

10.1 Allgemeine Angaben zur Abwasserwirtschaft

Allgemeine Angaben zur Abwasserwirtschaft

Anlagen:

- 10 01 Allg Angaben zur Abwasserwirtschaft WET-001-D_250821.pdf

Titel:
Zusammenfassung Abwasserbehandlung

Projektschlüssel	Projektnummer	Dok.Nr.	Seitenzahl	Anlagen
REP-AEL-HyROS	C-01-858629-238	REP-AEL-PDD120- WET-001	15	0

Zusammenfassung & Anmerkungen

	Rostock Energy Port Cooperation				Technischer Platz:					
	Anlage:									
	Zeichnungs-Nr.				Teil-Nr.		Index		Blatt Nr.	
	Artikel-Nr.		Name		Datum		Abteilung		Auftr.Nr.	

Änderungen

Rev.	Ersteller / Datum	Prüfer / Datum	Freigabe / Datum	Bemerkung
1	AKSS / 13.02.25			Erste Version
2	AKSS / 15.05.25			Überarbeitung auf Basis der Kommentare aus Reviewprozess
3	AKSS/ 14.06.25	AKSS/ 14.06.25		Überarbeitung auf Basis der Kommentare aus Reviewprozess
4	AKSS/ 24.07.25	AKSS/ 24.07.25		Überarbeitung auf Basis der Kommentare aus Reviewprozess
5	04.08.2025	DPH/REP/AND		Kommentierung in der Lesung vom 04.08.2025

URHEBERRECHTSHINWEIS

Dies ist ein urheberrechtlich geschütztes Dokument, das dem Empfänger nur für seinen persönlichen Gebrauch anvertraut wird. Es darf nicht kopiert oder vervielfältigt, weitergegeben oder Dritten, insbesondere Wettbewerbern, zugänglich gemacht werden, ohne unsere vorherige schriftliche Zustimmung. Jede unrechtmäßige Nutzung durch den Empfänger oder Dritte wird zivil- und strafrechtlich verfolgt. Das Dokument muss auf unsere Aufforderung zurückgegeben werden.

ANDRITZ AG

Inhaltsverzeichnis

1.0 VORWORT	3
2.0 RELEVANTE DOKUMENTE	4
3.0 ALLGEMEIN	5
4.0 ABKÜRZUNGEN	6
5.0 KONTINUIERLICHE ABWASSER	7

5.1 WASSERAUFBEREITUNG	7
------------------------------	---

6.0 DISKONTINUIERLICHE ABWÄSSER.....	10
--------------------------------------	----

6.1 PROZESSKONDENSATE	10
6.2 KONDENSAT GASKÜHLER PHASENSEPARATOR	10
6.2.1 Kondensat Wasserstoffreinigung – Deoxo.....	11
6.2.2 Wasserstoff- Adsorber Kolonne	11
6.2.3 Gesamtbilanz Wasserstoff Kondensatsystem	12
6.2.4 Kondensat Sauerstoff Hauptsammelleitung.....	12
6.2.5 Kondensat Wasserstoff Verdichtung.....	12

7.0 REGENWASSER	13
-----------------------	----

8.0 KONTAMINIERTE ABWÄSSER	14
----------------------------------	----

8.1 ABWASSER AUFGRUND VON LECKAGEN	14
8.1.1 Abwasser Notduschen	14
8.1.2 Sanitäre Abwässer	14
8.1.3 Abwasser Brandbekämpfung.....	15

1.0 VORWORT

Allgemeine technische Informationen der Wasserstoffanlage sind in folgenden Dokumenten zusammengefasst:

- Kurzbeschreibung Vorhaben für BImSchG - Antrag : Dokument 651DPACB00001
- Beschreibung der zum Betrieb erforderlichen technischen Einrichtungen und Nebeneinrichtungen sowie der vorgesehenen Verfahren: Dokument REP-AEL-PEC020-PDE-001

2.0 RELEVANTE DOKUMENTE

Dokument Nr.	Beschreibung
REP-AEL-PFB080-PFD-001	Prozess Fluss Diagramm
651DPACB00001	1.2 ‚Kurzbeschreibung‘ Vorhaben für BImSchG - Antrag
REP-AEL-PEC020-PDE-001	3.1 Beschreibung der zum Betrieb erforderlichen technischen Einrichtungen und Nebeneinrichtungen sowie der vorgesehenen Verfahren

3.0 ALLGEMEIN

Dieses Dokument beschreibt die kontinuierlichen und diskontinuierlichen Abwasserquellen und Abwassermengen in der Gesamtanlage. Es dient als Grundlage für die Planung und Optimierung der Abwasserbehandlung und Abwasserentsorgung.

Eine Übersicht der Abwasserströme ist im Flussdiagramm des Dokuments REP-AEL-PFB080-PFD-001 enthalten.

4.0 ABKÜRZUNGEN

Abkürzungen	Beschreibung
UO	Umkehrosmose
EDI	Elektrodeionisation
UF	Ultrafiltration
SBS	Natriumbisulfit
LFA	Leichtflüssigkeitsabscheider
DWD	Deutschen Wetterdienstes
RWR	Regenwasserrückhaltung
TOC	Gesamter Organisch Gebundener Kohlenstoff
AFS	Abfiltrierbare Stoffe
AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene

5.0 KONTINUIERLICHE ABWASSER

5.1 Wasseraufbereitung

Die Elektrolyse erfordert hochreines Wasser in Deionatqualität. Dies wird in einer zu diesem Zweck neu zu errichtenden Wasseraufbereitung aus Ostseewasser über Nutzung der bestehenden Infrastruktur des benachbarten Kraftwerks erzeugt. Die Wasseraufbereitung besteht im Wesentlichen aus den Prozessschritten Ultrafiltration (UF), Umkehrosmose (UO) und Elektrodeionisation (EDI). Kontinuierliche Abwasserströme entstehen durch Rückspülung und Abschlammung der abfiltrierten Partikel aus der Ultrafiltration sowie aufgesalzte Wassermengen auf der Konzentratseite der Umkehrosmose. Alle weiteren Wasserströme werden in den Prozess zurückgeführt. Das in die Ostsee zurückgeführte Wasser besteht im wesentlichen aus aufkonzentriertem Meerwasser. Kleinstmengen an zusätzlichem Stoffeintrag in den abzuleitenden Konzentratstrom entstehen durch -hilfsstoffe aus dem Prozess.

Die Maßnahmen zur Einhaltung der erforderlichen Abwasserqualität gemäß Tabelle 2 sind:

Zunächst findet eine Vorreinigung über einen Kerzenfilter statt. Dieser entfernt Feststoffe mit einer Partikelgröße $> 0,1 \mu\text{m}$ und muss regelmäßig gespült werden. Dabei entsteht Abwasser in kurzen Impulsen und kleinen Mengen von weniger als $0,1 \text{ m}^3$, dessen chemische Zusammensetzung dem Wasser der Ostsee entspricht, jedoch mit einer Aufkonzentrierung der suspendierten Feststoffe (TSS, auch abfiltrierbare Stoffe genannt) bis etwa $100\text{--}200 \text{ mg/l}$.

Die erste zentrale Komponente der Wasseraufbereitung ist die nachfolgende Ultrafiltration (UF), ein Membranfiltrationsprozess, der suspendierte Feststoffe im Bereich von $0,01$ bis $0,1 \mu\text{m}$ entfernt. Der Eingangsstrom in die Ultrafiltration wird mit Natrium-Hypochlorid (NaOCl) desinfiziert. Auch die UF muss regelmäßig, diskontinuierlich gespült werden, wobei pro Rückspülung etwa 1 m^3 Abwasser anfällt. Dieses Abwasser entspricht in seiner chemischen Zusammensetzung dem Ostseewasser, weist jedoch ebenfalls einen TSS-Gehalt von ca. $100\text{--}200 \text{ mg/l}$ aufgrund der Aufkonzentration des Ostseewassers und eine Chlor-Konzentration von weniger als 10 mg/l auf. Um das verbleibende freie Chlor zu neutralisieren und den Grenzwert gemäß Tabelle 2 einzuhalten, wird Natriumbisulfit (SBS) zudosiert.

Die in diesen Rückspülprozessen anfallenden suspendierten Feststoffe werden im Rückspülwassertank gesammelt und anschließend mit Hilfe einer Filterpresse entwässert. Dies ermöglicht eine umweltgerechte Entsorgung der abfiltrierbaren Stoffe als Filterkuchen und gewährleistet die Einhaltung der Grenzwerte für freies Chlor und abfiltrierbarer Stoffe gemäß Tabelle 2.

In der Umkehrosmose wird die Reinheit des Prozesswassers weiter erhöht. Das Abwasser-Konzentrat aus der ersten Stufe der Umkehrosmose (UO1) wird dem zentralen Abwassertank der Wasseraufbereitung zugeführt und entspricht je nach temporärer Eingangsqualität des Ostseewassers der aufgeführten Wasserzusammensetzung aus den Simulationsrechnungen gemäß Tabelle 1.

Zur Vermeidung von Härteablagerungen an den UO-Membranen wird ein phosphatfreies Anti-Scalant verwendet (z. B. RPI 2000), die Abwässer der UO sind daher phosphatfrei. Für die diskontinuierliche Reinigung der Umkehrosmosemembranen wird ein CIP (Clean in Place) Verfahren verwendet, bei dem NaOH / Natronlauge für die alkalische Reinigung und HCl / Salzsäure für die saure Reinigung eingesetzt wird, sodass

im CIP-Abwasser lediglich NaCl / Natriumchlorid (Speisesalz) enthalten ist.

Dieses CIP-Abwasser gelangt anschließend in einen Neutralisationstank, wo der pH-Wert bei Bedarf durch passende Zugabe von HCl oder NaOH wieder angepasst werden kann. Auch hier entsteht lediglich NaCl. Anschließend wird das neutralisierte Abwasser in den zentralen Abwassertank der Wasseraufbereitung zugeführt. Das Abwasser aus dem zentralen Abwassertank wird in die Ostsee abgeleitet.

Um sicherzustellen, dass die Abwassergrenzwerte und insbesondere AOX gemäß Tabelle 2 zu jedem Zeitpunkt sicher eingehalten werden, wird zusätzlich eine Aktivkohleeinheit zwischen Abwassertank und Ableitung in die Ostsee geschaltet. Um sicher unter einer Leitfähigkeit des Umkehrosrosekonzentrats von 55.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ zu bleiben, wird die Umkehrosroseanlage mit einer Gesamtausbeute von 68–87 % betrieben. Das Konzentrat aus der Elektrodeionisation (EDI) wird zusammen mit dem Konzentrat der zweiten Stufe der Umkehrosrose (UO2) in den Prozess zurückgeführt, sodass kein zusätzlicher Abwasserstrom entsteht.

Abwasser aus der Wasseraufbereitung	
Tagesmittelwerte	Maximaler Volumenstrom
18 m³/h	25 m³/h

Tabelle 1 Abwasser UO1

Konzentration [mg/l]	
NH ₄ ⁺	0.00
K ⁺	313.9
Na ⁺	8,062
Mg ⁺²	998.8
Ca ⁺²	339.6
Sr ⁺²	0.00
Ba ⁺²	0.00
CO ₃ ⁻²	0.68
HCO ₃ ⁻	359.3
NO ₃ ⁻	0.00
F ⁻	0.00
Cl ⁻	14,548
Br ⁻¹	0.00
SO ₄ ⁻²	1,998
PO ₄ ⁻³	0.07
SiO ₂	1.28
Boron	2.79
CO ₂	65.33
TDS ^a	26,625
Cond μS/cm	40,751
pH	6.7

Tabelle 2 Grenzwerte, Einleitung Ostsee

Grenzwerte [mg/l]	
Freies Chlor	0,2
Phosphor gesamt	1,0
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	40
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX)	0,5
Abfiltrierbare Stoffe, AFS (TSS suspendierte Feststoffe)	35

6.0 DISKONTINUIERLICHE ABWÄSSER

6.1 Prozesskondensate

Für diskontinuierliche Abwässer die nicht aus der Wasseraufbereitung stammen, wird ein weiterer zentraler Abwassertank installiert, um diese Abwässer bei Bedarf über Tankwagen entsorgen zu können.

Der Elektrolyseprozess ist ausgelegt um im Regelbetrieb keine Prozessabwässer zu erzeugen und den Wasserverbrauch durch Kondensatrückführung zu minimieren. Im folgenden Abschnitt werden die unterschiedlichen Prozessschritte bei denen Kondensate anfallen beschrieben, und wie diese dem Prozess wieder zugeführt werden. Nur bei Störungen einzelner Anlagenteile kann es zu unzureichender Qualität des Kondensats kommen welches nicht im Prozess wiederverwendet werden kann und daher dem Abwassertank zugeführt wird.

Es gibt je nach Ursprungsgasstrom zwei Kondensatsysteme:

- Kondensat aus sämtlichen mit Wasserdampf gesättigtem Sauerstoffgas führenden Anlagenkomponenten
- Kondensat aus sämtlichen mit Wasserdampf gesättigtem Wasserstoffgas führenden Anlagenkomponenten

Je nach zugrundeliegendem Ursprungsgasstrom werden diese jeweils in einen atmosphärischen Sauerstoff- oder Wasserstoffentgasungstank abgeleitet um gelöste Gasmoleküle aus den Kondensaten zu entfernen, danach werden die Kondensate zusammen geführt und dem Reinstwasser-Sammeltank im Mediengebäude zugeführt, wo die Qualität (z. B. Leitfähigkeit) kontinuierlich überwacht wird. Entspricht das Kondensat den Qualitätsanforderungen, wird es über den Rohwassertank der Wasseraufbereitung zurück in den Prozesskreislauf eingespeist. Bei Abweichungen von der erwarteten Qualität außerhalb des Normalbetriebs wird das Kondensat in den Abwassertank geleitet, von wo es zu dem Medienübergabepunkt abgepumpt werden kann zur externen Entsorgung mittels Tankwagen.

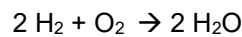
6.2 Kondensat Gaskühler Phasenseparator

Sowohl der erzeugte Wasserstoff als auch der erzeugte Sauerstoff werden nach den Phasenseparatoren auf ca. 48 °C abgekühlt. Dabei kondensiert ein Teil des enthaltenen Wasserdampfs bis zum Sättigungspunkt aus. Das entstehende Kondensat wird mittels Tröpfchenabscheider aus dem Gasstrom entfernt und direkt in den jeweiligen Phasenseparator zurückgeleitet. Demnach entstehen hier kein Kondensataustrag aus dem Separatorsystem.

Lediglich innerhalb des nachfolgenden Rohrleitungssystems bis zur Wasserstoffreinigung kommt es zu weiterer Kühlung des Gases und somit zu weiterer Kondensatbildung. Dieses Kondensat wird über ein entsprechendes Drainagesystem dem entsprechenden Reinstwasser-Sammeltank im Mediengebäude zugeführt. Zur Vereinfachung wird dieses Kondensat dem Bilanzraum der Wasserstoffreinigung zugeordnet.

6.2.1 Kondensat Wasserstoffreinigung – Deoxo

Um die geforderte Gasreinheit zu erreichen muß Restsauerstoff aus dem Wasserstoff entfernt werden. Dies geschieht in der DeOxo Einheit wo der im Wasserstoff befindliche Restsauerstoff katalytisch zu Wasser oxidiert wird. Dazu wird das mit Wasserdampf gesättigte Gas zunächst aufgeheizt, um eine Kondensation von Wasser in den Poren des Katalysators zu vermeiden. In dem DeOxo Reaktor wird findet die Verbrennungsreaktion statt.



Anschließend wird das Gas wieder gekühlt und aus der Reaktion entstandenes Wasser als Kondensat abgeschieden, dem Entgasungstank zugeführt und anschließend wieder in den Prozess zurückgeführt. Die Gesamtmenge des in der DeOxo Einheit erzeugten und abgeschiedenen Kondensats lässt sich daher auf Basis der Reaktionsgleichung bestimmen und ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Bilanz De-Oxo Einheit		
Max. anfallende Kondensatmenge [kg/h]	Entstehendes Abwasser im Regelbetrieb [kg/h]	Entstehendes Abwasser bei Störungen [kg/h]
232	0	232

6.2.2 Wasserstoff- Adsorber Kolonne

Nach dem Abscheider der DeOxo Einheit liegt der vom Sauerstoff befreite Wasserstoffgasstrom als mit Wasserdampf gesättigtes Gas vor. Um die Qualitätsanforderungen an die absolute Feuchte einhalten zu können ist ein weiterer Trocknungsschritt erforderlich.

Das System besteht aus mehreren mit Trocknungsmittel gefüllte Kolonnen, die im Wechselbetrieb arbeiten. Während sich eine Kolonne im Adsorptionsmodus befindet und den Wasserstoff aktiv trocknet, befindet sich die andere im Regenerationsmodus. Im Adsorptionsmodus durchläuft der gesättigte Wasserstoff das Adsorptionsmaterial, wo Wasser adsorbiert wird. Bei der Regeneration wird ein Teilstrom des Wasserstoffs erhitzt und zur Aufnahme der Feuchtigkeit im Regenerationsbehälter verwendet. Das mit zusätzlicher Feuchte beladene Gas wird anschließend wieder gekühlt und ausfallendes Kondensat dem Entgasungstank zugeführt.

Bilanz Wasserstoff-Trockner		
Max. anfallende Kondensatmenge [kg/h]	Entstehendes Abwasser im Regelbetrieb [kg/h]	Entstehendes Abwasser bei Störungen [kg/h]
204	0	204

8.0 KONTAMINIERTE ABWÄSSER

8.1 Abwasser aufgrund von Leckagen

Neben den nicht kontaminierten diskontinuierlichen Abwässern kann es abseits vom Regelbetrieb auch zu Leckagen an Wasser, Wasser-Glykol-Gemisch oder KOH-Lauge kommen. Diese erwartungsgemäß geringen Mengen können von der Betriebsmannschaft in die dafür vorgesehenen Abwasserkanäle in den Sumpf gespült bzw. in den Abwassertank gepumpt werden. Nach Überprüfung der Wasserqualität kann das Abwasser vom Medienübergabepunkt aus zur externen Entsorgung mittels Tankwagen abgepumpt werden.

8.1.1 Abwasser Notduschen

In einem Notfall kann es auch zu einem erhöhten Abwasseraufkommen aufgrund der möglicherweise erforderlichen Nutzung der Notduschen kommen. Dieses Abwasser wird über die Abwasserkanäle in den Sumpf geleitet und kann dann in den Abwassertank gepumpt werden. Als erste Abschätzung wird hier eine maximale Abwassermenge von ca. 200 l/min bei gleichzeitigem Betrieb von zwei Notduschen angenommen.

Die Versorgungsleitung der Notduschen muss zur Vermeidung von Bakterienansammlungen (Legionellen) in regelmäßigen Abständen durchgespült werden. Diese Abwässer werden als Sanitäre Abwässer abgeleitet, siehe 0,

Abwasser Notduschen Versorgungsleitung Spülung
Max. Gesamtmenge [m³/Tag]
0,5

8.1.2 Sanitäre Abwässer

In nachfolgender Tabelle ist eine Abschätzung der sanitären Abwässer gegeben.

Sanitäre Abwässer		
Beschreibung	Menge [m³]	Gesamt [m³/Tag]
Sanitäre Abwässer von Personen	Max. 3 x 0,15	0,95
Abwasser Spülung Notduschen	Max. 0,5	

Sanitäre Abwässer, einschließlich der Spülwasser, der Notduschen werden zur bestehenden Hebeanlage des benachbarten Kraftwerks geführt und anschließend in das öffentliche Abwasserkanalnetz eingeleitet.

8.1.3 Abwasser Brandbekämpfung

Abwässer aus der Brandbekämpfung sind im Dokument Brandschutzkonzept kombinierte Regenwasserrückhaltung, Löschwasserrückhaltung und Löschwasservorhaltung (REP-AEL-CEC020-WSP-001) beschrieben.

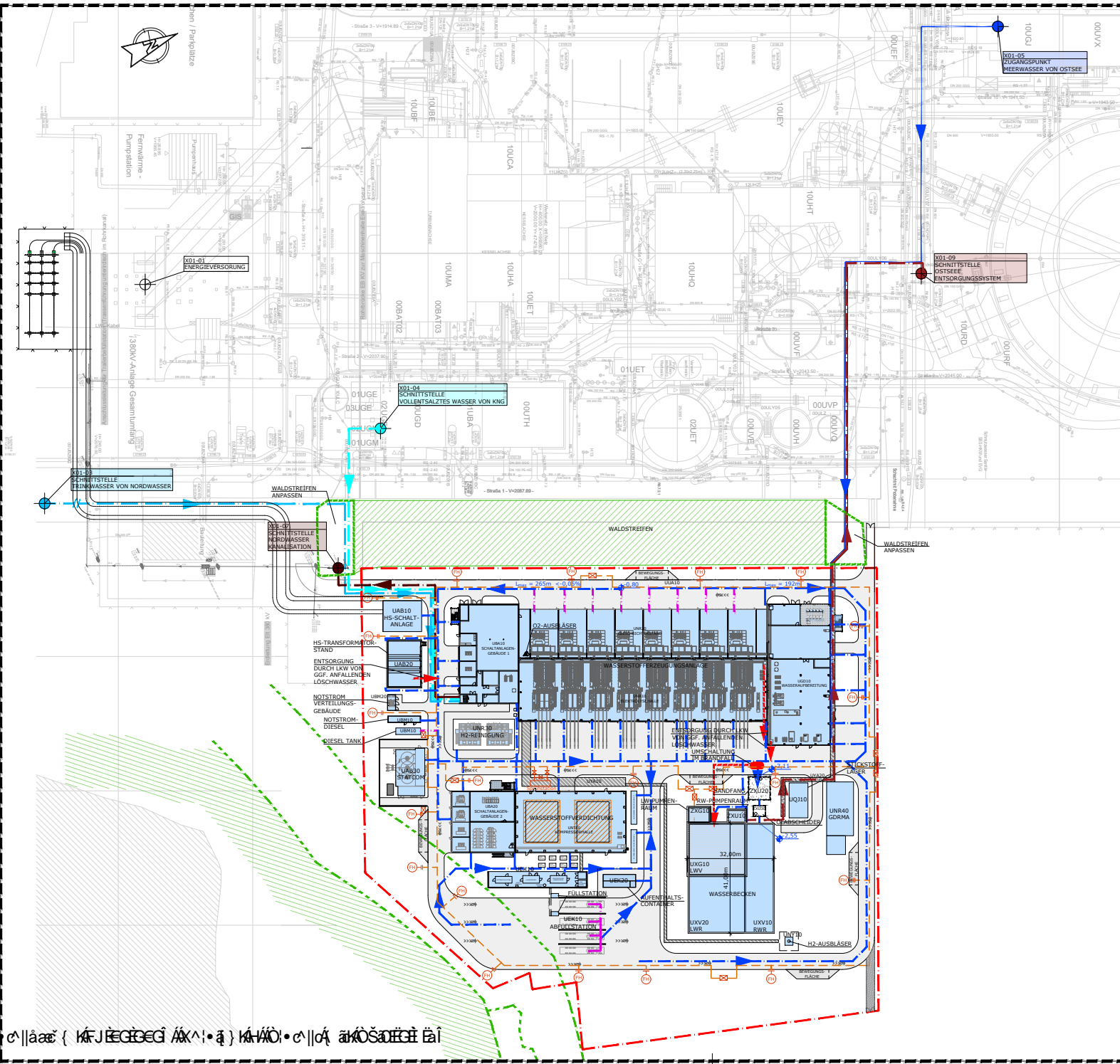
10.2 Entwässerungsplan

Entwässerungsplan

Anlagen:

- 10 02 Entwässerungsplan-BUL-005_V2.pdf

ÜBERSICHT ENTWÄSSERUNG
1 : 500



HINWEISE:
1. DIE PLANNEISE IN ZUSÄTZLICHEN ANLAGEZEICHEN BEFOLGEN SOWJAH BEZUG NEHMEN.
2. ALLE ANSCHLÜSSE SIND IN DEN PLANZEICHEN ANLAGEZEICHEN BEFOLGEN SOWJAH BEZUG NEHMEN.

- LEGENDE:**
- GEBÄUDE UND STRUKTUREN
 - ASPHALTSTRASSEN
 - SCHOTTERSTRASSEN
 - ROHRBRÜCKE

 - RWR REGENWASSERERHALTUNG
 - LWV LOSCHWASSERERHALTUNG
 - LWR LOSCHWASSERERHALTUNG

 - TRINKWASSERLEITUNG
 - VE-WASSERLEITUNG
 - ROHWASSERLEITUNG VON OSTSEE
 - SANITÄRABWASSERLEITUNG
 - PRODUKTIONABWASSERLEITUNG UND REGENWASSERLEITUNG

 - REGENWASSERLEITUNG
 - GGF. QUALITÄTSGEBUNDENE REGENWASSERLEITUNG
 - GGF. ANFALLENDEN KONVENTIÖNELLES LOSCHWASSER
 - WALDRINGUNG
 - FEUERHYDRANT
 - ISOLIERUNGSENTWELPUNG
 - SPRINKLERLEITUNG (GG)
 - LOSCHWASSERLEITUNG (GG)
 - LOSCHWASSERLEITUNG (AG)

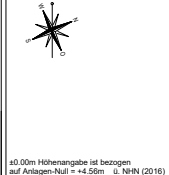
HINWEIS:
Die Einläufe der Straßenentwässerung sind bedingt nicht dargestellt.

Struktur	Fläche [m ²]
Wasserstoffherstellungsanlage	5.948,20
Wasserstoffverteilung	1.524,50
Schlackofläger	91,00
H ₂ -Schaltanlage	1.651,10
Strom (optional)	1.194,00
H ₂ -Transformatorstand	234,10
Notstrom Verteilungsgebäude	18,30
Notstromdiesel	29,90
Kaltwassersatz kalter Kreislauf 1	22,60
Kaltwassersatz kalter Kreislauf 2	27,25
H ₂ - Reinigung	139,60
Aufbereitung Kompressorfläche	225,70
Aufenthaltscontainer	59,80
H ₂ -Ausblasser	9,00
GRMA	249,00
Wasserbecken	1.324,30
LW-Pumpenraum	48,00
RW-Pumpenraum	29,70
SUMME Gebäude	10.367,30
plus 10% für kleinere Fundamente	1.036,73
GESAMTSUMME GEBÄUDE	11.404,03
Strassen	9.546,05
Bewegungsflächen	260,00
plus 10% für Gehwege	954,61
GESAMTSUMME STRASSEN	10.760,66

LAYOUT BASIEREND AUF:
GENERAL AUFTELLUNGSPLAN, REP-AEL-AM-000-PP-002 (18.07.2025)

GENEHMIGUNGSPLAN

ÜBERSICHT:



±0,00m Höhenangabe ist bezogen auf Anlagen-Null = +4,56m ü. NNH (2016)

Datum: 19.09.2025
Gezeichnet: M. Wulff
Geprüft: M. Wulff

Rev.	Datum	Gezeichnet	Geprüft	Freigegeben
1	19.09.2025	M. Wulff	M. Wulff	

Rev.	Datum	Gezeichnet	Geprüft	Freigegeben
1	18.08.2025	M. Wulff	M. Wulff	

Rostock EnergyPort Cooperation

Partner:
ANDRITZ Andritz AG
Projekt:
REP-AEL-CT1.000-BUL-005-5

Partner:
SOVEX REP-AEL-HyRDS
Anlage:
Hydrogen
System

Übersicht Entwässerung
Genehmigungsplanung

Blatt: 18/110
Skala: 1:500
Stand: 1
Datum: 19.09.2025
Gezeichnet: M. Wulff
Geprüft: M. Wulff
Freigegeben: M. Wulff

10.3 Beschreibung der abwasserrelevanten Vorgänge

1. Gewinnung von gereinigtem, aufbereitetem Wasser aus Ostseewasser mittels Ultrafiltration und Umkehrosmose

In dem Aufbereitungsprozess fallen in den Stufen Ultrafiltration und Umkehrosmose Retentate an, die im Abwassertank der Wasseraufbereitung gesammelt werden.

