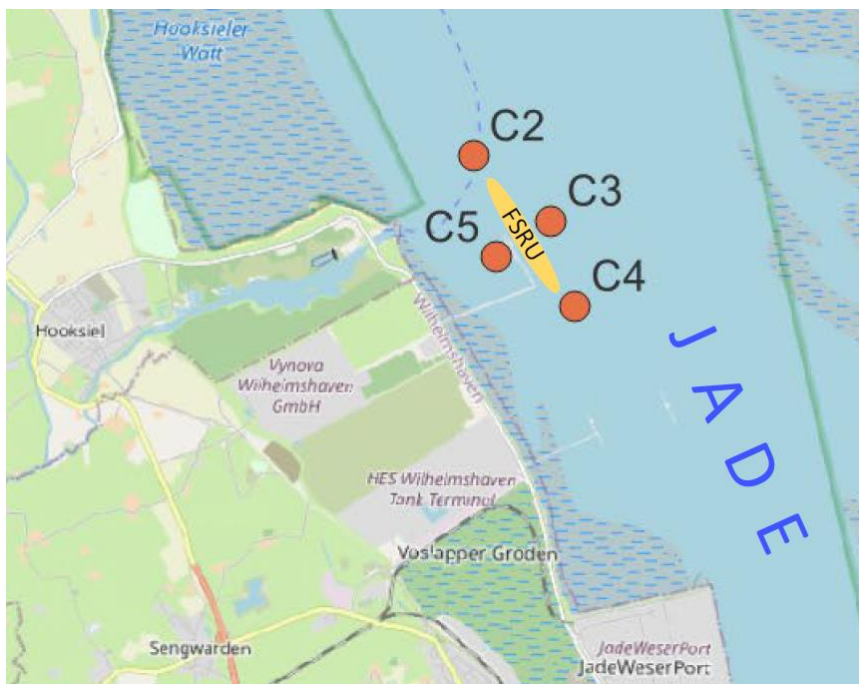


FSRU „Höegh Esperanza“ in Wilhelmshaven

Messungen von Chlordioxid und anderen Oxidantien
sowie Chlor- und Bromnebenprodukten auf der FSRU
und im Jade-System

Zusammenfassender Bericht zur Beweissicherung von
Dezember 2022 bis Oktober 2023
(6. Zwischenbericht)

(Kurzversion für den NLWKN)



Auftraggeber: UNIPER Global Commodities SE

Auftragnehmer: AquaEcology GmbH & Co. KG, Oldenburg

Alexander Rahlf, Monika Schütt, Eva Klumb, Thomas Raabe

Revisionsversion 20231208

Revisionsversion 20231208

Inhalt

1	Einleitung	6
2	Probennahmezeiträume und -frequenzen	8
3	Ergebnisse der Messungen	10
3.1	Ergebnisse der Messungen im Jadewasserkörper (Beweissicherung)	10
3.1.1	Ergebnisse der chemischen Messungen der Nebenprodukte	10
3.1.1.1	Labormesswerte an C2 bis C5, Innenjade und Jadebusen	11
3.1.1.2	Labormesswerte an C1 bzw. den Auslässen der Höegh Esperanza	13
3.1.2	Fehlende Messwerte bei den Chlor-/Bromnebenprodukten in der Jade	15
3.1.3	Temperaturmessungen in der Jade im Umfeld der FSRU	16
3.2	Direkte Vor-Ort-Messungen des Parameters Chlordioxid und anderen Oxidantien (angegeben als Chlor)	24
3.2.1	Ergebnisse der Messungen an C1 bzw. den Auslässen der Höegh Esperanza	24
3.2.2	Ergebnisse der Messungen im Jadeumfeld der Höegh Esperanza ..	27
4	Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse	33
5	Abschließende Bewertung	36
6	Quellenverzeichnis	38
7	Anhang	39

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage der FSRU, der Messstationen C2, C3, C4, C5, Auslauf Vynova, Innenjade und Jadebusen (Karte: modifiziert nach Uniper 2022). Die FSRU selbst trägt die Stationsnummer C1.	8
Abbildung 2:	Konzentrationen es Bromoforms an der Messstelle C1 (Auslässe O-1 bis O-11 der Höegh Esperanza) von März bis Oktober; es wurden alle vorgegebenen Organohalogene bestimmt, lediglich die hier gezeigten Bromoformkonzentrationen und zwei Tribromphenolwerte (TBP an Auslass O-7 mit 0,587 µg l ⁻¹ im April und O-11 mit 0,712 µg l ⁻¹ im September 2023) wiesen Werte oberhalb der Bestimmungsgrenze auf.....	14
Abbildung 3:	FSRU-Anlage mit den monatlichen Messpunkten C2 bis C5 sowie vorgeschlagene zusätzlichen Temperaturmesspunkte für Beweissicherung. Die orangefarbenen Messpunkte zeigen die Messstellen im Nahfeld um die FSRU herum.	17
Abbildung 4:	Temperaturprofile von den Stationen C2 - C5 zum FSRU am 29.07.2023.....	19
Abbildung 5:	Temperaturprofile von den Stationen C2 - C5 zum FSRU am 26.08.2023.....	20
Abbildung 6:	Temperaturprofile von den Stationen C2 - C5 zum FSRU am 23.09.2023.....	21
Abbildung 7:	Temperaturprofile von den Stationen C2 - C5 zum FSRU am 21.10.2023.....	22
Abbildung 8:	Temperaturprofile von den Stationen C2 - C5 zum FSRU am 18.11.2023.....	23
Abbildung 9:	Konzentrationen des Parameters Chlordioxid und anderen Oxidantien (angegeben als Chlor) an den aktiven Auslässen O-3 bis O-8 der FSRU zu verschiedenen Messzeitpunkten. Höegh-Messungen bezeichnet abweichende Messungen des Parameters mittels des kolorimetrischen Test-Kits Comparator 2000+ (Lovibond).....	26
Abbildung 10:	Probennahmestellen auf der FSRU.	27
Abbildung 11:	Konzentrationen an Chlordioxid und andere Oxidantien (angegeben als Chlor) außen an der FSRU und im Nahfeld zu verschiedenen Messzeitpunkten. Im März, April und Mai wurde noch nicht kontinuierlich auf allen Seiten der Esperanza bzw. in verschiedenen Wassertiefen gemessen.	28
Abbildung 12:	Außenbordmessungen auf der Höegh Esperanza 17.6.2023: Konzentrationen von ClO ₂ und anderen Oxidantien, angegeben als Chlor zu verschiedenen Messzeitpunkten,	

	sowie die Wassertemperatur. Datenlücken sind durch Schöpferdefekte bzw. fehlerhafte Auslösungen bedingt (Tabelle 2).....	29
Abbildung 13:	Außenbordmessungen auf der Höegh Esperanza 29.07.2023: Konzentrationen an freiem Chor, Chlordioxid und Gesamt-Chlor außen an der FSRU zu verschiedenen Messzeitpunkten, sowie die Wassertemperatur. Datenlücken sind durch Schöpferdefekte bzw. fehlerhafte Auslösungen bedingt (Tabelle 2).....	29
Abbildung 14:	Außenbordmessungen auf der Höegh Esperanza 26.08.2023: Konzentrationen an freiem Chor, Chlordioxid und Gesamt-Chlor außen an der FSRU zu verschiedenen Messzeitpunkten, sowie die Wassertemperatur. Datenlücken sind durch Schöpferdefekte bzw. fehlerhafte Auslösungen bedingt (Tabelle 2).....	30
Abbildung 15:	Außenbordmessungen auf der Höegh Esperanza 23.09.2023: Konzentrationen an freiem Chor, Chlordioxid und Gesamt-Chlor außen an der FSRU zu verschiedenen Messzeitpunkten, sowie die Wassertemperatur. Datenlücken sind durch Schöpferdefekte bzw. fehlerhafte Auslösungen bedingt (Tabelle 2).....	30
Abbildung 16:	Außenbordmessungen auf der Höegh Esperanza 21.10.2023: Konzentrationen an freiem Chor, Chlordioxid und Gesamt-Chlor außen an der FSRU zu verschiedenen Messzeitpunkten, sowie die Wassertemperatur. Datenlücken sind durch Schöpferdefekte bzw. fehlerhafte Auslösungen bedingt (Tabelle 2).....	31
Abbildung 17:	Außenbordmessungen auf der Höegh Esperanza 18.11.2023: Konzentrationen an freiem Chor, Chlordioxid und Gesamt-Chlor außen an der FSRU zu verschiedenen Messzeitpunkten, sowie die Wassertemperatur. Datenlücken sind durch Schöpferdefekte bzw. fehlerhafte Auslösungen bedingt (Tabelle 2).....	31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Probenahmezeitpunkte an den Messpunkten in der Jade und parallele Chlor-/Brommessungen auf der FSRU.....	9
Tabelle 2:	Übersicht über fehlende Proben/Messergebnisse und die Gründe dafür (Abkürzungen: HW – Hochwasserkenterpunkt, MW – Mittelwasser; Tiefenstufen oben/mitte/unten).....	15
Tabelle 3:	Chemische Messwerte an Jade-Messstation in allen Tiefenschichten und zu jeweils 4 Tidezeitpunkten. Rot markierte Werte zeigen Messwerte oberhalb der analytischen Nachweisgrenzen (TBP: 2,4,6-Tribromphenol [µg/l], DBAN: Dibromacetonitril [µg/l], DBAc: Dibromessigsäure [µg/l], DCE: 1,2-Dichlorethan [µg/l], BF: Bromoform [µg/l], CF: Chloroform [µg/l], DCM: Dichlormethan [µg/l], TCE: Trichlorethen [µg/l]).	39
Tabelle 4:	Chemische Messwerte an den Auslässen der Höegh Esperanza. Rot markierte Werte zeigen Messwerte oberhalb der analytischen Nachweisgrenzen (TBP: 2,4,6-Tribromphenol [µg/l], DBAN: Dibromacetonitril [µg/l], DBAc: Dibromessigsäure [µg/l], DCE: 1,2-Dichlorethan [µg/l], BF: Bromoform [µg/l], CF: Chloroform [µg/l], DCM: Dichlormethan [µg/l], TCE: Trichlorethen [µg/l]).....	55
Tabelle 5:	Messwerte der Parameter Chlordioxid und andere Oxidantien (angegeben als Chlor) und Wassertemperatur auf der FSRU Esperanza an verschiedenen aktiven Auslässen zu verschiedenen Probenahmezeitpunkten, Werte in mg l ⁻¹ . Anfangsmessungen im Dezember 2022 und Januar 2023 ohne eigenes Messgerät in Kooperation mit der Höegh-Besatzung: Probenahme und anschließende zeitverzögerte Messung im Labor. Ab Februar 2023: Direkte Messungen an den Auslässen.	56
Tabelle 6:	Messwerte der Parameter Chlordioxid und andere Oxidantien (angegeben als Chlor) und Temperatur im Umfeld der FSRU Esperanza zu verschiedenen Probenahmezeitpunkten, Werte in mg l ⁻¹ . Schöpfeimerproben von Bord der FSRU aus (Stb – steuerbord, Port – backbord, mittschiffs und Bug und Heck), Auslassrohr Vynova, Einzelproben in der Jade. Ab Juni Probennahme mittels Wasserschöpfer in 3 Tiefenstufen.	58
Tabelle 7:	Temperaturprofile im Umfeld des FSRU (T1-T6: je höher die Zahl, desto näher am Schiff).	64

1 Einleitung

Das Energieunternehmen Uniper betreibt über seine Tochter LTeW – LNG Terminal Wilhelmshaven GmbH im Auftrag der Gesellschaft des Bundes, der DET – Deutsche Energy Terminal GmbH, ein Terminal zum Anlanden, Lagern und Regasifizieren von Flüssigerdgas (LNG – „Liquefied Natural Gas“) an dem Tiefwasserstandort Wilhelmshaven. Das Terminal ist dort an der Umschlaganlage Voslapper Groden als schwimmende Einheit, als sogenannte „Floating Storage and Regasification Unit“ (FSRU), am neuen Anleger 1 im Jadestrom vertäut. An der FSRU legen die LNG-Tankschiffe für den Umschlag von Flüssigerdgas an. Bei der FSRU handelt es sich um die „Höegh Esperanza“, ein knapp 300 m langes Schiff mit integrierter Verdampfungseinheit. Das regasifizierte Gas wird über eine Gasleitung an Land verbracht und dort in das deutsche Erdgas-Verbundnetz eingespeist.

Für den Regasifizierungsprozess sowie für weitere Kühlungsprozesse auf der FSRU wird Seewasser aus der Jade entnommen und wieder in die Jade eingeleitet. Alle durch Seewasser durchströmte Leitungen und Prozesseinheiten sind insbesondere an ihren Wandungen dem Bewuchs durch Mikroorganismen und Algen ausgesetzt. Um einen reibungslosen und störungsarmen Prozess zu gewährleisten, wird angestrebt, das Wachstum von solchen Organismen („Biofouling“) möglichst zu unterbinden bzw. stark zu vermindern. Zu diesem Zweck wird das entnommene Seewasser zurzeit mit einem Chlor-Biozid (aktives Chlor (Cl_2) in Form von Natriumhypochlorit) behandelt, welches in einem „Marine Growth Prevention System“ (MGPS) durch In-situ-Elektrolyse des im Meerwasser enthaltenen Natriumchlorids erzeugt wird (Elektrochlorierung). Die aus dem Seewasser entstehenden Chlor- und Bromprodukte haben ein sehr hohes oxidatives Potenzial und sind geeignet, Biofouling zu verhindern, indem sie die Organismen oxidieren.

Im Dezember 2022 wurde ein umfassendes Beweissicherungsverfahren gestartet, das durch eine monatliche Probenahme auf der FSRU, im Umgebungswasserkörper der FSRU sowie in der Innenjade und im Jadebusen Messungen auf Chlor, Brom sowie ausgewählte zu erwartende Brom- und Chlornebenprodukte gewährleistet. Der erste Zwischenbericht wurde für die Monate Dezember 2022 sowie Januar und Februar 2023 erstellt (AquaEcology 1 2023). Weitere vier Zwischenberichte sind seitdem dem NLWKN vorgelegt worden.

Die Zwischenberichte überprüfen entsprechend den Vorgaben der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 16.12.2022, der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000) und der aktuellen Fassung der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) die Einhaltung der vorgegebenen Grenzen bzw. Umweltstandards.

Dieser Bericht fasst die Untersuchungsergebnisse des Monitorings bzw. der Beweissicherung nach Inbetriebnahme der FSRU „Höegh Esperanza“ für die Monate Dezember 2022 bis Oktober 2023 (chemische Messungen) bzw. November 2023

(Temperaturmessungen) zusammen. Insofern ist der vorliegende Bericht gleichzeitig der 6. Zwischenbericht für den Monat Oktober 2023. Die Ergebnisse der im November 2023 durchgeführten Messungen aus dem NLWKN-Labor in Hildesheim lagen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses zusammenfassenden Berichts noch nicht vor.

Ursprünglich sollte gemäß Nebenbestimmung 1.4.14.1.4. der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 16.12.2022 für die Probenahmen nach Inbetriebnahme ein zusammenfassender Bericht nach Abschluss der Untersuchungen für den Monat August 2023 vorgelegt werden. In Absprache mit der Überwachungsbehörde wurde vereinbart, diesen erst nach Abschluss der Untersuchungen bzw. Vorliegen der Laborergebnisse für den Monat Oktober 2023 einzureichen, um die offenen Betriebsweise der FSRU („Open loop“-Modus) zwecks verbesserter Aussagekräftigkeit vollständig mit zu betrachten. Die FSRU befand sich vom 29.07.2023 bis 31.10.2023 im „Open loop“. Eine Zusammenfassung nur der Ergebnisse für den „Open loop“-Monat August wurden als wenig aussagekräftig eingestuft. In diesem zusammenfassenden Bericht sind folglich die Untersuchungen für die drei „Open loop“-Monate August, September und Oktober 2023 mit enthalten.

2 Probennahmezeiträume und -frequenzen

Die Probenahmen in der Jade fanden monatlich statt. Dabei dauerte eine vollständige Beprobung zwei Tage. Am ersten Tag wurden jeweils die um die FSRU herum gelegenen Stationen C2 bis C5 beprobt. Parallel wurden Proben von den auf der FSRU (Höegh Esperanza) befindlichen Auslässen der aktiven Wasserkreisläufe genommen. Am Folgetag wurde dann jeweils die Beprobung der Innenjade- und Jadebusenstationen durchgeführt. Eine Übersicht über die Beprobungsorte gibt die nachfolgende Abbildung 1.

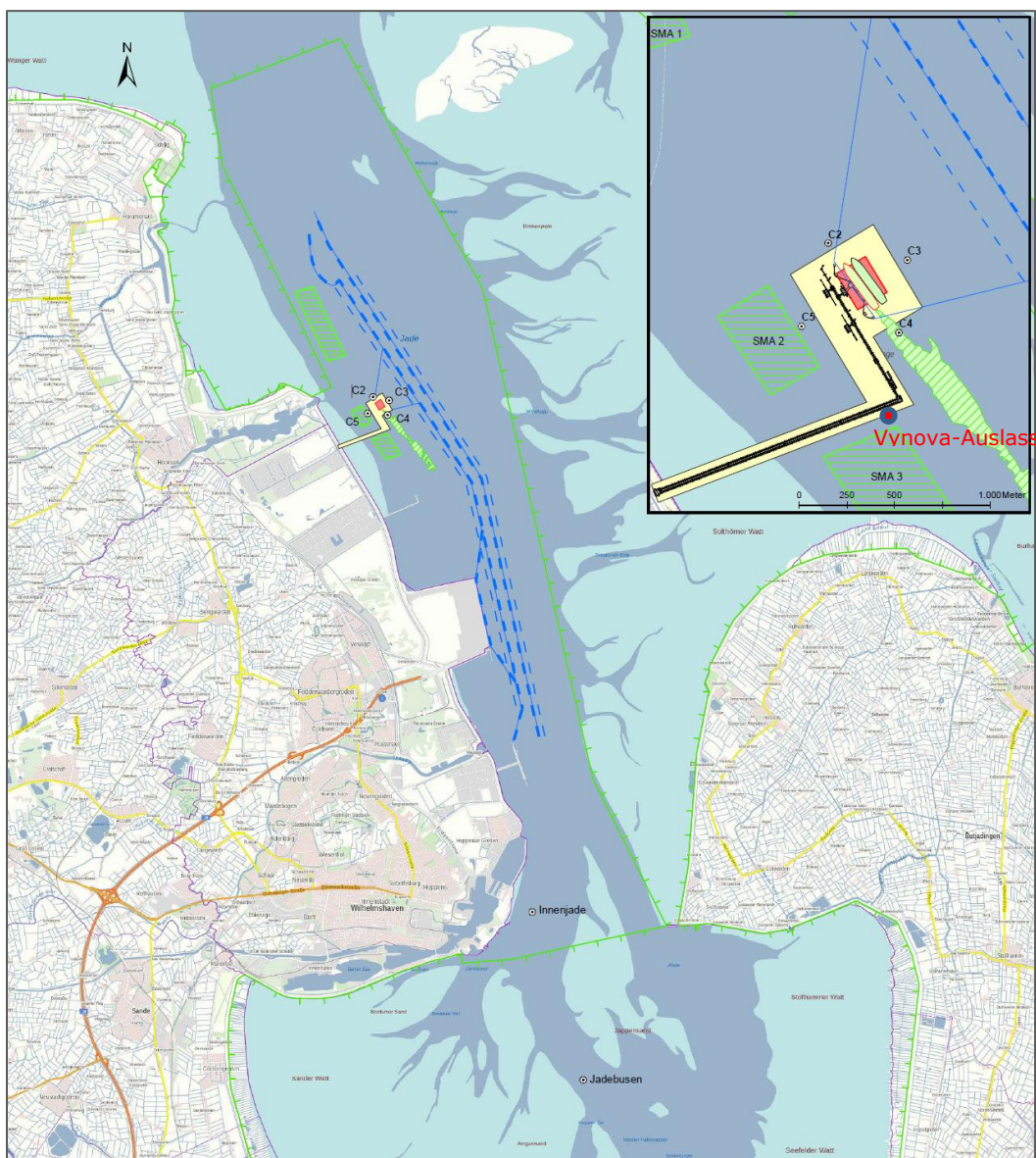


Abbildung 1: Lage der FSRU, der Messstationen C2, C3, C4, C5, Auslauf Vynova, Innenjade und Jadebusen (Karte: modifiziert nach Uniper 2022). Die FSRU selbst trägt die Stationsnummer C1.

Eine erste Beprobung wurde vor den Zeitpunkt der Ankunft der FSRU auf den 13./14.12.2022 gelegt. Bei dieser sog. „Nullmessung“ wurde nach Vorgabe des NLWKN auch der Auslass des Abwassersystems des Unternehmens Vynova Wilhelmshaven GmbH am Kreuzungsbauwerk der UVG (im folgenden Text „Vynova-Auslauf“ benannt) mit beprobt. Weitere Probenahmen fanden Ende Dezember 2022 und dann bis November 2023 jeweils einmalig in den Folgemonaten des Jahres 2023 statt. Parallel zu den Probenahmen wurde in der Regel eine Messung des Parameters Chlordioxid und andere Oxidantien (angegeben als Chlor) an den Auslässen der FSRU vorgenommen.

Einen Überblick über die Messungen gibt die nachfolgende Tabelle 1:

Tabelle 1: Probenahmezeitpunkte an den Messpunkten in der Jade und parallele Chlor-/Brommessungen auf der FSRU.

Probenahmedatum Jade	Messung auf FSRU	Bemerkung	Zwischenbericht
13./14.12.2022	Nein	Vor Ankunft der FSRU/ Nullmessung	1. Zwischenbericht vom 19.04.2023
27./28.12.2022	Ja	Wetterbedingt keine Messung an Stationen Innenjade und Jadebussen	
21./22.01.2023	Ja	pH-Sondensensor defekt, zeitw. Ausfall SONDENSPEICHER	
11./12.02.2023	Ja	pH-Sondensensor defekt	
18./19.03.2023	Ja	keine	2. Zwischenbericht vom 15.05.2023
22./23.04.2023	Ja	keine	3. Zwischenbericht vom 31.05.2023
13./14.05.2023 17./18.06.2023	Ja	Labordaten für Mai verspätet (erst am 26.07.2023 erhalten) Labordaten für Juni verspätet (erst am 09.10.2023 erhalten)	4. Zwischenbericht vom 29.11.2023
29./30.07.2023 26./27.08.2023 23./24.09.2023	Ja	Labordaten für Juli und August erst am 09.10.2023 erhalten Labordaten für September am 20.10.2023 erhalten	5. Zwischenbericht vom 29.11.2023
21./22.10.2023	Ja	Labordaten für Oktober am 28.11.2023 erhalten	6. Zwischenbericht (dieses Dokument)
18./19.11.2023	Ja	Labordaten für November ausstehend	

Da die Jade ein Tidensystem darstellt, wurden bei jeder Probenahmekampagne alle Tidezustände berücksichtigt:

- Hochwasserkenterpunkt
- ablaufendes Wasser (Mitteltide)
- Niedrigwasserkenterpunkt
- auflaufendes Wasser (Mitteltide)

3 Ergebnisse der Messungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Messungen zur Beweissicherung von Dezember 2022 bis November 2023 an den Messstationen in der Jade sowie an den aktiven Auslässen der FSRU dargestellt. Die Ergebnisse der chemischen Messungen für die Brom- und Chlornebenprodukte für November 2023 stehen noch aus und werden nachgetragen.

