

Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)



B-Plan Nr. 225

- Voslapper Groden Nord / Nördlich Tanklager -

Auftraggeber

Stadt Wilhelmshaven
Rathausplatz 1
26382 Wilhelmshaven

Verfasser

Planungsgruppe Grün GmbH
in Kooperation mit
BioConsult GmbH & Co. KG

Projektleitung

M. Sc. Landschaftsökologe Marc Schweers

Bearbeitung (alphabetische Reihenfolge)

M. Sc. Landschaftsökologie Andrea Deloy (Planungsgruppe Grün GmbH)
M. Sc. Marine Umweltwissenschaften Sonka Dirksen (BioConsult GmbH & Co. KG)
Dr. rer. nat. Sandra Jaklin (BioConsult GmbH & Co. KG)
M. Sc. Landschaftsökologe Marc Schweers (Planungsgruppe Grün GmbH)

Geschäftsführung

Dipl.-Ing. Martin Sprötge

Projektnummer

P3044

Änderungen / Ergänzungen

-

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	III
1. Einleitung.....	14
1.1 Verfahrenseinordnung	14
2. Rechtliche Grundlagen	16
2.1 EU-Richtlinien und Umsetzung in deutsches Recht.....	16
2.2 Aktuelle Rechtsschaffung in der Vorhabenzulassung.....	18
3. Arbeitsschritte und methodische Grundlage	19
3.1 Arbeitsschritte	19
3.2 Darstellung des Gewässerzustands (Ist-Zustand)	19
3.2.1 Oberflächenwasserkörper.....	19
3.2.2 Grundwasserkörper	23
3.3 Gewässerüberwachung und Messstellen.....	24
3.4 Bewertung der vorhabenbedingten Veränderungen	24
3.4.1 Prüfung von Verstößen gegen das Verschlechterungsverbot	24
3.4.2 Prüfung von Verstößen gegen das Zielerreichungsgebot.....	29
4. Vorhabenmerkmale und -wirkungen	32
4.1 Kurzbeschreibung des Vorhabens	32
4.2 Wirkfaktoren	33
5. Identifizierung vom Vorhaben betroffener Wasserkörper.....	35
6. OWK Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte (DECW_DENI_N2-4900-01).....	39
6.1 Kurzbeschreibung und Ist-Zustand.....	39
6.1.1 Unterstützende Qualitätskomponenten	41
6.1.2 Biologische Qualitätskomponenten	42
6.1.3 Chemischer Zustand.....	56
6.1.4 Prognose für die Zielerreichung bis 2027.....	56
6.2 Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot....	56
6.2.1 Unterstützende Qualitätskomponenten	57
6.2.2 Biologische Qualitätskomponenten	62
6.2.3 Chemischer Zustand.....	69
6.3 Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Zielerreichungsgebot.....	69
6.4 Fazit	71
7. GWK Jade Lockergestein links (DEGB_DENI_4_2507)	72
7.1 Kurzbeschreibung und Ist-Zustand.....	72
7.1.1 Prognose für die Zielerreichung bis 2027.....	74
7.2 Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot....	75
7.2.1 Mengenmäßiger Zustand.....	75

7.2.2	Chemischer Zustand.....	77
7.3	Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Zielerreichungsgebot.....	77
7.4	Fazit	79
8.	Fazit / Zusammenfassung.....	80
9.	Literatur- und Quellenverzeichnis	81

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Lage und Abgrenzung des OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte (N2_4900_01)“ mit Wirkräumen des Vorhabens (IMP 2022) und den repräsentativen Messstellen (NLWKN 2013)	37
Abbildung 2:	Lage und Abgrenzung des GWK „Jade Lockergestein links“ sowie der überblicksweisen und operativen Messstellen.	38
Abbildung 3:	Verteilung eulitoral Grünalgen im Juli 2020 (Jahresmaximum) im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“	45
Abbildung 4:	Langfristige Entwicklung der Bedeckung des Eulitorals (252 km ²) mit Grünalgen von 1990 bis 2020 (Jahresmaxima) im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“	46
Abbildung 5:	Seegrasvorkommen im Jaderaum im Jahr 2019.....	48
Abbildung 6:	Eulitorale Seegraswiesen (min. 5% Bedeckung) im Bereich Stollhammer/Seefelder Watt (Jadebusen) von 1995 bis 2019.....	49
Abbildung 7:	Verbreitung der Salzwiesen im Jadesystem.....	51
Abbildung 8:	Stationsraster der Benthosbeprobung Mai 2021 unter Symbolisierung der Artenzahl.....	54
Abbildung 9:	Vorkommen des nach § 30 BNatSchG geschützten Biotoptyps „artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ im Untersuchungsgebiet 2021/2022 des geplanten Terminals.....	55

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Umweltziele nach Art. 4 WRRL	17
Tabelle 2:	Biologische Qualitätskomponenten nach EG-WRRL für Küstengewässer (Anlage 3 OGewV (2016))	20
Tabelle 3:	Hydromorphologische, chemische und physikalisch-chemische (unterstützende) Qualitätskomponenten nach EG-WRRL für Küstengewässer (Anlage 3 OGewV (2016))	21
Tabelle 4:	Fristen zur Einhaltung der UQN der prioritären Stoffe des chemischen Zustands aus FGG Ems (2022).....	22
Tabelle 5:	Bewertung des Zustands von Grundwasserkörpern	23
Tabelle 6:	Vorgehensweise bei der Bewertung der biologischen QK nach der „kombinierten Zustandsklassen-/Status-Quo-Theorie“	26
Tabelle 7:	Vorgehensweise bei der Bewertung des chemischen Zustands nach der „kombinierten Zustandsklassen-/Status-Quo-Theorie“	27
Tabelle 8:	Potenzielle Wirkungen auf den Oberflächenwasserkörper	34
Tabelle 9:	Potenzielle Wirkungen auf Grundwasserkörper	35
Tabelle 10:	Messstellenzuordnung (Überblicksweise/Operativ) im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ (aus: NLWKN 2013).	36
Tabelle 11:	Ökologischer und chemischer Zustand im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ (N2_4900_01).....	41
Tabelle 12:	Vorschlag für Grenzwerte der maximalen absoluten Wassertemperatur und zur Bewertung der maximalen Temperaturerhöhung am Rand der Mischungszone nach Brockmann Consult (2014).....	60
Tabelle 13:	Maßnahmentypen in dem vom Vorhaben betroffenen OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“	70
Tabelle 14:	Mengenmäßiger und chemischer Zustand im GWK „Jade Lockergestein links“ (4_2507).	74

Tabelle 15: Maßnahmentypen in dem vom Vorhaben betroffenen GWK „Jade
Lockergestein links“ 78

Glossar / Abkürzungsverzeichnis

A

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	<p>Die Allgemein physikalisch-chemischen (ACP) Qualitätskomponenten werden als unterstützende Qualitätskomponenten zur Beurteilung des ökologischen Zustands / Potenzials eines Oberflächenwasserkörpers herangezogen und dienen der Ergänzung und Unterstützung der Interpretation von Ergebnissen für die biologischen Qualitätskomponenten.</p> <p>Gemäß Anlage 7 OGeWV (2016) werden folgende Parameter zu den allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten der Fließgewässer gezählt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperaturverhältnisse, • Sauerstoffgehalt, • Salzgehalt, • Versauerungszustand, • Nährstoffverhältnisse.
AWB	Artificial Water Body; s. „Künstliche Wasserkörper“

B

Bewirtschaftungszeitraum	<p>Die Umsetzung der EG-WRRL erfolgt in drei sogenannten Bewirtschaftungszeiträumen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. Bewirtschaftungszeitraum von 21.12.2009 - 21.12.2015, • 2. Bewirtschaftungszeitraum von 22.12.2015 - 21.12.2021, • 3. Bewirtschaftungszeitraum von 22.12.2021 - 21.12.2027. <p>Für jeden Bewirtschaftungszeitraum ist der Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm zu aktualisieren und fortzuschreiben.</p>
Bewirtschaftungsziele	s. „Umweltziele“
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
Biologische Qualitätskomponenten	<p>Anhand der Biologischen Qualitätskomponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Makrozoobenthos (wirbellose Kleintiere der Gewässer- sohle), • Makrophyten und Phytobenthos (festsitzende Pflanzen und Algen),

	<ul style="list-style-type: none"> • Phytoplankton (frei schwebende Algen) und • Fischfauna <p>erfolgt die Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials von Oberflächenwasserkörpern.</p>
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; seit 2021 Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
Bewirtschaftungsplan	<p>Zentrales Element der Umsetzung der WRRL, welcher die Zielsetzungen bzgl. Wasserqualität und -quantität für ein gesamtes Flussgebiet oder einen Teil davon festlegt.</p> <p>Der BWP enthält die Ergebnisse aus der Bestandsaufnahme, die Überwachungsprogramme und Zustandsbewertungen, eine Zusammenfassung des jeweiligen Maßnahmenprogramms zur Erreichung der Bewirtschaftungs-/ Umweltziele und mit der ersten Fortschreibung auch Aussagen zu den Änderungen gegenüber dem vorangegangenen Plan und zu den Fortschritten bei der Umsetzung von Maßnahmen und der Zielerreichung.</p>

C

CO ₂	Kohlendioxid
Chemische Qualitätskomponenten	<p>Die Chemischen Qualitätskomponenten werden als unterstützende Qualitätskomponente zur Beurteilung des ökologischen Zustands / Potenzials eines Oberflächenwasserkörpers herangezogen und dienen der Ergänzung und Unterstützung der Interpretation von Ergebnissen für die biologischen Qualitätskomponenten. Es handelt sich hierbei um die sogenannten „Flussgebietsspezifischen Schadstoffe“ der Anlage 6 OGewV (2016). Bei Nichteinhaltung der Umweltqualitätsnorm eines flussgebietsspezifischen Schadstoffs ist der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial höchstens als mäßig einzustufen.</p> <p>s. hierzu auch „Flussgebietsspezifische Schadstoffe“.</p>
Chemischer Zustand	<p>s. hierzu auch „Umweltziel“.</p> <p>Für den guten chemischen Gesamtzustand der Oberflächenwasserkörper sind die Umweltqualitätsnormen (UQN) der Anlage 8 OGewV (2016) einzuhalten. Sofern die UQN für einen Prioritären Stoff der Anlage 8 OGewV überschritten wird, befindet sich der Oberflächenwasserkörper im schlechten chemischen Zustand.</p> <p>Für den guten chemischen Gesamtzustand der Grundwasserkörper</p>

per sind die Schwellenwerte der Anlage 2 GrwV (2010) einzuhalten. Sofern der Schwellenwert für einen Stoff der Anlage 2 GrwV überschritten wird, befindet sich der Grundwasserkörper im schlechten chemischen Zustand.

CH ₄	Methan
Cl ⁻	Chlorid
CN ⁻	Cyanid-Anion

D

DIN	Deutsches Institut für Normung
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastung

E

EU-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie (kurz: WRRL) Richtlinie 200/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
EG	Europäische Gemeinschaft
EQR	Ecological Quality Ratio
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof

F

Fe(CN) ₆	Cyanidverbindung (Natrium-) Ferrocyanid
FGE	Flussgebietseinheit Die EG-WRRL verlangt den sogenannten Flussgebietsansatz. Sämtliche auf die Gewässerpolitik bezogene Planungen, Untersuchungen oder Maßnahmen sind länder- und staatenübergreifend auf das gesamte Einzugsgebiet eines Flusses zu beziehen.
FGG	Flussgebietsgemeinschaft Die in einer Flussgebietseinheit gelegenen Länder schließen sich zur gemeinsamen Bewirtschaftung gemäß EG-WRRL zur sogenannten Flussgebietsgemeinschaft zusammen.

FFH-RL	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (RL 92/43/EWG) Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.
Flussgebietsspezifische Schadstoffe	Synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe in Wasser, Sedimenten oder Schwebstoffen (Schadstoffe nach Anlage 6 OGWV (2016)).

G

GAA	Gewerbeaufsichtsamt
Gewässerkategorie	Die Oberflächenwasserkörper sind gem. EG-WRRL in die Kategorien Flüsse, Seen, Übergangsgewässer (Ästuar) und Küstengewässer unterteilt.
Gewässertyp	Auf Grundlage gemeinsamer (z. B. morphologischen, physikalischen, chemischen, hydrologischen oder auf Organismen bezogenen) Merkmale werden Gewässer zu definierten Gewässertypen zusammengefasst. Der Gewässertyp stellt u. a. die Grundlage für die Bewertung des ökologischen Zustands / Potenzials von Oberflächenwasserkörpern dar.
GWN	Grundwasserneubildung
GrwV	Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I. S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044) geändert worden ist.
GWK	Grundwasserkörper Abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter.
GWRL	Grundwasserrichtlinie

H

Hydromorphologische Qualitätskomponenten	Unterstützende Qualitätskomponenten zur Beurteilung des ökologischen Zustands bzw. ökologischen Potenzials von Oberflächenwasserkörpern mit den Parametern <ul style="list-style-type: none"> • Wasserhaushalt • Durchgängigkeit • Morphologie für die Fließgewässer (Anlage 4 OGWV (2016)).
--	---

HMWB Heavily Modified Water Body, s. „Erheblich veränderter Wasserkörper“

I

IZÜV Industriekläranlagen-Zulassungs- und Überwachungsverordnung

J

JD-HQN Umweltqualitätsnorm im Jahresdurchschnitt

K

KMFFk* Biotoptyp nach Drachenfels (2021)
Meeresarm der äußeren Flussmündung k = Grobsand/Kies/Schill,
* = Artenreiche Ausprägung

Künstliche Wasserkörper
Gemäß EG-WRRL werden die Oberflächenwasserkörper in natürliche, erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper unterschieden.
Ein Wasserkörper wird als „Künstlich“ eingestuft, wenn dieser nicht auf natürliche Weise, sondern durch den Menschen geschaffen wurde (z. B. Kanäle und Häfen). Für als künstlich eingestufte Oberflächenwasserkörper gilt als abweichendes Bewirtschaftungsziel die Erreichung des guten ökologischen Potenzials.

L

LAWA Bund / Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

LBP Landschaftspflegerischer Begleitplan

LNG Flüssiggas; engl.: liquefied natural gas

M

Maßnahmentypen Für die Erreichung des guten ökologischen Zustands / Potenzials der Oberflächenwasserkörper sowie des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands der Grundwasserkörper werden zur Reduzierung der bestehenden Belastungen Maßnahmentypen im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog festgelegt.

Mengenmäßiger Zustand	s. hierzu auch „Umweltziel“. Der gute mengenmäßige Zustand der Grundwasserkörper bildet ein eigenständiges Umweltziel der EG-WRRL. Der gute mengenmäßige Zustand wird durch die Kriterien in § 4 GrwV (2010) definiert.
Maßnahmenprogramm	Das Maßnahmenprogramm bildet einen zentralen Bestandteil der Bewirtschaftungsplanung jeder Flussgebietseinheit. Für jeden Bewirtschaftungszeitraum der EG-WRRL werden Maßnahmen für die Erreichung eines guten Zustands von Grund- und Oberflächenwasserkörpern definiert.
Monitoring	Durch Messprogramme wiederholt regelmäßig stattfindende Untersuchungen zur Ermittlung, Überwachung und Beobachtung des Zustands von Grund- und Oberflächenwasserkörpern. Der WRRL-Monitoring Zyklus ist in Anlage 10 OGewV (2016) für die jeweiligen Parameter festgelegt.

N

NaCl	Natriumchlorid
Natürlicher Wasserkörper	Gemäß EG-WRRL werden die Oberflächenwasserkörper in natürliche, erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper unterschieden. Für natürliche Oberflächenwasserkörper gilt der gute ökologische Zustand als Bewirtschaftungsziel der EG-WRRL.
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NMUEBK	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz
NWB	Natural Water Body, s. „Natürlicher Wasserkörper“
NWG	Niedersächsisches Wassergesetz

O

OGewV	Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer. 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.
OWK	Oberflächenwasserkörper Nachweisraum für die Umweltziele der EG-WRRL für oberirdische

	Wasserkörper. Es wird zwischen Fließgewässern, Seen und Küsten- und Übergangsgewässer unterschieden.
ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial	<p>Im Sinne der EG-WRRL werden die berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper hinsichtlich ihres ökologischen Zustands bzw. ökologischen Potenzials bewertet.</p> <p>Bewirtschaftungsziel der EG-WRRL für natürliche Oberflächenwasserkörper ist der gute ökologische Zustand, für erheblich veränderte oder künstliche Wasserkörper gilt die Erreichung eines guten ökologischen Potenzials.</p> <p>Der ökologische Zustand wird in die fünf Zustandsklassen sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht eingestuft. Das ökologische Potenzial wird abweichend mit den vier Klassen gut und besser, mäßig, unbefriedigend und schlecht bewertet.</p>
Orientierungswert	Richtwerte der Anlage 7 OGewV zur Beurteilung der allgemein physikalisch-chemischen Parameter als unterstützende Qualitätskomponente. Sie können zur Plausibilisierung der Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten herangezogen werden.
P	
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
Phasing-Out	Schrittweise Reduzierung von Einleitungen für Oberflächengewässer
Prioritäre Stoffe	<p>Die Einhaltung der Umweltqualitätsnormen der in Anlage 8 OGewV (2016) geführten Prioritären Stoffe wird zur Bewertung des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper unabhängig ihres Gewässertyps herangezogen.</p> <p>Zu den Prioritären Stoffen zählen z. B. Schwermetalle und Pflanzenschutzmittelwirkstoffe.</p> <p>Wird bereits die Umweltqualitätsnorm eines Prioritären Stoffes nach Anlage 8 OGewV überschritten, wird der chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers mit schlecht bewertet.</p>
Q	
QK	Qualitätskomponente
R	
repräsentative Messstelle	Messnetz der EG-WRRL zur Überwachung der chemischen, physikalisch-chemischen und biologischen Qualitätskomponenten.

REwS	Richtlinien für die Entwässerung von Straßen
RiStWag	Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten
RL	Richtlinie

S

Schwellenwert	<p>Der chemische Zustand von Grundwasserkörpern wird anhand der in Anlage 2 GrwV (2010) definierten Schwellenwerte für bestimmte Schadstoffe und Schadstoffgruppen bewertet.</p> <p>Für einen guten chemischen Zustand des Grundwasserkörpers dürfen die Schwellenwerte der Anlage 2 GrwV (2010) nicht überschritten werden. Andernfalls wird der chemische Zustand des Grundwasserkörpers als schlecht eingestuft.</p>
---------------	---

T

TES	Tree Energy Solution GmbH
TEZG	Teileinzugsgebiet
Trendumkehrgebot	Das Trendumkehrgebot nach § 47 Abs. 1 Nr.2 WHG ist ein für das Grundwasser eigenständig definiertes Umweltziel der EG-WRRL. Demnach ist für Grundwasserkörper mit anhaltend zunehmenden Schadstoffkonzentrationen die Reduzierung der Schadstoffkonzentrationen (Trendumkehr) das Ziel.
TMAP	Trilaterales Überwachungs- und Bewertungsprogramm

U

Überblicksmessstelle	An den Überblicksmessstellen sind grundsätzlich alle Qualitätskomponenten zu erheben.
Umweltziel	<p>Die EG-WRRL verpflichtet die Mitgliedstaaten zur Verwirklichung der in § 27 WHG normierten Umweltziele. Die verbindlichen Umweltziele der EG-WRRL sind in Artikel 4 definiert. Für Oberflächenwasserkörper gelten bis spätestens zum Jahr 2027</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein guter ökologischer und guter chemischer Zustand, • bzw. für erheblich veränderte und künstliche Oberflächenwasserkörper das gute ökologische Potenzial und ein guter chemischer Zustand sowie

	<ul style="list-style-type: none"> • das Verschlechterungsverbot. <p>Für Grundwasserkörper gilt ebenfalls bis spätestens 2027</p> <ul style="list-style-type: none"> • der gute mengenmäßige und • der gute chemische Zustand sowie <p>das Trendumkehrgebot (s. „Gebot zur Trendumkehr“)</p>
Unterstützende Qualitätskomponenten	(Hydromorphologische, chemische und physikalisch-chemische) Qualitätskomponenten, die zur unterstützenden Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials von Oberflächenwasserkörpern herangezogen werden.
UQN	Umweltqualitätsnorm Konzentration eines bestimmten Schadstoffs oder einer bestimmten Schadstoffgruppe, die im Wasser, Sediment oder Biota im Jahresdurchschnitt oder in ihrer zulässigen Höchstkonzentration nicht überschritten werden darf.
V	
Verbesserungsgebot / Verschlechterungsverbot	Die EG-WRRL verpflichtet die Mitgliedstaaten zur „Verbesserung“ der Gewässer zum guten Gewässerzustand und der Verhinderung einer „Verschlechterung“.
W	
WHG	Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254) geändert worden ist.
Z	
ZHK-UQN	zulässige Höchstkonzentration der Umweltqualitätsnorm

1. Einleitung

Die Tree Energy Solutions GmbH (TES) plant die Errichtung und den Betrieb eines „Grünen Energieparks“ (Green Energy Hub) für den Import von grünen Energieträgern auf dem Seeweg und die Wiederverwertung von Kohlendioxid (CO₂) unter Verwendung von grünem Wasserstoff am Voslapper Groden in Wilhelmshaven. Übergangsweise wird die Anlage für den Umschlag von Flüssiggas (LNG) auf dem Seeweg oder Erdgas über Fernleitungen genutzt. Das Projekt wird als „Wilhelmshaven Green Energy Hub“ bezeichnet und dient der Sicherung der Erdgasversorgung in Deutschland und soll einen Beitrag dazu leisten, den für die Erreichung der nationalen Klimaschutzziele 2050 erwarteten Bedarf an erneuerbaren Energieträgern zu decken.

Die geplante Anlage soll zunächst, dass auf dem Seeweg mit LNG-Tankschiffen importierte Flüssigerdgas speichern, verdampfen und gasförmig in das Erdgasfernleitungsnetz einspeisen. Zukünftig soll außerhalb von Deutschland grüner Wasserstoff mittels Wasser-Elektrolyse mit Hilfe von erneuerbaren Stromquellen hergestellt werden und für den Transport auf dem Seeweg nach Wilhelmshaven in einen anderen grünen Energieträger (Methan (CH₄)) umgewandelt werden. In der Prozessanlage in Wilhelmshaven soll mittels des Verfahrens der Reformierung das importierte synthetische Methan wieder in Wasserstoff und CO₂ aufgespalten werden und der Wasserstoff in ein nationales, noch aufzubauendes Wasserstoffnetz eingespeist werden. Das bei der Aufspaltung des synthetischen Gases (CH₄) entstehende CO₂ soll wiederum aufgefangen und zurück an den Produktionsort des grünen Wasserstoffs verbracht werden, wo es zusammen mit grünem Wasserstoff erneut zur Herstellung von synthetischem Gas (CH₄) eingesetzt wird. Die Wasserstoffproduktionskapazität der Reformierung wird nach derzeitigem Planungsstand am Anlagenstandort ca. 2 Millionen Tonnen jährlich betragen.

Der vorliegenden Fachbeitrag WRRL wird im Zuge des Angebots-Bebauungsplans erstellt und dient der ersten Einschätzung bezüglich des geplanten Vorhabens. Eine abschließende Bewertung erfolgt in einem nachgelagerten Zulassungsverfahren.

Im Zuge des Zulassungsverfahrens ist u.a. zu prüfen, ob das geplante Vorhaben mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) 2000/60/EG bzw. den Bewirtschaftungszielen gemäß § 27 bis § 31 sowie § 47 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vereinbar ist. Eine vorläufige Überprüfung mit den oben genannten Zielen erfolgt im vorliegenden Fachbeitrag WRRL.

1.1 Verfahrenseinordnung

BlmSchG-Verfahren TES für Anlagenkomponenten und Nebenanlagen, Landseitige Infrastruktur

Für das hier zu beurteilende Vorhaben „Wilhelmshaven Green Energy Hub“ sind nachgelagert immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren nach § 4 i.V.m. § 10 Bundes-

Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und Nr. 1.1 G E¹, Nr. 4.1.12 G E² und Nr. 9.3.1 G³ des Anhangs 1 der 4. Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV) erforderlich (Antragsteller: Tree Energy Solutions GmbH, Zulassungsbehörde: Staatliche Gewerbeaufsichtsamt (GAA) Oldenburg).

Wasserrechtliches Erlaubnisverfahren TES für die Einleitung von Abwasser

Parallel ist ein eigenständiges wasserrechtliches Verfahren gem. § 8 WHG in Verbindung mit § 57 WHG und der IZÜV (Industriekläranlagen-Zulassungs- und Überwachungsverordnung) erforderlich. Antragsgegenstand dieses parallelen wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens ist die Einleitung von Abwasser aus der Wasserstoffherzeugung und dem Verdampfungsprozess der landseitigen Anlage in die Jade. (Antragsteller: Tree Energy Solutions GmbH, Zulassungsbehörde: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) - Direktion - Oldenburg).

Die Entnahme des Seewassers ist erlaubnisfrei.

¹ Anlagen zur Erzeugung von Strom, Dampf, Warmwasser, Prozesswärme oder erhitztem Abgas durch den Einsatz von Brennstoffen in einer Verbrennungseinrichtung (wie Kraftwerk, Heizkraftwerk, Heizwerk, Gasturbinenanlage, Verbrennungsmotoranlage, sonstige Feuerungsanlage), einschließlich zugehöriger Dampfkessel, mit einer Feuerungswärmeleistung von 50 Megawatt oder mehr

² Anlagen zur Herstellung von Stoffen oder Stoffgruppen durch chemische, biochemische oder biologische Umwandlung in industriellem Umfang, ausgenommen Anlagen zur Erzeugung oder Spaltung von Kernbrennstoffen oder zur Aufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe, zur Herstellung von Gasen wie Ammoniak, Chlor und Chlorwasserstoff, Fluor und Fluorwasserstoff, Kohlenstoffoxiden, Schwefelverbindungen, Stickstoffoxiden, Wasserstoff, Schwefeldioxid, Phosgen

³ Anlagen, die der Lagerung von in der Stoffliste zu Nummer 9.3 (Anhang 2) genannten Stoffen dienen, mit einer Lagerkapazität von den in Spalte 4 der Stoffliste (Anhang 2) ausgewiesenen Mengen oder mehr

2. Rechtliche Grundlagen

2.1 EU-Richtlinien und Umsetzung in deutsches Recht

Die **EU-Wasserrahmenrichtlinie** (WRRL, 2000/60/EG) dient der Schaffung eines Ordnungsrahmens zum Schutz aller Oberflächengewässer und des Grundwassers. Sie bündelt einen Großteil der in Europa bestehenden Regelungen zum Gewässerschutz. Ergänzt wird die WRRL durch zwei sogenannte Tochtrichtlinien, in denen die Regelungen und Kriterien der WRRL weiter ausdifferenziert werden – die **EU-Grundwasserrichtlinie** (GWRL, 2006/118/EG) und die **Umweltqualitätsnormrichtlinie** (UQN-RL, 2008/105/EG sowie Änderungsrichtlinie 2013/39/EU).

Die maßgebenden Umweltziele der WRRL für „natürliche“ (Natural Water Bodies – NWB) Oberflächengewässer sind entsprechend Art. 4 das Erreichen des guten ökologischen Zustands und des guten chemischen Zustands. Bei „künstlichen Wasserkörpern“ (Artificial Water Bodies – AWB) oder „erheblich veränderten Wasserkörpern“ (Heavily Modified Water Bodies – HMWB) gelten das gute ökologische Potenzial und der gute chemische Zustand als Zielvorgabe. Für die Grundwasserkörper wird analog dazu das Erreichen des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands angestrebt; gleichzeitig soll eine Trendumkehr bei anthropogen bedingten Zunahmen der Schadstoffbelastungen erreicht werden. Die beschriebenen Ziele bilden das sog. **Zielerreichungsgebot** (oft auch „Verbesserungsgebot“) der WRRL ab. Daneben ist in allen Oberflächen- und Grundwasserkörpern auch eine Verschlechterung des Gewässerzustands i. S. d. **Verschlechterungsverbots** zu vermeiden. Für Wasserkörper, die sich in ausgewiesenen Schutzgebieten befinden, gelten nach Anhang IV der WRRL dieselben Zielvorgaben, sofern die Schutzgebietsverordnungen keine anderweitigen Bestimmungen enthalten. Eine Übersicht zu den Umweltzielen gibt die Tabelle 1.

