



Uniper Global Commodities SE

Energiedrehscheibe WHV

FSRU Phase 1



Uniper Global Commodities SE

Erläuterungsbericht

Antragsstellerin:

Uniper Global Commodities SE (UGC)
 Holzstr. 6
 40221 Düsseldorf

**Auftraggeber / Endkunde / End Customer :**

Uniper Global Commodities SE

**Titel:**

Energiedrehscheibe WHV (EDW) – FSRU Phase 1: Errichtung und Betrieb einer FSRU sowie wasser- und landseitiger Anlagenteile zur Anlandung und Regasifizierung von Flüssigerdgas (LNG) an der „Umschlaganlage Voslapper Groden“ (UVG), Anleger 1 in 26388 Wilhelmshaven

Hier: Antrag auf Erlaubnis der Einleitung von Ab- und Prozesswässern aus der FSRU in die Jade gem. §8 WHG

Projekt No. / Project Nr.:**Endkunde / End customer Document ID:**

EDW-UTG-ATH-REP-0007

**Phase:
Phase:**

Execution

**DCC Bereich/Schlüssel:
DCC Area/Key:**

ADB080

EPC-Kontraktor / EPC-contractor Document ID:

EDW-UTG-ATH-REP-0007

**Dok.-typ:
Doc.-Type:**

Erläuterungs- und Auslegungsbericht

**Zweck:
Purpose:**

Information

Ingenieurdienstleister / Eng. subcontractor Document ID:**Vertraulichkeit:
Confidentiality:**

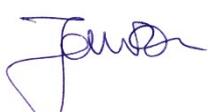
Internal

**Disziplin:
Discipline:**

ATH

Weitere Hinweise und Bemerkungen / Further notes and remarks:

Rev.	Änderung / Beschreibung - Change / Description	Status / Status	Datum / Date
01	Version zur Auslegung nach Vollständigkeitsprüfung durch NLWKN	Released	28.09.2022

Erstellt von / Created by	Geprüft von / Reviewed by	Geprüft von / Reviewed by	Für die Antragstellerin UGC	
Name / Signatur: Name / Signature: Ansgar Brauer	Name / Signatur: Name / Signature: Lukas Kivilip	Name / Signatur: Name / Signature: Thomas Schönhoff	Name / Signatur: Name / Signature: Ansgar Brauer 	Name / Signatur: Name / Signature: Dr. Christian Janzen 
Funktion / Abteilung: Function / Department: Permitting Manager	Funktion / Abteilung: Function / Department: Engineering	Funktion / Abteilung: Function / Department: Engineering	Funktion / Abteilung: Function / Department: Stellv. Projektleiter EDW FSRU Phase 1	Funktion / Abteilung: Function / Department: Gesamtprojektleiter EDW FSRU Phase 1

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	1/39



Uniper Global Commodities SE

Energiedrehscheibe WHV

FSRU Phase 1



Uniper Global Commodities SE

Revisionsprotokoll / Revision record

Rev. No.	Grund der Revision / Reason for Revision	Datum / Date
0A	Erster Entwurf zur Uniper-internen Abstimmung	04.08.2022
0B	Intern abgestimmter Entwurf	06.09.2022
00	Finale Version für den NLWKN	22.09.2022
01	Version zur Auslegung nach Vollständigkeitsprüfung durch NLWKN	28.09.2022

Copyright © 2022 – Uniper Global Commodities SE - All rights reserved

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	2/39

Inhalt

1	Einleitung	4
1.1	Veranlassung.....	4
1.2	Begründung des Vorhabens.....	5
1.3	Antragsgegenstand.....	6
1.4	Antragstellerin und Vorhabenträgerin.....	9
1.5	Für das Verfahren zuständige Behörde.....	9
2	Darstellung der Ist (Ausgangs-)Situation.....	9
2.1	Umschlaganlage Voslapper Groden (UVG).....	9
2.2	Planfeststellungsverfahren der NPorts	10
2.2.1	Errichtung des Anlegerkopfes	10
2.2.2	Baggerarbeiten	12
2.3	FSRU „Höegh Esperanza“	13
2.3.1	Technische Daten	13
2.3.2	Beschreibung der Seewassersysteme / Orte des Abwasseranfalls	15
3	Weitere Angaben des Antragstellers gemäß § 3 IZÜV und § 57 WHG.....	18
3.1	Angaben zur maximalen Einleitungsmenge	18
3.2	Art, Herkunft, Menge und stoffliche Belastung des Abwassers.....	19
3.2.1	Elektrochlorierung (durch Elektrolyse von Seewasser erzeugtes Aktivchlor).....	19
3.2.2	Vorgesehene Maßnahmen zur Überwachung der Abwasserströme.....	20
3.2.3	Hinweis zur Erfordernis des Biozideinsatzes.....	24
3.2.4	Geprüfte und verworfene anderweitige Lösungsmöglichkeiten.....	25
3.2.5	Stand der Technik.....	28
3.2.6	Roh- und Hilfsstoffe sowie sonstige Stoffe und Energie, die in der Anlage verwendet oder erzeugt werden	31
3.2.7	Prüfung von erheblichen Auswirkungen des Abwassers auf die Gewässer sowie Beschreibung der voraussichtlichen Auswirkungen auf die Gewässereigenschaften	32
3.3	Verbleib von Niederschlagswasser und ggf. Löschwasser	33
3.4	Maßnahmen bei Störung und Revisionsarbeiten.....	34
4	Ergebnis der Umweltfachlichen Bewertung – Zusammenfassung.....	35
4.1	Schutzgut Pflanzen	35
4.2	Schutzgut Tiere.....	35
4.3	Schutzgut Wasser.....	36
4.4	Eingriffsregelung gemäß § 15 BNatSchG.....	36
4.5	Besonderer Artenschutz nach § 44 BNatSchG.....	37
4.6	Gesetzlicher Biotopschutz nach § 30 BNatSchG.....	37
4.7	Natura 2000-Verträglichkeit.....	37
4.8	Belange der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).....	38
4.9	Belange der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL).....	38

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	3/39

1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Mit Schreiben vom 25.04.2022 hat das BMWK – Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (Staatssekretär Graichen) die Uniper um die aktive Unterstützung bei der Planung und Errichtung eines LNG-Importterminals (LNG = Liquefied Natural Gas, zu Deutsch Flüssigerdgas oder verflüssigtes Erdgas) am Standort der Umschlaganlage Voslapper Groden (UVG) in Wilhelmshaven unter Einsatz einer sog. Floating Storage and Regasification Unit (FSRU), einer schwimmenden Speicher- und Verdampfungsanlage, gebeten. Nach Vorstellung der Bundesregierung soll nach Abschluss des Leitungsbaus durch die Open Grid Europe GmbH (OGE), der notwendigen Arbeiten an der Hafeninfrasturktur durch Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG (NPorts) und dem Bau des Uniper-Terminals zum Jahreswechsel 2022/2023 die Regasifizierung und Einspeisung in das deutsche Fernleitungsnetz in einem Umfang von bis zu 7,5 Mrd. Nm³ (Nm³ = Norm-Kubikmeter) Erdgas pro Jahr starten. Zum Vergleich: In Deutschland werden rund 96 Mrd. Nm³ Erdgas pro Jahr verbraucht. Wilhelmshaven wird damit der erste LNG-Import-Standort Deutschlands sein und in den aktuellen Krisenzeiten einen wesentlichen Beitrag zur deutschen Energieversorgung leisten.

Uniper übernimmt in diesem Projekt den Betrieb der FSRU, Errichtung und Betrieb der landseitigen Terminalinfrastruktur sowie Errichtung und Betrieb der Suprastruktur auf der UVG, im Wesentlichen der Hochdruck-Gasleitung zwischen dem Anleger und dem Einspeisepunkt in das Ferngasnetz der OGE.

Auf Antrag der Uniper Global Commodities SE (UGC) vom 01.06.2022 wurde für die Errichtung des o.g. LNG-Terminals an der UVG am 01.07.2022 der vorzeitige Beginn gem. § 8a BImSchG durch das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt Oldenburg (GAA) zugelassen (Aktenz. 31.15-40211/1-9.1.1.1 OL 22-048-01). Für die dauerhaft am neuen UVG-Anleger vertäute FSRU ist eine wasserrechtliche Anlagengenehmigung nach § 36 WHG, § 83 i. V. m. § 57 NWG in die immissionsschutzrechtliche Genehmigung nach § 13 BImSchG einkonzentriert. Der Baubeginn durch Uniper fand am 04.07.2022 statt.

Der finale BImSchG-Antrag nach §10 Abs. 1 BImSchG für Errichtung und Betrieb der Anlage inkl. der FSRU, welche vom Bund über RWE von der norwegischen Reederei Høegh für mindestens 10 Jahre gechartert wurde, wurde am 15.09.2022 beim GAA Oldenburg eingereicht.

Parallel zum BImSchG-Verfahren muss ein separates wasserrechtliches Erlaubnisverfahren zur Einleitung von Ab- und Prozesswässern aus der FSRU in die Jade gem. §8 WHG durchgeführt werden, da dieses nicht in das o.g. BImSchG-Verfahren einkonzentriert ist. Dabei sind nur die Einleitungen Gegenstand dieses wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens und nicht die Seewasserentnahme. Der Benutzungstatbestand des § 9 Abs. 1 Nr. 1, 1. Alt. WHG ist hier nicht erfüllt, weil die Entnahme des von der FSRU benötigten Seewassers aus dem Küstengewässer und nicht aus oberirdischen Gewässern erfolgt. Die Entnahme von Seewasser ist in diesem Fall erlaubnisfrei.

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	4/39

Mit Schreiben vom 22.06.2022 hat die UGC per E-Mail den Antrag auf Erlaubnis der Einleitung von Ab- und Prozesswässern aus der FSRU „Esperanza“ in die Jade an den NLWKN gestellt und mit weiteren Unterlagen am 14.07.2022 ergänzt.

Am 26.07.2022 wurde Uniper durch den NLWKN nach erfolgter Vollständigkeitsprüfung seitens der Behörde zur Vervollständigung der bis dato eingereichten Antragsunterlagen aufgefordert, die zusammen mit diesem Dokument vorgelegt werden.

Am 22.09.2022 wurden die kompletten Antragsunterlagen beim NLWKN zur erneuten Vollständigkeitsprüfung eingereicht, die mit Datum vom 27.09.2022 erfolgreich abgeschlossen wurde.

1.2 Begründung des Vorhabens

Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses liegen mit Verweis auf §3 LNGG vor. §3 „Besonderes Interesse“ des LNGG besagt folgendes: *„Die Vorhaben nach § 2 Absatz 2 sind für die sichere Gasversorgung Deutschlands besonders dringlich. Für diese Vorhaben wird die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der Bedarf zur Gewährleistung der Versorgung der Allgemeinheit mit Gas festgestellt. Die schnellstmögliche Durchführung dieser Vorhaben dient dem zentralen Interesse an einer sicheren und diversifizierten Gasversorgung in Deutschland und ist aus Gründen eines überragenden öffentlichen Interesses und im Interesse der öffentlichen Sicherheit erforderlich“*.

In § 2 Abs. 1 Satz 1 LNGG wird festgelegt, dass eine FSRU als stationäre schwimmende Anlage zur Einfuhr, Entladung, Lagerung und Wiederverdampfung verflüssigten Erdgases unter das LNGG fällt. In der Anlage zu § 2 Abs. 2 LNGG (s.o.) wird dort unter Nr. 2.1 auch explizit der hier relevante Vorhabenstandort „FSRU (Standort: Voslapper Groden)“ der Uniper aufgeführt.

§ 2 Abs. 1 Nr. 4 LNGG konkretisiert, dass auch „Gewässerbenutzungen, die für Errichtung und Betrieb der Anlagen“, also hier der FSRU, erforderlich sind, unter das LNGG fallen, sofern das Vorhaben in der Anlage zu § 2 Abs. 2 LNGG (s.o.) erwähnt ist. In § 7 Nr. 4 LNGG wird konkret der Sachverhalt der Entnahme und Wiedereinleitung von Wasser zum Zweck der Regasifizierung durch Vorhaben nach § 2 Abs. 2 LNGG in Bezug genommen.

Insofern fallen auch die hier beantragten Gewässerbenutzungen in Form der Einleitungen von Ab- und Prozesswässern aus verschiedenen Teilströmen der FSRU in die Jade unter § 3 LNGG.

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	5/39

1.3 Antragsgegenstand

Bei der FSRU soll die für die Verdampfung des LNG erforderliche Prozesswärme u.a. über ein Seewassersystem im Rumpf des Schiffes aus der Jade gewonnen werden. Das aufbereitete und für verschiedene Prozesszwecke verwendete Seewasser (verwendete Abkürzung: SW) wird anschließend über 13 verschiedenen Auslässe in der FSRU zurück in die Jade geleitet. Es findet keine gesammelte Einleitung statt.

Gegenstand dieses Antrags gemäß § 8 WHG (Wasserhaushaltsgesetz) in Verbindung mit § 57 WHG und der IZÜV (Industriekläranlagen - Zulassungs- und Überwachungsverordnung) ist die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis für die Einleitung von mit Bioziden und teilweise mit Temperaturveränderungen versehenen behandelten Ab- bzw. Prozesswässern aus der FSRU in die Jade.

Die maximale Gesamt-Einleitungsmenge aus der FSRU wird mit 177.780.775 m³/a, also rund 178 Millionen Kubikmeter Wasser pro Jahr angegeben (für Details hierzu s. Tabelle 3 in Abschnitt 3.1).

