässer handelt, ist gemäß § 27 WHG das ökologische Potenzial anstelle des ökologischen Zustands für die Bewertung heranzuziehen.

„Die Bewertung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials von Fließgewässern erfolgt anhand der biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fische“ /1/. Das ökologische Potenzial des OWK „Rugenorter Loch“ wird insgesamt als „mäßig“ charakterisiert [14]. Ausschlaggebend hierfür ist der mäßige Zustand in Bezug auf die unterstützenden Qualitätskomponenten (s. u.) Morphologie, Wasserhaushalt und allgemeine chemisch-physikalische Parameter. Die biologische Qualitätskomponente Makrophyten / Phytobenthos wird als „mäßig“ eingestuft. Die unterstützenden Qualitätskomponenten Durchgängigkeit und flussgebietspezifische Schadstoffe werden ebenfalls mit „gut“ bewertet (Stand 31.08.2021; Daten bis 2018 berücksichtigt [14]). Die biologischen Komponenten Phytoplankton, benthische Wirbellose und Fische wurden nicht beurteilt.

Während die biologischen Qualitätskomponenten maßgeblich die Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials bestimmen, besitzen die physikalisch-chemischen und die hydromorphologischen Qualitätskomponenten eine unterstützende Funktion. Sie dienen „der Ergänzung und Unterstützung der Interpretation der Ergebnisse für die biologischen Qualitätskomponenten, zur Ursachenklärung im Falle „mäßiger“ oder schlechterer ökologischer Zustands- bzw. Potenzialbewertungen, der Maßnahmenplanung in Zusammenhang mit den biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten und der späteren Erfolgskontrolle“ /1/.

Die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten werden weiter in die „allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten“ und die „flussgebietspezifischen Schadstoffe“ (=chemische Qualitätskomponenten) unterteilt. Für die chemischen Qualitätskomponenten gilt, dass bei Nichteinhaltung der Umweltqualitätsnorm (UQN) für einen oder mehrere Stoffe der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial höchstens als mäßig eingestuft werden kann /1/. In Bezug auf die „allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten“ ist für den OWK „Rugenorter Loch“ jeweils eine Überschreitung der Orientierungswerte für die Nährstoffe Ammonium-Stickstoff, Stickstoff gesamt, ortho-Phosphat-Phosphor, Phosphor gesamt sowie für die Parameter

Sauerstoff und pH-Wert festzustellen /4/. Bezüglich der flussgebietspezifischen Schadstoffe im Wasser kam es im Untersuchungsjahr 2019 zu Überschreitungen der Qualitätsnorm für Diflufenican, Flufenacet und Imidacloprid /4/. Diese Ergebnisse sind im aktuellen Wasserkörpersteckbrief [14] noch nicht berücksichtigt, vgl. Kapitel 8.1.1.

Im Bereich der hydromorphologischen Qualitätskomponenten wird der morphologische Zustand anhand der Gewässerstrukturkartierung ermittelt /1/. Untersucht werden dabei Tiefen- und Breitenvariationen, Struktur und Substrat des Flussbettes und die Struktur der Uferzone einzelner Gewässerabschnitte. Die Klassifizierung erfolgt in Schleswig-Holstein über fünf Strukturklassen, welche den Grad der morphologischen Veränderung angeben. Danach wird die Morphologie für den OWK „Rugenorter Loch“ als „nicht gut“ eingeschätzt. Die hydromorphologische Qualitätskomponente Wasserhaushalt wird ebenfalls als „nicht gut“ und die Durchgängigkeit mit „ja“ bewertet [14].

OWK „Tideelbe“

Das Oberflächengewässer „Tideelbe“ ist erheblich verändert, wird als Übergangsgewässer eingestuft und mündet in die Nordsee in die Küstengewässer „Hakensand“ bzw. „Außenelbe Nord“.

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie sind zur Bewertung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials von Übergangsgewässern die folgenden biologischen Qualitätskomponenten heranzuziehen:

- Phytoplankton,
- Großalgen,
- Angiospermen,
- benthische wirbellose Fauna und
- Fische.

Ausweislich des vorliegenden Wasserkörpersteckbriefs [14] für die „Tideelbe“ wurden neben der Komponente „Fische“ auch die Komponenten „Großalgen und Angiospermen“

sowie „Benthische Wirbellose“ in die Bewertung des ökologischen Potenzials einbezogen.