3.1 Ergebnisse der Messungen im Jadewasserkörper (Beweissicherung)

3.1.1 Ergebnisse der chemischen Messungen der Nebenprodukte

Für die chemischen Messungen der Chlor- und Bromnebenprodukte wurden jeweils folgende acht Verbindungen im Wasser analysiert:

- Bromoform (Tribrommethan, HCBBr_3)
- Dibromessigsäure (DBAA),
- Dibromacetonitril (DBAN),
- 2,4,6-Tribromphenol (2,4,6-TBP)
- Chloroform (Trichlormethan, HCCl_3)
- Dichlormethan
- 1,2-Dichlorethan
- Trichlorethylen

Diese Stoffe wurden an verschiedenen Probenahmestellen im Jadewasser und ab März 2023 auch an der Einleitungsstelle C1 (Auslässe O-3 bis O-8) auf der Höegh Esperanza bestimmt.

Der neunte Parameter „Chlordioxid und andere Oxidantien (angegeben als Chlor)“, welcher in der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 16.12.2023 im Abschnitt 1.4.14.1.3 „Zu untersuchende Parameter“ auf S. 29 von 160 aufgeführt ist, muss nach Rücksprache mit dem NLWKN (s. E-Mail vom 19.05.2023) im Rahmen der Beweissicherung bis auf Weiteres an den Stationen C2 – C5, Innenjade und Jadebusen nicht untersucht werden. Dies ging auf die Erkenntnis von AquaEcology im 1. Zwischenbericht zurück, dass die Messung mit dem MN Kompaktphotometer PF-12^{Plus} auf dem kleinen Messboot zeitlich und händisch nicht praktikabel und zudem messbare Werte für diesen Parameter außerhalb und abseits der FSRU nicht zu erwarten sind. Dafür werden seit März 2023 weitere Eimerproben zur Chlorbestimmung im Nahfeld der FSRU-Anlage (Schiffsrumpf) und um den Anleger herum durchgeführt (s. Abschnitt 3.2), um eine räumliche Auflösung der möglichen Chlorkonzentrationen in der Jade im unmittelbaren Umfeld der Höegh Esperanza zu erhalten. Diese Probenahmen wurden im Juni erstmals probeweise durchgeführt; es

wurden mittels Wasserschöpfer zu allen Tidephasen in 3 Tiefenstufen Proben um die FSRU herum genommen und auf Chlordioxid und andere Oxidantien analysiert. Allerdings traten aufgrund der starken Strömung technische Schwierigkeiten bei der Probenahme mit dem Schöpfer auf. Für die Folgemonate wurde die Ausrüstung für die Probenahme bei starker Strömung technisch angepasst.

3.1.1.1 Labormesswerte an C2 bis C5, Innenjade und Jadebusen

Die Ergebnisse für die zu überprüfenden Konzentrationen der Chlor- und Bromnebenprodukte gemäß Analyse im NLWKN-Labor in Hildesheim sind in Tabelle 3 im Anhang als Übersicht gelistet.

Für die untersuchten Verbindungen lagen die im Labor ermittelten Konzentrationswerte zu allen Probenahmezeiten (Dezember 2022 bis Oktober 2023) inklusive der Nullmessung an allen Probenahmestationen und über alle Tidezyklen unterhalb der analytischen Nachweisgrenzen, mit folgenden Ausnahmen.

- **Chloroform:** Hier wurden im Dezember 2022 im Rahmen der Nullmessung am Auslass des Vynova-Abwasserrohres sowie im Februar 2023 an den Messstationen C3, C4, Innenjade und Jadebusen Chloroformkonzentrationen über der analytischen Nachweisgrenze ($0,050 \mu\text{g l}^{-1}$) gemessen (vergl. AquaEcology 1 2023). Mit Werten zwischen $0,06$ und $0,14 \mu\text{g l}^{-1}$ lagen die gemessenen Konzentrationen jedoch weiterhin deutlich unterhalb des Jahresdurchschnittswertes für die Umweltqualitätsnorm (UQN, OGV 2016) von $2,5 \mu\text{g l}^{-1}$ für Chloroform.
- **Bromoform:** An Messstation „C4 unten NW“ in der Jade am Heck der FSRU wurde im September 2023 mit $0,125 \mu\text{g l}^{-1}$ für Bromoform erstmals und bislang einmalig ein leicht erhöhter Wert oberhalb der analytischen Nachweisgrenze von $0,100 \mu\text{g l}^{-1}$, aber weit unterhalb des ökologisch relevanten PNEC-Wertes von $1,3 \mu\text{g l}^{-1}$ gemessen.

Obwohl die gemessenen Konzentrationen so gering waren, dass hier eine Schädigung von sessilen oder mobilen Organismen im Wasser nicht befürchtet werden musste, stellt sich hier die Frage nach dem Ursprung dieser Messwerte. Es wird in diesem Zusammenhang vermutet, dass das festgestellte Vorkommen von Chloroform auf einen anthropogenen Eintrag zurückzuführen war. Allerdings kann auch Chloroform sowohl terrestrisch als auch marin in geringen Mengen als Stoffwechselprodukt bei Pflanzen entstehen. Laternus et al (2002) berichteten über die Entstehung von Chloroform in Wäldern, Humusböden und bei Mikro- und Makroalgen in mariner Umgebung, die weltweit bis zu 200.000 t Chloroform aus natürlichen

Ressourcen beitragen. Nightingale et al. (1995) untersuchten Makroalgen (*Laminaria digitata*), die bei Riffbesiedlungen Chloroformkonzentrationen zwischen 6 und > 100 ng l⁻¹ erzeugten.

Da Chloroform volatil ist und auf längere Sicht auch ein Abbaupotenzial hat, kann hier auch nicht von einer „Altlast“ im Sinne von Remobilisierungsprozessen aus dem Sediment ausgegangen werden, sondern es musste sich um eine akute Entstehung oder Einleitung im erweiterten Zeitraum um die Messungen herum gehandelt haben.

Die Verbindung Chloroform entsteht bei der Elektrochlorierung von Seewasser, wenn überhaupt, in nur sehr geringem Maße (AquaEcology 2022). Daher wird nicht davon ausgegangen, dass es sich bei den gemessenen Konzentrationen um einen Eintrag seitens der FSRU gehandelt hat. Diesen theoretischen Ansatz bestätigen die im März 2023 erstmals an der Station C1 in Form der Seewasser-Auslässe O-3 bis O-8 auf der FSRU mituntersuchten Proben im NLWKN-Labor in Hildesheim (s. Folgekapitel). Hier konnte kein Chloroform im Seewassersystem der FSRU nachgewiesen werden. Ein Hinweis auf andere Einleiter, die diesen Sachverhalt bestätigen, findet sich auch in der Nullmessung am 11. Dezember 2022, wo in einer Wasserprobe 0,057 µg l⁻¹ Chloroform im Jadewasser gefunden wurden. Zu diesem Zeitpunkt war die FSRU noch nicht installiert und in Betrieb genommen worden. Eine Entstehung von Chloroform als Folge der Elektrochlorierung von Seewasser an Bord der FSRU ist daher mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Der Bromoform-Messwert von 0,125 µg l⁻¹, der im September 2023 an der Messstation C4 am Heck der FSRU (Tabelle 3) beim Niedrigwasserkenterpunkt und bodennaher Wasserprobenahme („C4 unten NW“) ermittelt wurde, war bisher die einzige Messkonzentration in der Jade, die oberhalb der analytischen Nachweisgrenze von 0,100 µg l⁻¹ lag. Als Erklärungsansatz für diesen Befund kam der LNG-Umschlag zum Probenahmezeitpunkt „Niedrigwasserkenterpunkt“ am 23.09.2023 in Frage:

Das LNG-Tankschiff „LNG Endurance“ hatte an der Steuerbordseite der FSRU festgemacht. Auch die Endurance verfügt über ein Elektrochlorierungssystem, welches zum Zeitpunkt des LNG-Umschlags in Betrieb war. Zudem hatte die Endurance ihren Wasservorhang Backbord eingeschaltet. Entsprechend wurden auch von der Endurance mit Chlor behandeltes Seewasser (u.a. Kühlwasser, Wasservorhang) in die Jade abgelassen.

Zudem war der Wasservorhang der FSRU „Höegh Esperanza“ auf der Steuerbordseite aktiviert (Auslass O-11). Die Seewasserleitung zum Wasservorhang hat den kürzesten Weg, so dass dort das mit Chlor behandelte Seewasser die geringste Verweilzeit im Seewassersystem aufweist. Entsprechend ist die Abbaupotenzialzeit des Chlors auch am geringsten. Im Open-Loop-Betrieb wird auch das als Kühlwasser

verwendete Seewasser der Auslässe O-3 bis O-5 über den Auslass O-1 „Regas Seewasser (SW) Auslass“ ebenfalls auf der Steuerbordseite in die Jade eingeleitet. Die großen Mengen Seewasser (ca. 13.500 m³/h), welche über den Auslass O-1 normalerweise frei in die Jade abfließen können, wurde in den schmalen Spalt zwischen den Bordwänden der Endurance und Esperanza abgelassen. Es bildeten sich nach Beobachtungen des Messteams von AquaEcology an diesem Tag starke Verwirbelungen („Strudel“) zwischen den Bordwänden und eine Schaumfahne (als Indikator für die Strömungsrichtung) trat infolgedessen „kanalisiert“ entlang des Hecks der Esperanza aus.

Die geschilderten Umstände führten vermutlich dazu, dass eine freie Ausbreitung des Abwasserstroms sowie ein strömungsbedingtes Durchmischen während des Längsliens der Endurance bei wenig Wasser und Strömung in der Jade bzw. beim Tidezustand „Niedrigwasserkenterpunkt“ nicht stattfinden konnte. Auf diese Weise kann es zu temporären Anreicherungen in den Wasserkompartimenten kommen, die unmittelbar am Schiffskörper anliegen.

Ein solches Antreffen von messbaren Bromoform-Konzentrationen um den Schiffsrumpf herum war allerdings nicht unerwartet und entspricht den im Rahmen der Antragstellung getroffenen Aussagen (AquaEcology 2022). Hier wurde prognostiziert, dass Bromoform als Oxidationsprodukt im Seewasser auftreten und mit 2,25 µg l⁻¹ durchaus Konzentrationswerte erreichen kann, die fast das 2-fache der PNEC-Werte für Bromoform betragen. Verglichen mit der Prognose ist der hier am 23.09.2023 gemessenen Wert von 0,125 µg l⁻¹ daher als unkritisch anzusehen.

3.1.1.2 Labormesswerte an C1 bzw. den Auslässen der Höegh Esperanza

Die Messstelle C1 (aktuell waren dies die je nach Probezeitpunkt in Betrieb befindlichen Seewasser-Auslässe O-3 bis O-9 auf der FSRU) wird erstmals seit März 2023 mit beprobt. Die Messergebnisse werden an dieser Stelle dargestellt. Eine Übersicht über alle zu überprüfenden Konzentrationen der Chlor- und Bromnebenprodukte und die Ergebnisse gemäß Analyse im NLWKN-Labor in Hildesheim ist in Tabelle 4 im Anhang aufgeführt.

Die nachfolgende Abbildung 2 zeigt die gemessenen Bromoformkonzentrationen an den verschiedenen aktiven Auslässen der FSRU von März bis September 2023. Die Gehalte lagen hier meistens zwischen etwa 2 µg l⁻¹ und 14 µg l⁻¹, im September 2023 am Auslass O-11 („Wasservorhang (Steuerbord)“) mit 37,7 µg l⁻¹ jedoch einmal weit über den bislang gemessenen Bromoformkonzentrationen. Es fanden sich außerdem im April und September 2023 zwei Messwerte von Tribromphenol mit 0,587 µg l⁻¹ an Auslass O-7 „Auslass Frischwassererzeuger Nr. 1 (Backbord)“ bzw. 0,712 µg l⁻¹ an Auslass O-13 „Wasservorhang (Steuerbord)“. Alle anderen der aus der obigen Liste bestimmten Organohalogenverbindungen (Tabelle 4) wiesen Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenzen auf.

Die Ergebnisse entsprachen bisher weitgehend den Erwartungen: Bromoform ist das organische Nebenprodukt, das aus der Chlorelektrolyse von Meerwasser mit den höchsten Konzentrationen erwartet wird, es wurden Anfangskonzentrationen von 4,75 bis 11,75 $\mu\text{g l}^{-1}$ Bromoform prognostiziert (AquaEcology 2022). Die aktuell gemessenen Konzentrationen von Bromoform an den Seewasserauslässen auf der FSRU lagen damit zwar über dem PNEC-Schwellenwert von 1,3 $\mu\text{g l}^{-1}$, waren aber außerhalb des FSRU-Systems in der Jade bis auf eine einzige Ausnahme bei der Messung am 23.09.2023, die mit 0,125 $\mu\text{g/l}$ nur geringfügig über der Nachweisgrenze (0,100 $\mu\text{g/l}$) lag, bereits nicht mehr nachweisbar (s. Abschnitt 3.1.1.1).

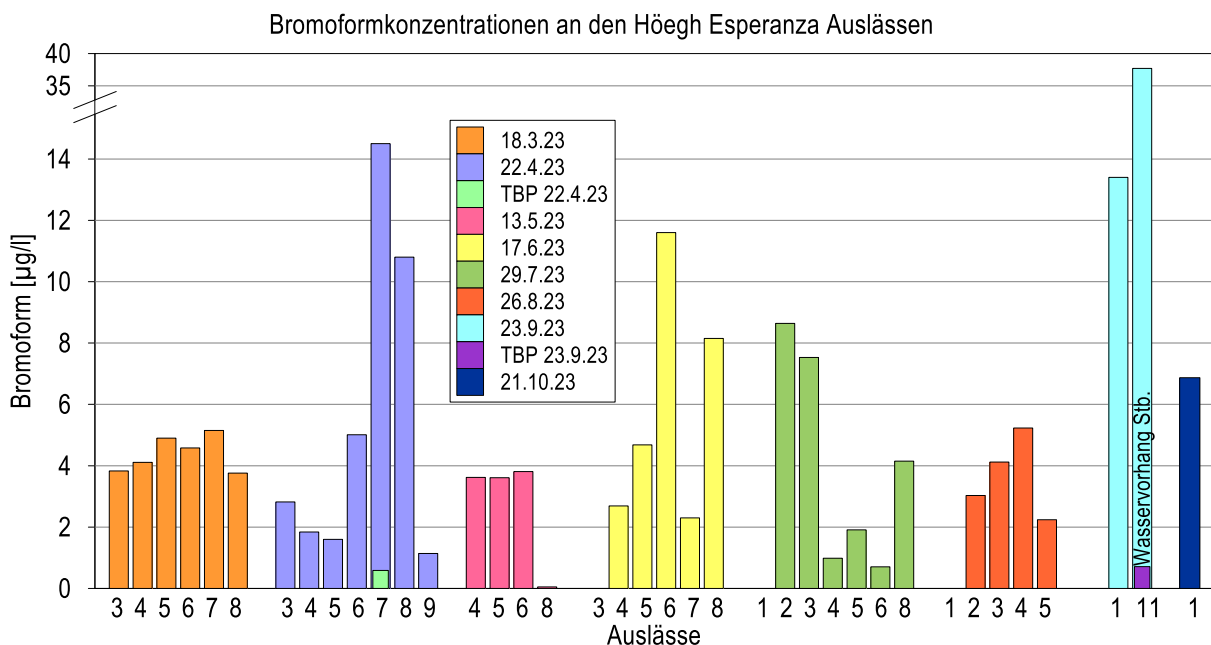


Abbildung 2: Konzentrationen es Bromoforms an der Messstelle C1 (Auslässe O-1 bis O-11 der Höegh Esperanza) von März bis Oktober; es wurden alle vorgegebenen Organohalogene bestimmt, lediglich die hier gezeigten Bromoformkonzentrationen und zwei Tribromphenolwerte (TBP an Auslass O-7 mit 0,587 $\mu\text{g l}^{-1}$ im April und O-11 mit 0,712 $\mu\text{g l}^{-1}$ im September 2023) wiesen Werte oberhalb der Bestimmungsgrenze auf.

Messungen des Tribromphenols am 22.04.2023 mit 0,587 $\mu\text{g l}^{-1}$ am Auslass O-7 „Auslass Frischwassererzeuger Nr. 1 (Backbord)“ und am 23.09.2023 mit 0,712 $\mu\text{g l}^{-1}$ am Auslass O-11 „Wasservorhang (Steuerbord)“ während des LNG-Umschlags lagen zweimal deutlich oberhalb des prognostizierten Wertebereichs von 0,08 bis 0,20 $\mu\text{g l}^{-1}$ und über dem PNEC-Wert von 0,05 $\mu\text{g l}^{-1}$, erreichten aber den NOEC-Wert von 100 $\mu\text{g l}^{-1}$ für Muschelkiemen bei weitem nicht. Weitere Befunde im Hinblick auf die Entstehung von Tribromphenol gab es auf der FSRU nicht. Außerhalb des FSRU-Bereichs war Tribromphenol in der Jade zu keinem Zeitpunkt nachweisbar.

3.1.2 Fehlende Messwerte bei den Chlor-/Bromnebenprodukten in der Jade

Wetterbedingt oder durch Ausfall von Technik konnten verschiedene Probenahmen nicht durchgeführt werden. Hinzu kamen einige Probleme beim Flaschenversand (Flaschenbruch) mit der zuständigen Transportfirma, die erst im März 2023 vollständig eliminiert werden konnten.

Die folgende Tabelle 2 gibt einen detaillierten Überblick über fehlende Proben und die Ursachen dafür:

Tabelle 2: Übersicht über fehlende Proben/Messergebnisse und die Gründe dafür (Abkürzungen: HW – Hochwassercenterpunkt, MW – Mittelwasser; Tiefenstufen oben/mitte/unten).

Probenahmedatum Jade	Fehlende Proben	Grund
13.12.2022	C4, HW, mitte	Flaschenbruch bei Transport
27.12.2022	C2, HW, oben C3, HW, mitte	Flaschenbruch bei Transport
28.12.2022	Innenjade, ablaufend MW, oben/mitte/unten	Wetterbedingt keine Messung mehr möglich (Sturm)
28.12.2022	Jadebusen, alle Tiden, alle Tiefen	Wetterbedingt keine Messung möglich (Sturm)
21.01.2023	C2 bis C5, alle Tiefenstufen, zulaufend MW	Motorschaden zu einer Tidephase, nach Motorwechsel konnten weitere Proben genommen werden
11.02.2023	C5, HW, oben	Flaschenbruch bei Transport
22./23.04.2023	keine	-
13./14.05.2023	keine	-
17./18.06.2023	C5, HW, T3 und C4, HW, T4 Außenbordproben an der FSRU meist nur Oberfläche und nicht alle Tidephasen	Abbruch wegen Schiffsanlegeverkehr bei Vynova Personalmangel, defekte Schöpfer
29./30.07.2023	Außenbord: Steuerbord zulaufend MW mitte und unten	Probleme beim Fieren wegen starkem Ausstrom aus O1
26./27.08.2023	keine	-
23./24.09.2023	Keine Außenbordproben an der Steuerbordseite der FSRU	LNG-Umschlag: LNG-Tanker „LNG Endurance“ lag am 23.09.2023 längsseits der FSRU
21./22.10.2023	Außenbord: Zum Teil nur Oberflächenproben Chlor	Schöpferschaden, Eimerproben, später Ersatzschöpfer, aber teilweise Strömung zu stark

18./19.11.2023	Außenbord: Zum Teil Chlorproben nur aus oberer und mittlerer Wassertiefe	Schöpferschaden, Eimerproben, später Ersatzschöpfer, aber teilweise Strömung unten zu stark
----------------	--------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

3.1.3 Temperaturmessungen in der Jade im Umfeld der FSRU

Laut Nebenbestimmung 1.4.14.2 der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 16.12.2022 sollen auch Messungen zur Ermittlung der räumlichen Ausdehnung der Temperaturveränderungen durchgeführt werden, die durch Einleitungen abgekühlten Seewassers während der offenen bzw. kombinierten Betriebsweise der FSRU oder durch Einleitungen erwärmten Seewassers während der geschlossenen Betriebsweise auftreten können. Hierfür wurden parallel zu allen Tidezeitpunkten die Wassertemperaturen mittels Sondenprofilen um die FSRU herum erfasst sowie an jeder Messstelle mit der Messsonde ein Tiefenprofil zwischen Oberflächen- und Bodenvasser gefahren, um auch mögliche vertikale Temperaturgradienten zu erfassen.

Ein Messkonzept war nach Vorgabe des NLWKN bis Ende Juni 2023 einzureichen. Entsprechend wurde mit entsprechenden Temperaturmessungen erst im Juni 2023 begonnen. Hier sind die Ergebnisse der Temperaturmessungen in der Jade einschließlich November 2023 berücksichtigt.

Die nachfolgende Abbildung 3 gibt einen Überblick über die Position der FSRU in der Jade sowie die Lage der Muschelanlagen im weiteren Umfeld. Von den Messstellen C2 bis C5 wurden weitere äquidistante Messpunkte für die Temperatur zur FSRU hin abgearbeitet: Jeweils 5 Messpunkte mit Abständen von 5 bis 10 m in Hauptflussrichtung der Tidejade zwischen der FSRU und den Messpunkten C2 und C4 sowie 3 Messpunkte im Abstand von 20 m bis 30 m senkrecht zum Hauptstrom zwischen der FSRU und den Messpunkten C3 und C5.