Die Einleitungsmenge aus den 13 verschiedenen Seewasser-Auslässen O-1 bis O-13 der FSRU setzt sich im Einzelnen aus folgenden Gewässerbenutzungen zusammen (jeweils Maximal- bzw. „Worst Case“-Werte in Abhängigkeit vom Betriebsmodus; bzgl. der UTM32-Koordinaten s.a. Tabelle in Anhang 1 der Anlage 1 des Antrags):

1. Abwasserteilstrom aus Auslass O-1 „Regas SW Auslass“ (UTM-Koordinaten: Ost 441.248,37; Nord 5.944.060,24):

5,42 m ³ /s	19.500 m ³ /h	468.000 m ³ /d	170.820.000 m ³ /a
------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------------------

2. Abwasserteilstrom aus Auslass O-2 „Auslass SW Filter“ (UTM-Koordinaten: Ost 441.269,96; Nord 5.944.031,37):

0,07 m ³ /s	241 m ³ /h	723 m ³ /d	263.895 m ³ /a
------------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------------

3. Abwasserteilstrom aus Auslass O-3 „Auslass Kühlwasser für Hauptgeneratoren (Backbord)“ (UTM-Koordinaten: Ost 441.253,89; Nord 5.943.993,15):

0,17 m ³ /s	610 m ³ /h	14.640 m ³ /d	5.343.600 m ³ /a
------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------------

4. Abwasserteilstrom aus Auslass O-4 „Auslass Kühlwasser für Hauptgeneratoren (Steuerbord)“ (UTM-Koordinaten: Ost 441.273,64; Nord 5.944.007,69):

0,17 m ³ /s	610 m ³ /h	14.640 m ³ /d	5.343.600 m ³ /a
------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------------

5. Abwasserteilstrom aus Auslass O-5 „Auslass Kühlwasser für Hilfsmaschinen“ (UTM-Koordinaten: Ost 441.260,52; Nord 5.943.989,55):

0,53 m ³ /s	1.910 m ³ /h	45.840 m ³ /d	16.731.600 m ³ /a
------------------------	-------------------------	--------------------------	------------------------------

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	6/39

6. Abwasserteilstrom aus Auslass O-6 „Auslass Kühlwasser für Dampfkondensation (Steam Dumping)“ (UTM-Koordinaten: Ost 441.275,51; Nord 5.943.998,88):

0,93 m ³ /s	3.350 m ³ /h	80.400 m ³ /d	29.346.000 m ³ /a
------------------------	-------------------------	--------------------------	------------------------------

7. Abwasserteilstrom aus Auslass O-7 „Auslass Frischwassererzeuger Nr. 1 (Backbord)“ (UTM-Koordinaten: Ost 441.260,07; Nord 5.943.990,06):

0,02 m ³ /s	88 m ³ /h	2.112 m ³ /d	770.880 m ³ /a
------------------------	----------------------	-------------------------	---------------------------

8. Abwasserteilstrom aus Auslass O-8 „Auslass Frischwassererzeuger Nr. 2 (Steuerbord)“ (UTM-Koordinaten: Ost 441.274,98; Nord 5.943.999,73):

s. Abwasserteilstrom aus Auslass O-7 „Auslass Frischwassererzeuger Nr. 1 (Backbord)“ – entweder Einleitung aus Frischwassererzeuger Nr. 1 oder Nr. 2 (Redundanz)

9. Abwasserteilstrom aus Auslass O-9 „Auslass Ballastwasser“ (UTM-Koordinaten: Ost 441.253,36; Nord 5.943.994,65):

1,44 m ³ /s	5.200 m ³ /h	53.500 m ³ /d	5.350.000 m ³ /a
------------------------	-------------------------	--------------------------	-----------------------------

10. Abwasserteilstrom aus Auslass O-10 „Wasservorhang (Backbord)“ (UTM-Koordinaten: Ost 441.184,05; Nord 5.944.069,94):

s. Abwasserteilstrom aus Auslass O-11 „Wasservorhang (Steuerbord)“ – entweder Einleitung aus Wasservorhang Steuerbord oder Backbord (je nach Liegeposition der FSRU bzw. des LNG-Tankschiffes; in Wilhelmshaven an der UVG wird ausschließlich der Wasservorhang Steuerbord (O-11) erforderlich sein)

11. Abwasserteilstrom aus Auslass O-11 „Wasservorhang (Steuerbord)“ (UTM-Koordinaten: Ost 441.221,09; Nord 5.944.097,20):

0,053 m ³ /s	192 m ³ /h	4.608 m ³ /d	460.800 m ³ /a
-------------------------	-----------------------	-------------------------	---------------------------

12. Abwasserteilstrom aus Auslass O-12 „Ankerspülung (Backbord)“ (UTM-Koordinaten: Ost 441.119,21; Nord 5.944.182,87):

0,013 m ³ /s	48 m ³ /h	1.152 m ³ /d	115.200 m ³ /a
-------------------------	----------------------	-------------------------	---------------------------

13. Abwasserteilstrom aus Auslass O-13 „Ankerspülung (Steuerbord)“ (UTM-Koordinaten: Ost 441.132,56; Nord 5.944.192,69):

s. Abwasserteilstrom aus Auslass O-12 „Ankerspülung (Backbord)“ – entweder Einleitung aus Ankerspülung Backbord oder Steuerbord (Redundanz)

Hinweise:

- Teilweise ergeben sich für manche der o.g. SW-Teilströme bei der Volumenstromumrechnung (m³ pro Sekunde, Stunde, Tag und Jahr) auf Grund der i.d.R. vorgenommenen (Auf-)Rundungen und deren Fehlerfortpflanzung (ausgehend von m³/h gemäß angegebener individueller Pumpenleistung nach Angaben des FSRU-Vercharterers Höegh – s.a. Tabelle 2) gewisse Rechenungenauigkeiten. In der Regel

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	7/39

wurden die Werte zur sicheren Seite hin aufgerundet bzw. von Uniper festgelegt (Maximal-Werte).

- Bei der o.g. Auflistung der Abwasserteilströme aus den SW-Auslässen O-1 bis O-13 ist zu beachten, dass sich bei Aufsummierung der angegebenen Maximalwerte höhere Gesamtwerte ergeben als die o.g. maximale Gesamt-Einleitungsmenge aus der FSRU (177.780.775 m³/a). Das liegt daran, dass je nach Betriebsweise der FSRU und Durchführung von LNG-Übertragungen aus LNG-Tankschiffen nicht immer alle Auslässe gleichzeitig zur Einleitung von Ab- und Prozesswässern benutzt werden. Für entsprechende Details wird auf Kapitel 9 der Anlage 1 „Beschreibung der Seewassersysteme“ dieses Antrags verwiesen.

Anmerkung: Dieser Antrag umfasst nur die Prozess- und Abwässer aus dem für den Verdampfungs-Prozess sowie aus schiffstypischen Zwecken notwendigen Betrieb der FSRU.

Nicht Gegenstand dieses Antrags sind ferner:

- Ertüchtigungsmaßnahmen der wasserseitigen Infrastruktur, konkret die Errichtung des neuen Anlegerkopfes und die Ausbaggerungen in der Liegewanne und im Zufahrtbereich (über NPorts in einem separaten wasserrechtlichen Zulassungsverfahren – s. Abschnitt 2.2)
- Die Seewasserentnahme und -behandlung, da Gegenstand des BImSchG-Verfahrens
- Die Entsorgung häuslicher Abwässer (wie z.B. Fäkalien, Schmutz-, Grau- bzw. Brauchwasser) sowie anderer gewässergefährdender Flüssigkeiten aus der FSRU, wie z.B. Bilgewasser oder Schlamm aus Brennstoffrückständen (Sludge). Diese Schmutzwässer werden in geeigneten Auffangeinrichtungen an Bord der FSRU gesammelt, seeseitig durch eine Barge entgegengenommen und einer ordnungsgemäßen Behandlung und Entsorgung an Land zugeführt (Bestandteil des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens).
- Einleitungen der an der FSRU festmachenden LNG-Tankschiffe, da diese maritimen Standards unterliegen (Hinweis: Diese Einleitungsmengen sind jedoch bei den Studien zur Biozidausbreitung als „Worst Case“-Szenario betrachtet worden).

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	8/39

1.4 Antragstellerin und Vorhabenträgerin

Antragstellerin und Vorhabenträgerin ist die

Uniper Global Commodities SE (UGC)

Holzstr. 6

40221 Düsseldorf

1.5 Für das Verfahren zuständige Behörde

Die für das beantragte wasserrechtliche Verfahren zuständige Behörde ist der

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)

Direktion

Im Dreieck 12

26127 Oldenburg

2 Darstellung der Ist (Ausgangs-)Situation

2.1 Umschlaganlage Voslapper Groden (UVG)

Die Umschlaganlage Voslapper Groden wurde in den Jahren 1979 bis 1980 errichtet. Zugelassen wurde sie durch den Planfeststellungsbeschluss der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest vom 29.03.1979 (Az.: A4/A5/T2/T3/T5 – 700/79 – A40-1). Im Wesentlichen besteht das Bauwerk aus den Teilbereichen Deichbauwerk, Transportbrücke, Abzweigbauwerk und Umschlagbrücke. Die Umschlagbrücke setzt sich aus den Bauwerken bzw. Elementen Verbindungsbrücke, Betriebsplattform und Anlegerbauwerk zusammen.

Insgesamt drei Anleger befinden sich an der Verbindungsbrücke bzw. „Umschlagbrücke der ICI“ (Abbildung 1). Der Anleger 1 befindet sich seeseitig und wurde seinerzeit für Schiffe bis zu 60.000 tdw gebaut. Die Anleger 2 und 3 befinden sich landseitig und sind für Schiffe bis zu 7.000 tdw errichtet worden. Alle Anleger sind gleich groß und zweigen aus der Achse der Verbindungsbrücke in Hammerkopfform ab. Der Kreuzungspunkt der kurzen Anlegerzufahrt mit der Verbindungsbrücke ist jeweils in der Form eines Flächenbauwerkes ausgebildet worden, welches aus zwei Ebenen besteht. In der oberen Ebene liegen die Fahr-bahnen.

Planfestgestellte Solltiefen Liegebereiche: Gemäß Planunterlage zum Planantrag zum Bau der Umschlaganlage Voslapper Groden, Teil 2 ICI-Umschlaganlage vom 13.02.1978 wurde seinerzeit festgelegt, dass die landseitigen Liegewannen auf SKN-9,00 m (das entspricht NHN-

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	9/39

11,00 m) herzu-stellen sind und für die seeseitige Liegewanne wird in der Planunterlage eine Solltiefe von SKN -12,00 m und zusätzlich ein Klammerwert von (SKN -14,00 m) aufgeführt. In NHN entspricht das Solltiefen NHN -14,00 m bzw. -16,50 m.

Die Umschlagbrücke der DFTG (Abbildung 1) in Form der Verlängerung der bestehenden Transportbrücke wurde nie realisiert.

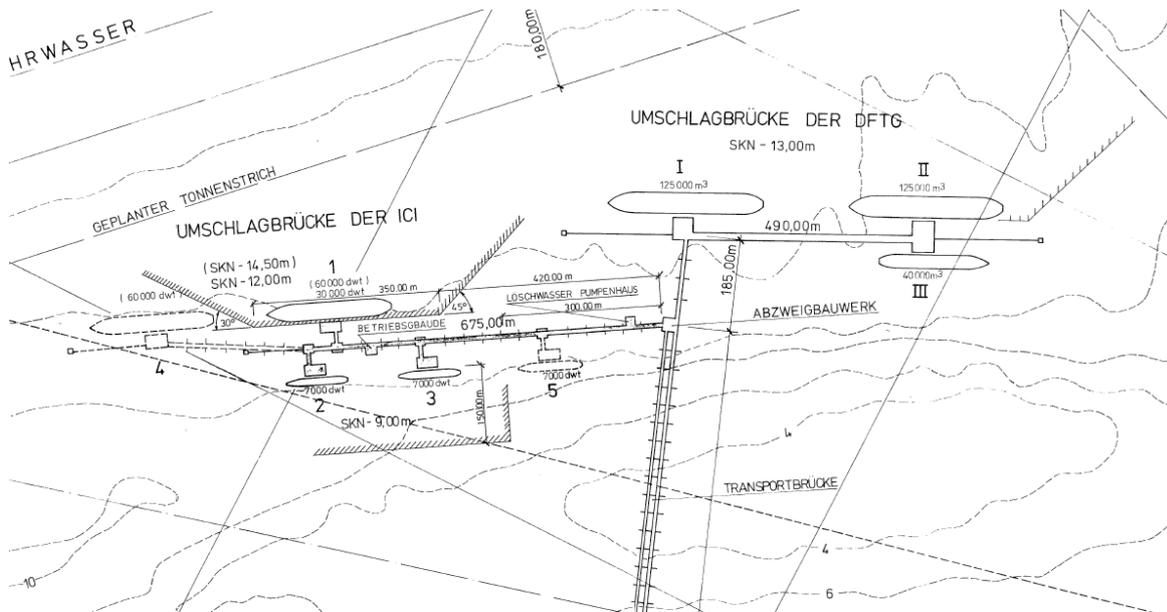


Abbildung 1: Planausschnitt Planunterlage zum Planfeststellungsbeschluss vom 29.03.1979

2.2 Planfeststellungsverfahren der NPorts

NPorts hat für die Vorhabenteile

1. Errichtung und Betrieb eines Anlegerkopfes
2. Vertiefung des Zufahrtbereiches
3. Vertiefung der bestehenden Liegewanne

die Durchführung eines wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens beim NLWKN beantragt. Für die Einbringung des Baggerguts in das Küstengewässer wurde zugleich ein Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gestellt.

Der vorzeitige Baubeginn für den Anleger der FSRU wurde mit Bescheid vom 29.04.2022 durch den NLWKN zugelassen.

2.2.1 Errichtung des Anlegerkopfes

Im Bereich der bestehenden UVG in Wilhelmshaven wird seit Mai 2022 von NPorts ein Anlegerkopf vor dem bestehenden Anleger 1 errichtet (Abbildung 2).

Erläuterungsbericht					
Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	10/39

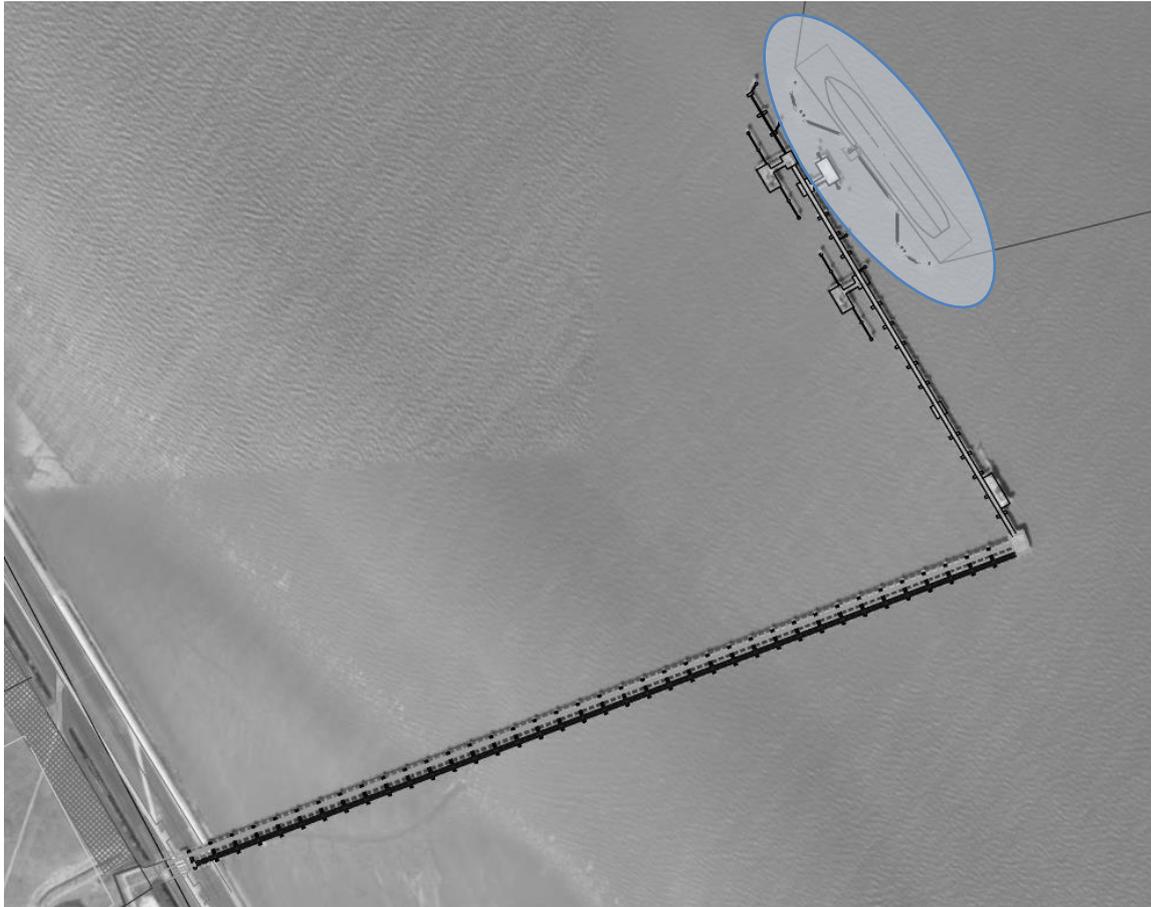


Abbildung 2: Lageplan des neuen Anlegerkopfes bezogen auf die bestehende Anlage („ICI-Brücke“) mit Darstellung der FSRU

Für den Bau des neuen Anlegers wurde von NPorts für die anlegenden FSRU-Schiffe wurde eine Bemessungslänge von ca. 300 m und eine Breite von ca. 46 m zu Grunde gelegt (sog. 170.000 m³-Klasse, wie z.B. die „Høegh Esperanza“). Zur Verladung des verflüssigten Gases legen außenseitig zum FSRU-Schiff entsprechende LNG Tankschiffe, auch genannt LNG-Carrier oder LNGC, an (Ship to Ship – Mooring). Abbildung 3 zeigt einen Überblick der Neubaumaßnahme des FSRU-Anlegers.