1. Durch Rückspülprozesse in der Ultrafiltration entsteht ein Retentat mit suspendierten Feststoffen. Um den Anteil an suspendierten Feststoffen in dem Konzentratstrom zur Einleitung in die Ostsee zu begrenzen, werden diese mit einer Filterpresse mechanisch aus dem Retentatstrom der Ultrafiltration entfernt und der Filterkuchen entsorgt. Das Retentat wird in dem Abwassertank der Wasseraufbereitung eingeleitet.
2. Stromab der Ultrafiltration wird der vorgereinigte Rohwasserstrom in einer mehrstufigen Umkehrosmose weitestgehend von gelösten Stoffen bzw. Salzen befreit. Hier entsteht ein aufkonzentrierter Retentatstrom mit erhöhter Leitfähigkeit. Das Retentat wird in den Abwassertank der Wasseraufbereitung eingeleitet.
3. Die Membranen der Umkehrosmose erfordern eine regelmäßige Reinigung, die mittels CIP (Cleaning-in-Place) durchgeführt wird. Dabei kommt NaOH für die alkalische Reinigung und HCl für die saure Reinigung zum Einsatz. Durch die Sequenz der automatisierten Reinigungszyklen wird sichergestellt, dass entstehendes CIP-Spülwasser ausschließlich NaCl enthält, um die Entsorgung zu vereinfachen und Umweltauflagen zu erfüllen.
4. Eine Neutralisationseinheit dient der Neutralisation des CIP-Abwassers sowie des Rückspülwassers der Aktivkohlefiltration. Das neutralisierte Spülwasser wird anschließend in den zentralen Abwassertank der Wasseraufbereitung geführt.

Die zusammengeführten Retentate der Einzelsysteme ergeben das Konzentrat zur Einleitung in die Ostsee. Dieses wird abschließend mittels Aktivkohlefilter von ggf. enthaltenem AOX gereinigt. Durch die Behandlungsweise des Konzentrats aus der Wasseraufbereitungsanlage werden die Auswirkungen auf die Gewässer minimiert, das Konzentrat kann ohne weitere Abwassernachbehandlung in die Ostsee zurückgeleitet werden. Es erfolgt eine Qualitäts- und Volumenstrommessung vor der Einleitstelle, die in Kapitel 10.1 näher beschrieben ist.

2. Regenwasser

Regenwasser wird über einen Sedimentabscheider (Sandfang/Grobabscheidung) und einen Leichtflüssigkeitsabscheider (LFA, Öl- /Fettabscheider) geleitet, bevor es im kombinierten Regenrückhalte- (RWR) und Löschwasserrückhaltebecken gepuffert und mit einem maximalen Drosselabfluss von 20 l/s in die Ostsee eingeleitet wird. Eine Messung des eingeleiteten Regenwasservolumenstroms erfolgt vor der Einleitstelle, die in Kapitel 10.1 näher beschrieben ist.

Aufgrund der Verkehrsflächennutzung des industriellen Geländes können trotz geringer Verkehrsbelastung (max. 6 LKW pro Tag) Verschmutzungen durch öl- oder fetthaltige Substanzen nicht völlig ausgeschlossen werden. Der Niederschlagsabfluss von den Verkehrsflächen kann daher Rückstände von Leichtflüssigkeiten enthalten, die nicht in die

Gewässer gelangen dürfen. Ein Leichtflüssigkeitsabscheider wird daher vorgesehen und wird dem Regenwasserrückhaltebecken vorgeschaltet. Die dort abgeschiedenen und gesammelten Leichtflüssigkeitsrückstände werden im Bedarfsfall von einem Tankfahrzeug aufgenommen und fachgerecht entsorgt.

3. Abwässer bei Betriebsstörungen oder in Wartungsfällen

Im Zuge von Undichtigkeiten oder im Rahmen von Freistellungen bei Wartungsarbeiten kann Wasser-/Glykolgemisch aus den Kühlsystemen freigesetzt werden. Dieses Kühlwasser wird als Abwasser in die jeweiligen Sumpfruben geleitet und in den zentralen Abwassertank gepumpt. Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen nach §35 AwSV sorgen in diesen Fällen für die selbsttätige Abschaltung der Umwälzpumpen des betroffenen Kühlkreislaufes, womit die Austrittsmengen wirksam minimiert werden können.

Bei Undichtigkeiten oder im Rahmen von Instandhaltungs-/Instandsetzungsarbeiten in der Elektrolysehalle kann es zur Freisetzung von Kalilauge kommen, welche sich in der Sumpfrube sammeln kann und von dort in den zentralen Abwassertank gepumpt wird.

Neben dem Konzentrat der Wasseraufbereitung entstehen im bestimmungsgemäßen Betrieb keine weiteren Abwasserströme. Sämtliche Kondensate werden gesammelt, entgast und dem Prozess wieder zugeführt, um den Wasserverbrauch und die Abwassererzeugung zu minimieren.

Im Rahmen unvorhergesehener Betriebsstörungen, könnten Kondensate nicht den Qualitätsanforderungen für eine Rückführung in den Prozess erfüllen. Nach einer Qualitätsüberprüfung kann das Kondensat in diesen Fällen über den zentralen Abwassertank abgeleitet werden.

Der zentrale Abwassertank mit einem Volumen von 15 m³ wird bei Bedarf durch Tankfahrzeuge geleert, abgefahren und fachgerecht entsorgt. Im Verfahrensfließbild ist der zentrale Abwasserstrom mit der Nr. 7 gekennzeichnet. Da diese Abwassermengen ausschließlich im Rahmen von Betriebsstörungen oder durch nicht-bestimmungsgemäßen Betrieb auftreten und keinen permanenten Abwasserstrom darstellen, entfällt eine Auflistung in den Tabellen 3.5 und 10.9.

Löschwasser

Im Fall eines Löschangriffs wird das potenziell kontaminierte Löschwasser im zentralen Regen- & Löschwasserrückhaltesystem (s. auch REP-AEL-CEC020-WSP-000 in Abs. 10.1) gesammelt. Pumpen und Ventile zur Ableitung in die Ostsee werden abgeschaltet bzw. geschlossen. In die Rückhaltesysteme abgeleitetes Löschwasser wird in allen Fällen beprobt und im Bedarfsfall durch Tanklastwagen abgefahren und fachgerecht entsorgt.

10.4 Angaben zu gehandhabten Stoffen

1. Konzentrat

Das aus der Wasseraufbereitung stammende Konzentrat enthält aufkonzentrierte Salze aus dem Ostsee-Rohwasser. Suspendierte Feststoffe des Ostseerohwassers werden weitestgehend als Filterkuchen mit einer Filterpresse abgeschieden. Der Rohwasserstrom wird mit Natriumhypochlorid desinfiziert. Das freie Chlor wird anschließend mit Natriumbisulfit wieder neutralisiert. Möglicherweise enthaltene Halogene (AOX) werden über Aktivkohlefilter entfernt. Weiterhin werden lediglich Salzsäure und Natronlauge zur pH-Wert Konditionierung und Neutralisation sowie Härtestabilisatoren verwendet. Dieses Abwasser der Wasseraufbereitung wird zurück in die Ostsee geleitet (Stoffstromnummer 2).

2. Regenwasser

Regenwasser wird im Regenrückhaltebecken zwischengepuffert und in die Ostsee geleitet (Stoffstromnummer 4)

3. Abwasser aus Abwassertank

Bei Leckagen und Undichtigkeiten kann Wasserglykol-Gemisch oder Kalilauge austreten. Es wird in den jeweiligen Sumpfgruben aufgefangen und dem Abwassertank zugeführt. Weiterhin können die Kondensate bei Anlagenstörungen unzureichende Qualität aufweisen, sodass diese in Ausnahmefällen nicht im Prozess verwendet werden können. Diese werden bei negativer Beprobung ebenfalls dem Abwassertank zugeführt. Kontaminiertes Abwasser der Notduschen wird in dem Abwassertank gesammelt. Dieses Abwasser wird per Tanklastwagen abtransportiert und fachgerecht entsorgt.

4. Sanitärabwasser

In den Toiletten und den Waschbecken sowie in der Teeküche fällt Sanitärabwasser an.

10.5 Maßnahmen zur Vermeidung von Abwasser

Die Verwendung der Elektrolysetechnologie führt bereits zu einer sehr geringen Abwasserproduktion. Da der Wasserstoff lediglich aus Wasser und Strom erzeugt wird, entsteht bereits ein sehr sauberes Gas. Im Gegensatz zu konventionellem Wasserstoff ist daher keine aufwändige Synthesegasreinigung mit potenzieller Abwassererzeugung notwendig.

Zur Verringerung des Wasserverbrauches wird mit Wasserdampf gesättigtes Gas (Sauerstoff und Wasserstoff) nach jedem Verfahrensschritt mit geänderten Temperaturbedingungen gekühlt und dabei ausfallendes Kondensat dem Prozess wieder zugeführt. Hierdurch verringert sich die Abwassermenge.

Es werden Trockenkühlsysteme verwendet. Im Vergleich zu Nasskühltürmen wird damit ein großer Abwasserstrom vermieden. Dies wird insbesondere durch die Separierung der Kühlsysteme entsprechend der prozessbedingten Temperaturniveaus erreicht. Insbesondere das hohe Temperaturniveau der verwendeten alkalischen Elektrolyse-variante ermöglicht eine effiziente Kühlung mit rein trockenen Systemen auch bei hohen Schallanforderungen.

Lediglich der kalte Kreislauf erfordert Temperaturen des Kühlkreislaufes, die mit reinen Trockenkühlern nicht zu allen Umgebungsbedingungen bereitgestellt werden können. Hierbei handelt es sich allerdings um ein niedrigen Kühlleistungsbedarf, sodass dies mit Kältemaschinen abgedeckt werden kann, sodass auch hier kein Abwasser entsteht.

Die Umkehrosmose wird zweistufig ausgeführt. Retentat aus der zweiten Umkehrosmose-Stufe sowie aus der Elektrodeionisations-Einheit werden dem Prozess zurückgeführt. Hierdurch wird auch der Abwasserstrom aus der Wasseraufbereitung minimiert.

10.6 Maßnahmen zur Überwachung der Abwasserströme

Zur Überwachung der Regenwasserableitung erfolgt eine Messung des Volumenstroms. Im Bereich der Wasseraufbereitung werden sowohl das Volumen als auch die Qualität des anfallenden Konzentrats erfasst.

10.7 Angaben zum Abwasser am Ort des Abwasseranfalls und vor der Vermischung

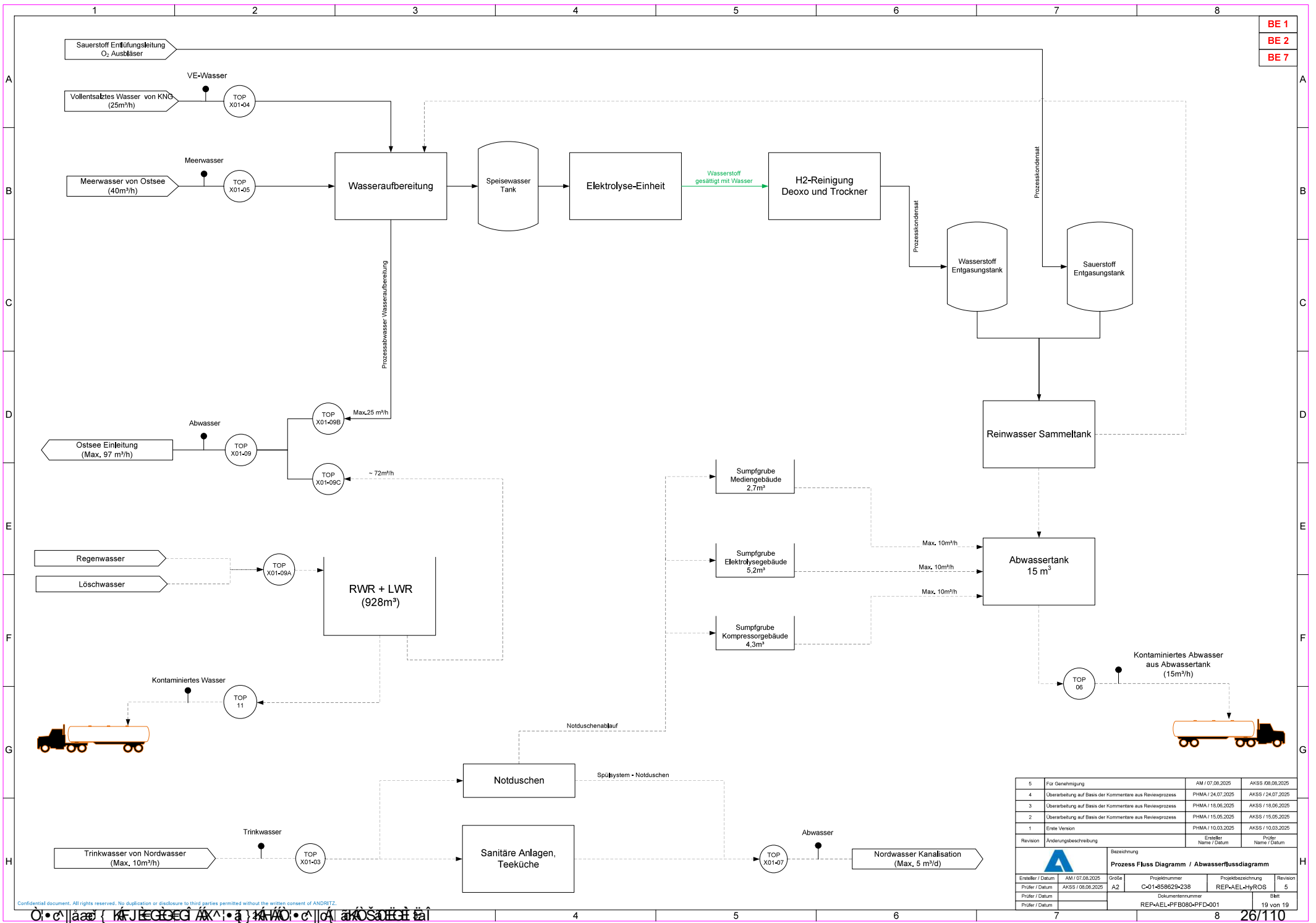
Das Regenwasser und das Konzentrat aus der Wasseraufbereitung werden vor der Einleitung in die Ostsee mit der Abflut der KNG vermischt.

Vorher erfolgt eine Volumenstrommessung des eingeleiteten Regenwassers und eine Qualitäts- und Volumenstrommessung des eingeleiteten Konzentrats aus der Wasseraufbereitung.

10.8 Abwassertechnisches Fließbild

Anlagen:

- 10 08 Fließbild Abwasser V5.pdf



BE 1
BE 2
BE 7

5	Für Genehmigung	AM / 07.08.2025	AKSS / 08.08.2025																								
4	Überarbeitung auf Basis der Kommentare aus Reviewprozess	PHMA / 24.07.2025	AKSS / 24.07.2025																								
3	Überarbeitung auf Basis der Kommentare aus Reviewprozess	PHMA / 18.06.2025	AKSS / 18.06.2025																								
2	Überarbeitung auf Basis der Kommentare aus Reviewprozess	PHMA / 15.05.2025	AKSS / 15.05.2025																								
1	Erste Version	PHMA / 10.03.2025	AKSS / 10.03.2025																								
Revision	Änderungsbeschreibung	Ersteller Name / Datum	Prüfer Name / Datum																								
<table border="1"> <tr> <td colspan="2"> </td> <td colspan="2"> Prozess Fluss Diagramm / Abwasserflussdiagramm </td> </tr> <tr> <td>Ersteller / Datum</td> <td>AM / 07.08.2025</td> <td>Größe</td> <td>A2</td> </tr> <tr> <td>Prüfer / Datum</td> <td>AKSS / 08.08.2025</td> <td>Projektnummer</td> <td>C-01-458629-238</td> </tr> <tr> <td>Prüfer / Datum</td> <td></td> <td>Projektbezeichnung</td> <td>REPAEL-HyROS</td> </tr> <tr> <td>Prüfer / Datum</td> <td></td> <td>Dokumentnummer</td> <td>REP-AEL-PFB080-PFD-001</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>Blatt 19 von 19</td> </tr> </table>						Prozess Fluss Diagramm / Abwasserflussdiagramm		Ersteller / Datum	AM / 07.08.2025	Größe	A2	Prüfer / Datum	AKSS / 08.08.2025	Projektnummer	C-01-458629-238	Prüfer / Datum		Projektbezeichnung	REPAEL-HyROS	Prüfer / Datum		Dokumentnummer	REP-AEL-PFB080-PFD-001				Blatt 19 von 19
		Prozess Fluss Diagramm / Abwasserflussdiagramm																									
Ersteller / Datum	AM / 07.08.2025	Größe	A2																								
Prüfer / Datum	AKSS / 08.08.2025	Projektnummer	C-01-458629-238																								
Prüfer / Datum		Projektbezeichnung	REPAEL-HyROS																								
Prüfer / Datum		Dokumentnummer	REP-AEL-PFB080-PFD-001																								
			Blatt 19 von 19																								

10.9 Abwasseranfall und Charakteristik des Rohabwassers
--

BE Nr.	Bezeichnung der Betriebseinheit	Stoffstrom Nr. lt. Fließbild	Abwasserart	Höchstmenge		Parameter	Höchstkonzentration [mg/l]	Höchstfracht [kg/h]	Ableitung
				[m ³ /h]	[m ³ /d]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Hilfsanlagen	TOP X01-09-C	Regenwasser / Wasser	72		Niederschlagswasser, abfiltrierbare Stoffe	35		oberirdisches Gewässer (Direkteinleitung)
7	Hilfsanlagen	TOP X01-07	Sanitärabwasser / Wasser		5	Sanitärabwasser			kommunale Kanalisation (Indirekteinleitung)
1	Wasseraufbereitung	TOP X01-09-B	Konzentrat Wasseraufbereitung / Meerwasser		480	Konzentrat			oberirdisches Gewässer (Direkteinleitung)

Antragsteller: rostock EnergyPort cooperation GmbH (REPCO)

Michael Wurzel und Christi...

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 19.02.2026 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b6

10.10 Abwasserbehandlung

BE. Nr.	Bezeichnung der Abwasserbehandlung	Stoffstrom Nr. lt. Fließbild	Abwasserzuflu ß [m³/h]	Parameter	Zulauf		Ablauf		Ableitung / Einleitung
					Höchstkonzentratio n [mg/l]	Höchstfrach t [kg/h]	Höchstkonzentratio n [mg/l]	Höchstfrach t [kg/h]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Antragsteller: rostock EnergyPort cooperation GmbH (REPCO)

Michael Wurzel und Christi...

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 19.02.2026 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b6

10.11 Auswirkungen auf Gewässer bei Direkteinleitung

siehe Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie/ Meeresstrategie Rahmenrichtlinie in Kap. 10.13

10.12 Niederschlagsentwässerung

- Einleitung in die kommunale Regenwasserkanalisation (Indirekteinleiter)

Vorbehandlung

- Ja
 Nein

- Direkteinleitung in das Grundwasser über

Sickergraben, Sickerwasser

Drainage

Sickerschacht

sonstige (benennen)

Vorbehandlung

- Ja
 Nein

- Direkteinleitung in ein oberirdisches Gewässer

Vorbehandlung

- Ja
 Nein

Findet eine Regenwassernutzung statt?

- Ja
 Nein

10.13 Sonstiges

10. 13.1 Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie/ Meeresstrategie Rahmenrichtlinie

10.13.2 Kombinierte Regenwasserrückhaltung, Löschwasserrückhaltung und Löschwasservorhaltung (WSP)

10.13.3 Drei Anträge auf wasserrechtliche Genehmigung

Anlagen:

- 10 13 01 Deckblatt Fachbeitrag WRL.docx
- 10 13 01 Fachbeitrag WRRL-FB_Hyros_final_2026-02.pdf
- 10 13 02 Regen- Löschwasserrückhaltung-WSP-000.pdf
- 10 13 03 01 01 Anschreiben wasserrechtliche Genehmigungsanträge_signed.pdf
- 10 13 03 01 02 Anhang1_Erläuterungen_Antrag1_Entnahme_Ostsee.pdf
- 10 13 03 02 01 Antrag2_Einleitung_RW-Einleitung_Hyros.pdf
- 10 13 03 02 02 Anhang2_Erläuterungen_Antrag2_RW-Einleitung.pdf
- 10 13 03 03 01 Antrag_GW-Absenkung 260218.pdf
- 10 13 03 03 02 Anhang_GW-Absenkung_Erläuterungen 260218.pdf



10.13.1 Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie / Meeresstrategie Rahmenrichtlinie



Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH

Im Auftrag der Rostock EnergyPort cooperation GmbH | 2026

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie / Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

BAU EINER ELEKTROLYSEANLAGE IM ÜBERSEEHAFEN ROSTOCK



biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH

Kontakt:
Nebelring 15
D-18246 Bützow
Tel.: 038461/9167-0

Internet:
www.institut-biota.de
postmaster@institut-biota.de
Handelsregister:
Amtsgericht Rostock | HRB 5562

Geschäftsführung:
Dr. Dr. Dietmar Mehl
M. Sc. Conny Mehl

AUFTRAGNEHMER & BEARBEITUNG:

Dr. rer. nat. Anne Breznikar
Dr. rer. nat. Franziska Bitschofsky

biota – Institut für ökologische Forschung
und Planung GmbH

Nebelring 15
18246 Bützow
Telefon: 038461/9167-0
E-Mail: postmaster@institut-biota.de
Internet: www.institut-biota.de

AUFTRAGGEBER:

Michael Wurzel
Christian Böttcher
Rostock EnergyPort cooperation GmbH

Georg Klatt
(Ansprechpartner)
Dornier Power and Heat GmbH

Am Kühlturm 1
18147 Rostock
Telefon: 0711 – 289 893 75
E-Mail: info@energyport-rostock.de
Internet: www.energyport-rostock.de

Vertragliche Grundlage: Vertrag vom 25.02.2025

Bützow, den 18.02.2026



M. Sc. Conny Mehl

Geschäftsführung

INHALT

1	Einleitung	6
1.1	Veranlassung.....	6
1.2	Details zum geplanten Wassernutzungs- und Niederschlagsentwässerungskonzept.....	7
1.2.1	Bauzeitliche Ableitung von Niederschlags- und Grundwasser.....	7
1.2.2	Ableitung von betriebsbedingtem Niederschlagswasser.....	8
1.2.3	Entnahme von Ostseewasser / Einleitung von Konzentrat aus der Wasseraufbereitung in die Ostsee.....	9
1.3	Rechtliche und fachliche Grundlagen.....	10
1.3.1	Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).....	10
1.3.2	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie.....	10
1.3.2.1	Deskriptoren der MSRL.....	11
1.3.3	Umsetzung in nationales Recht.....	13
1.3.4	Bewertungsgrundsätze.....	14
1.3.4.1	Grundwasserkörper.....	14
1.3.4.1.1	Chemischer Zustand.....	14
1.3.4.1.2	Mengenmäßiger Zustand.....	15
1.3.4.1.3	Trendumkehrgebot.....	15
1.3.4.2	Oberflächenwasserkörper.....	15
1.3.4.2.1	Ökologischer Zustand.....	15
1.3.4.2.2	Chemischer Zustand.....	17
1.3.4.3	Verschlechterungsverbot.....	17
1.3.4.4	Verbesserungsgebot.....	19
1.3.4.5	Phasing-out-Gebot.....	20
2	Betroffene Wasserkörper	21
2.1	Küstenwasserkörper „Unterwarnow“ (WP_05).....	21
2.1.1	Kennzeichnung, Lage, Abgrenzung.....	21
2.1.2	Bewirtschaftungsziele (Umweltziele).....	22
2.1.3	Relevante Messstellen.....	22
2.1.4	Ökologisches Potenzial.....	22
2.1.5	Chemischer Zustand.....	24
2.2	Küstenwasserkörper „Südliche Mecklenburger Bucht/Warnemünde bis Darß“ (WP_06).....	25
2.2.1	Kennzeichnung, Lage, Abgrenzung.....	25
2.2.2	Bewirtschaftungsziele (Umweltziele).....	25

2.2.3	Ökologischer Zustand.....	26
2.2.4	Chemischer Zustand.....	28
2.3	Grundwasserkörper WP_WA_9_16.....	29
2.3.1	Kennzeichnung, Lage, Abgrenzung	29
2.3.2	Bewirtschaftungsziele (Umweltziele)	29
2.3.3	Mengenmäßiger Zustand.....	29
2.3.4	Chemischer Zustand.....	29
3	Identifizierung der Wirkfaktoren.....	31
3.1	Systematik.....	31
3.1	Wirkfaktoren	31
3.1.1	Baubedingte Wirkfaktoren	33
3.1.2	Anlagebedingte Wirkfaktoren	34
3.1.3	Betriebsbedingte Wirkfaktoren	34
3.2	Zusammenfassung Prüfrelevanz	35
3.3	Potenziell kumulierende Wirkungen.....	35
3.4	Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen	36
4	Prognose der relevanten Auswirkungen und Prüfung im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot nach WRRL und MSRL	38
4.1	Ökologischer Zustand.....	38
4.1.1	Morphologische Qualitätskomponenten	38
4.1.2	Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten.....	38
4.1.3	Biologische Qualitätskomponenten	41
4.2	Chemischer Zustand	41
4.3	Zusammenfassende Bewertung	42
5	Prognose der relevanten Auswirkungen und Prüfung im Hinblick auf das Verbesserungsgebot nach WRRL und MSRL.....	43
5.1	Relevante Angaben der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme.....	43
5.2	Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf die Maßnahmen und die Erreichbarkeit der Bewirtschaftungsziele	43
	Literatur- und Quellenverzeichnis	44

1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Die Rostock EnergyPort cooperation GmbH („Repco“) plant im Überseehafen Rostock die Errichtung einer 100 MW_{el} Elektrolyseanlage zur Produktion von grünem Wasserstoff im Rahmen des „HyROS“-Projekts bzw. des HyTech Hafens Rostock. Die geplante Elektrolyseanlage soll auf einer derzeit unbebauten, insgesamt ca. 63.000 m² großen Grünfläche errichtet werden, die im nordwestlichen Bereich an das Steinkohlekraftwerk Rostock angrenzt (Abbildung 1-1).