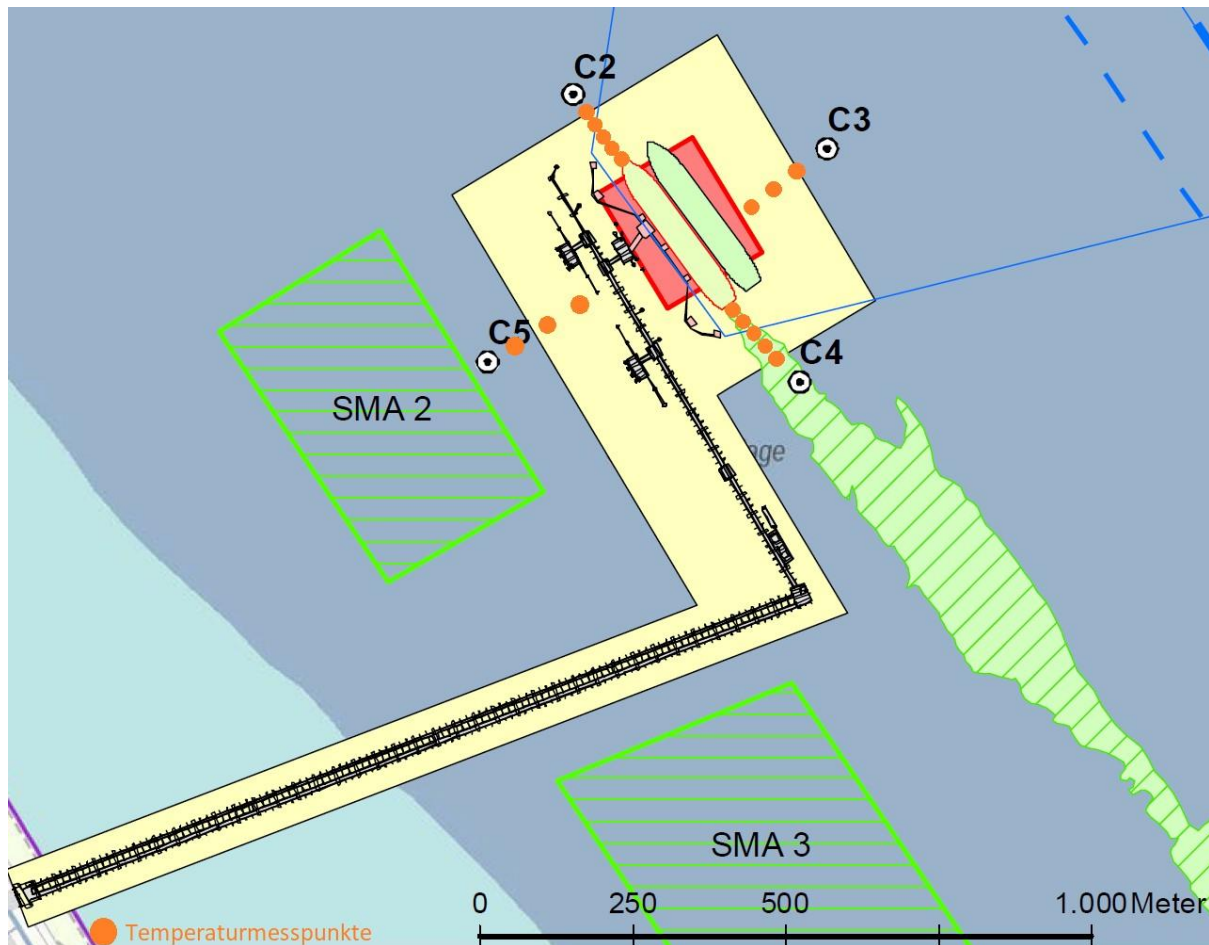


Abbildung 3: FSRU-Anlage mit den monatlichen Messpunkten C2 bis C5 sowie vorgeschlagene zusätzlichen Temperaturmesspunkte für Beweissicherung. Die orangefarbenen Messpunkte zeigen die Messstellen im Nahfeld um die FSRU herum.

Da es sich bei der Jade um ein tidezyklisch schwingendes System handelt, bei dem der Wasserkörper regelmäßige Wechsel bezüglich Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen zeigt, wird durch diese Probenahme im Nahfeld der FSRU alle möglichen Ausbreitungsrichtungen der möglichen Temperaturgradienten von der Esperanza aus berücksichtigt.

Diese Messungen sollten auch als Test dienen, inwieweit die geringen Temperaturveränderungen im Nahbereich der FSRU, die im Rahmen der Antragstellung im DHI-Bericht aus Juli 2022 (s. „10_Anlage 4_14806657_Bericht_Temperaturausbreitung_LNG_Wilhelmshaven_V2“ des wasserrechtlichen Antrags vom 16.12.2022) auf Basis von Ausbreitungsrechnungen bzw. Simulationen prognostiziert wurden, messtechnisch nachzuweisen waren bzw. überhaupt vor Ort im Wasser erfasst werden konnten.

Die FSRU „Höegh Esperanza“ befand sich im Monat Juni und Juli noch im Closed-Loop-Betriebsmodus, bei dem durchschnittlich etwa 6.500 m³/h Seewasser entnommen und durch die unterschiedlichen Seewasserauslässe wiedereingeleitet werden. Im Closed-Loop-Betrieb wurde überwiegend erwärmtes Kühlwasser eingeleitet, so dass hier zu prüfen war, ob ein abfallender Temperaturgradient im Nahbereich der FSRU messbar war. Im August, September und Oktober dagegen befand sich die FSRU im Open-Loop-Betrieb mit im Mittel rund 13.500 m³/h Seewasserdurchsatz. Dabei wurde überwiegend abgekühltes Seewasser aus dem LNG-Verdampfungsprozess wieder in die Jade eingeleitet und es erfolgte eine Prüfung auf einen ansteigenden Temperaturgradienten mit zunehmendem Abstand von der FSRU.

Ab 01.11.2023 befand sich die FSRU wieder im Closed-Loop-Betriebsmodus.

In Abbildung 4 bis Abbildung 8 sind die Ergebnisse der gemessenen Temperaturprofile von Juli bis November dargestellt (siehe auch Anhang Tabelle 7):

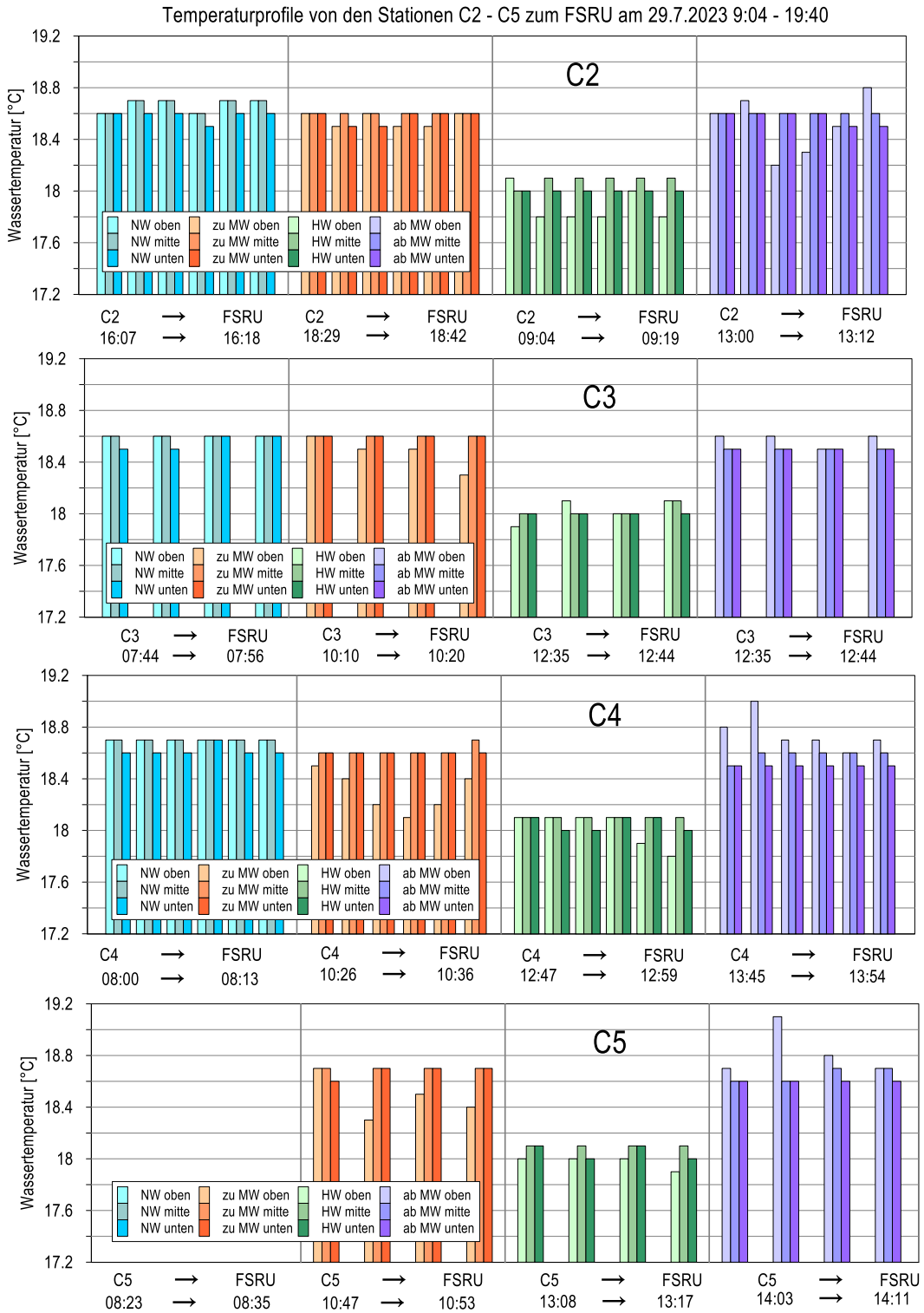


Abbildung 4: Temperaturprofile von den Stationen C2 - C5 zum FSRU am 29.07.2023

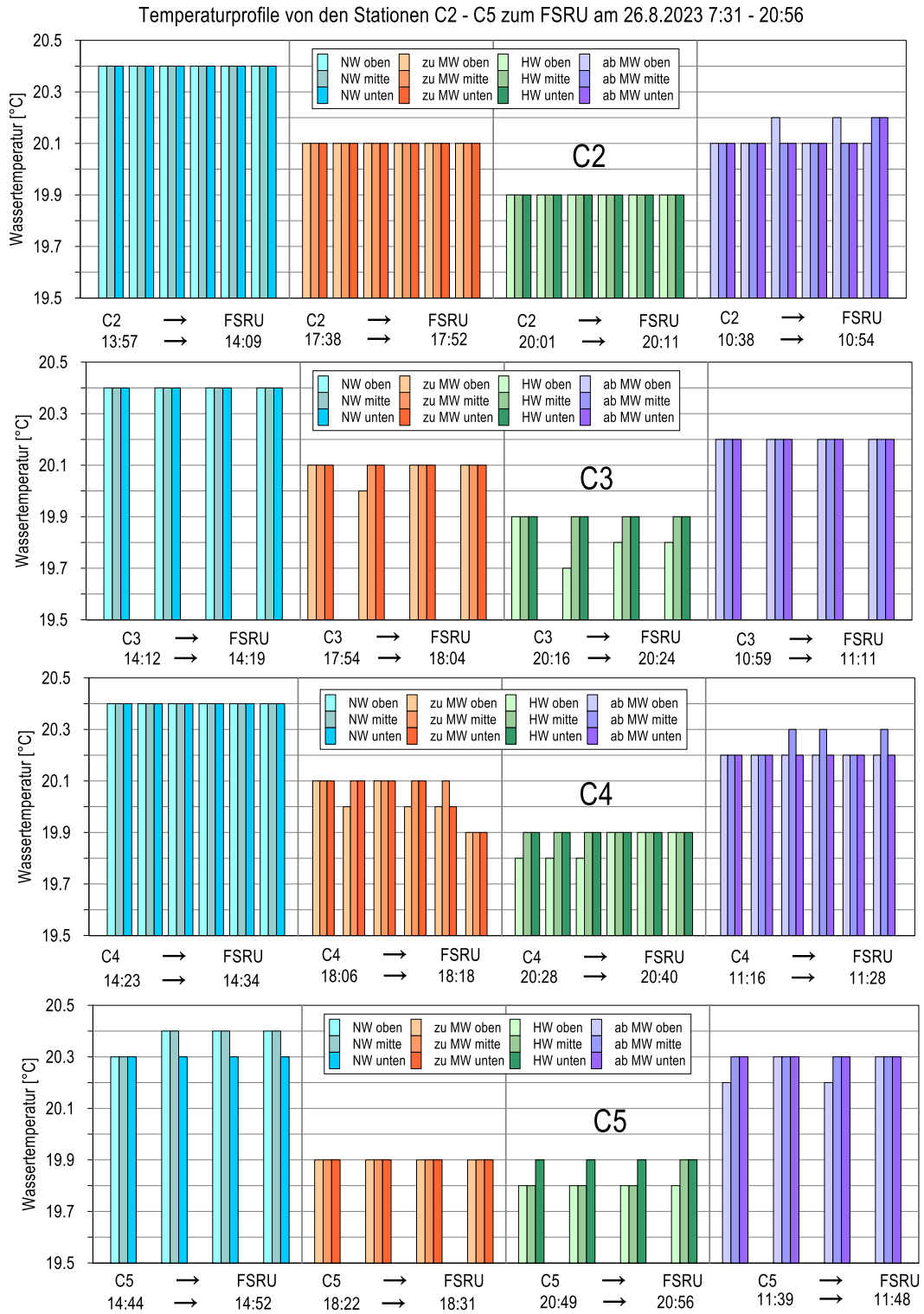


Abbildung 5: Temperaturprofile von den Stationen C2 - C5 zum FSRU am 26.08.2023

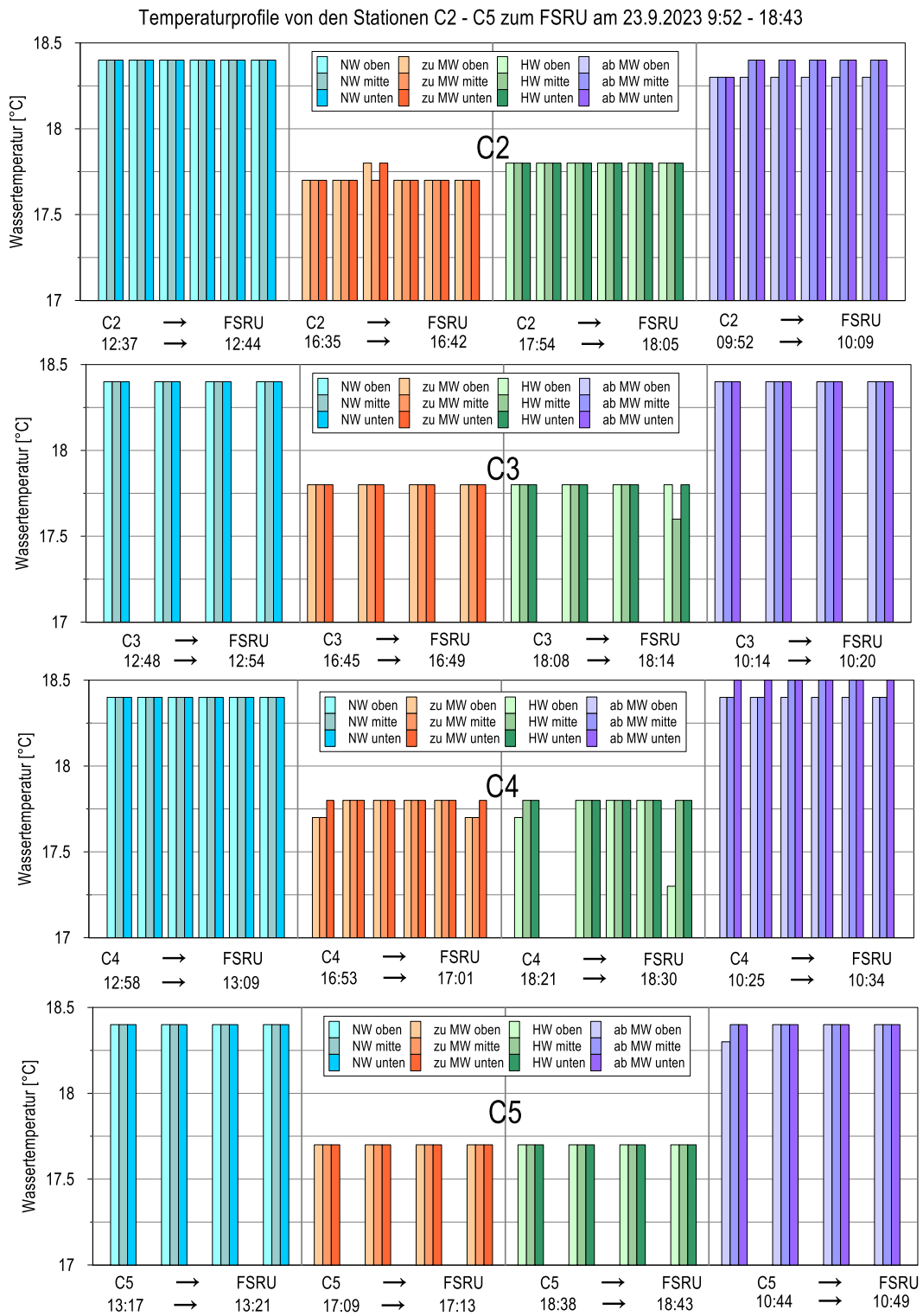


Abbildung 6: Temperaturprofile von den Stationen C2 - C5 zum FSRU am 23.09.2023

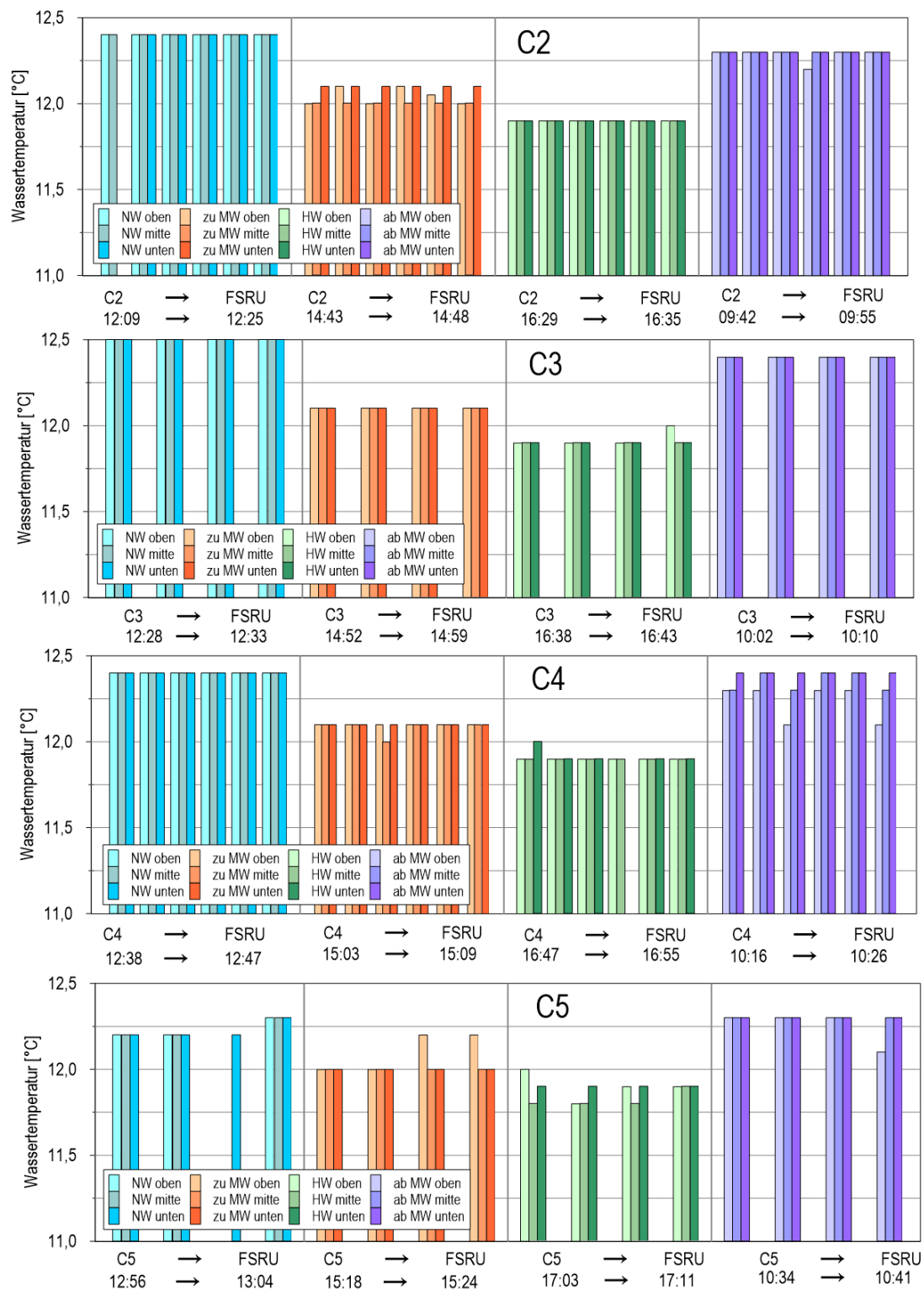


Abbildung 7: Temperaturprofile von den Stationen C2 – C5 zum FSRU am 21.10.2023

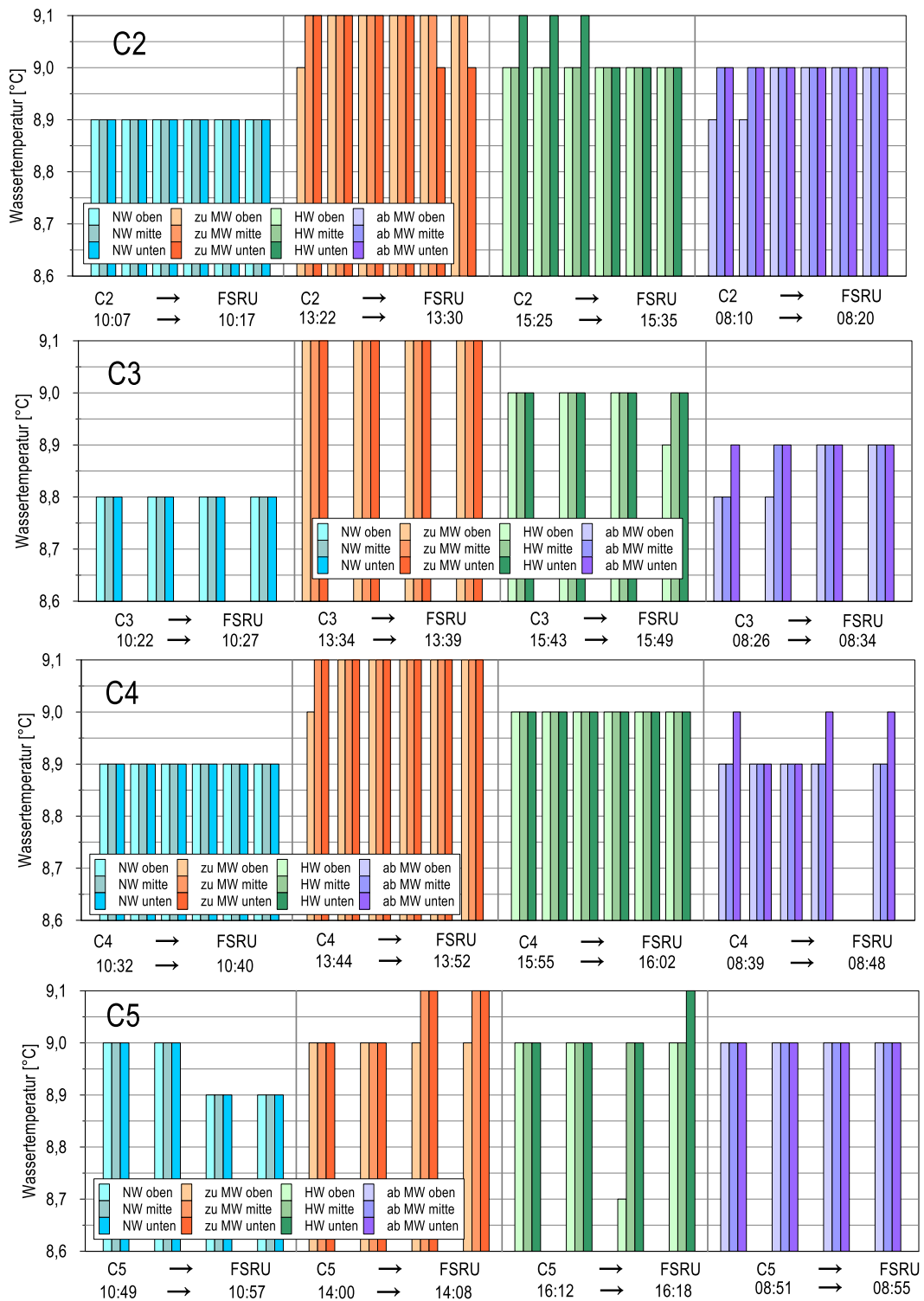


Abbildung 8: Temperaturprofile von den Stationen C2 – C5 zum FSRU am 18.11.2023

Die Messung zeigen, dass – wie schon bei der ersten Messung im Juni vermutet – keine signifikanten Temperaturgradienten von der FSRU hin zu den Messstationen C2 bis C5 beobachtet werden konnten, weder im Closed-Loop- noch im Open-Loop-Betrieb. Es fanden sich lediglich die normalen tideabhängigen Schwankungen und Schichtungen im Jadewasserkörper.