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	11/39

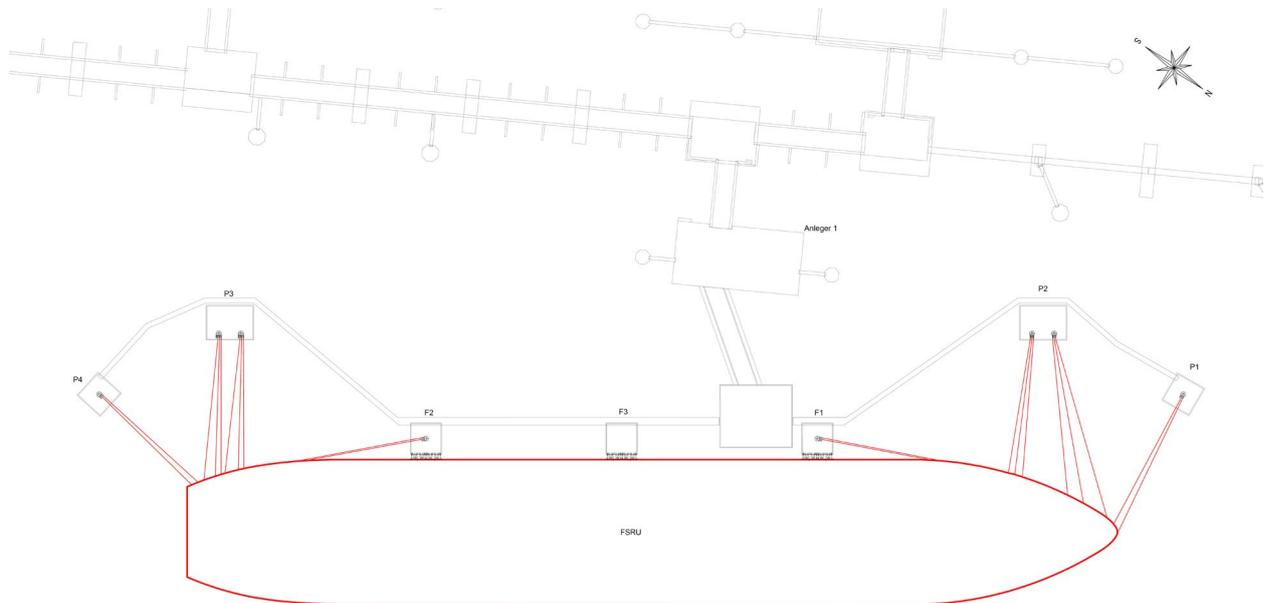


Abbildung 3: Lageplanauszug: Übersichtsplan des LNG Anlegers mit FSRU-Bemessungsschiff (Quelle: Auszug aus Uniper Dokument „EDW-UTG-MOP-DWG-0010“ Rev A vom 04.08.2022)

2.2.2 Baggerarbeiten

Von NPorts werden, wie im Abschnitt 2.2 aufgeführt, zudem die Vertiefung des Zufahrtbereiches sowie der zukünftigen Liegewanne für FSRU und LNG-Tankschiffe vorgenommen.

Die Ausbaggerung der bestehenden Liegewanne im Bereich des Liegeplatzes des neuen Anlegerkopfes erfolgt durch NPorts auf eine Tiefe von -16,0 mNHN (- 13,5 mSKN).

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	12/39

2.3 FSRU „Höegh Esperanza“

2.3.1 Technische Daten

Das Schiff „Höegh Esperanza“ (IMO: 9780354, MMSI: 257344000) fährt aktuell unter der Flagge von Norwegen (vor der Inbetriebnahme in Wilhelmshaven ist möglicherweise eine Änderung auf die Flagge von Singapur geplant) und ist eine schwimmende Speicher- und Wiederverdampfungseinheit (FSRU – Floating Storage and Regasification Unit) der Reederei Höegh LNG Holdings (Abbildung 4). Sie wurde in 2018 gebaut und von RWE im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland (KfW) für mindestens 10 Jahre gechartert (Hinweis: Mehrere der sog. „Bundes-FSRU“ besitzen eine Charteroption für weitere 5 Jahre nach Ablauf dieser 10-jährigen Mindestfrist). Mit Schreiben vom 25.04.2022 hat das BMWK Uniper gebeten, die FSRU „Höegh Esperanza“ zu betreiben (s. Abschnitt 1.1). Deshalb fungiert Uniper auch als Antragstellerin für den vorliegenden Antrag.



Abbildung 4: FSRU „Höegh Esperanza“ mit Schleppern (Quelle: www.upstreamonline.com)

Auf Entscheidung des BMWK (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) wurde die „Höegh Esperanza“ dem Standort Wilhelmshaven, Umschlaganlage Voslapper Groden, zugeteilt und soll nach Willen der Bundesregierung gegen Ende Dezember 2022 den Betrieb aufnehmen.

Die wesentlichen technischen Daten dieser FSRU sind in Tabelle 1 enthalten.

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	13/39

Tabelle 1: Aktuelle technische Daten der FSRU „Höegh Esperanza“ (Auszug)

Name der FSRU:	Hoegh Esperanza
Baujahr:	2018
Werft:	Hyundai Heavy Industries, Südkorea
Heimathafen:	Oslo
Flaggenstaat:	Singapur (vorauss.)
Länge:	294 m
Breite:	46 m
Tiefgang:	11,6 m
LNG-Lagerkapazität (98%)	166.714 m ³
Design Deadweight	80.872 mt
Max. Befüllrate LNG:	9.000 m ³ /h
Generator Antriebsmotoren:	Wärtsila, 3 x 8L50DF und 1 x 6L50DF (3 x 7.800 kW, 1 x 5.850 kW)
Immissionsgrenzwert:	IMO Tier III
Verdampferleistung Seewasser:	3 x 250 mmscf (3 x 280.000 Nm ³ /h)
Verdampferleistung Dampfkessel:	2 x 250 mmscf (2 x 280.000 Nm ³ /h)
Installierte Leistung Dampfkessel Regas:	2 x 90.000 kg/h (2 x ca. 64,6 MW)
Installierte Leistung Hilfskessel:	1 x 14.000 kg/h (1 x ca. 11,4 MW)

Die FSRU ist als modernes Schiff gebaut und nach maritimen Standards klassifiziert und wird entsprechend als Schiff betrieben. Es erfüllt hinsichtlich des Schiffsbetriebes alle Anforderungen bezüglich Sicherheit und Umweltschutz, die sich durch die Satzungen der IMO (International Maritime Organization) ergeben. Die FSRU ist mit einem Schiffsantriebssystem, einer eigenen Stromversorgung, allen erforderlichen Betriebsmitteln (Seewasser, Prozesswasser, Luft, Stickstoff usw.), einem unabhängigen Prozessleitsystem, Kommunikationseinrichtungen und allen erforderlichen Sicherheits- und Umweltschutzeinrichtungen ausgerüstet (Abbildung 5).

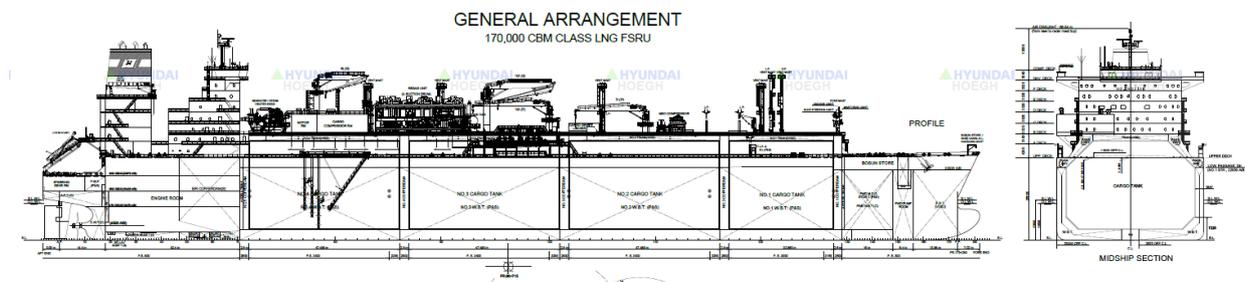


Abbildung 5: Längs- und Querschnitt der FSRU „Höegh Esperanza“ (Quelle: Höegh LNG)

Die rund 30-32 köpfige Besatzung lebt bzw. wohnt dauerhaft und selbstversorgt auf dem Schiff und sorgt von dort aus für den Betrieb der FSRU.

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	14/39

2.3.2 Beschreibung der Seewassersysteme / Orte des Abwasseranfalls

Zum Betrieb der FSRU wird Seewasser (SW), welches der Jade entnommen wird, für folgende Zwecke bzw. Schiffssysteme benötigt:

- Regasifizierungsprozess
- Kühlsysteme und Frischwassererzeugung
- Ballastwassersystem
- Löschwassersystem

Die benötigten Seewassermengen werden normalerweise in gleichem Maße über die beiden SW-Einlässe im hinteren Teil des Schiffsrumpfs (Abbildung 6) bereitgestellt.

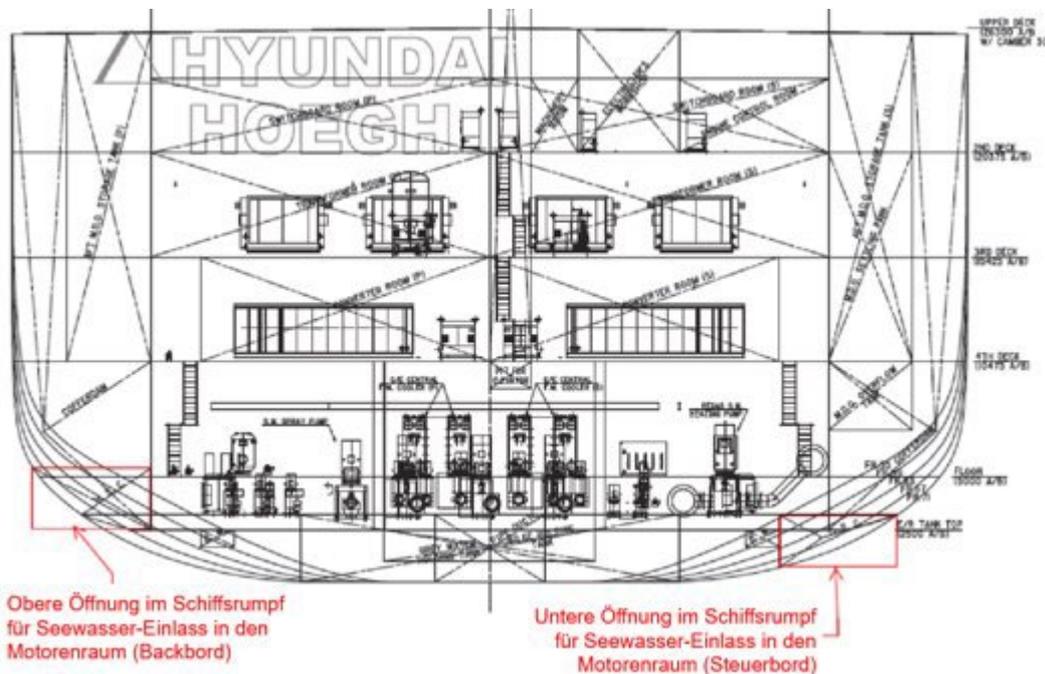


Abbildung 6: Seewassereinlässe im Schiffsrumpf der FSRU „Höegh Esperanza“ (Querschnitt) – Abmessungen Einlassbecken $B \times H = 6,40 \text{ m} \times 3,90 \text{ m}$ (Backbord) bzw. $3,20 \text{ m}$ (Steuerbord); Durchmesser Saugrohr $1,60 \text{ m}$ (Quelle: Höegh LNG)

Die für die Regasifizierung des LNG benötigte Wärme wird bevorzugt über Seewasser (SW) gewonnen. In dieser sogenannten offenen bzw. kombinierten Betriebsweise („open loop“ bzw. „combined loop“) wird das Seewasser als regenerative Wärmequelle genutzt und mit einer maximalen Temperaturdifferenz von $-7 \text{ }^\circ\text{C}$, also kühler als entnommen, wieder in die Jade zurückgegeben. Bei maximalem Erdgas-Durchsatz ($840.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$) werden dazu insgesamt $19.500 \text{ m}^3/\text{h}$ Seewasser aus der Jade entnommen.

Ist die Seewassertemperatur der Jade jedoch nicht ausreichend, d.h. $< 5 \text{ }^\circ\text{C}$ (vornehmlich in den Wintermonaten Dezember bis Februar/März der Fall), wird entsprechend die für die Regasifizierung benötigte Wärme durch erdgasbetriebene Dampferzeuger bereitgestellt. Die Wärme wird an einen geschlossenen Seewasserkreis abgegeben und schließlich zur

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	15/39

Verdampfung von LNG verwendet. Allerdings können bei dieser Betriebsweise bzw. „Winterbetrieb“ im geschlossenen Modus („Closed Loop“) nur max. 560.000 Nm³/h Erdgas verdampft werden und damit um 1/3 weniger als im offenen Betrieb. Für diesen Verdampfungsprozess wird kein Seewasser aus der Jade entnommen bzw. in die Jade eingeleitet.

Allerdings wird, wie oben beschrieben, Seewasser auch permanent zur Kühlung von Hauptgeneratoren und Hilfsmaschinen sowie zur Frischwasseraufbereitung benötigt. Das in diesem Fall erwärmte Seewasser aus Kühlsystemen wird in das Regasifizierungssystem und, wenn im offenen oder kombinierten Betrieb gefahren wird, ebenfalls zur Vorwärmung genutzt, anderenfalls direkt wieder in die Jade abgegeben (bzgl. Temperaturdifferenzen s. Tabelle 2).

Ballastwasser wird zum Trimmen der FSRU während der Be- und Entladevorgänge benötigt.

Für die Notfeuerlöschpumpe existiert ein eigener Seewassereinlass. Sie kommt nur im Notfall / Testbetrieb (ca. 1 h alle zwei Wochen) zum Einsatz und erzeugt einen maximalen Durchfluss von 72 m³/h.

Die ausführliche „Beschreibung der Seewassersysteme“ der FSRU Höegh Esperanza“ ist in Anlage 1 des Antrags enthalten.

Tabelle 2 enthält eine Übersicht der Ein- und Auslässe der „Höegh Esperanza“ mit den dazugehörigen Durchmessern und Durchflussraten sowie Temperaturverhältnissen der verschiedenen Einleitungsströme durch die SW-Auslässe O-1 bis O-13.