Ursprünglich sollten die WRRL-Umweltziele mit Ablauf des ersten Bewirtschaftungszyklus im Jahr 2015 erreicht werden. In einigen Wasserkörpern wurde diese Frist nicht eingehalten. Für sie wurden Fristverlängerungen bis zum Ablauf des zweiten (2021) bzw. dritten Bewirtschaftungszyklus (2027) erwirkt. Solche Ausnahmen von den Zielvorgaben und -fristen sind unter bestimmten Voraussetzungen zulässig.

Tabelle 1: Umweltziele nach Art. 4 WRRL

Umweltziele Oberflächengewässer	Umweltziele Grundwasser
<p><u>Zielerreichungsgebot:</u> Erreichen des guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials und des guten Chemischen Zustands</p> <p><u>Phasing-out-Verpflichtung (unterstützend):</u> Einstellung der Einleitungen, Emissionen oder Verluste prioritär gefährlicher Stoffe</p>	<p><u>Zielerreichungsgebot:</u> Erreichen des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands</p> <p><u>Trendumkehrgebot (unterstützend):</u> Trendumkehr bei signifikanten und weiterhin zunehmenden Schadstoffkonzentrationen</p>
<p><u>Verschlechterungsverbot:</u> Vermeiden einer Verschlechterung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials und des chemischen Gewässerzustands</p>	<p><u>Verschlechterungsverbot:</u> Vermeiden einer Verschlechterung des mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustands</p>

Die WRRL, GWRL und UQN-RL wurden auf Bundesebene durch das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in nationales Recht umgesetzt Nach § 27 Abs. 1 WHG gilt für oberirdische Gewässer (entsprechend § 44 für Küstengewässer):

"Oberirdische Gewässer sind, soweit sie nicht nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

1. *eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und*
2. *ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden“.*

Ferner gilt nach § 27 Abs. 2 WHG:

"Oberirdische Gewässer, die nach § 28 WHG als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, sind so zu bewirtschaften, dass

1. *eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und*
2. *ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden“.*

Die Bewirtschaftung des Grundwassers ist in § 47 WHG geregelt. Hier gilt:

„Das Grundwasser ist so zu bewirtschaften, dass

1. *eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird;*
2. *alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden;*
3. *ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden; zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung.“*

[...] Für Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen nach Absatz 1 gilt § 31 Abs. 1, 2 Satz 1 und Absatz 3 entsprechend [] (§ 47 Abs. 3 WHG)“.

Werden die Eigenschaften eines Gewässers so verändert, dass deren Umweltziele nicht zu erreichen sind oder eine weitere Verschlechterung nicht auszuschließen ist, kann dies nach § 31 Abs. 2 WHG zulässig sein (vgl. Art. 4 Abs. 7 WRRL), wenn

- 1. „dies auf einer neuen Veränderung der physischen Gewässereigenschaften oder des Grundwasserstandes beruht,*
- 2. die Gründe für die Veränderung von übergeordnetem öffentlichen Interesse sind oder wenn der Nutzen der neuen Veränderung für die Gesundheit oder Sicherheit des Menschen oder für die nachhaltige Entwicklung größer ist als der Nutzen, den die Erreichung der Bewirtschaftungsziele für die Umwelt und Allgemeinheit hat,*
- 3. die Ziele, die mit der Veränderung des Gewässers verfolgt werden, nicht mit anderen geeigneten Maßnahmen erreicht werden können, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt haben, technisch durchführbar und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden sind und*
- 4. alle praktisch geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um die nachteiligen Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu verringern“.*

Konkrete Anforderungen an die Gewässereigenschaften, an die Ermittlung und Beschreibung des Zustands von Gewässern sowie an deren Benutzung sind in der **Oberflächengewässerverordnung** (OGewV, 2016) sowie in der **Grundwasserverordnung** (GrwV, 2010) geregelt.

2.2 Aktuelle Rechtsschaffung in der Vorhabenzulassung

Der Europäische Gerichtshof (EuGH) hat in seinem Grundsatzurteil vom 01.07.2015 (Rs. C 461/13) im Zusammenhang mit dem Klageverfahren gegen den Planfeststellungsbeschluss zur Anpassung der Unter- und Außenweser die bis dato strittige Auslegung des WRRL-Verschlechterungsverbots geklärt. Dieses Urteil wurde durch die Folgeurteile des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG) zu den geplanten Anpassungen der Weser (Rs. 7 A 1.15, 11.08.2016) und Elbe (Rs. 7 A 2.15, 09.02.2017) sowie weiteren Verfahren weiter konkretisiert. In seinem Urteil vom 28.05.2020 (Rs. C 535/18) überträgt der EuGH den zuvor für die Oberflächengewässer entwickelten Bewertungsmaßstab auch auf das Grundwasser. Aus der Rechtsprechung resultierten die Handlungsanweisung der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2017) zum Verschlechterungsverbot sowie der Leitfaden zur Berücksichtigung der WRRL bei der Vorhabenzulassung in Bundeswasserstraßen (BMVI 2019). Sie bilden die Grundlage für das methodische Vorgehen im vorliegenden Fachbeitrag.

3. Arbeitsschritte und methodische Grundlage

3.1 Arbeitsschritte

Im Rahmen der Untersuchung möglicher Auswirkungen des Vorhabens auf die maßgebenden Bewirtschaftungsziele (vgl. Tabelle 1) sind folgende Arbeitsschritte vorgesehen:

- Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkfaktoren (Kapitel 4.1 und 4.2)
- Identifizierung der vom Vorhaben betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörper (Kapitel 5)
- Auswirkungsprognose **Oberflächenwasserkörper** (Kapitel 6):
 - Kurzbeschreibung und aktueller Ist-Zustand
 - Prognose möglicher nachteiliger Veränderungen durch das Vorhaben in Hinblick auf das „Verschlechterungsverbot“
 - Prognose zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit der Zielerreichung im Hinblick auf das „Zielerreichungsgebot“
- Auswirkungsprognose **Grundwasserkörper** (Kapitel 7):
 - Kurzbeschreibung und aktueller Ist-Zustand
 - Prognose möglicher nachteiliger Veränderungen durch das Vorhaben in Hinblick auf das „Verschlechterungsverbot“
 - Prognose zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit der Zielerreichung im Hinblick auf das „Zielerreichungsgebot“
- Abschließende fachgutachterliche Einschätzung (Kapitel 8)

3.2 Darstellung des Gewässerzustands (Ist-Zustand)

3.2.1 Oberflächenwasserkörper

3.2.1.1 Bewertung ökologischer Zustand

Das Vorhaben betrifft ausschließlich natürlich eingestufte Oberflächenwasserkörper (OWK) der Küstengewässer (vgl. Kapitel 5). Die nachfolgende Darstellung beschränkt sich daher auf den ökologischen Zustand und die in den Küstengewässern relevanten Messgrößen.

Der ökologische Zustand eines OWK wird gem. § 5 Abs. 4 S. 1 OGewV anhand von kennzeichnenden biologischen Qualitätskomponenten (QK) bewertet. Bei der Bewertung sind hydromorphologische, allgemein physikalisch-chemische sowie chemische Qualitätskomponenten unterstützend heranzuziehen (s. u.). Laut Anlage 3 der OGewV sind für die Kategorie der Küstengewässer bis zur 1 sm-Grenze (vgl. § 44 WHG) folgende biologische QK heranzuziehen:

Tabelle 2: Biologische Qualitätskomponenten nach EG-WRRL für Küstengewässer (Anlage 3 OGewV (2016))

Qualitätskomponentengruppe	Qualitätskomponente	Parameter
1. Biologische Qualitätskomponenten		
Gewässerflora	Phytoplankton	Artenzusammensetzung, Biomasse
	Großalgen oder Angiospermen	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit
Gewässerfauna	Benthische wirbellose Fauna	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit

Die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten erfolgt mit Hilfe von international abgestimmten („interkalibrierten“), WRRL-konformen und von der LAWA (Bund-/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser) anerkannten Bewertungsverfahren, die in Anlage 5 der OGewV für jeden Gewässertyp gelistet sind. Teilweise führen die zuständigen Fachbehörden auch eine Bewertung allein auf Basis von „Expert Judgement“ durch oder übertragen die Bewertung eines OWK auf die jeweils angrenzenden OWK, sofern diese insgesamt vergleichbar sind. Das Vorgehen bei der Bewertung der niedersächsischen Küstengewässer ist detailliert in NLWKN (2010) beschrieben.

Bei natürlichen Wasserkörpern erfolgt die Bewertung des ökologischen Zustands durch die Klassen sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht (vgl. Tabelle 1 der Anl. 4 OGewV). Der angestrebte „gute Zustand“ beschreibt ein Gewässer mit nur geringen anthropogenen Veränderungen. Er definiert sich über geringe Abweichungen vom „sehr guten“ Zustand (Referenzzustand) und ist laut MU (2020) erreicht, wenn die betrachteten bewertungsrelevanten biologischen Qualitätskomponenten in ihrer Zusammensetzung und Abundanz (bei Fischen zusätzlich auch Altersstruktur) nur geringfügig von den typenspezifischen Gemeinschaften abweichen, der Anteil störungsempfindlicher Arten im Verhältnis zu den robusten Arten nur eine graduelle Abweichung zeigt und der Grad der Vielfalt der Arten ebenfalls nur eine geringfügige Abweichung aufweist.

Unterstützend zu den biologischen QK werden auch hydromorphologische und allgemeine physikalisch-chemische QK hinzugezogen; ihnen kommt eine wesentliche Bedeutung bei der Plausibilisierung der Bewertungsergebnisse für die biologischen QK und den ökologischen Zustand insgesamt zu. Sie werden aber nicht eigenständig auf Verstoß gegen die einschlägigen Bewirtschaftungsziele geprüft. So sind in Anlage 4 der OGewV für die hydromorphologischen sowie die allgemein physikalisch-chemischen QK Bedingungen beschrieben, die zur Erreichung des sehr guten, guten und mäßigen ökologischen Zustands eingehalten werden müssen. Zusätzlich ist für die chemische QK (flussgebietspezifische Schadstoffe) in § 5 Abs. 5 OGewV festgeschrieben, dass der gute ökologische Zustand nur dann erreicht werden kann, wenn sämtliche Umweltqualitätsnormen (UQN) eingehalten werden. Werden hingegen eine UQN oder mehrere UQN nicht eingehalten, ist der ökologi-

sche Zustand höchstens als „mäßig“ einzustufen. Die Einstufung der unterstützenden Qualitätskomponenten erfolgt anhand der jeweiligen Grenz- und Schwellenwerte, auf Basis von „Expert Judgement“ und für die hydromorphologischen Qualitätskomponenten z. T. auch unter Zuhilfenahme von Bewertungs-Schemata (vgl. www.gewaesser-bewertung.de).

Die Tabelle 3 gibt einen Überblick zu den unterstützenden QK, die laut Anlage 3 der OGEWV in den **Küstengewässern** zu betrachten sind.

Tabelle 3: Hydromorphologische, chemische und physikalisch-chemische (unterstützende) Qualitätskomponenten nach EG-WRRL für Küstengewässer (Anlage 3 OGEWV (2016))

Qualitätskomponenten-gruppe	Qualitätskomponente	Parameter	
2. Hydromorphologische Qualitätskomponenten			
Morphologie		Tiefenvariation	
		Struktur und Substrat des Bodens	
		Struktur der Gezeitenzone	
Tidenregime		Seegangsbelastung	
		Richtung der vorherrschenden Strömungen	
3. Chemische und allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten			
3.1 Chemische Qualitätskomponenten			
Flussgebietspezifische Schadstoffe	Synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe in Wasser, Sedimenten oder Schwebstoffen	Schadstoffe nach Anlage 6 OGEWV (2016) bei Einleitung in signifikanten Mengen	
3.2 Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (unterstützende Qualitätskomponenten)			
Allgemein physikalisch-chemische Komponenten	Sichttiefe		
	Temperaturverhältnisse	Wassertemperatur	
	Sauerstoffgehalt	Sauerstoffgehalt Sauerstoffsättigung	
	Salzgehalt		Chlorid
			Leitfähigkeit bei 25 °C
			Salinität
	Nährstoffverhältnisse	Gesamt-Phosphor Ortho-Phosphat-Phosphor Gesamtstickstoff Nitrat-Stickstoff Ammonium-Stickstoff	

3.2.1.2 Bewertung chemischer Zustand

Der chemische Zustand wird gem. § 6 Satz 1 OGewV anhand einer Liste von UQN für die prioritären und bestimmte andere Schadstoffe sowie für den Eutrophierungsindikator Nitrat bewertet. Die betreffenden Stoffe und ihre UQN sind in den Richtlinien 2008/105/EG bzw. der Änderungsrichtlinie 2013/39/EG geregelt und in Anlage 8, Tabelle 2 der OGewV gelistet. Die Bewertung des chemischen Zustands erfolgte gemäß den Vorgaben der OGewV in Verbindung mit der bundesweit abgestimmten LAWA-Handlungsanleitung (LAWA 2019). Die Klassifizierung erfolgt nach § 6 Sätze 2, 3 OGewV zweistufig als „gut“ (UQN eingehalten) und „nicht gut“ (UQN nicht eingehalten). Wird die zulässige Höchstkonzentration eines Stoffes innerhalb des OWK überschritten, ist der chemische Zustand bereits als nicht gut einzustufen. Die Tabelle 4 gibt einen Überblick zu den Stoffen und ihren jeweiligen Fristen.

Tabelle 4: Fristen zur Einhaltung der UQN der prioritären Stoffe des chemischen Zustands aus FGG Ems (2022)

Stoffe	Frist zur Einhaltung der UQN	Max. Verlängerung der Frist bis
Alachlor, Atrazin, Benzol, Cadmium und Cadmiumverbindungen, Tetrachlorkohlenstoff, C10-C13-Chloralkane, Chlorfenvinphos, Chlorpyrifos-Ethyl, 1,2-Dichlorethan, Dichlormethan, Bis(2ethyl-hexyl)phthalat (DEHP), Diuron, Endosulfan, Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorcyclohexan, Isoproturon, Quecksilber und -verbindungen, 4-Nonylphenol, Octylphenol, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, Simazin, Tetrachlorethylen, Trichlorethylen, Tributylzinn-Kation, Trichlorbenzol, Trichlormethan, Trifluralin, Nitrat	2015	2027
Anthracen, polybromierte Diphenylether, Naphthalin, Fluoranthen, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Blei und Bleiverbindungen, Nickel und Nickelverbindungen	2021	2033
Noch nicht in der Bewertung zu berücksichtigen⁴: Dicofol, Perfluoroktansulfonsäure (PFOS), Quinoxifen, Dioxin und dioxinähnliche Verbindungen, Aclonifen, Bifenox, Cybutryn, Cypermethrin, Dichlorvos, Hexabromcyclododecan (HBCDD), Heptachlor und Heptachlorepoxid, Terbutryn	2027	2039

⁴ Bei der aktuellen chemischen Bewertung sind die neuen Stoffe noch nicht zu berücksichtigen, jedoch sind die Monitoringergebnisse darzustellen und geeignete Minderungsmaßnahmen in die Maßnahmenprogramme aufzunehmen (aus FGG Ems (2022): Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems -Bewirtschaftungszeitraum 2021 - 2027. Meppen: 266 S. <http://www.ems-eems.de>, <http://www.ems-eems.nl>.)

3.2.2 Grundwasserkörper

3.2.2.1 Bewertung mengenmäßiger und chemischer Zustand

Gemäß § 47 Abs. 4 WHG ist für Grundwasser das Ziel ein „guter mengenmäßiger und chemischer Zustand“. Bewertungsmaßstäbe für die Auswirkungen eines Vorhabens auf den betroffenen Grundwasserkörper (GWK) sind demnach der mengenmäßige und der chemische Zustand des Grundwassers, die gemäß Anhang V Nr. 2 EG-WRRL in die Klassen „gut“ oder „schlecht“ unterschieden werden.

Die Einstufung des mengenmäßigen Zustands von Grundwasserkörpern wird durch § 4 Abs. 2 GrwV (2010), der chemische Zustand durch § 7 Abs. 2 GrwV geregelt (s. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Tabelle 5: Bewertung des Zustands von Grundwasserkörpern

Mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	
Komponente	Zustand/Kriterien (§ 4 Abs. 2 GrwV (2010))
Grundwasserspiegel	<p><i>Gut:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigt, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das verfügbare Grundwasserangebot nicht übersteigt, • anthropogen bedingte Änderungen des Grundwasserstandes haben nicht dazu geführt und führen auch zukünftig nicht dazu, dass <ol style="list-style-type: none"> 1) die Bewirtschaftungsziele nach § 27 Abs. 2 und 44 Abs. 3 des WHG für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, nicht eingehalten werden, 2) sich die Qualität dieser Oberflächengewässer im Sinne von § 3 Abs. 1 Nr. 8 des WHG nicht signifikant verschlechtert, 3) Landökosysteme, die direkt von dem Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden und 4) das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder sonstigen Schadstoffen als Folge von anthropogen bedingten, räumlich und zeitlich begrenzten Änderungen der Grundwasserfließrichtung zuströmen können und nachteilig verändert wird.
Chemischer Zustand des Grundwassers	
Komponente	Zustand/Kriterien (§ 7 Abs. 2 GrwV (2010))
Konzentrationen an Schadstoffen (Allgemein)	<p><i>Gut:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • die Schwellenwerte nach Anlage 2 (GrwV) werden an keiner Messstelle des Überblicks- und ggf. des operativen Monitorings im Grundwasserkörper überschritten oder, • durch die Überwachung wird festgestellt, dass <ol style="list-style-type: none"> 1) es keine Anzeichen für Einträge von Schadstoffen auf Grund anthropogener Tätigkeiten gibt, 2) die Grundwasserbeschaffenheit keine signifikante Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Zustands der Oberflächengewässer zur Folge hat und dementsprechend nicht zu einem Verfehlen der Bewirtschaftungspläne in den mit dem Grundwasser in hydraulischer Verbindung stehender Oberflächengewässer führt und 3) die Grundwasserbeschaffenheit nicht zu einer signifikanten Schädigung unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängiger Landökosysteme führt.

3.3 Gewässerüberwachung und Messstellen

Die Überwachung des Gewässerzustands (Oberflächen- und Grundwasser) findet an ausgewählten Messstellen statt. Sie sollen den Zustand der jeweils untersuchten Parameter und Komponenten für den gesamten Wasserkörper repräsentieren („repräsentative Messstellen“). Die Überwachungsergebnisse der Messstellen bilden die Grundlage für die in den Bewirtschaftungsplänen dargestellte Zustandsbewertungen sowie die darauf aufbauende Maßnahmenplanung. Auch für die Beurteilung von Vorhabenwirkungen ist die Lage der Messstellen von Bedeutung; formal betrachtet sind nur solche Auswirkungen relevant, die zu mess- und beobachtbaren Zustandsveränderungen an den repräsentativen Messstellen führen. In der Auswirkungsprognose wird daher stets auch auf die Messstellen abgestellt. In der WRRL sind die Messnetze zur überblicksweisen und operativen Überwachung verankert. Die Überblicksmessstellen befinden sich an bedeutenden Gewässern und dienen der dauerhaften Erfassung großräumiger Entwicklungen der Gewässerqualität. Die operative Überwachung findet an Gewässern statt, die aufgrund von Belastungen die Umweltziele verfehlen. Sie wird solange aufrechterhalten, bis die Ziele erreicht sind. Die operativen Messstellen dienen der Identifizierung von Quellen und Ursachen der vorherrschenden Belastungen und helfen bei der Dokumentation der Wirkung von Maßnahmen. Ergänzend zur überblicksweisen und operativen Überwachung werden an sog. unterstützenden Messstellen die allgemein physikalisch-chemischen Parameter gemessen. Einige Qualitätskomponenten, darunter die Brack- und Salzwiesen, werden indes nicht über einzelne Messstellen, sondern durch eine flächenhafte Erfassung bewertet (NLWKN 2013; NMUEK 2021a). Das Messstellennetz für die vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper ist auf den Übersichtskarten in Kapitel 5 dargestellt.

3.4 Bewertung der vorhabenbedingten Veränderungen

3.4.1 Prüfung von Verstößen gegen das Verschlechterungsverbot

Das Vorgehen bei der Prüfung von Verstößen gegen das Verschlechterungsverbot folgt einem transparenten und funktionsgerechten Ansatz und wird fachlich nachvollziehbar umgesetzt:

1. Auf Basis des Ist-Zustands der OWK/GWK werden die zu erwartenden vorhabenbedingten Veränderungen der bewertungsrelevanten Komponenten beschrieben.
2. Anschließend wird geprüft, ob sich aus den prognostizierten Veränderungen Verstöße gegen das Verschlechterungsverbot ergeben.
3. Bei der Prüfung wird zwischen den Begriffen der „nachteiligen Veränderung“ (Veränderung einer für den Gewässerzustand relevanten Komponente ohne Rechtsfolgen) und „Verschlechterung“ unterschieden (Veränderung erfüllt die tatbestandlichen Voraussetzungen des WHG, ist gerichtlich überprüfbar und mit entsprechenden Rechtsfolgen verbunden).

3.4.1.1 Oberflächenwasserkörper

Veränderungen der unterstützenden Qualitätskomponenten

Bezüglich einer nachteiligen Veränderung der unterstützenden Qualitätskomponenten verweist das BVerwG (Rs. 7 A 2/15, 09.02.2017, Rn. 496) auf deren „unterstützenden“ Charakter. Die hydromorphologischen, allgemein physikalisch-chemischen und chemischen Qualitätskomponenten bilden lediglich die Habitatbedingungen innerhalb des Gewässers ab, welche wiederum den Zustand von Flora und Fauna beeinflussen können.

Laut LAWA (2017) stellt die nachteilige Veränderung bzw. die Herabstufung einer unterstützenden Qualitätskomponente nicht *per se* eine Verschlechterung i. S. d. WRRL dar; vielmehr ist die *indirekte* Folgewirkung für die Einstufung der übergeordneten biologischen Qualitätskomponenten maßgebend. In der wasserrechtlichen Prüfung muss ggf. dezidiert dargelegt werden, warum eine nachteilige Veränderung einer unterstützenden Qualitätskomponente keine negativen Auswirkungen auf die Einstufung der biologischen Qualitätskomponente im Sinne einer Verschlechterung hat (s. u.).

Veränderungen der biologischen Qualitätskomponenten

Nachteilige Veränderungen der biologischen Qualitätskomponenten können *direkt* durch das Vorhaben verursacht werden oder *indirekt* aus den Veränderungen der Habitatbedingungen resultieren (abgebildet durch die unterstützenden Qualitätskomponenten, s.o.). Ob eine Verschlechterung im Sinne der WRRL vorliegt, ist laut Urteil des EuGHs (Az. C-461/13, 01.07.2015, Rn. 70) anhand einer kombinierten „Zustandsklassen/Status-Quo-Theorie“ zu bestimmen. Es gilt:

- Nicht jede nachteilige Veränderung des Gewässerzustands stellt automatisch eine Verschlechterung dar.
- Eine Verschlechterung liegt vor, sobald sich der Zustand mindestens einer biologischen Qualitätskomponente im Sinne des Anhangs V WRRL um eine Klasse verschlechtert, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer schlechteren Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt (Zustandsklassen-Theorie).
- Ist eine Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Klasse eingeordnet (schlechter Zustand/Potenzial), stellt jede weitere Verschlechterung dieser Komponente auch eine Verschlechterung des Oberflächenwasserkörpers dar (Status-Quo-Theorie).

Bei der Prüfung ist außerdem eine Reihe zusätzlicher Aspekte zu berücksichtigen (u. a. Messbarkeit von Veränderungen), die sich aus den Urteilen des BVerwG ergeben und im Abschnitt „Allgemeine Bewertungsmaßstäbe“ weiter unten erläutert werden.

Die Tabelle 6 zeigt den Zusammenhang von Bewertungsklassen, EQR-Werten (Ecological Quality Ratio) und der „Zustandsklassen-/Status-Quo-Theorie“ für die biologischen Qualitätskomponenten.

Tabelle 6: Vorgehensweise bei der Bewertung der biologischen QK nach der „kombinierten Zustandsklassen-/Status-Quo-Theorie“.

Ist-Zustand bzw. Ist-Potenzial der bewertungsrelevanten biologischen Qualitätskomponenten					
Ökologischer Zustand (NWB)	sehr gut	gut	mäßig	unbefried.	schlecht
Ökologisches Potenzial (AWB / HMWB)	gut und besser		mäßig	unbefried.	schlecht
EQR-Wert*	1,0 – 0,8	< 0,8 – 0,6	< 0,6 – 0,4	< 0,4 – 0,2	< 0,2 – 0,0
Bewertung der vorhabenbedingt zu erwartenden Veränderungen					
Verfahren	„Zustandsklassen-Theorie“			„Status-Quo-Theorie“	
Fragestellung	Sind die vorhabenbedingten Veränderungen nachteilig und deutlich (signifikant), sodass ein Zustands-/ Potenzialklassenwechsel der Qualitätskomponente zu erwarten ist?			Sind die vorhabenbedingten Veränderungen nachteilig?	
Bewertungsregel	Der Zustands-/Potenzialklassenwechsel einer Qualitätskomponente wird als Verschlechterung gewertet.			Jede weitere mess- oder beobachtbare nachteilige Veränderung wird als Verschlechterung gewertet.	

* Je nach Qualitätskomponente, Gewässertyp und Bewertungsverfahren gelten z. T. unterschiedliche EQR-Grenzwerte für den sehr guten/guten sowie den guten/mäßigen Zustand (vgl. Anlage 5 OGEwV und Anhang B)

Veränderungen des chemischen Zustands

Das zuvor für die biologischen Qualitätskomponenten beschriebene Vorgehen ist laut EuGH auf Qualitätskomponenten und Stoffe gleichermaßen anzuwenden (Az. C-461/13, 01.07.2015, Rn. 66 sowie C-535/18, 28.05.2020, Rn. 118). Demnach gilt das Verschlechterungsverbot äquivalent zu den biologischen Qualitätskomponenten auch für jeden einzelnen bewertungsrelevanten Stoff des chemischen Zustands; die UQN fungieren in diesem Kontext als Zustandsklassengrenzen. Die LAWA (2017) fasst das Vorgehen wie folgt zusammen (S. 23, verändert):

- Eine Verschlechterung des chemischen Zustands liegt bei Oberflächenwasserkörpern vor, wenn infolge eines Vorhabens eine UQN für einen Stoff nach Anlage 8 Tabellen 1 und 2 OGEwV im relevanten OWK überschritten wird.
- Aus der Fokussierung auf die einzelne Qualitätskomponenten nach Anhang V WRRL folgt ferner, dass eine Verschlechterung auch dann anzunehmen ist, wenn der chemische Zustand bereits wegen Überschreitung einer anderen UQN nicht gut ist. Keine Verschlechterung ist gegeben, wenn sich zwar der Wert für einen Stoff verschlechtert, die UQN aber noch nicht überschritten wird (sog. Auffüllung).
- Analog zum Vorgehen bei bereits als „schlecht“ eingestuft biologischen Qualitätskomponenten (s. o.) stellt auch hier jede weitere Erhöhung der Konzentration eines Schadstoffs eine Verschlechterung dar, wenn die UQN für diesen Stoff bereits überschritten wurde.

Auch hier sind die zusätzlichen und weiter unten erläuterten „Allgemeinen Bewertungsmaßstäbe“ zu berücksichtigen. Die Tabelle 7 zeigt den Zusammenhang von Bewertungsklassen und der „Zustandsklassen-/Status-Quo-Theorie“ für den chemischen Zustand.

Tabelle 7: Vorgehensweise bei der Bewertung des chemischen Zustands nach der „kombinierten Zustandsklassen-/Status-Quo-Theorie“.

OWK	Ist-Zustand der bewertungsrelevanten Einzelstoffe	
Chemischer Zustand (NWB, AWB und HMWB)	Gut (UQN aller relevanten Stoffe eingehalten)	Nicht gut (UQN mindestens eines relevanten Stoffes überschritten)
Bewertung der vorhabenbedingt zu erwartenden Veränderungen des chemischen Zustands:		
Verfahren	„Zustandsklassen-Theorie“	„Status-Quo-Theorie“
Fragestellung	Werden vorhabenbedingt relevante Stoffe eingetragen, sodass ein Klassenwechsel ihrer UQN von „gut“ zu „nicht gut“ zu erwarten ist?	Werden vorhabenbedingt relevante Stoffe eingetragen, deren UQN bereits im Ist-Zustand überschritten sind?
Bewertungsregel	Die Überschreitung der UQN wird als Verschlechterung gewertet.	Jede weitere mess- oder beobachtbare Erhöhung wird als Verschlechterung gewertet.