Im Rahmen des wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens wurde für das LNG-Terminal in Wilhelmshaven von DHI Wasy eine hydronumerische Studie zur Verteilung und Einmischung des temperaturveränderten Abwassers aus Erwärmungs- bzw. Kühlungsprozessen aus der FSRU „Höegh Esperanza“ durchgeführt (DHI Wasy 2022). Dabei wurden die theoretisch durch FSRU und LNG-Tanker verursachten Wärmetransporte anhand eines Open-Loop-Szenarios (Szenario 1) und eines Closed-Loop-Szenarios (Szenario 2) untersucht. Die von DHI Wasy berechneten Maximalwerte für Temperaturerniedrigungen bzw. -erhöhungen lagen dabei „kleinräumig im Nahbereich der Liegewanne“ bei $-3,8\text{ K}$ (sohlnah im Open Loop) bzw. $+6,6\text{ K}$ (oberflächennah im Closed Loop).

Aus den durchgeführten Temperaturmessungen rund um die FSRU in den Monaten Juni bis November 2023 lassen sich folgende Schlüsse mit Bezug auf diese Prognosen von DHI Wasy (DHI Wasy 2022) ziehen:

Sowohl im Open- als auch Closed-Loop-Betrieb konnten auch im Nahbereich der FSRU bzw. in der Liegewanne keine Aufwärmungen bzw. Abkühlungen des Jadewassers gemessen und keine diesbezüglichen Temperaturgradienten ermittelt werden. Die Szenario-Werte aus den DHI-Wasy-Untersuchungen konnten damit zu keinem Zeitpunkt bestätigt werden. Daraus folgt, dass die Temperaturveränderungen in beiden untersuchten Szenarien im nicht messbaren und damit vernachlässigbaren Bereich liegen.

Die durchgeführten Messungen bestätigten damit den sehr konservativen Berechnungsansatz von DHI Wasy. Der Durchmischungseffekt durch den Gezeitenstrom in der Jade ist offenbar in der Realität wesentlich ausgeprägter als von DHI Wasy angenommen. Die Einleitung temperaturveränderten Abwassers aus der FSRU in den Jadewasserkörper ist daher nach den vorliegenden Erkenntnissen aus gewässerökologischer Sicht als unkritisch anzusehen.

3.2 Direkte Vor-Ort-Messungen des Parameters Chlordioxid und anderen Oxidantien (angegeben als Chlor)

3.2.1 Ergebnisse der Messungen an C1 bzw. den Auslässen der Höegh Esperanza

Parallel zu den monatlichen Messkampagnen an den verschiedenen Stationen in der Jade bzw. auf der FSRU (Station C1) wurden von AquaEcology seit Februar

2023 begleitende In-Situ-Messungen auf der FSRU Esperanza an den verschiedenen aktiven Auslässen vorgenommen. Dabei wurden die Chlor- und Bromderivate als Restoxidantien im Seewassersystem der FSRU bzw. den in Betrieb befindlichen Seewasserauslässen O-3 bis O-8 mit einem Kompaktphotometer PF-12^{Plus} (Macherey-Nagel) gemessen. Die im Dezember (27.12.2022) sowie Januar (21.01.2023) gemessenen Werte des Parameters Chlordioxid und andere Oxidantien (angegeben als Chlor) (Abbildung 9 „Höegh-Messungen“) wurden aufgrund einer Lieferverzögerung des Kompaktphotometers mit Hilfe eines kolorimetrischen Test-Kits (Comparator 2000+, Lovibond) ermittelt.

Aus der Grafik (Abbildung 9) ergibt sich, dass die überwiegende Anzahl aller Messwerte auf der FSRU für den Parameter Chlordioxid und andere Oxidantien (angegeben als Chlor) unter der entsprechenden analytischen Nachweisgrenze von $0,05 \text{ mg l}^{-1}$ lag. Auch die Messwerte, die die analytische Nachweisgrenze überschritten, waren niedriger als die vorgegebenen Erlaubniswerte für Restchlor bzw. freies Chlor (entsprechend „Chlordioxid und andere Oxidantien“ gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis vom 16.12.2022) von $0,20 \text{ mg l}^{-1}$ bzw. $0,10 \text{ mg l}^{-1}$ (letzterer für Ballastwasser bzw. den Auslass O-9) und lagen nur knapp über der analytischen Nachweisgrenze. Ein Maximum zeigt ein Messwert für freies Chlor von $0,17 \text{ mg l}^{-1}$ am 11. Februar am Auslass O-3 (Kühlwasser der Maschine auf der Backbordseite). Am 23. September wurde auch der Wasservorhang auf der Steuerbordseite beprobt, da ein Gastransfer stattfand. Auch dieser Wert lag unter der Nachweisgrenze von $0,05 \text{ mg l}^{-1}$.

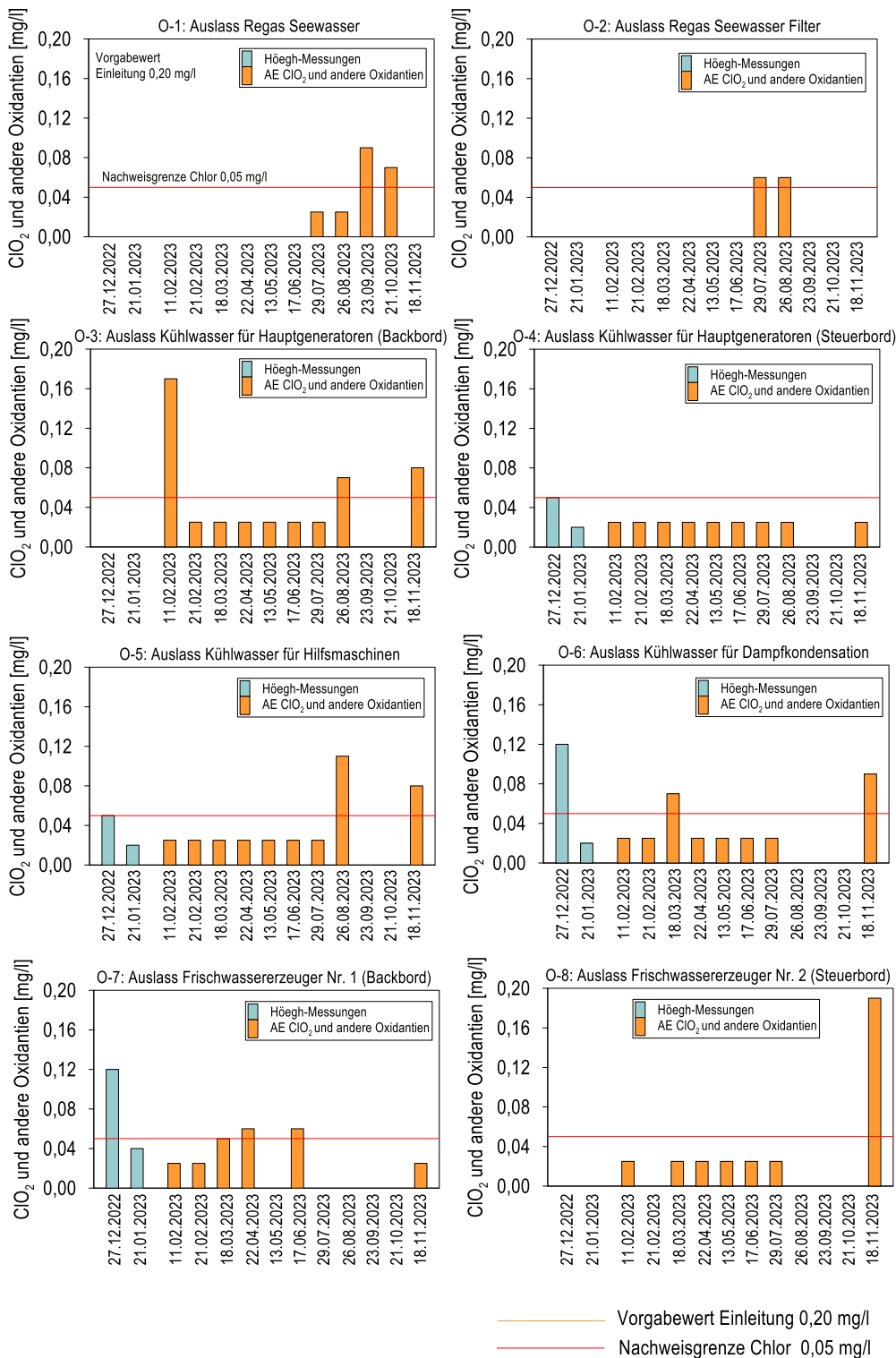


Abbildung 9: Konzentrationen des Parameters Chlordioxid und anderen Oxidantien (angegeben als Chlor) an den aktiven Auslässen O-3 bis O-8 der FSRU zu verschiedenen Messzeitpunkten. Höegh-Messungen bezeichnet abweichende Messungen des Parameters mittels des kolorimetrischen Test-Kits Comparator 2000+ (Lovibond).

3.2.2 Ergebnisse der Messungen im Jadeumfeld der Höegh Esperanza

Zusätzlich zu den Messungen auf der FSRU wurden von AquaEcology seit Februar 2023 Eimerproben aus der Jade nahe der UVG-Brücke genommen, an dem sich auch am Joch 36 der Einleitungspunkt des Vynova-Abwasserrohres befindet. Es fanden sich hier messbare Konzentrationen von $0,08 \text{ mg l}^{-1}$ für Chlordioxid und andere Oxidantien (angegeben als Chlor). Diese Messwerte ließen sich nicht mit den parallelen Messwerten an Bord der FSRU in Übereinstimmung bringen. Daher wurden seit März 2023 weitere Eimerproben für den Parameter „Chlordioxid und andere Oxidantien (angegeben als Chlor)“ im Nahfeld der FSRU-Anlage (Schiffsrumpf) und um den Anleger herum durchgeführt, um eine räumliche Auflösung der möglichen Chlorkonzentrationen in der Jade im unmittelbaren Umfeld der Höegh Esperanza zu erhalten und die möglichen Quellen für die am Vynova-Auslaufrohr gemessenen Konzentrationen näher einzugrenzen. Die Probenahmestellen auf der FSRU sind in Abbildung 10 kenntlich gemacht. Die Eimerproben stellten zunächst eine praktikable Alternative zur direkten Chlormessung im Gewässer (Stationen C2-C5, Innenjade und Jadebusen) dar (vergl. Diskussion im Abschnitt 3.1.1) und wurden später auf drei Tiefen erweitert. Die Ergebnisse der Messungen mit dem Kompaktphotometer PF-12^{Plus} sind in den folgenden Abbildungen Abbildung 11 bis Abbildung 17 sowie in Tabelle 6 im Anhang dargestellt.

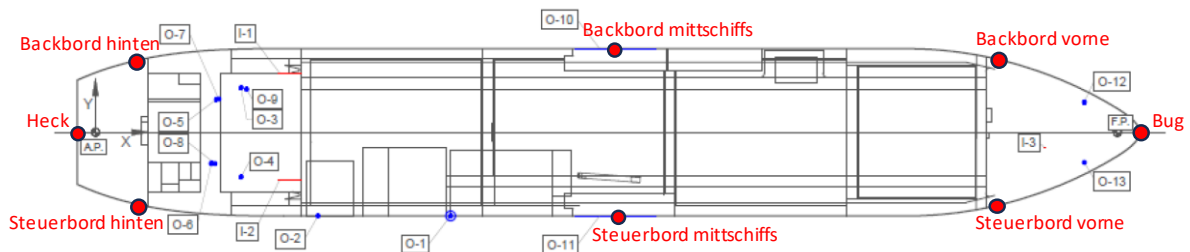


Abbildung 10: Probenahmestellen auf der FSRU.

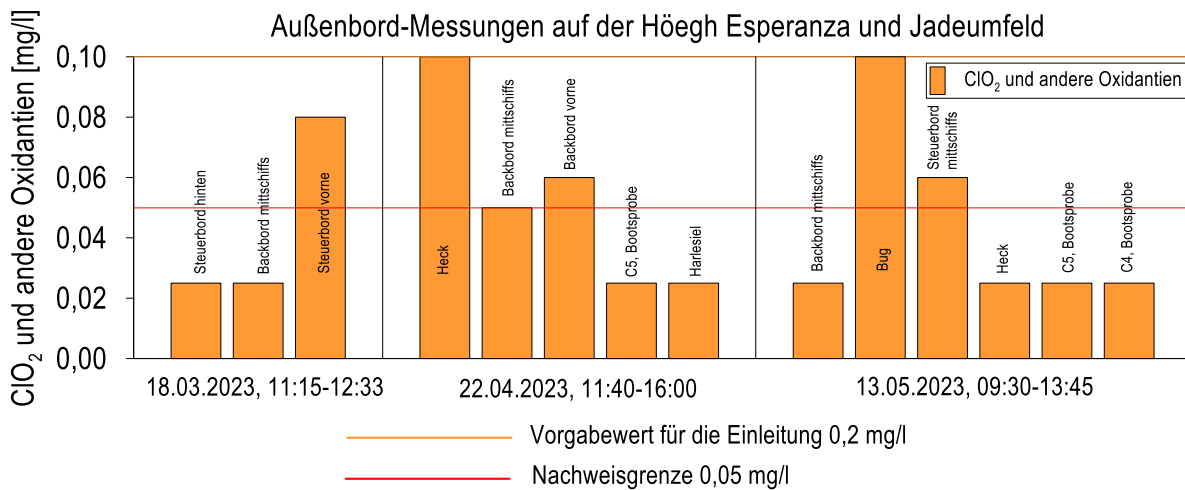


Abbildung 11: Konzentrationen an Chlordioxid und andere Oxidantien (angegeben als Chlor) außen an der FSRU und im Nahfeld zu verschiedenen Messzeitpunkten. Im März, April und Mai wurde noch nicht kontinuierlich auf allen Seiten der Esperanza bzw. in verschiedenen Wassertiefen gemessen.

Die Daten zeigen, dass sich rund um den Anleger bzw. die FSRU zum Teil messbare Konzentrationen an Chlordioxid und anderen Oxidantien (angegeben als Chlor) fanden. Die Werte waren zwar niedrig, aber nicht direkt mit den Werten an den Auslässen der FSRU vergleichbar und etwas höher als diese. So fällt z.B. im Vergleich mit der am 22.04.2023 aus der im Hafen von Harlesiel als unbeeinflusste Referenz genommene Probe auf, dass die Werte für die Parameter freies Chlor, Chlordioxid und Gesamtchlor in der Größenordnung der anderen Messungen im Jadeumfeld lagen.

Ab Juni wurden zwecks Ursachenermittlung und zur noch genaueren räumlichen Auflösung der möglichen Chlorkonzentrationen in der Jade im unmittelbaren Umfeld der Höegh Esperanza (Bug, Heck, Backbord mittschiffs, Steuerbord mittschiffs) mittels Wassers schöpfer zu allen Tidephasen in 3 Tiefenstufen Proben genommen und auf den Parameter Chlordioxid und andere Oxidantien („freies Chlor“) analysiert. Leider erwiesen sich die tide- und windbedingten Strömungen teilweise als sehr stark – insbesondere auch im Oktober und November 2023) –, so dass die eingesetzten Schöpfer beim Auslösen oft beschädigt wurden bzw. keine Auslösungen insbesondere in den tieferen Wasserschichten möglich waren. Dadurch kam es zu Datenlücken in den Darstellungen, die aber dennoch das Gesamtbild und die damit verbundene Schlussfolgerungen nicht Frage stellten.

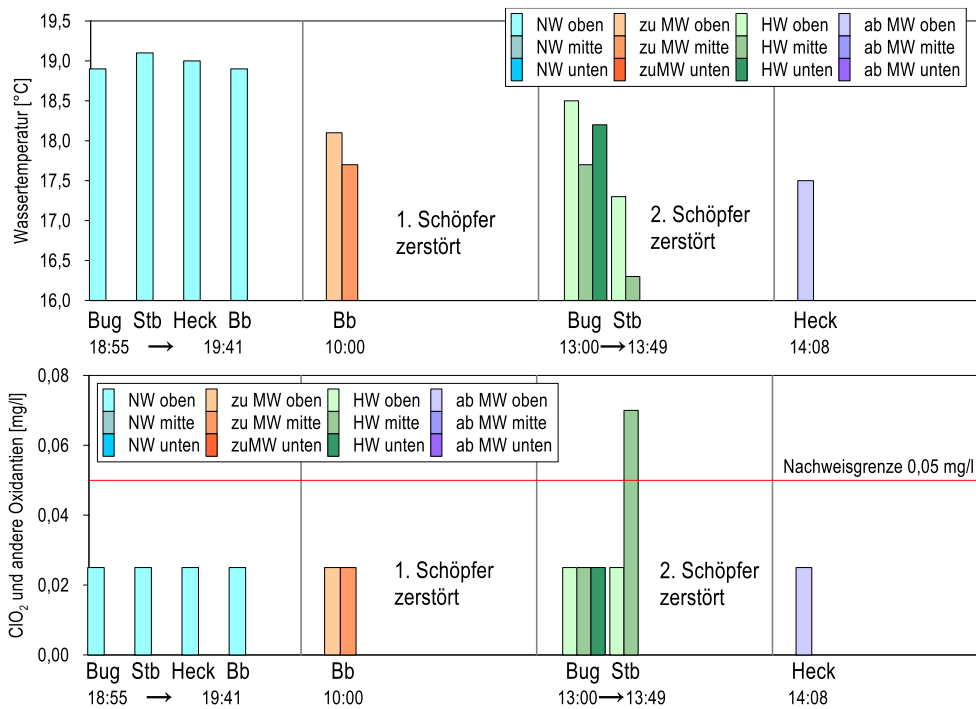


Abbildung 12: Außenbordmessungen auf der Höegh Esperanza 17.6.2023: Konzentrationen von ClO₂ und anderen Oxidantien, angegeben als Chlor zu verschiedenen Messzeitpunkten, sowie die Wassertemperatur. Datenlücken sind durch Schöpferdefekte bzw. fehlerhafte Auslösungen bedingt (Tabelle 2).

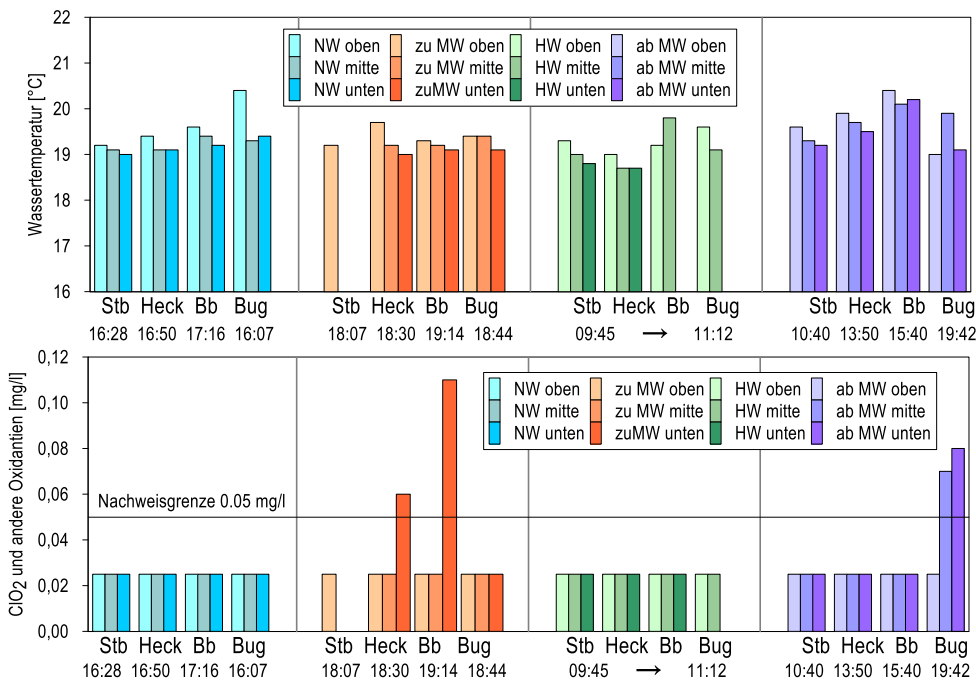


Abbildung 13: Außenbordmessungen auf der Höegh Esperanza 29.07.2023: Konzentrationen an freiem Chlor, Chlordioxid und Gesamt-Chlor außen an der FSRU zu verschiedenen Messzeitpunkten, sowie die Wassertemperatur. Datenlücken sind durch Schöpferdefekte bzw. fehlerhafte Auslösungen bedingt (Tabelle 2).

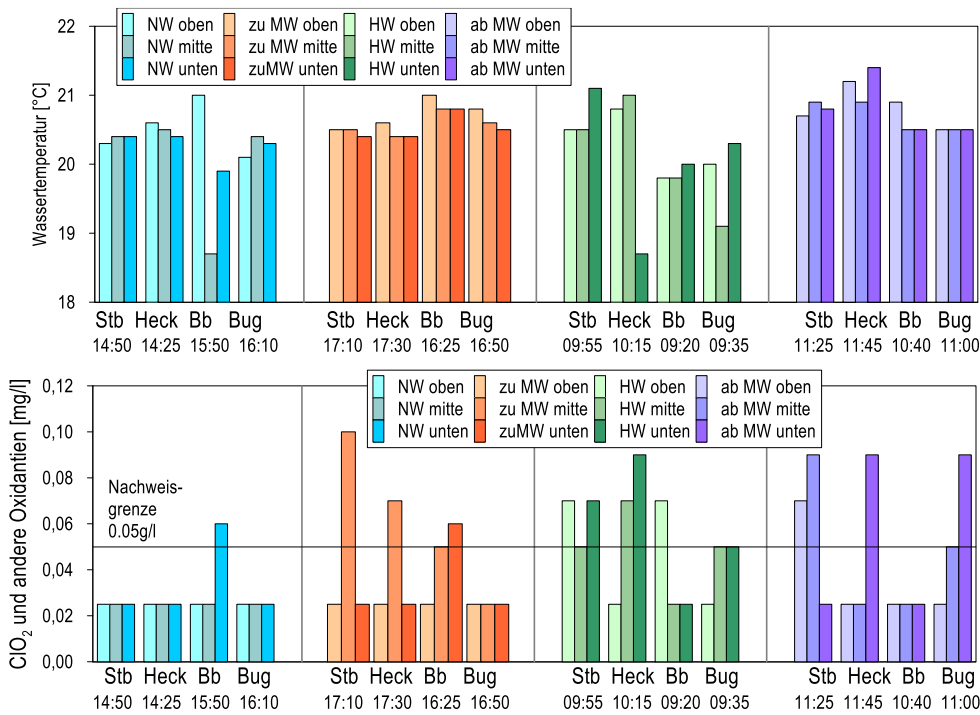


Abbildung 14: Außenbordmessungen auf der Höegh Esperanza 26.08.2023: Konzentrationen an freiem Chor, Chlordioxid und Gesamt-Chlor außen an der FSRU zu verschiedenen Messzeitpunkten, sowie die Wassertemperatur. Datenlücken sind durch Schöpferdefekte bzw. fehlerhafte Auslösungen bedingt (Tabelle 2).