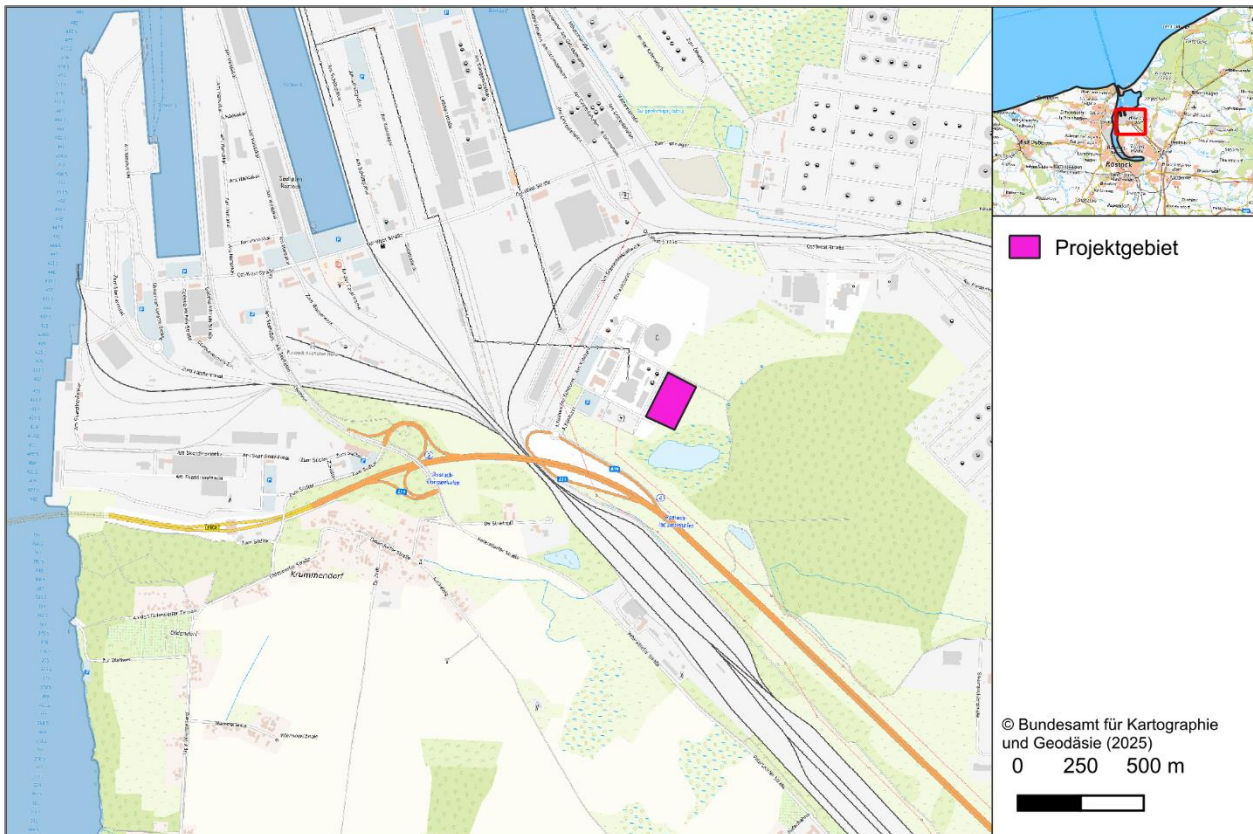


Abbildung 1-1: Lage des Projektgebiets im Überseehafen Rostock

Mit der selbstständigen Anlage soll ab 2028 klimaneutraler, grüner Wasserstoff produziert werden. Für das vorliegende Vorhaben wird dabei eine Fläche von ca. 33.000 m² beplant. Der produzierte Wasserstoff soll sowohl in ein überregionales Wasserstoffkernnetz eingespeist, als auch über eine Trailer-Abfüllanlage lokal an Verbraucher veräußert werden.

Ziel des vorliegenden Berichts ist es, die wasserrechtlichen Belange, die sich aus der Errichtung der Wasserstoffproduktionsanlage ergeben, insbesondere unter Berücksichtigung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) zu identifizieren, darzustellen und hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes und Verbesserungsgebotes zu bewerten.

1.2 Details zum geplanten Wassernutzungs- und Niederschlagsentwässerungskonzept

Der vorliegende Fachbeitrag bewertet die drei nachfolgend beschriebenen Wassernutzungen. Diese umfassen die bauzeitliche Ableitung von Niederschlags- und Grundwasser, die betriebsbedingte Ableitung von Niederschlagswasser und die Entnahme von Ostseewasser inklusive der Ableitung von Konzentrat aus der Wasseraufbereitung zurück in die Ostsee.

1.2.1 Bauzeitliche Ableitung von Niederschlags- und Grundwasser

Das während der Bauphase anfallende Niederschlags-, Grund- und Schichtenwasser soll über die bestehende Infrastruktur des durch die Kraftwerks- und Netzgesellschaft mbH (KNG) betriebenen Kohlekraftwerkes in die Ostsee abgeleitet werden (Kühlturmabflut). Eine Versickerung ist aufgrund von gering durchlässigen Böden nicht möglich (Geotechnik Rostock 2024).

Es ist vorgesehen, im Zuge des vorzeitigen Maßnahmenbeginns zunächst ein für den laufenden Betrieb vorgesehene, kombiniertes Regen- und Löschwasserrückhaltebecken (RWR/LWR, siehe Dokument REP-AEL-CEC020-WSP-000) zu errichten, um das auf dem Baufeld anfallende Wasser dort zu fassen und in Richtung Ostsee abzuführen. Die Errichtung ist in drei Phasen vorgesehen. Für alle Phasen gilt: Ziel der temporären Wasserhaltung ist es, im Erdbau eine Durchfeuchtung des Aushubhorizonts und damit eine Verringerung der Tragfähigkeit des Baugrunds zu vermeiden.

Die Baugruben sind mit einer offenen Wasserhaltung (Regen- und Schichtenwasser) geplant, dazu werden die Sohlen im Gefälle mit Magerbeton versiegelt und mit umlaufenden Gräben versehen. Das anfallende Oberflächenwasser wird zu in den Baugruben befindlichen, tieferliegenden Pumpensämpfen geführt und von dort, wie oben beschrieben, zur Sedimentation und weiter zur Anschlussstelle der Abflut des Kohlekraftwerkes in die Ostsee (Schnittstelle X01-09) gepumpt.

Phase 1 - Herstellung eines temporären Auffang- und Sedimentationsbeckens

Zum Maßnahmenbeginn erfolgt die Herstellung eines temporären Auffangbeckens / Sedimentationsbeckens im Erdbau, ausgekleidet mit einer Folie. Das temporäre Auffangbecken wird benötigt für die temporäre Wasserhaltung der Bauphase. Dieses Becken dient dazu, bauzeitlich anfallendes Niederschlags- und Schichtenwasser bei der Herstellung des Regenwasserrückhaltebeckens und der Zufahrtstrassen zu sammeln und Schwebstoffe abzuscheiden.

Aus dem temporären Auffangbecken wird eine temporäre Anschlussleitung an die Ostsee Abwasserleitung (Schnittstelle X01-09) des Kraftwerks zur Entwässerung des Baufelds errichtet.

Basierend auf der Annahme eines 5-jährlichen Regenereignisses und einer Regendauer von 90 min würde gemäß KOSTRA DWD (2020) im relevanten Rasterfeld 69172 eine Niederschlagsmenge von $43,7 \text{ l s}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ anfallen.

Die Entwässerungsfläche, die für die Berechnung des temporären Beckens angenommen wurde, beträgt:

- $A_{\text{Baustraße}} = 4 \text{ m Breite} \times 300 \text{ m Länge} = 1.200 \text{ m}^2 = 0,12 \text{ ha}$
- $A_{\text{Baugrube RWR/LWR Becken}} = 45 \text{ m Breite} \times 36 \text{ m Länge} = 1.620 \text{ m}^2 = 0,16 \text{ ha}$
- $A_{\text{Wasserstofferzeugung}} = 140 \text{ m Breite} \times 45 \text{ m Länge} = 6.300 \text{ m}^2 = 0,63 \text{ ha}$
- $A_{\text{Bauzustand}} = 0,91 \text{ ha}$

Die zu erwartende Regenwassermenge beträgt demnach 215.000 l bzw. 215 m³ in 90 Minuten (43,7 l s⁻¹ ha⁻¹ x 90 min * 60s/min x 0,91 ha). Gewählt wird hierfür ein temporäres Becken mit der Abmessung von 8 m in der Breite, 20 m in der Länge und einer nutzbaren Höhe von 1,5 m. Dies entspricht einem Gesamtvolumen von 240 m³. Das Becken wird nordöstlich des späteren Regen- und Löschwasserrückhaltebeckens (RWR und LWR) angelegt (Bauliche Anlage UXV10 und UXV20).

Während dieser Bauphase 1 beträgt die ableitbare Wassermenge zur Anschlussstelle der Abflut des Kohlekraftwerkes in die Ostsee (Schnittstelle X01-09) bis zu 20 l s⁻¹ / 72 m³ h⁻¹ und wird über eine temporäre Pumpe und Abflutleitung realisiert. Dies entspricht einem Niederschlagsvolumen von 108 m³ in 90 Minuten. Das Überschusswasser wird im temporären RWR-Becken angestaut.

Gemäß den obigen Annahmen ergibt sich bei dem angenommenen Regenereignis (90 min) ein Rückstau bzw. Überschuss von Niederschlagswasser von 107 m³ (Zufluss 215 m³ - Abfluss 108 m³). Das temporäre Regenwasserrückhaltebecken ist demnach ausreichend dimensioniert, sodass eine Überflutung nicht zu erwarten ist. Sollte im Sinne einer Risikobetrachtung ein Regenereignis eintreten, dass die obige Annahme übertrifft, so kann ein Fluten der Aushubstellen hingenommen werden.

Phase 2 – Errichtung des Regen- und Löschwasserrückhaltebeckens (RWR und LWR)

Nach Errichtung des temporären Auffangbeckens und somit der Sicherstellung der Entwässerung der weiteren Baumaßnahmen, wird das Regen- und Löschwasserrückhaltebecken (RWR und LWR) – Bauliche Anlage UXV10 und UXV20 und der RW-Pumpenraum– Gebäude ZXU10 errichtet. Die Bemessung des RWR erfolgte für die in der Betriebsphase versiegelte Fläche von ca. 2,15 ha. Da die versiegelte Fläche in der Bauphase zunächst deutlich kleiner ist und maximal die in der Auslegung berücksichtigte Fläche erreicht, wird hier auf Details zu der Bemessung im Dokument REP-AEL-CEC020-WSP-000 verwiesen.

Phase 3 - Inbetriebsetzung des Regen- und Löschwasserrückhaltebeckens (RWR und LWR)

Nach der Inbetriebsetzung des Regen- und Löschwasserrückhaltebeckens (RWR und LWR) und dem RW-Pumpenraum erfolgt der Rückbau des temporären Auffangbeckens / Sedimentationsbeckens aus der o.g. Phase 1. Nach Erhalt der Genehmigung werden die weiteren Baumaßnahmen durchgeführt und das finale Regenwassersystem an das Regen- und Löschwasserrückhaltebecken angeschlossen.

Der Drosselabfluss wird auf 20 l s⁻¹ festgesetzt und entspricht der Wassermenge, die nach der Bauphase betriebsbedingt abgeleitet wird. Details zu der Bemessung sind im Dokument REP-AEL-CEC020-WSP-000 verfügbar.

1.2.2 Ableitung von betriebsbedingtem Niederschlagswasser

Für den Dauerbetrieb steht zur Regenrückhaltung und Sedimentation das zentrale Regenrückhaltebecken des kombinierten Regen- &-Löschwassersystems zur Verfügung (siehe Dokument REP-AEL-CEC020-WSP-000). Zusätzlich wird eine kleinere Sedimentationsstufe aus standardisierten Fertigsystemen vorgeschaltet, um die Belastung und den Wartungsaufwand am zentralen Regenrückhaltebecken zu minimieren. Diese Sedimentationsstufe fängt insbesondere die Partikel der ersten Anspülung bei normalen Regenereignissen ab. Maßgeblich für die zurückhaltbare Menge vor der Einleitung in die Ostsee ist demnach theoretisch die Summe aus der Feststoffrückhaltung des Regenrückhaltebeckens und der vorgeschalteten Sedimentationsstufe. Vereinfacht wird zunächst nur die Sedimentationswirksamkeit des Regenrückhaltebeckens nach DWA-A 102-2 (2020) nachgewiesen (siehe Dokument REP-AEL-A002-KES-001). Die vorgeschaltete zusätzliche Sedimentation dient zunächst nur einem vereinfachten Betrieb bzw. Wartung der Anlage und ist für eine ausreichende Sedimentationswirkung nicht erforderlich. Zusätzlich wird ein Leichtflüssigkeitsabscheider ebenfalls als standardisiertes Fertigsystem dem Becken vorgeschaltet.

Das kombinierte Regen- und Löschwasserbecken ist ausreichend dimensioniert, um auch bei einem 100-jährlichen Regenereignis die anfallende Regenwassermenge sicher zwischenspeichern zu können. Dazu ist ein max. Drosselabfluss in die Ostsee von 20 l s⁻¹ / 72 m³ h⁻¹ vorgesehen. Details zu der Bemessung sind im Dokument REP-AEL-CEC020-WSP-000 zu finden.

1.2.3 Entnahme von Ostseewasser / Einleitung von Konzentrat aus der Wasseraufbereitung in die Ostsee

Für die benötigten Wassermengen zur Produktion des Wasserstoffs soll Ostseewasser genutzt werden. Hierbei wird auf die bestehende Infrastruktur des Kohlekraftwerks zurückgegriffen. Die bestehenden Ostseewasserpumpen in der Mecklenburger Bucht pumpen das Ostseewasser von dort mit einer maximalen Kapazität von ca. 1200 m³ h⁻¹ zum Klarwasserbecken des Kohlekraftwerks. Aus diesem Klarwasserbecken wurde bisher hauptsächlich der Naturzugkühlturm des Kraftwerkes bei Bedarf mit Zusatzwasser versorgt. Zur Herstellung von Reinstwasser mittels Umkehrosmose wird im Rahmen des vorliegenden Vorhabens eine zusätzliche Entnahme von Ostseewasser aus dem Klarwasserbecken von max. 40 m³ h⁻¹ über einen separaten Stutzen mit separater Pumpe erfolgen. Bei einem theoretisch angenommenen Dauerbetrieb unter Volllast (20.000 Nm³/h Wasserstoff / 24 Stunden / 7 Tage) entspricht dies einer theoretischen Jahresmenge von 350.400 m³ a⁻¹.

Nach der Herstellung des Reinstwassers soll das anfallende Konzentrat aus der Wasseraufbereitung mit dem Niederschlagswasser zusammengeführt und in die Ostsee abgeleitet werden. Vor Zusammenführung der beiden Abwässer wird eine mengenmäßige, sowie eine stoffliche Kontrolle erfolgen, um die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte gemäß Abwasserverordnung für die Einzelströme zu gewährleisten (Tabelle 1-1). Gemäß des für das vorliegende Vorhaben relevanten Anhangs 31 AbwV ist für Gesamtphosphor ein Grenzwert von 1,5 mg l⁻¹ einzuhalten. Es wird jedoch ein Grenzwert von 1 mg l⁻¹ angestrebt. Je nach Verfügbarkeit des zur Einhaltung dieses Grenzwertes relevanten Antiscalants (zur Verhinderung von mineralischen Ablagerungen an den Membranen der Umkehrosmoseanlage) soll auf eine phosphorfremde Alternative zurückgegriffen werden. Zur Steuerung des pH-Wertes während des Wasseraufbereitungsprozesses werden außerdem kleinere Mengen Salzsäure (HCl) und Natriumhydroxid (NaOH) bei Bedarf hinzudosiert. Vor der Ableitung in die Ostsee findet eine Neutralisierung des Konzentrats aus der Wasseraufbereitung statt, sodass im Konzentratstrom lediglich Natriumchlorid vorliegt.

Bei einem angenommenen theoretischen Dauerbetrieb der Anlage unter Volllast wird eine Wassermenge des Konzentrats von ca. 25 m³ h⁻¹ bzw. ca. 219.000 m³ a⁻¹ anfallen. Insgesamt ergibt sich demnach eine abzuleitende Abwassermenge von maximal 97 m³ h⁻¹ (Konzentrat aus der Wasseraufbereitung + Niederschlagswasser). Durch Revisionszeiten und zeitweise Abschaltung der Anlage wird die Wasserstoffproduktion im Normalfall jedoch nicht an 365 Tagen im Jahr in Betrieb sein. Zudem dient die Anlage der Produktion von grünem Wasserstoff aus erneuerbarem Strom. Die Produktionsrate des Wasserstoffs und damit auch die Menge des Rohwasserbezugs und der Konzentratrückführung folgen einem stark fluktuierenden Angebot an erneuerbarem Strom und wird daher zu einem wesentlichen Teil in Teillastzuständen betrieben werden. Daher stellt die Betrachtung der jährlichen Entnahme- und Einleitmengen auf Basis eines 24/7 Betriebs unter Volllast im Rahmen des vorliegenden Gutachtens eine maximale Belastung, d.h. ein Worst-Case-Szenario dar.

Tabelle 1-1: Einzuhaltende Grenzwerte für die Rückführung des Konzentrats aus der Wasseraufbereitung sowie des Niederschlagswassers gemäß Anhang 31 AbwV

Stoff/Stoffgruppe	Einheit	Wert	Bemerkung
Chlor, freies	mg l ⁻¹	0,2	Einbindung Dosierung NaOCl, durch Einsatz von z.B. Natriumdisulfit wird das Chlor wieder neutralisiert/gebunden
Gesamtphosphor (TP)	mg l ⁻¹	1,5	Ggf. Eintrag durch Antiscalant; Alternativen in Planung
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	mg l ⁻¹	40	Ergibt sich durch Entnahme Ostseewasser, kein zusätzlicher Eintrag
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX)	mg l ⁻¹	0,5	Durch Chloreinsatz (NaOCl)

1.3 Rechtliche und fachliche Grundlagen

Für die Beurteilung und Bewertung von vorhabenbedingten Auswirkungen auf Oberflächengewässer und Grundwasser sind das Wasserhaushaltsgesetz (WHG), die Oberflächengewässerverordnung (OGewV), die Grundwasserverordnung (GrwV) sowie das Landeswassergesetz Mecklenburg-Vorpommern (LWaG) maßgeblich, durch welche europäische Vorgaben (WRRL) in nationales Recht umgesetzt werden.

1.3.1 Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Mit der Verabschiedung der WRRL durch das Europäische Parlament und den Europäischen Rat im Jahr 2000 wurde ein Instrument geschaffen, um die Wasserpolitik innerhalb der EU zu vereinheitlichen und stärker auf eine nachhaltige und umweltverträgliche Wassernutzung auszurichten.

Das Ziel der WRRL ist entsprechend Artikel 1 die Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers.

Für die in den Bewirtschaftungsplänen für Einzugsgebiete festgelegten Maßnahmenprogramme gelten gemäß Artikel 4 der WRRL folgende Umweltziele:

- (1) Verhinderung einer Verschlechterung des Zustands aller Oberflächen- und Grundwasserkörper (sog. Verschlechterungsverbot)
- (2) Erreichen eines guten ökologischen und chemischen Zustands spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie, d. h. bis 2015, gemäß § 29 WHG spätestens bis 2027 aller natürlicher Oberflächenwasserkörper (sog. Verbesserungsgebot)
- (3) Erreichen eines guten ökologischen Potenzials und eines guten chemischen Zustands künstlicher und erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie, d. h. bis 2015, gemäß § 29 WHG spätestens bis 2027 (sog. Verbesserungsgebot)
- (4) Schrittweise Reduktion der Verschmutzung durch prioritäre Stoffe und Beendigung oder schrittweise Einstellung der Einleitung, Emission und Verluste prioritär gefährlicher Stoffe (sog. Phasing-Out-Gebot)
- (5) Erreichen eines guten quantitativen und guten chemischen Zustands für alle Grundwasserkörper spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie, d. h. bis 2015, gemäß § 29 WHG spätestens bis 2027 (sog. Verbesserungsgebot)
- (6) Umkehr aller signifikanten und anhaltenden Trends einer Steigerung der Konzentrationen von Schadstoffen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten und somit schrittweise Reduktion der Verschmutzung des Grundwassers (sog. Trendumkehr)

Ggf. können für natürliche (nicht künstliche bzw. nicht erheblich veränderte) Wasserkörper auch weniger strenge Ziele für die Wasserkörper angesetzt (Artikel 4 (5)) oder der Zeitplan für die Erreichung dieser Ziele verlängert werden (Artikel 4 (4)), was in Deutschland in hohem Maße bei der Bewirtschaftungsplanung genutzt wurde.

1.3.2 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

Die EU-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) schafft einen Ordnungsrahmen für Maßnahmen zur Erreichung oder Erhaltung eines guten Zustandes der Meeresumwelt bis zum Jahr 2020. Die Richtlinie gilt für Meeressgewässer und umfasst sowohl die Küstengewässer inklusive ihres Meeresgrunds und Untergrunds, als auch die Gewässer, den Meeresgrund und den Meeresuntergrund seewärts der Basislinie, ab der die Ausdehnung der Territorialgewässer ermittelt wird, bis zur äußersten Reichweite des Gebiets, in dem ein Mitgliedsstaat gemäß dem Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen Hoheitsbefugnisse hat und/oder ausübt (vgl. Art. 3 MSRL). Zu diesem Zweck entwickelt jeder Mitgliedsstaat für seine Meeressgewässer eine Meeresstrategie für jede betreffende Meeresregion bzw. -unterregion (vgl. Art. 5 MSRL).

Die Meeresgewässer wurden in Meeresregionen unterteilt, wobei die Ostsee als eine Meeresregion gilt (vgl. Art. 4 MSRL).

Alle europäischen Meeresanrainerstaaten sind verpflichtet, dies in ihren jeweiligen Meeresregionen durch die Erarbeitung und Durchführung von nationalen Strategien umzusetzen.

Da für die deutsche Ostsee anhand der Anfangsbewertung festgestellt wurde, dass der aktuelle Umweltzustand noch nicht dem guten Umweltzustand entspricht (BMU 2012), wurden nach Artikel 10 (MSRL) Umweltziele festgelegt, um den guten Umweltzustand zu erreichen.

Die folgenden 7 Umweltziele wurden für die deutsche Ostsee festgelegt:

- (1) Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung
- (2) Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe
- (3) Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten
- (4) Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen
- (5) Meere ohne Belastung durch Abfall
- (6) Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge
- (7) Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik

Auf Basis dieser Umweltziele wurden weiter konkretisierte operative Ziele und Indikatoren festgelegt (BMU 2012).

Die Vorgaben der MSRL sind für die deutschen Meeresgewässer im WHG (Kap. 2 Abschnitt 3: Bewirtschaftung von Meeresgewässern) umgesetzt. Für Küstengewässer innerhalb der Einmeilenzone gelten die Bewirtschaftungsziele nach §§ 27 bis 31 WHG uneingeschränkt.

Am 15. November 2007 wurde in Polen durch die Helsinki Commission (HELCOM) der Baltic Sea Action Plan (BSAP) verabschiedet, in welchem Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Status der Ostsee bis 2021 festgelegt sind (HELCOM 2007). Darin werden u. a. maximal zulässige Nährstofffrachten zur Reduktion der Eutrophierung in der Ostsee und daraus abgeleitete Reduktionsziele für einzelne Anrainerstaaten definiert. Die Ziele des BSAP wurden bisher verfehlt. Um die dennoch bereits erreichten positiven Entwicklungen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Ostsee fortzuführen, wurde der BSAP im Oktober 2021 überarbeitet und fortgeschrieben (HELCOM 2021).

1.3.2.1 Deskriptoren der MSRL

Der Beschreibung des guten Umweltzustandes von Küsten- und Meeresgewässern liegen 11 qualitativen Deskriptoren (Anhang I MSRL) zu Grunde (BMU 2012).

- D1: Biodiversität
- D2: Invasive Arten
- D3: Fischbestände
- D4: Nahrungsnetze
- D5: Eutrophierung
- D6: Meeresboden
- D7: Hydrographie
- D8: Schadstoffe

- D9: Schadstoffe in Fisch
- D10: Müll
- D11: Energie / Lärm

Den Deskriptoren sind jeweils weitere Kriterien und Indikatoren untergeordnet, die entsprechend des in Abbildung 1-2 dargestellten Schemas zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst werden. Für die Indikatoren sind z. T. auf einer jeweils spezifischen Bewertungsskala Schwellenwerte für verschiedene Zustände definiert und es erfolgt die Zustandsbewertung in „gut“ oder „nicht gut“.



Abbildung 1-2: Aggregationsschritte einer integrierten ökologischen Gesamtbewertung (KRAUSE et al. 2011)

Die für den im vorliegenden Gutachten relevanten Deskriptor D5: Eutrophierung maßgeblichen Indikatoren und zugehörige Schwellenwerte sind in Tabelle 1-2 zusammengefasst.

Tabelle 1-2: Für die Bewertung des Deskriptors D5: Eutrophierung nach Anhang I der MSRL relevante Indikatoren und Schwellenwerte für die Mecklenburger Bucht

Indikator	Schwellenwert
Nährstoffkonzentration (HELCOM HOLAS II-Schwellenwerte, BLMP 2020)	DIN = 4,3 $\mu\text{mol l}^{-1}$ DIP = 0,49 $\mu\text{mol l}^{-1}$
Nährstoffeinträge (Konzentration in den Zuflüssen, OGewV)	TN = 2,6 mg l^{-1} TP = 0,1 mg l^{-1}
Chlorophyllkonzentration in der Wassersäule	1,8 $\mu\text{g l}^{-1}$
Sichttiefe	7,1 m
Artenverschiebung in der Florazusammensetzung	0,92

Indikator	Schwellenwert
Opportunistische Makroalgen	gemäß WRRL/OGewV
Beeinträchtigung der Abundanz von mehrjährigem Seetang und Seegras	gemäß WRRL/OGewV
Sauerstoffkonzentration	6 mg l ⁻¹ (Flachwasser, ungeschichtet)
Makrozoobenthos	gemäß WRRL/OGewV

1.3.3 Umsetzung in nationales Recht

Das durch das WHG geschaffene Bewirtschaftungssystem gilt für alle oberirdischen Gewässer, zu denen das ständig oder zeitweilig in Betten fließende oder stehende oder aus Quellen wild abfließende Wasser gehört. Es stellt die vollumfängliche Umsetzung der europäischen Vorgaben der WRRL in nationales Recht dar. Die deutsche Umsetzung legt in §§ 27 und 28 WHG die Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer fest. Diese Bewirtschaftungsziele sind der Maßstab für das Tätigwerden der Behörden zur Zielerreichung (§§ 82 ff. WHG) und für das Bewirtschaftungsermessen nach § 12 Abs. 2 WHG bedeutsam.

Das Wasserhaushaltsrecht gehört gemäß Art. 74 Abs. 1 Nr. 32 des Grundgesetzes (GG) zur konkurrierenden Gesetzgebung. Die Länder können nach Art. 72 Abs. 3 S. 1 Nr. 5 GG vom Bundeswasserrecht abweichende Regelungen treffen (sog. Abweichungskompetenz). In Art. 72 Abs. 3 GG sind jedoch Einschränkungen genannt, wenn es sich um „stoff- und anlagenbezogene Regelungen“ handelt. In diesem Bereich sind die Länder von einer Abweichung ausgeschlossen. Mit „stoff- und anlagenbezogene Regelungen“ sind Anlagen gemeint, die potenzielle Einwirkungen auf den Wasserhaushalt und die Wasserbeschaffenheit haben können (Beispiel: Einbringen und Einleiten von Stoffen).