3.4.1.2 Grundwasserkörper

Laut EuGH ist die „Zustandsklassen / Status-Quo-Theorie“ auch auf das Grundwasser anzuwenden, weil die Umweltziele für das Oberflächen- und Grundwasser in dieselbe rechtliche Systematik eingebettet sind (C-535/18, 28.05.2020, Rn. 118). Demnach gilt für den chemischen Zustand der GWK (LAWA 2017, S.26f):

„Eine Verschlechterung des chemischen Zustands liegt vor, sobald mindestens ein Schadstoff den für den jeweiligen Grundwasserkörper maßgeblichen Schwellenwert [...] überschreitet, es sei denn die Bedingungen nach § 7 Abs. 3 oder § 7 Abs. 2 Nr. 2 Buchst. a bis c GrwV werden erfüllt. Für Schadstoffe, die den maßgebenden Schwellenwert bereits überschreiten, stellt jede weitere (messbare) Erhöhung der Konzentration eine Verschlechterung dar.“

Eine Verschlechterung ist laut EuGH im Übrigen schon dann gegeben, wenn der Schwellenwert für einen relevanten Stoff bereits an einer einzigen Messstelle überschritten wird.

Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands

Hinsichtlich des mengenmäßigen Zustands liegt laut LAWA (2017) eine Verschlechterung vor, sobald mindestens eines der für die Bewertung des Ist-Zustandes relevanten Kriterien aus § 4 Abs. 2 GrwV nicht mehr erfüllt wird. Auch hier gilt, dass bei Kriterien, die bereits vor Durchführung des Vorhabens nicht erfüllt werden, jede weitere mess- oder beobachtbare negative Veränderung eine Verschlechterung darstellt.

Rolle der grundwasserabhängigen Landökosysteme

Für die Beurteilung von Verschlechterungen des chemischen und mengenmäßigen Zustands sind die hydraulisch angeschlossenen grundwasserabhängigen Landökosysteme von besonderer Bedeutung. Diese können über Veränderungen der Grundwasserstände (mengenmäßiger Zustand) oder die Wasserbeschaffenheit (chemischer Zustand) „signifikant geschädigt“ werden, was eine Verschlechterung indiziert. Eine „signifikante Schädigung“ liegt vor, wenn der zuvor erfasste Biotoptyp von besonderer ökologischer oder sozio-ökonomischer Bedeutung ist und infolge des Vorhabens verloren geht LAWA (2017). Für die Beurteilung, ob es infolge mengenmäßiger oder stofflicher Veränderungen im Grundwasser zu signifikanten Schädigungen der o. g. Landökosysteme kommt, liegen keine einheitlichen Grenzwerte oder Verfahren vor. Hier bedarf es i. d. R. einer genauen Einzelfallanalyse.

3.4.1.3 Allgemeine Bewertungsmaßstäbe

Raumbezug

Bezugsraum für die Bewertung von Verschlechterungen sind jeweils die betroffenen Wasserkörper in ihrer offiziellen Abgrenzung, d. h. maßgebend ist, ob ein Vorhaben zu einer Verschlechterung auf der Ebene eines gesamten Wasserkörpers führt. Relevant ist hierfür die Veränderung an der repräsentativen Messstelle (OWK) bzw. den Messstellen (GWK).

Zeitbezug

Laut CIS-Leitfaden No. 36 (CIS 2019, Kap. 3.3.1) können Tätigkeiten bzw. Vorhaben mit Blick auf deren Wirkdauer zu Folgendem führen:

- „i. Kurzfristige Auswirkungen auf Qualitätskomponenten, wodurch sich der Zustand bzw. das Potenzial von Wasserkörpern in kurzer Zeit erholen kann;*
- ii Langfristige Auswirkungen, wodurch sich der Zustand bzw. das Potenzial von Wasserkörpern dauerhaft oder für lange Zeit verändert und sich voraussichtlich nicht erholt.*

[...] „Für kurze Zeit“ oder „für längere Zeit“ sind nicht definiert. Allerdings können die für die Überwachungsprogramme genannten Häufigkeiten als Anhaltspunkt dienen.“ (S. 24/25)

Für die Berücksichtigung des Zeitbezugs im Kontext der Vorhabenprüfung ordnet BMVI (2019, S. 36) die vorangegangene Darstellungen im CIS-Leitfaden wie folgt ein:

„Das heißt, gelingt es ein Vorhaben derart zu realisieren, dass ein WK sich von herstellungsbedingten Beeinträchtigungen [zum Zeitpunkt der Fertigstellung] bis zum nächsten Monitoring erholt hat und diese dort nicht (mehr) mess- und beobachtbar sind, liegt kein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot vor. Je näher der nächste Monitoringzyklus

zeitlich an dem Umsetzungszeitpunkt eines Vorhabens liegt, desto eher ist die Wahrscheinlichkeit, dass Beeinträchtigungen dort mess- und beobachtbar sind. Es ist aber auch zu berücksichtigen, ob sich die betroffenen Qualitätskomponenten bereits an der Grenze zur nächst niedrigen Klasse oder sich in der niedrigsten Klasse befindet.“

Mess- und Beobachtbarkeit

Eine Veränderung des chemischen oder ökologischen Zustands, die bezogen auf den betroffenen OWK messtechnisch nicht nachweisbar ist, stellt laut BVerwG keine Verschlechterung im Sinne der WRRL dar (Rs. 7 A 2.15, 09.02.2017). So können rein theoretische, also beispielsweise aus Berechnungen oder Modellen abgeleitete, aber in der Natur mit Hilfe verfügbarer Methoden nicht nachweisbare Veränderungen auch nicht als solche gewertet werden. Dabei ist irrelevant, ob die Veränderungen tatsächlich nicht auftreten, oder ob es lediglich an geeigneten Mess- und Bewertungsverfahren mangelt. Demnach können auch nur mess- bzw. beobachtbare zukünftige Veränderungen einem Vorhaben zugeordnet und ggf. als Verschlechterung gewertet werden. Dies trifft auch zu, wenn sich die betroffene Qualitätskomponente bereits im schlechtesten Zustand befindet (LAWA 2017). Ferner ergänzt das BVerwG (Rs. 7 A 2.15, Rn. 533), dass „[...] auch messbare Änderungen, namentlich bei dynamischen Parametern, marginal sein [können], wenn sie in Relation zur natürlichen Band- oder Schwankungsbreite nicht ins Gewicht fallen.“

3.4.2 Prüfung von Verstößen gegen das Zielerreichungsgebot

Das Vorgehen bei der Prüfung von Verstößen gegen das Zielerreichungsgebot erfolgt in den folgenden Schritten:

1. Die zu erwartenden vorhabenbedingten Veränderungen werden den Maßnahmen gegenübergestellt, die in den behördenverbindlichen Maßnahmenprogrammen für die OWK/GWK vorgesehen und zur fristgerechten Erreichung der Bewirtschaftungsziele erforderlich sind.
1. Anschließend wird geprüft, ob sich daraus Verstöße gegen das Zielerreichungsgebot ergeben. Die Auslegung und Operationalisierung des Zielerreichungsgebots in diesem Fachbeitrag werden nachfolgend erläutert.
2. Die Ergebnisse der Prüfung von Verstößen gegen das Verschlechterungsverbot werden berücksichtigt; laut BVerwG stellt jedoch nicht jeder Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot auch automatisch einen Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot dar (Rs. 7 A 1.15, 11.08.2016, Rn. 169; dort wird der Begriff „Verbesserungsgebot“ genutzt).

3.4.2.1 Oberflächenwasserkörper

Ein Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot liegt vor, sobald die zur Erhaltung oder Erreichung des guten ökologischen Zustands/Potenzials und des guten chemischen Zustands

geplanten Maßnahmen ganz oder teilweise durch das Vorhaben behindert oder verzögert werden, sodass die fristgerechte Zielerreichung erschwert oder gefährdet ist.

Die Beurteilung richtet sich dabei nach dem allgemeinen ordnungsrechtlichen Wahrscheinlichkeitsmaßstab. Relevant ist somit, ob die Folgewirkungen des Vorhabens mit hinreichender Wahrscheinlichkeit faktisch die o. g. Tatbestände auslösen. Die Grundlage für die Prüfung bilden die in den jeweils gültigen Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen formulierten Ziele und Zielzeitpunkte sowie Maßnahmen.

Phasing out-Verpflichtung: Nach Art. 4 Abs. 1 lit. a Nr. iv WRRL sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, Einleitungen, Emissionen und Verluste prioritär gefährlicher Stoffe zu beenden oder schrittweise einzustellen. Dieses „phasing out“ ist Teil der Umweltziele und wirkt unterstützend auf das Zielerreichungsgebot für den chemischen Zustand. Der eigenständige Gehalt besteht laut BVerwG darin, „[...] dass [es] – anders als das Verbesserungsgebot – nicht nur immissions- sondern auch emissionsbezogene Anforderungen regelt.“ (Rs. 7 C 25/15, 02.11.2017, Rn. 59). Das „phasing out“ ist bislang nicht in deutsches Recht umgesetzt und ist nach Ansicht des BVerwG nicht vollziehbar, weil die notwendigen Vorgaben seitens der EU fehlen (Vorschläge zur Emissionsbegrenzung, vgl. Art. 16 Abs. 8 WRRL). Auf mögliche Verstöße gegen das „phasing out“ wird in diesem Fachbeitrag daher auch nicht weiter eingegangen.

3.4.2.2 Grundwasserkörper

Für das Grundwasser liegen keine gerichtlichen Entscheidungen zur Anwendung des Zielerreichungsgebots vor. Die zuvor für die OWK konkretisierten Vorgaben (s. o.) werden deshalb auf das Grundwasser übertragen (mit Ausnahme der Phasing out-Verpflichtungen). Ein Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot liegt demnach vor, sobald die zur Erhaltung oder Erreichung des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands geplanten Maßnahmen ganz oder teilweise durch das Vorhaben behindert oder verzögert werden, sodass die fristgerechte Zielerreichung erschwert oder gefährdet ist. Auch hier gilt der allgemeine ordnungsrechtliche Wahrscheinlichkeitsmaßstab.

Trendumkehrgebot: Nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG sollen alle signifikanten und anhaltenden Trends steigender Schadstoffkonzentrationen, die infolge menschlicher Tätigkeiten auftreten, umgekehrt werden. Dieses „Trendumkehrgebot“ ist Teil der WRRL-Umweltziele und wirkt unterstützend auf das Zielerreichungsgebot für den chemischen Grundwasserzustand (Tabelle 1).

Seitens der Behörden werden GWK als gefährdet eingestuft, wenn das Risiko besteht, dass sie die Bewirtschaftungsziele nicht erreichen. Sofern ein Trend nach Anl. 6 Nr. 1 GrwV besteht, der zu einer signifikanten Gefahr für die Qualität der Gewässer oder Landökosysteme, für die menschliche Gesundheit oder die potentiellen oder tatsächlichen legitimen Nutzungen der Gewässer führen kann, werden Maßnahmen zur Trendumkehr veranlasst. Sie werden in den jeweils gültigen Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen dokumentiert.

Verstöße gegen das Trendumkehrgebot liegen demnach vor, wenn Maßnahmen zur Trendumkehr ganz oder teilweise durch das Vorhaben behindert oder verzögert werden,

sodass die fristgerechte Zielerreichung erschwert oder gefährdet ist, oder wenn das Vorhaben einen steigenden Trend von Schadstoffkonzentrationen verursachen kann (z. B. infolge von Schadstoffeinleitungen). Ein Verstoß kann daher prinzipiell schon bei geringen Schadstoffkonzentrationen vorliegen

4. Vorhabenmerkmale und -wirkungen

4.1 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Antrags- und Untersuchungsgegenstand

Die Tree Energy Solutions GmbH (TES) plant die Errichtung und den Betrieb eines „Grünen Energieparks“ für den Import von grünen Energieträgern auf dem Seeweg und die Wiederverwertung von Kohlendioxid (CO₂) unter Verwendung von grünem Wasserstoff am Voslapper Groden in Wilhelmshaven. Übergangsweise soll die Anlage für den Umschlag von Flüssiggas (LNG) auf dem Seeweg oder Erdgas über Fernleitungen genutzt werden. Das Projekt wird als „Wilhelmshaven Green Energy Hub“ bezeichnet und dient der Sicherung der Erdgasversorgung in Deutschland und soll einen Beitrag dazu leisten, den für die Erreichung der nationalen Klimaschutzziele 2050 erwarteten Bedarf an erneuerbaren Energieträgern zu decken.

Die geplante Anlage soll zunächst das auf dem Seeweg mit LNG-Tankschiffen importierte Flüssigerdgas speichern, verdampfen und gasförmig in das Erdgasfernleitungsnetz einspeisen. Zukünftig soll außerhalb von Deutschland grüner Wasserstoff mittels Wasser-Elektrolyse mit Hilfe von erneuerbaren Stromquellen hergestellt werden und für den Transport auf dem Seeweg nach Wilhelmshaven in einen anderen grünen Energieträger (Methan (CH₄)) umgewandelt werden. In der Prozessanlage in Wilhelmshaven soll mittels des Verfahrens der Reformierung das importierte synthetische Methan wieder in Wasserstoff und CO₂ aufgespalten werden und der Wasserstoff in ein nationales, noch aufzubauendes Wasserstoffnetz eingespeist werden. Das bei der Aufspaltung des synthetischen Gases (CH₄) entstehende CO₂ soll wiederum aufgefangen und wieder an den Produktionsort des grünen Wasserstoffs verbracht werden, wo es zusammen mit grünem Wasserstoff erneut zur Herstellung von synthetischem Gas (CH₄) eingesetzt wird. Die Wasserstoffproduktionskapazität der Reformierung wird nach derzeitigem Planungsstand am Anlagenstandort ca. 2 Millionen Tonnen jährlich betragen.

Der vorliegenden Fachbeitrag WRRL wird im Zuge des Bebauungsplans erstellt und dient der ersten Einschätzung bezüglich des geplanten Vorhabens. Eine abschließende Bewertung erfolgt in einem nachgelagerten Zulassungsverfahren.

Im Zuge des Zulassungsverfahrens ist u.a. zu prüfen, ob das geplante Vorhaben mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) 2000/60/EG bzw. den Bewirtschaftungszielen gemäß § 27 bis § 31 sowie § 47 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vereinbar ist. Eine vorläufige Überprüfung mit den oben genannten Zielen erfolgt im vorliegenden Fachbeitrag WRRL.

4.2 Wirkfaktoren

Für das Vorhaben wurden die anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren abgeleitet, die allen naturschutzfachlichen Unterlagen zum Umweltbericht zugrunde liegen. Davon werden im Folgenden nur solche Wirkfaktoren weiter betrachtet, die mit Blick auf die Bewirtschaftungsziele der WRRL überhaupt dazu geeignet erscheinen, den Zustand der Wasserkörper in bewertungsrelevanter Weise und auf Wasserkörperriveau zu beeinflussen.

Ein Einfluss auf das Tideregime (unterstützende Qualitätskomponenten) ist auszuschließen, da das Vorhaben in seiner Ausprägung zu keinen messbaren Veränderungen der Tidedynamik und Wasserstände im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte (N2_4900_01)“ führen wird. Mögliche Änderungen der Strömungsmuster sind gering und lokal und führen zu keiner messbaren Veränderung im OWK.

Infolge des Betriebs und des An- und Abtransports des Energy Hubs ist davon auszugehen, dass es zu einem Eintrag von Reifenabrieb in den OWK kommen wird. Dieser zählt nach RiStWag zu den Quellen der Schadstoffe im Straßenabfluss. Die Partikel enthalten unter anderem neben Vulkanisationsbeschleunigern und Schwermetallen, wie z.B. Chrom, Kupfer, Zink und Blei zusätzlich die durch Reibung an der Straße gebildeten polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Straßenspezifische Stoffe sind nach Anlagen 6 und 7 der OGewV zur Beurteilung des ökologischen Zustands unterstützend heranzuziehen bzw. sind nach Anlage 8 der OGewV für die Bewertung des chemischen Zustands maßgeblich. Analog zum Oberflächengewässer werden die straßenspezifischen Stoffe nach Anlage 2 der GrwV zur Beurteilung des chemischen Zustands herangezogen.

Mit Hilfe von Messprogrammen wurden im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr die mittleren Konzentrationen für Abflüsse stark befahrener Straßen sowie flächenspezifische Schadstofffrachten unterschiedlicher Parameter abgeleitet (IfS 2018). Bei den ausgewerteten Messdaten lag die durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastung (DTV) überwiegend in einem Bereich von 15.000 bis 90.0000 Kfz/24 h. Für Straßen mit einem DTV < 2.000 Kfz/24 h sind keine Nachweise erforderlich (vgl. REwS). Basierend auf den Informationen der Verkehrsuntersuchung für das geplante Vorhaben beträgt die DTV ca. 764 Kfz/24 h. Dieser Wert liegt unter dem Schwellenwert von 2.000 Kfz/24 h, weshalb für den betriebsbedingten Eintrag von Reifenabrieb in den Oberflächenwasserkörper kein Nachweis erforderlich ist und dessen Einfluss auf die biologischen Qualitätskomponenten vernachlässigbar ist. Ein vorhabenbedingter Einfluss auf eine UQN der flussgebietspezifischen Schadstoffe (Anlage 6 OGewV) und prioritären Stoffe (Anlage 8 OGewV) ist somit nicht zu erwarten. Auswirkungen auf den chemischen Zustand des GWK sind aufgrund der vorgesehenen Entwässerung (Direktableitung und Einleitung in die Vorflut) nicht zu erwarten. Demnach findet im weiteren Verlauf keine weitere Betrachtung des Reifenabriebs bzw. der darin enthaltenen Schadstoffe statt.

Aufgrund des Planungsstandes (Angebots-B-Plan) sind zurzeit noch keine Informationen darüber vorhanden, ob und in welcher Form Antifoulingmaßnahmen als Bewuchsschutz für die Leitungen eingesetzt werden. Diesbezüglich ist darauf hinzuweisen, dass eine EU-

WRRL-konforme Maßnahme in Erwägung gezogen werden muss, welche dann im Rahmen des entsprechenden Genehmigungsverfahrens zu betrachten ist. Der Einfluss von Antifoulingmaßnahmen auf den hier betrachtungsrelevanten OWK ist nicht Gegenstand des vorliegenden Fachbeitrags.

Eine Übersicht der potenziellen Wirkfaktoren und potenzieller Wirkungen, die in der nachfolgenden Auswirkungsprognose für den Oberflächenwasserkörper (Kapitel 6) und Grundwasserkörper (Kapitel 7) betrachtet werden, gibt jeweils die Tabelle 8 und Tabelle 9.

Tabelle 8: Potenzielle Wirkungen auf den Oberflächenwasserkörper

Wirkfaktor/Wirkung	Quellen	Potenziell betroffene Qualitätskomponente
Anlagebedingt		
Flächeninanspruchnahme (Oberflächenversiegelung, Drainage)	<ul style="list-style-type: none"> - Verändertes Abflussregime Richtung OWK - Niederschlagsabfluss Richtung OWK 	<ul style="list-style-type: none"> - Biologische QK - Phytoplankton - Makrophyten - Makrozoobenthos
Betriebsbedingt		
Eintrag von Schad- und Nährstoffen	<ul style="list-style-type: none"> - Eintrag von Tausalzen in Oberflächenwasser - Einsaugen mariner Organismen – Austrag toter Biomasse 	<ul style="list-style-type: none"> - Biologische QK - Phytoplankton - Makrophyten - Makrozoobenthos - Chem. QK - Flussgebietspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV - Allg. physikal.-chem. QK - Salzgehalt - Nährstoffverhältnisse - Chem. Zustand - Schadstoffe nach Anlage 8 OGewV

Wirkfaktor/Wirkung	Quellen	Potenziell betroffene Qualitätskomponente
Einleitung stofflich und/oder thermisch verändertem Wasser	<ul style="list-style-type: none"> - Einsaugen mariner Organismen – Austrag toter Biomasse - Temperaturänderungen - Chemische Veränderungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Biologische QK <ul style="list-style-type: none"> - Phytoplankton - Makrophyten - Makrozoobenthos - Chem. QK <ul style="list-style-type: none"> - Flussgebietsspezifische Schafstoffe nach Anlage 6 OGewV - Allg. physikal.-chem. QK <ul style="list-style-type: none"> - Temperaturverhältnisse - Nährstoffverhältnisse - Chem. Zustand <ul style="list-style-type: none"> - Schadstoffe nach Anlage 8 OGewV

Tabelle 9: Potenzielle Wirkungen auf Grundwasserkörper

Wirkfaktor/Wirkung	Quellen	Potenziell betroffene Qualitätskomponente
Anlagebedingt		
Flächeninanspruchnahme (Oberflächenversiegelung, Drainage)	<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung Oberflächenabfluss - Verringerung der Grundwasserneubildung - Absenkung des Grund-/Schichtenwasserspiegels 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengenmäßiger Zustand <ul style="list-style-type: none"> - Grundwasserspiegel
Betriebsbedingt		
Trink- und Brauchwasserbedarf	<ul style="list-style-type: none"> - Grundwasserverbrauch - Chemische Veränderungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengenmäßiger Zustand <ul style="list-style-type: none"> - Grundwasserspiegel - Chem. Zustand <ul style="list-style-type: none"> - Stoffe nach Anlage 2 GrwV

5. Identifizierung vom Vorhaben betroffener Wasserkörper

Potenziell vom Vorhaben betroffen und damit im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrags zu betrachten sind laut BMVI (2019) grundsätzlich alle Wasserkörper, die von den Wirkfaktoren des Vorhabens erreicht werden können. Das Vorhaben befindet sich vollständig in der WRRL-Flussgebietseinheit (FGE) Weser und darin im Koordinierungsraum Tideweser – einem von vier Koordinierungsräumen in der FGE.

Oberflächenwasserkörper

Das Vorhaben wird im Bereich der Innenjade auf dem Voslapper Groden-Nord realisiert (Abbildung 1). Eine Betroffenheit ist somit für den OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte (N2_4900_01)“ anzunehmen, in dem sich das Vorhaben befindet. Mit Blick auf die in Kapitel 4.2 identifizierten Wirkfaktoren ist eine Betroffenheit weiterer angrenzender OWK unwahrscheinlich.

Die Lage und Grenzen des o. g. OWK sowie die repräsentativen Messstellen (vgl. Kapitel 3.3) sind in Abbildung 1 dargestellt. Die Zuordnung der Messstellen zu den jeweils gemessenen Parametern bzw. Komponenten zeigt die Tabelle 10.

Tabelle 10: Messstellenzuordnung (Überblicksweise/Operativ) im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ (aus: NLWKN 2013).

Parameter/Komponenten*	JaBu_W_1	JaBu_W_2	JaBu_MZB_8	JaBu_MZB_9	JaBu_MZB_12	JaBu_Myt_1	JaBu_Zos_1	Jade_F_1	Jade_W_2	Jade_Myt_1
Phytoplankton	X									
Seegras (ausgewählte Standorte)							X			
Makrozoobenthos			X	X	X					
Schadstoffe (Wasserphase)		X X							X	
Schadstoffe (Sediment)	<i>Beprobung der Transekte „Jadebusen“ (bei Varel) und „Hoher Weg“ (auf dem Hohe Weg Watt)</i>									
Schadstoffe (Muscheln)						X				X
Allgemein physikalisch-chemische Parameter	X	X							X	

* Die folgenden Komponenten/Parameter werden nicht bzw. nicht nur durch Punkt-Messstellen, sondern vollständig oder ergänzend über flächenhafte Erfassungen bewertet: Röhrichte, Brack- und Salzmarschen, Seegras (Gesamtkartierung), Makroalgen.

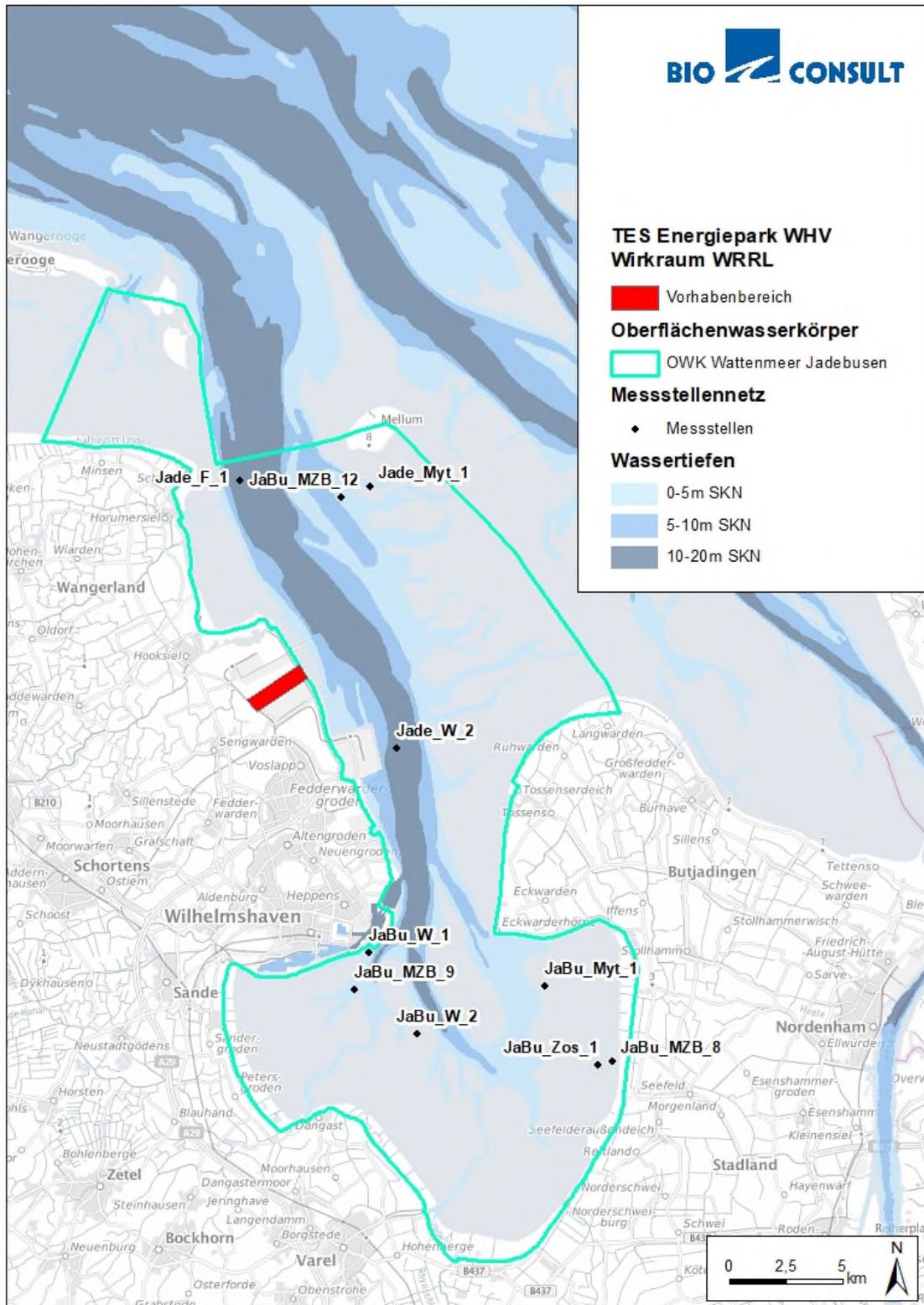


Abbildung 1: Lage und Abgrenzung des OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte (N2_4900_01)“ mit Wirkräumen des Vorhabens (IMP 2022) und den repräsentativen Messstellen (NLWKN 2013)

Grundwasserkörper

Die GWK sind in der WRRL-Systematik so abgegrenzt, dass sie an der Küste enden und nicht in die Übergangs- und Küstengewässer hineinreichen.

Das Vorhaben wird auf einem Gebiet auf den Voslapper Groden-Nord realisiert, weshalb eine Betroffenheit für den GWK „Jade Lockergestein links (4_2507)“ anzunehmen ist (Abbildung 2).

Die Lage und Grenzen des o. g. GWK sowie die repräsentativen Messstellen (vgl. Kapitel 3.3) sind in Abbildung 2 dargestellt. Diesbezüglich liegt die Messstelle „Breddewarden I (DE_GM_DENI_9611171)“ in nächster Nähe zum geplanten Vorhabenbereich.