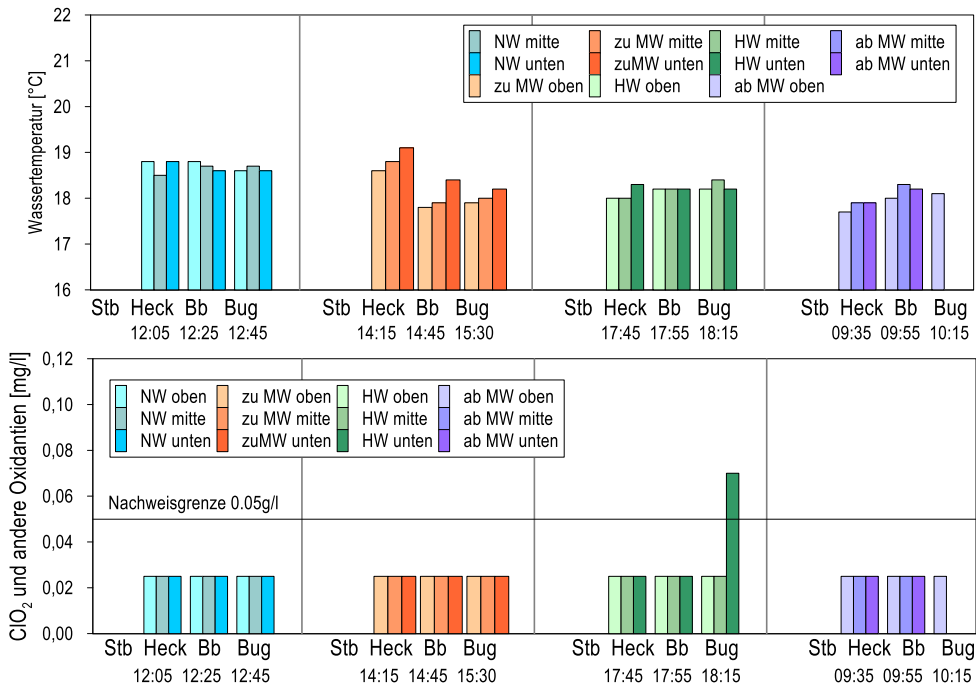


Abbildung 15: Außenbordmessungen auf der Höegh Esperanza 23.09.2023: Konzentrationen an freiem Chor, Chlordioxid und Gesamt-Chlor außen an der FSRU zu verschiedenen Messzeitpunkten, sowie die Wassertemperatur. Datenlücken sind durch Schöpferdefekte bzw. fehlerhafte Auslösungen bedingt (Tabelle 2).

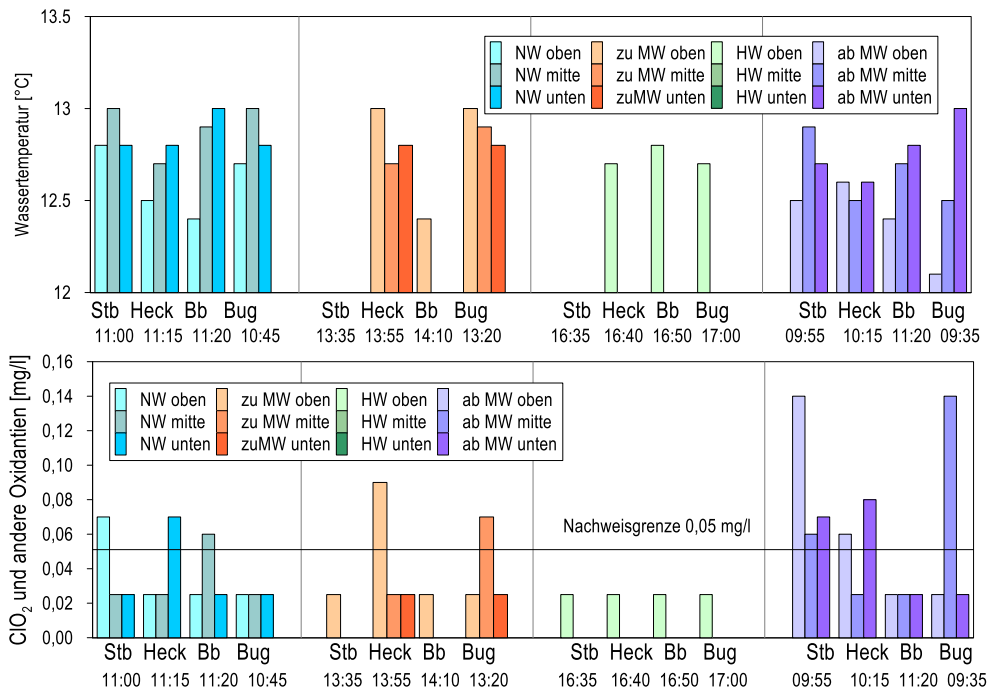


Abbildung 16: Außenbordmessungen auf der Höegh Esperanza 21.10.2023: Konzentrationen an freiem Chor, Chlordioxid und Gesamt-Chlor außen an der FSRU zu verschiedenen Messzeitpunkten, sowie die Wassertemperatur. Datenlücken sind durch Schöpferdefekte bzw. fehlerhafte Auslösungen bedingt (Tabelle 2).

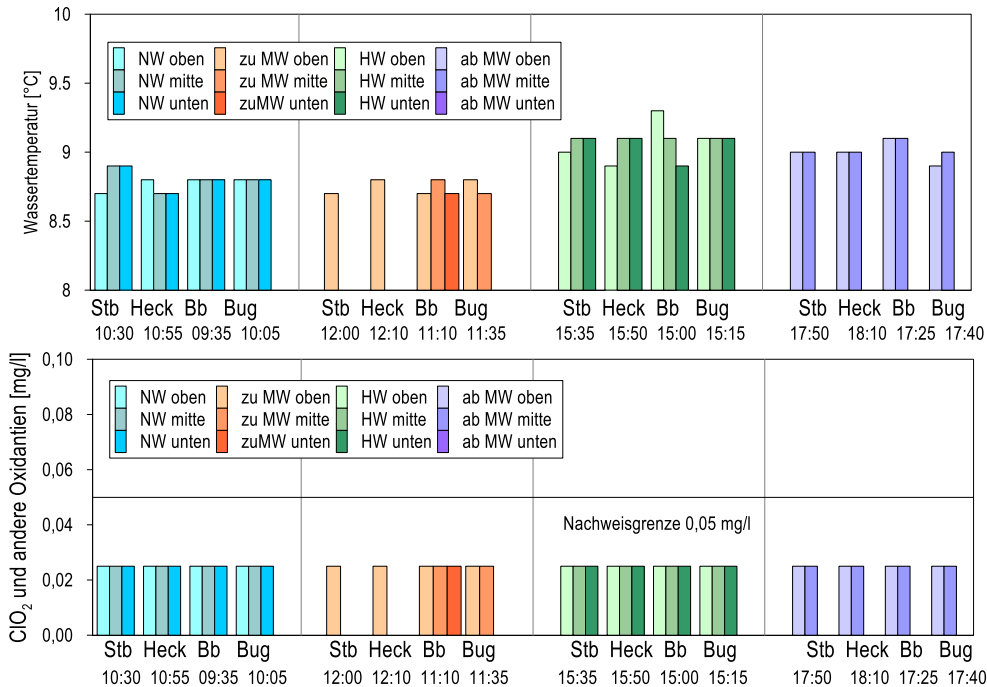


Abbildung 17: Außenbordmessungen auf der Höegh Esperanza 18.11.2023: Konzentrationen an freiem Chor, Chlordioxid und Gesamt-Chlor außen an der FSRU zu verschiedenen Messzeitpunkten, sowie die Wassertemperatur. Datenlücken sind durch Schöpferdefekte bzw. fehlerhafte Auslösungen bedingt (Tabelle 2).

Aus den Außenbord-Messungen auf der Höegh Esperanza von Juni bis einschließlich November 2023 lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

Beim Parameter „freies Chlor“, der hier gemäß der wasserrechtlichen Erlaubnis als „Chlordioxid und andere Restoxidantien“ bezeichnet wird, lagen fast alle Werte unterhalb der Nachweisgrenze; Überschreitungen der 0,20-mg l⁻¹-Schwelle fanden sich nicht.

Daraus ergibt sich, dass eine Belastung der Jade mit oxidierenden anorganischen Chlorderivaten mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen ist.

Hinzu kommt, dass die angewendeten photometrischen DIN-Methoden bei der Anwendung in einer Salzwassermatrix, die auch mit organischen Substanzen angereichert ist, nicht fehlerfrei funktionieren. In einem separaten Bericht (AquaEcology 2 2023) wurde gezeigt, dass selbst in einem vom Land unbeeinflussten Nordseewasserkörper vor Wangerooge Chlorkonzentrationen gemessen wurden, die deutlich über der Nachweisgrenze lagen und zum Teil höher waren als die um das LNG-Terminal herum gemessenen Konzentrationen. Die Ursachen für diese zum Teil unplausiblen Messwerte konnten bisher nicht eindeutig ermittelt werden und werden auch herstellerseitig (Analysetests) nicht tiefergehend behandelt.

Daher kann die Behandlung und Aufklärung des Auftretens solcher erratischen Einzelwerte im Rahmen der Beweissicherungsmaßnahmen nicht weiterverfolgt werden. Prinzipiell kann davon ausgegangen werden, dass die Messergebnisse aus den Probenahmen eher eine Überschätzung des Chlorgehalts ergeben als eine Unterschätzung. Aus diesem Grund ist die Gesamtheit der ausgewerteten Messungen als plausibel anzunehmen.

4 Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse

Die Probenahmen und Messungen sowohl auf der FSRU als auch im Wasserkörper der Jade wurden von Dezember 2022 bis einschließlich Oktober 2023 im monatlichen Rhythmus durchgeführt. Mit einer doppelten Probenahme im Dezember 2022 (mit der sog. „Nullmessung“ vor Ankunft der FSRU) ergaben sich bislang 12 Messzyklen.

Die chemischen Messungen der Chlor- und Bromnebenprodukte im Rahmen des Beweissicherungsprogramms in der Jade (Messtationen C2 bis C5 sowie Jadebusen und Innenjade) und die durchgeführten Analysen der Wasserproben im NLWKN-Labor in Hildesheim ergaben, dass zu allen Zeiten und an allen Messstellen fast alle Stoffkonzentrationen unterhalb der analytischen Nachweisgrenzen lagen. Die einzigen Ausnahmen bildeten Chloroform im Dezember 2022/Februar 2023 und Bromoform im September 2023.

Chloroform wurde im Dezember 2022 (Nullmessung vor der Installation der FSRU) in der Umgebung des Vynova-Auslaufrohrs an der UVG einmalig mit $0,057 \text{ mg l}^{-1}$ oberhalb der Nachweisgrenze bestimmt. Weitere messbare Chloroformkonzentrationen zwischen $0,06$ und $0,14 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$ fanden sich nur im Februar 2023 im Nahfeld der FSRU sowie in der Innenjade und im Jadebusen. Diese Konzentrationen lagen allerdings alle deutlich unterhalb des von der Oberflächengewässerverordnung vorgegebenen UQN-Wertes von $2,5 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$ und stellten keine Gefahr für das Ökosystem dar.

Die Ursache für das Auftreten dieser Chloroform-Konzentrationen im Februar 2023 ist unklar. Mit den im März 2023 erstmals an der Station C1 bzw. den FSRU-Seewasserauslässen O-3 bis O-8 durchgeführten Probenahmen und Messungen im NLWKN-Labor wurde ausgeschlossen, dass das Chloroform als Nebenprodukt der Elektrochlorierung auf der FSRU entstanden war. Das entspricht den im Rahmen der Antragstellung getroffenen Aussagen (AquaEcology 2022), wonach ein Auftreten von messbaren Chloroformkonzentration als unwahrscheinlich angenommen wurde, sondern lediglich Bromoform als Oxidationsprodukt im Seewasser erwartet werden würde. Entsprechend ist nach derzeitigem Erkenntnisstand ein anderer Einleiter als die FSRU für erhöhte Chloroform-Werte in der Jade verantwortlich.

Die an den Auslässen O-3 bis O-8 auf der FSRU gemessenen Bromoformkonzentrationen lagen im März mit $3,8$ bis $5,2 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$ über dem PNEC-Schwellenwert von $1,3 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$, aber dennoch im Erwartungsbereich (AquaEcology 2022). Im April waren sie mit bis zu $14,5 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$ etwas höher als im Mai und Juni 2023 mit Werten bis zu $12,9 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$. Im Jadewasserkörper waren bislang keine Bromoform-Konzentrationen messbar. Nur an Messtation „C4“ (untere Wasserschicht, Niedrigwasser) wurde im September 2023 mit $0,125 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$ erstmalig und bislang einzig für Bromoform ein leicht erhöhter Wert oberhalb der analytischen Nachweisgrenze ($0,100 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$) in der Jade gemessen. Dieser Umstand kann mit dem Zusammentreffen zweier

„Extremereignisse“ zum Zeitpunkt der Probenahme am 23.09.2023 erklärt werden: Beim LNG-Umschlag wurden sowohl aus dem LNG-Tanker „LNG Endurance“ als auch der FSRU „Höegh Esperanza“ gleichzeitig mittels Elektrochlorierung behandeltes Seewasser eingeleitet. Zudem verhinderte die längsseits an der Steuerbordseite der Esperanza liegende Endurance eine freie Ausbreitung und Vermischung des über den zentralen FSRU-Seewasserauslass O-1 eingeleiteten Abwassers in der Jade. Diese Umstände (maximale Einleitung bei behinderter Ausbreitung und Vermischung) trafen mit dem Tidezustand „Niedrigwasserkenterpunkt“ zusammen, bei dem wenig Wasser und kurzzeitig quasi keine Strömung in der Jade vorhanden war. Der einmalig gemessene Wert für Bromoform im September 2023 lag mit $0,1 \mu\text{g l}^{-1}$ mehr als eine Größenordnung unterhalb der UQN von $1,3 \mu\text{g l}^{-1}$ und war daher als gewässerökologisch unkritisch anzusehen.

Bei Tribromphenol gab es zu zwei Zeitpunkten auf der FSRU Überschreitungen des PNEC-Wertes von $0,05 \mu\text{g l}^{-1}$: $0,587 \mu\text{g l}^{-1}$ am Seewasserauslass O-7 am 22.04.2023 und $0,712 \mu\text{g l}^{-1}$ im Wasservorhang (O-11) beim LNG-Umschlag am 23.09.2023. Die Werte lagen oberhalb des prognostizierten Wertebereichs von $0,08$ bis $0,20 \mu\text{g l}^{-1}$, waren jedoch gleichzeitig um mehr als 2 Größenordnungen kleiner als der NOEC-Wert von $100 \mu\text{g l}^{-1}$ für Muschelkiemen. Außerhalb des FSRU-Bereichs war Tribromphenol in der Jade zu keinem Zeitpunkt nachweisbar.

Aus den Messungen des Parameters Chlordioxid und andere Oxidantien („freies Chlor“) ergaben sich keine auffälligen oder unerwarteten Konzentrationen in den Auslasssystemen der FSRU. Die Konzentrationen der Restoxidantien lagen stets unterhalb des in der wasserrechtlichen Erlaubnis vorgegeben Schwellenwertes von $0,20 \text{ mg l}^{-1}$ (bzw. $0,10 \text{ mg l}^{-1}$ speziell nur für den Auslass O-9) Chloräquivalente.

Messbare Werte des Parameters Chlordioxid und andere Oxidantien (angegeben als Chlor) fanden sich in der Nähe der UVG-Brücke, an der das Vynova-Auslaufrohr am Joch 36 in die Jade mündet, und um die FSRU herum. Die Konzentrationen waren bisher sehr niedrig und gaben keinen unmittelbaren Anlass zur Sorge. Die Quellen und Ursachen für diese gemessenen Konzentrationen konnten auch durch erweiterte und systematische Messungen im Nahfeld der FSRU sowie an „neutralen“ Orten wie im Hafen von Harlesiel und auf Wangerooge nicht erklärt werden. Sie waren nicht in Übereinstimmung mit den parallelen Messungen an den Auslässen der FSRU, daher war der Elektrochlorierungsbetrieb auf der Anlage vermutlich nicht der Verursacher dieser Messwerte. Im Rahmen der Beweissicherung wird abschließend davon ausgegangen, dass – sofern die Werte methodisch als einwandfrei angenommen werden – diese Chlorgehalte höchstens im unteren Nachweisbereich lagen und keine weiteren Auswirkungen auf das Ökosystem der Jade, speziell auch der Innenjade und des Jadebusens zu erwarten sind.

Bei den seit Juni 2023 durchgeführten Temperaturmessungen im direkten Umfeld der FSRU konnten keine Temperaturgradienten von der FSRU hin zu den Umgebungsmessstationen C2 bis C5 beobachtet werden; dies sowohl im Closed-Loop- als auch im Open-Loop-Betriebsmodus der FSRU „Høegh Esperanza“. Es zeigten sich in allen Fällen lediglich die normalen tideabhängigen Schwankungen und Schichtungen für die Wassertemperatur.

5 Abschließende Bewertung

Die von Dezember 2022 bis November 2023 auf der FSRU „Höegh Esperanza“ sowie im Bereich der Innenjade und des Jadebusens durchgeführten Messungen von Chlordioxid und anderen Restoxidantien („freies Chlor“) sowie von organischen Chlor- und Bromderivaten, die bei einer Elektrochlorierung von Seewasser entstehen können, ergaben Messwerte, die – mit wenigen Ausnahmen, die nicht dem Einfluss der FSRU zugerechnet werden konnten –, unterhalb aller Vorgabe- bzw. Nachweisgrenzen lagen. Sie unterschritten damit auch deutlich die im Fachbeitrag zur Umweltverträglichkeitsprüfung (AquaEcology 2022) prognostizierten Werte aus einer Ausbreitungsmodellierung, die eine Genehmigungsgrundlage für die Installation der FSRU darstellte.

Aus den bisher dargestellten Ergebnissen der durchgeführten Mess- und Überwachungsprogramme ergeben sich daher die folgenden Schlussfolgerungen:

Die Einleitungen des mit elementarem Chlor über eine Elektrochlorierungsanlage angereicherten Seewassers, das zur Regasifizierung von Flüssigerdgas sowie zu Prozesskühlungen auf der FSRU eingesetzt wird, hatten keinerlei messbare Auswirkungen auf die Wasserkörper der Innenjade und des Jadebusens. Das galt sowohl für die chemischen als auch für die biologischen Qualitätskomponenten der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Auch im unmittelbaren Nahfeld der Anlage waren keine Überschreitungen der im Umweltgutachten (AquaEcology 2022) prognostizierten Werte festzustellen; die Werte wurden teilweise um Größenordnungen unterschritten. Dasselbe galt für die Vorgabewerte der Genehmigungsbehörden.

Auch aus den Temperaturmessungen im Nahfeld der FSRU von Juli bis November 2023 konnten zu keinem Zeitpunkt Temperaturgradienten ermittelt werden, für die die FSRU-Einleitungen ursächlich gewesen sein könnten. Die von DHI Wasy im Vorfeld der wasserrechtlichen Antragstellung auf Basis der durchgeführten Berechnungen (DHI Wasy 2022) ermittelten maximalen und mittleren Temperaturänderungen im Nahbereich der FSRU konnten in-situ nicht gemessen werden. Dies bestätigte den sehr konservativen Ansatz der hydronumerischen Modellierung durch DHI Wasy.

Eine Verschlechterung des Zustands der betroffenen Jadewasserkörper als Folge der Einleitungsmaßnahmen aus der FSRU ist damit ausgeschlossen. Die Einleitungen stehen auch dem Verbesserungsgebot der WRRL nicht entgegen. Eine unmittelbare oder mittelbare Gefährdung von biologischen Komponenten wie Fischen, Makrozoobenthos und insbesondere Muschelzuchtanlagen kann ebenfalls ausgeschlossen werden. Für die kurzketten Bromnebenprodukte, die lediglich in Einzelfällen an den Auslässen der FSRU messbare Konzentrationen aufwiesen und in den Wasserkörpern der Innenjade sowie im Jadebusen zu keinem Zeitpunkt nachweisbar waren, können zudem keine Anreicherungsprozesse im Sediment oder in Biota angenommen werden.

Einem dauerhaften Betrieb der untersuchten LNG-Anlage unter Nutzung der Elektrochlorierung als Antifouling-Verfahren am gegenwärtigen Standort in Wilhelmshaven steht aus Sicht der Gutachter in Bezug auf den Erhalt bzw. die Erreichung des guten ökologischen Zustands in den Jadewasserkörpern nichts entgegen.

Oldenburg, den 08.12.2023



(Thomas Raabe)

6 Quellenverzeichnis

- AquaEcology (2022): Marine Growth Prevention System Wilhelmshaven – Entstehung, Ausbreitung und Auswirkung von Chlor- und Bromnebenprodukten im Jade-System – Fachbeitrag zur Umweltverträglichkeitsprüfung. AquaEcology GmbH & Co. KG, Oldenburg, im Auftrag der UNIPER Global Commodities SE, 63 S.
- AquaEcology 1 (2023): FRSU Höegh Esperanza Wilhelmshaven – Messungen von Chlor, Brom sowie Chlor- und Bromnebenprodukten auf der FSRU und im Jade-System. 1. Zwischenbericht zur Beweissicherung im Auftrag der UNIPER Global Commodities SE, Rev. 20230419, 36 S.
- AquaEcology 2 (2023): Statistische Plausibilitätsprüfung: Messung von Chloroxidantien in Seewasser. Bericht im Auftrag der UNIPER Global Commodities SE, Rev. 20230802, 13 S.
- DHI Wasy (2022): Wärme-Ausbreitungsstudie für den LNG Terminal Wilhelmshaven - Einleitung von Regas-Abwasser und Kühlwasser durch die FSRU und den LNG-Tanker in die Jade - Hydronumerische Modellierung. Bericht im Auftrag der UNIPER Global Commodities SE, Version 2.0 vom Juli 2022 (15.08.2023), 38 S.
- Laternus F, Haselmann KF, Borch T, Grøn C (2002): Terrestrial Natural Sources of Trichloromethane (Chloroform, CHCl_3): An Overview. *Biogeochemistry* 60, 121-139.
- Nightingale PD, Malin G, Liss PS (1995). Production of Chloroform and Other Low-Molecular-Weight Halocarbons by Some Species of Macroalgae. *Limnology and Oceanography* 40, 680-689. doi:10.2307/2838303
- OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung), Ausfertigungsdatum 20.06.2016 (BGBl. I S. 1373).
- Uniper (2022): Betriebsmodi und Seewassersystem FSRU Esperanza – Abstimmungsmeeting mit NLWKN 03.08.2022, 14 Folien.
- ZDM (2023): Zentrales Datenmanagement (ZDM) – Portal Tideelbe – Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Elbe-Nordsee, Fachbereich I - Investitionen und Projekte
https://www.kuestendaten.de/DE/Startseite/Startseite_Kuestendaten_node.html (zuletzt aufgerufen: 08.05.2023)

7 Anhang

Tabelle 3: Chemische Messwerte an Jade-Messstation in allen Tiefenschichten und zu jeweils 4 Tidezeitpunkten. Rot markierte Werte zeigen Messwerte oberhalb der analytischen Nachweisgrenzen (TBP: 2,4,6-Tribromphenol [$\mu\text{g/l}$], DBAN: Dibromacetonitril [$\mu\text{g/l}$], DBAc: Dibromessigsäure [$\mu\text{g/l}$], DCE: 1,2-Dichlorethan [$\mu\text{g/l}$], BF: Bromoform [$\mu\text{g/l}$], CF: Chloroform [$\mu\text{g/l}$], DCM: Dichlormethan [$\mu\text{g/l}$], TCE: Trichlorethen [$\mu\text{g/l}$]).