Den für die Bewertung des Gewässerzustandes der „Tideelbe“ für den 3. Bewirtschaftungszeitraum vorliegenden Daten [14] zufolge liegt ein mäßiges ökologisches Potenzial vor. Dabei wird der Zustand hinsichtlich Großalgen und Angiospermen, benthischer Wirbelloser und Fische als „gut“ und jener hinsichtlich der allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter und der flussgebietsspezifischen Schadstoffe als „mäßig“ bewertet.

OWK „Dithmarscher Bucht“

Beim OWK „Dithmarscher Bucht“ handelt es sich um ein Küstengewässer vom Wasserkörpertyp N4: Polyhalines Wattenmeer. Die Watten in Dithmarschen liegen gegenüber der offenen Nordsee deutlich exponierter als in Nordfriesland [15].

Der ökologische Zustand der „Dithmarscher Bucht“ wird gemäß [14] mit „unbefriedigend“ bewertet. Maßgeblich hierfür sind der unbefriedigende Zustand in Bezug auf Phytoplankton sowie Großalgen und Angiospermen. Der Zustand bezüglich benthischer Wirbelloser und der allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter wird als „mäßig“ / „nicht gut“ sowie bezüglich Morphologie, Tideregime und flussgebietsspezifischer Schadstoffe als „gut“ eingeschätzt.

8.1.3 Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper

Der chemische Zustand des OWK „Rugenorter Loch“ wird als „nicht gut“ eingestuft [14]. Unter Vernachlässigung der Parameter Quecksilber und BDE, für die jeweils bundesweit die UQN überschritten wird, kann der chemische Zustand als „gut“ bewertet werden [14], /4/.

Der chemische Zustand des Übergangsgewässers „Tideelbe“ wird als „nicht gut“ eingeschätzt [14]. In der „Tideelbe“ werden die jeweiligen UQN (neben Quecksilber und

PBDE) für die PAK-Einzelverbindungen Benz(a)pyren und Fluoranthren sowie für Tributylzinn überschritten /4/.

Das Küstengewässer „Dithmarscher Bucht“ besitzt gemäß [14] einen „nicht guten“ chemischen Zustand. Ursache hierfür sind Überschreitungen der jeweiligen UQN für PFOS, Quecksilber, PBDE und Tributylzinn /4/.

8.2 Wirkfaktoren des Vorhabens auf die Oberflächenwasserkörper

Der Auswirkungsprognose sind die anlage-, bau- und betriebsbedingten Wirkungen des Vorhabens (Kap. 5.1 in /6/) auf die nach EG-WRRL-relevanten OWK „Rugenorter Loch“, „Dithmarscher Bucht“ und „Tideelbe“ zugrunde zu legen.

Zu den baubedingten Wirkfaktoren sind Emission von Staub und Abgasen durch Baumaschinen sowie Materialanlieferung und Zwischenlagerung zu zählen (Kap. 5.1 in /6/), daneben ggf. auch der Niederschlagswasserabfluss von versiegelten Baustelleneinrichtungsflächen. Außerdem findet an den Standorten des Sand- und Kleiabbaus ein Eingriff in den Bodenwasserhaushalt durch eine offene Wasserhaltung statt. Ein anlagebedingter Wirkfaktor ist im Deichbereich durch die unveränderte Flächeninanspruchnahme und die Unbedenklichkeit der verwendeten Baumaterialien nicht gegeben. Des Weiteren findet mit dem Kleiabbau ein Eingriff in den natürlichen Wasserhaushalt statt, in dessen Folge sich im Tagebaubereich ein Oberflächengewässer (Stillgewässer) bilden wird. In Bezug auf den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial und den chemischen Zustand der o. g. Oberflächenwasserkörper ist die mit dem Bauvorhaben einhergehende betriebsbedingte Einleitung des innendeichseitigen Niederschlagswasserabflusses in das Rugenorter Loch und weitergehend unterstromig in die Tideelbe zu betrachten. Des Weiteren sind der betriebsbedingte Niederschlagswasserabfluss außendeichs sowie im Fall von Sturmfluten das abfließende Meerwasser als Wirkfaktoren auf das Küstengewässer „Dithmarscher Bucht“ zu prüfen. Letzteres gilt auch für den Bereich des Spülfeldes Friedrichskoog Hafen im Falle einer Sturmflut. Auch

die regelmäßige Unterhaltung sowie gelegentliche Reparaturen und Ausbesserungen sind den betriebsbedingten Wirkfaktoren zuzuordnen (Kap. 5.1 in /6/).