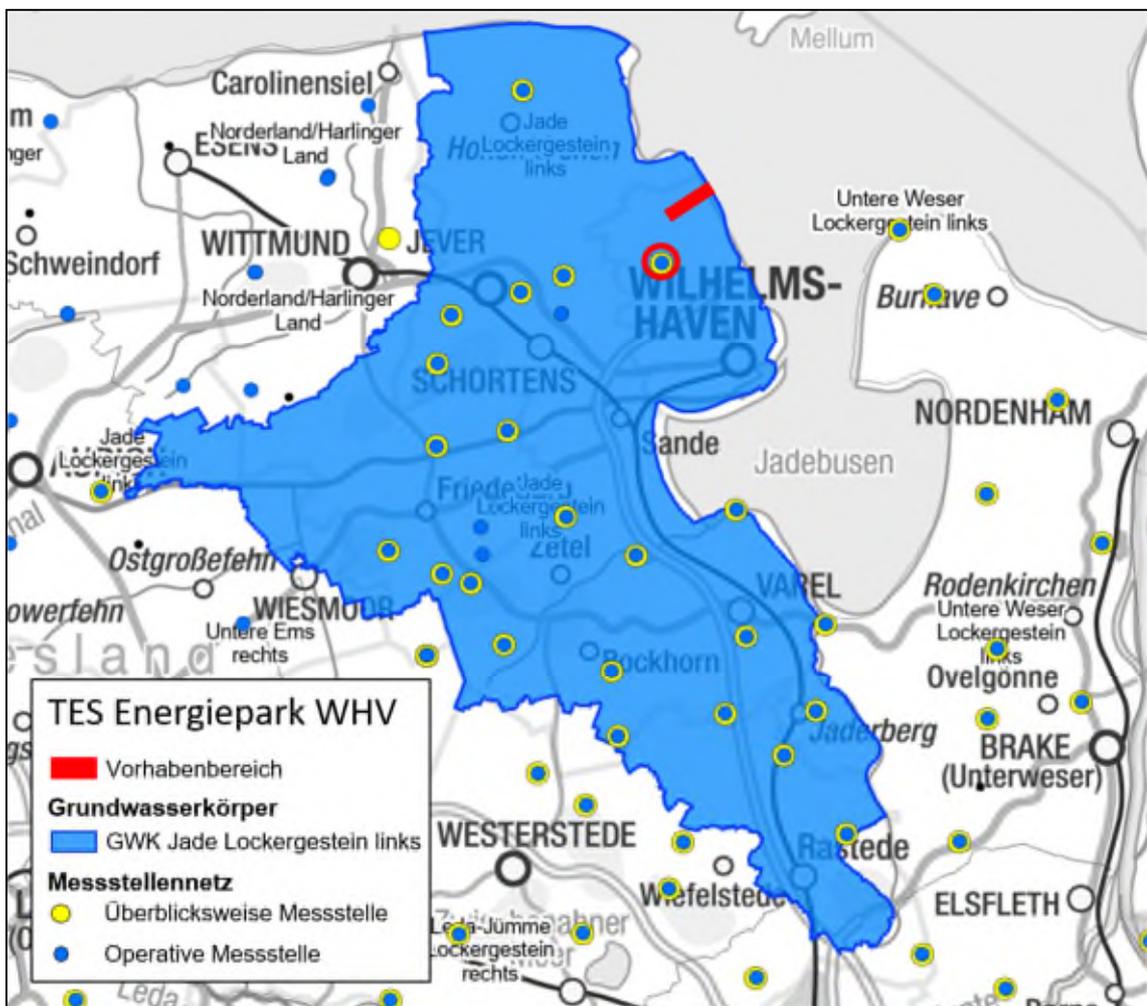


Abbildung 2: Lage und Abgrenzung des GWK „Jade Lockergestein links“ sowie der überblicksweisen und operativen Messstellen.

Die Messstelle DE_GM_DENI_9611171 (rot umkreist) liegt in nächster Nähe zum geplanten Vorhabenbereich.

Quelle Bildgrundlage: <https://urls.niedersachsen.de/7r23> (Stand 21.06.2023)

6. OWK Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte (DECW_DENI_N2-4900-01)

6.1 Kurzbeschreibung und Ist-Zustand

Im Folgenden wird der potenziell betroffene OWK kurz charakterisiert und sein ökologischer sowie chemischer Ist-Zustand dargestellt. Berücksichtigt werden die Bewertungen, die im Laufe des 2. Bewirtschaftungszyklus (2015-2021) erhoben wurden und im aktuellen Zyklus (2021-2027) die offizielle Bewertung für die Wasserkörper bilden. Der hier beschriebene Ist-Zustand bildet somit die Grundlage für die anschließende Auswirkungsprognose.

Die folgenden Angaben zum OWK und seinem Zustand stammen, wenn nicht anders gekennzeichnet, aus den folgenden Quellen:

- FGG Weser (2021a): Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Weser, Bewirtschaftungszeitraum 2021 bis 2027.
- FGG Weser (2021b): Maßnahmenprogramm für die Flussgebietseinheit Weser, Bewirtschaftungszeitraum 2021 bis 2027.
- NMUEK (2021a): Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der WRRL
- NMUEK (2021b): Niedersächsischer Beitrag zu den Maßnahmenprogrammen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 117 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 11 der WRRL
- NLWKN (2010). Bewertung des ökologischen Zustands der niedersächsischen Übergangs- und Küstengewässer (Stand: 2009, bisher nicht aktualisiert)
- „Wasserblick“: Wasserkörpersteckbriefe der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) aus dem 3. Zyklus der WRRL (2021-2027), abrufbar unter (letzter Zugriff 20.03.2022): https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB_2021/index.html?lang=de

Geographische Einordnung und Kurzcharakterisierung

Die Typisierung der Küstengewässer erfolgte nach System B (Anhang II, 1.1 und 1.2, WRRL) unter Berücksichtigung v.a. der Faktoren Salzgehalt und Exposition (NLWKN 2010). Der OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ (EU-Code: DECW_DENI_N2-4900-01) gehört zum Gewässertyp N2 = Euhalines Wattenmeer. Dieser Gewässertyp N2 weist marine Salzgehalte > 29 auf. Die Exposition (Seegang) ist mäßig und der Tidehub mesotidal (2-4 m), im Jadebusen auch makrotidal (> 4 m).

Der hier betrachtete OWK umfasst den Großteil des sog. Jadesystems. Zu ihm gehören der gesamte Jadebusen, die nördlich daran anschließende Innenjade sowie das Hohe-Weg-Watt im nordöstlichen Teil des OWK bis zur Linie Mellum-Langwarden. Der nordwestliche Teil umfasst den Bereich zwischen der Küste Wangerland bis zum östlichen Ende

Wangerooge einschl. der Insel Minsener Oog. Seine Gesamtfläche beträgt laut Wasserkörpersteckbrief rund 407 km². Im Nordosten grenzt der OWK an das Gebiet der Außenweser (OWK Westliches Wattenmeer der Weser (N4_4900_01)). Im Norden befindet sich seine Grenze auf der Linie Schillig-Mellum, welche gleichzeitig den Übergang von der Innen- zur Außenjade markiert; hier schließt sich in Richtung Norden der OWK „Offene Küstengewässer vor Jadebusen“ (N1_4900_01) an. Im Westen schließt sich der OWK „Euhalines Wattenmeer der Ems“ (N2_3100_01) an.

Mitten durch die Innenjade verläuft das Jedefahrwasser, welches die Anfahrt nach Wilhelmshaven und zu den Industriebetrieben im Norden der Stadt ermöglicht. Die Seeschiffahrtsstraße beginnt auf Höhe der ehemaligen „1. Einfahrt“ bei Wilhelmshaven. Sie erstreckt sich von hier aus durch die gesamte Innen- und Außenjade und mündet nach ca. 60 km in die offene Nordsee. Auf Höhe des Jade-Weser-Ports grenzt das Fahrwasser unmittelbar ans Festland, ansonsten sind beidseitig Wattflächen ausgebildet. Die östlichen Wattflächen sind Teil der ausgedehnten Flächen des Hohe Weg-Watts während die westlichen Wattflächen bis Hooksiel nur als schmaler Saum (max. ca. 500 m) ausgebildet sind. Erst nördlich von Hooksiel verbreitern sie sich auf max. ca. 2.500 m.

Der ökologische und chemische Zustand der Küstengewässer wird maßgeblich von der natürlichen Dynamik der Nordsee und den anthropogenen Aktivitäten in den Einzugsgebieten bestimmt. Vor allem Nähr- und Schadstoffeinträge, die Schifffahrt sowie Küstenschutz- und Strombaumaßnahmen haben negative Auswirkungen auf den Zustand der OWK.

Der OWK wurde als natürlicher OWK klassifiziert (NWB, natural water body). Sein ökologischer Zustand ist derzeit „**mäßig**“, der chemische Zustand ist „**nicht gut**“. Die Tabelle 11 zeigt die detaillierten Bewertungsergebnisse des Ist-Zustands.

Tabelle 11: Ökologischer und chemischer Zustand im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ (N2_4900_01).

Ökologischer Zustand (gesamt)	mäßig
Biologische Qualitätskomponenten	
Phytoplankton	mäßig
Angiospermen/Makrophyten (gesamt)	mäßig
- Teilkomponente Großalgen	mäßig
- Teilkomponente Seegras	schlecht
- Teilkomponente Brack- und Salzwiesen	sehr gut
Makrozoobenthos	gut
Unterstützend heranzuziehende Qualitätskomponenten	
Morphologie	gut
Tideregime	u
Allgemeine physikalisch-chemische Bedingungen (Sichttiefe, Temperatur, Sauerstoffgehalt, Salinität, Nährstoffe)	6
Chemische Bedingungen	UQN eingehalten
UQN für flussgebietspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV	
Chemischer Zustand (gesamt)	nicht gut
UQN für Stoffe nach Anl. 8 der OGewV überschritten	Ubiquitäre Stoffe: Quecksilber, Bromierte Diphenylether (BDE), Benzo(ghi)pe- rylen
Weitere Angaben nach Wasserkörper-Steckbrief	
Gewässertyp	N2
Status	NWB
Belastungen	2.2, 2.7
Auswirkung der Belastungen	NUTR, CHEM
Flächengröße	406,2 km ² (40.620 ha)

Quelle: (FGG Weser 2021c), „Wasserblick“, NLWKN Norden-Norderney schriftl., Fr. Kolbe
 Erläuterung: NWB = natural water body, N2 = euhalines Wattenmeer, u = unbekannt, 6 = monitored but not used
 2.2 (Diffuse Quellen - Landwirtschaft)
 2.7 (Diffuse Quellen - Atmosphärische Deposition)
 NUTR (Belastung mit Nährstoffen)
 CHEM (Verschmutzung durch Chemikalien)

6.1.1 Unterstützende Qualitätskomponenten

Für die unterstützenden QK und Parameter liegen z.Z. nur eingeschränkt behördliche Einschätzungen des Zustands vor.

In Küstengewässern des Typs N2 wird derzeit die QK Morphologie bewertet, welche hier aktuell mit „**gut**“ eingestuft ist (vgl. Tabelle 11).

Zur QK flussgebietspezifische Schadstoffe zählen „*synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe in Wasser, Sedimenten oder Schwebstoffen*“ (Anlage 3, Nr. 3.1 OGewV). Hier-

bei handelt es sich um 67 prioritäre Stoffe, die auf nationaler Ebene als bedenklich eingestuft wurden, aber nicht zur EU-weit gültigen Liste der prioritären Schadstoffe gehören; letztere werden beim chemischen Zustand betrachtet (vgl. Kapitel 6.1.3). Die flussgebietspezifischen Schadstoffe und die dazugehörigen Umweltqualitätsnormen (UQN) ergeben sich aus Anlage 6 der OGeWV. Die Einhaltung der UQN wird anhand von Jahresdurchschnittswerten (JD-HQN) und zulässigen Höchstkonzentrationen (ZHK-UQN) beurteilt. Im hier betrachteten OWK werden im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum (2021-2027) alle UQN eingehalten und die flussgebietspezifischen Schadstoffe werden mit „gut“ bewertet. Eine Bewertung der allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter findet durch die Behörden derzeit nicht statt (vgl. Tabelle 11); die Parameter werden aber entsprechend den Vorgaben der OGeWV untersucht („monitored but not used“).

6.1.2 Biologische Qualitätskomponenten

Phytoplankton

Das pflanzliche Plankton ist bezüglich der Biomasse und Produktionskapazität der Hauptträger der marinen Primärproduktion und die Basis des marinen Nahrungsgefüges (z. B. (Tardent 1985; Sommer 1994). Veränderungen des Phytoplanktons können sich somit auf das gesamte Systemgefüge auswirken (van Beusekom et al. 2017; van Beusekom et al. 2019). Grundsätzlich besteht im Wattenmeer ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Nährstofffrachten (Totalphosphor und Totalstickstoff) über die großen Flüsse und der Phytoplanktonbiomasse (Cadee 1986; Philippart & Cadee 2000). Im Wattenmeer wird *Phaeocystis* spp. als ein Repräsentant des Phytoplanktons eingestuft, der auf die Eutrophierung der küstennahen Gewässer mit erhöhten Zellzahlen, verlängerter Blütendauer und höherer Blütenfrequenz reagiert (Elbrächter et al. 1994; Hanslik et al. 1998; Cadee & Hegeman 2002). *Phaeocystis*-Kolonien werden daher im Rahmen der Algenfrühwarnsysteme der Länder miterfasst.

Für die deutschen Küstengewässer der Nordsee wird das „**Deutsche Phytoplanktonbewertungsverfahren für Küstengewässer der Nordsee**“ angewendet. Die Bewertung des Phytoplanktons in den Küstengewässern der Nordsee erfolgt auf Basis des multifaktoriellen Ansatzes nach Dürselen et al. (2006), welcher im Rahmen der Europäischen Interkalibrierung mehrfach angepasst wurde (aktualisiert, Dürselen et al. 2010). Für die Bewertung des Phytoplanktons wird primär der Parameter Chlorophyll a-Konzentrationen herangezogen. Ein übermäßiges Wachstum des Phytoplanktons (gemessen anhand der Chlorophyll-a Konzentrationen) führt zu einer schlechteren Einstufung der QK. Zur Plausibilisierung der Ergebnisse wird ergänzend eine qualitative und quantitative Analyse der Gemeinschaft durchgeführt (Artzusammensetzung, Abundanzen und Biovolumen). Zudem gehen die Blütenfrequenz der schaubildenden Alge *Phaeocystis* spp. in die Plausibilisierung mit ein. Im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ erfolgt die überblicksweise Überwachung der QK Phytoplankton ganzjährig im 14-Tage-Rythmus an der Station JaBu_W_1 bei Wilhelmshaven (vgl. Abbildung 1). Die Bewertung der Chlorophyll a-

Konzentrationen erfolgt als 90 %-Perzentil über die Vegetationsperiode. Die OK Phytoplankton wird im OWK derzeit mit „mäßig“ bewertet (s. Tabelle 11).

In allen Wasserkörpern der Küstengewässer wurden für die Qualitätskomponente Phytoplankton Chlorophyll-Konzentrationen gemessen, die die interkalibrierten Grenzwerte zum Teil erheblich überschreiten. Dies führt in allen Küstenwasserkörpern der Nordsee zur Verfehlung des guten Zustands. Die Belastungen sind dabei v.a. in nach wie vor zu hohen Nährstoffeinträgen über die Flüsse und die atmosphärische Deposition. Im Wattenmeer wirkt zudem das Sediment als Senke für Nährstoffe, sodass hierüber große Mengen Nährstoffe freigesetzt werden können (NMUEK 2021a).

Das aus NLWKN (2010) stammende Fazit zu den niedersächsischen Küstengewässern gilt daher auch heute noch unverändert, nämlich „*dass das Nicht-Erreichen des ‚guten ökologischen Zustands‘ der Küstengewässer bezüglich Phytoplankton zum überwiegenden Teil auf die erheblichen Belastungen der Wasserkörper durch Nährstoffeinträge aus den einmündenden Fließgewässern des jeweiligen Einzugsgebiets zurück zu führen ist.*“ (S.10). Auch wenn die Nährstoffkonzentrationen z. T. einen langfristig abnehmenden Trend zeigen, überschreiten die Konzentrationen weiterhin die Schwellenwerte für den guten Zustand (vgl. Kapitel 6.1.1). Da die Maßnahmen zur Reduktion der Nährstoffeinträge in die Küstengewässer erst langfristig wirksam werden (NMUEK 2021a), ist entsprechend eine Zustandsverbesserung des Phytoplanktons verzögert zu erwarten.

Angiospermen und Makrophyten

Die QK Makrophyten/Phytobenthos ist in vier Teilkomponenten untergliedert: die „Großalgen“, das am Gewässergrund siedelnde „Phytobenthos“ sowie die im Wasser wurzelnden, aber entweder aus dem Wasser herausragenden oder periodisch trockenfallenden Angiospermen; letztere unterteilen sich wiederum in die Teilkomponenten „Röhrichte, Brack- und Salzmarschen“ sowie das „Seegras“. Eine Bewertung dieser QK erfolgt nur dann, wenn nennenswerte Bestände mindestens einer dieser Teilkomponenten in einem OWK vorkommen. Für den OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ gehen die Teilkomponenten Großalgen und Angiospermen (Seegras und Brack- und Salzwiesen) in die Bewertung der QK ein, das Phytobenthos hingegen nicht.

Großalgen

Die Verbreitung von Großalgen resultiert u. a. aus dem Nährstoff- und Lichtangebot, der Wassertemperatur und dem Fraßdruck. Die Makroalgen gliedern sich in Rotalgen (*Rhodophyta*), Braunalgen (*Phaeophyta*) und Grünalgen (*Chlorophyta*). Durch die harschen Lebensbedingungen des Wattenmeers ist die Algenflora natürlicherweise artenarm und durch kurzlebige Arten charakterisiert. Das potenzielle Arteninventar des niedersächsischen Wattenmeeres ist in NLWKN (2021) gelistet. Hiernach werden die Watten v.a. von Grünalgen dominiert, während Rot- und Braunalgen eine geringere Artenvielfalt aufweisen. Im Erfassungszeitraum 2009-2017 wurden insgesamt 41 Arten in Niedersachsen im Eulitoral nachgewiesen; die tatsächliche Artenzahl liegt aber durchaus höher, da die Algen nur stichprobenhaft überprüft werden. Die dominierenden Grünalgen setzen sich i. d. R. aus dem

Ulva-Enteromorpha-Komplex sowie Arten der Gattungen *Chaetomorpha*, *Rhizoclonium*, *Blidingia* und *Cladophora* zusammen (NLWKN 2021). Innerhalb der Großalgen werden auch eingewanderte Arten registriert. Hierzu gehören z.B. der Japanische Beerentang *Sargassum muticum* und *Agarophyton vermiculophyllum*, die z.T. dichte Bestände im Wattenmeer bilden (NLWKN 2021). Das Artenspektrum der Neophyta wird sich wahrscheinlich zukünftig aufgrund der ansteigenden Wassertemperaturen erweitern. Im Wattenmeer gehören mit Grünalgen bedeckte Flächen zum sommerlichen Erscheinungsbild; das saisonale Maximum liegt meist in den Sommermonaten zwischen Juli und August (Kolbe 2006; NLWKN 2021).

Zur Zeit werden die Großalgen nur anhand des Vorkommens von Großalgen auf den Wattflächen bewertet (NLWKN 2010). Durch monatliche Befliegung zur Vegetationsperiode (Mai-September) wird die Ausdehnung und der Bedeckungsgrad eulitoralischer Großalgen erfasst. Hierdurch werden v.a. einjährige Grünalgen (opportunistische Grünalgen) erfasst, die als Zeiger von Eutrophierung im Wattenmeer gelten und insbesondere in den 1990er Jahren dichte Algenmatten auf den Wattflächen bildeten (Kolbe 2006; Jaklin et al. 2007).

Die maximale Ausdehnung der Grünalgen im Sommer 2020 im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ ist in Abbildung 3 dargestellt. Im OWK sind Grünalgen v.a. auf dem Hohe Weg-Watt südlich von Mellum und im Jadebusen stark vertreten, während im Wattbereich bei Minser Oog große und dichte Grünalgenbestände vorkamen (NLWKN 2021). Die langfristige Entwicklung der Grünalgen auf den Wattflächen ist in Abbildung 4 für den Zeitraum 1990 bis 2020 (jeweils die jährlichen Maxima) dargestellt. In den 1990er Jahren war die Bedeckung der Wattflächen am größten; 1992 wurde die größte Ausdehnung mit 26,4 km² bedeckter Fläche gemessen, was einer relativen Bedeckung von 10,5 % des Eulitorals entspricht. Im folgenden Zeitraum bis Anfang der 2000er Jahre ging die Bedeckung um ca. die Hälfte zurück. Danach waren periodisch schwankende Werte zwischen 16 km² (2002) und 2,4 km² (2011) zu beobachten. Im Zeitraum zwischen 2012 und 2016 wurden wieder sehr hohe Werte beobachtet, hingegen in den letzten drei Jahren (2018 bis 2020) vergleichsweise geringe Werte (2,7 bis 6,5 km²).

Die Bewertung des ökologischen Zustands der Teilkomponente Grünalgen erfolgt anhand des Parameters „Fläche sommerlicher Grünalgenbestände“ als Jahresmaximum wie in Abbildung 4 dargestellt. Die Teilkomponente Großalgen wird auf dieser Basis aktuell mit „**mäßig**“ eingestuft (Tabelle 11).

Die Belastungen ergeben sich wie schon zuvor für das Phytoplankton beschrieben, aus den weiterhin zu hohen Nährstoff-Konzentrationen in den Küstengewässern.

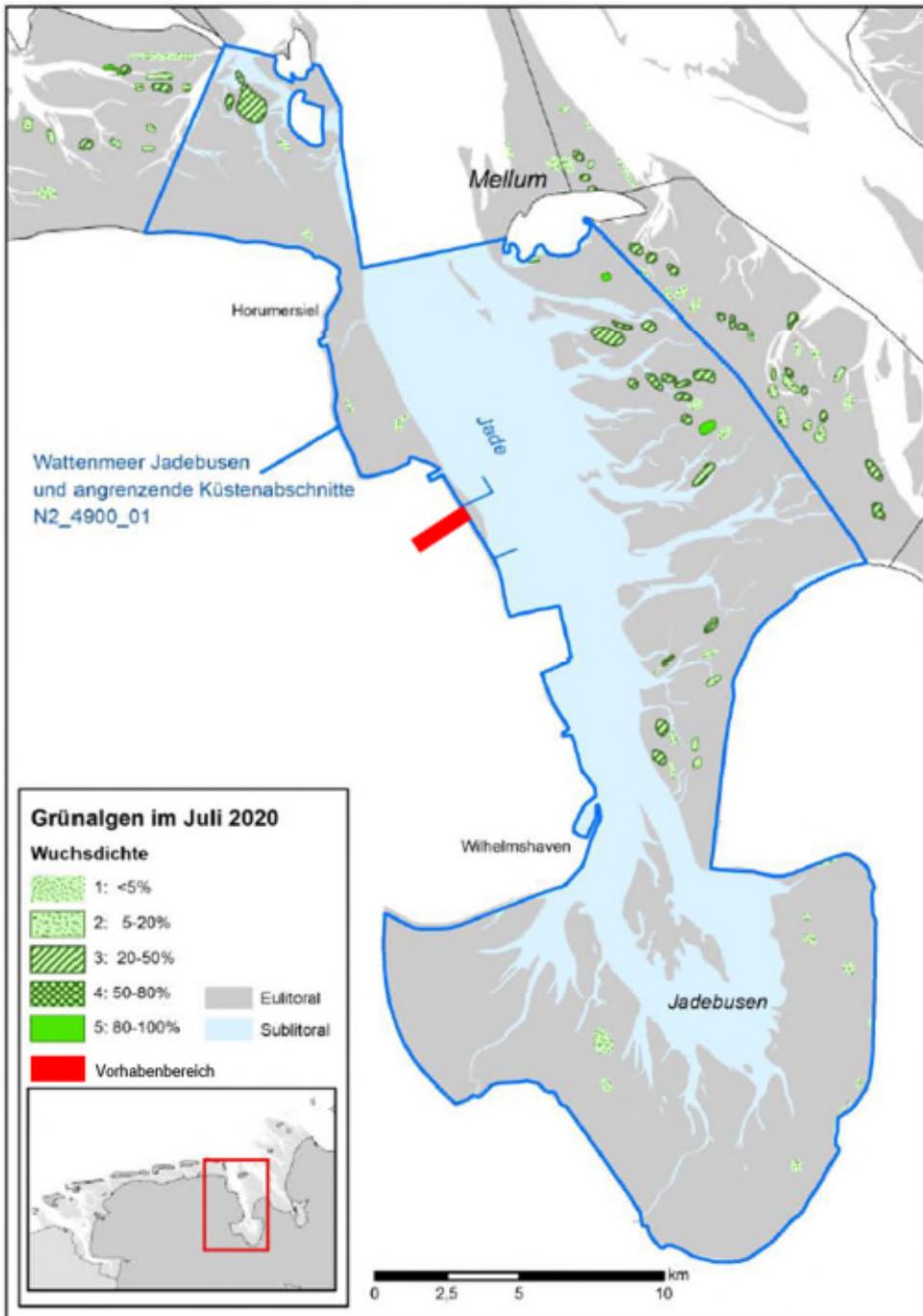


Abbildung 3: Verteilung eulitoraler Grünalgen im Juli 2020 (Jahresmaximum) im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“. Quelle: (NLWKN 2021)

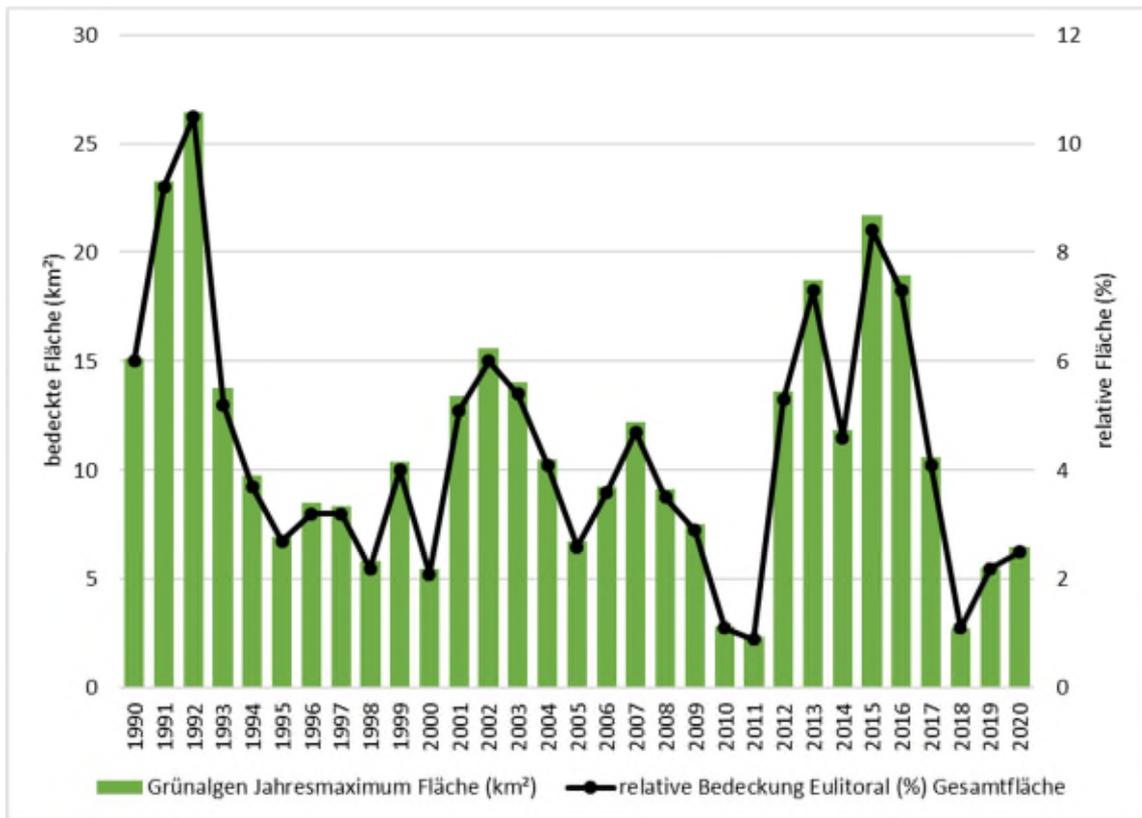


Abbildung 4: Langfristige Entwicklung der Bedeckung des Eulitorals (252 km²) mit Grünalgen von 1990 bis 2020 (Jahresmaxima) im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“.