Datum	Station	Tide	Schicht	TBP	DBAN	DBAc	DCE	BF	CF	DCM	TCE
11.12.2022	Auslass Vynova	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	0,057	<0,5	<0,02
11.12.2022	Auslass Vynova	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	Auslass Vynova	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	Auslass Vynova	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C2	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C2	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C2	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C2	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C2	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C2	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C2	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C2	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C2	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C2	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C2	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C2	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C3	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C3	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C3	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C3	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C3	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C3	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C3	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C3	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C3	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C3	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C3	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C3	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C4	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C4	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C4	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C4	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C4	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C4	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C4	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C4	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C4	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C4	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C4	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C4	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C5	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C5	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C5	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C5	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C5	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C5	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C5	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C5	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.12.2022	C5	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02

Datum	Station	Tide	Schicht	TBP	DBAN	DBAc	DCE	BF	CF	DCM	TCE
27.12.2022	C4	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C4	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C4	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C4	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C4	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C4	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C4	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C4	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C5	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C5	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C5	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C5	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C5	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C5	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C5	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C5	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C5	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C5	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C5	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	C5	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	Innenjade	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	Innenjade	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	Innenjade	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	Innenjade	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	Innenjade	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	Innenjade	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	Innenjade	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	Innenjade	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
27.12.2022	Innenjade	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02

Tabelle 3 Fortsetzung Januar 2023

Datum	Station	Tide	Schicht	TBP	DBAN	DBAc	DCE	BF	CF	DCM	TCE
21.01.2023	Auslass Vynova	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	Auslass Vynova	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	Auslass Vynova	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C2	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C2	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C2	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C2	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C2	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C2	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C2	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C2	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C2	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C3	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C3	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C3	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C3	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C3	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C3	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C3	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C3	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C3	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C4	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C4	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C4	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C4	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02

Datum	Station	Tide	Schicht	TBP	DBAN	DBAc	DCE	BF	CF	DCM	TCE
21.01.2023	C4	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C4	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C4	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C4	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C4	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C5	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C5	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C5	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C5	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C5	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C5	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C5	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C5	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.01.2023	C5	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Innenjade	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Innenjade	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Innenjade	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Innenjade	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Innenjade	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Innenjade	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Innenjade	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Innenjade	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Innenjade	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Innenjade	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Innenjade	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Innenjade	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Jadebusen	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Jadebusen	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Jadebusen	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Jadebusen	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Jadebusen	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Jadebusen	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Jadebusen	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Jadebusen	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Jadebusen	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Jadebusen	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Jadebusen	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.01.2023	Jadebusen	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02

Tabelle 3 Fortsetzung Februar 2023

Datum	Station	Tide	Schicht	TBP	DBAN	DBAc	DCE	BF	CF	DCM	TCE
11.02.2023	Innenjade	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	0,061	<0,5	<0,02
11.02.2023	Innenjade	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.02.2023	Innenjade	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.02.2023	Innenjade	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	0,094	<0,5	<0,02
11.02.2023	Innenjade	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	0,078	<0,5	<0,02
11.02.2023	Innenjade	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.02.2023	Innenjade	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.02.2023	Innenjade	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	0,07	<0,5	<0,02
11.02.2023	Innenjade	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.02.2023	Innenjade	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.02.2023	Innenjade	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.02.2023	Innenjade	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	0,062	<0,5	<0,02
11.02.2023	Jadebusen	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.02.2023	Jadebusen	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.02.2023	Jadebusen	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
11.02.2023	Jadebusen	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02

Datum	Station	Tide	Schicht	TBP	DBAN	DBAc	DCE	BF	CF	DCM	TCE
22.04.2023	C4	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	C4	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	C4	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	C4	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	C5	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	C5	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	C5	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	C5	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	C5	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	C5	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	C5	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	C5	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	C5	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	C5	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	C5	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	C5	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Innenjade	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Innenjade	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Innenjade	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Innenjade	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Innenjade	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Innenjade	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Innenjade	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Innenjade	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Innenjade	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Innenjade	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Innenjade	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Innenjade	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Jadebusen	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Jadebusen	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Jadebusen	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Jadebusen	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Jadebusen	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Jadebusen	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Jadebusen	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Jadebusen	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Jadebusen	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Jadebusen	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Jadebusen	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.04.2023	Jadebusen	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02

Tabelle 3 Fortsetzung Mai 2023

Datum	Station	Tide	Schicht	TBP	DBAN	DBAc	DCE	BF	CF	DCM	TCE
13.05.2023	Auslass Vynova	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	Auslass Vynova	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	Auslass Vynova	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	Auslass Vynova	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	C2	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	C2	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	C2	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	C2	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	C2	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	C2	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	C2	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	C2	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	C2	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	C2	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02

Datum	Station	Tide	Schicht	TBP	DBAN	DBAc	DCE	BF	CF	DCM	TCE
29.07.2023	C4	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C4	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C4	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C4	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C4	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C4	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C4	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C4	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C4	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C4	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C5	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C5	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C5	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C5	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C5	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C5	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C5	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C5	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C5	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C5	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C5	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	C5	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Innenjade	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Innenjade	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Innenjade	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Innenjade	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Innenjade	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Innenjade	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Innenjade	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Innenjade	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Innenjade	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Innenjade	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Innenjade	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Jadebusen	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Jadebusen	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Jadebusen	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Jadebusen	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Jadebusen	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Jadebusen	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Jadebusen	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Jadebusen	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Jadebusen	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Jadebusen	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Jadebusen	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Jadebusen	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
30.07.2023	Jadebusen	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02

Tabelle 3 Fortsetzung August 2023

Datum	Station	Tide	Schicht	TBP	DBAN	DBAc	DCE	BF	CF	DCM	TCE
26.08.2023	Auslass Vynova	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
26.08.2023	Auslass Vynova	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
26.08.2023	Auslass Vynova	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
26.08.2023	Auslass Vynova	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
26.08.2023	C2	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
26.08.2023	C2	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
26.08.2023	C2	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
26.08.2023	C2	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
26.08.2023	C2	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02

Datum	Station	Tide	Schicht	TBP	DBAN	DBAc	DCE	BF	CF	DCM	TCE
23.09.2023	C5	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.09.2023	C5	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.09.2023	C5	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.09.2023	C5	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
23.09.2023	C5	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Innenjade	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Innenjade	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Innenjade	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Innenjade	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Innenjade	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Innenjade	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Innenjade	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Innenjade	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Innenjade	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Innenjade	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Innenjade	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Innenjade	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Jadebusen	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Jadebusen	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Jadebusen	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Jadebusen	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Jadebusen	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Jadebusen	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Jadebusen	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Jadebusen	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Jadebusen	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Jadebusen	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Jadebusen	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
24.09.2023	Jadebusen	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02

Tabelle 3 Fortsetzung Oktober 2023

Datum	Station	Tide	Schicht	TBP	DBAN	DBAc	DCE	BF	CF	DCM	TCE
21.10.2023	Auslass Vynova	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	Auslass Vynova	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	Auslass Vynova	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	Auslass Vynova	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C2	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C2	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C2	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C2	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C2	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C2	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C2	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C2	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C2	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C2	HW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C2	NW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C2	zu MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C3	ab MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C3	HW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C3	NW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C3	zu MW	mitte	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C3	ab MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C3	HW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C3	NW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C3	zu MW	oben	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	C3	ab MW	unten	<0,5	<1,0	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02

Tabelle 4: Chemische Messwerte an den Auslässen der Höegh Esperanza. Rot markierte Werte zeigen Messwerte oberhalb der analytischen Nachweisgrenzen (TBP: 2,4,6-Tribromphenol [$\mu\text{g/l}$], DBAN: Dibromacetonitril [$\mu\text{g/l}$], DBAc: Dibromessigsäure [$\mu\text{g/l}$], DCE: 1,2-Dichlorethan [$\mu\text{g/l}$], BF: Bromoform [$\mu\text{g/l}$], CF: Chloroform [$\mu\text{g/l}$], DCM: Dichlormethan [$\mu\text{g/l}$], TCE: Trichlorethen [$\mu\text{g/l}$]).

Datum	Auslass	TBP	DBAN	DBAc	DCE	BF	CF	DCM	DCE
18.03.2023	O-3	<0,5	<1	<0,1	<0,5	3,83	<0,05	<0,5	<0,02
18.03.2023	O-4	<0,5	<1	<0,1	<0,5	4,11	<0,05	<0,5	<0,02
18.03.2023	O-5	<0,5	<1	<0,1	<0,5	4,90	<0,05	<0,5	<0,02
18.03.2023	O-6	<0,5	<1	<0,1	<0,5	4,58	<0,05	<0,5	<0,02
18.03.2023	O-7	<0,5	<1	<0,1	<0,5	5,15	<0,05	<0,5	<0,02
18.03.2023	O-8	<0,5	<1	<0,1	<0,5	3,76	<0,05	<0,5	<0,02
--	O-9	--	--	--	--	--	--	--	--
22.04.2023	O-3	<0,5	<1	<0,1	<0,5	2,82	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	O-4	<0,5	<1	<0,1	<0,5	1,84	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	O-5	<0,5	<1	<0,1	<0,5	1,60	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	O-6	<0,5	<1	<0,1	<0,5	5,01	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	O-7	0,5871	<1	<0,1	<0,5	14,5	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	O-8	<0,5	<1	<0,1	<0,5	10,8	<0,05	<0,5	<0,02
22.04.2023	O-9	<0,5	<1	<0,1	<0,5	1,14	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	O-3	<0,5	<1	<0,1	<0,5	3,62	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	O-4	<0,5	<1	<0,1	<0,5	3,61	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	O-5	<0,5	<1	<0,1	<0,5	3,81	<0,05	<0,5	<0,02
13.05.2023	O-6	<0,5	<1	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
--	O-7	--	--	--	--	--	--	--	--
13.05.2023	O-8	<0,5	<1	<0,1	<0,5	<0,1	<0,05	<0,5	<0,02
--	O-9	--	--	--	--	--	--	--	--
17.06.2023	O-3	<0,5	<1	<0,1	<0,5	2,69	<0,05	<0,5	<0,02
17.06.2023	O-4	<0,5	<1	<0,1	<0,5	4,68	<0,05	<0,5	<0,02
17.06.2023	O-5	<0,5	<1	<0,1	<0,5	11,6	<0,05	<0,5	<0,02
17.06.2023	O-6	<0,5	<1	<0,1	<0,5	2,3	<0,05	<0,5	<0,02
17.06.2023	O-7	<0,5	<1	<0,1	<0,5	8,15	<0,05	<0,5	<0,02
17.06.2023	O-8	<0,5	<1	<0,1	<0,5	12,9	<0,05	<0,5	<0,02
--	O-9	--	--	--	--	--	--	--	--
29.07.2023	O-1	<0,5	<1	<0,1	<0,5	8,64	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	O-2	<0,5	<1	<0,1	<0,5	7,53	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	O-3	<0,5	<1	<0,1	<0,5	0,985	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	O-4	<0,5	<1	<0,1	<0,5	1,91	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	O-5	<0,5	<1	<0,1	<0,5	0,705	<0,05	<0,5	<0,02
29.07.2023	O-6	<0,5	<1	<0,1	<0,5	4,15	<0,05	<0,5	<0,02
--	O-7	--	--	--	--	--	--	--	--
29.07.2023	O-8	<0,5	<1	<0,1	<0,5	5,01	<0,05	<0,5	<0,02
--	O-9	--	--	--	--	--	--	--	--
26.08.2023	O-1	<0,5	<1	<0,1	<0,5	3,03	<0,05	<0,5	<0,02
26.08.2023	O-2	<0,5	<1	<0,1	<0,5	4,12	<0,05	<0,5	<0,02
26.08.2023	O-3	<0,5	<1	<0,1	<0,5	5,23	<0,05	<0,5	<0,02
26.08.2023	O-4	<0,5	<1	<0,1	<0,5	2,24	<0,05	<0,5	<0,02
26.08.2023	O-5	<0,5	<1	<0,1	<0,5	6,48	<0,05	<0,5	<0,02
23.09.2023	O-1	<0,5	<1	<0,1	<0,5	13,4	<0,05	<0,5	<0,02
23.09.2023	O-11	0,7117	<1	<0,1	<0,5	37,7	<0,05	<0,5	<0,02
21.10.2023	O-1	<0,5	<1	<0,1	<0,5	6,87	<0,05	<0,5	<0,02

Tabelle 5: Messwerte der Parameter Chlordioxid und andere Oxidantien (angegeben als Chlor) und Wassertemperatur auf der FSRU Esperanza an verschiedenen aktiven Auslässen zu verschiedenen Probenahmezeitpunkten, Werte in mg l⁻¹. Anfangsmessungen im Dezember 2022 und Januar 2023 ohne eigenes Messgerät in Kooperation mit der Höegh-Besatzung: Probenahme und anschließende zeitverzögerte Messung im Labor. Ab Februar 2023: Direkte Messungen an den Auslässen.

Datum	Zeit	Auslass	Chlor (mg/l)	T [°C]	Messort
27.12.2022		O3	0,05		Messung Labor, mit AE
27.12.2022		O4	0,05		Messung Labor, mit AE
27.12.2022		O5	0,05		Messung Labor, mit AE
27.12.2022		O6	0,12		Messung Labor, mit AE
27.12.2022		O7	0,12		Messung Labor, mit AE
21.01.2023		O3	0,02		Messung Labor, mit AE
21.01.2023		O4	0,02		Messung Labor, mit AE
21.01.2023		O5	0,02		Messung Labor, mit AE
21.01.2023		O6	0,02		Messung Labor, mit AE
21.01.2023		O7	0,04		Messung Labor, mit AE
21.01.2023		O8	0,02		Messung Labor, mit AE
11.02.2023	09:45/10:00	O3	0,17		Messung Labor
11.02.2023	10:15	O4	<0,05		Messung Labor
11.02.2023	10:25	O5	<0,05		Messung Labor
11.02.2023	10:35	O6	<0,05		Messung Labor
11.02.2023	10:45	O7	<0,05		Messung Labor
11.02.2023	11:00	O8	<0,05		Messung Labor
21.02.2023	09:35-09:45	O3	<0,05		Auslassmessung
21.02.2023	10:05-10:15	O4	<0,05		Auslassmessung
21.02.2023	09:45-10:00	O5	<0,05		Auslassmessung
21.02.2023	10:25-10:40	O6	<0,05		Auslassmessung
21.02.2023	10:15-10:25	O7	<0,05		Auslassmessung
21.02.2023	10:45-11:00	O3	<0,05		Auslassmessung
21.02.2023	11:25-11:40	O5	<0,05		Auslassmessung
18.03.2023	09:15	O5	<0,05	10,8	Auslassmessung
18.03.2023	09:35	O8	<0,05	19,3	Auslassmessung
18.03.2023	09:56	O6	0,07	9,1	Auslassmessung
18.03.2023	10:11	O7	0,05	18,0	Auslassmessung
18.03.2023	10:30	O4	<0,05	12,6	Auslassmessung
18.03.2023	10:45	O3	<0,05	13,2	Auslassmessung
22.04.2023	09:40	O8	<0,05	19,8	Auslassmessung
22.04.2023	09:55	O5	<0,05	12,7	Auslassmessung
22.04.2023	10:10	O6	<0,05	11,2	Auslassmessung
22.04.2023	10:20	O7	0,06	18,4	Auslassmessung
22.04.2023	10:40	O4	<0,05	13,6	Auslassmessung
22.04.2023	11:00	O3	<0,05	16,9	Auslassmessung
22.04.2023	11:10	O9	<0,05	10,2	Auslassmessung
13.05.2023	11:00	O6	<0,05	14,6	Auslassmessung
13.05.2023	11:20	O8	<0,05	26,5	Auslassmessung
13.05.2023	11:35	O5	<0,05	16,5	Auslassmessung
13.05.2023	11:50	O4	<0,05	17,3	Auslassmessung
13.05.2023	12:05	O3	<0,05	18,1	Auslassmessung
17.06.2023	15:18	O8	<0,05	31,4	Auslassmessung
17.06.2023	15:25	O5	<0,05	21,1	Auslassmessung
17.06.2023	15:43	O7	0,06	32,8	Auslassmessung
17.06.2023	15:50	O6	<0,05	20,2	Auslassmessung

Datum	Zeit	Auslass	Chlor (mg/l)	T [°C]	Messort
17.06.2023	16:11	O4	<0,05	21,0	Auslassmessung
29.07.2023	13:00	O1	<0,05	19,0	Auslassmessung
29.07.2023	12:42	O2	0,06	21,0	Auslassmessung
29.07.2023	14:25	O3	<0,05	20,8	Auslassmessung
29.07.2023	14:35	O4	<0,05	20,5	Auslassmessung
29.07.2023	14:45	O5	<0,05	20,8	Auslassmessung
29.07.2023	14:55	O6	<0,05	28,9	Auslassmessung
29.07.2023	15:05	O8	<0,05	30,5	Auslassmessung
26.08.2023	14:20	O1	<0,05	21,0	Auslassmessung
26.08.2023	14:10	O2	0,06	21,2	Auslassmessung
26.08.2023	13:36	O3	0,07	23,1	Auslassmessung
26.08.2023	03:55	O4	<0,05	24,4	Auslassmessung
26.08.2023	13:17	O5	0,11	23,1	Auslassmessung
23.09.2023	09:10	O1	0,09	19,3	Auslassmessung
23.09.2023	13:45	O-11	<0,05	18,5	Auslassmessung
21.10.2023	09:10	O-1	0,07	12,9	Auslassmessung
18.11.2023	14:00	O-3	0,08	12,3	Auslassmessung
18.11.2023	14:27	O-4	<0,05	14,4	Auslassmessung
18.11.2023	13:44	O-5	0,08	12,7	Auslassmessung
18.11.2023	14:10	O-6	0,09	10,5	Auslassmessung
18.11.2023	14:20	O-7	<0,05	17,3	Auslassmessung
18.11.2023	13:55	O-8	0,19	16,2	Auslassmessung

Tabelle 6: Messwerte der Parameter Chlordioxid und andere Oxidantien (angegeben als Chlor) und Temperatur im Umfeld der FSRU Esperanza zu verschiedenen Probenahmezeitpunkten, Werte in mg l⁻¹. Schöpfeimerproben von Bord der FSRU aus (Stb – steuerbord, Port – backbord, mittschiffs und Bug und Heck), Auslassrohr Vynova, Einzelproben in der Jade. Ab Juni Probenahme mittels Wasserschöpfer in 3 Tiefenstufen.

Datum	Zeit	Tide	Probennahmestelle		Chlor [mg/l]	T [°C]
18.03.2023	11:15		Steuerbord vorne		<0,05	5,7
18.03.2023	11:33		Backbord mittschiffs		<0,05	5,9
18.03.2023	11:50		Steuerbord vorne		0,08	5,7
18.03.2023	12:33		Vynova Auslass		0,08	5,7
22.04.2023	11:40		Heck		0,10	10,1
22.04.2023	12:00		Backbord mittschiffs		0,05	10,5
22.04.2023	12:15		Backbord vorne		0,06	10,0
22.04.2023	13:00		Vynova Auslass		0,08	9,9
22.04.2023	14:20		Vynova Auslass (Boot)		<0,05	15,0
22.04.2023	14:10		C5		<0,05	14,8
22.04.2023	16:00		Harlesiel		<0,05	15,6
13.05.2023	09:30		Backbord mittschiffs		<0,05	12,4
13.05.2023	09:45		Bug		0,1	12,3
13.05.2023	10:05		Steuerbord mittschiffs		0,06	12,5
13.05.2023	10:20		Heck		<0,05	12,7
13.05.2023	13:30		C5 oben		<0,05	16,0
13.05.2023	13:45		C4 mitte		<0,05	14,2
17.06.2023	10:00	Zu MW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	18,1
17.06.2023	10:24	Zu MW	Backbord mittschiffs	10 m	<0,05	17,7
17.06.2023	13:00	HW	Bug	oben	<0,05	18,5
17.06.2023	13:07	HW	Bug	10 m	<0,05	17,7
17.06.2023	13:18	HW	Bug	20 m	<0,05	18,2
17.06.2023	13:36	HW	Steuerbord mittschiffs	oben	<0,05	17,3
17.06.2023	13:49	HW	Steuerbord mittschiffs	10 m	0,07	16,3
17.06.2023	14:08	Ab MW	Heck	oben	<0,05	17,5
17.06.2023	18:55	NW	Bug	oben	<0,05	18,9
17.06.2023	19:06	NW	Steuerbord mittschiffs	oben	<0,05	19,1
17.06.2023	19:27	NW	Heck	oben	<0,05	19,0
17.06.2023	19:41	NW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	18,9
29.07.2023	16:28	NW	Steuerbord mittschiffs	oben	<0,05	19,2
				Mitte	<0,05	19,1
				unten	<0,05	19,0
29.07.2023	16:50	NW	Heck	oben	<0,05	19,4
				Mitte	<0,05	19,1
				unten	<0,05	19,1
29.07.2023	17:16	NW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	19,6
				Mitte	<0,05	19,4
				unten	<0,05	19,2
29.07.2023	16:07	NW	Bug	oben	<0,05	20,4
				Mitte	<0,05	19,3
				unten	<0,05	19,4
29.07.2023	18:07	Zu MW	Steuerbord mittschiffs	oben	<0,05	19,2
				Mitte		