8.3 Prüfung des Verschlechterungsverbots

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie besteht ein Verschlechterungsverbot für die Wasserkörper. Das Verschlechterungsverbot ist bei der Umsetzung neuer Vorhaben zu beachten und betrifft vom Vorhaben ausgehende zukünftige und neue Belastungen. Im vorliegenden Fall sind daher eine Gegenüberstellung des Istzustandes und des zukünftigen Zustandes (nach der Deichverstärkung) und eine entsprechende Bewertung vorzunehmen. Ein Vorhaben darf grundsätzlich nicht zugelassen werden, wenn die Umsetzung des Vorhabens zu einer Verschlechterung des Zustands eines Wasserkörpers führen kann (§ 27 Abs. 1 u. 2 sowie § 47 Abs. 1 WHG [13]). Bei Einwirkungen auf ein nicht berichtspflichtiges Gewässer ist zu prüfen, ob es hierdurch im mittelbar beeinflussten OWK zu einer Verschlechterung kommt, z. B. im aufnehmenden OWK (Fließgewässer) stromab.

Das mäßige ökologische Potenzial der OWK „Rugenorter Loch“ und „Tideelbe“ sowie der unbefriedigende ökologische Zustand der „Dithmarscher Bucht“ dürfen sich nicht weiter verschlechtern. Das Gleiche gilt für den guten chemischen Zustand des „Rugenorter Loches“ und den bereits nicht guten chemischen Zustand der „Tideelbe“ und der „Dithmarscher Bucht“. Der gute chemische Zustand (ohne Berücksichtigung von Quecksilber und BDE) des OWK „Rugenorter Loches“ ist beizubehalten. Es ist zu verhindern, dass neben PFOS, Quecksilber, PBDE und TBT (letzterer nur lokal) noch weitere Stoffe in der „Dithmarscher Bucht“ die entsprechenden Umweltqualitätsnormen überschreiten und damit zum schlechten chemischen Zustand zusätzlich beitragen. Ebenso ist zu verhindern, dass neben Benzo(a)pyren, Fluoranthen, TBT, Quecksilber und PBDE weitere Stoffe in der „Tideelbe“ die entsprechenden Umweltqualitätsnormen überschreiten.

Bei einer fachgerechten Durchführung der Bauarbeiten nach geltenden Standards und Vorschriften und unter Beachtung geltender Normen und Richtlinien (gilt auch für die Baustelleneinrichtungsfläche) sollten keine umweltrelevanten Stoffe in erheblichem Umfang auf die Baustelleneinrichtungsfläche und in die Umgebung gelangen. Staubemissionen können in Verbindung mit starkem Oberflächenabfluss von der Baustelleneinrichtungsfläche Trübungen im angrenzenden OWK „Rugenorter Loch“ verursachen. Aufgrund von Verdünnungseffekten ist eine messbare Veränderung von Qualitätskomponenten in Oberflächenwasserkörpern durch Staubemissionen unwahrscheinlich. Eine Veränderung der Qualitätskomponenten durch Abgasemissionen ist durch die allenfalls indirekte, temporäre und kleinräumige Wirkung nahezu ausgeschlossen. Daher sind keine Veränderungen der biologischen Qualitätskomponenten und der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten zu erwarten, die sich auf die Einstufung der Oberflächenwasserkörper gemäß EG-WRRL auswirken könnten.

Sowohl für den Kleiabbau, als auch für die Sandentnahme ist in der Bauphase jeweils eine offene Wasserhaltung vorgesehen. Das aus dem Bereich des Kleiabbaus entnommene Grund- und Niederschlagswasser wird in den nächstgelegenen Graben eingeleitet und dem Übergangsgewässer Tideelbe zugeführt. Hier sind aufgrund der großen Verdünnung keine Veränderungen zu erwarten, die sich auf die Einstufung der Tideelbe gemäß EG-WRRL auswirken können. Im Bereich der geplanten Sandentnahme (Spülfeld) werden das Niederschlagswasser und das aus der Entwässerung des Sandes ablaufende Schichtenwasser über Stichgräben und oberflächlich verlegte Leitungen in den Hafentriel und damit ebenfalls in das Übergangsgewässer Tideelbe abgeleitet. Auch hierbei sind aufgrund der großen Verdünnung keine Auswirkungen zu erwarten, die zu einer Verschlechterung des Oberflächenwasserkörpers beitragen könnten.