Datenquelle: (NLWKN 2021)

Seegras

Seegraswiesen kommen in zumeist landnahen strömungsberuhigten Bereichen vor und werden hauptsächlich vom Zwergseegras (*Zostera noltii*) und zu einem geringeren Anteil aus dem Echten Seegras (*Zostera marina*) gebildet. Ihre Bedeutung liegt in ihrer Funktion als Nahrungs- und Lebensraum für zahlreiche Arten der Wirbellosenfauna sowie für einige Fische und Vögel (Short et al. 2001; Borum et al. 2004; Dolch et al. 2017). Daneben stabilisieren sie das Sediment und bilden produktive Biotope.

Im niedersächsischen Wattenmeer werden die Seegrasbestände im Rahmen des TMAP-Monitorings (Trilaterales Überwachungs- und Bewertungsprogramm) flächendeckend alle 6 Jahre, zuletzt 2019 (Küfog & Steuer 2020), durch Begehungen untersucht und ihre Fläche, der Bedeckungsgrad und die Artzusammensetzung aufgenommen. Einzelne Flächen werden jährlich begutachtet (siehe Messstelle JaBu_Zos_1, Tabelle 10). Die Verteilung der Seegras-Vorkommen im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ ist in Abbildung 5 dargestellt. In der Jade konzentrieren sich die Vorkommen eulitoral Seegräser nach wie vor auf die ausgedehnten Flächen des Jadebusens. Im gesamten Jadebusen kam 2019, wie auch schon 2013 und 2008, ausschließlich das Zwerg-See-gras (*Zostera noltii*) vor, während 2000/2002 noch Einzelvorkommen von *Zostera marina*

nachgewiesen wurden (Adolph et al. 2003). Die schmalen Eulitoralbereiche der östlichen Innenjade weisen keine Seegräser auf. Die zum Vorhabenbereich nächstgelegenen Bestände befinden sich in ca. 4 km Entfernung im Wattbereich von Hooksiel. Bei Hooksiel wurden eine größere und eine kleine Seegraswiese mit Flächen von 0,1076 km² und 0,0088 km² im Mischwatt kartiert. Die Seegraswiesen wiesen eine mittlere bis gute Vitalität und eine mittlere Gesamtbedeckung von 19 % auf. Bei beiden Wiesen handelte es sich um reine *Zostera noltii*-Bestände. Nördlich der Wiesen wurden fünf Einzelvorkommen von *Zostera marina* kartiert. Der lockere Bestand von *Z. marina* welcher hier noch 2013 aufgenommen wurde, war verschwunden.

Entlang der gesamten niedersächsischen Küste zeigte sich ein starker Rückgang der Seegraswiesen von 2013 auf 2019 (Küfog & Steuer 2020). Der stärkste Flächenrückgang war hierbei an der Jade zu beobachten. Hier verringerte sich die Fläche mit Seegraswiesen im Wasserkörper „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ wie in Abbildung 6 dargestellt, drastisch von 15,43 km² (2013) auf aktuell 2,21 km² (Küfog & Steuer 2020). Die Seegrasbestände im Seefelder und Stollhammer Watt werden als Dauerflächen für die überblicksweise Überwachung nach WRRL seit 2006 jährlich kartiert (s. Abbildung 6). Nach einer kontinuierlichen Zunahme von Seegraswiesen von 1995 bis 2009, verblieb der Bestand bis 2013 auf einem ähnlichen Niveau. Von 2013 auf 2014 war ein starker Rückgang der Seegraswiesen von 8,5 km² auf 2,8 km² zu beobachten. In den Folgejahren hat sich der Bestand bis 2019 weiter kontinuierlich verkleinert.

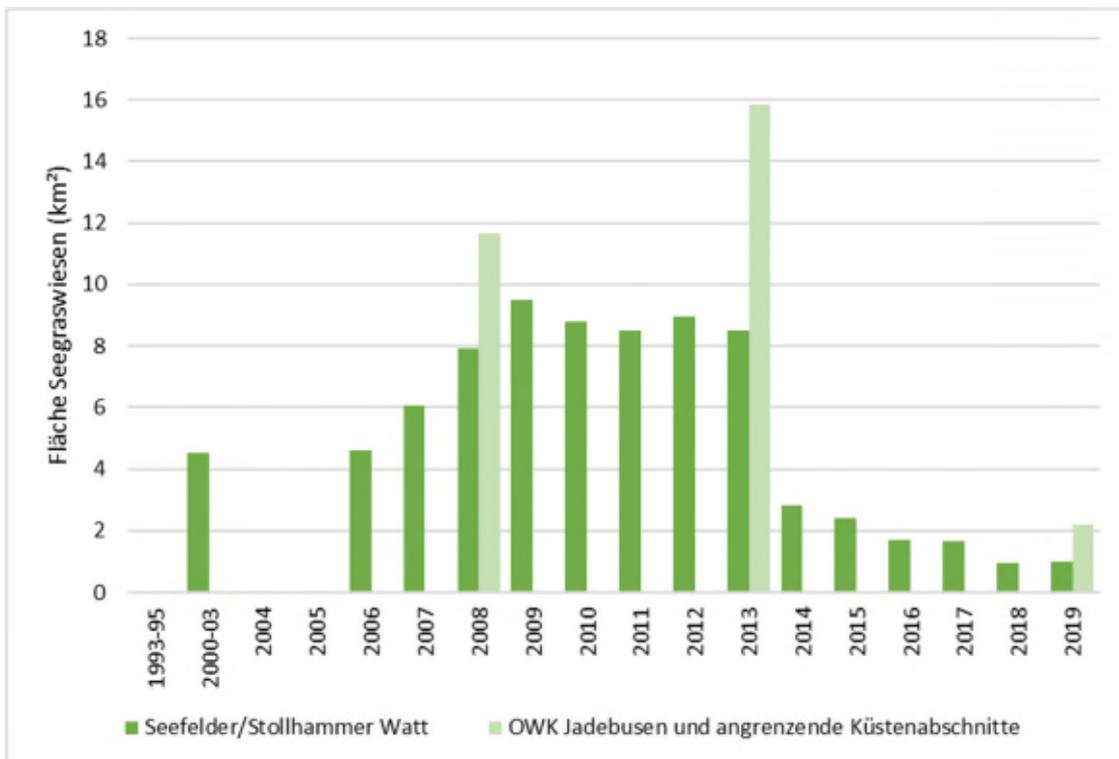


Abbildung 6: Eulitorale Seegraswiesen (min. 5% Bedeckung) im Bereich Stollhammer/Seefelder Watt (Jadebusen) von 1995 bis 2019.

Datenquelle: Küfog & Steuer (2020) und Adolph et al. (2003)

Die Bewertung der Seegrasvorkommen wird anhand der Fläche der Seegraswiesen vorgenommen, wobei der Zustand anhand der prozentualen Flächenverluste im Bezug zur jemals gemessenen größten Fläche gesetzt wird (Kolbe 2006). Als weitere Parameter gehen die Artzusammensetzung und die Besiedlungsdichte als kombinierter Parameter in das Bewertungssystem ein. Aufgrund des beschriebenen Rückgangs der Seegraswiesen zwischen 2013 und 2019, wird der Zustand der Teilkomponente Seegras im Wasserkörper „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ aktuell mit „**schlecht**“ bewertet (Tabelle 11).

Seegräser sind mehrjährige, stenöke Arten, die als sensitiv gegenüber Störungen gelten (Reise et al. 2005). Die Regeneration von einmal vernichteten Beständen wird für als Wattenmeer als problematisch eingestuft (NLWKN 2010). Die höchsten Belastungen scheinen sich nach jetzigem Kenntnisstand für das Seegras im Wattenmeer aus negativen Effekten der Eutrophierung zu ergeben (NLWKN 2010). Seegräser sind an niedrige Nährstoffkonzentrationen angepasst und werden durch die Eutrophierung der Gewässer geschädigt. Die Belastungen ergeben sich wie schon zuvor für das Phytoplankton beschrieben, aus den weiterhin zu hohen Nährstoff-Konzentrationen in den Küstengewässern.

Brack- und Salzmarschen

Die Teilkomponente Brack- und Salzwiesen entwickelt sich im Wattenmeer im Übergangsbereich zwischen Land und Meer, vorzugsweise in strömungsberuhigten Bereichen. Hierbei ist eine bestimmte Abfolge der Vegetationszonierung vom Watt zum Land ausgebildet. Im Watt ist eine Pionierzone ausgebildet, die aus Queller oder Schlickgras besteht und periodisch überflutet wird. Oberhalb der Flutlinie beginnt die Andelgraszone im Übergang von der Queller- zur Salzwiesenzone. Innerhalb der Salzwiese folgen salztolerante Pflanzen wie Strandflieder, Strandsode, etc. Diese Pflanzen ertragen unregelmäßigen Salzeintrag. Mit zunehmendem Abstand vom Meer treten weitere Blütenpflanzen hinzu und die Salztoleranz nimmt ab. Die Bedeutung der Salzwiesen liegt in ihrer Funktion als natürlicher Küstenschutz (dampfende Wirkung auf die Wellenenergie, Sedimentationsort) sowie als Lebens-, Nahrungs-, Brut- und Rastraum für z.T. sehr spezialisierte (endemische) Arten, darunter Insekten und Vögel.

Im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ finden sich das Gros der Brack- und Salzwiesen im Jadebusen sowie bei Hooksiel (s. Abbildung 7).

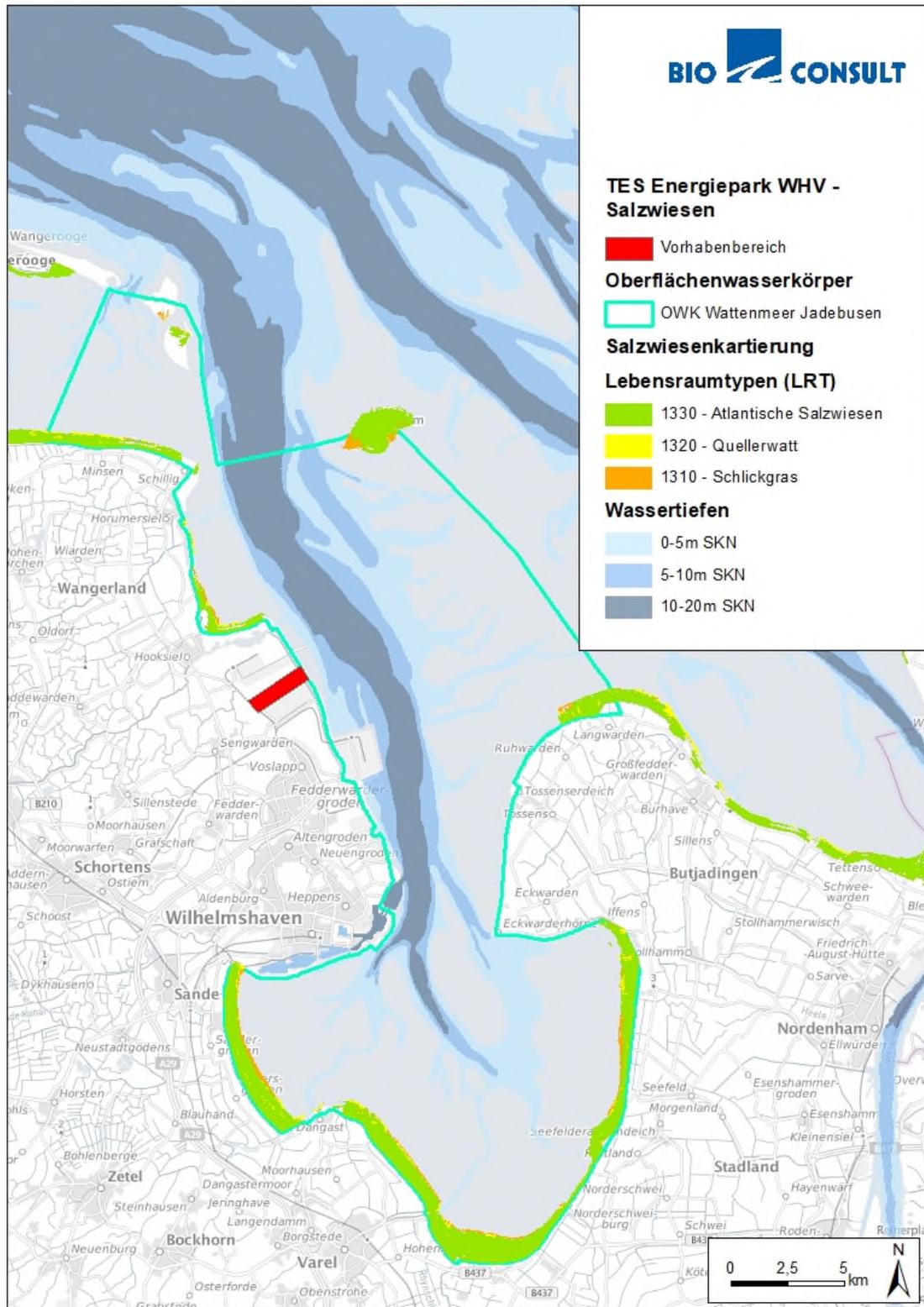


Abbildung 7: Verbreitung der Salzwiesen im Jadesystem.

Datenquelle: Biotoptypen NLPV Niedersachsen, Stand 2010

Quelle: <https://mdi.niedersachsen.de/geoserver/Biotoptypen/ows?service=WFS&version=2.0.0&request=GetFeature&outputFormat=SHAPE-ZIP&typeName=Biotoptypen:Gesamt>

Die Ausdehnung der Röhrichte sowie die Brack- und Salzmarschen werden in Niedersachsen nach dem Bewertungsverfahren von Arens (2006); Arens (2009b); Arens (2009a) bewertet, welches zwischen den verschiedenen Salinitätszonen differenziert. Für den β -mesohalinen bis polyhalinen Abschnitt sind die Parameter „Vorlandfläche“ der Brack- und Salzmarschen sowie deren „Vegetationszonierung“ relevant. Die überblicksweise Überwachung der Teilkomponente erfolgt alle 6 Jahre in Form von Luftbildauswertungen und vor-Ort-Kartierungen (NLWKN 2010). Der Zustand der Teilkomponente Brack- und Salzwiesen im Wasserkörper „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ wird aktuell mit **„sehr gut“** bewertet (s. Tabelle 11).

Brack- und Salzmarschen reagieren auf verschiedene natürliche bzw. anthropogene Stressoren sensibel. Zu den anthropogenen Belastungen zählen v.a. die Eindeichungen, die landwirtschaftliche Nutzung und die Eutrophierung (NLWKN 2010).

Die Bewertung der QK Makrophyten erfolgt als Mittelwert der drei Teilkomponenten und ergibt einen **„mäßigen“** Zustand (s. Tabelle 11).

QK benthische wirbellose Fauna

Die benthische wirbellose Fauna (nachfolgend „Makrozoobenthos“) umfasst die mit dem bloßen Auge erkennbaren Organismen, die im Meeresboden (Endofauna) oder darauf leben (Epifauna). Das Makrozoobenthos fungiert als ökologisches Bindeglied zwischen den Primärproduzenten einerseits und den Konsumenten und Destruenten andererseits.

Grundsätzlich tritt die Artenvielfalt des Wattenmeeres gegenüber der offenen Nordsee zurück (z.B. (Wolff 1981), da die fluktuierenden Umweltbedingungen insbesondere in den eulitoralischen Bereichen eine hohe Anpassung der Organismen erfordern. Das Wattenmeer ist aber gleichzeitig sehr produktiv. Es werden sehr hohe Biomassewerte von bis zu 80 g AFTG/m² erreicht (Piersma et al. 1993)⁵. Von dieser Biomasse ernähren sich eine Vielzahl von Fischen und Vögeln, die das Wattenmeer zeitweise als Kinderstube, Überwinterungsplatz oder während des Durchzuges nutzen.

Die Besiedlung des Sublitorals unterscheidet sich v.a. in Abhängigkeit der hydromorphologischen Verhältnisse und dem Korngrößenspektrum der Sedimente (Dörjes et al. 1969; BioConsult 2007; Steuwer & NLWKN 2013; Gutperlet et al. 2015). Grob unterteilen lassen sich die stark durchströmte Fahrrinne mit mittel - bis grobsandigen Sedimenten bis hin zu Kies. Hier herrscht die *Ophelia limacina*-Siedlung vor, die sich als vergleichsweise artenarm darstellt und keine charakteristischen Begleitarten aufweist (Dörjes et al. 1969). Ostwärts Richtung Hohe Weg Watt schließt sich, nicht überall in gleichmäßiger Stärke ausgeprägt, die *Magelona papillicornis*-Siedlung⁶ auf Feinsand bis zu grobsandigem Mittelsand an. Der Übergang von der Innenjade zu den Baljen ist von Schlick, feinsandigem Schlick

⁵ AFTG: aschefreies Trockengewicht

⁶ *Magelona papillicornis* wurde zwischenzeitlich in *Magelona mirabilis* umbenannt. Die unter diesem Namen subsumierten Individuen konnten dann später in *Magelona mirabilis* und *Magelona johnstoni* differenziert werden. Bei den JadeWeserPort Untersuchungen wurde nur *M. mirabilis* nachgewiesen, so dass in der Innenjade *M. papillicornis* in Dörjes et al. (1969) und mit *M. mirabilis* gleichzusetzen ist

bis hin zu schlickigem Feinsand gekennzeichnet. Hier kommt die *Petricolaria pholadiformis*-Siedlung vor. Die genannten Varianten gehen ineinander über und lassen sich weiter differenzieren (Gutperlet et al. 2017). Das Eulitoral weist gegenüber dem Sublitoral eine artenärmere Gemeinschaft auf, da die durch Ebbe und Flut hervorgerufenen Wechsel der Umweltbedingungen eine hohe Anpassung der Organismen erfordern. Das Makrozoobenthos der dunklen Sandwatten wird durch stetige Arten wie *Arenicola marina*, *Nephtys hombergii*, *Scoloplos armiger*, *Cerastoderma edule*, *Macoma balthica*, *Pygospio elegans*, *Urothoe poseidonis*, *Bathyporeia sarsi*, *Lanice conchilega* und *Magelona mirabilis* geprägt. Daneben finden sich „helle Sandwatten“, „Mischböden“, „Steilhänge“, „Schlickböden“, „Hartböden“, „Schillbänke“, „Brandungswälle“ sowie zoobenthische Biotope (Miesmuschel), phytobenthische Biotope (Seegrass, Makroalgen, Queller) und weitere. Grotjahn & Jaklin (2007) haben für den gesamten Wasserkörper „Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ (Jadebusen und Innenjade (Schillighörn-Mellum) insgesamt 260 Taxa des Makrozoobenthos erfasst, so dass dieser insgesamt als sehr artenreich zu charakterisieren ist.

Im Sublitoral wurden im Mai 2021 vorhabensspezifische Erfassungen des Makrozoobenthos an insgesamt 33 Stationen durchgeführt. Die Ergebnisse sind den Berichten BioConsult (2021) und BioConsult (2022) zu entnehmen.

Die Hauptegebnisse der Bestandaufnahme Mai 2021 war:

- Das untersuchte Gebiet weist insgesamt eine hohe benthische Arten- und Formenvielfalt auf (81 Arten aus 12 Großgruppen).
- Räumlich waren aufgrund der heterogenen Sedimente im Untersuchungsgebiet deutliche Unterschiede in der Artenvielfalt und Abundanz zu erkennen.
- Ein besonderer Artenreichtum wurde für die hartsubstrat-geprägten Bereiche festgestellt, die eine doppelt so hohe Artenvielfalt wie die „reinen“ Sandgebiete aufwiesen. Die Artenvielfalt war v.a. in dem vermehrten Auftreten epibenthischer Arten begründet.
- Die artenreiche Ausstattung in den hartsubstratgeprägten Bereichen führte zur fachlichen Einordnung des nach § 30 BNatSchG geschützten Biototyps „artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ (KMFFk*). Das Biotop hat u.a. wegen seiner besonderen Epifauna-Ausstattung eine Bedeutung als Strukturelement und Trittsteinbiotop.

In Abbildung 8 sind die Beprobungsstationen zur Erfassung des Makrozoobenthos dargestellt und die Artenzahl an jeder Station anhand der Kreisgröße (Kategorien) symbolisiert. Die Kreise verdeutlichen die hohe Artenvielfalt innerhalb der Hartsubstrat-geprägten Bereiche. Die Abgrenzung des § 30-Biotops auf Basis der SideScanSonar 2021/22 sowie der Benthosserfassung 2021 ist in Abbildung 9 dargestellt.

Eine weitere Erfassung an 51 sublitoralen Stationen erfolgte im Frühjahr 2022, um die Abgrenzung des § 30-Biotops abzusichern und bisher nicht untersuchte Bereiche zu beproben. Die Datenanalyse sowie der Bericht stehen noch aus.

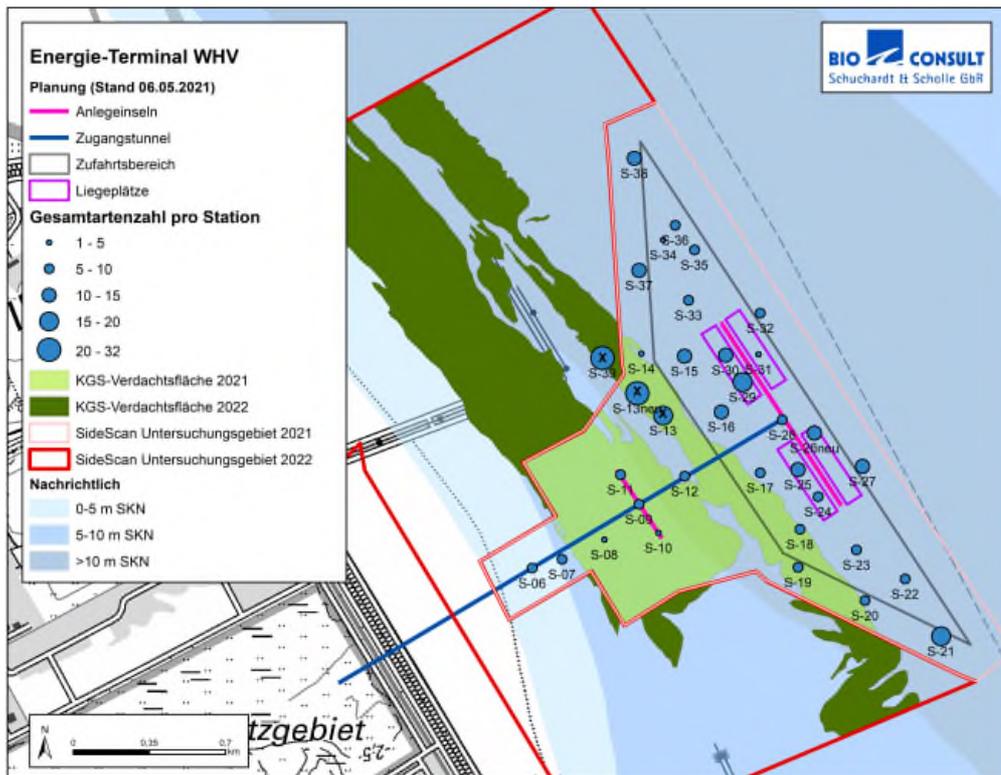


Abbildung 8: Stationsraster der Benthosbeprobung Mai 2021 unter Symbolisierung der Artenzahl

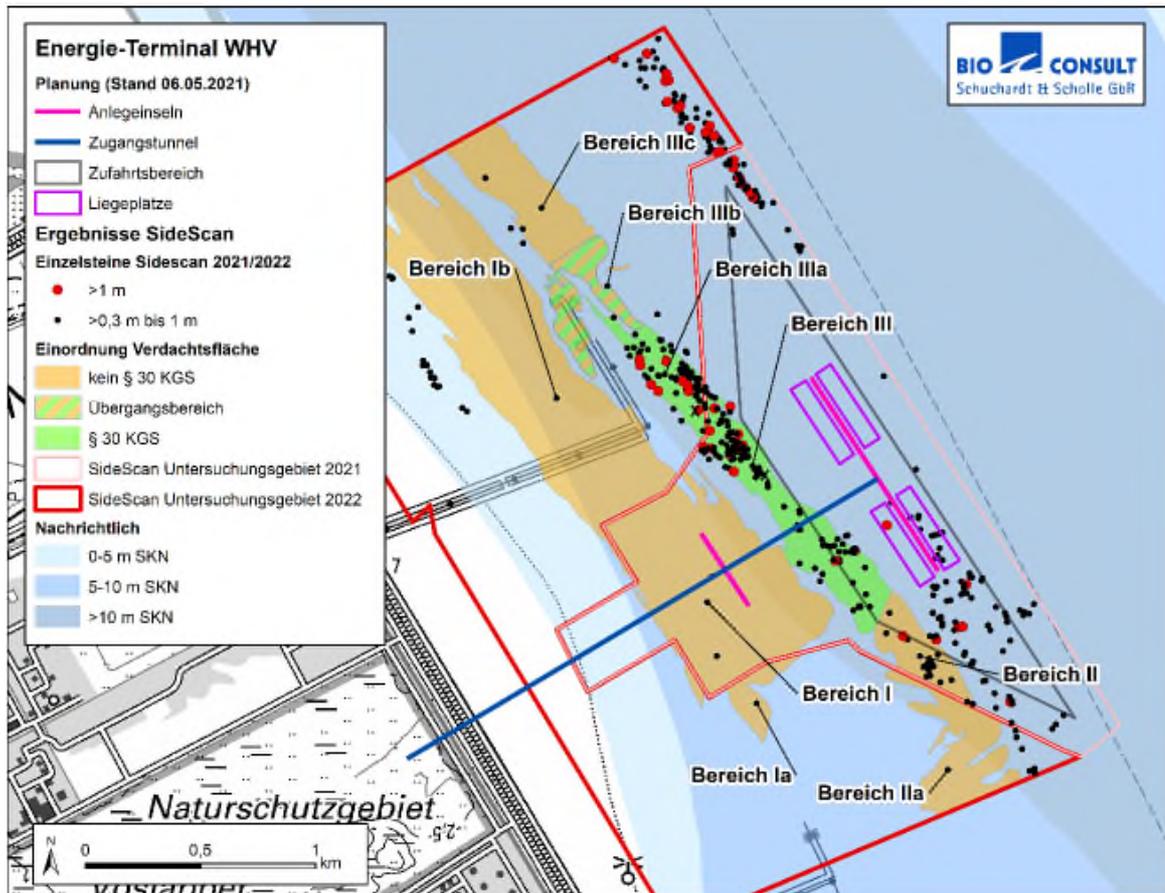


Abbildung 9: Vorkommen des nach § 30 BNatSchG geschützten Biotoptyps „artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ im Untersuchungsgebiet 2021/2022 des geplanten Terminals

Insgesamt wird dem Vorhabenbereich hinsichtlich der faunistischen Besiedlungsmuster eine hohe Wertigkeit unterstellt.

Das Makrozoobenthos wird im Rahmen der Überwachungsprogramme an einer eulitoral Station im Jadebusen (JaBu_MZB_8) und zwei sublitoralen Stationen (JaBu_MZB_9 und JaBu_MZB_12) einmal jährlich überwacht (s. Tabelle 10). Im Gegensatz zum Vorhabenbereich fehlen an diesen Stationen die Hartsubstrate, sodass sich die Bewertung auf die im OWK vorherrschenden Weichsubstrate bezieht. Die Weichbodenfauna wird nach dem M-AMBI-Verfahren von Muxika et al. (2007) bewertet. Der ökologische Zustand wird für die QK benthische Wirbellose als „gut“ angegeben (s. Tabelle 11).

Ähnlich wie bei der QK Phytoplankton (s. o.) wirkt sich auch beim Makrozoobenthos die Eutrophierung negativ auf die Bewertung aus. Zusätzlich ist der physikalische Stress durch die Strombau- und Unterhaltungsmaßnahmen sowie die Fischereitätigkeiten von Bedeutung. Ferner schlagen sich auch der Eintrag von Schadstoffen, die Einschleppung fremder Arten sowie die klimatischen Veränderungen negativ in der Bewertung nieder (NLWKN 2010).