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	16/39

Tabelle 2: Übersicht der verschiedenen Ein- und Auslässe im Rumpf der „Höegh Esperanza“ mit den dazugehörigen Durchmessern und Durchflussraten sowie Temperaturänderungen der verschiedenen Einleitungsströme (Quelle: Auszug aus Anhang 2 der Anlage 1 des Antrags, Dok.-Nr. EDW-UTG-ESP-LIS-0001)

Nr.	Bezeichnung	Teilsystem	Betriebsmodus	Durchmesser (mm)	Maximaler Durchfluss (m3/h)	Maximale Temperaturänderung (°C)	Anmerkung
Einlässe							
I-1	Obere Öffnung im Schiffsrumpf für Seewasser-Einlass in den Motorenraum (Backbord)	Alle	Kontinuierlich	1.600	~25.200	-	1)
I-2	Untere Öffnung im Schiffsrumpf für Seewasser-Einlass in den Motorenraum (Steuerbord)			1.600	~25.200	-	
I-3	Einlass Notfeuerlöschpumpe	Löschwassersystem	Notfall / Testbetrieb (Testbetrieb ca. 1h alle zwei Wochen)	150	72	-	
Auslässe							
O-1	Regas SW Auslass	Regas System	Kontinuierlich (Offener/ kombinierter Kreislauf)	1.350	19.500	-7	
O-2	Auslass SW Filter		Zeitweise (ca. 1h pro Tag im offenen/ komb. Kreislauf)	169	241	-	
O-3	Auslass Kühlwasser für Hauptgeneratoren (Backbord)	Kühlsysteme	Kontinuierlich (geschlossener Kreislauf)	271	610	+15	
O-4	Auslass Kühlwasser für Hauptgeneratoren (Steuerbord)			271	610	+15	
O-5	Auslass Kühlwasser für Hilfsmaschinen			462	1.910	+5	
O-6	Auslass Kühlwasser für Dampfkondensation (Steam Dumping)			562	3.350	Kontinuierlich: +0°C Notfall: +17°C	
O-7	Auslass Frischwassererzeuger Nr. 1 (Backbord)	Frischwassererzeugung	Kontinuierlich (Offener/ komb. / geschl. Kreislauf)	144	88	+8	2)
O-8	Auslass Frischwassererzeuger Nr. 2 (Steuerbord)			144	88	+8	
O-9	Auslass Ballastwasser	Ballastwassersystem		715	5.200	-	
O-10	Wasservorhang (Backbord)	Löschwassersystem	Während LNG-Übertragung vom LNG Tankschiff auf die FSRU	-	240	-	3)
O-11	Wasservorhang (Steuerbord)			-	240	-	
O-12	Ankerspülung (Backbord)			-	enthalten in O-10/ O-11	-	4)
O-13	Ankerspülung (Steuerbord)			-	enthalten in O-10/ O-11	-	

Anmerkungen:

- 1) Im Normalbetrieb sind beide Einlässe I-1 und I-2 geöffnet und werden für die Entnahme von Seewasser genutzt. Falls erforderlich (z.B. für Wartungsarbeiten), kann einer der Einlässe geschlossen werden und der andere für die gesamte SW Entnahme verwendet werden.
- 2) Die FSRU ist mit zwei Frischwassererzeugern ausgestattet mit n+1 Redundanz (2x100%). Nur einer der beiden FW-Erzeuger ist gleichzeitig in Betrieb.
- 3) Aufgrund der Anordnung von FSRU und LNG Tankschiff wird nur der Wasservorhang auf der Steuerbordseite der FSRU (O-11) benötigt.
- 4) Die Ankerspülung dient zur Druckentlastung des Löschwassersystems, aus dem während der LNG-Übertragung die Wasservorhänge gespeist werden (siehe O-10/ O-11). Für den Betrieb eines Wasservorhangs werden dem Löschwassersystem bis zu 240 m3/h Seewasser zugeführt. Ein Großteil davon wird über die Wasservorhänge zurück in die Jade eingeleitet; der Rest wird über die Ankerspülung abgegeben.

Die in der obigen Tabelle angegebenen Seewassermengen bzw. der Durchfluss der Teilströme werden über die jeweilige Pumpenleistung bilanziert bzw. erfasst. Die Pumpen sind alle mit konstanter Drehzahl ausgeführt, d.h. es gibt nur zwei möglichen Betriebszustände, entweder „an“ (= 100% des Nenn-Durchflusses) oder „aus“ (= 0% des Nenn-Durchflusses). In der Leitwarte der FSRU (Cargo-Kontrollraum) wird überwacht und gesteuert, wie viele Pumpen gerade an bzw. aus sind. Darüber ergeben sich dann die Durchflussmengen an den jeweiligen Auslässen.

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	17/39

3 Weitere Angaben des Antragstellers gemäß § 3 IZÜV und § 57 WHG

3.1 Angaben zur maximalen Einleitungsmenge

Gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 3 der IZÜV müssen im Antrag Angaben zum Ort des Abwasseranfalls und der Zusammenführung von Abwasserströmen gemacht werden. Der Ort des Abwasseranfalls ist für jeden Abwasserteilstrom der FSRU in Tabelle 2 benannt.

Hinweis: Auf der FSRU findet keine gesammelte Einleitung statt. Stattdessen werden die dem Einlassbecken entnommenen Teilströme, wie im Abschnitt 1.3 aufgelistet, jeweils separat über verschiedene Auslässe im Rumpf der FSRU in die Jade eingeleitet.

Die maximalen, hier beantragten Einleitungsmengen der individuellen 13 Teilströme der FSRU, welche jeweils Maximal- bzw. „Worst Case“-Werte in Abhängigkeit vom Betriebsmodus darstellen, sowie die UTM-Koordinaten der 13 verschiedenen Seewasser-Auslässe O-1 bis O-13 im Rumpf der FSRU, wurden detailliert in Abschnitt 1.3 aufgeführt. Deshalb wird hier auf diesen Abschnitt 1.3 verwiesen und auf eine Wiederholung der Angaben für die einzelnen Gewässerbenutzungen an dieser Stelle verzichtet.

Die maximale Einleitungsmenge aus der FSRU wird mit 177.780.775 m³/a, also rund 178 Millionen Kubikmeter Wasser pro Jahr angegeben (Tabelle 3). Sie ergibt sich aus der Summierung der relevanten einzelnen Abwasserteilströme bei einem FSRU-Betrieb im offenen bzw. kombinierten Kreislauf bei gleichzeitiger LNG-Übertragung von einem LNG-Tankschiff auf die FSRU ein.

Tabelle 3: *Höchste Gesamt-Einleitungsmengen aus verschiedenen Teilströmen der FSRU in die Jade - „Worst Case“-Szenario (Quelle: Anlage 1 des Antrags, UTG-Bericht EDW-UTG-ATH-SPC-0024 „Beschreibung der Seewassersysteme“, Abschnitt 9.2)*

Ursache der Einleitung aus der FSRU	Maximale Einleitungsmenge			
	m ³ /s	m ³ /h	m ³ /d	m ³ /a
Betrieb der FSRU im offenen/ kombinierten Kreislauf	5,51	19.829	470.835	171.854.775*
Zusätzlich bei LNG-Übertragung von einem LNG-Tankschiff auf die FSRU	1,51	5.440	59.260	5.926.000**
Gesamt-Einleitungsmenge aus der FSRU	7,02	25.269	530.095	177.780.775

*) m³/a-Wert für die Worst Case-Betrachtung sehr konservativ auf 365 Tage bzw. 12 Monate im Jahr „open und combined loop“-Betrieb der FSRU bezogen.

**) m³/a-Werte auf 100 Tage bzw. Schiffsanläufe von 100 LNG-Tankschiffen pro Jahr bezogen. Hinweis: Einleitungsmengen (z.B. Kühlwasser) aus dem LNG-Tankschiff selbst sind in den dargestellten Werten nicht enthalten. Die Studien von DHI Wasy und AquaEcology in den Anlagen 2 bis 4 des Antrags nehmen für die Simulations- und Berechnungsmodelle konservativ höhere maximale Einleitmengen an, um mit den Ergebnissen auf der sicheren Seite zu liegen. So werden für die FSRU z.B. leicht abgerundete gerundete Werte (z.B. 25.200 m³/h statt 25.269 m³/h für den „Worst Case“) berücksichtigt. Dafür werden in den Studien aber zusätzlich auch noch die Einleitmengen aus den an der FSRU anliegenden LNG-Tankschiffen (+ 2.500 m³/h) bei den Umweltauswirkungen hinzugenommen.

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	18/39

Hinweise: Die Auslässe für Bilgewasser bleiben verschlossen – anfallendes Bilgewasser wird im Schiff in einem Behälter gesammelt. Diese werden dann zusammen mit dem auf der FSRU anfallenden Grauwasser und Fäkalien von einer Barge abgepumpt und fachgerecht an Land entsorgt. Ein entsprechendes Entsorgungskonzept ist Gegenstand des immissionsschutzrechtlichen Antrags.

3.2 Art, Herkunft, Menge und stoffliche Belastung des Abwassers

3.2.1 Elektrochlorierung (durch Elektrolyse von Seewasser erzeugtes Aktivchlor)

Zur Verhinderung von organischem Bewuchs des verzweigten Seewassersystems (z.B. durch Muscheln und Seepocken, sog. „Biofouling“) wird das Seewasser mit durch Elektrolyse von Seewasser erzeugtem aktivem Chlor (active chlorine generated from seawater by electrolysis) behandelt (Abbildung 7). Eine Elektrochlorierung, welche im Fachjargon auch als „Marine Growth Protection System (MGPS)“ bezeichnet wird, ist bei FSRUs üblich und Stand der Technik (sog. „Antifouling“-Methode).

Dabei wird ein geringer Teilvolumenstrom des durch die Einlässe eintretenden Seewassers aus der Sammelleitung einer auf der FSRU verbauten Elektrolyseanlage zugeführt.



Abbildung 7: Beispiel für organischen Bewuchs bei einem mit Seewasser durchströmten Kondensator auf einem Schiff – links: entstandenes Biofouling welches die Sieblöcher sukzessive verstopft; rechts: das gleiche Sieb bei Einsatz von Natriumhypochlorit (Quelle: <https://www.evoqua.com/siteassets/documents/products/electrochemical/gischloropacbr.pdf>)

In der Elektrolyseanlage wird das im Seewasser enthaltene Natriumchlorid (NaCl) bzw. „Salz“ unter Zuführung von elektrischer Energie zu aktivem Chlor (Cl_2) in Form von Natriumhypochlorit (NaOCl) umgewandelt. Für den Betrieb der Elektrolyseanlage und die Abgabe des Hypochlorits ist eine kontinuierliche Abgabe des Biozids in die Sammelbecken der Seewassereinlässe vorgesehen. Dazu werden in den Sammelbecken entsprechende NaOCl-Konzentrationen voreingestellt. Da sämtliche Seewasser (SW)-Nutzungen bzw. -Systeme an Bord der FSRU aus diesem zentralen „Pool“ in Form der Sammelbecken gespeist werden, sind folglich alle SW-Ströme auf der FSRU mit diesem Biozid versetzt.

Details zu diesem Reaktionsprozess, der auch als Elektrochlorierung bezeichnet wird, enthält Anlage 1 des Antrags, der UTG-Bericht EDW-UTG-ATH-SPC-0024 „Beschreibung der Seewassersysteme“, Abschnitt 4.2.

Die Elektrochlorierung wird so betrieben, dass sich in den Sammelbecken eine konstante Anfangskonzentration aktiven Chlors von 0,5 mg Cl_2/l bzw. Chlor-Äquivalent (Chlor bildet mit

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	19/39

Wasser unmittelbar Hypochlorit (ClO-) einstellt. Hierzu verfügt das System über eine automatische stufenweise Einstellung entsprechend des Seewasserverbrauchs bzw. Betriebszustandes der FSRU. Auf dem Weg durch das Schiff verringert sich die Konzentration im Seewasser durch Zerfall (u.a. Ausgasung von Chlor) sowie durch Reaktion mit Mikroorganismen, Algen und anderen oxidierbaren Substanzen. Die hohe Abbaurate der Chlorrückstände innerhalb des Seewassersystems selbst führt dazu, dass die Summe der Konzentrationen an Chlor-Oxidantien (angegeben als Chlor Cl_2 und im Folgenden auch als Biozid oder Gesamtbiozid bezeichnet) im in die Jade zurückgeführten Seewasser bei kontinuierlichem Betrieb der Elektrochlorierung maximal 0,2 mg Cl_2/l im Einklang mit DIN EN 20257-2 betragen. Dieser Grenzwert wird an jedem Auslass der FSRU (Tabelle 2) und somit für jeden Teilvolumenstrom im Seewassersystem der FSRU eingehalten. Das bedeutet, dass die Dosierung im Einlassbecken auf den Teilstrom mit der geringsten Verweildauer bzw. kürzesten Zeit für den Abbauprozess der Chlor(neben)produkte im Seewassersystem abgestimmt wird, so dass vor der Einleitung in die Jade der Grenzwert 0,2 mg Cl_2/l niemals überschritten wird.

Die kürzeste Verweildauer liegt bei den Auslässen O-3 bis O-8 vor (Kühlsysteme und Frischwassererzeuger), da sie die kürzesten Rohrleitungslängen aufweisen. Die Kühlsysteme befinden sich direkt im Maschinenraum nahe der Seewasser-Entnahmestellen I-1 und I-2, die Einleitung erfolgt ebenfalls direkt wieder im Bereich des Maschinenraums (siehe auch Lageplan in Anhang 1 der Anlage 1 des Antrags). An diesen Auslässen befinden sich Zapfstellen zur Entnahme von Seewasser zur Beprobung, sodass hier jeweils die Einhaltung des 0,2 mg Cl_2/l -Grenzwertes nachgewiesen werden kann.

Die optimale Dosierung, welche einen betriebstypischen Kompromiss zwischen reibungslosem Betrieb mit reduzierten Wartungsintervallen sowie minimalem Biozideinsatz darstellt, obliegt dem FSRU-Vercharterer, hier der Firma Höegh. Die Dosierung selbst ist von der Seewasserqualität (u.a. Salzgehalt bzw. Bewuchsdruck der Mikroorganismen – s. Abschnitt 0) und anderen Parametern abhängig. Der FSRU-Vercharterer Höegh wird deshalb auf Weisung des Antragstellers UGC bei Inbetriebnahme am neuen Standort UVG den verbliebenen Wert in den Teilströmen vor dem Einleiten in die Jade (per Hand) messen und die Hypochlorit-Dosierung in den Sammelbecken so einstellen, dass die Biozidkonzentration in den zurückgeführten Seewasser-Teilströmen auf das zum Betrieb notwendige Minimum reduziert wird und an den jeweiligen Auslässen o-1 bis O-13 der dortige Grenzwert von 0,2 mg Cl_2/l nicht überschritten wird.

3.2.2 Vorgesehene Maßnahmen zur Überwachung der Abwasserströme

Gem. § 3 Abs. 1 Nr. 5 IZÜV sind die vom Antragsteller vorgesehenen Maßnahmen zur Überwachung der Emissionen in die Umwelt anzugeben.