Die geplante Baumaßnahme hat keine Änderung der bereits bestehenden Deichfläche zur Folge. Für den OWK „Rugenorter Loch“ sowie untergeordnete, nicht berichtspflichtige Gewässer ist daher keine anlagebedingte Beeinflussung der Wasserführung infolge der geplanten Baumaßnahme zu erwarten.

Das auf der Deichbinnenböschung betriebsbedingt anfallende Niederschlagswasser fließt über die Oberfläche der begrünten Abdeckschicht ab bzw. wird z. T. vom Deichkörper aufgenommen und anschließend über eine Drainage in den Deichlängsgraben abgeführt. Die Abdeckschicht wird zum einen aus der wieder eingebauten ehemaligen Abdeckschicht von Deichaußen- und Deichbinnenböschung sowie ergänzend aus geeignetem Klei aus der Entnahme in Brunsbüttel, OT Mühlenstraßen, aufgebaut. Dabei handelt es sich jeweils um geogenen Kleiboden, der nach Deicheinbau abschließend begrünt wird. Für den Kleiboden sind daher keine relevanten Schadstoffausträge über die Niederschlagswasserableitung zu erwarten.

Das auf der Deichaußenseite abfließende Niederschlags- oder Meerwasser kann nicht in die Binnengewässer eingetragen werden und gelangt in das Küstengewässer „Dithmarscher Bucht“. Dabei fließt das Wasser analog zur Deichbinnenböschung auf einer begrünten Abdeckschicht auf der Kleiabdeckschicht in Richtung „Dithmarscher Bucht“ bzw. wird z. T. von der Abdeckschicht aufgenommen und über Sandkern und Deckwerk meerseitig abgeführt. Entsprechende bodenchemische Untersuchungen belegen die Unbedenklichkeit des Spülsandes für einen Einbau in den Seedeich /8/. Es kann davon ausgegangen werden, dass auf dem Abflussweg des Wassers aus der begrünten Kleideckschicht keine nennenswerten Stofffrachten in die „Dithmarscher Bucht“ ausgetragen werden. Potenzielle Austräge würden durch den geringen Volumenbeitrag des abfließenden Wassers darüber hinaus nicht zu einer messbaren Konzentrationserhöhung eines Stoffes im gesamten Küstenwasserkörper führen.

Das mittlere Tidehochwasser (Mthw) beträgt am relevanten Pegel Meldorf Sperrwerk AP (Beobachtungszeitraum 2006 bis 2015) +1,63 mNHN /3/. Der tiefste, von der Deichverstärkung betroffene, Punkt der Außenböschung, der von Meerwasser benetzt werden kann, liegt oberhalb von +3,0 mNHN. Damit ist ein direkter Kontakt des vom Bauvorhaben betroffenen Teils der Deichaußenseite mit Meerwasser unter normalen Bedingungen (Mthw +1,63 mNHN) nicht gegeben und tritt nur temporär im Zusammenhang mit Sturmfluten auf. Für den Fall eines Wasserkontaktes ist aufgrund der unbedenklichen Materialien nicht von einem messbaren Austrag von Schadstoffen auszugehen.

Analog zum Seedeich ist für eine (temporäre) Überflutung des geplanten Sandabbaus im Spülfeld Friedrichskoog im Zuge einer Sturmflut nicht von einem messbaren Konzentrationsanstieg eines Stoffes im Übergangsgewässer „Tideelbe“ auszugehen. Zudem ist davon auszugehen, dass potenziell leicht wasserlösliche Verbindungen ohnehin bereits im Zuge der ursprünglichenerspülung aus den für die Deichverstärkung geeigneten, d. h. feinkornarmen, Sandbereichen eluiert und damit entfernt wurden. Weiterhin ist von einer starken Verdünnung potenziell eluierbarer Verbindungen beim Kontakt mit dem OWK „Tideelbe“ auszugehen.

Die Entstehung eines weiteren Stillgewässers im Bereich des Kleiabbaus hat nur kleinräumige Änderungen im Wasserhaushalt zur Folge und ist langfristig gesehen durch die Herausbildung eines naturnahen Gewässers positiv zu bewerten.

Die Prüfung des Verschlechterungsverbots für die OWK wird in der Tabelle 8.3-1 zusammengefasst.