6.1.3 Chemischer Zustand

Der Eintrag von Schwermetallen in deutsche Küstengewässer erfolgt größtenteils über die Flüsse. Entsprechend nehmen die Schwermetallbelastungen im Wasser und in den Sedimenten mit zunehmender Entfernung zur Küste ab (Loewe 2009; Loewe et al. 2013). Belastungsschwerpunkte sind die innere Deutsche Bucht und das Elbeästuar, aber auch in den Mündungsgebieten von Weser und Ems wurden in der Vergangenheit erhöhte Konzentrationen nachgewiesen. Schadstoffe gelangen v. a. aus industriellen, kommunalen und landwirtschaftlichen Einleitern an Land in die Gewässer oder stammen aus Altlasten (u. a. Hafensedimente).

Bei der Bewertung des chemischen Zustands werden prioritäre Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe sowie der Eutrophierungsindikator Nitrat berücksichtigt. Die aktuelle Bewertung des chemischen Zustands im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ zeigt eine Überschreitung der UQN nach Anlage 8 der OGewV (2016), sodass sich der Wasserkörper aktuell in einem **„nicht guten“** chemischen Zustand befindet (Tabelle 11). Ohne Berücksichtigung der ubiquitären Schadstoffe befindet sich der OWK in einem guten chemischen Zustand.

Die Überschreitung ist auf ubiquitäre Schadstoffe in Biota (Quecksilber, Bromierte Diphenylether) sowie auf den ubiquitären Schadstoff Benzo(ghi)perylen in der Wasserphase zurückzuführen (Messung 2017, NLWKN Hildesheim, Fr. Minuth schriftl).

6.1.4 Prognose für die Zielerreichung bis 2027

Die Einschätzung der Zielerreichung der Oberflächenwasserkörper teilt sich auf in die Bewertung des chemischen und ökologischen Zustands (FGG Weser 2021a). Aufgrund der gebietsübergreifenden Überschreitung der UQN für ubiquitäre (überall vorkommenden) prioritäre Stoffe wurde der chemische Zustand in den Bewirtschaftungsplänen 2015 bis 2021 und 2021 bis 2027 überall als „schlecht“ eingestuft. Laut FGG Weser (2021a) können die Erfolge bei der Beseitigung vieler anderer stofflicher Belastungen so nicht ausreichend dargestellt werden, weil zwar gesonderte Darstellungen (ohne ubiquitäre Stoffe) in separaten Karten möglich sind, aber von der WRRL nicht als Erfolge bei der Zielerreichung gewertet und anerkannt werden. Für die Zielerreichung des guten ökologischen und chemischen Zustands wird für den OWK „Jadebusen und angrenzende Küstengewässer“ der Zeitraum nach 2027 angesetzt.

Für den OWK „Jadebusen und angrenzende Küstengewässer“ wird die Zielerreichung des guten ökologischen Zustands bis 2027 aufgrund natürlicher Gegebenheiten als „unwahrscheinlich“ eingestuft.

6.2 Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot

In diesem Kapitel wird ermittelt, ob das Vorhaben gegen das Verschlechterungsverbot nach § 27 Abs. 1 und Abs. 2 des WHG verstößt.

Zunächst werden die vorhabenbedingten Veränderungen der unterstützenden Qualitätskomponenten beschrieben (Kapitel 6.2.1). Anschließend werden mögliche Auswirkungen des Vorhabens auf die biologischen Qualitätskomponenten dargestellt (Kapitel 6.2.2). Hierbei werden direkte und indirekte⁷ Auswirkungen einbezogen. Darauf folgt die Darstellung möglicher Auswirkungen auf den chemischen Zustand (Kapitel 6.2.3). Ein abschließendes Fazit wird in Kapitel 6.4 gezogen.

Die Auswirkungsprognose berücksichtigt nur solche Wirkfaktoren, Parameter und Komponenten, für die in Kapitel 4.2 (Tabelle 8) ein potenziell bewertungsrelevanter Wirkzusammenhang festgestellt wurde.

6.2.1 Unterstützende Qualitätskomponenten

6.2.1.1 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Die relevanten hydromorphologischen Qualitätskomponenten in Küstengewässern sind laut Oberflächengewässerverordnung (Anlage 3 Nr. 2 OGeWV) die **Morphologie** und das **Tide-regime**. Für beide Qualitätskomponenten wurden keine Wirkfaktoren identifiziert (s. Kapitel 4.2), so dass sie im Folgenden nicht weiter betrachtet werden.

6.2.1.2 Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die relevanten Qualitätskomponenten dieser Gruppe, sind in den Küstengewässern laut Anlage 3, Nr. 3 der OGeWV:

- 1) Die chemischen Qualitätskomponenten, die eine Liste von 67 Schadstoffen darstellen, die auch als flussgebietsspezifische Schadstoffe bezeichnet werden (Anlage 6 der OGeWV).

Die Gruppe der allgemeinen physikalisch-chemische Qualitätskomponenten, die die QK Sichttiefe, Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt und Nährstoffverhältnisse umfasst (Anlage 7 der OGeWV).

6.2.1.2.1 Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Die flussgebietsspezifischen Schadstoffe umfassen „synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe in Wasser, Sedimenten oder Schwebstoffen“. Die Stoffe und ihre Umweltqualitätsnormen (UQN) ergeben sich aus Anlage 6 der OGeWV. Die Einhaltung der UQN wird anhand von Jahresdurchschnittswerten (JD-HQN) und zulässigen Höchstkonzentrationen (ZHK-UQN) in allen Gewässerkategorien beurteilt.

⁷ Direkt ausgelöst z.B. durch Mortalität über Seewasserentnahme des Energy Hubs, indirekt ausgelöst z.B. als Folge der veränderten Habitatbedingungen (abgebildet durch die unterstützenden Qualitätskomponenten), siehe Kapitel 3.4.1.1.

Für die Verkehrssicherheit wird auf dem Gelände und den Straßen des Energy Hubs gezielt Tausalz durch den Winterdienst aufgebracht werden. Chloride und Cyanide sind die relevanten Stoffe im Tausalz. Die komplexe Cyanidverbindung (Natrium-) Ferrocyanid ($\text{Fe}(\text{CN})_6$) wird als Trennmittel zum Erhalt der Rieselfähigkeit zugesetzt. Grundsätzlich ist Cyanid nach Anlage 6 der OGeWV ein flussgebietsspezifischer Schadstoff zur Beurteilung des ökologischen Zustands. Die angegebene CAS-Nr. 57-12-5 bezieht sich auf das Cyanid-Anion (CN^-), welches hochtoxisch ist. Da es sich in Auftausalzen meist um die oben genannte komplexe Cyanidverbindung mit der CAS-Nr. 13601-19-9 handelt, gehört diese nicht zu den Stoffen der Anlage 6 der OGeWV. Nach DIN 38405, Teil 13 zählt $\text{Fe}(\text{CN})_6$ zwar zum „Gesamtcyanid“, aber nicht zu der Gruppe der „leicht freisetzbaren Cyanide“. Das Komplex-Anion ist sehr stabil, wodurch toxische Cyanidionen unter natürlichen Bedingungen bzw. unter Lichteinfluss nur geringfügig freigesetzt werden (FGSV 2021). Es ist keine gesonderte Betrachtung von Cyanid aus Tausalzen erforderlich.

Nach aktuellem Kenntnisstand ist unklar, ob es während des Betriebs des Energieparks zu einem Eintrag von (Luft-)Schadstoffen in den OWK kommen wird. Dies wird im Rahmen des entsprechenden Genehmigungsverfahrens betrachtet. Sofern keine Schadstoffe in den OWK gelangen, ist eine vorhabenbedingte Überschreitung der UQN für flussgebietsspezifische Schadstoffe nicht zu erwarten. Grundsätzlich wird jedoch darauf hingewiesen, dass im Falle eines Eintrags von Schadstoffen, Maßnahmen ergriffen werden müssen, welche die Einträge minimieren oder gänzlich eliminieren.

6.2.1.2.2 Temperatur

Für die Küstengewässer sind in der OGeWV bezüglich der Wassertemperatur keine Richt- oder Grenzwerte definiert. In den Bestimmungen für den guten ökologischen Zustand von Küstengewässern (Anlage 4, Tabelle 5, OGeWV) findet sich bezüglich der Temperatur die Aussage, dass die Werte nicht über den Bereich hinausgehen, innerhalb dessen die Funktionsfähigkeit des Ökosystems und die Einhaltung der in der OGeWV beschriebenen Werte für einen guten Zustand der biologischen Qualitätskomponenten gewährleistet sind.

Über den Energy Hub wird über drei Ausbauphasen hinweg thermisch verändertes Wasser in die Jade eingeleitet. In diesem Bericht wird die Phase 3 und somit der Endausbau betrachtet. Das Vorhaben sieht keine separaten Einleitstellen für das erwärmte und abgekühlte Seewasser vor. Aufgrund des Planungsstandes (Angebots-B-Plan) sind zurzeit noch keine Informationen darüber vorhanden, inwiefern das unterschiedlich temperierte Wasser gemischt oder stoßweise getrennt in die Jade geleitet wird. Zudem sind noch keine Informationen über die jeweiligen Mengen an eingeleitetem erwärmten oder erkühltem Seewasser bekannt.

Das für die Wasserstoffproduktion (Wasserstofferzeuger, Elektrolyseur), Oxy-Combustion (Sauerstoffverbrennung) und den Kohlendioxid-Kondensator benötigte Seewasser ($15.000 \text{ m}^3/\text{h} = 360.000 \text{ m}^3/\text{d}$) wird über die Anlagenprozesse mit einem Temperaturunterschied von $\Delta T \pm 7 \text{ °C}$ ca. 800 m mit einer Einlassgeschwindigkeit von $< 2 \text{ m/s}$ offshore zurück in die Jade eingeleitet. Einige der genannten Prozesse führen somit zum Teil zu einer Temperaturerhöhung bzw. Absenkung der Temperatur des Seewassers.

Sofern überschüssige Elektrolyse-Abwärme nicht prozessintern genutzt wird, erhöht sich die Wärmemenge Richtung Seewasser um ca. 25.000 m³/h ($\Delta T \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$) bei einer Elektrolyseleistung von 500 MW. Bei einer Elektrolyseleistung von 1000 MW erhöht sich die Wärmemenge um ca. 50.000 m³/h ($\Delta T \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$). Die für das hier zugrunde gelegte worst-case-Szenario getroffenen Annahmen für die Seewasserentnahme liegen bei 100.000 m³/h ($\Delta T \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$).

Mit Betrachtung der oben genannten Prozesse, ist aufgrund der vorwiegend exothermen Reaktionen, bei denen Wärme freigesetzt wird, eher davon auszugehen, dass eingeleitetes Seewasser primär wärmer sein wird als das entnommene Seewasser.

Bezüglich des **Eintrags von Wärme** liegt für die Küstengewässer ein Bericht zur Erfassung und Bewertung von Wärmeeinträgen in das niedersächsische Küstengewässer vor (Brockmann Consult 2014). Der Bericht schlägt u.a. Grenzwerte für Küstengewässer vor, die auch für den Wasserkörper der Jade angewendet werden können. Dementsprechend wird für den „guten Zustand“ in Küstengewässern für den Sommer (Juli – August) ein Wert von $< 23 \text{ }^\circ\text{C}$ als maximale absolute Temperatur oder eine Temperaturerhöhung $< 1 \text{ K}$ genannt. Für den Winter (Januar – März) gibt Brockmann Consult (2014) als Grenzwert der maximalen Temperatur $< 10 \text{ }^\circ\text{C}$ oder eine Temperaturerhöhung von $< 1 \text{ K}$ an (s. Tabelle 12). Diese Angaben beziehen sich auf den Rand der Mischungszone, die üblicherweise pragmatisch als Kreis mit einem Radius von 500 m um die Einleitstelle verstanden wird. Bezüglich der maximalen Temperaturerhöhung gibt Brockmann Consult (2014) für den „guten Zustand“ einen Wertebereich von > 0 und $< 3 \text{ K}$ an (s. Tabelle 12).

Für eine Beurteilung der Einleitung von heruntergekühltem Wasser in Küstengewässer liegen keine spezifischen Grenzwerte vor. Es ist, wie bereits erwähnt, davon auszugehen, dass primär erwärmtes Wasser in die Jade eingeleitet wird, wodurch das eingeleitete abgekühlte Wasser bezüglich des räumlichen Einflusses kaum Auswirkungen haben wird. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Erwärmung der Meere und der damit einhergehenden Problematik (hier v.a. Reduzierung des Sauerstoffgehaltes durch Zunahme sauerstoffzehrende Abbauprozesse), ist eine Einleitung erwärmten Wassers grundsätzlich kritischer zu betrachten als die Einleitung abgekühlten Wassers.

Tabelle 12: Vorschlag für Grenzwerte der maximalen absoluten Wassertemperatur und zur Bewertung der maximalen Temperaturerhöhung am Rand der Mischungszone nach Brockmann Consult (2014)

Zeitraum	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Küstengewässer: maximale erlaubte absolute Temperatur [°C]					
Sommer (Juli-August)	< 23 °C	< 23 °C	23 - 28 °C	28 - 30 °C	≥ 30 °C
	und keine messbare Temperaturerhöhung	oder Temperaturerhöhung <1 K	und Temperaturerhöhung > 1 K		
Winter (Januar-März)	keine messbare Temperaturerhöhung	< 10 °C		≥ 10 °C	
		oder Temperaturerhöhung < 1 K			
Küstengewässer: maximale erlaubte relative Temperaturveränderung [K]					
Sommer und Winter	0 K	> 0 und < 3 K	3-4 K	4-5 K	≥5 K

Als Basis für die Auswirkungsprognose kann das von (IMDC 2023) aufgesetzte hydronumerische Modell zur Einleitung temperaturveränderten Seewassers zur Orientierung dienen, welches im Rahmen der Inbetriebnahme einer FSRU am Standort Wilhelmshaven zwischen Hooksiel und Voslapper Groden von TES beauftragt wurde. Dort wurde die Einleitung von 177.000 m³/d um +6,0 °C erwärmten Wassers bei einer Wassertiefe von ca. -13 m SKN modelliert. Ein zweites Szenario betrachtete die Einleitung von 300.000 m³/d um -8,2 °C erkühlten Wassers. Für beide Szenarien zeigte sich, dass sich das temperaturveränderte Wasser sehr schnell in das Umgebungswasser mischt und sich eine schmale Wärme- bzw. Kältefahne stromauf- und stromab der Einleitstelle entwickelt. Die maximale Temperaturdifferenz betrug rd. +1,5 °C bzw. -2,5 °C nahe der FSRU. In weiterer Entfernung zum Auslass kamen lediglich Differenzen von <±0,5 °C bzw. vor.

Für das geplante Vorhaben ist allerdings eine 8-fach höhere Einleitmenge von ca. 2.400.000 m³/d (worst case) anzusetzen, sodass in Abhängigkeit der Einleitmenge/Zeit und der geringeren Wassertiefe am geplanten Ort der Einleitung (geringere Strömung) potenziell auch mit einer geringeren Durchmischung und entsprechend kleinräumig mit etwas höheren Temperaturdifferenzen bzw. einer größeren Ausdehnung der Wärmefahne zu rechnen ist. Aufgrund der starken Tideströmungen ist allerdings auch für den etwas flacheren Bereich in 800 m Entfernung zur Deichlinie auch für höhere Einleitmengen keine Überschreitung der Grenzwerte von Brockmann Consult (2014) im 500 m-Radius anzunehmen.

Für eine abschließende Beurteilung der maximalen (worst case) bzw. mittleren Temperaturdifferenzen fehlen Informationen zum Einleitbauwerk (Größe und Lage, Höhe Auslass) sowie eine Modellierung zur Ausbreitung des temperaturveränderten Wassers. Diese Details werden im entsprechenden Genehmigungsverfahren betrachtet.

6.2.1.2.3 Salzgehalt

Für die Verkehrssicherheit wird auf dem Gelände und den Straßen des Energy Hubs gezielt Tausalz durch den Winterdienst aufgebracht werden. Tausalze bestehen in der Regel aus Natriumchlorid (NaCl). Aufgrund der sehr guten Wasserlöslichkeit von Chlorid, kann es in keiner Regenwasserbehandlungsanlage zurückgehalten werden, da über Filtration und Adsorption in den Anlagen keine Wirkung erzielt wird. Folglich kann das Chlorid über das Grundwasser, die Abwässer sowie über die Sammlung und Ableitung von Oberflächenwässern wie den Niederschlagsabfluss in den Oberflächenwasserkörper gelangen.

Für die Küstengewässer sind in der OGeWV bezüglich des Salzgehalts kaum Orientierungswerte für die möglichen Parameter Chlorid, Leitfähigkeit bei 25°C und Salinität definiert. Für die Salinität des OWK (Typ N2 euhalines Wattenmeer) wird ein Durchschnittswert von 29,0 – 31,5 (30) PSU angegeben. Aufgrund der mangelnden Datenlage bezüglich der voraussichtlichen Größe der zu streuenden Flächen und aufzubringenden Tausalzmengen kann keine umfassende Aussage über die Tausalz- bzw. Chloridfrachten in das Einzugsgebiet des OWK getroffen werden. Der Salzgehalt im OWK liegt bei ca. 32 PSU. Aufgrund der Größe des OWK, der guten Durchmischung des Wasserkörpers durch die Gezeitenströmungen, wird es zu keiner Veränderung des Salzgehaltes durch den gezielten betriebsbedingten Einsatz von Tausalzen auf dem Vorhabengebiet kommen (s. auch (FGSV 2021).

Der Energy Hub benötigt für das Kesselspeisewasser und ggf. die Elektrolyse eine Entsalzungsanlage, welche über eine Seewasserentnahme gespeist wird. Dies soll nach jetzigem Kenntnisstand nur einem geringen Teil der Entnahmemenge entsprechen. Aktuell liegen keine Annahmen zu den Mengen an zurückgeführtem, entsalztem Seewasser in die Jade seitens des Vorhabenträgers vor. Auch hierfür gilt, dass Veränderungen des Salzgehaltes allenfalls lokal am Ort der Einleitung festzustellen sind, aber keinen Einfluss auf Ebene des Wasserkörpers haben.

6.2.1.2.4 Nährstoffverhältnisse und Sauerstoffhaushalt

Durch die Rückführung des entnommenen Prozesswassers aus der Jade und den darin enthaltenen Organismen, kann es über den Eintrag und abschließenden Abbau dieser toten Biomasse zu einer betriebsbedingten Freisetzung von Nährstoffen kommen. Der Abbau der toten Biomasse durch Bakterien erfolgt z.T. unter aeroben, d.h. sauerstoffzehrenden Prozessen. Hierdurch kann der Sauerstoffgehalt in der Wassersäule reduziert werden.

Zum jetzigen Zeitpunkt ist nicht klar, ob und wie die eingesaugten Organismen (v.a. Plankton und ggf. kleine, wenig schwimmstarke Fische sowie mobiles Makrozoobenthos) gefiltert werden und wieviel Biomasse in die Jade zurückgeführt wird. Aufgrund der guten Durchmischung des Wasserkörpers durch die Tideströmung ist nicht davon auszugehen, dass es zu einer messbaren Veränderung der Nährstoffverhältnisse an den mehrere Kilometer entfernt liegenden Messstellen Jade_W_1 und Jade_F_1 kommen wird. Gleiches gilt für den

Sauerstoffgehalt des Wassers. Aufgrund der sehr geringen Intensität dieses Wirkpfades sind Folgewirkungen auf Wasserkörpererebene auszuschließen.

Grundsätzlich ist jedoch vor dem Hintergrund der weiterhin zu hohen Nährstofffrachten in die Küstengewässer jeder zusätzliche Eintrag zu vermeiden.

Dementsprechend ist bereits aus Gründen zur Biofouling-Minimierung ein hohes Interesse seitens TES vorhanden, den Biomasseeinsog so gering wie möglich zu halten.

6.2.2 Biologische Qualitätskomponenten

Im Folgenden werden die Veränderungen der biologischen Qualitätskomponenten beschrieben und bewertet. Das methodische Vorgehen bei der Ermittlung, ob eine Verschlechterung i. S. d. WRRL vorliegt, ist in Kapitel 3.4.1 dargelegt („Zustandsklassen/Status-Quo-Theorie“).

Geprüft werden sowohl direkte Auswirkungen durch das Vorhaben, als auch indirekte Folgewirkungen, die sich aus einer vorhabenbedingten Veränderung der Habitatbedingungen ergeben (z. B. erhöhte Nährstoff- oder Schwebstoffgehalte, abgebildet durch die unterstützenden Qualitätskomponenten).

6.2.2.1 Phytoplankton

Die Bewertung der Qualitätskomponente Phytoplankton basiert im Wesentlichen auf den im Gewässer gemessenen Chlorophyll a-Konzentrationen. Der Gesamtzustand ist derzeit „mäßig“ (s. Tabelle 12). Laut „Zustandsklassen-Theorie“ ist zu prüfen, ob das Vorhaben zu einem Klassenwechsel bei der Einstufung dieser Qualitätskomponente führt.

Grundlage der Prognose vorhabenbedingter Auswirkungen auf die Qualitätskomponente Phytoplankton sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkfaktoren (s. Kapitel 4.2). Untersuchungsrelevant sind mögliche landseitige Auswirkungen durch:

- Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (Oberflächenversiegelung, Drainage)
- Betriebsbedingter Eintrag von Schad- und Nährstoffen
- Eintrag von stofflich und/oder thermisch verändertem Wasser

Nachfolgend werden die vorhabenbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenwirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kapitel 3.4 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

Einleitend sei erwähnt, dass selbst eine massive Reduzierung der Phytoplanktondichte, bzw. die Reduzierung des Chlorophyll a-Gehalts nach dem Bewertungsverfahren gemäß WRRL formal zu keiner Verschlechterung der Bewertung führen würde, da aufgrund der Eutrophierung der Nordsee und damit einhergehender hoher Chlorophyll a-Gehalte, der „gute Umweltzustand“ im Sinne der WRRL nicht erreicht wird. Im Folgenden werden jenseits dieses formalen Aspektes die vorhabenbedingten potenziell negativen Auswirkungen auf das Phytoplankton beschrieben:

Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (Oberflächenversiegelung, Drainage)

Da es sich vorliegend um eine Angebotsplanung handelt, wird vom sogenannten „worst-case“ für die zukünftige Flächeninanspruchnahme bzw. Versiegelung ausgegangen. Demnach ist von einer nahezu vollständigen Oberflächenversiegelung in den festgesetzten Sondergebieten Energiepark, den Flächen für Versorgungsanlagen sowie den erforderlichen Verkehrswegen auszugehen. Aufgrund der durch die Flächeninanspruchnahme überbauten Entwässerungsgräben sowie des hoch anstehenden Grund-/Schichtenwassers ist für die vorgesehene Nutzung des Plangebietes eine flächenhafte Drainage erforderlich, die letztlich der Bauwerks- und Anlagensicherung dient. Seitlich der befestigten Flächen wird ein 10 m breiter Streifen als Abflussfläche den Drainagen zugeordnet. Anfallender Niederschlag soll über Sammelkanäle, die entlang der nördlichen und südlichen Grundstücksgrenze verlaufen werden, in Vorlaufbecken gesammelt und anfänglich über den Rhynschloot und das Hooksieder Binnentiefl in den OWK gelangen. Im Endzustand wird der gesamte Niederschlags- bzw. Oberflächenabfluss direkt in die Jade geleitet. Eine Versickerung ist nicht vorgesehen. In diesem Fachbeitrag wird im Hinblick auf das nachgelagerte Zulassungsverfahren der Endzustand betrachtet.

Aus der Oberflächenversiegelung resultiert ein verändertes Abflussregime bzw. ein erhöhter Niederschlagsabfluss in Richtung OWK und den potentiell darin enthaltenen Schadstoffen. Zusätzlich bewirkt die Drainage einen Zustrom von Grund-/ Schichtwasser in den OWK.

Der Einfluss des Eintrags von Schadstoffen auf die biologischen Qualitätskomponenten wird im weiteren Verlauf unter dem betriebsbedingten Eintrag von Schad- und Nährstoffen betrachtet.

Betriebsbedingter Eintrag von Schad- und Nährstoffen

Schadstoffe

Nach aktuellem Kenntnisstand ist unklar, ob es während des Betriebs des Energieparks zu einem Eintrag von (Luft-)Schadstoffen im Vorhabengebiet und somit in den OWK kommen wird. Dies wird im Rahmen des entsprechenden Genehmigungsverfahrens betrachtet. Sofern keine Schadstoffe zu erwarten sind, ist keine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponente Phytoplankton zu erwarten.

Nährstoffe

Durch die Rückführung des entnommenen Prozesswassers aus der Jade und den darin enthaltenen Organismen, kann es über den Eintrag und abschließenden Abbau dieser toten Biomasse auch zu einer Freisetzung von Nährstoffen kommen (s. Kapitel 6.2.1.2.2). Vor dem Hintergrund der Größe des OWK und der im Verhältnis wahrscheinlich sehr gerin-

gen und lokalen Erhöhung der Nährstoffe, ist großräumig keine Erhöhung des Chlorophyll a-Gehaltes zu erwarten und daher auch keine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponente.

Grundsätzlich ist jedoch vor dem Hintergrund der weiterhin zu hohen Nährstofffrachten in die Küstengewässer jeder zusätzliche Eintrag zu vermeiden.

Dementsprechend ist bereits aus Gründen zur Biofouling-Minimierung ein hohes Interesse seitens TES vorhanden, den Biomasseeinsog so gering wie möglich zu halten.

Betriebsbedingter Eintrag von stofflich und/oder thermisch verändertem Wasser

Der Energy Hub benötigt für das Kesselspeisewasser und ggf. die Elektrolyse eine Entsalzungsanlage, welche über eine Seewasserentnahme gespeist wird. Dies soll nach jetzigem Kenntnisstand nur einem geringen Teil der Entnahmemenge entsprechen. Aktuell liegen keine Annahmen zu den Mengen an zurückgeführtem, entsalztem Seewasser in die Jade seitens des Vorhabenträgers vor. Es ist aber davon auszugehen, dass der Anteil an zurückgeführtem und entsalztem Seewasser so gering ist, dass lediglich lokal am Ort der Einleitung signifikante Veränderungen vorkommen, die sich auf physiologischer Ebene negativ auf die Phytoplanktonzellen auswirken. Andererseits werden die Phytoplankter nur jeweils einen kurzen Zeitraum innerhalb des betroffenen Bereiches verbringen, da sie mit den Gezeitenströmungen schnell verdriftet werden. Eine messbare Veränderung der Phytoplanktonbiomasse ist nicht zu erwarten.

Während des Betriebs des Energy Hubs kommt es durch anlagespezifische Prozesse zur Einleitung von abgekühltem bzw. primär erwärmten Wassers (s. Kapitel 6.2.1.2.2). Abgeleitet aus den Modellergebnissen von IMDC (2023) zur Ausbreitung des eingeleiteten thermisch veränderten Wassers, sind die absoluten Temperaturdifferenzen nur lokal deutlich erhöht (max. $\Delta t = 2,5 \text{ K}$) und sind außerhalb des Einleiterbereiches so gering ($\Delta t = <0,5 \text{ K}$), dass sich keine negativen Auswirkungen ableiten lassen, die das Wachstum des Phytoplanktons beeinträchtigen. Aufgrund der weitaus höheren Einleitmengen, der flacheren Einleitstelle gegenüber dem Standort der FSRU, können die Temperaturdifferenzen sowie der betroffene Raum jedoch größer sein. Hinsichtlich des Einleiterbauwerks bestehen noch offene Fragen (genaue Lage, Einleitmenge/Zeit, Größe und Lage Auslass). Dennoch ist davon auszugehen, dass die Phytoplankter mit den Gezeitenströmungen schnell aus dem thermisch veränderten Bereich transportiert werden und dieser zudem auch bei deutlich erhöhter Einleitmenge von $2.400.000 \text{ m}^3/\text{d}$ zudem nur einen kleinen Teil des gesamten OWK einnimmt und sich signifikante Temperaturdifferenzen auch dann nur lokal auswirken. Eine abschließende Bewertung kann aber erst nach Vorliegen der genauen Vorhabenplanung und ggf. einer Modellierung erfolgen. Dies wird im Rahmen des entsprechenden Genehmigungsverfahrens betrachtet.

Fazit

In der Gesamtschau sind vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Qualitätskomponente Phytoplankton, die zu einer Verschlechterung auf Wasserkörperebene führen können, nach jetzigem Kenntnisstand auszuschließen.