Überwachung der Biozidkonzentration

Während des FSRU-Betriebs werden die Biozid-Dosierung sowie die Einhaltung dieser (Grenz-) Werte überwacht, indem regelmäßig Proben per Hand aus einzelnen (aber nicht allen, s.u.) in die Jade zurückgeführten Seewasserströmen genommen werden können.

Erläuterungsbericht						
Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:	
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	20/39	

Üblicherweise wird nach Angaben des FSRU-Vercharterers Höegh an neuen Standorten zu Beginn des Betriebs, d.h. nach Start des Probetriebs mit LNG-Übertragung im offenen Modus, 1 x täglich die Biozidkonzentration am größten Auslass O-1 „Regas SW-Auslass“ gemessen, um die Elektrochlorierung auf Basis der in-situ Wasserbedingungen zu justieren. Bei an drei Tagen gleichbleibenden Werten unterhalb der erlaubten Maximalkonzentration wird das Intervall dann vergrößert und es werden später, d.h. nach Inbetriebnahme bzw. ab kommerziellen Betrieb der FSRU, nur noch stichprobenartig Kontrollmessungen an einem zufällig ausgewählten Auslass (O-1 sowie O-3 bis O-8, s. Auflistung unten) mit Zapfstelle durchgeführt (z.B. 1 x pro Woche, später 1 x Monat), sobald sich ein stabiler Betrieb des Seewassersystems unterhalb des 0,2 mg Cl₂/l-Schwellenwerts eingestellt hat. Die Analysewerte werden protokolliert.

Für die Seewasseranalyse wird von Höegh typischerweise ein Test-Kit vom Typ „Comparator® 2000+“ des Herstellers Lovibond verwendet, ein bewährtes und leicht zu handhabendes kolorimetrisches System für die Wasseranalytik. Für weiterführende Informationen s. Link: https://www.lovibond.com/ix_pim_assets/datasheet/water/de/Datenblatt%20142000%20-%20Comparator%202000+%20de.pdf.



Abbildung 8: Kolorimetrisches System für die Wasseranalytik des Herstellers Lovibond; hier zur Bestimmung des Cl₂-Wertes der FSRU-Abwasser-Teilströme

Das Modell 416241 „AF112G Shipboard Chlorine Kit“, speziell für die Schiffs- und Marineindustrie entwickelt und somit für Meerwasser mit hohen Salzgehalten geeignet, wird auf der „Höegh Esperanza“ eingesetzt. Es erlaubt nach Herstellerangaben, Cl₂-Werte manuell im Bereich zwischen 0,02 bis 0,5 mg/l in den Schritten 0,02, 0,04, 0,06, 0,08, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 zu messen.

Die Messung per Hand mit dem Lovibond „Comparator® 2000+“ läuft gemäß Betriebshandbuch nach Herstellervorgaben bzw. definierten Schritten ab (Quelle: Von Höegh vertraulich zur

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	21/39

Verfügung gestellter Auszug des Dokuments „Doc No 6S-31819 Rev B, SB1K – SB6K Operation & Maintenance Manual, Page 83 of 85 der Siemens Water Technologies“ – ohne Datum).

Voraussetzungen zur Probenahme zur Cl₂-Messung:

- Die Elektrochlorierungsanlage (System Chloropac®) muss mindestens 20 min in Betrieb sein, bevor eine Probe genommen wird.
- Probenahme erfolgt immer nur von einer Probenahmestelle.

Wie im Abschnitt 3.2.1 beschrieben, wird die Elektrochlorierung so betrieben, dass die Summe der Konzentrationen an Chlor-Oxidantien (angegeben als Chlor Cl₂ und im Folgenden auch als Biozid oder Gesamtbiozid bezeichnet) im in die Jade zurückgeführten Seewasser bei kontinuierlichem Betrieb der Elektrochlorierung maximal 0,2 mg Cl₂/l betragen.

Probenahmestellen befinden sich nach Angaben des FSRU-Vercharterers Höegh an den folgenden Seewasserauslässen (s.a. Tabelle 2):

- O-1 Regas SW-Auslass
- O-3 Auslass Kühlwasser für Hauptgeneratoren (Backbord)
- O-4 Auslass Kühlwasser für Hauptgeneratoren (Steuerbord)
- O-5 Auslass Kühlwasser für Hilfsmaschinen
- O-6 Auslass Kühlwasser für Dampfkondensation (Steam Dumping)
- O-7 Auslass Frischwassererzeuger Nr. 1 (Backbord)
- O-8 Auslass Frischwassererzeuger Nr. 2 (Steuerbord)

An den o.g. Auslässen bzw. kurz vor den Auslässen gibt es Zapfstellen in Form von kleinen Hähnen an der jeweiligen Seewasser-Leitung zur manuellen Entnahme von Wasserproben zu Test- bzw. Analysezwecken.

An den anderen Auslässen der „Höegh Esperanza“, an denen eine Probenahme mangels Vorhandensein von Zapfstellen nicht möglich ist, wird durch anderweitige Maßnahmen bzw. des Aufbaus des Seewassersystems sichergestellt, dass die Grenzwerte für die Wiedereinleitung der mit Bioziden versetzten SW-Teilströmen eingehalten werden. Diese werden für die einzelnen SW-Auslässe wie folgt beschrieben:

- **O-2 Auslass SW-Filter:** Hier gibt es keine Entnahmestellen zur Beprobung des Seewassers. Eine Nachrüstung ist wegen der speziellen Filteranordnung und -form schwierig. Wie bereits im Abschnitt 3.2.1 beschrieben, liegt die kürzeste Verweildauer bei den Auslässen O-3 bis O-8 vor (Kühlsysteme und Frischwassererzeuger), da sie die kürzesten Rohrleitungslängen aufweisen. Bei der begründeten und vom FSRU-Vercharterer Höegh bestätigten Annahme, dass die Fließgeschwindigkeiten in diesen Rohrleitungen mindestens gleich bzw. nicht langsamer sind, als in den längeren SW-Rohrleitungen, die zu den Verbrauchern an Deck, wie z.B. Wasservorhang oder Seewasserfilter führen, müssen auf Grund der größeren Verweilzeit folglich auch an den Auslässen O-2 (und dann auch O-10 bis O-13) die Biozidkonzentrationen geringer sein. Entsprechend besteht hier keine Erfordernis für die Schaffung einer Probenahmestelle.

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	22/39

- O-9 Auslass Ballastwasser:** Das Ballastwasser mit einer Maximalmenge von 53.500 m³ hat die höchste Verweildauer von allen Seewasser-Systemen. Während der Entleerung der FSRU durch Regasifizierung von LNG wird Ballastwasser aufgenommen und in den Ballastwassertanks im Rumpf zwischengespeichert. Das Ballastwasser wird erst in die Jade zurückgegeben, wenn ein neues LNG-Tankschiff zur Beladung der FSRU kommt. Abhängig von der Frequenz der LNG-Tankschiffe (bei Vollaustattung der FSRU etwa 100 Tankschiffe pro Jahr) ist das Ballastwasser also immer mind. 2-3 Tage an Bord. Bis dahin hat sich das Biozid abgebaut und ist messtechnisch nicht mehr nachweisbar. Aktuell ist wegen Unzugänglichkeit keine Probenentnahme des Ballastwasser möglich.
- O-10 bzw. O-11 Wasservorhang Backbord und Steuerbord:** Auch hier gibt es keine Zapfstellen und eine Nachrüstung gestaltet sich auf Grund der Lage der Rohrleitungen an Bord schwierig. Diese wird darüber hinaus auch für nicht notwendig gehalten, da die Einhaltung der Grenzwerte, wie für den Auslass unter O-2 SW-Filter oben beschrieben, über die Verweildauer gewährleistet wird. Da die Wasservorhänge außen entlang der Bordwand der FSRU herunterlaufen, könnten theoretisch auch Wasserproben mittels einer Schlagpütz (Eimer) mit Fangleine entnommen werden. Da der Wasservorhang nur beim LNG-Umschlag vom Tankschiff auf die FSRU stattfindet, sind hier auch spezielle Sicherheits- und Gesundheitsschutzvorschriften zu beachten, so dass diese Möglichkeit eine Ausnahme darstellen sollte.
- O-12 bzw. O-13 Ankerspülung Backbord und Steuerbord:** Das Seewasser was aus den Öffnungen O-12 oder O-13 herauskommt, passiert immer zuerst den Wasservorhang bzw. die Auslässe O-10 bzw. O-11. Der Weg des Seewassers zur Ankerspülung ist also immer weiter als bis zum Wasservorhang und hat daher eine größere Verweildauer als bei O-10 bzw. O-11. Folglich wird auch der Grenzwert hier eingehalten, wenn er im vorgeschalteten SW-System nicht überschritten wird.

Überwachung der Einleittemperatur

Die Temperatur des Seewassers kann auf der „Höegh Esperanza“ nahe der folgenden SW-Auslässe automatisch gemessen werden:

- O-1 Regas SW-Auslass
- O-3 Auslass Kühlwasser für Hauptgeneratoren (Backbord)
- O-4 Auslass Kühlwasser für Hauptgeneratoren (Steuerbord)
- O-5 Auslass Kühlwasser für Hilfsmaschinen
- O-6 Auslass Kühlwasser für Dampfkondensation (Steam Dumping)
- O-7 Auslass Frischwassererzeuger Nr. 1 (Backbord)
- O-8 Auslass Frischwassererzeuger Nr. 2 (Steuerbord)

An diesen Stellen wird die Temperatur kontinuierlich durch in der jeweiligen Rohrleitung angebrachte Temperaturfühler gemessen und in der Leitwarte der FSRU (Cargo-Kontrollraum) überwacht.

Hinweise zur Temperaturmessung:

- Bezüglich O-1 Regas SW-Auslass: Hier wird kühleres Wasser bei offener/kombinierter Betriebsweise der FSRU in die Jade zurückgegeben. Die automatisch gemessenen

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	23/39

Werte werden permanent mit der SW-Entnahmetemperatur am Seewassereinlass verglichen, um die maximale Temperaturänderung von -7 °C beim offenen/kombinierten Betrieb der FSRU zu überwachen. Die Leitwarte ist 24/7 besetzt, die maximale Temperaturänderung des Seewassers kann also kontinuierlich überprüft werden. Die zuverlässige Einhaltung des max Delta von -7 °C kann im Normalbetrieb der FSRU von Höegh gewährleistet werden.

- Bezüglich Kühlwasserauslässen O-3 bis O-8: Mit diesen Teilströmen wird erwärmtes Wasser in die Jade abgegeben. Die in Tabelle 2 aufgelisteten Temperaturerhöhungen des zurückgeleiteten Kühlwasserteilströme für die Hauptgeneratoren ($+ 15\text{ °C}$), Hilfsmaschinen ($+ 5\text{ °C}$) und des Dampfkondensators im Notfallbetrieb ($+ 17\text{ °C}$) im geschlossenen Modus sowie der in allen Betriebsmodi erforderlichen Frischwassererzeugung ($+ 8\text{ °C}$) wurden von Höegh mittels Energiebilanzrechnung der Wärmetauscher theoretisch ermittelt. Sie können – trotz konservativer Berechnungsannahmen – teilweise bzw. kurzzeitig von den tatsächlichen Werten im Betrieb der FSRU abweichen.

An den anderen SW-Auslässen O-2 sowie O-9 bis O-13 gibt es keine Temperaturänderungen des Seewassers, so dass hier die Temperatur nicht gemessen wird und auch keine Vorrichtungen dazu installiert sind.

3.2.3 Hinweis zur Erfordernis des Biozideinsatzes

Die Frage, ob ein FSRU-Betrieb mit Seewasser den Einsatz von Bioziden erfordert, hängt im Wesentlichen von der Beschaffenheit des Seewassers ab. Nicht alle FSRUs benötigen deshalb zwingend eine Behandlung des entnommenen Wassers mit Hypochlorit.

Der wesentliche Faktor bzw. die maximale Aussagekraft kann aus der praktischen Salzgehalts-Skala (PSU) abgeleitet werden. Die Salinität von 1 PSU entspricht 1 g/l.

In der Jade am Standort UVG beträgt der PSU-Wert des Salzwassers rund 30-32. Zum Vergleich: Süßwasser 0 PSU und marines Brackwasser (z.B. Elbe) 0,5 PSU. In der Ostsee im Greifswalder Bodden liegt der PSU-Wert bei etwa 7 bis 9.

Dieser Wert ist u.a. ein Indikator für die mikrobielle Bewuchsrate bzw. den sog. Bewuchsdruck. Entsprechend lässt sich aus solchen Klassifizierungssystemen die Erfordernis einer Biozidbehandlung ableiten.

Starker Bewuchsdruck, wie er in der Jade am Standort der „Höegh Esperanza“ herrscht (Abbildung 9), entspricht einem „*Bewuchs, der mit harten, kalkschalenartigen Organismen durchsetzt ist, der sehr fest (...) haftet, einen hohen Reibungswiderstand erzeugt und schwer zu entfernen ist. Diese Bewuchsgemeinschaft kann sich aus zahlreichen Gruppen von Organismen zusammensetzen, aber sie kann auch nur aus Organismen einer Art wie z.B. Seepocken oder Muscheln bestehen*“ (Quelle:

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/biozide/biozidprodukte/antifouling-mittel/bewuchsatlas-start>).

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	24/39

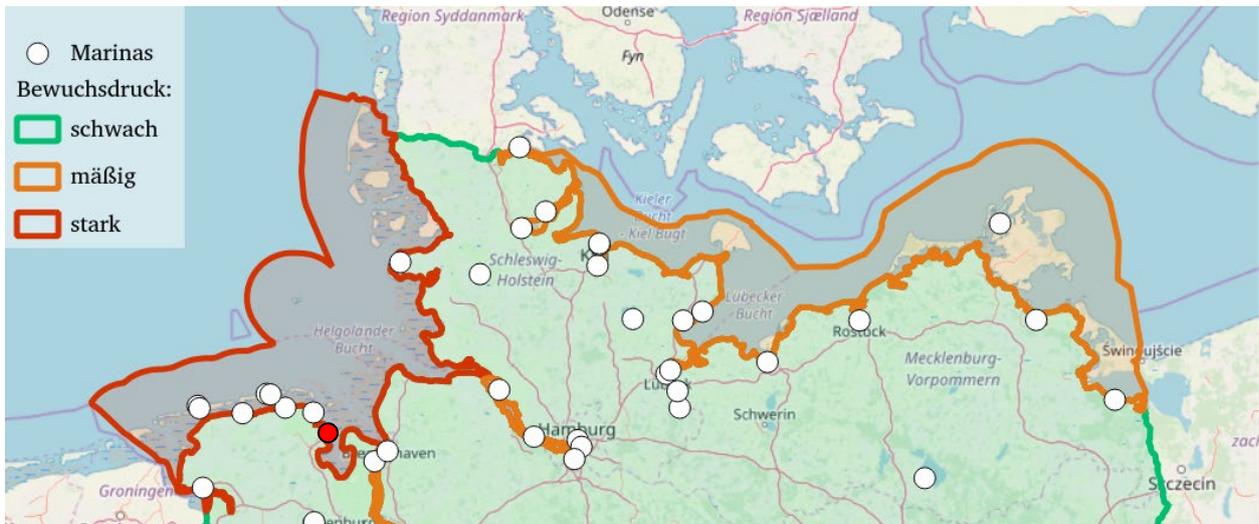


Abbildung 9: Auszug aus Bewuchsatlaskarte des Umweltbundesamtes zur Identifizierung von Regionen gleichen Bewuchsdrucks und zur Klassifizierung mittels Ampelsystem (Rot/Gelb/Grün) – der rote Punkt indiziert den FSRU-Standort Wilhelmshaven, UVG (Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/bewuchsatlas-karte>)

In diesem Fall ist ein effizienter Biozideinsatz zur zuverlässigen Aufrechterhaltung der Betriebsfähigkeit der Seewassersysteme der FSRU in Form der Elektrochlorierung unumgänglich.