Seit 2010 ist der Schutz des Grundwassers über die GrwV geregelt. Ergänzend zur WRRL fordert die GWRL:

- die nationale Festlegung von Grundwasser-Schwellenwerten (=nationale Qualitätsnormen)
- die Ableitung von geogenen Hintergrundwerten aufgrund natürlicher hydrogeologischer Gegebenheiten anhand von festgelegten Grundregeln
- das Verfahren zur Ermittlung des chemischen Zustands
- das Verfahren zur Ermittlung signifikanter und anhaltender steigender Trends
- die Festlegung von Maßnahmen zur Umkehrung von Belastungstrends
- die Umsetzung von Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung der Einträge von Schadstoffen in das Grundwasser

Hierzu werden in der GrwV

- Schwellenwerte für den guten chemischen Zustand des Grundwassers,
- Vorgaben für die Ermittlung und die Einstufung des chemischen Grundwasserzustands,
- Vorgaben für die Überwachung und Einstufung des mengenmäßigen Zustandes sowie
- Vorgaben für die Trendanalyse (Schadstoffe, die zur Anreicherung in Lebewesen, Sediment oder Schwebstoffen neigen)

festgelegt.

Seit 2011 ist die OGewV in Kraft, die bundeseinheitlich Aspekte des Schutzes der Oberflächengewässer regelt. Unter anderem werden Maßgaben zum chemischen und ökologischen Zustand bzw. Potenzial formuliert. Umgesetzt wurden damit EU-Vorgaben zu Umweltqualitätsnormen für prioritäre und prioritär gefährliche Stoffe und Qualitätsanforderungen an die Analytik. Die EU-Richtlinie 2013/39/EU legt für nunmehr 45 prioritäre Stoffe Umweltqualitätsnormen (UQN) fest. Diese Umweltqualitätsnormen sind im Jahr 2016 in die neu gefasste OGewV übernommen worden. Für einen WRRL-Fachbeitrag besonders wichtig ist die OGewV insbesondere im Hinblick auf folgende Aspekte:

- Festlegungen im Hinblick auf Lage, Grenzen und Zuordnung von Oberflächenwasserkörpern
- Verbindliche, leitbildorientierte Fließgewässertypen und Seentypen (vgl. bereits UBA 2008)
- Festlegung von Referenzbedingungen nach Gewässertypen
- Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials
- Bewertungsverfahren und Grenzwerte der ökologischen (biologischen) Qualitätsquotienten für die verschiedenen Gewässertypen
- UQN für flussgebietsspezifische Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials
- Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten
 - Anforderungen an den sehr guten ökologischen Zustand und das höchste ökologische Potenzial
 - Anforderungen an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial
- UQN zur Beurteilung des chemischen Zustands
- Vorgaben für die Trendanalyse (Schadstoffe)

Angesichts von WHG-Umsetzung inklusive zugehörigen Verordnungen wird im Folgenden von einer erfolgten 1:1-Umsetzung der WRRL in nationales Recht ausgegangen (vgl. KAUSE & DE WITT 2016; LAWA 2013, 2017), sodass die Rechtsbezüge überwiegend nur zum WHG bzw. den relevanten Verordnungen hergestellt werden.

Die für die Begutachtung der Auswirkungen des Vorhabens relevanten Verordnungen und Bewertungsgrundsätze sind in den folgenden Kapiteln detaillierter ausgeführt.

1.3.4 Bewertungsgrundsätze

1.3.4.1 Grundwasserkörper

1.3.4.1.1 Chemischer Zustand

Für Grundwasserkörper wird der chemische Zustand bewertet und überwacht. Die chemische Zusammensetzung muss gemäß WRRL demnach so beschaffen sein, dass die Schadstoffkonzentrationen

- auf Basis der Leitfähigkeit keine Anzeichen für Salz- oder andere Intrusionen erkennen lassen,
- die geltenden Qualitätsnormen nicht überschreiten und
- nicht so hoch sind, dass die Umweltziele für in Verbindung stehende Oberflächengewässer nicht erreicht werden können, die ökologische oder chemische Qualität derartiger Gewässer signifikant verringert oder die Landökosysteme die unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängen signifikant geschädigt werden.

Die Schwellenwerte der entsprechenden Stoffe des chemischen Zustands für die Grundwasserkörper sind in Anhang 2 der GrwV festgeschrieben.

Darüber hinaus sind alle signifikanten und anhaltenden Trends einer Steigerung der Konzentration von Schadstoffen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeit umzukehren und so die Verschmutzung des Grundwassers schrittweise zu reduzieren (Trendumkehr, Artikel 4 WRRL, § 47 Absatz 1 Nummer 2 WHG).

1.3.4.1.2 Mengenmäßiger Zustand

Grundwasserkörper werden durch die zuständige Behörde im Hinblick auf den mengenmäßigen Zustand bewertet („gut“ oder „nicht gut“); dies erfasst das Ausmaß, in dem ein Grundwasserkörper durch direkte und indirekte Entnahme beeinträchtigt wird (Artikel 2 WRRL). Gemäß § 4 GrwV ist der mengenmäßige Grundwasserzustand gut, wenn

1. die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigt, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt und
2. durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass
 - a. die Bewirtschaftungsziele nach §§ 27 und 44 des WHG für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, verfehlt werden,
 - b. sich der Zustand dieser Oberflächengewässer im Sinne von § 3 Nummer 8 des WHG signifikant verschlechtert,
 - c. Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden und
 - d. das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen infolge räumlich und zeitlich begrenzter Änderungen der Grundwasserfließrichtung nachteilig verändert wird.

1.3.4.1.3 Trendumkehrgebot

Für alle Grundwasserkörper gilt das Trendumkehrgebot als weiteres selbständiges Bewirtschaftungsziel. Demnach sollen nach § 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentration, welche infolge menschlicher Tätigkeit auftreten, umgekehrt werden. Die Einleitung von Schadstoffen ist somit nach dem aktuellen Stand der Technik weitest möglich zu begrenzen (KAUSE & DE WITT, 2016).

1.3.4.2 Oberflächenwasserkörper

1.3.4.2.1 Ökologischer Zustand

Der ökologische Zustand umfasst nach Art. 2 Nr. 21 WRRL die Qualität von Struktur und Funktionsfähigkeit aquatischer, in Verbindung mit Oberflächengewässern stehender Ökosysteme gemäß der Einstufung nach Anhang V WRRL. Der Zustand eines Oberflächenwasserkörpers wird nach den in Anhang V WRRL aufgeführten Qualitätskomponenten (QK) beurteilt und in eine der fünf in Tabelle 1-3 dargestellten Klassen eingestuft.

Die Einstufung spiegelt den „Natürlichkeitsgrad“ eines Gewässers wider bzw. wie stark ein Gewässer durch menschliche Einflüsse beeinträchtigt wird. Für erheblich veränderte oder künstliche Wasserkörper gilt das ökologische Potenzial. Künstliche Gewässer sind demnach von Menschenhand geschaffen. Erheblich veränderte Gewässer (HMWB) sind durch menschliche Tätigkeiten und Nutzung hydromorphologisch veränderte Oberflächengewässer. Ein Erreichen des „guten“ ökologischen Zustands ist für diese Gewässer nicht ohne signifikante negative Auswirkungen der bestehenden Nutzung möglich. Grundlage für die Ableitung des ökologischen Potenzials sind die biologischen QK, wobei die Ausweisung auf Basis der empfindlichsten biologischen QK (diejenige mit der schlechtesten Bewertung) vorgenommen wird. Hierbei werden die Referenzbedingungen angesetzt, die für die Gewässerkategorie gelten, welche dem betreffenden

Wasserkörper am ähnlichsten ist. Die Bewertung des ökologischen Potenzials erfolgt in fünf in Tabelle 1-3 dargestellten Zustandsklassen.

Tabelle 1-3: Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials in Klassen gemäß WRRL

Zustandsklasse	ökologischer Zustand	ökologisches Potenzial
1	sehr gut	höchstes
2	gut	gut
3	mäßig	mäßig
4	unbefriedigend	unbefriedigend
5	schlecht	schlecht

In Anhang V WRRL und Anlage 4 OGeWV werden die typspezifischen Referenzbedingungen zur Bewertung des ökologischen Zustandes für die einzelnen Qualitätskomponenten normativ definiert.

Die einzelnen Qualitätskomponenten für die Einstufung des ökologischen Zustands und die zugehörigen messbaren Parameter sind in Anlage 3 OGeWV aufgeführt.

Die Zustandsbewertung erfolgt auf Ebene der Qualitätskomponenten für die einzelnen Parameter, wobei die Bewertungsmethoden vorgegeben sind. Die entsprechenden Bewertungsverfahren und Grenzwerte der ökologischen Qualitätskomponenten sind gewässertypspezifisch in Anlage 5 OGeWV definiert.

Die Gesamteinstufung des ökologischen Zustands/Potenzials erfolgt nach dem „one out – all out“-Prinzip, wonach das schlechteste Bewertungsergebnis einer Qualitätskomponente der biologischen Qualitätskomponenten maßgebend für die Gesamtbewertung des ökologischen Zustands/Potenzials ist.

Die hydromorphologischen, chemischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind unterstützend zur Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten heranzuziehen. Sie repräsentieren abiotische Bedingungen, die erforderlich sind, um die für die biologischen Qualitätskomponenten notwendigen Werte zu erreichen (bedingende autökologische Faktoren). Dabei ist die Bewertung der hydromorphologischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für die Bewertung des ökologischen Zustandes nur heranzuziehen, wenn ein Wasserkörper der Klasse »sehr guter« oder »guter ökologischer Zustand« oder der Klasse »höchstes« oder »gutes ökologisches Potenzial« zugeordnet wird. Bei den anderen Zustands-/Potenzialklassen müssen die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten »Bedingungen [aufweisen], unter denen die für die biologischen Qualitätskomponenten beschriebenen Werte erreicht werden« können.

In der OGeWV sind die UQN für flussgebietspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGeWV) sowie gewässertypspezifische Anforderungen (Ziel-/Grenzwerte) an die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter (Anlage 7 OGeWV) definiert. Wird eine UQN der flussgebietspezifischen Schadstoffe nicht eingehalten, kann als höchster ökologischer Zustand max. die Bewertung „mäßig“ erreicht werden. Die allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten werden mit dem Zustand „sehr gut“, „gut“ oder „nicht gut“ bewertet.

Das Zusammenwirken der einzelnen Qualitätskomponenten zur Bewertung des ökologischen Zustands ist in Abbildung 1-3 schematisch dargestellt.

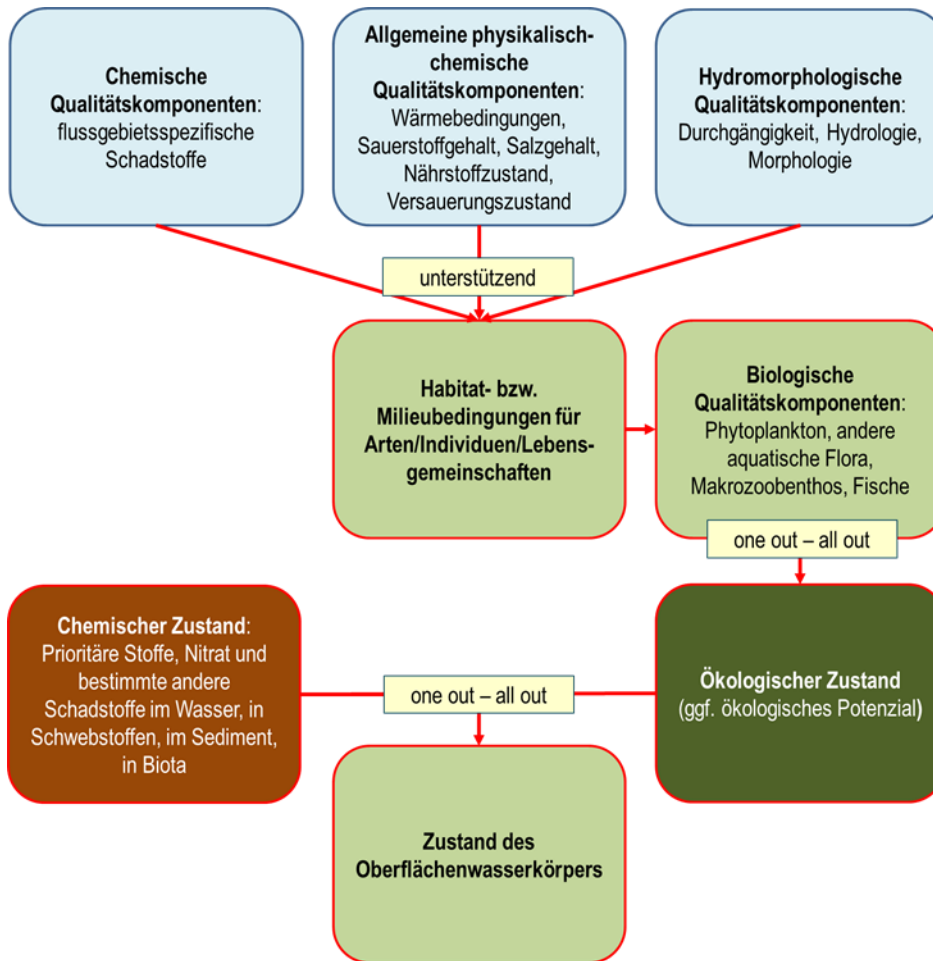


Abbildung 1-3: Struktur und Zusammenwirken der Zustandsbewertung nach Anhang V WRRL bzw. OGewV für Oberflächenwasserkörper

1.3.4.2 Chemischer Zustand

Für die Einstufung des chemischen Zustands für Oberflächenwasserkörper gelten EU-weit die UQN aus der EG-Nitratrichtlinie (Vorgabe für Nitrat) sowie die UQN-Richtlinie (2013/39/EU) mit Grenzwerten für insgesamt 45 prioritäre Stoffe.

Die prioritären Stoffe müssen dabei nach Richtlinie (2013/39/EU) bei Eintrag gemessen werden. Abgestellt wird grundsätzlich auf den Jahresmittelwert; die UQN wird daher auch JD-UQN (Jahresdurchschnitt-Umweltqualitätsnorm) abgekürzt. Für bestimmte Schadstoffe mit hoher akuter Toxizität wurde zusätzlich eine zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) festgelegt. Diese darf den Maximalwert nicht überschreiten. Für solche Stoffe, die sich innerhalb der Nahrungskette potenziell hoch anreichern, wurde zusätzlich eine Norm für Organismen festgelegt.

Werden die einzelnen UQN eingehalten, dann ist der chemische Zustand „gut“; andernfalls „nicht gut“.

1.3.4.3 Verschlechterungsverbot

Das Verschlechterungsverbot ist verletzt, wenn ein Vorhaben eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers verursachen kann. Für die Ermittlung einer Verschlechterung ist nach KAUSE & DE WITT (2016) folgende Vorgehensweise anzuwenden:

1. Erfassen des Ist-Zustandes
2. Prognose der negativen Auswirkungen
3. Bewertung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Verschlechterungsverbot

Maßgeblicher Bezugspunkt zur Ermittlung einer potenziellen Verschlechterung ist der Ausgangszustand (Ist-Zustand) eines Gewässers. Die Beschreibung des Ist-Zustandes ist an den Qualitätskomponenten bzw. Schadstoffen nebst zugehörigen UQN auszurichten (KAUSE & DE WITT, 2016). Gemäß dem Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes (Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG 7 A 2.15) zum Ausbau Der Bundeswasserstraße Elbe (“Elbvertiefung”) vom 09. Februar 2017) ist der Ausgangszustand, wie er in dem zum Zeitpunkt der Behördenentscheidung geltenden Bewirtschaftungsplan dokumentiert ist, maßgeblich.

Für die Prognose negativer Auswirkungen eines Vorhabens sind die einzelnen Qualitätskomponenten und UQN abzu prüfen. Hierbei spielen auch die unterstützenden Qualitätskomponenten eine wichtige Rolle, da sich so ein Vorhaben meistens unmittelbar auf diese auswirken und nur mittelbar auf die biologischen Qualitätskomponenten. Für die Prognose nachteiliger Veränderungen des Gewässerzustandes am Maßstab der WRRL existieren keine anerkannten Standardmethoden. Die gewählte Methode ist aber transparent, funktionsgerecht und in sich schlüssig auszugestalten (BVerwG Beschluss 7 A 14.12, verkündet am 2. Oktober 2014)

Ausschlaggebend für die Bewertung der Vereinbarkeit eines Vorhabens in Bezug auf das Verschlechterungsverbot ist das Urteil des Europäischen Gerichtshofes (EuGH 2015). Demnach liegt eine Verschlechterung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials eines Oberflächenwasserkörpers vor, sobald sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente im Sinne des Anhangs V der WRRL um eine Klasse verschlechtert. Ist die betreffende Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Klasse, stellt jede weitere negative Veränderung eine Verschlechterung des Zustands/Potenzials dar.

Darüber hinaus sind folgende Grundsätze zur Bewertung des Verschlechterungsverbotes zu beachten:

- Das Verschlechterungsverbot gilt auch für kleine oberirdische Gewässer, die im Bewirtschaftungsplan einem benachbarten Wasserkörper zugeordnet worden sind. Verschlechterungen sind bezogen auf diesen Wasserkörper zu beurteilen.
- Auswirkungen in kleineren Gewässern, die keinem benachbarten Wasserkörper zugeordnet worden sind, sind hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes bezogen auf den Wasserkörper, in den diese Gewässer einmünden zu bewerten.
- Sofern sich ein Vorhaben nicht nur in einem Wasserkörper auswirkt, ist das Vorliegen einer Verschlechterung für alle betroffenen Wasserkörper zu prüfen und in der behördlichen Entscheidung zu berücksichtigen.
- Für die Beurteilung der Verschlechterung ist stets die repräsentative Messstelle in einem Oberflächenwasserkörper von Belang.
- Bei Grundwasserkörpern sind alle festgelegten und repräsentativen Messstellen heranzuziehen.
- Maßgeblich für eine Prüfung, ob eine Verschlechterung zu erwarten steht, ist grundsätzlich der in dem aktuellen Bewirtschaftungsplan nach § 83 WHG dokumentierte Zustand; liegen neuere und valide Daten vor, sind diese ergänzend heranzuziehen.
- Von einer Verschlechterung ist nur dann auszugehen, wenn die tatbestandlichen Voraussetzungen des § 27 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 2 Nr. 1 oder der §§ 44 und 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG (in Umsetzung des Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziffer i und Buchst. b Ziffer i WRRL) erfüllt sind. Eine Verschlechterung liegt somit dann vor, wenn sich die Zustandsklasse mindestens einer biologischen QK infolge erwarteter/prognostizierter Veränderung verschlechtert.
- Bei biologischen QK, die bereits in der schlechtesten Zustandsklasse sind, führt jede weitere messbare negative Veränderung zu einer Verschlechterung.

- Bewertungen im Hinblick auf Verschlechterungen der hydromorphologischen oder allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten werden unterstützend herangezogen; sie wirken sich aber rechtlich nur aus, wenn dies zu einer Verschlechterung mindestens einer biologischen Qualitätskomponente führt.
- Eine Verschlechterung bei Oberflächenwasserkörpern liegt dann vor, wenn infolge eines Vorhabens eine UQN nach Anlage 6 OGewV überschritten wird oder wenn bei einer bereits vorher vorhandenen Überschreitung eine Konzentrationserhöhung eintritt oder wenn neben einer bereits überschrittenen UQN die Überschreitung der UQN eines anderen flussgebietspezifischen Schadstoffs neu hinzutritt. Keine Verschlechterung liegt vor, wenn sich die Konzentration des Schadstoffes zwar erhöht, aber die UQN immer noch eingehalten wird.
- Eine Verschlechterung des chemischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers liegt dann vor, wenn infolge des Vorhabens eine UQN für einen Stoff nach Anlage 8 OGewV überschritten wird; keine Verschlechterung liegt hingegen vor, wenn sich der Wert für einen Schadstoff zwar erhöht, aber unterhalb des Schwellenwertes der UQN bleibt. Ist hingegen bei mindestens einem Schadstoff bereits die UQN verfehlt, stellt jede weitere Konzentrationserhöhung eine Verschlechterung dar.
- Etwaige Veränderungen, die auf natürlichen Schwankungen oder messtechnischen Unzulänglichkeiten beruhen, sind keine Verschlechterung im Sinne des § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG. Vielmehr sind diese Faktoren bei der Prognose und der Bewertung der Veränderung zu berücksichtigen.
- Kurzzeitige und vorübergehende Auswirkungen (z. B. bauzeitlicher Art) sind zu berücksichtigen und hinsichtlich des Verschlechterungsverbotes und Verbesserungsgebotes zu prüfen und zu bewerten (Urteil des Europäischen Gerichtshofes (EuGH C-525/20) zu temporären Auswirkungen auf Oberflächengewässer vom 05. Mai 2022)
- Für die Prüfung des Verschlechterungsverbotes in erheblich veränderten bzw. künstlichen Wasserkörpern ist zu klären, ob die Prognose für den ökologischen Zustand zu dem Ergebnis kommt, dass eine Verschlechterung eintritt. Das Ergebnis ist dann auf das Potenzial zu übertragen (MELUND 2022).
- Führt ein Vorhaben zu einer Überschreitung mindestens einer Qualitätsnorm oder eines Schwellenwertes, ist von einer Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers auszugehen. Ist der Schwellenwert eines Schadstoffes im Grundwasser bereits überschritten, führt jede weitere Konzentrationserhöhung zu einer Verschlechterung.
- Bei der Prüfung der Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands eines Grundwasserkörpers ist die Auswirkung eines Vorhabens auf die Kriterien nach GrwV zu prüfen. Wird mindestens ein Kriterium nicht eingehalten, ist eine Verschlechterung gegeben. Waren bereits vorher Kriterien nicht erfüllt, stellt jede weitere negative Veränderung eine Verschlechterung dar.

1.3.4.4 Verbesserungsgebot

Das Verbesserungsgebot umfasst das Erhalten oder Erreichen

- eines guten ökologischen und chemischen Zustands aller natürlichen Oberflächenwasserkörper (§ 27 Abs. 1 Nr. 2 WHG, inkl. Küstenwasserkörper nach § 44 in Zusammenhang mit § 27 WHG),
- eines guten ökologischen Potenzials und eines guten chemischen Zustands künstlicher und erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper (§ 27 Abs. 2 Nr. 2 WHG) sowie
- eines guten quantitativen und guten chemischen Zustands für alle Grundwasserkörper (§ 47 Abs. 1 Nr. 3 WHG).

Das Verbesserungsgebot wird in inhaltlicher und zeitlicher Hinsicht maßgeblich durch die Bewirtschaftungspläne nach §§ 82 und 83 WHG, die auf die Zielerreichung des guten ökologischen Zustands/Potenzials und des guten chemischen Zustands ausgelegt sind, konkretisiert.

Das Verbesserungsgebot ist erfüllt, wenn das Vorhaben die Verbesserung des Gewässerzustandes nicht gefährdet und die Bewirtschaftungsziele trotz Umsetzung des Vorhabens bzw. Gewässerbenutzung zum maßgeblichen Zeitpunkt erreichbar sind (KAUSE & DE WITT, 2016).

1.3.4.5 Phasing-out-Gebot

Gemäß Art. 4 Abs. 1 a WRRL wird mit der Phasing-Out-Verpflichtung die schrittweise Reduktion der Verschmutzung durch prioritäre Stoffe angestrebt. Dazu ist die Einleitung, Emission und Verluste prioritär gefährlicher Stoffe zu beenden oder schrittweise einzustellen. Das Phasing-Out-Gebot ist derzeit jedoch nicht in konkreten Zulassungsverfahren, wie etwa einem Planfeststellungs- oder wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren, zu berücksichtigen. Die auf Unionsebene zu seiner Inkraftsetzung erforderlichen Schritte nach Art. 16 Abs. 8 S. 1 WRRL wurden bislang nicht durchgeführt und die subsidiäre Verpflichtung der Mitgliedstaaten zur Ergreifung eigener Maßnahmen nach Art. 16 Abs. 8 S. 2 WRRL ist mangels Unbedingtheit und hinreichender Bestimmtheit nicht unmittelbar anwendbar (Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG Az. 7 C 26.15) zum KW Staudinger vom 02.11.2017).

2 Betroffene Wasserkörper

2.1 Küstenwasserkörper „Unterwarnow“ (WP_05)

2.1.1 Kennzeichnung, Lage, Abgrenzung

Der Küstenwasserkörper Unterwarnow (WP_05) wird als inneres Küstengewässer der Ostsee durch das Mühlendammwehr im Süden Rostocks von dem Fließgewässerkörper der Oberwarnow abgetrennt (Abbildung 2-1). Durch das Wehr wird der Brackwassereinstrom von der Unter- in die Oberwarnow verhindert, um das sich südlich anschließende Trinkwasserschutzgebiet für die Trinkwasserversorgung der Hanse- und Universitätsstadt Rostock zu schützen.

Der Wasserkörper Unterwarnow (WP_05) wird dem WRRL-Typ B2 (mesohaline innere Küstengewässer) zugeordnet (Tabelle 2-1). Mesohalin steht für einen Salzgehalt, der zwischen 5 bis < 18 PSU liegt (Practical Salinity Units \triangleq ‰). In der Unterwarnow bildet sich, wie für Ästulare typisch, in Abhängigkeit von Wetter-, Wind- und Strömungsverhältnissen sowohl ein horizontaler, als auch ein vertikaler Salzgehaltsgradient aus.

Tabelle 2-1: Wesentliche Kenndaten des Küstenwasserkörpers Unterwarnow (WP_05)

Bezeichnung	Unterwarnow
Wasserkörper-Nr.	DE_CW_DEMV_WP_05
Gewässertyp nach LAWA	B2a: Mesohalines inneres Küstengewässer (Ostsee)
Einstufung	erheblich verändert
Flussgebietseinheit	Warnow/Peene
Planungseinheit	Küstengebiet Ost
Bearbeitungsgebiet	Warnow/Peene
Ökologisches Potenzial	schlecht (5)
Chemischer Zustand	nicht gut
Bewirtschaftungsziele	gutes ökologisches Potenzial guter chemischer Zustand
Fläche	12,89 km ²
Einzugsgebiet	ca. 3000 km ²

Die Unterwarnow ist eine Bundeswasserstraße und dient der Schifffahrt u. a. als Zufahrt für den Seehafen Rostock. Zur Anpassung der Schiffbarkeit an entsprechende Schiffsgrößen wurde die Fahrrinne mehrfach vertieft. Des Weiteren erfolgen bedarfsweise Unterhaltungsarbeiten, insbesondere Baggerungen der Hafenbecken und Fahrrinnen oder die Erneuerung von Uferbefestigungen.

Mit einer Wasserfläche von nur 12,9 km² im Verhältnis zur sehr großen Einzugsgebietsfläche von ca. 3000 km² unterliegt die Unterwarnow einer sehr hohen stofflichen Belastung. Hinzu kommen Belastungen durch Häfen, Werft, Schifffahrt und Altlasten in den Sedimenten. Im Ergebnis der Bestandaufnahme 2004 und im Rahmen der Aktualisierung 2013 und 2020 wurde die Unterwarnow als erheblich veränderter Wasserkörper (HMWB) ausgewiesen (HD Unterwarnow 2015, BIOTA 2020).