6.2.2.2 Makrophyten

Die Qualitätskomponente Makrophyten setzt sich aus den drei Teilkomponenten Seegras, Großalgen (hier: opportunistische Grünalgen) sowie den Salz- und Brackmarschen zusammen. Der Gesamtzustand ist derzeit „**mäßig**“ (s. Tabelle 12). Laut „Zustandsklassen-Theorie“ ist zu prüfen, ob das Vorhaben zu einem Klassenwechsel bei der Einstufung dieser Qualitätskomponente führt.

Grundlage der Prognose vorhabenbedingter Auswirkungen auf die Qualitätskomponente Makrophyten sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkfaktoren (s. Kapitel 4.2). Untersuchungsrelevant sind mögliche seeseitige Auswirkungen durch:

- Betriebsbedingter Eintrag von Schad- und Nährstoffen
- Betriebsbedingte Meerwasserentnahme und Eintrag von stofflich und/oder thermisch verändertem Wasser

Nachfolgend werden die vorhabenbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenwirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kapitel 3.4 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

Betriebsbedingter Eintrag von Schad- und Nährstoffen

Schadstoffe

Nach aktuellem Kenntnisstand ist unklar, ob es während des Betriebs des Energieparks zu einem Eintrag von (Luft-)Schadstoffen im Vorhabengebiet und somit in den OWK kommen wird. Dies wird im Rahmen des entsprechenden Genehmigungsverfahrens betrachtet. Sofern keine Schadstoffe zu erwarten sind, ist keine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponente zu erwarten.

Nährstoffe

Eine betriebsbedingte Freisetzung von Nährstoffen ergibt sich durch den potentiellen betriebsbedingten Eintrag toter Biomasse über die Einleitung von zuvor entnommenem Meerwasser für die anlagenspezifischen Prozesse (s. Kapitel 6.2.1.2.2). Diese Nährstofffreisetzung könnte potenziell das Wachstum der Makrophyten (v.a. opportunistische Grünalgen) auf den Wattflächen forcieren. Grünalgen sind Eutrophierungsanzeiger und eine Zunahme ihrer Fläche würde eine Verschlechterung des ökologischen Zustands dieser Teilkomponente indizieren. Aufgrund der wahrscheinlich aber sehr geringen Nährstoffmengen, die

über diesen Wirkpfad zusätzlich in die Jade gelangen, ist ein messbarer Einfluss auf die Grünalgenentwicklung auszuschließen.

Die Seegraswiesen in allen niedersächsischen Küstengewässern verzeichnen in den vergangenen Jahren deutliche Rückgänge. Als eine der wichtigsten Gefährdungsursachen gilt die Eutrophierung der Küstengewässer. Im Nahbereich der Einleiterstelle befinden sich keine Seegraswiesen. In der letzten Erfassung aus dem Jahr 2019 wurden größere zusammenhängende Bestände nur im östlichen Jadebusen sowie auf den Wattflächen vor Min-sen (Gemeinde Wangerland) in Entfernungen > 10 km zum Vorhabenbereich kartiert (Abbildung 5). Einzelpflanzen und kleinere Seegraswiesen wurden auch auf dem Watt vor Hooksiel in etwa 3-4 km Entfernung zum Vorhabenbereich gefunden. Aufgrund ihrer Entfernung, der Lage abseits des Vorhabenbereichs und des äußerst geringen Ausmaßes des Wirkfaktors, gilt hier dieselbe Argumentation wie bei den Grünalgen (s. o.); vorhabenbedingte Beeinträchtigungen der Seegrasbestände im OWK durch Freisetzung von Nährstoffen sind nicht zu erwarten.

Salz- und Brackmarschen finden sich an flach auslaufenden und strömungsberuhigten Küstenabschnitten, hier insbesondere im Jadebusen. In geringerer Ausdehnung befinden sich Salzwiesen auch vor Hooksiel in etwa 5 km Entfernung zum Vorhaben (Abbildung 7). Hier sei erneut auf die Argumentation zu den Grünalgen und Seegraswiesen verwiesen (s. o.). Veränderungen der Salz- und Brackmarschen sind in diesem OWK nicht zu erwarten. Grundsätzlich ist jedoch vor dem Hintergrund der weiterhin zu hohen Nährstofffrachten in die Küstengewässer jeder zusätzliche Eintrag zu vermeiden.

Dementsprechend ist bereits aus Gründen zur Biofouling-Minimierung ein hohes Interesse seitens TES vorhanden, den Biomasseeinsog so gering wie möglich zu halten.

Betriebsbedingter Eintrag von stofflich und/oder thermisch verändertem Wasser

Betriebsbedingt kommt es zur Einleitung von abgekühltem bzw. primär erwärmten Wassers (s. Kapitel 6.2.1.2.2). Bezogen auf den kleinräumigen Wirkungsbereich sowie die Entfernung aller Makrophytenbestände zum Vorhabenbereich bzw. der Einleitstelle ist eine Verschlechterung für die biologische Qualitätskomponente Makrophyten auszuschließen.

Fazit

Insgesamt sind aufgrund der Entfernung aller Makrophytenbestände zum Vorhabenbereich und ihrer Verortung deutlich abseits der hydromorphologischen Wirkräume keine Veränderungen zu erwarten. Eine Verschlechterung der Qualitätskomponente Makrophyten im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte (N2_4900_01)“ erscheint damit ausgeschlossen.

6.2.2.3 Makrozoobenthos

Die Bewertung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos erfolgt in den Küstengewässern mit Hilfe des M-AMBI Verfahrens, welches für die Bewertung von Weichböden entwickelt wurde. Der Gesamtzustand im OWK ist derzeit „gut“ (s. Tabelle 11). Laut „Zustandsklassen-Theorie“ ist zu prüfen, ob das Vorhaben zu einem Klassenwechsel bei der Einstufung dieser Qualitätskomponente führt.

Grundlage der Prognose vorhabenbedingter Auswirkungen auf die Qualitätskomponente Makrozoobenthos sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kapitel 4.2). Untersuchungsrelevant sind mögliche Auswirkungen durch:

- Betriebsbedingter Eintrag von Schad- und Nährstoffen
- Eintrag von stofflich und/oder thermisch verändertem Wasser

Nachfolgend werden die vorhabenbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenwirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kapitel 3.4 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

Betriebsbedingter Eintrag von Schad- und Nährstoffen

Schadstoffe

Nach aktuellem Kenntnisstand ist unklar, ob es während des Betriebs des Energieparks zu einem Eintrag von (Luft-)Schadstoffen im Vorhabengebiet und somit in den OWK kommen wird. Dies wird im Rahmen des entsprechenden Genehmigungsverfahrens betrachtet. Sofern keine Schadstoffe zu erwarten sind, ist keine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponente zu erwarten.

Nährstoffe

Eine Freisetzung von Nährstoffen ergibt sich durch den potentiellen betriebsbedingten Eintrag toter Biomasse über die Einleitung von zuvor entnommenem Meerwasser für die anlagenspezifischen Prozesse (s. Kapitel 6.2.1.2.2) während des Betriebs des Energy Hubs. Diese Nährstofffreisetzung könnte potenziell einen Einfluss auf das Makrozoobenthos haben, z.B. durch eine Zunahme von Arten, die als Eutrophierungszeiger gelten. Aufgrund des äußerst geringen Ausmaßes dieses Wirkpfades sind Folgewirkungen auf Wasserkörperbene allerdings nicht zu erwarten.

Durch die Rückführung des entnommenen Prozesswassers aus der Jade und den darin enthaltenen Organismen, kann es über den Eintrag und abschließenden Abbau dieser toten Biomasse potenziell auch zu einer Akkumulation von toter Biomasse am Boden kommen (s. Kapitel 6.2.1.2.2). Dies kann nachteilig auf das Makrozoobenthos wirken, da es zu Fäulnisprozessen am Boden kommen kann und sich durch die bakteriellen Abbauprozesse auch der Sauerstoffgehalt verringern kann. Lokal kann es daher zu einer Reduktion von

empfindlichen Arten kommen während andere, mobile Arten (v.a. Räuber) auch potenziell vermehrt angetroffen werden können. Grundsätzlich ist aber die Jade ein gut durchmischter Wasserkörper und die eingetragene Biomasse wahrscheinlich zu gering, um messbare Effekte zu haben. Ein Einfluss auf das Makrozoobenthos an der nächstgelegenen, aber in ausreichender Entfernung liegenden Messstelle JaBu_MZB_12, kann ausgeschlossen werden. Grundsätzlich ist jedoch vor dem Hintergrund der weiterhin zu hohen Nährstofffrachten in die Küstengewässer jeder zusätzliche Eintrag zu vermeiden.

Dementsprechend ist bereits aus Gründen zur Biofouling-Minimierung ein hohes Interesse seitens TES vorhanden, den Biomasseeinsog so gering wie möglich zu halten.

Betriebsbedingter Eintrag von stofflich und/oder thermisch verändertem Wasser

Der Energy Hub benötigt für das Kesselspeisewasser und ggf. die Elektrolyse eine Entsalzungsanlage, welche über eine Seewasserentnahme gespeist wird. Dies soll nach jetzigem Kenntnisstand nur einem geringen Teil der Entnahmemenge entsprechen. Aktuell liegen keine Annahmen zu den Mengen an zurückgeführtem, entsalztem Seewasser in die Jade seitens des Vorhabenträgers vor. Es ist aber davon auszugehen, dass der Anteil an zurückgeführtem und entsalztem Seewasser so gering ist, dass lediglich lokal am Ort der Einleitung signifikante Veränderungen vorkommen, die sich negativ auf das Makrozoobenthos auswirken können. In erster Linie sind hiervon sessile Arten betroffen, da sie den betroffenen Ort nicht verlassen können. Sollte es bodennah zu signifikanten Veränderungen kommen, die für das Makrozoobenthos relevant sind, können lokal Bereiche als Siedlungsgrund von Arten gemieden werden, die marine Salzgehalte (um die 32 PSU) wie sie großräumig in der Jade vorherrschen, bevorzugen. Großräumig wird die Einleitung von Süßwasser aber keinen Einfluss auf das Makrozoobenthos haben. Dies gilt insbesondere für die bewertungsrelevante Messstelle JaBu_MZB_12.

Betriebsbedingt kommt es zur Einleitung thermisch veränderten Wassers (s. Kapitel 6.2.1.2.2), welches seine Wirkung sowohl bei der Einleitung erwärmten als auch erkühlten Wassers in Bodennähe entfaltet (IMDC 2023). Abgeleitet aus den Modellergebnissen zur FSRU, sind die Temperaturdifferenzen großräumig gering und liegen unterhalb von $\Delta t = \pm 0,5$ K. Das Makrozoobenthos in den Küstengewässern der Nordsee ist an saisonale und tidale Temperaturwechsel angepasst. Auch natürlicherweise sind innerhalb einer Tide Temperaturschwankungen zu erwarten, die sich im Bereich der prognostizierten Temperaturdifferenzen befinden. Nach Brockmann Consult (2014) schwanken die Temperaturen in der Jade jahreszeitlich mit $\Delta T \approx 17$ K, im Tag-Nacht-Wechsel mit $\Delta T \approx 2$ K und tidal mit $\Delta T \approx 0,5$ K. Mögliche negative Effekte auf das Makrozoobenthos sind daher allenfalls lokal begrenzt und betreffen v.a. sessile Arten, die den betroffenen Raum nicht verlassen können.

Ein Einfluss auf den Bestand des Makrozoobenthos ist auszuschließen.

Fazit

Eine Verschlechterung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte (N2_4900_01)“ ergibt sich aufgrund der Kleinräumigkeit und Intensität der Wirkungen nicht.

Eine abschließende Bewertung kann aber erst nach Vorliegen der genauen Vorhabenplanung (Einleitmengen, Einleiterort und Einleiterbauwerk) und ggf. einer Modellierung erfolgen.

6.2.3 Chemischer Zustand

Im Folgenden werden mögliche Veränderungen des chemischen Zustands beschrieben und bewertet. Das methodische Vorgehen bei der Ermittlung, ob eine Verschlechterung i. S. d. WRRL vorliegt, ist in Kapitel 3.4.1 dargelegt („Zustandsklassen/Status-Quo-Theorie“). Der chemische Zustand wird anhand einer Liste von UQN für die prioritären sowie für bestimmte andere Schadstoffe sowie für den Eutrophierungsindikator Nitrat bewertet. Der Gesamtzustand ist derzeit **„nicht gut“**. Es liegen Überschreitungen der Biota-UQN für die sog. ubiquitären Stoffe Quecksilber und Bromierte Diphenylether (BDE) sowie für die UQN in der Wasserphase beim ubiquitären Benzo(ghi)perylen vor (s. Tabelle 11). Ohne Berücksichtigung der ubiquitären Schadstoffe befindet sich der OWK in einem guten chemischen Zustand. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist ein Eintrag von (Luft-)Schadstoffen durch das Vorhaben nicht zu erwarten. Grundsätzlich wird jedoch darauf hingewiesen, dass im Falle eines Eintrags von Schadstoffen, Maßnahmen ergriffen werden müssen, welche die Einträge minimieren oder gänzlich eliminieren.

Fazit

Es werden nach jetzigem Stand keine relevanten Mengen der Stoffe nach Anlage 8 der WRRL eingeleitet (vgl. Kap. 4.2), sodass eine vorhabenbedingte Verschlechterung des chemischen Zustandes für den OWK unwahrscheinlich ist.

6.3 Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Zielerreichungsgebot

In diesem Kapitel wird ermittelt, ob das Vorhaben gegen das Zielerreichungsgebot nach § 27 Abs. 1 und Abs. 2 des WHG verstößt. Dazu wird geprüft, ob die Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele (WRRL) bzw. der Bewirtschaftungsziele (WHG) für das Oberflächenwasser durch das Vorhaben behindert oder erschwert werden, sodass die fristgerechte Zielerreichung gefährdet wäre.

Für den hier betrachteten OWK sind die entsprechenden Maßnahmen im Maßnahmenprogramm der FGG Weser (2021b) gelistet und beschrieben; sie ergeben sich aus dem standardisierten LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (LAWA 2020).

Die Maßnahmenplanung erfolgt auf Grundlage übergeordneter Handlungsfelder für einzelne OWK. In der FGG Weser gelten die Verbesserung der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit sowie die Reduzierung der Nähr- und Schadstoffeinträge als wichtige Handlungsfelder (FGG Weser 2020).

Es wird zwischen grundlegenden, ergänzenden und zusätzlichen Maßnahmen differenziert. Die grundlegenden Maßnahmen stellen gesetzlich verankerte Mindestanforderungen dar und sind für die Zielerreichung zwingend erforderlich, in der Regel aber nicht ausreichend. Hierzu zählen u. a. alle Maßnahmen zur Umsetzung der in Anhang VI Teil A der WRRL genannten EU-Richtlinien. Dementsprechend müssen ergänzende Maßnahmen geplant und umgesetzt werden, die im Maßnahmenprogramm gelistet sind und i.d.R. praktische Maßnahmen im Gewässer umfassen, z. B. Renaturierungsprojekte. Zusätzliche Maßnahmen werden beschlossen, wenn sich im Laufe des Bewirtschaftungszyklus wider Erwarten und aufgrund neuerer Erkenntnisse zeigt, dass die bereits umgesetzten und geplanten Maßnahmen nicht ausreichend sind. Ferner wird zwischen technischen Maßnahmen, die auf die Reduzierung von Belastungen durch Stoffeinträge, Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen abzielen, sowie rein konzeptionellen Maßnahmen, welche die Akzeptanz der technischen Maßnahmen durch Beratung und Forschung fördern sollen, unterschieden (NMUEK 2021b).

Die Tabelle 13 gibt einen Überblick zu den Maßnahmen, die im hier betrachteten OWK im aktuellen Maßnahmenprogramm vorgesehen sind.

Tabelle 13: Maßnahmenarten in dem vom Vorhaben betroffenen OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“.

LAWA-Nr.	Maßnahmenbezeichnung	Belastungstyp	Erläuterung / Beschreibung
36	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen	Diffuse Quellen: Sonstige diffuse Quellen	„Maßnahmen zur Verringerung von Stoffeinträgen aus diffusen Quellen, die nicht einem der vorgenannten Belastungsgruppen (vgl. Nr. 24 bis 35) zuzuordnen sind.“
512	Abstimmung von Maßnahmen in oberliegenden und/oder unterhalb liegenden Wasserkörpern	Konzeptionelle Maßnahmen	„Abstimmung von Maßnahmen, deren Umsetzung zur Reduzierung einer Belastung im jeweiligen Wasserkörper nicht in diesem selbst, sondern in einem oder mehreren oberliegenden und/oder unterhalb liegenden Wasserkörper(n) erforderlich ist.“

Keine der beiden vorgenannten Maßnahmenarten ist durch das Vorhaben in seiner Umsetzbarkeit, Zielsetzung oder Wirksamkeit betroffen.

Diffuse Stoffeinträge (Nr. 36) in den OWK können durch entsprechende Maßnahmen auch weiterhin verringert werden. Im Rahmen des Vorhabens werden keine bzw. keine auf Wasserkörperebene mess- oder beobachtbaren Schadstoffeinträge oder –freisetzungen erwar-

tet, die das Ziel der Maßnahme konterkarieren würde (vgl. hierzu auch Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Auch die rein konzeptionellen Maßnahmen des Typs Nr. 512 bleiben vom Vorhaben unberührt.

6.4 Fazit

Der vorliegenden Fachbeitrag WRRL wird im Zuge des Bebauungsplans erstellt und dient der ersten Einschätzung bezüglich des geplanten Vorhabens. Eine abschließende Bewertung ist erst in einem nachgelagerten Zulassungsverfahren möglich.

Im Zuge dessen ist u.a. zu prüfen, ob das geplante Vorhaben mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) 2000/60/EG bzw. den Bewirtschaftungszielen gemäß § 27 bis § 31 sowie § 47 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vereinbar ist.

Verschlechterungsverbot

Von dem hier betrachteten Vorhaben ist potenziell der OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte (N2_4900_01)“ betroffen. Für alle angrenzenden OWK ist eine Betroffenheit mit Blick auf die prognostizierten Vorhabenwirkungen sowie deren Intensität, Reichweite und Dauer unwahrscheinlich.

Für die bewertungsrelevanten Komponenten innerhalb des OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte (N2_4900_01)“ erfolgte in den Kapiteln 6.2.1 (unterstützende Qualitätskomponenten), 6.2.2(biologische Qualitätskomponenten) sowie 6.2.3 (chemischer Zustand) eine vertiefende Betrachtung der potenziell vorhabenbedingten Veränderungen.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass die prognostizierten Vorhabenwirkungen zu keinen Veränderungen des ökologischen oder chemischen Zustands führen. Ein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot im Sinne der aktuellen Rechtsauffassung der WRRL liegt nicht vor.

Zielerreichungsgebot

Für den potenziell vom Vorhaben betroffenen OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte (N2_4900_01)“ erfolgte in Kapitel 6.3 eine Gegenüberstellung der im aktuellen Maßnahmenprogramm (Periode 2021-2027) geplanten Maßnahmengruppen mit den prognostizierten Vorhabenwirkungen.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass die Maßnahmen in ihrer Umsetzbarkeit, Zielsetzung oder Wirksamkeit nicht durch das Vorhaben be- oder verhindert werden. Ein Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot im Sinne der aktuellen Rechtsauffassung der WRRL liegt nicht vor.

Vorschlag Minderungsmaßnahmen

Durch die geplante Rückführung des entnommenen Prozesswassers aus der Jade und den darin enthaltenen Organismen, kann es über den Eintrag und abschließenden Abbau die-

ser toten Biomasse zu einer betriebsbedingten Freisetzung von Nährstoffen kommen. Diesbezüglich ist eine Reduktion der eingesaugten bzw. zurückgeführten toten Biomasse durch entsprechende Maßnahmen anzuraten, welche im Rahmen der technischen Möglichkeiten umsetzbar sind.

Im Rahmen der Seewasserentnahme bzw. -rückführung in die Jade wird darauf hingewiesen, dass bei der Anwendung von Antifoulingmaßnahmen eine EU-WRRL-konforme Maßnahme in Erwägung gezogen werden muss.

In den nachgelagerten wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren sind Fachgutachten beizubringen und in vorhabenspezifischen Entwässerungskonzepten sicherzustellen, dass keine unzulässigen Verunreinigungen oder Schadstoffbelastungen mit dem Oberflächenabfluss in den OWK gelangen. Diesbezüglich wird eine Regenwasserbehandlung in Form von z. B. dränierten Mulden oder Versickerungsmulden empfohlen, um sicherzustellen, dass die relevanten Umweltqualitätsnormen gem. Anlage 6 und 8 und die Orientierungswerte gem. Anlage 7 der OGewV eingehalten werden.

7. GWK Jade Lockergestein links (DEGB_DENI_4_2507)

7.1 Kurzbeschreibung und Ist-Zustand

Im Folgenden wird der potenziell betroffene GWK kurz charakterisiert und sein chemischer sowie mengenmäßiger Ist-Zustand dargestellt. Berücksichtigt werden die Daten der behördlichen Messnetze und der behördlichen Berichtspflichten. Zu nennen sind hier v.a. das Niedersächsische Bodeninformationssystem (NIBIS®) und die Bewertungen, die im Laufe des 2. Bewirtschaftungszyklus (2015-2021) erhoben wurden und im aktuellen Zyklus (2021-2027) die offizielle Bewertung für die Wasserkörper bilden. Einen allgemeinen Überblick zur Situation des Grundwassers im Bereich der Flusslandschaft Jade geben Sievers & Massmann (2015).

Der hier beschriebene Ist-Zustand bildet somit die Grundlage für die anschließende Auswirkungsprognose.

Die folgenden Angaben zum GWK und seinem Zustand stammen, wenn nicht anders gekennzeichnet, aus den folgenden Quellen:

- FGG Weser (2021a): Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Weser, Bewirtschaftungszeitraum 2021 bis 2027.
- FGG Weser (2021b): Maßnahmenprogramm für die Flussgebietseinheit Weser, Bewirtschaftungszeitraum 2021 bis 2027.
- (NMUEK 2021b): Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der WRRL

- (NMUEK 2021a): Niedersächsischer Beitrag zu den Maßnahmenprogrammen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 117 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 11 der WRRL
- „Wasserblick“: Wasserkörpersteckbriefe der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) aus dem 3. Zyklus der WRRL (2021-2027), abrufbar unter (letzter Zugriff 20.03.2022): https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB_2021/index.html?lang=de

Geographische Einordnung und Kurzcharakterisierung

Der hier betrachtete GWK „Jade Lockergestein links“ (EU-Code: DEGB_DENI_4_2507) befindet sich in der FGE Weser und darin im Koordinationsraum Tide-Weser. Der GWK umfasst das Gebiet westlich des Jadebusens und erstreckt sich grob von Varel bis zur nördlichen Küste Richtung Harlesiel, westlich über Jever bis nach Brockzetel und südlich bis Rastede. Im Nordwesten und Westen grenzt der GWK an die FGE Ems (GWK Norderland/Harlingerland (DEGB_DENI_39_08) und Untere Ems links (DEGB_DENI_39_09)). Im Südwesten schließt sich der GWK Leda-Jümme Lockergestein rechts (DEGB_DENI_38_02) an, welcher ebenfalls unter die FGE Ems fällt. Im Süden und Osten grenzen die zur FGE Weser gehörenden GWK Hunte Lockergestein links (DEGB_DENI_4_2505) und Untere Weser Lockergestein links (DEGB_DENI_4_2506) an den hier zu betrachtenden GWK an.

Dem Grundwasserkörper lassen sich die hydrogeologischen Teilräume „Ostfriesische Marsch“, „Unterweser Marsch“ und „Oldenburgisch-Ostfriesische Geest“ zuordnen. Das Vorhaben befindet sich im hydrogeologischen Teilraum „Ostfriesische Marsch“. Die Grundwasserneubildungsrate liegt im Mittel unter 100 mm/a und ist insbesondere aufgrund der geringen Durchlässigkeit der aufliegenden bindigen und gering durchlässigen Marschsedimente gering. Das Grund-/Schichtenwasser steht hoch an; vor allem in niederschlagsreichen Zeiten (Herbst und Winter) bildet sich teilweise Stauwasser bis über die Geländeoberkante, welches nur langsam versickert (Beobachtungen von Planungsgruppe Grün aus mehreren Jahren; (Bürogemeinschaft Landschaftsplanung 2013)).

Nach Sievers & Massmann (2015) sind unter den Marschablagerungen zwei Grundwasserstockwerke ausgebildet. Das obere Stockwerk in pleistozänen und pliozänen Sanden führt versalztes (>250 mg/l Chlorid) Grundwasser. Hiervon ist jedoch nicht der gesamte GWK betroffen, sondern primär der Bereich um Wilhelmshaven, Sande und das Wangerland (<https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=hXrFS5j>, Zugriff 15.06.2023). Gründe für die Versalzung sind historische Überflutungen und die Intrusion von Nordseewasser in den Süßwasserkörper. Durch Schluffe und Tone von dem oberen Grundwasserstockwerk getrennt, liegt in 180 bis 200 m Tiefe ein zweites miozänes Grundwasserstockwerk, welches fossiles Süßwasser führt. Der Grundwasserspiegel im oberen Grundwasserstockwerk ist gespannt. Das Grundwassergefälle ist sehr gering. Die Topographie des Grundwasserkörpers weist kein durchgehendes Gefälle in Richtung Küste auf, das Gelände in Küstennähe steigt im Verhältnis zum Binnenland leicht an. Entsprechend verläuft auch die Fließrichtung des Grundwassers in Küstennähe in westlicher Richtung, von der Küste weg. Dieser Effekt wird durch intensive Entwässerung tiefliegender Marschgebiete bekräftigt.

Die chemisch-physikalisch-biologischen Eigenschaften des Grundwassers werden aus sog. diffusen Quellen anthropogen beeinflusst. Insbesondere die Einträge der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor aus der Landwirtschaft sind hier zu nennen. Stickstoff gelangt auf der Geest überwiegend in gelöster Form in das Grundwasser. Bei den relativ wasserundurchlässigen Marschböden (Untersuchungsgebiet) spielt dagegen oberflächliche Abschwemmung eine größere Rolle, speziell bei Starkniederschlägen. Phosphor wird auf der Geest überwiegend durch Erosion in die Gewässer (gelöst und partikulär) und das Grundwasser (überwiegend gelöst) eingetragen. Im Bereich der Marschböden erfolgt der Eintrag dagegen überwiegend über die Drainagen bzw. durch oberflächliche Abschwemmung.

Der mengenmäßige Zustand des Grundwassers im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wird für den Grundwasserkörper „Jade Lockergestein links“ mit „**gut**“ bewertet. Der chemische Zustand, bedingt durch Belastungen mit Nitrat und Pflanzenschutzmitteln hingegen mit „**schlecht**“ (FGG Weser 2021c).

Die Tabelle 14 zeigt die detaillierten Bewertungsergebnisse des Ist-Zustands.

Tabelle 14: Mengenmäßiger und chemischer Zustand im GWK „Jade Lockergestein links“ (4_2507).

Mengenmäßiger Zustand	gut
Chemischer Zustand	schlecht
Bewertung Nitrat	schlecht
Bewertung Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und Metaboliten	schlecht
Bewertung sonstige Stoffe	schlecht
Natürliche Hintergrundwerte	-
Weitere Angaben nach Wasserkörper-Steckbrief	
Belastung	2.2
Auswirkung der Belastung	CHEM
GW-Neubildung	120.040.000 m ³ /a
Flächengröße	1.067 km ² (106.700 ha)

Quelle: FGG Weser (2021c)
 Erläuterung: 2.2 (Diffuse Quellen-Landwirtschaft)
 CHEM (Verschmutzung durch Chermikalien)

7.1.1 Prognose für die Zielerreichung bis 2027

Die Einschätzung der Zielerreichung der Grundwasserwasserkörper teilt sich auf in die Bewertung des mengenmäßigen und chemischen Zustands (FGG Weser 2021a).

Der mengenmäßige Zustand wurde im betrachteten GWK erreicht, weshalb auch die Zielerreichung bis 2027 vorausgesetzt wird (FGG Weser 2021a). Für den chemischen Zustand ist die Zielerreichung unbekannt. Aufgrund langer Grundwasseraufenthaltszeiten von Nähr- und Schadstoffen im GWK ist eine Fristverlängerung über 2027 hinaus notwendig.