3.2.4 Geprüfte und verworfene anderweitige Lösungsmöglichkeiten

Reduzierung der Abwassermengen

Auf Grund der bestehenden prozesstechnischen Einrichtungen sowie der vorgesehenen Betriebsweisen zur Regasifizierung von LNG, speziell auf der FSRU „Höegh Esperanza“ sowie auf vergleichbaren FSRUs allgemein, bestehen keine anderen Möglichkeiten, Abwässer zu reduzieren oder zu vermeiden.

Unabhängig von der Betriebsweise der FSRU, z.B. geschlossener oder offener Modus, wird immer behandeltes Seewasser benötigt. Das liegt in der Natur und Bauweise dieses Schiffes begründet. Ein kompletter Verzicht auf Seewasser und dessen Behandlung mit Bioziden ist hier nicht möglich.

Zwar könnte durch die ausschließlich Betriebsweise „geschlossener Modus“ (closed loop) und damit dauerhaftem Betrieb der Dampfkessel die Benutzung von Seewasser um etwa 2/3 bezogen auf die maximale jährliche Einleitmenge reduziert werden, jedoch ist diese Betriebsweise mit gravierenden wirtschaftlichen Nachteilen sowie klimaschädlichen Emissionen verbunden:

- Reduzierung des durchschnittlichen Send-outs (Aussenderate in das nachgeschaltete Erdgas-Transportsystem) um 1/3, d.h. von 7,5 bcm/a auf nur noch 5 bcm/a
- Massiv erhöhte Luftverschmutzung bzw. erhöhter Ausstoß von Luftschadstoffen über die erdgasbefeuerten Dampfkessel, da auf die regenerative Wärmeenergie aus dem Seewasser verzichtet wird.

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	25/39

Die dadurch entstehende Unverhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen würden einen FSRU-Betrieb unwirtschaftlich werden lassen. Die Nutzung des natürlich vorhandenen, regenerativen Wärmepotenzials des Jadewassers ist wesentlicher Bestandteil des Betriebskonzepts der FSRU. Nur durch die offene/kombinierte Betriebsweise kann die während der vorherrschenden Versorgungskrise maximale Jahres-Kapazität und maximale Aussenderate in das deutsche Erdgas-Transportnetz gewährleistet werden.

Alternative Formen der Abwärmenutzung

Die Nutzung von Abwärme aus industriellen Prozessen von im näheren Umfeld ansässigen Unternehmen, wie z.B. Kraftwerken oder (petro-)chemische Industrie, für die Verdampfung des LNG wurde in entsprechenden Vorprojekten (2006-2008 für ein Onshore-Terminal sowie 2018-2020 für eine FSRU) von Uniper untersucht. Dabei spielten sowohl die Nutzung von Heißdampf als auch die Kühlwasserauskopplung aus den Steinkohlekraftwerken in Wilhelmshaven eine Rolle.

Im konkreten Anwendungsfall stehen folgende Hinderungsgründe einer industriellen Abwärmenutzung auf der FSRU entgegen:

- Nicht ausreichende Tragfähigkeit bzw. Statik der Transport- bzw. Umschlagbrücke (insbesondere der Joche) zur Aufnahme weiterer Lasten aus der erforderlichen Rohrleitung(en) für Dampf oder z.B. MEG (Monoethylen-Glykol als Wärmeträgerflüssigkeit) von bzw. zur FSRU; ggf. müssen zwei Rohrleitungen für Vor- und Rücklauf montiert werden.
- Erforderliche Umrüstung der technischen Einrichtungen bzw. des Seewassersystems auf der FSRU nur mit großem Aufwand und unter erheblichen Platzzwängen an Bord möglich und nicht innerhalb vorgesehenen Projektzeitplans umsetzbar.
- Flexible und im Notfall auslösende Nottrennkupplungen in den Rohrleitungen beim Übergang vom Anleger auf die FSRU (Aufnahme der Seegangsschwankungen, Notfallablegevorgang, etc.) am Markt momentan nicht verfügbar
- Erforderlicher technischer Aufwand zum Aufbau einer möglichen Infrastruktur für die Abwärmeauskopplung (Einbindung im Kraftwerk/Chemiebetrieb, Transportleitungen, Umbau Anleger und FSRU, ...).

Aus den o.g. technischen Gründen, der Unverhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen sowie aus Zeitgründen wird der Regasifizierungsprozess auf der „Höegh Esperanza“ – wie auf einer FSRU typischerweise vorgesehen – mittels regenerativer Energie aus Seewasser und zusätzlich in der kalten Jahreszeit mit über Erdgas betriebenen Dampfkesseln sicher gestellt.

Einsatz alternativer Biozide bzw. Antifouling-Verfahren

Wirksamere und mit verhältnismäßigem Aufwand umzusetzende Alternativen zur Elektrochlorierung bzw. Behandlung des von der FSRU „Höegh Esperanza“ entnommenen Seewassers mit Natriumhypochlorit gibt es deshalb nicht.

Während des früheren FSRU-Projektes in Wilhelmshaven von 2018-2020 wurde von Uniper in Zusammenarbeit mit Experten auch der Einsatz alternativer Biozide für die Seewasserbehandlung geprüft. Es hat sich herausgestellt, dass nur die Verwendung von Hypochlorit bezogen auf die projektspezifischen Randbedingungen (insbesondere Standort und

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	26/39

FSRU) technisch umsetzbar und betriebsmäßig handhabbar ist. Folgende Varianten bzw. Biozidalalternativen mussten damals u.a. verworfen werden:

- Kupferanoden – KO-Kriterium u.a.: Zu große Abmessungen der Anoden bezogen auf die Seewassermengen, was eine Unterbringung auf der FSRU unmöglich macht. Zudem geringere Effizienz der Antifouling-Wirkung, daher hohe Dosierung erforderlich. Kupfer ist zudem ein giftiges Schwermetall mit schädlicher Wirkung auf zahlreiche Meeres-Organismen.
- Chlordioxid (ClO₂) – KO-Kriterium u.a.: höhere Systemkosten im Vergleich zur Elektrochlorierung. ClO₂ kann nicht aus Seewasser generiert werden. Sicherheitsbedenken aufgrund der an Bord zu handhabenden Chemikalien. Große Vorratsbehälter und Leitungsführungen erforderlich, im Bestand auf der FSRU technisch schwierig umzusetzen bzw. unverhältnismäßiger Aufwand.
- Ozonierung – KO-Kriterium u.a.: Bezogen auf die Seewassermengen wird eine extreme große Ozonierungsanlage erforderlich, die auf der FSRU selbst nicht unterzubringen ist. Sehr schneller Zerfall von Ozon, daher wäre eine große Anzahl an Injektionspunkten im gesamten Seewasser-System erforderlich. Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen nicht gegeben. Zudem korrosives Potenzial von Ozon.
- Per(oxy)essigsäure (PES) – KO-Kriterium u.a.: Platzmangel zur Unterbringung der riesigen Vorratsbehälter an Bord des Schiffes; zusätzliche Leitungsführungen innerhalb der FSRU aus Platzgründen extrem aufwändig und im Bestand technisch schwierig bzw. unverhältnismäßig umzusetzen; mögliche korrosive Wirkung von PES auf die Rohrleitungen des Seewasser-Systems.
- UV-Bestrahlung – KO-Kriterium u.a.: nur wirksam gegen bakteriellen und planktonischen Bewuchs. Hohe Trübung des Seewassers in der Jade verringert Effektivität. Kein Schutz der Seewasser-Einlassbecken. Höchstwahrscheinlich nicht als Stand-Alone Lösung geeignet, sondern nur in Kombination mit anderen Verfahren möglich.
- Kohlenstoffdioxid (CO₂) - KO-Kriterium u.a.: nicht als Stand-Alone Lösung geeignet, sondern nur in Verbindung mit anderen Verfahren möglich.

Einen weiterführenden Literaturverweis zu Erfahrungen mit verschiedenen und weiteren MGPS-Verfahren zur Verhinderung von Biofouling enthält ein Bericht aus 2011 der Royal Australian Navy¹, der die o.g. Aspekte im Wesentlichen unterstreicht.

Permanente Elektrochlorierung ist das in der LNG-Industrie am häufigsten eingesetzte und bewährteste Verfahren, um effizient mikrobiellen Bewuchs bzw. Biofouling zu verhindern.

Im Erläuterungsbericht wird dargelegt, dass die bei der „Höegh Esperanza“ eingesetzte Elektrochlorierung zur Verhinderung von organischem Bewuchs (Biofouling) im Seewassersystem als der maßgebliche Stand der Technik bei FSRUs in Küstengewässern angesehen werden kann. Bessere Verfahren im Sinne von Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen, Minimierung der Umweltauswirkungen sowie Effizienz sind derzeit nach

¹ Grandison, C, Piola, R., Fletcher, L.: A Review of Marine Growth Protection System (MGPS) Options for the Royal Australian Navy. Maritime Platforms Division, Defence Science and Technology Organisation, DSTO-TR-2631, Dezember 2011 (im Internet:

https://www.researchgate.net/publication/266349871_A_Review_of_Marine_Growth_Protection_System_MGPS_Options_for_the_Royal_Australian_Navy)

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	27/39

Kenntnis von Uniper sowie des FSRU-Vercharterers Höegh weder bekannt noch erprobt. Unter Berücksichtigung der o.g. Aspekte kommt Uniper als Antragsteller zu dem Schluss, dass es sich bei der Elektrochlorierung um den für die Anwendung derzeit maßgeblichen Stand der Technik handelt.

3.2.5 Stand der Technik

Seit 1976 werden bundesweit geltende Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer und somit an Abwasseranfall, -vermeidung und -behandlung gestellt. Grundlage dieser Mindestanforderungen ist seit 1996 der Stand der Technik, definiert in § 3 Nr. 11 WHG. Die zulässige Schadstofffracht wird also dadurch bestimmt, wie für eine jeweilige Branche die Emissionen in das Wasser minimiert werden können, wenn technisch und wirtschaftlich durchführbare, fortschrittliche Verfahren eingehalten werden (§57 WHG Abs. 1 Nr.1).

Die emissionsbezogenen Anforderungen, die den Stand der Technik definieren sollen, sind für eine Vielzahl von Tätigkeiten in der sog. Abwasserverordnung (AbwV) und deren verschiedenen branchenspezifischen Anhängen festgelegt.

Allerdings gibt es in der Abwasserverordnung keinen definierten generellen Stand der Technik für den Fall FSRU. Entsprechend gibt es hier auch keine maßgeblichen Merkblätter zu den „besten verfügbaren Techniken“ (BVT-Merkblättern).

Der im Rahmen der Prüfung des § 57 Abs. 1 Nr. 1 WHG relevante Stand der Technik muss an Hand der in Anlage 1 (zu § 3 Nummer 11 WHG) aufgeführten 13 Kriterien abgearbeitet werden. Diese Herleitung ist in nachstehender Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Herleitung des Stands der Technik an Hand der 13 Kriterien der Anlage 1 zu § 3 Nr. 11 WHG für den Einsatz des Biozids Natriumhypochlorit zur Seewasserbehandlung auf der FSRU „Höegh Esperanza“ am Standort Wilhelmshaven, UVG

Nr.	Kriterium	Beurteilung durch Uniper
1	Einsatz abfallarmer Technologie	Es wird beim Betrieb der Elektrochlorierung kein Abfall erzeugt: Seewasser wird der Jade entnommen, mit mittels Elektrolyseanlage an Bord der FSRU aus diesem erzeugten Aktivchlor versetzt und dann am Ende des Kreislaufs durch die Seewassersysteme wieder in die Jade zurückgeleitet.
2	Einsatz weniger gefährlicher Stoffe	Wie im Abschnitt 3.2.4 beschrieben, mussten auf Grund der großen Mengen an Seewasser, welche die FSRU im Betrieb benötigt, weniger umweltbeeinflussende Verfahren, wie z.B. Ozonierung, verworfen werden. So hat z.B. eine der weltweit größten Reedereien, MOL - Mitsui O.S.K. Lines, auf einigen LNG-Tankschiffen in der Vergangenheit Ozon-Systeme eingesetzt, damit aber wegen Korrosion keine guten Erfahrungen gemacht. Auch schließt die Gewässerbeschaffenheit der Jade, hier als Indiz der vorherrschende Bewuchsdruck (s. Abschnitt 0), den Einsatz anderer Behandlungsmethoden aus. Zudem verfügen die am Markt für Deutschland verfügbaren FSRUs alle bevorzugt über Seewassersysteme, die bei Bedarf Aktivchlor, hergestellt aus Meerwasser (Natriumchlorid) durch Elektrolyse, verwenden.
3	Förderung der Rückgewinnung und Wiederverwertung der bei	s. Kriterium 1: Es wird kein Abfall bei der Elektrochlorierung erzeugt.