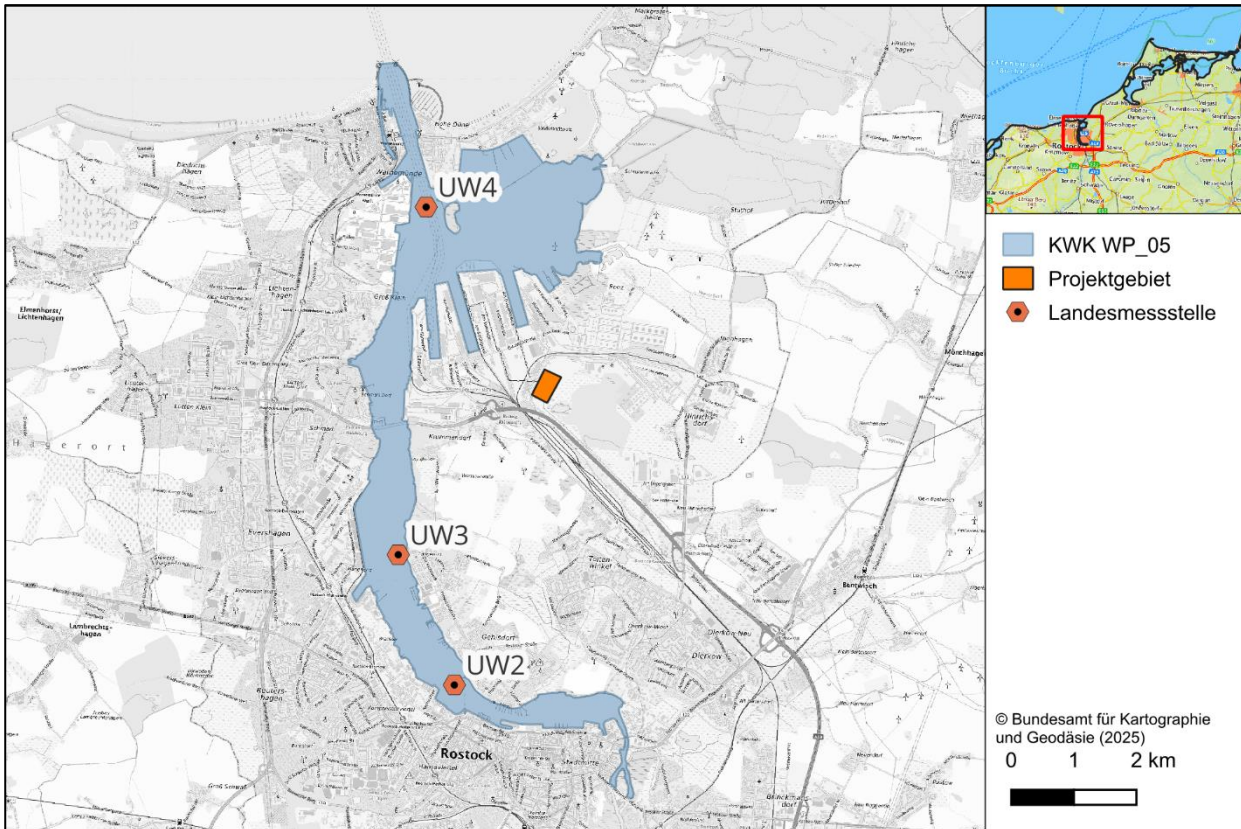


Abbildung 2-1: Übersichtskarte zur Lage des Küstenwasserkörpers (KWK) „Unterwarnow“ (WP_05), der relevanten Messstellen des landesweiten Monitorings sowie zur Lage des Projektgebiets im Überseehafen Rostock

2.1.2 Bewirtschaftungsziele (Umweltziele)

Der aktualisierte, 3. Bewirtschaftungsplan (2022–2027) nach Artikel 13 WRRL bzw. § 83 WHG für die Flussgebietseinheit Warnow/Peene weist aus, dass für den Küstenwasserkörper Unterwarnow ein **weniger strenges Bewirtschaftungsziel festgelegt wurde: das mäßige ökologische Potenzial**, da die Erreichung des guten Potenzials nicht möglich bzw. unverhältnismäßig aufwendig ist.

Ziel ist die Reduzierung des Eutrophierungsgrades der Unterwarnow, um vom schlechten zum mäßigen ökologischen Potenzial zu gelangen. Die einzelnen biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton, Großalgen und Angiospermen (Makrophyten) sowie die benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos) sollen bis nach 2045 mindestens Stufe 3 (mäßiges ökologisches Potenzial) erreichen.

Als weiteres Bewirtschaftungsziel soll bis nach 2045 der gute chemische Zustand erreicht werden.

2.1.3 Relevante Messstellen

Die Messstellen der amtlichen Gewässerüberwachung für die allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (QK), das Makrophyten- und das Makrozoobenthosmonitoring im Wasserkörper Unterwarnow sind in Abbildung 2-1 dargestellt. Für die Bewertung des ökologischen Potenzials anhand der allgemein physikalisch-chemischen QK ist die Messstelle UW4 maßgeblich.

2.1.4 Ökologisches Potenzial

Gegenwärtig ist das ökologische Potenzial der Unterwarnow als „schlecht“ eingestuft (Tabelle 2-2). Ausschlaggebend hierfür ist die schlechte Bewertung der Qualitätskomponente Großalgen und Angiospermen. Degradierter bzw. fehlender Lebensraum durch die intensive Nutzung der Unterwarnow als Hafen und Wasserstraße erschweren bzw. verhindern die Ansiedlung standorttypischer Makrophyten. Für das

ökologische Potenzial spielen die in Tabelle 2-3 angegebenen signifikanten anthropogenen Belastungen und ihre Auswirkungen eine entscheidende Rolle. Zudem ist die Unterwarnow stark mit Nährstoffen aus dem verhältnismäßig großen Einzugsgebiet belastet, was zu einem verstärkten Phytoplanktonwachstum, erhöhter Trübung und verringerter Lichteindringtiefe führt.

Tabelle 2-2: Zustandsbewertung der einzelnen Qualitätskomponenten des ökologischen Potenzials für den Küstenwasserkörper Unterwarnow WP_05 (fis-wasser-mv.de, Abruf 11.03.2025)

Parameter	Güteklasse
Ökologisches Potenzial (gesamt)	schlecht
Biologische Qualitätskomponenten	
Phytoplankton	mäßig
Großalgen und Angiospermen	schlecht
Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)	mäßig
Hydromorphologische Qualitätskomponenten (unterstützend)	
Gezeiten	Nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar
Morphologie	gut
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (unterstützend)	
Sichttiefe	schlecht
Temperaturverhältnisse	Nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar
Sauerstoffhaushalt	gut
Salzgehalt	Nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar
Versauerungszustand	Nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar
Stickstoffverbindungen	schlecht
Phosphorverbindungen	schlecht
Chemischer Zustand (gesamt)	nicht gut
Inklusive ubiquitären Schadstoffen und Nitrat	nicht gut
Ohne ubiquitäre Schadstoffe	gut

Tabelle 2-3: Signifikante Belastungsquellen und deren Auswirkungen für den Küstenwasserkörper Unterwarnow (WP_05)

Signifikante Belastungsquellen
Punktquellen – Kommunales Abwasser
Punktquellen – Niederschlagswasserentlastung
Diffuse Quellen – Landwirtschaft
Diffuse Quellen – Kontaminierte Gebiete oder aufgegebene Industriegelände
Diffuse Quellen – Atmosphärische Deposition – Quecksilber und seine Verbindungen / Pentabromdiphenylether
Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste - Schifffahrt
Auswirkung der Belastung
Verschmutzung durch Chemikalien
Veränderte Habitate auf Grund morphologischer Änderungen
Belastung mit Nährstoffen

Eine detaillierte Auswertung der Gewässergütedaten der drei amtlichen Messstellen UW2, UW3, und UW4 zeigt regelmäßige und deutliche Überschreitungen der Nährstoffgrenzwerte für Stickstoff (Gesamtstickstoff - TN) und Phosphor (Gesamtphosphor - TP) (BIOTA 2022). Eine Analyse der Eintragspfade ergab, dass der Großteil der Nährstoffe aus der Oberwarnow bzw. aus dessen großem Einzugsgebiet stammt (BIOTA 2020, IOW 2019).

Darüber hinaus wurden im Rahmen des behördlichen Monitorings Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen (UQN) für die flussgebietspezifischen Schadstoffe Triclosan, einem Desinfektionsmittel, und Diflufenican, welches als Pflanzenschutzmittel verwendet wird, nachgewiesen.

In Abbildung 2-2 sind die Nährstoffkonzentrationen in der Unterwarnow bezogen auf die Anforderungen der OGewV dargestellt. Es wird deutlich, dass die Grenzwerte für die Gesamtstickstoffkonzentration (TN) und die Gesamtphosphorkonzentration (TP) kontinuierlich überschritten werden. Ein Überangebot von Nährstoffen führt zu verstärktem Algenwachstum, erhöhter Trübung und verringerter Lichteindringtiefe. Dadurch ist die Entwicklung einer gewässertypspezifischen Flora und Fauna beeinträchtigt. Darüber hinaus führt die starke anthropogene Nutzung der Küstengewässer zu einer Beeinträchtigung entsprechender Habitate.

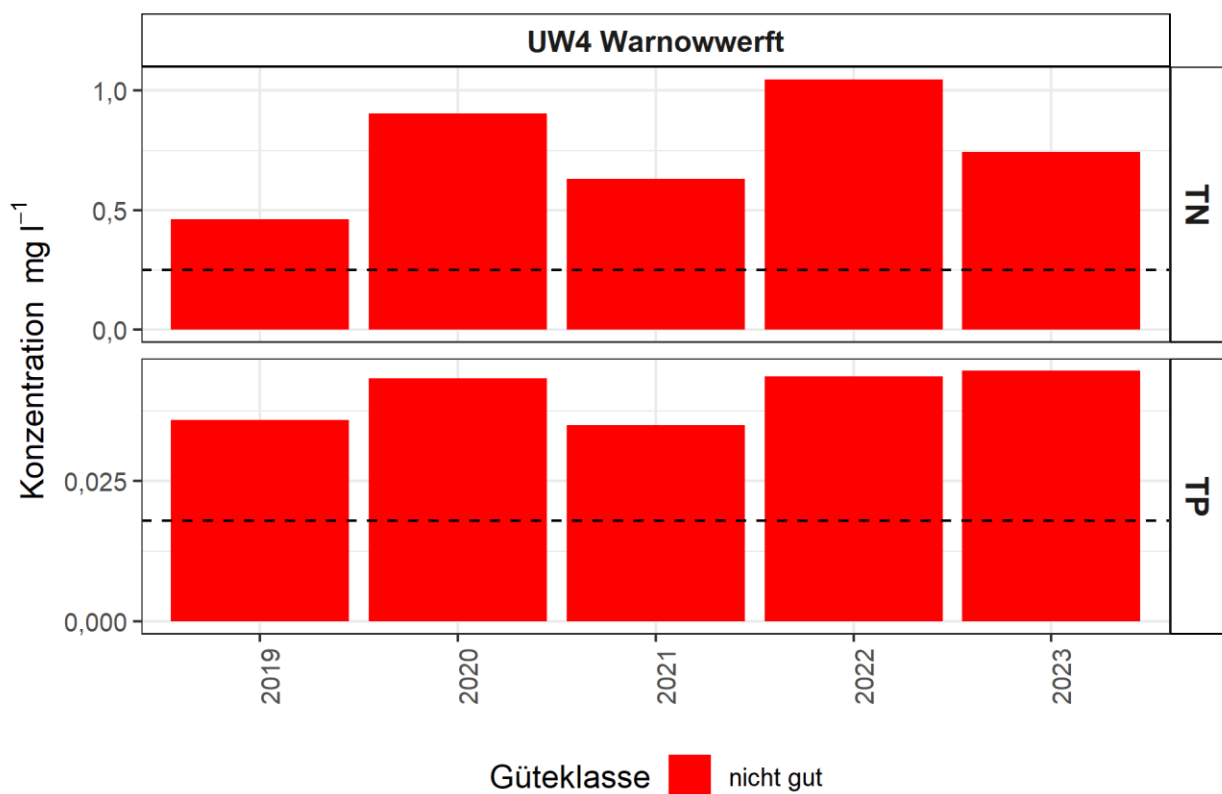


Abbildung 2-2: Nährstoffkonzentrationen (Jahresmittelwerte) an der Station „UW4 Warnowwerft“ in der Unterwarnow. Gestrichelte Linie: Grenzwert nach Anlage 7 der OGewV für den Gewässertyp B2a. Datenquelle: LUNG M-V 2025

2.1.5 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand der Unterwarnow (WP_05) ist nach den Daten des aktualisierten Bewirtschaftungsplans (gem. Art. 13 EG-WRRL bzw. § 83 WHG) für die Flussgebietseinheit (FGE) Warnow/Peene bzw. entsprechend Wasserkörper-Steckbrief als „nicht gut“ eingestuft.

Landesweit gültige Monitoringergebnisse der Jahre 2013 bis 2017 zur Belastung der Fische mit Schadstoffen (LUNG M-V 2018) zeigen, dass die relevanten UQN bei nachfolgenden Stoffen nach Anlage 8 OGewV nicht eingehalten werden: Quecksilber und Polybromierte Diphenylether (PBDE). Die hohe Toxizität des

Schwermetalls Quecksilber ist allgemein bekannt. PBDE sind toxische, bromhaltige organische Chemikalien, die vor allem als Flammschutzmittel in vielen Kunststoffen und Textilien eingesetzt werden. Die Stoffgruppe der PBDE besteht aus einer Vielzahl von Einzelverbindungen (Kongenere).

Ohne Berücksichtigung dieser ubiquitär auftretenden Schadstoffe wäre der chemische Zustand des Küstenwasserkörpers WP_05 als „gut“ einzustufen.

2.2 Küstenwasserkörper „Südliche Mecklenburger Bucht/Warnemünde bis Darß“ (WP_06)

2.2.1 Kennzeichnung, Lage, Abgrenzung

Der Küstenwasserkörper WP_06 umfasst mit einer Fläche von 85,19 km² den unmittelbar der Küste vorgelagerten Bereich der Mecklenburger Bucht (Ostsee) zwischen Warnemünde und dem Darß (Abbildung 2-3; Tabelle 2-4). Es handelt sich um ein natürliches Gewässer. Der Küstenwasserkörper ist als mesohalines offenes Küstengewässer (Ostsee) des Typs B3b eingestuft und dem Planungsgebiet Küstengebiet Ost, sowie der Flussgebietseinheit Warnow/Peene zugeordnet. Der Küstenwasserkörper ist durch charakteristisch wechselnde Strömungen und Salzgehalte geprägt.

Tabelle 2-4: Wesentliche Kenndaten des Küstenwasserkörpers Südliche Mecklenburger Bucht/Warnemünde bis Darß (WP_06)

Bezeichnung	Südliche Mecklenburger Bucht/Warnemünde bis Darß
Wasserkörper-Nr.	DE_CW_DEMV_WP_06
Gewässertyp nach LAWA	B3b: Mesohalines offenes Küstengewässer (Ostsee)
Einstufung	natürlich
Flussgebietseinheit	Warnow/Peene
Planungseinheit	Küstengebiet Ost
Bearbeitungsgebiet	Warnow/Peene
Ökologisches Potenzial	unbefriedigend (4)
Chemischer Zustand	nicht gut
Bewirtschaftungsziele	gutes ökologisches Potenzial guter chemischer Zustand
Fläche	85,19 km ²

2.2.2 Bewirtschaftungsziele (Umweltziele)

Der aktualisierte, 3. Bewirtschaftungsplan für den Zeitraum 2022-2027 nach Artikel 13 WRRL bzw. § 83 WHG für die Flussgebietseinheit Warnow/Peene weist aus, dass das Küstengewässer „südliche Mecklenburger Bucht/Warnemünde bis Darß“ (WP_06) bis zum Jahr 2045 den guten ökologischen Zustand und bis nach 2045 den guten chemischen Zustand erreichen soll (Bewirtschaftungsziel).



Abbildung 2-3: Übersichtskarte zur Lage des Küstenwasserkörpers (KWK) „südliche Mecklenburger Bucht/Warnemünde bis Darß“ (WP_06), der relevanten Messstelle des landesweiten Monitorings („Gaal-Müritz n.“) sowie zur Lage des Projektgebiets in Rostock

2.2.3 Ökologischer Zustand

Der ökologische Zustand des Küstengewässers „südliche Mecklenburger Bucht/Warnemünde bis Darß“ (WP_06) ist nach den amtlichen Landesdaten, basierend auf den gängigen Bewertungsverfahren, insgesamt als „unbefriedigend“ eingestuft. Maßgebend hierfür ist die unbefriedigende Bewertung des Makrozoobenthos (Tabelle 2-5). Des Weiteren liegt eine Beeinträchtigung der Sichttiefe, sowie eine Nährstoffbelastung (Stickstoff und Phosphor) vor.

Tabelle 2-5: Zustandsbewertung der einzelnen Qualitätskomponenten des ökologischen Zustandes für den Wasserkörper „südliche Mecklenburger Bucht/Warnemünde bis Darß“ (WP_06) (fis-wasser-mv.de; Abruf: 10.03.2025)

Parameter	Güteklasse
Ökologischer Zustand (gesamt)	Unbefriedigend
Biologische Qualitätskomponenten	
Phytoplankton	Mäßig
Großalgen und Angiospermen	Nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar
Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)	Unbefriedigend
Hydromorphologische Qualitätskomponenten (unterstützend)	
Gezeiten	Nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar
Morphologie	Gut
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (unterstützend)	

Parameter	Güteklasse
Sichttiefe	Schlecht
Temperaturverhältnisse	Nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar
Sauerstoffhaushalt	Gut
Salzgehalt	Nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar
Versauerungszustand	Nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar
Stickstoffverbindungen	Schlecht
Phosphorverbindungen	Schlecht
Chemischer Zustand (gesamt)	Nicht gut
Prioritäre Stoffe inklusive ubiquitäre Schadstoffe und Nitrat	Nicht gut
Prioritäre Stoffe ohne ubiquitäre Schadstoffe	Gut

In Abbildung 2-4 sind die Nährstoffkonzentration im Wasserkörper der südlichen Mecklenburger Bucht bezogen auf die Anforderungen der OGewV für die Jahre 2021 bis 2023 dargestellt. Es wird deutlich, dass der Grenzwert der Gesamtstickstoff-Konzentration (TN) in den Jahren 2022 und 2023 deutlich überschritten wurde, nachdem er 2021 eingehalten worden war. Der Grenzwert für die Gesamtphosphor-Konzentration (TP) wurde lediglich im Jahr 2023 überschritten. Ein Überangebot an Nährstoffen führt zu verstärktem Algenwachstum, erhöhter Trübung und verringerter Lichteindringtiefe. Dadurch ist die Entwicklung einer gewässertypspezifischen Flora und Fauna beeinträchtigt. Darüber hinaus führt die starke anthropogene Nutzung der Küstengewässer zu einer Beeinträchtigung entsprechender Habitate.

Die signifikanten Belastungsquellen und die daraus resultierenden Auswirkungen der Belastungen sind in Tabelle 2-6 dargestellt.

Tabelle 2-6: Signifikante Belastungsquellen sowie Auswirkungen der Belastungen für den Küstenwasserkörper WP_06

Signifikante Belastungsquellen
Diffuse Quellen - Atmosphärische Deposition – Quecksilber und seine Verbindungen
Diffuse Quellen - Atmosphärische Deposition – Pentabromdiphenylether
Diffuse Quellen - Landwirtschaft
Auswirkungen der Belastung
Verschmutzung durch Chemikalien
Belastung mit Nährstoffen

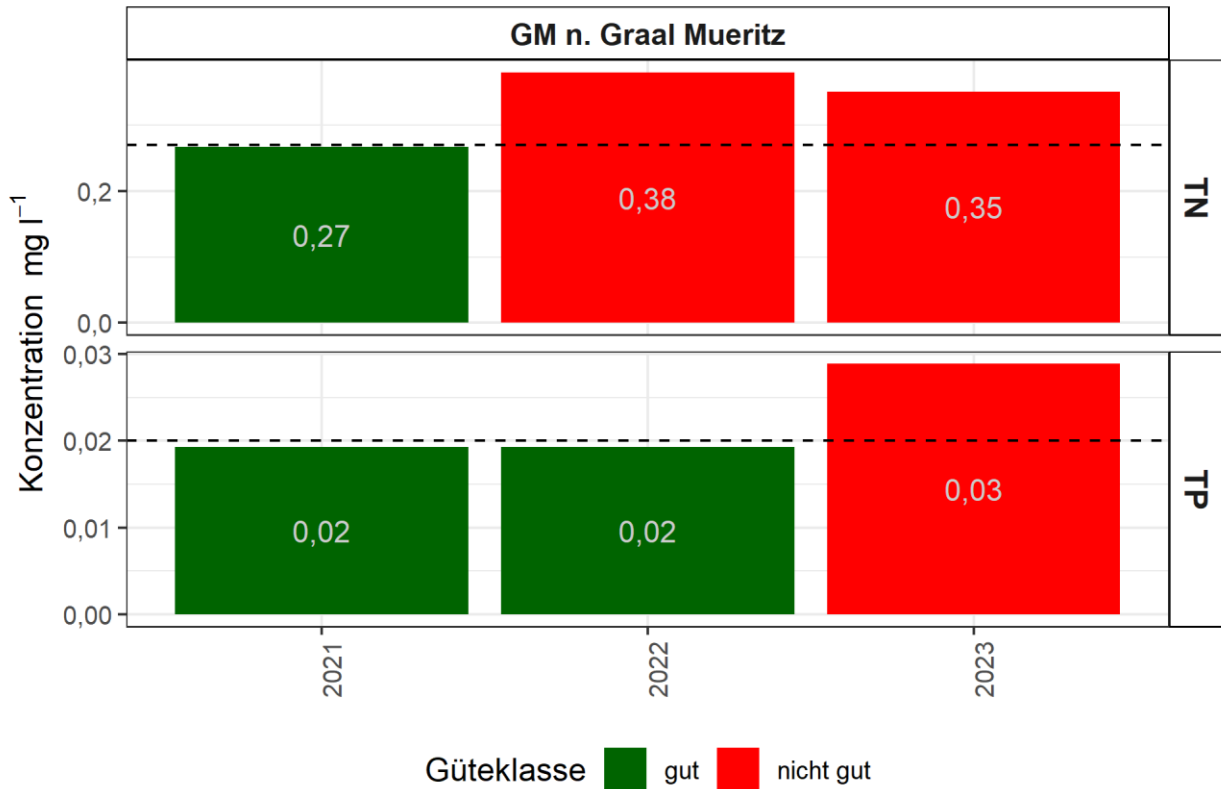


Abbildung 2-4: Nährstoffkonzentrationen (Jahresmittelwerte) an der Station „GM n. Graal Müritz“ in der südlichen Mecklenburger Bucht. Gestrichelte Linie: Grenzwert nach Anlage 7 der OGewV für den Gewässertyp B3b. Datenquelle: LUNG M-V 2025

2.2.4 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand der Wasserkörpers WP_06 ist insgesamt als „nicht gut“ eingestuft. Ursache hierfür ist die ubiquitäre Überschreitung der Biota-UQN für Quecksilber und Quecksilberverbindungen sowie Pentabromdiphenylether. Ohne Berücksichtigung der ubiquitären Schadstoffe kann der chemische Zustand als gut eingestuft werden.

2.3 Grundwasserkörper WP_WA_9_16

2.3.1 Kennzeichnung, Lage, Abgrenzung

Der Grundwasserkörper WP_WA_9_16 erstreckt sich über eine horizontale Fläche von ca. 365 km² und ist der FGE Warnow/Peene zugeordnet (Abbildung 2-5).

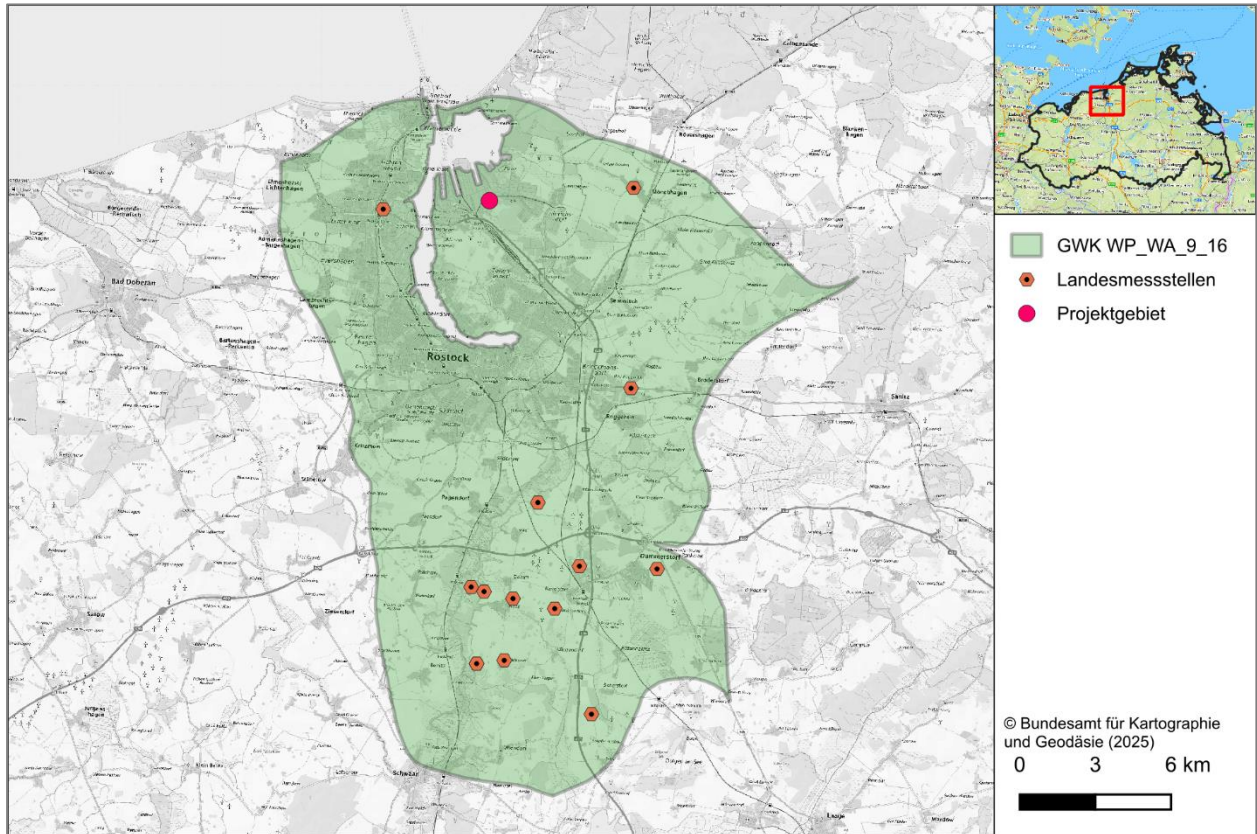


Abbildung 2-5: Lage des Grundwasserkörpers WP_WA_9_16, der Landesmessstellen und des Projektgebiets

2.3.2 Bewirtschaftungsziele (Umweltziele)

Der relevante Grundwasserkörper WP_WA_9_16 hat das Umweltziel des guten mengenmäßigen Zustands bereits erreicht. Das Bewirtschaftungsziel des guten chemischen Zustands soll bis zum Jahr 2033 erreicht werden.

2.3.3 Mengenmäßiger Zustand

Der mengenmäßige Zustand des Grundwasserkörpers WP_WA_9_16 ist als „gut“ eingestuft.

2.3.4 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand des Grundwasserkörpers WP_WA_9_16 ist als „nicht gut“ eingestuft. Ursache dafür ist die Überschreitung des Schwellwertes nach Anlage 2 GrwV für Phosphate. Signifikante anthropogene Belastungsquellen und deren Auswirkungen sind in Tabelle 2-7 angegeben.