Tabelle 8.3-1: Prüfung des Verschlechterungsverbots OWK

| Qualitätskomponenten nach WRRL | Istzustand | Wirkfaktoren (s. auch Kap. 5 in /6/) | Bewertung |
|--|--|---|---|
| <p>A) <u>Ökologischer Zustand / Potenzial</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologische Qualitätskomponente • Hydromorphologische Qualitätskomponente • Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten • Chemische Qualitätskomponenten | <p>mäßig (Rugenorter Loch, Tideelbe) bzw. unbefriedigend (Dithmarscher Bucht), vgl. [1], [3]</p> | <p><u>baubedingt</u> Emission von Staub und Abgasen durch Baumaschinen und Materialanlieferung und Zwischenlagerung, Abfluss von versiegelter Baustelleneinrichtungsfläche</p> <p>Wasserhaltung im Bereich des Sand- und Kleiabbaus</p> <p><u>anlagebedingt</u> Wirkung durch den Deichkörper selbst, Herstellung eines Stillgewässers im Kleiabbau</p> | <p>keine baubedingten Veränderungen der biologischen und physikalischen Qualitätskomponenten bei fachgerechter Baudurchführung zu erwarten, die zu einer schlechteren Einstufung gem. WRRL führen könnten, nur kleinräumige Veränderungen durch Sand- und Kleiabbau; keine Beeinträchtigung der Tideelbe durch Einleitung des abgeführten Wassers</p> <p>weitgehend auszuschließen, da Deichbauwerk nur unwesentlich verändert wird, Spülfeld nur bei Sturmflut von Tideelbe erreicht, Entfernung des Kleiabbaus vom nächsten OWK ca. 830 m (keine Beeinflussung der Wasserführung)</p> |

| Qualitätskomponenten nach WRRL | Istzustand | Wirkfaktoren (s. auch Kap. 5 in /6/) | Bewertung |
|--------------------------------|---|--|---|
| | | <u>betriebsbedingt</u> regelmäßige Unterhaltung und gelegentliche Reparatur- und Ausbesserungsarbeiten, Niederschlags- und Meerwasserableitung | in den OWK); positive Aspekte der Entstehung eines naturnahen Stillgewässers keine relevanten Schadstoffausträge über die Niederschlags-/Meerwasserableitung und somit keine betriebsbedingten Beeinträchtigungen der OWK zu erwarten |
| B) <u>Chemischer Zustand</u> | nicht gut (Rugenorter Loch, Tideelbe, Dithmarscher Bucht) | <u>baubedingt</u> Emission von Staub und Abgasen durch Baumaschinen und Materialanlieferung, Zwischenlagerung, Abfluss von versiegelter Baustelleneinrichtungsfläche <u>anlagebedingt</u> neues Stillgewässer (infolge Kleiabbau) <u>betriebsbedingt</u> regelmäßige Unterhaltung und gelegentliche Reparatur- und Ausbesserungsarbeiten, Niederschlags- und Meerwasserableitung, Sturmflut im Bereich des Spülfeldes | keine baubedingten Veränderungen des chemischen Zustandes bei fachgerechter Baudurchführung zu erwarten, die zu einer schlechteren Einstufung gem. WRRL führen könnten kein Kontakt des Kleiabbau zu OWK, daher keine anlagebedingte Beeinflussung des chemischen Zustandes starke Verdünnung potenziell eluierbarer Verbindungen im Bereich des Spülfeldes, keine relevanten Schadstoffausträge über die Niederschlags-/Meerwasserableitung und somit keine betriebsbedingten Beeinträchtigungen der OWK zu erwarten |

Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials und des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper „Rugenorter Loch“, „Tideelbe“ und „Dithmarscher Bucht“ infolge der geplanten Deichverstärkung bzw. der Sand- und Kleientnahme ist somit nicht zu besorgen.

8.4 Prüfung des Verbesserungsgebots

8.4.1 Zielvorgaben des Bewirtschaftungsplans und abgeleitete Maßnahmen

Im Bewirtschaftungsplan [1] werden Belastungen aus diffusen Quellen aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten und atmosphärischer Deposition als signifikante Belastungen des OWK „Rugenorter Loch“ ausgewiesen. Des Weiteren werden Belastungen durch

Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen des Kanalbettes bzw. -ufers genannt. Punktquellen (z. B. durch kommunale Kläranlagen) sind nicht vorhanden.

Für das Übergangsgewässer „Tideelbe“ werden im Bewirtschaftungsplan für den schleswig-holsteinischen Teil der FGE Elbe [3] signifikante Belastungen aus diffusen Quellen aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten, Verkehr und atmosphärischer Deposition festgestellt. Außerdem werden auch Belastungen durch morphologische Veränderungen des Strombettes bzw. -ufers sowie unbekannte anthropogene Belastungen angeführt.