Datum	Zeit	Tide	Probennahmestelle		Chlor [mg/l]	T [°C]
				unten		
29.07.2023	18:30	Zu MW	Heck	oben	<0,05	19,7
				Mitte	<0,05	19,2
				unten	0,06	19,0
29.07.2023	19:14	Zu MW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	19,3
				Mitte	<0,05	19,2
				unten	0,11	19,1
29.07.2023	18:44	Zu MW	Bug	oben	<0,05	19,4
				Mitte	<0,05	19,4
				unten	<0,05	19,1
29.07.2023	09:45	HW	Steuerbord mittschiffs	oben	<0,05	19,3
				Mitte	<0,05	19,0
				unten	<0,05	18,8
29.07.2023	10:10	HW	Heck	oben	<0,05	19,0
				Mitte	<0,05	18,7
				unten	<0,05	18,7
29.07.2023	10:40	HW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	19,2
				Mitte	<0,05	19,8
				unten	<0,05	--
29.07.2023	11:12	HW	Bug	oben	<0,05	19,6
				Mitte	<0,05	19,1
				unten		
29.07.2023	10:40	Ab MW	Steuerbord mittschiffs	oben	<0,05	19,6
				Mitte	<0,05	19,3
				unten	<0,05	19,2
29.07.2023	13:50	Ab MW	Heck	oben	<0,05	19,9
				Mitte	<0,05	19,7
				unten	<0,05	19,5
29.07.2023	15:40	Ab MW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	20,4
				Mitte	<0,05	20,1
				unten	<0,05	20,7
29.07.2023	19:42	Ab MW	Bug	oben	<0,05	19,0
				Mitte	0,07	19,9
				unten	0,08	19,1
26.08.2023	15:50	NW	Steuerbord mittschiffs	oben	<0,05	20,3
				Mitte	<0,05	20,4
				unten	<0,05	20,4
26.08.2023	16:10	NW	Heck	oben	<0,05	20,6
				Mitte	<0,05	20,5
				unten	<0,05	20,4
26.08.2023	14:50	NW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	21,0
				Mitte	<0,05	18,7
				unten	0,06	19,9
26.08.2023	14:25	NW	Bug	oben	<0,05	20,1
				Mitte	<0,05	20,4
				unten	<0,05	20,1
26.08.2023	17:10	Zu MW	Steuerbord mittschiffs	oben	<0,05	20,5
				Mitte	0,1	20,5
				unten	<0,05	20,4
26.08.2023	17:30	Zu MW	Heck	oben	<0,05	20,6
				Mitte	0,07	20,4
				unten	<0,05	20,4

Datum	Zeit	Tide	Probennahmestelle		Chlor [mg/l]	T [°C]
26.08.2023	16:25	Zu MW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	21,0
				Mitte	0,05	20,8
				unten	0,06	20,8
26.08.2023	16:50	Zu MW	Bug	oben	<0,05	20,8
				Mitte	<0,05	20,6
				unten	<0,05	20,5
26.08.2023	09:55	HW	Steuerbord mittschiffs	oben	0,07	20,5
				Mitte	0,05	20,5
				unten	0,07	21,1
26.08.2023	10:15	HW	Heck	oben	<0,05	20,8
				Mitte	0,07	21,0
				unten	0,09	18,7
26.08.2023	09:20	HW	Backbord mittschiffs	oben	0,07	19,8
				Mitte	<0,05	19,8
				unten	<0,05	20,0
26.08.2023	09:35	HW	Bug	oben	<0,05	20,0
				Mitte	0,05	19,1
				unten	0,05	20,3
26.08.2023	11:25	Ab MW	Steuerbord mittschiffs	oben	0,07	20,7
				Mitte	0,09	20,9
				unten	<0,05	20,8
26.08.2023	11:45	Ab MW	Heck	oben	<0,05	21,2
				Mitte	<0,05	20,9
				unten	0,09	21,4
26.08.2023	10:40	Ab MW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	20,9
				Mitte	<0,05	20,5
				unten	<0,05	20,5
26.08.2023	11:00	Ab MW	Bug	oben	<0,05	20,5
				Mitte	0,05	20,5
				unten	0,09	20,5
23.09.2023	12:05	NW	Heck	oben	<0,05	18,8
				Mitte	<0,05	18,5
				unten	<0,05	18,8
23.09.2023	12:25	NW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	18,8
				Mitte	<0,05	18,7
				unten	<0,05	18,6
23.09.2023	12:45	NW	Bug	oben	<0,05	18,6
				Mitte	<0,05	18,7
				unten	<0,05	18,6
23.09.2023	14:25	Zu MW	Heck	oben	<0,05	18,6
				Mitte	<0,05	18,8
				unten	<0,05	19,1
23.09.2023	14:45	Zu MW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	17,8
				Mitte	<0,05	17,9
				unten	<0,05	18,4
23.09.2023	15:30	Zu MW	Bug	oben	<0,05	17,9
				Mitte	<0,05	18,0
				unten	<0,05	18,2
23.09.2023	17:45	HW	Heck	oben	<0,05	18,0
				Mitte	<0,05	18,0
				unten	0,07	18,3

Datum	Zeit	Tide	Probennahmestelle		Chlor [mg/l]	T [°C]
23.09.2023	17:55	HW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	18,2
				Mitte	<0,05	18,2
				unten	<0,05	18,2
23.09.2023	18:15	HW	Bug	oben	<0,05	18,2
				Mitte	<0,05	18,4
				unten	<0,05	18,2
23.09.2023	09:35	Ab MW	Heck	oben	<0,05	17,7
				Mitte	<0,05	17,9
				unten	<0,05	17,9
23.09.2023	09:55	Ab MW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	18,0
				Mitte	<0,05	18,3
				unten	<0,05	18,2
23.09.2023	10:15	Ab MW	Bug	oben	<0,05	18,1
				Mitte		
				Unten		
21.10.2023	11:00	NW	Steuerbordmittschiffs	oben	<0,05	12,8
				Mitte	<0,05	13
				unten	<0,05	12,45
21.10.2023	11:15	NW	Heck	oben	<0,05	12,5
				Mitte	<0,05	12,7
				unten	<0,05	12,8
21.10.2023	11:20	NW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	12,4
				Mitte	<0,05	12,9
				unten	<0,05	13
21.10.2023	10:45	NW	Bug	oben	<0,05	12,7
				Mitte	<0,05	13
				unten	<0,05	12,8
21.10.2023	13:35	zu MW	Steuerbordmittschiffs	oben	<0,05	13
				Mitte	-	-
				unten	-	-
21.10.2023	13:55	zu MW	Heck	oben	0,09	13
				Mitte	<0,05	12,7
				unten	<0,05	12,8
21.10.2023	14:10	zu MW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	12,4
				Mitte	-	-
				unten	-	-
21.10.2023	13:20	zu MW	Bug	oben	<0,05	13
				Mitte	0,07	12,9
				unten	<0,05	12,8
21.10.2023	16:35	HW	Steuerbordmittschiffs	oben	<0,05	12,5
				Mitte	-	-
				unten	-	-
21.10.2023	16:40	HW	Heck	oben	<0,05	12,7
				Mitte	-	-
				unten	-	-
21.10.2023	16:50	HW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	12,8
				Mitte	-	-
				unten	-	-
21.10.2023	17:00	HW	Bug	oben	<0,05	12,7
				Mitte	-	-
				unten	-	-
21.10.2023	09:55	ab MW	Steuerbordmittschiffs	oben	0,14	12,5

Datum	Zeit	Tide	Probennahmestelle		Chlor [mg/l]	T [°C]
				Mitte	0,06	12,9
				unten	0,07	12,7
21.10.2023	10:15	ab MW	Heck	oben	0,06	12,6
				Mitte	<0,05	12,5
				unten	0,08	12,6
21.10.2023	11:20	ab MW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	12,4
				Mitte	<0,05	12,7
				unten	<0,05	12,8
21.10.2023	09:35	ab MW	Bug	oben	<0,05	12,1
				Mitte	0,14	12,5
				unten	<0,05	13
18.11.2023	10:30	NW	Steuerbordmittschiffs	oben	<0,05	8,7
				Mitte	<0,05	8,9
				unten	<0,05	8,9
18.11.2023	10:55	NW	Heck	oben	<0,05	8,8
				Mitte	<0,05	8,7
				unten	<0,05	8,7
18.11.2023	09:35	NW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	8,8
				Mitte	<0,05	8,8
				unten	<0,05	8,8
18.11.2023	10:05	NW	Bug	oben	<0,05	8,8
				Mitte	<0,05	8,8
				unten	<0,05	8,8
18.11.2023	12:00	zu MW	Steuerbordmittschiffs	oben	<0,05	8,7
				Mitte	-	-
				unten	-	-
18.11.2023	12:10	zu MW	Heck	oben	<0,05	8,8
				Mitte	-	-
				unten	-	-
18.11.2023	11:10	zu MW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	8,7
				Mitte	-	8,8
				unten	-	8,7
18.11.2023	11:25	zu MW	Bug	oben	<0,05	8,8
				Mitte	<0,05	8,7
				unten	-	-
18.11.2023	15:35	HW	Steuerbordmittschiffs	oben	<0,05	9
				Mitte	<0,05	9,1
				unten	<0,05	9,1
18.11.2023	15:50	HW	Heck	oben	<0,05	8,9
				Mitte	<0,05	9,1
				unten	<0,05	9,1
18.11.2023	15:00	HW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	9,3
				Mitte	<0,05	9,1
				unten	<0,05	8,9
18.11.2023	15:15	HW	Bug	oben	<0,05	9,1
				Mitte	<0,05	9,1
				unten	<0,05	9,1
18.11.2023	17:50	ab MW	Steuerbordmittschiffs	oben	<0,05	9
				Mitte	<0,05	9
				unten	-	-
18.11.2023	18:10	ab MW	Heck	oben	<0,05	9
				Mitte	<0,05	9

Datum	Zeit	Tide	Probennahmestelle		Chlor [mg/l]	T [°C]
				unten	-	-
18.11.2023	17:25	ab MW	Backbord mittschiffs	oben	<0,05	9,1
				Mitte	<0,05	9,1
				unten	-	-
18.11.2023	17:40	ab MW	Bug	oben	<0,05	8,9
				Mitte	<0,05	9
				unten	-	-

Tabelle 7: Temperaturprofile im Umfeld des FSRU (T1-T6: je höher die Zahl, desto näher am Schiff).

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
17.6.23 07:31	C2	NW		18,5	18,4	18,3
17.6.23 07:37	C2	NW	T1	18,5	18,4	18,4
17.6.23 07:40	C2	NW	T2	18,4	18,4	18,4
17.6.23 07:41	C2	NW	T3	18,2	18,1	18,4
17.6.23 09:59	C2	zu MW		17,7	17,7	17,6
17.6.23 10:02	C2	zu MW	T1	17,7	17,6	17,6
17.6.23 10:06	C2	zu MW	T2	17,6	--	--
17.6.23 10:07	C2	zu MW	T3	17,6	17,6	17,6
17.6.23 12:22	C2	HW		16,6	16,5	16,5
17.6.23 12:27	C2	HW	T1	16,7	16,5	16,5
17.6.23 12:29	C2	HW	T2	16,5	16,5	16,5
17.6.23 12:31	C2	HW	T3	16,6	16,5	16,5
17.6.23 12:32	C2	HW	T4	16,3	16,5	16,5
17.6.23 13:20	C2	ab MW		16,6	16,4	16,3
17.6.23 13:23	C2	ab MW	T1	16,4	16,4	16,4
17.6.23 13:25	C2	ab MW	T2	16,6	16,5	16,4
17.6.23 13:26	C2	ab MW	T3	16,1	16,5	16,4
17.6.23 13:28	C2	ab MW	T4	16,1	16,4	16,4
17.6.23 13:29	C2	ab MW	T5	16,4	16,5	16,5
17.6.23 13:31	C2	ab MW	T6	16,7	16,6	16,5
17.6.23 07:44	C3	NW		18,7	18,7	18,6
17.6.23 07:50	C3	NW	T1	18,7	18,6	18,5
17.6.23 07:53	C3	NW	T2	18,7	18,6	18,5
17.6.23 07:56	C3	NW	T3	18,5	18,5	18,4
17.6.23 10:10	C3	zu MW		17,5	17,7	17,7
17.6.23 10:16	C3	zu MW	T1	17,8	17,6	17,6
17.6.23 10:18	C3	zu MW	T2	17,1	17,5	17,5
17.6.23 10:20	C3	zu MW	T3	17,3	17,5	17,5
17.6.23 12:35	C3	HW		16,4	16,4	16,5
17.6.23 12:40	C3	HW	T1	16,8	16,4	16,4
17.6.23 12:42	C3	HW	T2	16,5	16,5	16,5
17.6.23 12:44	C3	HW	T3	16,5	16,5	16,5
17.6.23 13:34	C3	ab MW		16,6	16,5	16,5
17.6.23 13:38	C3	ab MW	T1	16,3	16,6	16,5
17.6.23 13:40	C3	ab MW	T2	16,6	16,6	16,6
17.6.23 13:41	C3	ab MW	T3	16,3	16,6	16,6
17.6.23 08:00	C4	NW		18,3	18,4	18,3
17.6.23 08:06	C4	NW	T1	17,8	18,3	18,3
17.6.23 08:07	C4	NW	T2	18	18,4	18,3
17.6.23 08:09	C4	NW	T3	18,3	18,3	18,3
17.6.23 08:13	C4	NW	T4	18,4	18,4	18,4
17.6.23 10:26	C4	zu MW		17,6	17,6	17,5
17.6.23 10:31	C4	zu MW	T1	17,6	17,5	17,5
17.6.23 10:33	C4	zu MW	T2	16,8	17,5	17,5
17.6.23 10:35	C4	zu MW	T3	17	17,5	17,4
17.6.23 10:36	C4	zu MW	T4	17,1	17,4	17,4
17.6.23 12:47	C4	HW		16,7	16,6	16,6
17.6.23 12:52	C4	HW	T1	16,9	16,7	16,6
17.6.23 12:54	C4	HW	T2	16,3	16,6	16,5

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
17.6.23 12:56	C4	HW	T3	16,7	16,6	16,5
17.6.23 12:58	C4	HW	T4	16,6	--	--
17.6.23 12:59	C4	HW	T5	16,7	16,6	16,5
17.6.23 13:45	C4	ab MW		16,7	16,7	16,7
17.6.23 13:49	C4	ab MW	T1	16,2	16,8	16,7
17.6.23 13:50	C4	ab MW	T2	16,7	16,8	16,7
17.6.23 13:52	C4	ab MW	T3	16,9	16,8	16,7
17.6.23 13:53	C4	ab MW	T4	16,6	16,8	16,6
17.6.23 13:54	C4	ab MW	T5	16,8	16,8	16,6
17.6.23 08:23	C5	NW		18,1	18,2	18
17.6.23 08:30	C5	NW	T1	18,4	18,3	18,2
17.6.23 08:33	C5	NW	T2	17,9	18,4	18,3
17.6.23 08:35	C5	NW	T3	17,9	18,4	18,3
17.6.23 10:47	C5	zu MW		17,3	17,3	17,3
17.6.23 10:53	C5	zu MW	T1	17,2	17,2	17,1
17.6.23 13:08	C5	HW		16,7	16,5	16,5
17.6.23 13:14	C5	HW	T1	16,8	16,7	16,5
17.6.23 13:15	C5	HW	T2	16,6	16,6	16,5
17.6.23 13:17	C5	HW	T3	16,5	--	--
17.6.23 14:03	C5	ab MW		17	16,9	16,6
17.6.23 14:07	C5	ab MW	T1	17,1	16,9	16,6
17.6.23 14:09	C5	ab MW	T2	16,8	16,8	16,6
17.6.23 14:11	C5	ab MW	T3	16,8	16,8	16,7

Tabelle 7 Fortsetzung Juli 2023

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
29.7.23 16:07	C2	NW		18,8	18,6	18,3
29.7.23 16:12	C2	NW	T1	18,5	18,7	18,4
29.7.23 16:13	C2	NW	T2	18,2	18,7	18,4
29.7.23 16:15	C2	NW	T3	18,2	18,6	18,4
29.7.23 16:17	C2	NW	T4	18,3	18,7	17,6
29.7.23 16:18	C2	NW	T5	18,2	18,7	17,6
29.7.23 18:29	C2	zu MW		18,6	18,6	--
29.7.23 18:35	C2	zu MW	T1	18,5	18,6	17,6
29.7.23 18:37	C2	zu MW	T2	18,6	18,6	16,5
29.7.23 18:39	C2	zu MW	T3	18,5	18,6	16,5
29.7.23 18:40	C2	zu MW	T4	18,5	18,6	16,5
29.7.23 18:42	C2	zu MW	T5	18,6	18,6	16,5
29.7.23 09:04	C2	HW		18,1	18,0	16,5
29.7.23 09:10	C2	HW	T1	17,8	18,1	16,3
29.7.23 09:12	C2	HW	T2	17,8	18,1	16,4
29.7.23 09:14	C2	HW	T3	17,8	18,1	16,4
29.7.23 09:16	C2	HW	T4	18,0	18,1	16,4
29.7.23 09:19	C2	HW	T5	17,8	18,1	16,4
29.7.23 13:00	C2	ab MW		18,6	18,6	16,5
29.7.23 13:05	C2	ab MW	T1	18,7	18,6	16,5
29.7.23 13:07	C2	ab MW	T2	18,2	18,6	18,6
29.7.23 13:09	C2	ab MW	T3	18,3	18,6	18,5
29.7.23 13:10	C2	ab MW	T4	18,5	18,6	18,5
29.7.23 16:07	C2	NW		18,8	18,6	18,6

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
29.7.23 16:12	C2	NW	T1	18,5	18,7	18,6
29.7.23 16:13	C2	NW	T2	18,2	18,7	18,6
29.7.23 16:15	C2	NW	T3	18,2	18,6	18,5
29.7.23 16:17	C2	NW	T4	18,3	18,7	18,6
29.7.23 16:18	C2	NW	T5	18,2	18,7	18,6
29.7.23 18:29	C2	zu MW		18,6	18,6	18,6
29.7.23 18:35	C2	zu MW	T1	18,5	18,6	18,5
29.7.23 18:37	C2	zu MW	T2	18,6	18,6	18,5
29.7.23 18:39	C2	zu MW	T3	18,5	18,6	18,6
29.7.23 18:40	C2	zu MW	T4	18,5	18,6	18,6
29.7.23 18:42	C2	zu MW	T5	18,6	18,6	18,6
29.7.23 9:04	C2	HW		18,1	18,0	18,0
29.7.23 9:10	C2	HW	T1	17,8	18,1	18,0
29.7.23 9:12	C2	HW	T2	17,8	18,1	18,0
29.7.23 9:14	C2	HW	T3	17,8	18,1	18,0
29.7.23 9:16	C2	HW	T4	18,0	18,1	18,0
29.7.23 9:19	C2	HW	T5	17,8	18,1	18,0
29.7.23 13:00	C2	ab MW		18,6	18,6	18,6
29.7.23 13:05	C2	ab MW	T1	18,7	18,6	18,6
29.7.23 13:07	C2	ab MW	T2	18,2	18,6	18,6
29.7.23 13:09	C2	ab MW	T3	18,3	18,6	18,6
29.7.23 13:10	C2	ab MW	T4	18,5	18,6	18,5
29.7.23 13:12	C2	ab MW	T5	18,8	18,6	18,5
29.7.23 16:23	C3	NW		18,5	18,6	18,5
29.7.23 16:30	C3	NW	T1	18,5	18,6	18,5
29.7.23 16:32	C3	NW	T2	18,4	18,6	18,6
29.7.23 16:35	C3	NW	T3	18,4	18,6	18,6
29.7.23 18:45	C3	zu MW		18,6	18,6	18,6
29.7.23 18:52	C3	zu MW	T1	18,5	18,6	18,6
29.7.23 18:55	C3	zu MW	T2	18,5	18,6	18,6
29.7.23 18:57	C3	zu MW	T3	18,3	18,6	18,6
29.7.23 09:22	C3	HW		17,9	18,0	18,0
29.7.23 09:28	C3	HW	T1	18,1	18,0	18,0
29.7.23 09:30	C3	HW	T2	18,0	18,0	18,0
29.7.23 09:32	C3	HW	T3	18,1	18,1	18,0
29.7.23 13:16	C3	ab MW		18,6	18,5	18,5
29.7.23 13:22	C3	ab MW	T1	18,6	18,5	18,5
29.7.23 13:26	C3	ab MW	T2	18,5	18,5	18,5
29.7.23 13:28	C3	ab MW	T3	18,6	18,5	18,5
29.7.23 16:40	C4	NW		18,7	18,7	18,6
29.7.23 16:46	C4	NW	T1	18,7	18,7	18,6
29.7.23 16:47	C4	NW	T2	18,3	18,7	18,6
29.7.23 16:49	C4	NW	T3	18,5	18,7	18,7
29.7.23 16:51	C4	NW	T4	18,5	18,7	18,6
29.7.23 16:53	C4	NW	T5	18,7	18,7	18,6
29.7.23 19:01	C4	zu MW		18,5	18,6	18,6
29.7.23 19:06	C4	zu MW	T1	18,4	18,6	18,6
29.7.23 19:08	C4	zu MW	T2	18,2	18,6	18,6
29.7.23 19:10	C4	zu MW	T3	18,1	18,6	18,6
29.7.23 19:13	C4	zu MW	T4	18,2	18,6	18,6
29.7.23 19:15	C4	zu MW	T5	18,4	18,7	18,6
29.7.23 09:37	C4	HW		18,1	18,1	18,1

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
29.7.23 09:42	C4	HW	T1	18,1	18,1	18,0
29.7.23 09:44	C4	HW	T2	18,1	18,1	18,0
29.7.23 09:45	C4	HW	T3	18,1	18,1	18,1
29.7.23 09:47	C4	HW	T4	17,9	18,1	18,1
29.7.23 09:48	C4	HW	T5	17,8	18,1	18,0
29.7.23 13:33	C4	ab MW		18,8	18,5	18,5
29.7.23 13:38	C4	ab MW	T1	19,0	18,6	18,5
29.7.23 13:40	C4	ab MW	T2	18,7	18,6	18,5
29.7.23 13:42	C4	ab MW	T3	18,7	18,6	18,5
29.7.23 13:43	C4	ab MW	T4	18,6	18,6	18,5
29.7.23 13:44	C4	ab MW	T5	18,7	18,6	18,5
29.7.23 17:08	C5	NW		18,8	18,7	18,6
29.7.23 17:19	C5	NW	T1	18,8	18,7	18,7
29.7.23 17:22	C5	NW	T2	18,7	18,7	18,6
29.7.23 17:24	C5	NW	T3	18,7	18,7	18,6
29.7.23 19:28	C5	zu MW		18,7	18,7	18,6
29.7.23 19:35	C5	zu MW	T1	18,3	18,7	18,7
29.7.23 19:37	C5	zu MW	T2	18,5	18,7	18,7
29.7.23 19:40	C5	zu MW	T3	18,4	18,7	18,7
29.7.23 9:59	C5	HW		18	18,1	18,1
29.7.23 10:04	C5	HW	T1	18	18,1	18
29.7.23 10:06	C5	HW	T2	18	18,1	18,1
29.7.23 10:08	C5	HW	T3	17,9	18,1	18
29.7.23 13:59	C5	ab MW		18,7	18,6	18,6
29.7.23 14:04	C5	ab MW	T1	19,1	18,6	18,6
29.7.23 14:07	C5	ab MW	T2	18,8	18,7	18,6
29.7.23 14:09	C5	ab MW	T3	18,7	18,7	18,6

Tabelle 7 Fortsetzung August 2023

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
26.8.23 13:57	C2	NW		20,4	20,4	20,4
26.8.23 13:59	C2	NW	T1	20,4	20,4	20,4
26.8.23 14:03	C2	NW	T2	20,4	20,4	20,4
26.8.23 14:05	C2	NW	T3	20,4	20,4	20,4
26.8.23 14:07	C2	NW	T4	20,4	20,4	20,4
26.8.23 14:09	C2	NW	T5	20,4	20,4	20,4
26.8.23 17:38	C2	zu MW		20,1	20,1	20,1
26.8.23 17:42	C2	zu MW	T1	20,1	20,1	20,1
26.8.23 17:44	C2	zu MW	T2	20,1	20,1	20,1
26.8.23 17:46	C2	zu MW	T3	20,1	20,1	20,1
26.8.23 17:47	C2	zu MW	T4	20,1	20,1	20,1
26.8.23 17:52	C2	zu MW	T5	20,1	20,1	20,1
26.8.23 20:01	C2	HW		19,9	19,9	19,9
26.8.23 20:03	C2	HW	T1	19,9	19,9	19,9
26.8.23 20:06	C2	HW	T2	19,9	19,9	19,9
26.8.23 20:07	C2	HW	T3	19,9	19,9	19,9
26.8.23 20:09	C2	HW	T4	19,9	19,9	19,9
26.8.23 20:11	C2	HW	T5	19,9	19,9	19,9
26.8.23 10:38	C2	ab MW		20,1	20,1	20,1
26.8.23 10:44	C2	ab MW	T1	20,1	20,1	20,1