Tabelle 2-7: Signifikante Belastungsquellen und Auswirkungen der Belastung für den Grundwasserkörper WP_WA_9_16 (fis-wasser-mv.de, Abruf 11.03.2025)

Signifikante Belastungsquellen
Phosphatbezogen - Diffuse Quellen - Landwirtschaft
Diffuse Quellen - Landwirtschaft
Wasserentnahme - öffentl. Wasserversorgung
Auswirkung der Belastung
Verschmutzung durch Chemikalien
Entnahme überschreitet verfügbare Grundwasserressourcen (sinkender Wasserspiegel)

3 Identifizierung der Wirkfaktoren

3.1 Systematik

Zur Identifizierung der Wirkfaktoren im Hinblick auf die Umweltziele der WRRL wird der Systematik des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) gefolgt:

1. Baubedingte Wirkungen sind von einem Baufeld und vom Baubetrieb ausgehende Einflüsse, wie z. B. zeitweilige Flächeninanspruchnahme, Lärm, Erschütterungen, Staub, ggf. Unfälle mit Freisetzung von Stoffen.
2. Anlagebedingte Wirkungen sind dauerhaft. Hierzu zählen z. B. dauerhafte Bodenversiegelung, Änderungen des Wasserstandes (Gewässer und/oder Boden), Veränderungen des Landschaftsbildes und dergleichen.
3. Betriebsbedingte Wirkungen sind auf den Betrieb zurückzuführen. Hierzu zählen u. a. Lärm, Erschütterungen, Emissionen, unfallbedingtes Freisetzen von Stoffen, Unterhaltungsarbeiten.

3.1 Wirkfaktoren

Alle potenziellen Wirkfaktoren, die durch das Vorhaben eine Wirkung auf die Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands und den chemischen Zustand der Küstenwasserkörper, sowie den mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwasserkörpers haben können, sind in Tabelle 3-1 und Tabelle 3-2 dargestellt. Eine detaillierte Erläuterung erfolgt in den nachfolgenden Kapiteln.

Tabelle 3-1: Potenzieller Wirkzusammenhang der geplanten Maßnahmen bezogen auf die Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands/Potenzials sowie den chemischen Zustand der potenziell betroffenen Küstenwasserkörper; - = negativ, () = geringer Einfluss, temporär oder nachrangig

Einzelmaßnahme (Wirkfaktor)	Ökologischer Zustand/Potenzial					Chemischer Zustand
	Gewässerflora (Phytoplankton, Angiospermen / Großalgen)	Gewässerfauna (Makrozoobenthos)	Unterstützende QK			
			Morphologie	Flussgebietspezifische Schadstoffe	Allg. phys.-chem. QK	
baubedingt						
Eintrag von Sediment- und Schwebstoffen durch Erdarbeiten	(-)	(-)			-	-
Freisetzung und Eintrag von Schadstoffen durch Bauarbeiten oder Havarie	(-)	(-)			-	-
Temporäre Versiegelung durch Einrichtung Baufelder und Baueinrichtungsflächen					(-)	
Wasserhaltung und Einleitung des gesammelten Grund-/Schichtenwassers in die Ostsee					(-)	(-)
Wasserhaltung und Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers in die Ostsee					(-)	
anlagenbedingt						
Flächenversiegelung und Eingriff in den Wasserhaushalt (erhöhter Direktabfluss)					(-)	(-)
betriebsbedingt						
Entnahme von Ostseewasser			(-)			
Einleitung Konzentrat aus der Wasseraufbereitung	(-)	(-)	(-)	-	-	-
Einleitung von Niederschlagswasser in die Ostsee	(-)	(-)	(-)	-	-	-
Unfälle, Havarien (Eintrag von wassergefährdenden Stoffen)	(-)	(-)			-	-

Tabelle 3-2: Potenzieller Wirkzusammenhang der geplanten Maßnahmen bezogen auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand des potenziell betroffenen Grundwasserkörpers; - = negativ

Einzelmaßnahme (Wirkfaktor)	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand
baubedingt		
Eintrag von Sediment- und Schwebstoffen durch Erdarbeiten		-
Freisetzung und Eintrag von Schadstoffen durch Bauarbeiten oder Havarie		-
Temporäre Versiegelung durch Einrichtung Baufelder und Baueinrichtungsflächen	-	
Wasserhaltung und Einleitung des gesammelten Schichten-/Grundwassers in die Ostsee	-	
Wasserhaltung und Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers in die Ostsee	-	
anlagenbedingt		
Flächenversiegelung und Eingriff in den Wasserhaushalt (erhöhter Direktabfluss)	-	
betriebsbedingt		
Unfälle, Havarien (Eintrag von wassergefährdenden Stoffen)		-

3.1.1 Baubedingte Wirkfaktoren

Im Rahmen von Bauarbeiten kann es kurzfristig und räumlich eng begrenzt zu Beeinträchtigungen durch z. B. Erschütterungen, Sedimenteintrag und -resuspension oder Schad- und Betriebsstoffeintrag durch Baufahrzeuge und -maschinen kommen. Unter Einhaltung der einschlägigen Normen für Baustelleneinrichtung und -betrieb nach dem Stand der Technik sowie strikte Beachtung der gängigen Vorschriften des Grund- und Oberflächenwasserschutzes kann die Freisetzung wassergefährdender Stoffe verhindert und baubedingte Auswirkungen minimiert werden.

Durch die Fundamentgründung zur Errichtung neuer Gebäude kann grundsätzlich ein Anschnitt des Grundwassers/Schichtenwassers erfolgen. Im Rahmen eines geotechnischen Berichts (Geotechnik Rostock 2024) wurde im Herbst 2023 ein Wasserstand im Baufeld von im Mittel 3,6 m unter der Geländeoberkante (0,7 m NHN) vorgefunden, welcher als untypisch niedrig eingestuft wurde. Eine Wiederholungsmessung im Frühjahr 2024 ergab einen mittleren Wasserstand von nur 1,4 m unter der Geländeoberkante (3,1 m NHN), was besser mit den auf Basis langjähriger Daten modellierten Grundwasserständen von ca. 3,5 m NHN korrespondiert. Erneute Messungen im August 2025 bestätigten mittlere Grundwasserstände von ca. 3,5 m NHN (HSW Ingenieurbüro 2026).

Für die Gebäude sind nach gegenwärtigem Planungsstand flache Gründungen (bis ca. 1,25 m) vorgesehen und auf Grund der Bodenverhältnisse hinsichtlich der Standsicherheit ausreichend. Für die Errichtung des

geplanten Regenrückhaltebeckens ist eine Aushubtiefe von ca. 3 m notwendig. Es muss daher mit einem Eindringen von Grund- bzw. Schichtenwasser in die Baugrube gerechnet werden.

Da der benachbarte Swinskuhlengraben nicht über eine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit verfügt, ist vorgesehen, das bauzeitlich anfallende Schichten-/Grund- und Niederschlagswasser zu speichern und über die Kühlturmabflut in Richtung Ostsee abzuführen. Bauliche Änderungen an der Entnahme-/Einleitstelle im Küstenwasserkörper WP_06 sind nicht vorgesehen.

Auf Grund der geringen Flächengröße des Baufeldes (ca. 33.000 m² = 0,03 km²) im Vergleich zum gesamten Einzugsgebiet der Unterwarnow (WP_05; ca. 3.300 km²) bzw. des Grundwasserkörpers (WP_WA_9_16; ca. 365 km²), sowie der zeitlichen Begrenzung der Bauphase können temporäre Wirkungen hinsichtlich des lokalen Wasserhaushaltes vernachlässigt werden. Hydrologische Auswirkungen, welche zu einer Beeinträchtigung des ökologischen Zustands der Unterwarnow bzw. mengenmäßigen Zustands des Grundwasserkörpers führen, sind nicht zu erwarten.

Der Küstenwasserkörper WP_05, sowie der Grundwasserkörper WP_WA_9_16 sind nicht von baubedingten Wirkungen betroffen.

Die baubedingten Wirkungen durch die Ableitung des anfallenden Grund- und Niederschlagswassers sind hinsichtlich ihrer Auswirkung auf den Küstenwasserkörper WP_06 zu prüfen.

3.1.2 Anlagebedingte Wirkfaktoren

Durch die Errichtung neuer Gebäude und Verkehrswege wird die derzeit unversiegelte Fläche zu ca. 70% dauerhaft versiegelt (versiegelte Fläche = ca. 2,15 ha). Die potenzielle Wirkung auf die Unterwarnow und den Grundwasserkörper sowie der Einfluss auf den lokalen Wasserhaushalt sind durch die geplante Oberflächenversiegelung und damit die Veränderung der natürlichen Abflusspfade zu betrachten. Eine Wirkung auf die Mecklenburger Bucht kann ausgeschlossen werden.

Hinsichtlich der potenziellen Wirkung auf die Grundwasserneubildung kann von einer untergeordneten Rolle des Vorhabens ausgegangen werden, da die Bodenverhältnisse (gering durchlässiger Boden; Geotechnik Rostock 2024) grundsätzlich keine relevante Grundwasserneubildung erwarten lassen.

Die Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers soll über die Kühlturmabflut in Richtung Ostsee erfolgen und nicht über den Swinskuhlengraben in Richtung Unterwarnow, da das Vorflutsystem auf Grund der städtischen Entwässerung bereits überlastet ist. Somit wird der Wasserhaushalt der Unterwarnow nicht beeinträchtigt.

Insgesamt macht die Vorhabenfläche (ca. 33.000 m² = 0,03 km²) nur einen geringen Anteil am Einzugsgebiet der Unterwarnow (ca. 3.300 km²) und des Grundwasserkörpers (ca. 365 km²) aus. Es ist somit nicht mit messbaren Auswirkungen auf den ökologischen Zustand der Küstenwasserkörper und den mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers zu rechnen.

Auf Grund des geringen Anteils der Vorhabenfläche am Gesamteinzugsgebiet der potenziell betroffenen Wasserkörper (WP_05, WP_06, WP_WA_9_16) können messbare anlagebedingte Auswirkungen ausgeschlossen werden.

3.1.3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Die wesentlichen betriebsbedingten Wirkfaktoren des Vorhabens sind die Entnahme von Ostseewasser und die Ableitung des Konzentrats aus der Wasseraufbereitung, sowie des gereinigten Niederschlagswassers in die Ostsee über die bestehende Infrastruktur des benachbarten Kohlekraftwerks. Hinsichtlich der

Eine potenziell kumulierende Wirkung kann aufgrund der bereits stattfindenden Entnahme von Ostseewasser und Ableitung von Prozesswasser durch das Kohlekraftwerk vorliegen. Gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis (Az.: WE/13003/160/139/407/16) dürfen maximal $7.600.000 \text{ m}^3 \text{ a}^{-1}$ (Teilstrom Kühl- und Prozesswasser; Anteil von ca. 95 % an der gesamten Ableitung) abgeleitet werden. Die geplante Ableitmenge des vorliegenden Vorhabens beläuft sich auf ca. $229.000 \text{ m}^3 \text{ a}^{-1}$ (Konzentrat aus der Wasseraufbereitung = 219.000 m^3 + Niederschlagswasser = 9.600 m^3). Die verwendete Jahresmenge des Niederschlagswassers (9.600 m^3) wurde nicht über die Hochrechnung des Drosselabflusses, sondern über die Berücksichtigung der mittleren jährlichen Niederschlagshöhe in Höhe von ca. 600 mm a^{-1} ermittelt (DWD-Station „Warnemünde“, ID 4271, Zeitreihe 1991-2020), um eine realistischere Menge zur Abschätzung des gesamten einzuleitenden Wasservolumens zu verwenden.

Somit ergibt sich eine vernachlässigbare Erhöhung der derzeitigen Ableitmenge um ca. 2,8 %. Zur Einschätzung einer potenziellen Erhöhung der stofflichen Frachten werden im vorliegenden Fachbeitrag Stofffrachten berechnet (s. Kap. 4.1.2).

Des Weiteren liegen im Stadtbereich Rostock zahlreiche weitere Erschließungsvorhaben vor, die über die Vorfluter eine kumulierende Wirkung auf die Unterwarnow und somit auch auf die Mecklenburger Bucht haben können. Es wird davon ausgegangen, dass für alle Vorhaben dieselben Auflagen zur Einhaltung einschlägiger Normen und Vorschriften gelten und eingehalten werden.

3.4 Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen

Während der Bauarbeiten sind Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik gemäß einschlägiger Normen für Baustelleneinrichtung und -betrieb anzuwenden. Zur Vermeidung bzw. Verminderung von negativen Auswirkungen auf die potenziell betroffenen Wasserkörper werden verschiedene Maßnahmen vorgenommen, um die stoffliche Belastung nach dem Stand der Technik sowie auf das gesetzlich zulässige Maß zu reduzieren.

Da der Swinskuhlengraben nicht über eine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit verfügt, wird auf die Einleitung in den Graben und somit in die Unterwarnow verzichtet und stattdessen eine Ableitung des bauzeitlichen und während des Betriebs anfallenden Niederschlagswassers in die Ostsee geplant. Ein entsprechendes Entwässerungskonzept liegt vor.

Bezüglich der Behandlung des während des Betriebs anfallenden Niederschlagswassers wird eine ausreichende Reinigung mittels Sedimentation und Leichtflüssigkeitsabscheider gewährleistet. Das bauzeitlich anfallende Niederschlagswasser wird auf gleiche Weise gereinigt. Zusätzlich dazu findet eine Drosselung der Abwassermengen statt.

Des Weiteren ist der Rückhalt von potenziell kontaminiertem Lösch- oder Regenwasser vorgesehen, das im Havariefall zunächst im kombinierten Regen- und Löschwasserrückhaltesystem gesammelt und untersucht wird. In diesen Fällen werden die Pumpen ausgeschaltet und die Leitung zur Ostsee abgeschiebert. Nach der Untersuchung wird dann je nach Zusammensetzung entschieden, ob das potenziell kontaminierte Wasser ggf. über die Kühlturmabflut in Richtung Ostsee abgeleitet oder über Tankwagen entsorgt wird.

Zur Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte nach der Abwasserverordnung hinsichtlich der Einleitung des Konzentrats aus der Wasseraufbereitung wird im Rahmen der Selbstüberwachung sowie der behördlichen Überwachung fortlaufend kontrolliert. Hierbei werden die relevanten Parameter sowohl im Konzentrat aus der Wasseraufbereitung als auch im Niederschlagswasser separat erfasst, um die stoffliche Qualität der einzuleitenden Teilströme zu kontrollieren. Ebenso sollen die Mengen beider Teilströme bestimmt werden.

Neben dem anfallenden Konzentrat aus der Wasseraufbereitung, welches im Wesentlichen aus aufkonzentriertem Ostseewasser besteht, fällt im regulären Betrieb kein zusätzliches Abwasser an. Sämtliche Prozesskondensate werden der Wasseraufbereitung wieder zugeführt, um sowohl den Wasserverbrauch als auch die Abwassererzeugung zu minimieren. Weder im regulären Betrieb noch im Havariefall gelangt

kontaminiertes Prozessabwasser in den Abflutstrom zur Ostsee. Bei Anlagenstörungen, in denen die Prozesskondensate eine unzureichende Qualität aufweisen, werden diese nicht in die Wasseraufbereitung zurückgeführt, sondern in einen zusätzlichen Abwassertank geleitet, von dem aus die Prozessabwässer mittels Tankwagen entsorgt werden können. Im Havariefall werden austretende Stoffe in ausreichend dimensionierten, AwSV-konformen Rückhaltevolumina gesammelt und von dort aus ebenfalls in den Abwassertank zur Entsorgung mittels Tankwagen gepumpt.

Gemäß des hydro(geo)logischen Gutachtens (HSW Ingenieurbüro 2026) überschreiten die im Grundwasser gemessenen Konzentrationen der Parameter Gesamtphosphor (TP) und Eisen die zulässigen Grenzwerte für die Einleitung in Oberflächengewässer (Tabelle 4-2). Diese Grenzwerte beruhen auf früheren Absprachen mit der zuständigen unteren Wasserbehörde und sind in Anlehnung an die OGewV sowie die AbwV festgelegt worden (HSW, F. Sittig, pers. Komm., Feb. 2026).

Die Änderungen hinsichtlich der Konzentrationen im Küstenwasserkörper sind so gering, dass sich keine messbaren Konzentrationserhöhungen ergeben (nur für TP gezeigt, s. Tabelle 4-1). Zusätzlich dazu ist zu berücksichtigen, dass für die Bauphase des kombinierten Regen- und Löschwasserrückhaltebeckens ein temporäres Absetzbecken zur Reinigung des anfallenden Niederschlags- und Grund-/Schichtenwassers angelegt wird (s. Kap. 1.2.1). Sowohl TP, als auch Eisen liegen meist überwiegend in partikulärer Form (TP) bzw. partikulär gebunden (Eisen) vor, sodass davon ausgegangen werden kann, dass der Großteil im Absetzbecken zurückbleiben wird. Hinsichtlich des Eisens ist zudem zu erwarten, dass eine rasche Oxidation stattfindet, die zur Ausfällung im Absetzbecken führt. Es wird in diesem Zusammenhang und auch vor dem Hintergrund einer potenziellen P-Rücklösung vor allem in den Sommermonaten dringend empfohlen, dafür Sorge zu tragen, dass das Absetzbecken keine reduzierten Sauerstoffbedingungen aufweist (Dauerstau ist zu vermeiden).

Die Konzentrationen der beiden Parameter werden daher durch die Passage des Absetzbeckens voraussichtlich stark reduziert. Trotz der Grenzwertüberschreitungen ist somit nicht mit messbaren Veränderungen in der südlichen Mecklenburger Bucht zu rechnen.

Tabelle 4-2: Auszug aus den Ergebnissen der Grundwassermessung im Januar 2026 (nur Grenzwertüberschreitungen). Quelle: HSW Ingenieurbüro 2026

Parameter	Gemessene Konzentration (mg l ⁻¹)	Grenzwert (in Anlehnung an OGewV und AbwV; mg l ⁻¹)
Eisen	3,0	1,8
Gesamtphosphor (TP)	0,709	0,1

Für den Dauerbetrieb ist eine gedrosselte Gesamteinleitmenge von max. 97 m³ h⁻¹ vorgesehen (Konzentrat aus der Wasseraufbereitung + Niederschlagswasser). Auf Basis der zu erwartenden Teilströme und Konzentrationen wurde unter Berücksichtigung des Anhangs 31 AbwV eine Frachtberechnung für Gesamtphosphor (TP), Chlor und adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX) durchgeführt. Die Gesamtjahresmenge des Niederschlagswassers wurde unter Berücksichtigung der lokalen Jahresniederschlagsmenge (ca. 600 mm a⁻¹, Klimaperiode 1991 – 2020, DWD-Station „Warnemünde“) ermittelt, nicht anhand des geplanten Drosselabflusses (72 m³ h⁻¹). Demnach sind durch die Einleitung von Konzentrat aus der Wasseraufbereitung und Niederschlagswasser die in Tabelle 4-3 dargestellten Konzentrationen der Einzelströme, sowie die durch das Vorhaben eingetragenen Jahresfrachten in die Ostsee zu erwarten. Unter Berücksichtigung der genehmigten Jahreseinleitmenge des Kraftwerkes über die Kühlturmabflut (7,6 Mio. m³ a⁻¹) ergeben sich die resultierenden Konzentrationen an der Einleitstelle in der Ostsee. Zur Berechnung der Mischungskonzentrationen mit der Kühlturmabflut wurde eine 2,5-fache Aufkonzentrierung des Wassers angenommen. Für TP ergibt sich daraus unter Berücksichtigung der vom AG zur Verfügung gestellten Phosphat-Konzentration im Entnahmewasser von 0,08 mg l⁻¹ eine TP-Konzentration in der Kühlturmabflut von 0,2 mg l⁻¹. Für die Parameter freies Chlor und AOX liegen keine Grenz- und Messwerte vor, sodass hier lediglich die potenziellen Frachten des Konzentrats aus der Wasseraufbereitung des vorliegenden Vorhabens berücksichtigt wurden.

Tabelle 4-3: Ablaufqualität der Einzelströme und resultierende Frachten und Konzentrationen im Ablaufwasser zur Ostsee. ¹ vom AG zur Verfügung gestellte Messwerte; ² berechnet auf Basis Leitfähigkeit für Wassertemperatur = 15 °C; ³ angestrebter Grenzwert; ⁴ typische Gesamtphosphor-Konzentration im Ablauf von Sedimentationsbecken (IfS 2018); ⁵ Grenzwerte gemäß Anhang 31 AbwV

Parameter/Stoffgruppe	Einheit	Entnahmewasser ¹	Konzentrat aus der Wasseraufbereitung	Niederschlagswasser	Summe (m ³ a ⁻¹) bzw. Frachten (kg a ⁻¹)	Kühlturmabflut KNG	Konzentration im Abstrom (inkl. Kühlturmabflut)
Menge	m ³ h ⁻¹ ₁	40	20	72	92		
	m ³ a ⁻¹ ₁	350.400	219.000	9.600*	228.600		
Leitfähigkeit	mS cm ⁻¹	15-20 ¹	55	k.A.		55	
Salzgehalt	PSU	15	42 ²	k.A.		42 ²	41
Gesamtphosphor (TP)	mg l ⁻¹	0,08 ¹	1,0 ³	0,45 ⁴	223	0,2	0,22
Chlor, freies	mg l ⁻¹		0,2 ⁵		43,8	k.A.	0,005
AOX	mg l ⁻¹		0,5 ⁵		109,5	k.A.	0,01

* Die Gesamtjahresmenge des Niederschlagswassers wurde unter Berücksichtigung der lokalen Jahresniederschlagsmenge (ca. 600 mm a⁻¹, Klimaperiode 1991 – 2020, DWD Station „Warnemünde“) ermittelt, nicht anhand des geplanten Drosselabflusses (72 m³ h⁻¹)

Durch die Rückführung des aufkonzentrierten Ostseewassers ergibt sich ein ca. 2,5-fach höherer Salzgehalt im Einleitwasser. Für die Rückführung des Kühlwassers vom Kraftwerk wurde eine Leitfähigkeit von maximal 55 mS cm⁻¹ festgesetzt. Durch die Wasseraufbereitung zur Wasserstoffgewinnung wird eine Aufkonzentration in der gleichen Größenordnung angestrebt. Im Vergleich zum Ist-Zustand ist demnach keine Erhöhung des Salzgehaltes im Abstrom zu erwarten. Vor dem Hintergrund der Wassermengen in der Mecklenburger Bucht sowie der guten Durchmischung im unmittelbaren Küstenbereich durch Wind und Wellen sind messbare Verschiebungen des Salzgehaltes im Küstenwasserkörper WP_06 oder Bildung von Salzwasserblasen im Nahbereich der Einleitung nicht zu erwarten.

Durch die Zugabe eines Antiscalants kann es zu erhöhten Phosphorkonzentrationen im Konzentrat der Wasseraufbereitung kommen. Diese führen bei einem angestrebten Grenzwert von 1 mg l⁻¹ zu einer zusätzlichen Phosphorfracht von 219 kg a⁻¹ (+ ca. 4 kg TP a⁻¹ aus Niederschlagswasser) und zu einer Phosphorkonzentration von 0,22 mg l⁻¹ im einzuleitenden Wasser, was deutlich über den Konzentrationen im Entnahmewasser liegt. Durch die MSRL wird für Zuflüsse in die Ostsee eine maximale TP-Konzentration von 0,1 mg l⁻¹ angegeben, welche ebenfalls überschritten wird. Wie auch beim Salz ist durch die Verdünnung im Küstenwasserkörper jedoch nicht mit messbaren Konzentrationsänderungen zu rechnen. Zudem macht die zu erwartende Phosphorfracht nur einen unbedeutend geringen Anteil der insgesamt in den Küstenwasserkörper eingetragenen Phosphorfracht aus (z.B. KA Bramow – 15 t TP a⁻¹). Da vor Allem hohe Phosphorkonzentrationen eine treibende Kraft für die anhaltend schlechte Bewertung der Nährstoffsituation der Binnen- und Küstengewässer sind, sind zusätzliche Phosphorfrachten dringend zu vermeiden. Nach aktuellem Planungsstand soll ggf. eine phosphorfreie Alternative verwendet werden, sodass die berechnete Phosphorfracht als Maximum anzusehen ist.

Hinsichtlich der Stickstoffkomponenten ist keine Erhöhung der Fracht in die Ostsee zu erwarten. Die Konzentration im Konzentrat aus der Wasseraufbereitung wird zwar durch die Aufkonzentrierung erhöht, jedoch bleibt die Fracht unverändert, da keine stickstoffhaltigen Zusatzstoffe verwendet werden. Durch die Verdünnung im Küstenwasserkörper ist auch hier nicht mit messbaren Konzentrationsänderungen sowohl lokal an der Einleitstelle, als auch an der behördlichen Messtelle zur Güteüberwachung zu rechnen.

Insgesamt ist demnach nicht mit messbaren Auswirkungen des Vorhabens auf den betroffenen Wasserkörper WP_06 („Südliche Mecklenburger Bucht“) zu rechnen, so dass das Vorhaben dem Verschlechterungsverbot gemäß WRRL und MSRL (Deskriptor D5: Eutrophierung) nicht entgegensteht.

Eine Verschlechterung der allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten kann daher ausgeschlossen werden.

4.1.3 Biologische Qualitätskomponenten

Die zusätzliche Entnahme und Einleitung durch den geplanten Elektrolyseur macht nur ca. 2 % der gegenwärtigen Einleitmengen von Kühlwasser in die Ostsee aus. Im Nahumfeld der Entnahme- und Einleitstelle kann es zu kleinräumigen Auswirkungen kommen (Strömung, Sedimentumlagerung, Salz), durch welche die gewässertypspezifische Flora und Fauna lokal beeinträchtigt wird. Messbare Änderungen der unterstützenden Qualitätskomponenten (morphologisch, allgemein physikalisch-chemisch) durch das Vorhaben können aber auf Grund der geringen Änderungen an der Entnahme- und Einleitmenge ausgeschlossen werden.

Eine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten und damit eine Verschlechterung der Bewertung des ökologischen Zustandes des Wasserkörpers kann daher ausgeschlossen werden.

4.2 Chemischer Zustand

Gemäß Anlage 8 OGeWV ist für die Bewertung des chemischen Zustands die Nitratkonzentration zu berücksichtigen. Als Grenzwert für Oberflächenwasserkörper, sowie für Grundwasserkörper ist im Jahresdurchschnitt eine Konzentration von 50 mg l^{-1} einzuhalten, was einer Nitrat-Stickstoff-Konzentration ($\text{NO}_3\text{-N}$) von $11,3 \text{ mg l}^{-1}$ entspricht. Für Küstenwasserkörper wurde kein Grenzwert festgelegt.

Das Grundwasser, das während der Bauphase zusammen mit dem anfallenden Niederschlagswasser eingeleitet werden soll, weist eine Nitratkonzentration (als NO_3^-) von $2,1 \text{ mg l}^{-1}$ auf (HSW Ingenieurbüro 2025). Durch die Einleitung des bauzeitlich anfallenden Wassers ergibt sich demnach eine rechnerische Konzentrationserhöhung von $0,0006 \text{ mg NO}_3 \text{ l}^{-1}$ bzw. $0,0001 \text{ mg NO}_3\text{-N l}^{-1}$. Da sich diese Werte unterhalb der Bestimmungsgrenzen von 1 mg l^{-1} (NO_3) bzw. $0,25 \text{ mg l}^{-1}$ ($\text{NO}_3\text{-N}$) befinden, die vom Labor angegeben wurden (Eurofins Umwelt Nord GmbH), ist nicht mit einer messbaren Erhöhung der Nitratkonzentration in der Mecklenburger Bucht aufgrund der bauzeitlichen Einleitung zu rechnen.