Der Bewirtschaftungsplan [3] weist für das Küstengewässer „Dithmarscher Bucht“ Belastungen aus diffusen Quellen durch Landwirtschaft, Verkehr und atmosphärische Deposition sowie unbekannte anthropogene Belastungen aus.

Zum Erreichen des guten ökologischen Potenzials wurde für die OWK „Rugenorter Loch“ und „Tideelbe“ eine Fristverlängerung bis 2039 sowie für den OWK „Dithmarscher Bucht“ eine Fristverlängerung bis 2045 oder früher in den Bewirtschaftungsplänen [1] bzw. [3] vereinbart. Zum Erreichen des guten chemischen Zustands ist eine Fristverlängerung bis nach 2045 für die drei Oberflächenwasserkörper in den Bewirtschaftungsplänen vorgesehen. Die entsprechenden Maßnahmen finden sich jeweils in der Anlage 3 der Maßnahmenprogramme [2] bzw. [4].

Für den betroffenen OWK „Rugenorter Loch“ (nok_18) sind folgende ergänzende Maßnahmen geplant:

- Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft (Umsetzung bis 2027, LAWA-Code: 30).

Für den OWK „Tideelbe“ (Übergangsgewässer) sind folgende ergänzende Maßnahmen vorgesehen:

- Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen (Stoff: Benzo(a)pyren, Umsetzung bis 2027, LAWA-Code: 36),

- Maßnahmen zur Verbesserung des Geschiebehaushaltes bzw. Sedimentmanagements (Umsetzung bis 2027, LAWA-Code: 77),
- Maßnahmen zur Anpassung / Optimierung der Gewässerunterhaltung (Umsetzung bis 2027, LAWA-Code: 79),
- Informations- und Fortbildungsmaßnahmen (Umsetzung bis 2027, LAWA-Code: 503),
- Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen hinsichtlich Nicosulfuron, Fluoranthen, Perfluoroctansulfonsäure und ihrer Derivate (PFOS) sowie Tributylzinnverbindungen (Umsetzung bis 2027, LAWA-Code: 508).

Für den OWK „Dithmarscher Bucht“ (Küstengewässer) sind folgende ergänzende Maßnahmen geplant:

- Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen hinsichtlich Perfluoroctansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS) sowie Tributylzinnverbindungen (Umsetzung bis 2027, LAWA-Code: 508).

8.4.2 Prognose der Auswirkungen auf die Erreichbarkeit des guten Zustands

Das Verbesserungsgebot kann nur betroffen sein, wenn das beantragte Vorhaben einen Oberflächenwasserkörper beeinflusst, der sich nicht in einem guten Zustand befindet. Die OWK „Rugenorter Loch“ und „Tideelbe“ besitzen gemäß der Wasserkörperdatenblätter [14] nur ein mäßiges ökologisches Potenzial, der Küstenwasserkörper „Dithmarscher Bucht“ nur einen unbefriedigenden ökologischen Zustand. Alle drei OWK befinden sich in einem schlechten chemischen Zustand [14]. Damit ist bei diesen OWK eine potentielle Betroffenheit gegeben.

Es ist sicherzustellen, dass die Maßnahmen zur ökologischen Verbesserung des „Rugenorter Loches“, der „Tideelbe“ und der „Dithmarschen Bucht“ durch die geplante Deichverstärkung Friedrichskoog Spitze einschließlich der vorgesehenen Sand- und Kleientnahme weder behindert bzw. erschwert, noch die Wirkung der geplanten Maßnahmen vermindert oder verhindert werden.

In der folgenden Tabelle 8.4-1 werden die Auswirkungen des Vorhabens auf die Bewirtschaftungsziele mit ihren Maßnahmen dargestellt und bewertet.