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
26.8.23 10:46	C2	ab MW	T2	20,2	20,1	20,1
26.8.23 10:49	C2	ab MW	T3	20,1	20,1	20,1
26.8.23 10:51	C2	ab MW	T4	20,2	20,1	20,1
26.8.23 10:54	C2	ab MW	T5	20,1	20,2	20,2
26.8.23 14:12	C3	NW		20,4	20,4	20,4
26.8.23 14:14	C3	NW	T1	20,5	20,4	20,4
26.8.23 14:17	C3	NW	T2	20,5	20,4	20,4
26.8.23 14:19	C3	NW	T3	20,4	20,4	20,4
26.8.23 17:54	C3	zu MW		20,1	20,1	20,1
26.8.23 17:59	C3	zu MW	T1	20	20,1	20,1
26.8.23 18:01	C3	zu MW	T2	20,1	20,1	20,1
26.8.23 18:04	C3	zu MW	T3	20,1	20,1	20,1
26.8.23 20:16	C3	HW		19,9	19,9	19,9
26.8.23 20:17	C3	HW	T1	19,7	19,9	19,9
26.8.23 20:22	C3	HW	T2	19,8	19,9	19,9
26.8.23 20:24	C3	HW	T3	19,8	19,9	19,9
26.8.23 10:59	C3	ab MW		20,2	20,2	20,2
26.8.23 11:06	C3	ab MW	T1	20,2	20,2	20,2
26.8.23 11:08	C3	ab MW	T2	20,2	20,2	20,2
26.8.23 11:11	C3	ab MW	T3	20,2	20,2	20,2
26.8.23 14:23	C4	NW		20,4	20,4	20,4
26.8.23 14:25	C4	NW	T1	20,4	20,4	20,4
26.8.23 14:29	C4	NW	T2	20,4	20,4	20,4
26.8.23 14:31	C4	NW	T3	20,2	20,4	20,4
26.8.23 14:32	C4	NW	T4	20,1	20,4	20,4
26.8.23 14:34	C4	NW	T5	20	20,4	20,4
26.8.23 18:06	C4	zu MW		20,1	20,1	20,1
26.8.23 18:10	C4	zu MW	T1	20	20,1	20,1
26.8.23 18:12	C4	zu MW	T2	20,1	20,1	20,1
26.8.23 18:14	C4	zu MW	T3	20	20,1	20,1
26.8.23 18:16	C4	zu MW	T4	20	20,1	20
26.8.23 18:18	C4	zu MW	T5	19,9	19,9	19,9
26.8.23 20:28	C4	HW		19,8	19,9	19,9
26.8.23 20:30	C4	HW	T1	19,8	19,9	19,9
26.8.23 20:33	C4	HW	T2	19,8	19,9	19,9
26.8.23 20:36	C4	HW	T3	19,9	19,9	19,9
26.8.23 20:38	C4	HW	T4	19,9	19,9	19,9
26.8.23 20:40	C4	HW	T5	19,9	19,9	19,9
26.8.23 11:16	C4	ab MW		20,2	20,2	20,2
26.8.23 11:19	C4	ab MW	T1	20,2	20,2	20,2
26.8.23 11:22	C4	ab MW	T2	20,2	20,3	20,2
26.8.23 11:24	C4	ab MW	T3	20,2	20,3	20,2
26.8.23 11:26	C4	ab MW	T4	20,2	20,2	20,2
26.8.23 11:28	C4	ab MW	T5	20,2	20,3	20,2
26.8.23 14:44	C5	NW		20,4	20,3	20,3
26.8.23 14:46	C5	NW	T1	20,4	20,4	20,3
26.8.23 14:50	C5	NW	T2	20,2	20,4	20,3
26.8.23 14:52	C5	NW	T3	20,4	20,4	20,3
26.8.23 18:22	C5	zu MW		19,9	19,9	19,9
26.8.23 18:25	C5	zu MW	T1	19,9	19,9	19,9
26.8.23 18:28	C5	zu MW	T2	19,9	19,9	19,9
26.8.23 18:31	C5	zu MW	T3	19,9	19,9	19,9

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
26.8.23 20:49	C5	HW		19,8	19,8	19,9
26.8.23 20:51	C5	HW	T1	19,8	19,8	19,9
26.8.23 20:54	C5	HW	T2	19,8	19,8	19,9
26.8.23 20:56	C5	HW	T3	19,8	19,9	19,9
26.8.23 11:39	C5	ab MW		20,2	20,3	20,3
26.8.23 11:43	C5	ab MW	T1	20,3	20,3	20,3
26.8.23 11:46	C5	ab MW	T2	20,2	20,3	20,3
26.8.23 11:48	C5	ab MW	T3	20,3	20,3	20,3

Tabelle 7 Fortsetzung September 2023

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
23.9.23 12:37	C2	NW		18,4	18,4	18,4
23.9.23 12:38	C2	NW	T1	18,4	18,4	18,4
23.9.23 12:40	C2	NW	T2	18,4	18,4	18,4
23.9.23 12:41	C2	NW	T3	18,4	18,4	18,4
23.9.23 12:43	C2	NW	T4	18,5	18,4	18,4
23.9.23 12:44	C2	NW	T5	18,5	18,4	18,4
23.9.23 16:35	C2	zu MW		17,7	17,7	17,7
23.9.23 16:37	C2	zu MW	T1	17,7	17,7	17,7
23.9.23 16:38	C2	zu MW	T2	17,8	17,7	17,8
23.9.23 16:39	C2	zu MW	T3	17,7	17,7	17,7
23.9.23 16:41	C2	zu MW	T4	17,7	17,7	17,7
23.9.23 16:42	C2	zu MW	T5	17,7	17,7	17,7
23.9.23 17:54	C2	HW		17,8	17,8	17,8
23.9.23 17:55	C2	HW	T1	17,8	17,8	17,8
23.9.23 17:57	C2	HW	T2	17,8	17,8	17,8
23.9.23 17:59	C2	HW	T3	17,8	17,8	17,8
23.9.23 18:03	C2	HW	T4	17,8	17,8	17,8
23.9.23 18:05	C2	HW	T5	17,8	17,8	17,8
23.9.23 09:52	C2	ab MW		18,3	18,3	18,3
23.9.23 10:00	C2	ab MW	T1	18,3	18,4	18,4
23.9.23 10:02	C2	ab MW	T2	18,3	18,4	18,4
23.9.23 10:04	C2	ab MW	T3	18,3	18,4	18,4
23.9.23 10:06	C2	ab MW	T4	18,3	18,4	18,4
23.9.23 10:09	C2	ab MW	T5	18,3	18,4	18,4
23.9.23 12:48	C3	NW		18,4	18,4	18,4
23.9.23 12:51	C3	NW	T1	18,4	18,4	18,4
23.9.23 12:52	C3	NW	T2	18,4	18,4	18,4
23.9.23 12:54	C3	NW	T3	18,4	18,4	18,4
23.9.23 16:45	C3	zu MW		17,8	17,8	17,8
23.9.23 16:46	C3	zu MW	T1	17,8	17,8	17,8
23.9.23 16:48	C3	zu MW	T2	17,8	17,8	17,8
23.9.23 16:49	C3	zu MW	T3	17,8	17,8	17,8
23.9.23 18:08	C3	HW		17,8	17,8	17,8
23.9.23 18:10	C3	HW	T1	17,8	17,8	17,8
23.9.23 18:12	C3	HW	T2	17,8	17,8	17,8
23.9.23 18:14	C3	HW	T3	17,8	17,6	17,8
23.9.23 10:14	C3	ab MW		18,4	18,4	18,4
23.9.23 10:16	C3	ab MW	T1	18,4	18,4	18,4
23.9.23 10:18	C3	ab MW	T2	18,4	18,4	18,4

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
23.9.23 10:20	C3	ab MW	T3	18,4	18,4	18,4
23.9.23 12:58	C4	NW		18,4	18,4	18,4
23.9.23 13:01	C4	NW	T1	18,4	18,4	18,4
23.9.23 13:03	C4	NW	T2	18,4	18,4	18,4
23.9.23 13:05	C4	NW	T3	18,4	18,4	18,4
23.9.23 13:07	C4	NW	T4	18,4	18,4	18,4
23.9.23 13:09	C4	NW	T5	18,4	18,4	18,4
23.9.23 16:53	C4	zu MW		17,7	17,7	17,8
23.9.23 16:55	C4	zu MW	T1	17,8	17,8	17,8
23.9.23 16:56	C4	zu MW	T2	17,8	17,8	17,8
23.9.23 16:58	C4	zu MW	T3	17,8	17,8	17,8
23.9.23 16:59	C4	zu MW	T4	17,8	17,8	17,8
23.9.23 17:01	C4	zu MW	T5	17,7	17,7	17,8
23.9.23 18:21	C4	HW		17,7	17,8	17,8
23.9.23 18:23	C4	HW	T1			
23.9.23 18:24	C4	HW	T2	17,8	17,8	17,8
23.9.23 18:26	C4	HW	T3	17,8	17,8	17,8
23.9.23 18:28	C4	HW	T4	17,8	17,8	17,8
23.9.23 18:30	C4	HW	T5	17,3	17,8	17,8
23.9.23 10:25	C4	ab MW		18,4	18,4	18,5
23.9.23 10:27	C4	ab MW	T1	18,4	18,4	18,5
23.9.23 10:29	C4	ab MW	T2	18,4	18,5	18,5
23.9.23 10:31	C4	ab MW	T3	18,4	18,5	18,5
23.9.23 10:33	C4	ab MW	T4	18,4	18,5	18,5
23.9.23 10:34	C4	ab MW	T5	18,4	18,4	18,5
23.9.23 13:17	C5	NW		18,4	18,4	18,4
23.9.23 13:19	C5	NW	T1	18,4	18,4	18,4
23.9.23 13:20	C5	NW	T2	18,4	18,4	18,4
23.9.23 13:21	C5	NW	T3	18,4	18,4	18,4
23.9.23 17:09	C5	zu MW		17,7	17,7	17,7
23.9.23 17:11	C5	zu MW	T1	17,7	17,7	17,7
23.9.23 17:12	C5	zu MW	T2	17,7	17,7	17,7
23.9.23 17:13	C5	zu MW	T3	17,7	17,7	17,7
23.9.23 18:38	C5	HW		17,7	17,7	17,7
23.9.23 18:39	C5	HW	T1	17,7	17,7	17,7
23.9.23 18:41	C5	HW	T2	17,7	17,7	17,7
23.9.23 18:43	C5	HW	T3	17,7	17,7	17,7
23.9.23 10:44	C5	ab MW		18,3	18,4	18,4
23.9.23 10:46	C5	ab MW	T1	18,4	18,4	18,4
23.9.23 10:48	C5	ab MW	T2	18,4	18,4	18,4
23.9.23 10:49	C5	ab MW	T3	18,4	18,4	18,4

Tabelle 7 Fortsetzung Oktober 2023

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
21.10.23 12:09	C2	NW		12,4	12,4	--
21.10.23 12:13	C2	NW	T1	12,4	12,4	12,4
21.10.23 12:16	C2	NW	T2	12,4	12,4	12,4
21.10.23 12:19	C2	NW	T3	12,2	12,4	12,4
21.10.23 12:22	C2	NW	T4	12,3	12,4	12,4

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
21.10.23 12:25	C2	NW	T5	12,4	12,4	12,4
21.10.23 14:43	C2	zu MW		12	12	12,1
21.10.23 14:45	C2	zu MW	T1	12,1	12	12,1
21.10.23 14:46	C2	zu MW	T2	12	12	12,1
21.10.23 14:47	C2	zu MW	T3	12,1	12	12,1
21.10.23 14:48	C2	zu MW	T4	12	12	12,1
	C2	zu MW	T5			
21.10.23 16:29	C2	HW		11,9	11,9	11,9
21.10.23 16:31	C2	HW	T1	11,9	11,9	11,9
21.10.23 16:32	C2	HW	T2	11,9	11,9	11,9
21.10.23 16:34	C2	HW	T3	11,9	11,9	11,9
21.10.23 16:35	C2	HW	T4	11,9	11,9	11,9
--	C2	HW	T5	--	--	--
21.10.23 9:42	C2	ab MW		12,3	12,3	12,3
21.10.23 9:46	C2	ab MW	T1	12,3	12,3	12,3
21.10.23 9:49	C2	ab MW	T2	12,3	12,3	12,3
21.10.23 9:52	C2	ab MW	T3	12,2	12,3	12,3
21.10.23 9:53	C2	ab MW	T4	12,3	12,3	12,3
21.10.23 9:55	C2	ab MW	T5	12,3	12,3	12,3
21.10.23 12:28	C3	NW		12,4	12,5	12,5
21.10.23 12:30	C3	NW	T1	12,5	12,5	12,5
21.10.23 12:31	C3	NW	T2	12,4	12,5	12,5
21.10.23 12:33	C3	NW	T3	12,4	12,5	12,5
21.10.23 14:52	C3	zu MW		12,1	12,1	12,1
21.10.23 14:54	C3	zu MW	T1	12,1	12,1	12,1
21.10.23 14:56	C3	zu MW	T2	12,1	12,1	12,1
21.10.23 14:59	C3	zu MW	T3	12,1	12,1	12,1
21.10.23 16:38	C3	HW		11,9	11,9	11,9
21.10.23 16:39	C3	HW	T1	11,9	11,9	11,9
21.10.23 16:41	C3	HW	T2	11,9	11,9	11,9
21.10.23 16:43	C3	HW	T3	12	11,9	11,9
21.10.23 10:02	C3	ab MW		12,4	12,4	12,4
21.10.23 10:05	C3	ab MW	T1	12,4	12,4	12,4
21.10.23 10:07	C3	ab MW	T2	12,4	12,4	12,4
21.10.23 10:10	C3	ab MW	T3	12,4	12,4	12,4
21.10.23 12:38	C4	NW		12,4	12,4	12,4
21.10.23 12:40	C4	NW	T1	12,4	12,4	12,4
21.10.23 12:41	C4	NW	T2	12,4	12,4	12,4
21.10.23 12:45	C4	NW	T3	12,4	12,4	12,4
21.10.23 12:47	C4	NW	T4	12,4	12,4	12,4
--	C4	NW	T5	--	--	--
21.10.23 15:03	C4	zu MW		12,1	12,1	12,1
21.10.23 15:05	C4	zu MW	T1	12,1	12,1	12,1
21.10.23 15:06	C4	zu MW	T2	12,1	12	12,1
21.10.23 15:08	C4	zu MW	T3	12,1	12,1	12,1
21.10.23 15:09	C4	zu MW	T4	12,1	12,1	12,1
--	C4	zu MW	T5	--	--	--
21.10.23 16:47	C4	HW		11,9	11,9	12
21.10.23 16:49	C4	HW	T1	11,9	11,9	11,9
21.10.23 16:50	C4	HW	T2	11,9	11,9	11,9
21.10.23 16:52	C4	HW	T3	11,9	11,9	--
21.10.23 16:53	C4	HW	T4	11,9	11,9	11,9

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
21.10.23 16:55	C4	HW	T5	11,9	11,9	11,9
21.10.23 10:16	C4	ab MW		12,3	12,3	12,4
21.10.23 10:18	C4	ab MW	T1	12,3	12,4	12,4
21.10.23 10:20	C4	ab MW	T2	12,1	12,3	12,4
21.10.23 10:22	C4	ab MW	T3	12,3	12,4	12,4
21.10.23 10:24	C4	ab MW	T4	12,3	12,4	12,4
21.10.23 10:26	C4	ab MW	T5	12,1	12,3	12,4
21.10.23 12:56	C5	NW		12,2	12,2	12,2
21.10.23 12:58	C5	NW	T1	12,2	12,2	12,2
21.10.23 13:02	C5	NW	T2	11,9	--	12,2
21.10.23 13:04	C5	NW	T3	12,1	12,3	12,3
21.10.23 15:18	C5	zu MW		12	12	12
21.10.23 15:20	C5	zu MW	T1	12	12	12
21.10.23 15:22	C5	zu MW	T2	12,2	12	12
21.10.23 15:24	C5	zu MW	T3	12,2	12	12
21.10.23 17:03	C5	HW		12	11,8	11,9
21.10.23 17:04	C5	HW	T1	11,8	11,8	11,9
21.10.23 17:09	C5	HW	T2	11,9	11,8	11,9
21.10.23 17:11	C5	HW	T3	11,9	11,9	11,9
21.10.23 10:34	C5	ab MW		12,3	12,3	12,3
21.10.23 10:35	C5	ab MW	T1	12,3	12,3	12,3
21.10.23 10:38	C5	ab MW	T2	12,3	12,3	12,3
21.10.23 10:41	C5	ab MW	T3	12,1	12,3	12,3

Tabelle 7 Fortsetzung November 2023

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
18.11.2023 10:07	C2	NW		8,9	8,9	8,9
18.11.2023 10:11	C2	NW	T1	8,9	8,9	8,9
18.11.2023 10:13	C2	NW	T2	8,9	8,9	8,9
18.11.2023 10:15	C2	NW	T3	8,9	8,9	8,9
18.11.2023 10:16	C2	NW	T4	8,9	8,9	8,9
18.11.2023 10:17	C2	NW	T5	8,9	8,9	8,9
18.11.2023 13:22	C2	zu MW		9	9,1	9,1
18.11.2023 13:24	C2	zu MW	T1	9,1	9,1	9,1
18.11.2023 13:26	C2	zu MW	T2	9,1	9,1	9,1
18.11.2023 13:28	C2	zu MW	T3	9,1	9,1	9,1
18.11.2023 13:29	C2	zu MW	T4	9,1	9,1	9
18.11.2023 13:30	C2	zu MW	T5	9,1	9,1	9
18.11.2023 15:25	C2	HW		9	9	9,1
18.11.2023 15:27	C2	HW	T1	9	9	9,1
18.11.2023 15:30	C2	HW	T2	9	9	9,1
18.11.2023 15:32	C2	HW	T3	9	9	9
18.11.2023 15:34	C2	HW	T4	9	9	9
18.11.2023 15:35	C2	HW	T5	9	9	9
18.11.2023 08:10	C2	ab HW		8,9	9	9
18.11.2023 08:13	C2	ab HW	T1	8,9	9	9
18.11.2023 08:15	C2	ab HW	T2	9	9	9
18.11.2023 08:17	C2	ab HW	T3	9	9	9
18.11.2023 08:18	C2	ab HW	T4	9	9	9

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
18.11.2023 08:20	C2	ab HW	T5	9	9	9
18.11.2023 10:22	C3	NW		8,8	8,8	8,8
18.11.2023 10:24	C3	NW	T1	8,8	8,8	8,8
18.11.2023 10:25	C3	NW	T2	8,8	8,8	8,8
18.11.2023 10:27	C3	NW	T3	8,8	8,8	8,8
18.11.2023 13:34	C3	zu MW		9,1	9,1	9,1
18.11.2023 13:36	C3	zu MW	T1	9,1	9,1	9,1
18.11.2023 13:38	C3	zu MW	T2	9,1	9,1	9,1
18.11.2023 13:39	C3	zu MW	T3	9,1	9,1	9,1
18.11.2023 15:43	C3	HW		9	9	9
18.11.2023 15:45	C3	HW	T1	9	9	9
18.11.2023 15:47	C3	HW	T2	9	9	9
18.11.2023 15:49	C3	HW	T3	8,9	9	9
18.11.2023 08:26	C3	ab MW		8,8	8,8	8,9
18.11.2023 08:29	C3	ab MW	T1	8,8	8,9	8,9
18.11.2023 08:32	C3	ab MW	T2	8,9	8,9	8,9
18.11.2023 08:34	C3	ab MW	T3	8,9	8,9	8,9
18.11.2023 10:32	C4	NW		8,9	8,9	8,9
18.11.2023 10:33	C4	NW	T1	8,9	8,9	8,9
18.11.2023 10:35	C4	NW	T2	8,9	8,9	8,9
18.11.2023 10:36	C4	NW	T3	8,9	8,9	8,9
18.11.2023 10:39	C4	NW	T4	8,9	8,9	8,9
18.11.2023 10:40	C4	NW	T5	8,9	8,9	8,9
18.11.2023 13:44	C4	zu MW		9	9,1	9,1
18.11.2023 13:46	C4	zu MW	T1	9,1	9,1	9,1
18.11.2023 13:48	C4	zu MW	T2	9,1	9,1	9,1
18.11.2023 13:50	C4	zu MW	T3	9,1	9,1	9,1
18.11.2023 13:51	C4	zu MW	T4	9,1	9,1	9,1
18.11.2023 13:52	C4	zu MW	T5	9,1	9,1	9,1
18.11.2023 15:55	C4	HW		9	9	9
18.11.2023 15:57	C4	HW	T1	9	9	9
18.11.2023 15:58	C4	HW	T2	9	9	9
18.11.2023 15:59	C4	HW	T3	9	9	9
18.11.2023 16:00	C4	HW	T4	9	9	9
18.11.2023 16:02	C4	HW	T5	9	9	9
18.11.2023 08:39	C4	ab MW		8,9	8,9	9
18.11.2023 08:40	C4	ab MW	T1	8,9	8,9	8,9
18.11.2023 08:42	C4	ab MW	T2	8,9	8,9	8,9
18.11.2023 08:43	C4	ab MW	T3	8,9	8,9	9
18.11.2023 08:48	C4	ab MW	T4	--	--	--
18.11.2023 08:44	C4	ab MW	T5	8,9	8,9	9
18.11.2023 10:49	C5	NW		8,9	9	9
18.11.2023 10:54	C5	NW	T1	9	9	9
18.11.2023 10:55	C5	NW	T2	8,9	8,9	8,9
18.11.2023 10:57	C5	NW	T3	8,4	8,9	8,9
18.11.2023 14:00	C5	zu MW		9	9	9
18.11.2023 14:02	C5	zu MW	T1	9	9	9
18.11.2023 14:06	C5	zu MW	T2	9	9,1	9,1
18.11.2023 14:08	C5	zu MW	T3	9	9,1	9,1
18.11.2023 16:12	C5	HW		9	9	9
18.11.2023 16:14	C5	HW	T1	9	9	9
18.11.2023 16:15	C5	HW	T2	8,7	9	9

Datum	Stat.	Tide	T-Stat.	Temp. [°C] Oberfläche	Temp. [°C] Mitte	Temp. [°C] Bodennah
18.11.2023 16:18	C5	HW	T3	9	9	9,1
18.11.2023 08:51	C5	ab MW		9	9	9
18.11.2023 08:53	C5	ab MW	T1	9	9	9
18.11.2023 08:54	C5	ab MW	T2	9	9	9
18.11.2023 08:55	C5	ab MW	T3	9	9	9