Zur Ermittlung einer potenziellen Erhöhung der Nitratkonzentration infolge des Dauerbetriebs der Anlage wurde eine Konzentration im Entnahmewasser von $0,34 \text{ mg NO}_3\text{-N l}^{-1}$ verwendet, die vom AG zur Verfügung gestellt wurde. Unter Berücksichtigung einer 2,5-fachen Aufkonzentrierung des Wassers kann im abzuleitenden Konzentrat aus der Wasseraufbereitung eine Nitratstickstoff-Konzentration von $0,85 \text{ mg l}^{-1}$ angenommen werden. Die daraus resultierende Konzentrationserhöhung durch die Einleitung der gesamten Kühlturmbaflut (KNG und das vorliegende Vorhaben) liegt bei $0,006 \text{ mg l}^{-1}$. Diese Erhöhung kann als Maximum angesehen werden, da die für die Berechnung verwendete Konzentration im Entnahmewasser vergleichsweise hoch erscheint. Die Auswertung der Gütedaten der Messstelle „GM n. Graal Müritz“, für Nitrat vorliegend für den Zeitraum April 2021 bis Oktober 2023, zeigt eine mittlere Nitratstickstoff-Konzentration von $0,04 \text{ mg l}^{-1}$. Insgesamt wird es demnach nicht zu einer messbaren Konzentrationserhöhung in der Mecklenburger Bucht kommen.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands kann daher ausgeschlossen werden.

4.3 Zusammenfassende Bewertung

Hinsichtlich des vorliegenden Vorhabens ist für den betroffenen Küstenwasserkörper WP_06

- keine Verschlechterung des ökologischen Zustandes sowie
- keine Verschlechterung des chemischen Zustandes

zu erwarten.

5 Prognose der relevanten Auswirkungen und Prüfung im Hinblick auf das Verbesserungsgebot nach WRRL und MSRL

5.1 Relevante Angaben der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme

Der aktualisierte, 3. Bewirtschaftungsplan für den Zeitraum 2022-2027 nach Artikel 13 WRRL bzw. § 83 WHG für die Flussgebietseinheit Warnow/Peene weist aus, dass der Küstenwasserkörper „südliche Mecklenburger Bucht/Warnemünde bis Darß“ (WP_06) bis zum Jahr 2045 den guten ökologischen Zustand und bis nach 2045 den guten chemischen Zustand erreichen soll.

Am 15. November 2007 wurde in Polen durch die Helsinki Commission (HELCOM) der Baltic Sea Action Plan (BSAP) verabschiedet, in welchem Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Status der Ostsee bis 2021 festgelegt sind (HELCOM 2007). Darin werden u. a. maximal zulässige Nährstofffrachten zur Reduktion der Eutrophierung in der Ostsee und daraus abgeleitete Reduktionsziele für einzelnen Anrainerstaaten definiert. Wobei hierfür bereits die für die Maßnahmenplanung der WRRL festgelegten Reduktionsziele die Grundlage bilden. Deutschland hat sich verpflichtet, seine Nährstoffeinträge in die Ostsee bis 2016 um 240 t Gesamtposphor (TP) und 5.620 t Gesamtstickstoff (TN) zu verringern (BMU 2012). Die Ziele des BSAP wurden bisher verfehlt. Um die dennoch bereits erreichten positiven Entwicklungen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Ostsee fortzuführen, wurde der BSAP im Oktober 2021 überarbeitet und fortgeschrieben (HELCOM 2021).

5.2 Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf die Maßnahmen und die Erreichbarkeit der Bewirtschaftungsziele

Da derzeit keine geplanten oder laufenden Maßnahmen in Bezug auf den Küstenwasserkörper WP_06 vorliegen, kann keine Prognose der Auswirkungen auf konkrete Maßnahmen erstellt werden.

Hinsichtlich der Erreichbarkeit der Bewirtschaftungsziele ist festzustellen, dass weitere Nährstoffeinträge grundsätzlich dem Bewirtschaftungsziel der Erreichung des guten ökologischen Zustands entgegenstehen. Da die südliche Mecklenburger Bucht kein abgegrenzter Wasserkörper ist, muss für alle Berechnungen und Annahmen jedoch berücksichtigt werden, dass grundsätzlich eine starke Verdünnung in der Ostsee stattfindet. Sowohl im Einzugsgebiet der Warnow, als auch im Einzugsgebiet der Ostsee stammen die Nährstoffeinträge überwiegend aus der landwirtschaftlichen Nutzung und werden über die Flüsse eingetragen. Daher zielen die Maßnahmen der Bewirtschaftungsplanung zumeist auf die Reduzierung landwirtschaftlicher Nährstoffausträge.

Zur Einordnung der ermittelten Frachten werden die Nährstofffrachten der Warnow herangezogen (HELCOM 2025), die als Punktquelle in die südliche Mecklenburger Bucht (WP_06) gelangen. Im Jahr 2023 wurden über die Warnow ca. 29 t TP und ca. 975 t TN eingetragen. Die für das vorliegende Vorhaben ermittelten maximalen Frachten, die während der Bauphase anfallen können (vgl. Tabelle 4-1), machen an den Frachten der Warnow für TP einen Anteil von ca. 1,8 % und für TN weniger als 0,1 % aus. Die während des Dauerbetriebs potenziell anfallenden TP-Frachten (223 kg a⁻¹) stellen einen Anteil an der Fracht der Warnow von ca. 0,8 %.



Aufgrund von sehr geringen Nährstofffrachten und der nicht messbaren Konzentrationserhöhungen (vgl. Kap. 4.1.2) steht das vorliegende Vorhaben der Erreichung der Bewirtschaftungsziele nicht entgegen.

Literatur- und Quellenverzeichnis

- BIOTA (2020): Aktualisierung der Bewirtschaftungsplanung nach WRRL für die Unterwarnow. 3. Bewirtschaftungszeitraum. – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag des Staatlichen Amtes für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg, 48 S.
- BIOTA (2022): Wasserrechtlicher Fachbeitrag (Wasserrahmenrichtlinie) für das „Rostocker Oval“ im Kontext der Bundesgartenschau (BUGA) 2025. -- biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag der BUGA Rostock 2025 GmbH.
- BLMP (2020): Kennblätter: Hydrochemie (Nährstoffe) – BLMP- Monitoring Messprogramme – Bund-Länder Messprogramm (BLMP) – <https://mhb.meeresschutz.info/de/kennblaetter/neue-kennblaetter/details/pid/23>
- BMU (2012): Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Ostsee nach Artikel 10 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Stand: 13. Juli 2012. Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Referat WA I 5, Meeresumweltschutz, Internationales Recht des Schutzes der marinen Gewässer, Bonn. 48 Seiten. www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html. Abruf am 02.03.2018.
- BVerwG (2014): Beschluss des Bundesverwaltungsgerichts, AZ: 7 A 14.12 vom 02. Oktober 2014. - „Elbvertiefung“.
- BVerwG (2017a): Beschluss des Bundesverwaltungsgerichts, AZ: 7 A 2.15 vom 09. Februar 2017. - „Elbvertiefung“.
- BVerwG (2017b): Beschluss des Bundesverwaltungsgerichts, AZ: 7 C 26.15 vom 02. November 2017. - „Kraftwerk Staudinger“.
- DWA-A 102-2: Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer - Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen – DWA-Regelwerk Ausgabe 12/2020, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA).
- EuGH (2015): Europäischer Gerichtshof, Große Kammer, Urteil vom 01. Juli 2015, C-461/13. - „Weservertiefung“.
- EuGH, Urteil vom 05.05.2022, C-525/20 – „temporäre Auswirkungen auf Oberflächengewässer“, Frankreich.
- Geotechnik Rostock (2024): Geotechnischer Bericht nach DIN 4020 zum Projekt „Errichtung eines 100 MW Elektrolyseurs“ - Hauptuntersuchung. Im Auftrag der rostock EnergyPort cooperation GmbH. Stand: 14.02.2024, 154 S.
- GG: Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichte bereinigte Fassung, zuletzt geändert durch Artikel 1 u. 2 Satz 2 des Gesetzes vom 29. September 2020 (BGBl. I S. 2048).
- GrwV: Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung – GrwV) vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044).
- HD Unterwarnow (2015): Hintergrundpapier zum Bewirtschaftungsplan 2015 –Festlegung weniger strenger Umweltziele für die Unterwarnow. – http://www.wrrl-mv.de/doku/hintergrund2BZ/2015_HD_Unterwarnow.pdf, Abruf am 20.05.2019.
- HELCOM (2007): Baltic Sea Action Plan. HELCOM – Helsinki Commission - Ministerial Meeting, Krakow, Poland, 15, November 2007.

- HELCOM (2021): Baltic Sea Action Plan – 2021 update. HELCOM – Helsinki Commission. <https://helsinki.fi/wp-content/uploads/2021/10/Baltic-Sea-Action-Plan-2021-update.pdf>. Abruf am 07.11.2024.
- HELCOM (2025): HELCOM (Helsinki Commission) PLC waterborne database. http://nest.su.se/helsinki_plc/. Abruf am 10.07.2025.
- HSW Ingenieurbüro (2025): Prüfbericht zum Vorhaben „BV Rostock, Überseehafen, Hyros“. Prüfbericht-Nr.: H.S.W./06052025-KJS01 vom 06.05.2025, 6 S.
- HSW Ingenieurbüro (2026): Hydrologische und hydrogeologische Standortbedingungen. Prüfbericht zum Bauvorhaben „Errichtung eines Wasserbeckens des 100-MW-Elektrolyseurs im Überseehafen Rostock“. HSW-Projektnummer: 2025/21/559 vom 22.01.2026, 14 S.
- ifs (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen – Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mBH (ifs) im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr.
- KAUSE, H., & DE WITT, S. (2016): Wasserrahmenrichtlinie – Leitfaden für die Vorhabenzulassung. – Verwaltungsrecht für die Praxis Band 5, Berlin (Alert Verlag), 223 S.
- KOSTRA-DWD (2020): Deutscher Wetterdienst – Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung. Datensatz Version 2020.
- KRAUSE, J., NARBERHAUS, I., KNEFELKAMP, B., & CLAUSSEN, U. (2011): Die Vorbereitung der deutschen Meeresstrategien. Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, verabschiedet durch die 16. Arbeitsgemeinschaft Bund/Länder-Messprogramm (ARGE BLMP) am 27.01.2011 und den Lenkungsausschuss der Expertengruppe Meer, 9. Sitzung am 24.03.2011.
- LAWA (2013): Verschlechterungsverbot. – Thesenpapier gemäß Produktdatenblatt Nr. 2.4.8 des LAWAArbeitsprogramms Flussgebietsbewirtschaftung 2013–2015: Stand: 12.09.2013 – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 13 S.
- LAWA (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot, beschlossen auf der 153. LAWAVollversammlung am 16./17. März 2017 in Karlsruhe (unter nachträglicher Berücksichtigung der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 9. Februar 2017, Az. 7 A 2.15 „Elbvertiefung“). – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 42 S.
- LUNG M-V (2025): Bereitstellung der Gewässergütedaten für die Küstenwasserkörper WP_05 „Unterwarnow“ (alle Stationen) und WP_06 „südliche Mecklenburger Bucht / Warnemünde bis Darss“ (Station „GM n. Graal Müritz“).
- LWaG: Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LWaG) vom 30. November 1992, GVBl. M-V S. 669, mehrfach geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Februar 2010 (GVOBl. M-V S. 101).
- IOW (2019): Hintergrunddokument für einen nachhaltigen Gewässerschutz am Beispiel des Warnow-Einzugsgebietes – Abschlussbericht des BMBF-Forschungsverbundprojektes PhosWaM Phosphor von der Quelle bis ins Meer – Integriertes Phosphor- und Wasserressourcenmanagement für nachhaltigen Gewässerschutz – Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (Hrsg.), 181 S.
- MELUND (2022): Leitfaden für den Umgang mit dem Verschlechterungsverbot nach WRRL in Schleswig-Holstein – Herausgeber: Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (MELUND) und Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR).
- MSRL (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie): Richtlinie 2008/56/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt). Amtsblatt der Europäischen Union: Vol. L 164/19 vom 25.06.2008.

- Nitratrichtlinie: Richtlinie des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (91/676/EWG), Amtsblatt der EG Nr. L 375 vom 31.12.1991, S. 1, geändert durch Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. September 2003, Amtsblatt der EG Nr. L 284 1 vom 31.10.2003.
- OGewV: Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20. Juni 2016 (BGBl I S. 1373).
- REP-AEL-A002-KES-001 (2025): Nachweis der Reinigungsleistung nach DWA-A 102-2. REPCO. 17 S. Stand: 28.07.2025.
- REP-AEL-CEC020-WSP-000 (2025): Kombinierte Regenwasserrückhaltung, Löschwasserrückhaltung und Löschwasservorhaltung. Andritz AG. 18 S. Stand: 09.07.2025.
- Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik, Amtsblatt der Europäischen Union L 226/1 vom 24.8.2013.
- SMUL (2017): Verschlechterungsverbot nach § 27 Abs. 1 Nr. 1 und Abs. 2 Nr. 1 und nach § 47 Abs. 1 Nr. 1 WHG. Vollzugshinweise. – Erlass des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) vom 12. April 2017.
- UBA (2008): Biozönotisch bedeutsame Fließgewässertypen sowie Standgewässertypen nach abiotischen Kriterien in Deutschland (WRRL-Umsetzung). – Umweltbundesamt, Stand: 24.01.2007, http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/wrrl_ftyp.htm, Abruf am 13.06.2008.
- WHG: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. November 2014 (BGBl. I S. 1724).
- WRRL: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Europäische Wasserrahmenrichtlinie – WRRL), Amtsblatt der EG Nr. L 327/1 vom 22.12.2000.

HyROS Ausbaustufe 1 (Genehmigung)						
Titel:						
Kombinierte Regenwasserrückhaltung, Löschwasserrückhaltung und Löschwasservorhaltung						
Projektschlüssel	Projektnummer	Dok.Nr.	Seitenzahl	Anlagen		
REP-AEL-HyROS	Nr. C-01-858629-238	REP-AEL-CEC020-WSP-000	18	2		
Zusammenfassung & Anmerkungen						
		Technischer Platz:				
		Anlage:				
		Zeichnungs-Nr.		Teil-Nr.	Index	Blatt Nr.
		Artikel-Nr.	Name	Datum	Abteilung	Auftr.Nr.
Änderungen						
Auf Touren bringe n.	Ersteller / Datum	Prüfer / Datum	Freigabe / Datum	Bemerkung		
A	RR / 09.07.2025	LA / 09.07.2025	AP / 09.07.2025			
B						
C						
URHEBERRECHTSHINWEIS						
Dies ist ein urheberrechtlich geschütztes Dokument, das dem Empfänger nur für seinen persönlichen Gebrauch anvertraut wird. Es darf nicht kopiert oder vervielfältigt, weitergegeben oder Dritten, insbesondere Wettbewerbern, zugänglich gemacht werden, ohne unsere vorherige schriftliche Zustimmung. Jede unrechtmäßige Nutzung durch den Empfänger oder Dritte wird zivil- und strafrechtlich verfolgt. Das Dokument muss auf unsere Aufforderung zurückgegeben werden.						
ANDRITZ AG						

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	3
2	ERMITTLUNG DER BEMESSUNGSVOLUMINA	3

2.1	STÖRUNG DER ANLAGENTECHNIK.....	3
2.2	BEMESSUNG DER LÖSCHWASSERMENGE	4
2.3	STARKREGENEREIGNIS	5
2.4	BRAND BEI GLEICHZEITIGEM REGENEREIGNIS	5
2.5	ZUSAMMENFASSUNG DER BEMESSUNGSMENGEN	6

3	KONZEPTIONELLE BESCHREIBUNG DES KOMBINIERTET REGEN- & LÖSCHWASSERSYSTEMS.....	7
---	---	---

3.1	REGENWASSERRÜCKHALTUNG	7
3.2	LÖSCHWASSERRÜCKHALTUNG.....	8
3.3	LÖSCHWASSERBEZUG	9

4	BAUTECHNISCHE UMSETZUNG	9
---	-------------------------------	---

4.1	ENTWÄSSERUNGSKONZEPT	9
4.2	OBJEKTDESCHREIBUNG / BAUBESCHREIBUNG	13

1 EINLEITUNG

Dieses Dokument stellt die Designgrundlagen für die Systemeinheit Regenwasserrückhaltebecken (RWR), Löschwasserrückhaltebecken (LWR) und Löschwasservorhaltebecken (LWV) der Elektrolyseanlage des HyROS-Projekts dar. Grundidee des Konzeptes ist eine kombinierte Verwendung von Rückhaltevolumen für Regenwasser bei Starkregenereignissen und ggf. kontaminiertes Löschwasser bei Löschangriffen, die nur in begrenzter Eintrittswahrscheinlichkeit zusammenfallen.

Zunächst werden die Bemessungsgrundlagen zur Ermittlung der relevanten Rück- und Vorhaltevolumina erläutert. Anschließend erfolgt eine konzeptionelle Beschreibung der Funktionsweise des kombinierten Regen- und Löschwassersystems. Abschließend wird die geplante bautechnische Umsetzung aufgezeigt.

2 ERMITTLUNG DER BEMESSUNGSVOLUMINA

In diesem Abschnitt werden bestimmungsgemäße Betriebszustände sowie Naturereignisse und nicht bestimmungsgemäße Betriebszustände zuerst separat und anschließend kombiniert betrachtet. Eingriffe von Unbefugten werden ausgeschlossen.

Folgende Ereignisse werden betrachtet:

- Schäden im Bereich der Anlagentechnik (Austritt von Chemikalien, Öl oder Flüssigkeiten)
- Brandfall (Löschwasser mit und ohne Kontamination durch Chemikalien, Öl oder Flüssigkeiten)
- Starkregenereignisse mit Regenwasserableitung
- Kombination von Brandfall (Löschwasser mit Kontamination) und Regenereignis

2.1 STÖRUNG DER ANLAGENTECHNIK

Für dieses Dokument sind Schäden an der Anlagentechnik innerhalb von Gebäuden nur dann relevant, wenn ein Schadensereignis mit einem Löschangriff zusammenfällt. In reinen Leckagefällen werden diese Flüssigkeiten und Chemikalien direkt aufgefangen und dann ordnungsgemäß behandelt und entsorgt (Auffangrinnen, Wannen und Tanks). Für außenaufgestellte Komponenten sind Schadensereignisse die mit Regenereignissen zusammenfallen relevant. Außenaufgestellte Transformatoren sind entsprechend den Anforderungen nach AWSV §19 Absatz 2 daher mit eigenen Auffangwannen ausgestattet. Für außenaufgestellte Trockenkühler werden Auslegungskriterien nach AWSV §35 Absatz 3 Satz 1-3 angewandt. Die gelagerten Volumina an Chemikalien und Flüssigkeiten sind im Vergleich zu den relevanten Bemessungsmengen an Regen- und Löschwasser vernachlässigbar.

Diese sind damit nicht maßgebend für die Auslegung der Volumina für Regenwasser- und Löschwasserrückhaltung. Zu berücksichtigen ist lediglich, dass das Löschwasserpotenziell mit Chemikalien oder Öl kontaminiert sein kann und daher aufgefangen und beprobt werden muss. Details zu den gelagerten Mengen und angewendeten AWSV-Maßnahmen sind in der Datei. REP-AEL-PEC120-AWSV-001 zu finden.

2.2 BEMESSUNG DER LÖSCHWASSERMENGE

Für die Ermittlung des benötigten Löschwasservorhaltevolumens sind zum einen die vorzuhaltenden Mengen für einen Löschangriff der Feuerwehr über das werkseigene Hydrantensystem und zum anderen die benötigten Mengen für den Eigenbedarf des anlageninternen Löschsysteams zu berücksichtigen.

Die zugrundeliegende Einteilung in Brandabschnitte und Ermittlung des Löschwasserbedarfs des anlageninternen Löschsysteams sind im Brandschutzkonzept (ANDRITZ Brandschutzkonzept Fire Protection Concept (FPC) REP-AEL-ABS020-FPC-001) definiert.

Der größte Brandabschnitt ist die Elektrolysehalle mit 2120 m². Nach IndBauRL ist daher eine Löschwassermenge von 96 m³/h (für Flächen bis zu 2500 m²) für die Dauer von zwei Stunden für einen Löschangriff durch die Feuerwehr vorzuhalten. Eigenbedarf für Anlageninterne Löschsysteams müssen zusätzlich berücksichtigt werden. Entsprechend dem Brandschutzkonzept ist ein Brand in der Kompressorhalle das Szenario mit dem größtmöglichen Löschwasserbedarf des anlageninternen Löschsysteams. Das Hydrantensystem an der Kompressorhalle ist für einen Löschangriff durch die Feuerwehr mit einer Kapazität von 120 m³/h für 2 Stunden ausgelegt. Damit ist die Mindestanforderung nach IndBauRL mit hinreichender Reservekapazität erfüllt. Zusätzlich sorgt ein anlageninternes Sprinklersystem zur Eindämmung und Isolation des Brandherdes. Die benötigten Mengen für das Sprinklersystem werden zusätzlich vorgehalten. Ein gleichzeitiges Eintreten mehrerer Brandherde in der Anlage ist statistisch nicht relevant und wird daher nicht betrachtet. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Kapazitäten und Mengen der Einzelsysteme und der sich daraus ergebenden Gesamtmenge an Vorzuhaltendem Löschwasser.

Tabelle 1: Löschwassermengen

Feuerlöschsystem	Kapazität m ³ /h	Vorzuhaltendes Volumen m ³
Sprinklersystem	165,5	331
Hydrantensystem (Feuerwehr)	120	240
Summe	285.5	571

Damit ergibt sich eine Bemessungsmenge von $V_{LWV} = 571 \text{ m}^3$ an vorzuhaltendem Löschwasser. Für ein Brandereignis ohne Berücksichtigung von Regenrückhaltevolumina entsprechen die Mengen an vorzuhaltendem Löschwasser den Mengen an potenziell kontaminiertem und daher zurückzuhaltendem Löschwasser. Damit ergibt sich ein Löschwasserrückhaltevolumen von ebenfalls $V_{LWR} = 571 \text{ m}^3$. In Abstimmung mit der Feuerwehr ist eine Wiederverwendung und damit eine Zirkulation mit Vermischung von bereits benutztem und potenziell kontaminiertem Löschwasser mit frischem Löschwasser zu vermeiden. Daher werden Löschwasserrückhaltevolumen und Löschwasservorhaltevolumen als separate Bemessungsmengen und individuelle Bauwerke bzw. Abschnitte betrachtet.

2.3 STARKREGENEREIGNIS

Grundlage für die Bestimmung des erforderlichen Regenwasser rückhaltevolumens ist die DIN 1986-100. Für die anlagenspezifischen Parameter wie Flächenversiegelung, Dachflächen und Ableitlimitierungen wurde ein Überflutungsnachweis $V_{Rück}$ gemäß 14.9.3 und eine Bemessung von Rückhalteräumen mit Einleitungsbeschränkungen V_{RRR} gemäß 14.9.4 durchgeführt. Zur Berücksichtigung zukünftig erwartbarer Zunahme von Starkregenereignissen im Zuge des Klimawandels wird hier das 100-Jährige Regenereignis gemäß KOSTRA Starkregen-katalog 2020 für das Rasterfeld 69172 als Bemessungsgrundlage herangezogen. Über die bestehende Abflutleitung des benachbarten Kraftwerkes kann gefiltertes Regenwasser in die Ostsee mit einem Drosselabfluss von 20 l/s eingeleitet werden. Die Ströme werden jeweils getrennt erfasst und beprobt. Die detaillierten Berechnungsschritte zur Ermittlung der Bemessungsmengen sind in Anhang A1 zu finden.

Daraus ergibt sich jeweils ein notwendiges Rückhaltevolumen für das 100-Jährige Starkregenereignis zu:

- $V_{RRR} = 890,62 \text{ m}^3$
- $V_{Rück} = 263,68 \text{ m}^3$

2.4 BRAND BEI GLEICHZEITIGEM REGENEREIGNIS

Das Grundkonzept sieht eine kombinierte Nutzung des Regenwasserrückhaltebeckens und des Löschwasserrückhaltebeckens vor. Daher muss ein Fall betrachtet werden, bei dem es zu einem Brandereignis kommt und es gleichzeitig regnet. Das Zusammentreffen eines Brandfalls mit dem 100-jährigen Starkregenereignis ist statistisch nicht relevant und daher für diesen Fall nicht anzuwenden. Für den Fall eines Brand- und gleichzeitigen Regenereignisses wird daher das 1-jährige Starkregenereignis als Bemessungsgrundlage herangezogen, um das notwendige Rückhaltevolumen für ein kombiniertes Ereignis V_{RRL} zu bestimmen. Die Bemessung des notwendigen Regenrückhaltevolumens erfolgt dann auf Basis des Maximums aus $V_{Rück}$, V_{RRR} , V_{RRL} .

Im Gegensatz zur Berechnung von V_{RRR} für ein reines Starkregenereignis, bei dem eine Ableitung mit 20 l/s in die Ostsee erfolgt, muss bei einem kombinierten Szenario die Ableitung in die Ostsee geschlossen sein, da sich potenziell kontaminiertes Löschwasser mit Regenwasser vermischt.

Daher wird eine modifizierte Berechnung von V_{RRR} nach DWA 117 mit einem Drosselabfluss von 0 l/min (V_{RRR}^*) zur Bemessung des kombinierten Szenarios durchgeführt.

Eine detaillierte Berechnung ist in Anhang A2 zu finden.

Entsprechend ergibt sich ein zurückzuhaltendes Regenvolumen für das 1-jährige Starkregenereignis während eines 2-stündigen Löschangriffs zu:

- $V_{RRR^*,1,120} = 357,03 \text{ m}^3$

Das zurückzuhaltende Gesamtvolumen für einen Löschangriff bei gleichzeitigem Starkregenereignis ergibt sich dann zu:

- $V_{RRL} = V_{LWR} + V_{RRR} = 928,03 \text{ m}^3$

2.5 ZUSAMMENFASSUNG DER BEMESSUNGSMENGEN

Die relevanten Bemessungsmengen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

	Bemessungsmenge [m ³]
Löschwasservorhaltung	571
Löschwasserrückhaltung	571
VRück	264
VRRR (100 Jahre, $Q_{dr}=20 \text{ l/s}$)	891
VRRR* (1 Jahr, 120 min., $Q_{dr}=0 \text{ l/s}$)	357
VRRL	928

Das größte und damit maßgebende Bemessungsvolumen für das kombinierte Regen- und Löschwassersystem ergibt sich demnach für das kombinierte Ereignis eines Brandfalles mit 1-jährigem Starkregenereignis zu 928 m³.

Nach erfolgtem Löschangriff ist das Löschwasservorhaltebecken entleert. Damit stehen mit zusätzlichen 571 m³ ausreichend Rückhaltevolumen zur Verfügung, um bei weiter andauerndem Starkregen nach Abschluss des Löschangriffs zusätzliche Regenwassermengen für ca. 4 Tage aufzufangen und weiterführende Maßnahmen zur Beprobung und anschließender Ableitung oder Entsorgung zu ergreifen.