Tabelle 8.4-1: Prüfung des Verbesserungsgebotes OWK

| Angaben der Bewirtschaftungspläne [1], [3] und der Maßnahmenprogramme [2], [4] (geplante Verbesserungsmaßnahmen und sonstige Vorgaben) | Prognose und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Maßnahmen: Mögliche Gefährdung der Erreichbarkeit eines guten ökologischen Zustands/Potenzials und eines guten chemischen Zustands |
|--|---|
| <p>Belastungen aus diffusen Quellen aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten und atmosphärischer Deposition, Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen des Kanalbettes bzw. -ufers des OWK „Rugenorter Loch“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft <p>Belastungen aus diffusen Quellen aufgrund landwirtschaftlicher Aktivitäten, Verkehr und atmosphärischer Deposition und morphologische Veränderungen des Strombettes bzw. -ufers sowie unbekannte anthropogene Belastungen des OWK „Tideelbe“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen • Verbesserung des Geschiebehaushaltes bzw. Sedi- mentmanagements • Anpassung / Optimierung der Gewässerunterhaltung • Informations- und Fortbildungsmaßnahmen • vertiefende Untersuchungen und Kontrollen hinsichtlich Nicosulfuron, Fluoranthen, Perfluoroctansulfonsäure und ihrer Derivate (PFOS) sowie Tributylzinnverbindungen <p>Belastungen aus diffusen Quellen durch Landwirtschaft, Verkehr und atmosphärische Deposition sowie unbekannte anthropogene Belastungen des OWK „Dithmarscher Bucht“</p> <ul style="list-style-type: none"> • vertiefende Untersuchungen und Kontrollen hinsichtlich Perfluoroctansulfonsäure und ihrer Derivate (PFOS) sowie Tributylzinnverbindungen | <p>Vorhaben inkl. Sand- und Kleientnahme verursacht keine nennenswerten Stoffeinträge in die OWK, beeinflusst nicht das Sediment in der Tideelbe sowie die Gewässerunterhaltung und gefährdet damit nicht die Verbesserung des Gewässerzustandes; gutes ökologisches Potenzial bzw. guter ökologischer und guter chemischer Zustand trotz Umsetzung des Vorhabens zum maßgeblichen Zeitpunkt realisierbar</p> |
| <p>Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels aufgrund langfristiger Änderungen von meteorologischen oder klimatischen Kenngrößen, Untersuchung der Erfordernisse einer künftigen Wasserbewirtschaftung und Erarbeitung von Strategien</p> | <p>Vorhaben hat keine Auswirkungen auf langfristige Änderungen meteorologischer oder klimatischer Kenngrößen</p> |

Die in [2] und [4] beschriebenen Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes bzw. Potenzials und des chemischen Zustandes der Oberflächenwasser-

körper „Rugenorter Loch“, „Tideelbe“ und „Dithmarscher Bucht“ (vgl. Abschnitt 8.4.1) werden von dem geplanten Vorhaben nicht nachteilig berührt.

8.5 Fazit Oberflächenwasserkörper

Im vorliegenden Fall ist der Oberflächenwasserkörper (OWK) „Rugenorter Loch“ (NOK_18) relevant. Des Weiteren sind das Übergangsgewässer „Tideelbe“ sowie das Küstengewässer „Dithmarscher Bucht“ im Rahmen dieses Fachbeitrages als OWK zu betrachten. Das ökologische Potenzial der OWK „Rugenorter Loch“ und „Tideelbe“ wird jeweils als „mäßig“, der ökologische Zustand der „Dithmarscher Bucht“ als „unbefriedigend“ bewertet. Die drei relevanten OWK besitzen jeweils einen „nicht guten“ chemischen Zustand.

In Bezug auf die Prüfung des Verschlechterungsverbots für das ökologische Potenzial bzw. den ökologischen Zustand der OWK wurden bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren betrachtet. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials und des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper „Rugenorter Loch“, „Tideelbe“ sowie „Dithmarscher Bucht“ infolge der geplanten Baumaßnahme ist gemäß der durchgeführten Prüfung nicht zu besorgen.

Die Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials und des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper „Rugenorter Loch“, „Tideelbe“ sowie „Dithmarscher Bucht“ (Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft, Verringerung von Stoffeinträgen aus diffusen Quellen, Verbesserung des Geschiebehaushaltes bzw. Sedimentmanagements, Information, Fortbildung, Optimierung der Gewässerunterhaltung, vertiefende hydrochemische Untersuchungen und Kontrollen etc.) werden von dem geplanten Vorhaben nicht nachteilig berührt, weshalb das Verbesserungsgebot eingehalten wird.