7.2 Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot

In diesem Kapitel wird ermittelt, ob das Vorhaben gegen das Verschlechterungsverbot nach § 47 Abs. 1 des WHG verstößt.

Zunächst werden mögliche Auswirkungen des Vorhabens auf den mengenmäßigen Zustand beschrieben (Kapitel 7.2.1). Darauf folgt die Darstellung möglicher Auswirkungen auf den chemischen Zustand (Kapitel 0). Ein abschließendes Fazit wird in Kapitel 7.4 gezogen. Die Auswirkungsprognose berücksichtigt nur solche Wirkfaktoren, Parameter und Komponenten, für die in Kapitel 4.2 (Tabelle 9) ein potenziell bewertungsrelevanter Wirkzusammenhang festgestellt wurde.

7.2.1 Mengenmäßiger Zustand

Im Folgenden werden die Veränderungen des mengenmäßigen Zustands beschrieben und bewertet. Das methodische Vorgehen bei der Ermittlung, ob eine Verschlechterung i. S. d. WRRL vorliegt, ist in Kapitel 3.4.1 dargelegt („Zustandsklassen/Status-Quo-Theorie“).

Die Bewertung des mengenmäßigen Zustands des GWK wird durch § 4 Abs. 2 GrwV geregelt (s. Kapitel 3.2.2.1). Der Gesamtzustand ist derzeit „**gut**“ (s. Tabelle 14). Laut „Zustandsklassen-Theorie“ ist zu prüfen, ob das Vorhaben zu einem Klassenwechsel bei der Einstufung des mengenmäßigen Zustands führt.

Grundlage der Prognose vorhabenbedingter Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkfaktoren (s. Kapitel 4.2). Untersuchungsrelevant sind mögliche landseitige Auswirkungen durch:

- Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (Oberflächenversiegelung, Drainage)
- Betriebsbedingter Trink- und Brauchwasserbedarf

Nachfolgend werden die vorhabenbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenwirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kapitel 3.4 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (Oberflächenversiegelung, Drainage)

Da es sich vorliegend um eine Angebotsplanung handelt, wird vom sogenannten „worst-case“ für die zukünftige Flächeninanspruchnahme bzw. Versiegelung ausgegangen. Demnach ist von einer nahezu vollständigen Oberflächenversiegelung in den festgesetzten Sondergebieten Energiepark, den Flächen für Versorgungsanlagen sowie den erforderlichen Verkehrswegen auszugehen. Aufgrund der durch die Flächeninanspruchnahme überbauten Entwässerungsgräben sowie des oberflächlich anstehenden Grund-/Schichtenwassers ist für die vorgesehene Nutzung des Plangebietes eine dauerhafte und flächenhafte Drainage erforderlich, die letztlich der Bauwerks- und Anlagensicherung dient. Seitlich der befestigten Flächen wird ein 10 m breiter Streifen als Abflussfläche den Drainagen zugeordnet.

Daraus resultiert ein Abtransport von anfallendem Grund-/Schichtwasser in Stauraumkanäle oder Rückhaltebecken. Von dort aus gelangt das Wasser über eine Direkteinleitung mit vorgelagertem Pumpenbecken letztlich in die Jade.

In Bezug auf die Gesamtfläche des Grundwasserkörpers von 106.700 ha mit einer jährlichen Grundwasserneubildung (GWN) von 120.040.000 m³/a (s. Kapitel 7.1) beträgt die durch das Vorhaben ergebende Flächenversiegelung von ca. 145 ha ungefähr 0,14 %. Laut ersten Berechnungen beträgt die Abflussspende der Drainage einmalig ca. 592.000 m³/a und führt zu einem wesentlichen Absinken des Grund-/Schichtwasserspiegels. Dies entspricht ca. 0,49 % der GWN.

Es ist zu berücksichtigen, dass ausschließlich oberflächennahes Grundwasser, also Schichtenwasser, abgesenkt wird. Die Drainage betrifft nach jetzigem Kenntnisstand nicht das tieferliegende Grundwasser des Grundwasserkörpers.

Betriebsbedingter Trink- und Brauchwasserbedarf

Für die vorgesehene Nutzung des Plangebietes ist nach heutigem technischem Wissensstand von einem **hohen Trink- und Brauchwasserbedarf** auszugehen. Insbesondere für die sogenannte Reformierung (eine Funktionseinheit der Wasserstofferzeugung), wenn synthetisches Methan mit Sauerstoff und Wasser in Syngas (Wasserstoff-Kohlenmonoxid-Gemisch) umgesetzt wird, sind erheblichen Mengen erforderlich. Auch für die Reinigung von Anlagenteilen ist i.d.R. der Einsatz zumindest gereinigten Rohwassers (gefördert, jedoch nicht für Verzehr aufbereitet) notwendig.

Die Grundwasserneubildungsrate des GWK beträgt 120.040.000 m³/a, die genehmigte Entnahmemenge 38.334.462 m³/a, sodass der Ausschöpfungsgrad bei 31,9 % liegt.

Von TES wurde eine Wasserentnahme aus dem öffentlichen Trinkwassernetz in Höhe von 200m³/h beantragt. Dies entspricht einem Volumen von 1.752.000 m³/a und somit 4,57 % der genehmigten Entnahmemenge sowie 1,46 % der GWN.

Der Brauchwasserbedarf wird zukünftig ebenfalls über eine Seewasserentnahme gedeckt, sodass sich die Entnahme aus dem Trinkwassernetz voraussichtlich reduziert.

Nach Rücksprache mit dem Niedersächsischen Umweltministerium ist für die geplante dauerhafte Absenkung/Ableitung von Grundwasser eine entsprechende Wasserentnahmegebühr fällig (siehe Anhang 2 zum Niedersächsischen Wassergesetz), d.h. das abgeleitete Grundwasser ist durch geeignete Messeinrichtungen mengenmäßig dauerhaft mit Messgeräten zu messen, die den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen und regelmäßig durch fachkundige Personen überprüft werden.

Fazit

Die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme führt zu einem Verlust an potenzieller Versickerungsfläche und damit zu einer potenziell geringeren Grundwasserneubildungsrate. Bezogen auf die Größe des Grundwasserkörpers (106.700 ha) ist die zusätzlich versiegelte Fläche (ca. 145 ha) gering.

Die einmalige höhere Abflussspende sowie die Drainage des Schichtenwassers ist im Verhältnis zum GWK sehr gering bis marginal.

Der Ausschöpfungsgrad des GWK wird sich geringfügig erhöhen, wobei eine zukünftige Seewassernutzung als Brauchwassernutzung zu einer Reduzierung der Entnahme von Grundwasser als Frischwassernutzung führt.

Eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands ist nicht zu erwarten.

7.2.2 Chemischer Zustand

Im Folgenden werden die Veränderungen des chemischen Zustands beschrieben und bewertet. Das methodische Vorgehen bei der Ermittlung, ob eine Verschlechterung i. S. d. WRRL vorliegt, ist in Kapitel 3.4.1 dargelegt („Zustandsklassen/Status-Quo-Theorie“).

Die Bewertung des chemischen Zustands des GWK wird durch § 7 Abs. 2 GrwV geregelt (s. Kapitel 3.2.2.1). Grundlage für die Beurteilung sind die in Anlage 2 aufgeführten Schwellenwerte. Der Gesamtzustand ist derzeit **„schlecht“** (s. Tabelle 14). Es liegen Überschreitungen zulässiger Schwellenwerte von Pflanzenschutzmitteln und Nitrat vor (s. Tabelle 14). Überschreitungen weiterer zulässiger Schadstoffgrenzwerte liegen derzeit nicht vor.

Auf dem zukünftigen Gelände des Energy Hub wird Regenwasser nicht versickert, sondern direkt abgeführt und eingeleitet.

Fazit

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands ist nicht zu erwarten.

7.3 Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Zielerreichungsgebot

In diesem Kapitel wird ermittelt, ob das Vorhaben gegen das Zielerreichungsgebot nach § 47 Abs. 1 des WHG verstößt. Dazu wird geprüft, ob die Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele (WRRL) bzw. der Bewirtschaftungsziele (WHG) für das Grundwasser durch das Vorhaben behindert oder erschwert werden, sodass die fristgerechte Zielerreichung gefährdet wäre.

Für den hier betrachteten GWK sind die entsprechenden Maßnahmen im Maßnahmenprogramm der FGG Weser (2021b) gelistet und beschrieben; sie ergeben sich aus dem standardisierten LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (LAWA 2020).

Es wird zwischen grundlegenden, ergänzenden und zusätzlichen Maßnahmen differenziert. Die grundlegenden Maßnahmen stellen gesetzlich verankerte Mindestanforderungen dar und sind für die Zielerreichung zwingend erforderlich, in der Regel aber nicht ausreichend. Hierzu zählen u. a. alle Maßnahmen zur Umsetzung der in Anhang VI Teil A der WRRL genannten EU-Richtlinien. Dementsprechend müssen ergänzende Maßnahmen geplant und umgesetzt werden, die im Maßnahmenprogramm gelistet sind und i.d.R. praktische Maßnahmen im Gewässer umfassen. Zusätzliche Maßnahmen werden beschlossen, wenn sich im Laufe des Bewirtschaftungszyklus wider Erwarten und aufgrund neuerer Erkenntnisse zeigt, dass die bereits umgesetzten und geplanten Maßnahmen nicht ausreichend sind. Ferner wird zwischen technischen Maßnahmen, die auf die Reduzierung von Belastungen durch Stoffeinträge, Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen abzielen,

sowie rein konzeptionellen Maßnahmen, welche die Akzeptanz der technischen Maßnahmen durch Beratung und Forschung fördern sollen, unterschieden (NMUEK 2021b).

Die **Fehler! Ungültiger Eigenverweis auf Textmarke.** gibt einen Überblick zu den Maßnahmen, die im hier betrachteten OWK im aktuellen Maßnahmenprogramm vorgesehen sind.

Tabelle 15: Maßnahmenarten in dem vom Vorhaben betroffenen GWK „Jade Lockergestein links“.

LAWA-Nr.	Maßnahmenbezeichnung	Belastungstyp	Erläuterung / Beschreibung
41	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in GW durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	Diffuse Quellen: Landwirtschaft	„Maßnahmen zur Verminderung der GW-Belastung mit Nährstoffen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen, die über die gute fachliche Praxis hinausgehen, z.B. durch Zwischenfruchtanbau und Untersaatenanbau (inkl. Verringerung bzw. Änderung des Einsatzes von Düngemitteln, Umstellung auf ökologischen Landbau) Soweit eine Maßnahme neben GW auch auf OW wirkt, kann diese auch bei Maßnahme 30 eingetragen werden.“
42	Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft	Diffuse Quellen: Landwirtschaft	„Maßnahmen zur Verminderung der GW-Belastung mit Pflanzenschutzmitteln aus landwirtschaftlich genutzten Flächen“
43	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch besondere Anforderungen in Wasserschutzgebieten	Diffuse Quellen: Landwirtschaft -	„Maßnahmen in Wasserschutzgebieten mit Acker- oder Grünlandflächen, die über die gute fachliche Praxis hinausgehen und durch Nutzungsbeschränkungen oder vertragliche Vereinbarungen zu weitergehenden Maßnahmen verpflichtet. Entsprechend der Schutzgebietskulisse wird die Maßnahme nur dem GW zugeordnet.“
504	Beratungsmaßnahmen	Konzeptionelle Maßnahmen	„WRRL: u.a. Beratungs- und Schulungsangebote für landwirtschaftliche Betriebe HWRM-RL APSFR-unabhängig: Beratung von Betroffenen zur Vermeidung von Hochwasserschäden, zur Eigenvorsorge, Verhalten bei Hochwasser, Schadensnachsorge WRRL und HWRM-RL: Beratung von Land- und Forstwirten zur angepassten Flächenbewirtschaftung“

Keine der vorgenannten Maßnahmenarten ist durch das Vorhaben in seiner Umsetzbarkeit, Zielsetzung oder Wirksamkeit betroffen.

Im Rahmen des Vorhabens werden keine bzw. keine auf Wasserkörperebene mess- oder beobachtbaren Schadstoffeinträge oder –freisetzungen erwartet, die das Ziel der Maßnahme konterkarieren würde (vgl. hierzu auch Kapitel 0). Auch die rein konzeptionellen Maßnahmen des Typs Nr. 504 bleiben vom Vorhaben unberührt.

7.4 Fazit

Verschlechterungsverbot

Von dem hier betrachteten Vorhaben ist potenziell der GWK „Jade Lockergestein links (4_2507)“ betroffen. Für alle angrenzenden GWK konnte eine Betroffenheit mit Blick auf die prognostizierten Vorhabenwirkungen sowie deren Intensität, Reichweite und Dauer von vornherein und mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Für die bewertungsrelevanten Komponenten innerhalb des GWK „Jade Lockergestein links (4_2507)“ erfolgte in den Kapiteln 7.2.1 (mengenmäßiger Zustand) und 0 (chemischer Zustand) eine vertiefende Betrachtung der potenziell vorhabenbedingten Veränderungen.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass die prognostizierten Vorhabenwirkungen zu keinen Veränderungen des mengenmäßigen oder chemischen Zustands führen. Ein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot im Sinne der aktuellen Rechtsauffassung der WRRL liegt nicht vor.

Zielerreichungsgebot

Für den potenziell vom Vorhaben betroffenen GWK „Jade Lockergestein links (4_2507)“ erfolgte in Kapitel 7.2 eine Gegenüberstellung der im aktuellen Maßnahmenprogramm (Periode 2021-2027) geplanten Maßnahmengruppen mit den prognostizierten Vorhabenwirkungen.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass die Maßnahmen in ihrer Umsetzbarkeit, Zielsetzung oder Wirksamkeit nicht durch das Vorhaben be- oder verhindert werden. Ein Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot im Sinne der aktuellen Rechtsauffassung der WRRL liegt nicht vor.

Minderungsmaßnahmen

- Regenwasserbehandlung/Filtration
- Mengenüberwachung (Trink- und Brauchwasserbedarf)

8. Fazit / Zusammenfassung

Zusammenfassend ist eine Verschlechterung des ökologischen Zustands und des chemischen Zustands im Sinne der EG-WRRL für den direkt betroffenen Oberflächenwasserkörper (DECW_DENI_N2-4900-01) gem. § 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG sowie des direkt betroffenen Grundwasserkörpers (DEGB_DENI_4_2507) gem. § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG nicht zu erwarten/zu erwarten.

9. Literatur- und Quellenverzeichnis

- Adolph, W., Jaklin, S., Meemken, M. & Michaelis, H. (2003): Die Seegrassbestände des niedersächsischen Wattenmeeres (2000 - 2002). Dienstbericht der Forschungsstelle Küste, Norderney 1/2003, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - Forschungsstelle Küste, Norderney: 19 S.
- Arens, S. (2006): Bewertungssystem nach WRRL für die Angiospermen der Übergangs- und Küstengewässer der FGE Weser und für das Küstengewässer der FGE Elbe. unveröffentl. Projektbericht im Auftrag des NLWKN, Brake/Oldenburg: 94 S.
- Arens, S. (2009a): Erfassung und Bewertung der Makrophyten/Angiospermen im Rahmen eines Praxistests zur Umsetzung der EG-WRRL in den Übergangsgewässern von Weser und Ems. Bericht i. A. des NLWKN Brake-Oldenburg. 63 S.
- Arens, S. (2009b): Erfassung und Bewertung der Röhrichte, Brack- und Salzmarschen (Makrophyten/Angiospermen) im Rahmen eines Praxistests zur Umsetzung der EG-WRRL in den Übergangsgewässern von Weser und Ems. unveröffentl. Bericht i. A. des NLWKN - Betriebsstelle Brake/Oldenburg. 46 S.
- BioConsult (2007): Ist die Jade ein erheblich verändertes Gewässer? - Eine Analyse im Rahmen der WRRL. im Auftrag des NLWKN Betriebsstelle Brake/Oldenburg. Bremen/Oldenburg: 116 S. + Anhänge.
- BioConsult (2021): Terminal für erneuerbare Energien Wilhelmshaven - Ergebnisbericht der Bestandsaufnahme benthische wirbellose Fauna und Fische im Frühjahr 2021. unveröffentl. Bericht i. A. der Planungsgruppe Grün GmbH. 95 S. + Anhang.
- BioConsult (2022): Terminal für erneuerbare Energien Wilhelmshaven - Vorkommen von nach § 30 BNatSchG geschützter Biotop im Sublitoral. unveröffentl. Bericht i. A. der Planungsgruppe Grün GmbH. 13 S. + Anhang.
- BMVI (Hrsg.) (2019): Leitfaden zur Erstellung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bei Vorhaben der WSV an BWaStr - Fassung Dezember 2019. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Bonn: 85 S. + Anlagen.
- Borum, J., Duarte, C. m., Krause-Jensen, D. & Greve, T. M. (2004): European seagrass: an introduction to monitoring and management. Publication by M & MS project EVK3-CT-2000-00044. 88 S.
- Brockmann Consult (2014): Entwicklung eines Ansatzes zur Erfassung und Bewertung von Wärmeeintrag in das niedersächsische Küstengewässer. Bericht im Auftrag des NLWKN: 183 S. +Anhang.
- Bürogemeinschaft Landschaftsplanung (2013): Naturschutzgebiet „Voslapper Groden – Nord“, Pflege- und Entwicklungsplan, im Auftrag der Stadt Wilhelmshaven.
- Cadee, G. C. (1986): Increased phytoplankton primary production in the Marsdiep area (Western Dutch Wadden sea). *Neth. J. Sea Res.* 20: 285-290.
- Cadee, G. C. & Hegeman, J. (2002): Phytoplankton in the Marsdiep at the end of the 20th century, 30 years monitoring biomass, primary production, and *Phaeocystis* blooms. *Journal of Sea Research* 48: 97-110.
- CIS (2019): Leitfaden No. 36, Ausnahmen von den Umweltzielen gem. Art. 4 Abs. 7. Deutsche Übersetzung von: Guidance document No. 36 (2017), Exemptions to the environmental objectives according to Article 4(7). Common Implementation Strategy for the water framework directive.
- DHI-WASY (2022): Wärme-Ausbreitungsstudie für den LNG-Terminal Wilhelmshaven. Einleitung von Regas-Abwasser und Kühlwasser durch die FSRU und den LNG Tanker in die Jade - Hydronumerische Modellierung. unveröffentl. Gutachten im Auftrag der UNIPER Global Commodities SE. 35 S., Juli 2022.
- Dolch, T., Folmer, E. O., Frederiksen, M. S., Herlyn, M., van Katwijk, M. M., Kolbe, K., Krause-Jensen, D., Schmedes, P. & Westerbeek, E. P. (2017): Seagrass. In: Wadden Sea Quality Status Report 2017. Eds.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. Last updated 21.12.2017. Downloaded 24.11.2018.DD.MM.YYYY. qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/seagrass. In: S. e. a. Kloepper (Hrsg.): 24.
- Dörjes, J., Gadow, S., Reineck, H.-E. & Singh, I. B. (1969): Die Rinnen der Jade (Südliche Nordsee): Sedimente und Makrozoobenthos. *Senckenbergiana maritima* 1/50: 5-62 S.

- Drachenfels, O. v. (2021): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand März 2021. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. Heft A/4, Hannover: 1-336 S.
- Dürselen, C., Grage, A., Ehmen, S., Schulz, M. & Wübben, A. (2006): Erstellung eines multifaktoriellen Bewertungssystems für Phytoplankton der deutschen Nordsee-Küstengewässer im Zuge der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Gutachten im Auftrag des NLWKN. 105 S. + Anhang.
- Dürselen, C., Heyden, B. & Raabe, T. (2010): Multifaktorielles Bewertungssystem für Phytoplankton der deutschen Nordsee-Küstengewässer (EG-WRRL). Klassengrenzen, Biodivolumen und Chlorophyll. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR). 106 S.
- Elbrächter, M., Rahmel, J. & Hanslick, M. (1994): Phaeocystis im Wattenmeer. In: J. L. Lozán, E. Rachor, K. Reise, H. von Westernhagen and W. Lenz (Hrsg.), Warnsignale aus dem Wattenmeer. Blackwell-Verlag, Berlin: 87-90.
- FGG Ems (2022): Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems -Bewirtschaftungszeitraum 2021 - 2027. Meppen: 266 S. <http://www.ems-eems.de>, <http://www.ems-eems.nl>.
- FGG Weser (Flussgebietsgemeinschaft Weser) (2020): EG-Wasserrahmenrichtlinie: Bewirtschaftungsplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 83 WHG: Anhörungsdokument 2020 zur Information der Öffentlichkeit gemäß § 83 Abs. 4 WHG und Art. 14, Abs 1 (c), 2000/60/EG. Hildesheim: 275 S. +Anhänge.
- FGG Weser (2021a): EG-Wasserrahmenrichtlinie. Bewirtschaftungsplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 83 WHG. Hildesheim: 286 S. +Anhänge. <https://www.fgg-weser.de/>.
- FGG Weser (Flussgebietsgemeinschaft Weser) (2021b): Maßnahmenprogramm 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 82 WHG. Hildesheim: 60 S. +Anhänge.
- FGG Weser (2021c): Übersichten Bewirtschaftungsziele (FGE Weser). 3931 S.
- FGSV (2021): Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung. 71 S.
- Grotjahn, M. & Jaklin, S. (2007): Modellprojekt HMWB Tideweser und ostfriesisches Wattenmeer, II. Steckbrief zur aktuellen Situation (Makrozoobenthos, Makrophyten) der Wasserkörper, III. Bewertung der Veränderungen und Ausweisung der Wasserkörper nach EG-WRRL. Bericht 7/2007 des NLWKN. 93 S.
- Gutperlet, R., Capperucci, R. M., Bartholomä, A. & Kröncke, I. (2015): Benthic biodiversity changes in response to dredging activities during the construction of a deep-water port. Mar. Biodiv. DOI 10.1007/s12526-014-0298-0: 21.
- Gutperlet, R., Capperucci, R. M., Bartholomä, A. & Kröncke, I. (2017): Relationships between spatial patterns of macrofauna communities, sediments and hydroacoustic backscatter data in a highly heterogeneous and anthropogenic altered environment. Journal of Sea Research 121: 33-46.
- Hanslik, M., Rahmel, J., Bätje, M., Knieriemen, S., Schneider, G. & Dick, S. (1998): Der Jahresgang blütenbildender und toxischer Algen an der niedersächsischen Küste seit 1982. Umweltbundesamt, Forschungsbericht 102 04 248.: 211 S.
- IfS (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen. 45 S.
- IMDC (2023): Wilhelmshaven FSRU: Morphological study. 41 S.
- Jaklin, S., Petersen, B., Adolph, W., Petri, G. & Heiber, W. (2007): Aufbau einer Bewertungsmatrix für die Gewässertypen nach EG-WRRL im Küstengebiet der Nordsee, Schwerpunkt Flussgebietseinheiten Weser und Elbe. Abschlussbericht Teil A: Nährstoffe, Fische, Phytoplankton, Makrophyten (Makroalgen und Seegras). Bericht des NLWKN im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: 96 S.
- Kolbe, K. (2006): Bewertungssystem nach WRRL für Makroalgen und Seegräser der Küsten- und Übergangsgewässer der FGE Weser und Küstengewässer der FGE Elbe. unveröff. Gutachten im Auftrag des NLWKN, Betriebsstelle Brake / Oldenburg, Flussgebietsmanagement Übergangs-Küstengewässer. 99 S.
- Küfog & Steuwer, J. (2020): Eulitorale Seegrasbestände im niedersächsischen Wattenmeer 2019. Gesamtbestandserfassung und Bewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie.

- Unveröffentl. Gutachten im Auftrag des NLWKN. 102 S.
<https://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/162151>.
- LAWA (Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) (2017): Handlungsempfehlungen Verschlechterungsverbot, beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung am 16./17. März 2017 in Karlsruhe. 42 S.
- LAWA (2019): Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen bei der Einstufung des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper, Stand 31.12.2019. Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: 11 S.
- LAWA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser. Kleingruppe "Fortschreibung LAWA-Maßnahmenkatalog") (2020): LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (WRRL, HWRMRL, MSRL). aktualisierte Fassung der 150. LAWA-Vollversammlung am 17./18. September 2015 in Berlin, Stand 03.06.2020: 13 S. mit Anhang.
<https://www.wasserblick.net/servlet/is/142651/LAWA-BLANO-Ma%C3%9Fnahmenkatalog.pdf?command=downloadContent&filename=LAWA-BLANO-Ma%C3%9Fnahmenkatalog.pdf>.
- Loewe, P. (2009): System Nordsee - Zustand 2005 im Kontext langzeitlicher Entwicklungen. - (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) Berichte des BSH 44/2009, Hamburg und Rostock. 261 S.
- Loewe, P., Klein, H. & Weigelt-Krenz, S. (Eds.) (2013): System Nordsee – 2006 & 2007: Zustand und Entwicklungen. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. Berichte des BSH 49, Hamburg und Rostock: 303 S.
- MU (2020): Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Stand: Dez. 2020). Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz: 202 S.
- Muxika, I., Borja, A. & Bald, J. (2007): Using historical data, expert judgement and multivariate analysis in assessing reference condition and benthic ecological status, according to the European Water Frame Directive. Mar. Poll. Bull. 55: 16-29.
- NLWKN (2010): Umsetzung der EG-WRRL-Bewertung des ökologischen Zustands der niedersächsischen Übergangs- und Küstengewässer (Stand: Bewirtschaftungsjahr 2009). Küstengewässer und Ästuare 1/2010. 59 S.
- NLWKN (2013): Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen, Gütemessnetz Übergangs- und Küstengewässer - 2013. Küstengewässer und Ästuare Band 6: 50 S.
- NLWKN (2021): Überwachung von Makroalgen im niedersächsischen Wattenmeer - Datenzusammenstellung 1990 bis 2020. Dienstbericht NLWKN Betriebsstelle Brake-Oldenburg: 30 S.
- NMUEK (2021a): Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der WRRL. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, Hannover: 242 + Anhang S., Dezember 2021.
- NMUEK (2021b): Niedersächsischer Beitrag zu den Maßnahmenprogrammen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 117 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 11 der WRRL. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, Hannover: 188 + Anhang S., Dezember 2021.
- Philippart, C. J. M. & Cadee, G. C. (2000): Was total primary production in the western Wadden Sea stimulated by nitrogen loading? Helgol. Mar. Res. 54: 55-62.
- Piersma, T., de Goeij, P. & Tulp, I. (1993): An evaluation of intertidal feeding habitats from a shorebird perspective: towards relevant comparisons between temperate and tropical mudflats. Neth. J. Sea Res. 31: 503-512.
- Reise, K., van Katwijk, M., de Jong, D., Schanz, A. & Jager, Z. (2005): Seagrass. (Wadden Sea Quality Status Report 2004) - Wadden Sea Ecosystem 19: 203-210.
- Short, F. T., Coles, R. G. & Short, C. A. (2001): Global seagrass research methods. Elsevier Science B.V., Amsterdam: 473 S.
- Sievers, H. & Massmann, G. (2015): Hydrologie und Grundwasser. In: Die Jade - Flusslandschaft am Jadebusen. 79-84 S.
- Sommer, U. (1994): Planktologie. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York: 274 S.

- Steuwer, J. & NLWKN (2013): Untersuchungen zum Makrozoobenthos von potentiellen Hartsubstratflächen im Sublitoral der Außenweser. Bericht im Rahmen des INTERREG IV B Projektes "Tide - Tidal River Development".
- Tardent, P. (1985): Meeresbiologie: Eine Einführung. Thieme, Stuttgart: o. S.
- van Beusekom, J. E. E., Bot, P., Carstensen, J., Grage, A., Kolbe, K., Lenhart, H.-J., Pätsch, J., Petenati, T. & Rick, J. (2017): Eutrophication. In: S. Kloepper et al. (Hrsg.), Wadden Sea Quality Status Report. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. Last updated 07.11.2018. Downloaded 23.11.2018: 20 S.
- van Beusekom, J. E. E., Carstensen, J., Hofmeister, R., Lenhart, H., Kolbe, K., Pätsch, J., Rick, J., Rönn, L. & Ruiters, H. (2019): Wadden Sea Eutrophication: Long-term trends and regional differences. *Front. Mar. Sci.* 6:370 doi: 10.3389/fmars.2019.00370.
- Wolff, W. J. (1981): Adaptations of invertebrate species to the Wadden Sea environment. In: N. Dankers, H. Kühl and W. J. Wolff (Hrsg.), *Invertebrates of the Wadden Sea*. Stichting, Leiden: 61-68.