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	28/39

Nr.	Kriterium	Beurteilung durch Uniper
	den einzelnen Verfahren erzeugten und verwendeten Stoffe und gegebenenfalls der Abfälle	Die Biozid-Dosierung wird dahingehend optimiert, dass die Rest-Konzentration im Abwasserstrom auf das zum Betrieb notwendige Minimum reduziert wird. Eine Wiederverwertung bzw. Recycling des zugesetzten Stoffes Aktivchlor (Cl ₂) bzw. Hypochlorit (ClO-) ist wegen des Verdünnungseffektes bzw. der sehr geringen Konzentration im Abwasserstrom (max. 0,2 mg Cl ₂ /l), des schnellen Auflösens bzw. Abbaus und chemischen Reaktion mit anderen Inhaltsstoffen im Seewasserstrom nicht möglich bzw. unverhältnismäßig.
4	Vergleichbare Verfahren, Vorrichtungen und Betriebsmethoden, die mit Erfolg im Betrieb erprobt wurden	<p>Das im Abschnitt 3.2.1 beschriebene „Marine Growth Protection System (MGPS)“, bei dem das entnommene Seewasser mit durch Elektrolyse von Seewasser erzeugtem aktivem Chlor behandelt wird, gelangt bei allen derzeit weltweit 45 in Betrieb befindlichen FSRUs bevorzugt zur Anwendung, sofern die Gewässerverhältnisse der Standorte eine Biozidbehandlung erfordern.</p> <p>Die FSRUs wurden bzw. werden vorherrschend bei den Marktführern Hyundai, Samsung und Daewoo gebaut, die dieses System bei FSRU-Neubauten oder Umrüstungen bevorzugt verwenden.</p>
5	Fortschritte in der Technologie und in den wissenschaftlichen Erkenntnissen	<p>Entsprechend der Gewässereigenschaften (Stichwort: Bewuchsdruck der Mikroorganismen), in denen das FSRU operiert, kann auf den Einsatz von Bioziden verzichtet werden. Am Standort UVG in Wilhelmshaven ist dies jedoch nicht der Fall. Hier wird die mikrobielle Bewuchsrate bzw. der sog. Bewuchsdruck als „stark“ bzw. „rot“ auf einer Ampel-Skala eingestuft (s. Abschnitt 0 bzw. Abbildung 9).</p> <p>Bislang kann bei Seewassersystemen wie bei FSRUs in Gewässern mit starkem Bewuchsdruck nicht auf einen Biozideinsatz verzichtet werden.</p> <p>Die Elektrochlorierung stellt bereits ein sehr ausgereiftes und umweltschonendes Verfahren dar.</p>
6	Art, Auswirkungen und Menge der jeweiligen Emissionen	<p>Hier bezogen auf Biozid- und Temperatúrausbreitung im Wasserkörper und Auswirkungen auf das Ökosystem der Jade und die hier lebenden Organismen. Die Einleitungen aus der FSRU können basierend auf theoretischen Betrachtungsmodellen als unbedenklich angesehen werden – s. hierzu Abschnitt 3.2.7.</p> <p>Die umweltfachliche Stellungnahme in Anlage 5 des Antrags fasst die Auswirkungen in der umweltfachlichen Bewertung insgesamt ebenfalls als gewässerökologisch vertretbar zusammen, s.a. Kapitel 4.</p>
7	Zeitpunkte der Inbetriebnahme der neuen oder der bestehenden Anlagen	<p>Das bestehende FSRU-Seewassersystem mit der Elektrolyse zur Erzeugung von Aktivchlor aus Seewasser wurde während des Baus des Schiffes im Jahr 2018 von der Schiffswerft Hyundai in Südkorea installiert (s. Tabelle 1) und danach in Betrieb genommen.</p> <p>Es wurde seinerzeit das moderne Elektrochlorierungssystem „Chloropac®“ des Herstellers Evoqua Water Technologies LLC aus dem UK verbaut.</p> <p>Die bestehende Anlage in der bestehenden FSRU „Höegh Esperanza“ wird wie gebaut an den Standort Wilhelmshaven, UVG, eingesetzt.</p>
8	Die für die Einführung einer besseren verfügbaren Technik erforderliche Zeit	<p>In Abschnitt 3.2.4 wurde bereits dargelegt, dass für den Einsatz auf FSRUs bei einem starken Bewuchsdruck in Seewasser keine bessere Technik als die Elektrochlorierung verfügbar ist, also keine Alternativen bestehen.</p> <p>Entsprechend kann, mangels valider Alternativen, auch kein Zeithorizont für eine solche Entwicklung bis zur Marktreife bzw. großmaßstäblichen Einsatz angegeben werden.</p>

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	29/39

Nr.	Kriterium	Beurteilung durch Uniper
9	Verbrauch an Rohstoffen und Art der bei den einzelnen Verfahren verwendeten Rohstoffe (einschließlich Wasser) sowie Energieeffizienz	<p>Kein Rohstoffverbrauch, da das aktive Chlor in der Elektrolyseanlage aus dem im Jadewasser natürlich enthaltenen Salz erzeugt wird. Es werden keine weiteren Roh- oder Hilfsstoffe benötigt.</p> <p>Die Elektrolyseanlage wird elektrisch betrieben, Der Strombedarf bei Elektrochlorierung im Vollastbetrieb beträgt nur rund 110 kW. Die Elektrochlorierung ist im Vergleich zu den großen Seewassermengen, welche mit Aktivchlor versetzt und in der FSRU durchgesetzt werden, ein sehr (energie)effizientes Antifouling-Verfahren.</p> <p>Durch die Frischwassererzeugung fällt im Abwasserstrom ein geringfügig höherer Salzgehalt an (+1,4%) – s. Abschnitt 3.2.6.</p>
10	Notwendigkeit, die Gesamtwirkung der Emissionen und die Gefahren für den Menschen und die Umwelt so weit wie möglich zu vermeiden oder zu verringern	<p>Die Summe der Konzentrationen an Chlor-Oxidantien (angegeben als Chlor Cl₂) im zurückgeführten Seewasser beträgt maximal 0,2 mg Cl₂/l (s. Abschnitt 3.2.1).</p> <p>Der FSRU-Vercharterer Høegh wird bei Inbetriebnahme am neuen Standort UVG den verbliebenen Gesamt-Chlor-Wert im Abwasserstrom vor dem Einleiten in die Jade (per Hand) messen und die Aktivchlor-Dosierung so einstellen, dass die Konzentration von Chlorrückständen (Cl₂ und anderen Oxidantien) im zurückgeführten Seewasser auf das zum Betrieb notwendige Minimum reduziert wird (s. Abschnitt 3.2.1).</p> <p>Während des FSRU-Betriebs werden die Dosierung und auch die Einhaltung der Chlor-(Grenz-)Werte dann per Probenahme überwacht (s. Abschnitt 3.2.1).</p>
11	Notwendigkeit, Unfällen vorzubeugen und deren Folgen für den Menschen und die Umwelt zu verringern	<p>Punkt trifft hier nicht zu: Unfälle der Elektrolyseanlage bzw. mit Hypochlorit an Bord von FSRU sind dem Antragsteller nicht bekannt. Durch die minimale Anzahl an Ausrüstungsteilen (Installation direkt im Seewassersystem, Generierung in-situ aus Seewasser, daher sind z.B. keine zusätzlichen Tanks und Leitungen erforderlich) sowie das Nichtvorhandensein von gefährlichen Stoffen ist ein Unfall in Verbindung mit dem Elektrochlorierungs-System extrem unwahrscheinlich.</p>
12	Informationen, die von internationalen Organisationen veröffentlicht werden	<p>Eine ausführliche Abhandlung über MGPS enthält der Bericht aus 2011 der Royal Australian Navy¹.</p> <p>Dokumente von internationalen maritimen Organisationen, wie beispielsweise IMO, fokussieren vorhandene Berichte bzw. Empfehlungen bzgl. Biofouling vornehmlich auf Methoden und Verfahren, die das Einschleppen von invasiven aquatischen Arten (transfer of invasive aquatic species) über z.B. Ballast- oder Bilgewater von Schiffen mittels Biozideinsatz minimieren sollen² oder den Bewuchs von Schiffsrümpfen, welcher den Verbrauch von Schiffstreibstoff massiv erhöht, verhindern sollen³.</p>
13	Informationen, die in BVT-Merkblättern enthalten sind	<p>Entfällt, da nicht einschlägig. Für FSRUs in deutschen Küstengewässern gibt es keine diesbezüglichen maßgeblichen Merkblätter zu den „besten verfügbaren Techniken“ (s.o. Einleitungstext zur Tabelle).</p>

² Siehe hierzu beispielsweise Link:

[https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MEPCDocuments/MEPC.207\(62\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/MEPCDocuments/MEPC.207(62).pdf)

³ Siehe hierzu beispielsweise Link: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Anti-fouling.aspx>

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	30/39

Grundlage für die Bewertung ist das auf der „Høegh Esperanza“ verbaute Elektrochlorierungssystem „Chloropac®“ des Herstellers Evoqua Water Technologies LLC aus dem UK (s. hierzu: <https://www.evoqua.com/en-GB/evoqua/products--services/electrochemical-products/electrochlorination-systems/chloropac-marine-growth-prevention-system/>).

Permanente Elektrochlorierung ist das in der LNG-Industrie am häufigsten eingesetzte und bewährteste Verfahren, um effizient mikrobiellen Bewuchs bzw. Biofouling zu verhindern.

Wie in Anlage 1 zu § 3 Nr. 11 WHG erwähnt, wurden bei der Beurteilung der Kriterien u.a. die Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen möglicher Maßnahmen sowie der Grundsatz der Vorsorge und der Vorbeugung abgewogen.

Abwasserbehandlungsanlagen sind hier nicht erforderlich, um die Einhaltung der Anforderungen nach dem Stand der Technik sicherzustellen (vgl. § 57 Abs. 1 Nr. 3 WHG). Die Menge und Schädlichkeit des Abwassers wird so gering wie möglich gehalten. Zudem ist die Elektrochlorierung u.a. durch die natürlich einsetzenden Abbauprozesse als gewässerökologisch vertretbar einzustufen (s. Abschnitt 3.2.7). Der Nutzen einer Nachrüstung von etwaigen Abwasserbehandlungsanlagen an Bord der FSRU wäre deshalb zu hinterfragen, eine solche Installation wäre platzmäßig schwierig bis unmöglich umzusetzen und aus den vorgenannten Gründen zudem unverhältnismäßig.

Mittels der 13 Kriterien in Tabelle 4 wird dargelegt, dass die bei der „Høegh Esperanza“ eingesetzte Elektrochlorierung zur Verhinderung von organischem Bewuchs (Biofouling) im Seewassersystem als der maßgebliche Stand der Technik bei FSRUs in Küstengewässern angesehen werden kann. Bessere Verfahren im Sinne von Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen, Minimierung der Umweltauswirkungen sowie Effizienz sind derzeit nach Kenntnis von Uniper sowie des FSRU-Vercharterers Høegh weder bekannt noch erprobt. Unter Berücksichtigung der o.g. Aspekte kommt Uniper zu dem Schluss, dass es sich bei der zur Anwendung kommenden Elektrochlorierung um den für die Anwendung derzeit maßgeblichen Stand der Technik handelt.

3.2.6 Roh- und Hilfsstoffe sowie sonstige Stoffe und Energie, die in der Anlage verwendet oder erzeugt werden

Gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 2 IZÜV sind vom Antragsteller Angaben zu den Roh- und Hilfsstoffen sowie sonstigen Stoffen und Energie zu machen, die in der Anlage verwendet oder erzeugt werden.

Unter dem Begriff „Anlage“ werden hier alle Einrichtungen an Bord der FSRU verstanden, in denen Ab- und Prozesswässer entstehen, die über die Auslässe O-1 bis O-13 (s. Tabelle 2) in die Jade eingeleitet werden. Dies ist das in der Anlage 1 zu diesem wasserrechtlichen Antrag beschriebene Seewassersystem.

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	31/39

Elektrochlorierung

Seewasser und durch Elektrolyse in der Elektrochlorierungsanlage erzeugtes Natriumhypochlorit werden in allen Anlagen des Seewassersystems verwendet.

Für die Elektrochlorierung ist kein zusätzlicher Rohstoffverbrauch erforderlich, da das aktive Chlor in der Elektrolyseanlage aus dem im Jadewasser natürlich enthaltenen Salz erzeugt wird. Es werden nach Auskunft des FSRU-Vercharterers Høegh auch keine weiteren Roh- oder Hilfsstoffe verwendet, die den relevanten Abwasserströmen zugesetzt werden, die über die Auslässe O-1 bis O-13 wieder in die Jade geleitet werden.

Die Elektrolyseanlage wird elektrisch betrieben. Der Strombedarf bei Elektrochlorierung im Vollastbetrieb (offene Betriebsweise bzw. „open loop“) beträgt etwa 110 kW. Die Elektrochlorierung ist im Vergleich zu den großen Seewassermengen, welche mit Aktivchlor versetzt und in der FSRU durchgesetzt werden, ein sehr (energie)effizientes Antifouling-Verfahren.

Frischwassererzeugung

Bei der Destillation zu Frischwasser findet nur eine partielle Verdampfung des Seewassers statt, sodass im Frischwassergenerator ein Zweiphasengemisch aus Wasserdampf und flüssigem Wasser vorliegt (s. hierzu auch Abschnitt 6.2 in der Anlage 1 „Beschreibung der Seewassersysteme“ des Antrags). Die mit Salz angereicherte Flüssigphase sammelt sich im Sumpf des Frischwassererzeugers, wird aus diesem abgeführt und zusammen mit dem restlichen Seewasser, welches nicht in den Frischwassererzeuger abgegeben wurde, in die Jade eingeleitet. Insgesamt fällt pro Frischwassererzeuger eine Einleitungsmenge von bis zu 88 m³/h an. Zur Rückführung in die Jade dienen die folgenden Auslässe:

- O-7: Auslass Frischwassererzeuger Nr. 1 (Backbord)
- O-8: Auslass Frischwassererzeuger Nr. 2 (Steuerbord)

Das in die Jade zurückgeleitete Wasser weist eine Temperaturänderung von bis zu +8 °C, sowie einen um ca. 1,4% erhöhten Salzgehalt im Vergleich zur Entnahme auf. Abgesehen vom leicht erhöhten Salzgehalt, weist das Seewasser – abgesehen von den darin nach der Elektrochlorierung noch enthaltenen Chlorrückständen bzw. Chlor-Oxidantien – keine weitere Änderung der chemischen Zusammensetzung im Vergleich zur Entnahme auf.

3.2.7 Prüfung von erheblichen Auswirkungen des Abwassers auf die Gewässer sowie Beschreibung der voraussichtlichen Auswirkungen auf die Gewässereigenschaften

Erhebliche Auswirkungen des Abwassers der FSRU auf das Küstengewässer Jade sind nicht zu erwarten.

Gemäß des von Uniper in Auftrag gegebenen Fachgutachtens „*Marine Growth Prevention System Wilhelmshaven – Entstehung, Ausbreitung und Auswirkung von Chlor- und Bromnebenprodukten im Jade-System*“ von AquaEcology (s. Anlage 3 des Antrags) basierend auf Ausbreitungsmodellen von DHI Wasy (s. Anlage 2 des Antrags) geht aus den eingeleiteten Bioziden sowohl im Nahbereich der FSRU als auch im Fernbereich der Innenjade und des Jadebusens keine Gefährdung aus.

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	32/39

Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass bei den Simulationen zur Biozidausbreitung ein sehr konservatives, sog. „Worst-Case“-Szenario hinsichtlich Abwassermengen und Schadstoffkonzentrationen angenommen wurde.

Für das berechnete „Worst-Worst-Case“-Szenario einer In-Situ-Chlorinierung in Form einer kontinuierlichen Dosierung eines Biozids mit 0,2 mg Cl₂/l plus einer Beaufschlagung von 150 % für die entstehenden Bromnebenprodukte konnten daher im Hinblick auf Ausbreitung und Verteilung der Schadstoffe keine potenziellen Belastungswirkungen auf das Ökosystem der Jade ermittelt werden.

Insgesamt konzentrieren sich zudem durch die Abwassereinleitung messbare, aber geringe Temperaturveränderungen auf einen kleinen Bereich des Wasserkörpers um die FSRU, bevor der Vermischungseffekt des Gezeitenstroms seine Wirkung zeigt. In der offenen Betriebsweise treten im Mittel sehr geringe Abkühlungen des Seewassers auf, in der geschlossenen Betriebsweise nur sehr geringe Temperaturerhöhungen.

Für Details s. hierzu die von Uniper in Auftrag gegebene Studie *„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“* von DHI Wasy in Anlage 4 des Antrags.

Die mittleren Temperaturveränderungen liegen außerhalb der Liegewanne im vernachlässigbaren Bereich. Die Auswirkungen sohnlahe um die Liegewanne sind dauerhaft, aber sehr kleinräumig und gering. Nach jetzigem Kenntnisstand sind keine messbaren Auswirkungen auf den Phytoplanktonbestand zu erwarten.

Eine Zusammenfassung des Umweltgutachtens bezogen auf die gewässerbezogenen Auswirkungen (s. Anlage 5 des Antrags) enthält die Zusammenfassung in Kapitel 4 dieses Erläuterungsberichtes.

3.3 Verbleib von Niederschlagswasser und ggf. Löschwasser

Niederschlagswasser an Bord der FSRU wird von den Decks ablaufend über die vorhandenen Speigatten direkt wieder zurück in die Jade geleitet, wie bei Schiffen üblich.

Andere Möglichkeiten stehen auf dem Schiff nicht zur Verfügung.