9 Zusammenfassung

Der Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN.SH) plant die Verstärkung des Seedeiches in Friedrichskoog Spitze auf einer Länge von ca. 2 km. Im Ergebnis einer Variantenbetrachtung soll eine Basisdeichverstärkung durchgeführt werden. Dabei werden landseitiger und seeseitiger Deichfuß in ihrer derzeitigen Position belassen. Stattdessen erfolgen eine Deicherhöhung sowie eine Verstärkung der bisher als Konkavböschung errichteten seeseitigen Böschung. Die Verstärkung soll u. a. mit Hilfe von Sand aus dem Spülfeld Friedrichskoog Hafen erfolgen. Als Deckschicht dient Klei, der teilweise wiederverwertet sowie durch zusätzliches Material aus dem geplanten Abbau in Brunsbüttel, OT Mühlenstraßen, bereitgestellt werden soll.

Von dem Vorhaben potentiell betroffen sind die Grundwasserkörper „Miele – Marschen“ und „NOK – Marschen“, die Oberflächenwasserkörper „Rugenorter Loch“ (Fließgewässer), „Tideelbe“ (Übergangsgewässer) und „Dithmarscher Bucht“ (Küstengewässer). Die vorgesehene Baumaßnahme führt jedoch nicht zu einer Verschlechterung des Zustandes der o. g. Wasserkörper und tangiert auch nicht das Verbesserungsgebot. Das betrifft sowohl die eigentliche Baumaßnahme der Deichverstärkung, als auch die damit verbundene Einrichtung der Baustelleneinrichtungsfläche, die geplante Sandentnahme im Spülfeld Friedrichskoog Hafen und die geplante Kleientnahme in Brunsbüttel, OT Mühlenstraßen. Maßnahmen zur Gewährleistung der Vereinbarkeit mit den Zielen der EG-WRRL sind nicht erforderlich. Das geplante Vorhaben ist mit den Zielen der EG-WRRL vereinbar.

Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH

Dr. habil. Markus Wehrer

Dipl.-Geol. Udo Hanusch
(n. D. v.)

10 Literaturverzeichnis

- [1] Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein: Bewirtschaftungsplan (gem. Art. 13 EG-WRRL bzw. § 83 WHG) FGE Eider 3. Bewirtschaftungszeitraum 2022 – 2027. Stand: 22.12.2021.
- [2] Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein: Maßnahmenprogramm (gem. Art. 11 EG-WRRL bzw. § 82 WHG) FGE Eider 3. Bewirtschaftungszeitraum 2022 – 2027. Stand: 22.12.2021.
- [3] Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein: Erläuterungen zum Bewirtschaftungsplan (gem. Art. 13 EG-WRRL bzw. § 83 WHG) SH-Anteil der FGE Elbe 3. Bewirtschaftungszeitraum 2022 – 2027. Stand: 22.12.2021.
- [4] Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein: Maßnahmenplanung (gem. Art. 11 EG-WRRL bzw. § 82 WHG) SH-Anteil der FGE Elbe 3. Bewirtschaftungszeitraum 2022 – 2027. Stand: 22.12.2021.
- [5] Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein: Leitfaden für den Umgang mit dem Verschlechterungsverbot nach WRRL in Schleswig-Holstein. Stand 21.03.2022.
- [6] Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist.
- [7] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010): Die Wasserrahmenrichtlinie - Auf dem Weg zu guten Gewässern.
- [8] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Ausschuss Grundwasser und Wasserversorgung (LAWA AG): Handlungsempfehlungen zur Berücksichtigung grundwas-

- serabhängiger Landökosysteme bei der Risikoanalyse und Zustandsbewertung der Grundwasserkörper. 29.02.2012.
- [9] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot.
- [10] Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 22. September 2021 (BGBl. I S. 4343) geändert worden ist.
- [11] Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist.
- [12] Landesportal Schleswig-Holstein:
<https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/G/grundwasser/grundwasserzustand.html> (abgerufen am 30.11.2022)
- [13] Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 9. Juni 2021 (BGBl. I S. 1699) geändert worden ist.
- [14] Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur Schleswig-Holstein:
<http://zebis.landsh.de/webauswertung> (abgerufen am 30.11.2022)
- [15] Konzept zur Überwachung der Gewässer in den Flussgebietseinheiten Schleswig-Holsteins. Methodenhandbuch – Teil Küstengewässer. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Stand 03.07.2006.
- [16] Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung Schleswig-Holstein (MELUND): Vorgaben zur Bemessung von Landesschutzdeich-Verstärkungen, 07.02.2018.
- [17] UVPG – Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), das durch Artikel 14 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist.

[18] Umweltbundesamt:

<https://www.umweltbundesamt.de/wasserrahmenrichtlinie#umsetzung-und-ergebnisse-der-wrrl>, abgerufen 28.11.2022.

[19] Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, 22.12.2000.