Das auf den Schiffdecks anfallende Niederschlagswasser ist nicht mit Schadstoffen belastet und damit auch nicht behandlungsbedürftig. Die Rückhaltung von Schadstoffen ist nicht erforderlich.

Als **Löschwasser** wird ausnahmslos Seewasser und dies in großen Mengen nur im Katastrophen- bzw. Brandfall eingesetzt. Das Löschwasser gelangt in diesem Ausnahmeszenario direkt in die Jade. Löschwasser wird in erster Linie von den Feuerlöscheinrichtungen der FSRU bereitgestellt, aber auch landseitig über die auf dem Anleger installierten Feuerlöschmonitoren oder ggf. seeseitig zusätzlich von Feuerlöschbooten.

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	33/39

3.4 Maßnahmen bei Störung und Revisionsarbeiten

Im Falle von Wartungstätigkeiten, Störungen oder Revisionsarbeiten an einem der beiden Seewasser-Einlässe kann die gesamte Menge durch den jeweils anderen SW-Einlass der FSRU bereitgestellt werden.

In Zeiten mit geringem Seewasser-Durchsatz durch die FSRU, z.B. wenn aufgrund von Wartungsarbeiten keine Regasifizierung von LNG stattfindet, wird die Biozid-Dosierung in das Seewasser entsprechend angepasst. Dazu verfügt das Elektrochlorierungs-System über mehrere Dosierungsstufen. Die unterste Dosierungsstufe wird dabei so konfiguriert, dass auch bei dem geringsten im bestimmungsmäßigen Betrieb vorkommenden Seewasser-Durchsatz die Restkonzentration an den Seewasser-Auslässen stets unterhalb von 0,2 mg Cl₂/l liegt (s. Abschnitt 3.2.1).

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	34/39

4 Ergebnis der Umweltfachlichen Bewertung – Zusammenfassung

Nachfolgend werden die Untersuchungsergebnisse zur Umweltfachlichen Bewertung mit den Schutzgütern Pflanzen, Tiere, Wasser, der Eingriffsregelung gemäß § 15 BNatSchG, dem Biotopschutz gemäß § 30 BNatSchG, dem besonderen Artenschutz gemäß § 44 BNatSchG, dem europäischen Gebietsschutz gemäß § 34 BNatSchG, den Belangen der Wasserrahmenrichtlinien gemäß der §§ 27 ff. WHG sowie der Meeresstrategie richtlinie gemäß der §§ 45a ff. WHG zusammengefasst.

Grundlage der Prognose vorhabenbedingter Auswirkungen sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen i.V.m. dem Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 8 WHG „Eintrag von flüssigen/festen Schadstoffen“ und „Eintrag von temperaturverändertem Wasser“.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass im Ergebnis der Auswirkungsprognosen zu den nachfolgend aufgeführten verschiedenen Schutzgütern durch die hier zu beurteilenden Vorhabenswirkungen jeweils keine Zerstörungen oder sonstige erhebliche Beeinträchtigungen bzw. nachteilige Auswirkungen zu erwarten sind.

Die nachfolgende Zusammenfassung wurde vom Umweltgutachter IBL Umweltplanung, Oldenburg, erstellt.

4.1 Schutzgut Pflanzen

Gegenstand der Untersuchung zum Schutzgut Pflanzen/Biotope/Lebensräume sind die hier antragsgegenständlichen, vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen auf das Phytoplankton.

Im Ergebnis der Auswirkungsprognose sind durch die eingeleiteten Schadstoffe sowohl im Nahbereich der FSRU als auch im Fernbereich der Innenjade und des Jadebusens keine messbaren Auswirkungen auf das Ökosystem der Jade und die hier lebenden Organismen zu erwarten. Die vorhabenbedingte Temperaturerhöhung liegt unterhalb der Werte, ab denen eine Schädigung des Phytoplanktons möglich ist, Folgewirkungen durch die vorhabenbedingte Einleitung erwärmten Wassers ist für das Phytoplankton im Wasserkörper auszuschließen. Gleiches ist für die geringen Veränderungen durch die Einleitung gekühlten Wassers, auch wenn hierüber keine Studien vorliegen. Auswirkungen auf die Pflanzen und Biotope sind damit langfristig, mittel- bis großräumig, werden jedoch nicht messbar sein (Veränderungsgrad = 0). Die Auswirkungen sind damit weder nachteilig noch vorteilhaft.

4.2 Schutzgut Tiere

Gegenstand der Untersuchung zum Schutzgut Tiere sind die hier antragsgegenständlichen, vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen auf Fische und Rundmäuler, Makrozoobenthos und das Zooplankton.

Im Ergebnis der Auswirkungsprognose sind durch die eingeleiteten Schadstoffe sowohl im Nahbereich der FSRU als auch im Fernbereich der Innenjade und des Jadebusens keine messbaren Auswirkungen auf das Ökosystem der Jade und die hier lebenden Organismen (Fische, Rundmäuler, Makrozoobenthos, Zooplankton) zu erwarten. Diese bilden u.a. die

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	35/39

Nahrungsgrundlage für den Schweinswal und Gastvögel, die die unmittelbare Umgebung der FSRU, wo das Auftreten der Schadstoffe am wahrscheinlichsten ist, aufgrund von Meidung (s. o.) möglicherweise nur selten zur Nahrungssuche nutzen werden. Entsprechend wird auch die (indirekte) Beeinträchtigung der Meeressäuger durch betriebsbedingten Schadstoffeintrag als vernachlässigbar gering eingeschätzt. Die vorhabenbedingte Temperaturerhöhung liegt unterhalb der in der Fachliteratur für Fische, Rundmäuler, Makrozoobenthos und Zooplankton vorgeschlagenen Grenzwerte und ist auf einen kleinen Raum des Wasserkörpers (v.a. Liegewanne) beschränkt, sodass sich bei Einhaltung keine negativen Effekte auf den Wasserkörper ableiten lassen. Kleinräumig kann es ggf. temporär zu Verhaltensänderungen (Abwanderung) der mobilen Arten kommen. Passive Drifter werden mit den Tidenströmungen schnell aus den betroffenen Bereichen verdriftet. Da der Bereich um die Einleitung des temperaturveränderten Wassers an der FSRU vom Schweinswal und den Gastvögeln aufgrund von Meidung nur selten zur Nahrungssuche genutzt werden wird, wird auch die (indirekte) Beeinträchtigung dieser Arten als vernachlässigbar gering eingeschätzt. Die Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere sind langfristig, lokal bis mittelräumig, jedoch nicht messbar (Veränderungsgrad = 0). Diese Auswirkungen sind daher als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

4.3 Schutzgut Wasser

Gegenstand der Untersuchung zum Schutzgut Wasser sind die hier antragsgegenständlichen, vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen auf das Oberflächenwasser (Jade).

Im Ergebnis der Auswirkungsprognose sind durch die eingeleiteten Schadstoffe sowohl im Nahbereich der FSRU als auch im Fernbereich der Innenjade und des Jadebusens keine messbaren Auswirkungen auf das Ökosystem der Jade und die hier lebenden Organismen zu erwarten. Die Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser sind sowohl für die Wassersäule selbst als auch für die Sedimente langfristig, mittel bis großräumig, jedoch nicht messbar (Veränderungsgrad = 0). Die Auswirkungen sind insgesamt daher als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

4.4 Eingriffsregelung gemäß § 15 BNatSchG

Gegenstand der Betrachtung sind gemäß § 15 BNatSchG (Eingriffsregelung) mögliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft auf die Schutzgüter sind Pflanzen und Biotope, Tiere und Wasser. Im Ergebnis der schutzgutspezifischen Konfliktanalysen (s. Anhänge 2 bis 4 zur Anlage 5 „Umweltfachliche Bewertung“ dieses Antrags) sind zu den hier relevanten Wirkpfaden keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten. Die Auswirkungen sind für das Schutzgut Pflanzen/Biotope langfristig, mittel- bis großräumig und weder nachteilig noch vorteilhaft, für das Schutzgut Tiere (Fische und Rundmäuler, Makrozoobenthos, Zooplankton, Meeressäuger, Gastvögel) langfristig, lokal bis großräumig und weder nachteilig noch vorteilhaft und für das Schutzgut Wasser (Oberflächenwasser und Sedimente) langfristig, mittel- bis großräumig und weder nachteilig noch vorteilhaft. Es sind entsprechend keine Eingriffe in Natur und Landschaft gemäß § 14 BNatSchG zu erwarten. Eine weitere Betrachtung in Sinne der Eingriffsregelung ist nicht erforderlich.

Erläuterungsbericht						
Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:	
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	36/39	

4.5 Besonderer Artenschutz nach § 44 BNatSchG

Gegenstand der Betrachtung sind mögliche vorhabensbedingte Auswirkungen auf Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 BNatSchG. Da es sich seeseitig um nach § 15 Absatz 1 BNatSchG zulässigen Eingriff in Natur und Landschaft handelt, gelten die Ausnahmeregelungen gemäß § 44 Abs. 5 BNatSchG, nach denen eine Untersuchung der europarechtlich besonders und streng geschützte Arten, also alle Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie, alle europäischen Vogelarten gemäß Artikel 1 (Anhang I) sowie des Art. 4 Abs. 2 VS-RL erforderlich wird.

Für den seeseitigen Bereich wurden Vorkommen europäischer Gastvogelarten und Meeressäuger (hier Schweinswal) nachgewiesen bzw. deren Vorkommen sind gemäß niedersächsischen Artenlisten von NLWKN (NLWKN 2015a, 2015b) sowie artspezifische Verbreitungskarten möglich. Fisch- und Rundmaularten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie wurden im UG nicht nachgewiesen.

Im Ergebnis der Auswirkungsprognose in Anhang 2 (Pflanzen) und 3 (Tiere) der Anlage 5 „Umweltfachliche Bewertung“ dieses Antrags sind durch die hier zu beurteilenden Vorhabenswirkungen keine negativen Auswirkungen auf Artengruppen mit Vorkommen von europarechtlich besonders und streng geschützten Arten im UG (hier: Gastvögel, Meeressäuger) zu erwarten. Hinsichtlich der Einleitung von Abwasser der FSRU in die Jade sind daher keine Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG einschlägig.

4.6 Gesetzlicher Biotopschutz nach § 30 BNatSchG

Gegenstand der Betrachtung sind gemäß § 30 Abs. 2 BNatSchG mögliche Zerstörungen oder sonstige erheblichen Beeinträchtigung von geschützten Biotopen. Im seeseitigen Untersuchungsgebiet und vorhabensbedingten Wirkungsbereich wurden Vorkommen des Biotoptyps „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ (KMFFK* bzw. KMFFK+ nach Drachenfels 2021) nachgewiesen, der dem geschützten Biotop „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ zuzuordnen ist.

Im Ergebnis der Auswirkungsprognose zum Schutzgut Pflanzen sind durch die hier zu beurteilenden Vorhabenswirkungen keine Zerstörungen oder sonstigen erheblichen Beeinträchtigungen des nach § 30 BNatSchG geschützten Biotops zu erwarten.

4.7 Natura 2000-Verträglichkeit

Gegenstand der Betrachtung sind gemäß § 342 BNatSchG mögliche Auswirkungen auf Natura 2000-gebiete. Im Einwirkungsbereich der Einleitung von Ab- und Prozesswässern aus der FSRU in die Jade liegt das FFH-Gebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ (DE 2306-301).

Die Einleitstelle liegt außerhalb der Grenzen des FFH-Gebietes. Eine direkte Betroffenheit von FFH-Lebensraumtypen in ihren Erhaltungszielen wird daher ausgeschlossen. Im Rahmen der Voruntersuchung sind erhebliche Beeinträchtigungen der FFH-relevanten Lebensraumtypen, Fisch- und Rundmaularten und Meeressäuger aufgrund der vorhabenbedingten Schadstoffeinleitung nicht von vornherein offensichtlich auszuschließen, daher erfolgt eine FFH-

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	37/39

Verträglichkeitsuntersuchung. Im Ergebnis sind vorhabenbedingt keine bzw. maximal unerhebliche Beeinträchtigungen der Anhang II-Arten Fluss- und Meerneunaue, Finte, Schweinswal, Seehund und Kegelrobbe möglich. Die vorhabenbedingten Wirkungen erreichen die Anhang I-Lebensraumtypen des FFH-Gebietes nicht bzw. führen nicht zu einer Beeinträchtigung von Erhaltungszielen. Dies gilt auch unter Berücksichtigung des Zusammenwirkens mit anderen Plänen und Projekten und mit den weiteren Vorhabenwirkungen, die im Zuge des BImSchG-Verfahrens zum Vorhaben „EDW FSRU-Phase 1“ relevant sind. Erhebliche Beeinträchtigungen des FFH-Gebiets, seiner Erhaltungsziele oder seiner für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile können ausgeschlossen werden. Die Funktionen des Gebietes innerhalb des Netzes Natura 2000 bleiben gewährleistet.

4.8 Belange der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Gegenstand der Betrachtung ist die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinien gemäß der §§ 27 ff. WHG (Verschlechterungsverbot, Zielerreichungsgebot).

Ergebnis zum Verschlechterungsverbot: Von dem hier betrachteten Vorhaben ist potenziell der Oberflächenwasserkörper (OWK) „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte (N2_4900_01)“ betroffen. Für alle angrenzenden OWK sowie das Grundwasser 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 OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte (N2_4900_01)“ erfolgte hinsichtlich der unterstützenden Qualitätskomponenten, biologischen Qualitätskomponenten sowie des chemischen Zustands 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.

Ergebnis zum Zielerreichungsgebot: Bei dem potenziell vom Vorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper (OWK) handelt es sich um den OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte (N2_4900_01)“. Im Ergebnis der Gegenüberstellung der im aktuellen Maßnahmenprogramm (Periode 2021-2027) geplanten Maßnahmengruppen mit den prognostizierten Vorhabenwirkungen 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. Grundwasserkörper sind durch die hier antragsgegenständlichen Vorhabenwirkungen nicht betroffen.

4.9 Belange der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)

Gegenstand der Betrachtung ist die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie gemäß der §§ 45a ff. WHG.

Erläuterungsbericht					
Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	38/39

Die Prüfung der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die wesentlichen Merkmale und Belastungen zeigt, dass das Vorhaben (Betrieb der FSRU im Sinne des Wasserrechts) keine Verschlechterung des aktuellen Umweltzustands der deutschen Nordseegewässer zur Folge haben. Die vorhabenbedingten Auswirkungen verstoßen nicht gegen das Zielerreichungsgebot des § 45a Abs. 1 WHG. Die Erreichung des guten Umweltzustands ist nicht gefährdet. Das Vorhaben verhindert nicht die Erfüllung der übergeordneten und operativen Umweltziele. Ein Einfluss des Vorhabens auf die Umsetzung der Maßnahmen kann ausgeschlossen werden. Das Vorhaben steht aus fachgutachterlicher Sicht weder dem Verschlechterungsverbot noch dem Zielerreichungsgebot gemäß § 45a Absatz 1 WHG entgegen und ist daher mit den Bewirtschaftungszielen der deutschen Nordseegewässer vereinbar.

Erläuterungsbericht

Dok.-ID / Doc.-ID:	Rev.:	Datum / Date:	Status:	Vertraulichkeit / Confidentiality:	Seite / Page:
EDW-UTG-ATH-REP-0007	01	28.09.2022	Released	-	39/39