3 KONZEPTIONELLE BESCHREIBUNG DES KOMBINIERTEN REGEN- & LÖSCHWASSERSYSTEMS

Das Regen- und Löschwasserrückhaltesystem besteht aus drei kommunizierenden Teilsystemen bzw. Becken:

- Regenrückhaltevolumen (RWR)* 290 m³ (Füllhöhe Überlauf 70cm)
- Löschwasserrückhaltevolumen (LWR)* 571 m³ (Füllhöhe Überlauf 70cm)
- *) Auslegung des max. Rückhaltevolumens für LW+RW mit einer Füllhöhe 75cm (=UK-Einbindung Kanal) $571\text{m}^3 + 357\text{m}^3 = 928\text{m}^3$
- Löschwasservorhaltevolumen (LWV) 571 m³

Für das Löschwasservorhaltevolumen gibt es ein unabhängiges Becken, baulich über dem Rückhaltebecken angeordnet, das aber nach einem Löschangriff und vollkommener Leerung als zusätzliches Speicher- bzw. Rückhaltevolumen genutzt werden kann. Für die Regenwasser- und Löschwasserrückhaltung gibt es ein kombiniertes Becken, das zwar zwei separate Kammern für ein begrenztes Volumen für beide Wasserarten vorsieht, aber bei Extremereignissen (starker Regen) oder gemeinsamen Auftreten beider Ereignisse (Löschen und Regen) das notwendige Gesamtvolumen aufnehmen kann.

Die Systeme zur Sammlung von Niederschlagswasser sowie kontaminiertem Löschwasser nutzen prinzipiell dieselben bautechnischen Strukturen des Entwässerungssystems. Die Steuerung und Abwicklung des kombinierten Regenwasser- & Löschwassersystems erfolgt je nach Szenario unterschiedlich.

In diesem Abschnitt werden die konzeptionelle Auslegungsgrundlagen beschrieben. Eine detaillierte Beschreibung des Bauwerks und dessen Funktionsweise ist in Abschnitt 4 zu finden.

3.1 REGENWASSERRÜCKHALTUNG

Im Regelbetrieb (ohne Brandereignis) wird dort lediglich Regenwasser von Dächern und Straßen gesammelt, gefiltert und soweit erforderlich über die Kühlturmbeflutung des benachbarten Kraftwerks in die Ostsee eingeleitet, sodass stets ein Rückhaltevolumen von 928 m³ (RWR + LWR) vorgehalten werden kann. Im Betrieb wird das anfallende Regenwasser zunächst in die Kammer für die Regenwasserrückhaltung geleitet und von dort mit 10l/s in die Ostsee gepumpt. Bei entsprechender Ablaufvorplanung kann das Regenwasser dort aber auch gespeichert werden (Abflut zur Ostsee kann gestoppt werden) um das Löschwasservorhaltebecken nach einem Brandereignis oder bei einem möglichen notwendigen Wassertausch wieder befüllen zu können. Bei moderaten bzw. geringeren Regenwassermengen ist im Regelfall, durch das parallele Abpumpen von bis zu 10l/s in die Ostsee, das notwendige Speichervolumen geringer und damit wird nur die Kammer der Regenwasserrückhaltung genutzt.

Für den Fall eines Starkregenereignisses mit bis zu 100-jähriger Wiederkehrzeit steht die zusätzliche Kammer für die Löschwasserrückhaltung, über mehrere Überlauföffnungen in der Trennwand, als zusätzliches Volumen zur Verfügung. Auch in dieser Kammer gibt es eine Pumpe mit 10l/s zur Abflut in die Ostsee. Damit ergeben sich die, der Berechnung zu Grunde liegenden, 20l/s als Gesamtabflut. Um die potenzielle Verunreinigung durch Straßenentwässerung zu filtern, werden vor der Überleitung in das Regenwasser- & Löschwasserrückhaltesystem eine Sedimentationsstufe zur Entfernung von Partikeln und Schwebstoffen sowie ein Leichtflüssigkeitsabscheider (LFA) zur Trennung von Ölen, Fetten und Kraftstoffen angeordnet. Die Entsorgung der abgeschiedenen Stoffe erfolgt regelmäßig durch Lastkraftwagen.

3.2 LÖSCHWASSERRÜCKHALTUNG

Bei einem bestätigten Brandereignis mit Einsatz von Feuerlöschwasser fließt das Löschwasser über das Regenwasserkanalnetz zum kombinierten Regenwasser- & Löschwasserrückhaltesystem. Dabei erfolgt die Einleitung des möglicherweise kontaminierten Löschwassers nicht mehr über die Sedimentationsstufe bzw. den Leichtflüssigkeitsabscheider (LFA) in die Kammer der Regenwasserrückhaltung, sondern über einen Bypass in die Kammer der Löschwasserrückhaltung. Zur Verhinderung einer Ableitung von kontaminiertem Löschwasser in die Ostsee werden beide Entleerungspumpen – die aus der Regenrückhaltekommer und die aus der Löschwasserrückhaltekommer - abgeschaltet sowie die Rohrleitung zur Ostsee abgeschiebert. Das Ausschalten der Abflutpumpen und Sperren der Abflut erfolgt bei einem bestätigten Brandereignis entweder manuell durch den Schichtleiter, mit Alarmierung der Feuerwehr, oder auf jeden Fall automatisch durch Aktivierung der Feuerlöschpumpen. Das betrifft diesen Fall, wenn ein automatisches Löschesystem (Sprinkler) aktiviert wird oder die Feuerwehr Löschwasser an den Hydranten entnimmt.. Vor erneuter Freigabe der Ableitung in die Ostsee muss das gesammelte Wasser beprobt werden. Im Falle von kontaminiertem Wasser wird dies über Tankfahrzeuge extern entsorgt. Bei sauberem Wasser kann dies über die Abflutpumpe(n) in die Ostsee abgeleitet werden. Bei kleineren lokalen Bränden sammelt sich das Löschwasser zunächst in der Fläche des jeweiligen Gebäudes. Damit kann hier zunächst das lokale Stauvolumen in der jeweiligen Betriebseinheit genutzt werden und eine Kontamination von sauberem Regenwasser verhindert werden. Erst bei einem größeren Brand mit erhöhtem Löschwasserbedarf kommt es zu einer Überschreitung des Stauvolumens und zu einer Ableitung des Löschwassers über das anlageninterne Regenwasserkanalnetz in das zentrale Regenwasser- und Löschwasserrückhaltebecken. Für die Bemessung des gesamten Rückhaltevolumens wird dieses Stauvolumen nicht berücksichtigt.

Regenwasser und Löschwasser werden bis zu einem bestimmten Volumen „sortenrein“ in zwei getrennten Kammern aufgefangen. Durch Überlauföffnungen in der Trennwand steht bei seltenen Großereignissen aber das gesamte Volumen zur Verfügung.

Die Fläche der Regenwasserkammer beträgt $\sim 414 \text{ m}^2$ und mit einer angesetzten Füllhöhe von 70 cm = bis zur Unterkante der Überlauföffnung, ergibt sich ein Volumen von $\sim 290 \text{ m}^3$.

Die Fläche der Löschwasserkammer beträgt $\sim 824 \text{ m}^2$ und mit einer angesetzten Füllhöhe von 70 cm = bis zur Unterkante der Überlauföffnung, ergibt sich ein Volumen von $\sim 577 \text{ m}^3$.

Durch diese Zweiteilung ist es möglich, häufiger auftretende kleinere Regenereignisse nur über die RWR-Kammer laufen zu lassen. Sollte nach einem Brandfall noch Löschwasser in der LWR-Kammer zur Beprobung oder zum Abtransport anstehen, besteht die Möglichkeit bei einem Niederschlag das anfallende Regenwasser über die getrennte und saubere Kammer rückzuhalten und über den Drosselabfluss in die Ostsee abzuleiten.

Obere Ebene:

Die obere Ebene besteht aus einem, mit einer einfachen Stahlkonstruktion mit Trapezblech, überdachten Becken und überdeckt einen Teil der Löschwasserrückhaltekommer, d.h. gleiche Breite aber mit einer geringeren Länge.

Die Fläche des Löschwasservorhaltebeckens beträgt $\sim 381 \text{ m}^2$ und mit einer angesetzten Füllhöhe von 150 cm ergibt sich ein Volumen von $\sim 572 \text{ m}^3$.

Der Betrieb des kombinierten Systems wird anhand folgender Beispiele erläutert:

- a. reguläres Regenereignis
- b. seltenes Starkregenereignis
- c. kleiner Brandfall mit geringer Löschwassermenge
- d. großer Brandfall mit hoher Löschwassermenge
- e. Regenereignis und Brandfall mit Löschwasserbedarf
- f. großes bzw. langes Regenereignis und großer Brandfall mit Verwendung des gesamten Löschwasservorhaltevolumens
- g. Befüllung Löschwasservorhaltung

a. reguläres Regenereignis

Das Regenwasser wird über das Kanalsystem gesammelt und über das Sedimentationsbecken und LFA in die Kammer für das Regenwasser ($\sim 290 \text{ m}^3$) eingeleitet. Die Pumpe zur Ostseeabflut fördert max. $36 \text{ m}^3/\text{h}$ aus dieser Kammer. Zunächst wird bei einem kleinen Regenereignis (< 1 -Jährige Wiederkehrzeit) nur die kleinere Regenwasserrückhaltekommer benutzt. Somit steht für einen Brand mit notwendigem Löschwasservolumen, die zweite Kammer weiterhin vollständig zur Verfügung ohne Regenwasser zu verunreinigen.

Der Vorteil des 2-Kammer-Systems ist, dass nach einem möglichen Löschwassereinsatz und der getrennten Sammlung in Löschwasserrückhaltekommer dieses Wasser getrennt beprobt und nötigenfalls gesondert entsorgt werden kann, ohne das aufgefangene Regenwasser und das Regenwasserrückhaltevolumen zu beeinträchtigen. Für diesen Zeitraum kann daher ein reguläres Regenereignis weiterhin parallel über die Regenwasserkammer abgeführt werden.

b seltene Starkregenereignis

Das Regenwasser wird über das Kanalsystem gesammelt und über das Sedimentationsbecken und LFA zuerst in die Kammer für das Regenwasser (~290 m³) eingeleitet. Die Pumpe zur Ostseeabflut fördert max. 36 m³/h aus dieser Kammer. Durch die größere anfallende Menge an Regenwasser wird über die Überlauföffnungen in der Trennwand auch die zweite Kammer geflutet und somit das gesamte vorhandene Auffangvolumen von ~928 m³ aktiviert (notwendig wäre für dieses Regenereignis ein Auffangvolumen von 891 m³). Auch aus dieser Kammer wird über eine zweite Pumpe mit einer Leistung von max. 36 m³/h Regenwasser zur Ostsee abgeleitet.

Diese beiden Pumpen ergeben zusammen den, der Berechnung zu Grunde liegenden, Wert von 72 m³/h als Drosselabfluss zur Ostsee.

c kleiner Brandfall – geringe Löschwassermenge

In Objekten, in denen sich über die Bodenfläche (mit Gefälle und ohne Ablauf) eine geringe Menge an Löschwasser sammeln kann, wird dieses dann entsprechend abgepumpt/abgesaugt. Das Löschwasser wird nicht in das Kanalsystem eingeleitet.

Wird Löschwasser ins Kanalsystem eingeleitet – in Objekten ohne ausreichendes lokales Speichervolumen und bei Bränden im Freien – ist der Ablauf wie beim Szenario d „großer Brandfall – hohe Löschwassermenge“ beschrieben.

d großer Brandfall – hohe Löschwassermenge

In einem großen Brandfall mit hoher Löschwassermenge wird dieses über das Kanalsystem gesammelt. Da es sich um potenziell kontaminiertes Wasser handelt, wird dieses über einen Bypass, am Sedimentationsbecken und LFA vorbei, in die Kammer für das Löschwasser (~576 m³) eingeleitet und parallel dazu werden die Ostseeabflutpumpen abgeschaltet bzw. die Ableitung gesperrt. Damit wird bei Löschwasseranfall zuerst nur die größere Löschwasserrückhaltekommer benutzt und erst bei Überschreitung der Aufnahmekapazität dieser Kammer durch die Überlauföffnungen in der Trennwand die zweite Kammer gefüllt und das gesamte Rückhaltevolumen aktiviert.

Durch das 2-Kammern-System ergibt sich daraus folgender Vorteil. Bei einem Löschwasseranfall mit max. 571 m³ aus dem Löschwasservorhaltebecken wird nur eine Kammer geflutet.

Da eine vorgeschriebene Beprobung und eine evtl. notwendige gesonderte Entsorgung etwas Zeit in Anspruch nehmen kann, bleibt die zweite Kammer für ein mögliches Regenereignis frei. Daraus resultiert, dass durch das Separieren die Durchmischung von Regenwasser und Löschwasser verhindert wird und damit die zu entsorgende Menge geringer bleibt. Beim ungünstigsten Szenario werden beide Kammern geflutet. Infolge von Durchmischung von Regenwasser und Löschwasser ist dann die gesamte Menge zu beproben und nötigenfalls zu entsorgen.

e. Regenereignis und Brandfall mit Löschwasserbedarf

Sobald bei einem Brandfall die Löschwasserpumpen eingeschaltet werden, wird der Bypass aktiviert die Ostseeabflutpumpen abgeschaltet und die Zuleitung zur Ostseeabflutleitung abgesperrt. Das anstehende Wasser wird ohne Abflut zur Gänze gespeichert. Das über das Kanalsystem gesammelte Wasser läuft nun zuerst in die Kammer für die Löschwasserrückhaltung und bei größeren Mengen über die Überlauföffnungen in die zweite Kammer. Damit steht im ungünstigsten Fall bei einen zweistündigen Löschangriff (max. Löschwassermenge von 571 m³) und einem gleichzeitigen 1-jährigen Starkregenereignis für 120min (357 m³) ein Gesamtvolumen von 928 m³ zur Verfügung. Auch hier ergibt sich der Vorteil, dass bei geringen Löschwasser- bzw. Regenwassermengen vorab nur eine Kammer geflutet wird und damit eine mögliche Kontamination der zweiten Kammer verhindert wird.

f fortlaufendes 1-jähriges Starkregenereignis und großer Brandfall mit Verwendung des gesamten Löschwasservorhaltevolumens

Für den Fall eines großen Brandes, bei dem die gesamte Menge aus dem Löschwasservorhaltebecken gepumpt wird, ergibt sich die Möglichkeit, eine zusätzliche Menge von max. 571 m³ aus dem kombinierten Rückhaltebecken in das geleerte Löschwasservorhaltebecken zu pumpen. Damit ergibt sich ein mögliches Volumen von ~1.499m³ als Gesamtspeichermenge. Vor einer Wiederaufnahme des Betriebs der Elektrolyseanlage nach einem derartigen Schadensfall sind umfassende Entsorgung und Reinigungsarbeiten an der Regenwasser- und Löschwasserkammer sowie dem Löschwasservorhaltebecken durchzuführen, bevor dieses wieder für den Betrieb zur Verfügung steht.

g Befüllung Löschwasservorhaltung

Wenn das Löschwasservorhaltebecken nach einem Brand wieder nachgefüllt bzw. vollständig aufgefüllt werden muss oder ein Tausch des Löschwassers notwendig ist, soll dies nach Möglichkeit mit Regenwasser erfolgen und nur in Ausnahmefällen über den vorgesehenen Trinkwasseranschluss. Dies soll über eine zeitliche Planung im Zusammenhang mit einem Regenereignis erfolgen.

D.h. Bei einem überschaubaren Regenereignis wird ein Teil des Regenwassers zurückgehalten und die Wassermenge zur wieder Befüllung des Löschwasservorhaltebeckens genutzt. Dazu wird die Abflutleitung zur Ostsee gesperrt bzw. die Abflutpumpe(n) fördern das gespeicherte Regenwasser über Rohrleitungen in das Löschwasservorhaltebecken.

4.2 OBJEKTBSCHREIBUNG / BAUBESCHREIBUNG

Das Anlagen ±0,00 wird auf +4,56 m ü.NHN angenommen.

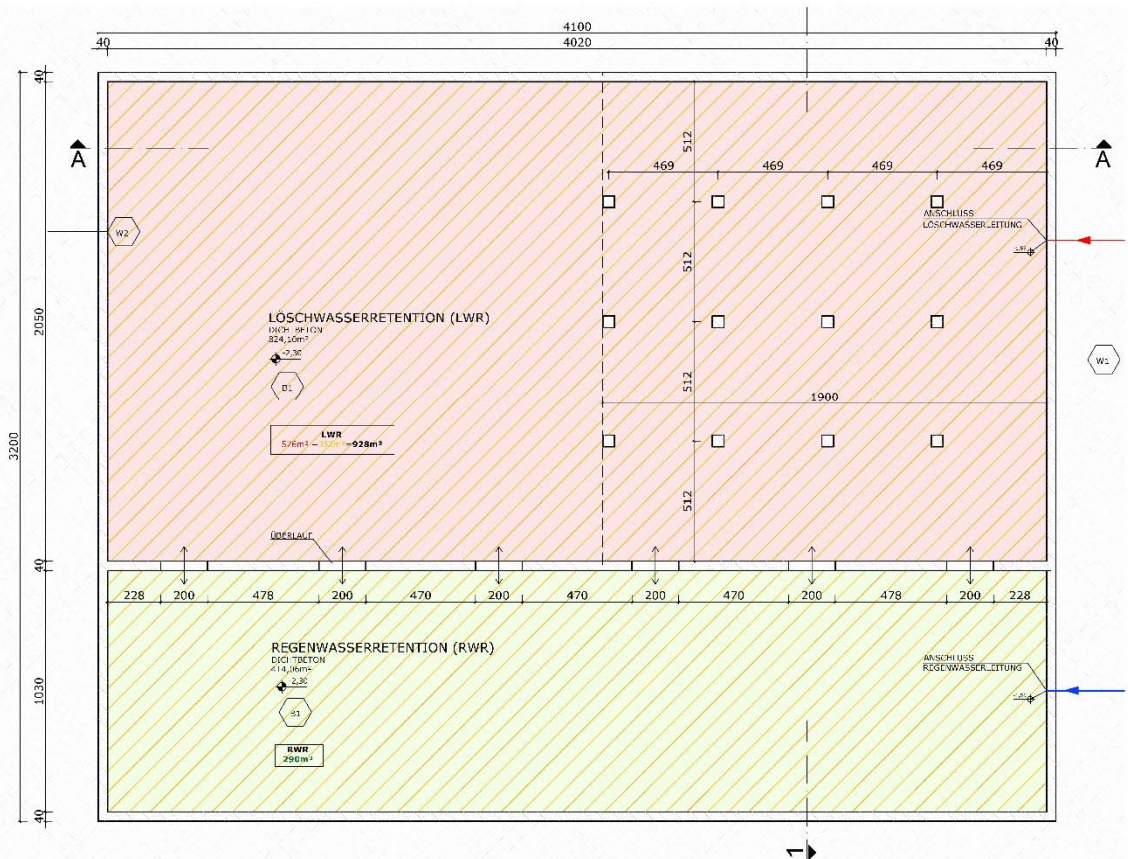
Das Becken wird als Stahlbetonbau - mit einer Bodenplatte und Wänden sowie Stützen für einen „zweigeschoßigen“ Teilbereich mit einer Decke (als Boden für LWV-Becken) - hergestellt und besteht damit aus 2 Ebenen, wobei die obere Ebene nur ca. ein Drittel des unteren Teiles überdeckt. Die Außenabmessungen des gesamten Beckens sind mit 41,0 m x 32,0 m geplant. Die Innenlichte beträgt 40,2 m x 31,2 m. Das untere Becken besteht aus zwei Kammern, die durch eine Trennwand mit Überlauföffnungen geteilt sind. Der max. Wasserstand ist 75 cm, daher wird die Unterkante dieser Öffnungen auf 70 cm über der Bodenplatte definiert, um bei seltenen Großereignissen ein Überlaufen des rückgestauten Wassers in die jeweils zweite Kammer sicherzustellen.

RWR+LWR = Regenwasser- und Löschwasserrückhaltebecken

Die größere Löschwasserrückhaltekommer hat die inneren Abmessungen von 40,2 m x 20,5 m und die kleinere Regenwasserrückhaltekommer die Innenmaße 40,2 m x 10,3 m.

GRUNDRISS EBENE -2,30

1:100



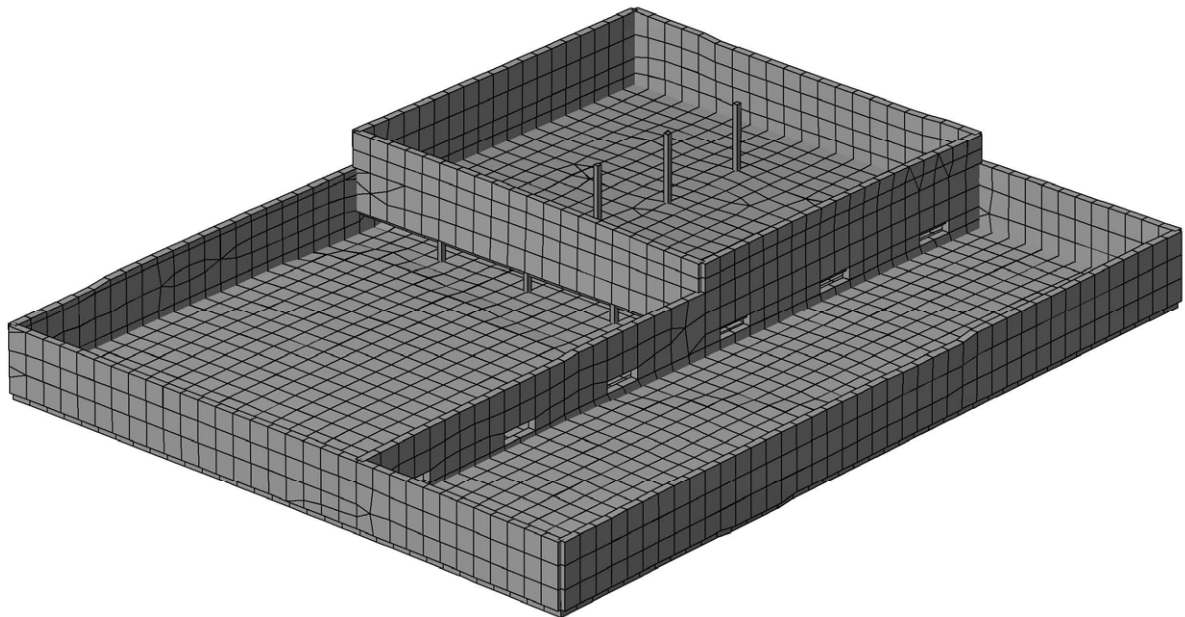
Beide Becken bekommen eine Zuleitung, wobei die „Hauptzuleitung“ über ein Sedimentationsbecken und einen LFA in die Regenwasserrückhaltekommer läuft.

Über einen Absperrschieber erfolgt die Ableitung von Löschwasser über einen Bypass in die Löschwasserrückhaltekommer.

Die Beckentiefe wird mit ca. 2,3 m unter dem Anlagen $\pm 0,00$ angenommen und liegt damit auf ca. -2,30 m. Die Einleitung des Regenwasserkanals in das Becken liegt auf ca. -1,55 m und wurde auf Basis der max. Kanallänge und einem angenommenen Gefälle von 0,5% sowie einer Starttiefe von 40 cm unter $\pm 0,00$ ermittelt.

Die Oberkante der Wände ist 30 cm über der Geländeoberkante und darauf wird ein Geländer als Absturzsicherung montiert.

Einen Teil zur Auftriebsicherung stellt die Positionierung des Löschwasservorhaltebeckens als 2. Ebene über dem Rückhaltebecken dar, da dieses grundsätzlich immer gefüllt sein muss und damit eine nahezu ständige Auflast darstellt.

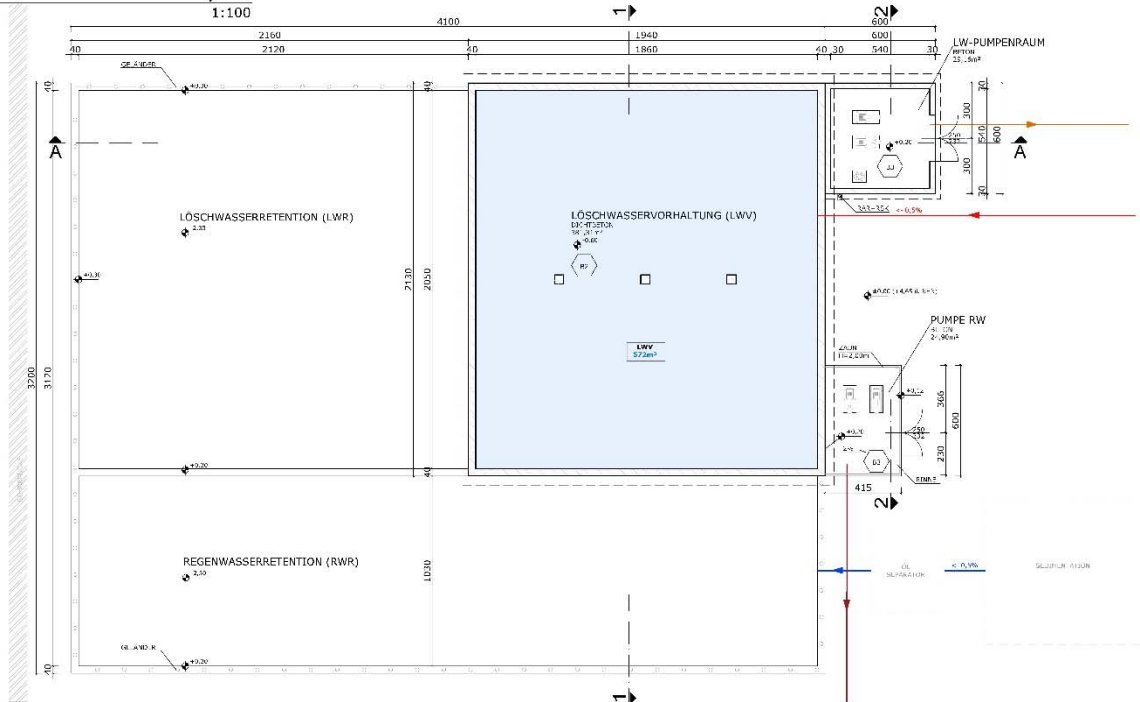


Die Betongüte wird entsprechend den statischen Erfordernissen ausgelegt und die Expositionsklassen entsprechend den Anforderungen aus möglichen chemischen Angriffen (Kontaminationen) und umgebungstechnischen Bedingungen ausgewählt.

LWV = Löschwasservorhaltebecken:

Das Löschwasservorhaltebecken hat die inneren Abmessungen von 18,6 m x 20,5 m und die Wassertiefe wurde mit 150 cm angenommen. Daraus ergibt sich das im Brandschutzkonzept definierte Volumen von 571 m³. Dieses Becken wird zum Schutz des Wasser vor Algenbildung mit einem Trapezblechdach auf einer einfachen Stahlkonstruktion nach statischem Erfordernis abgedeckt. Das Gefälle zeigt zum Regenwasserbecken hin und kann frei in dieses Becken ablaufen.

GRUNDRISS EBENE -0,60



Die für das gesamte Beckensystem notwendigen Pumpen (Abflut zur Ostsee und die Pumpen für das Löschwasser) werden in 2 kleinen Pumpenhäusern, an der Nordwestseite und direkt an das Becken angrenzend, errichtet.

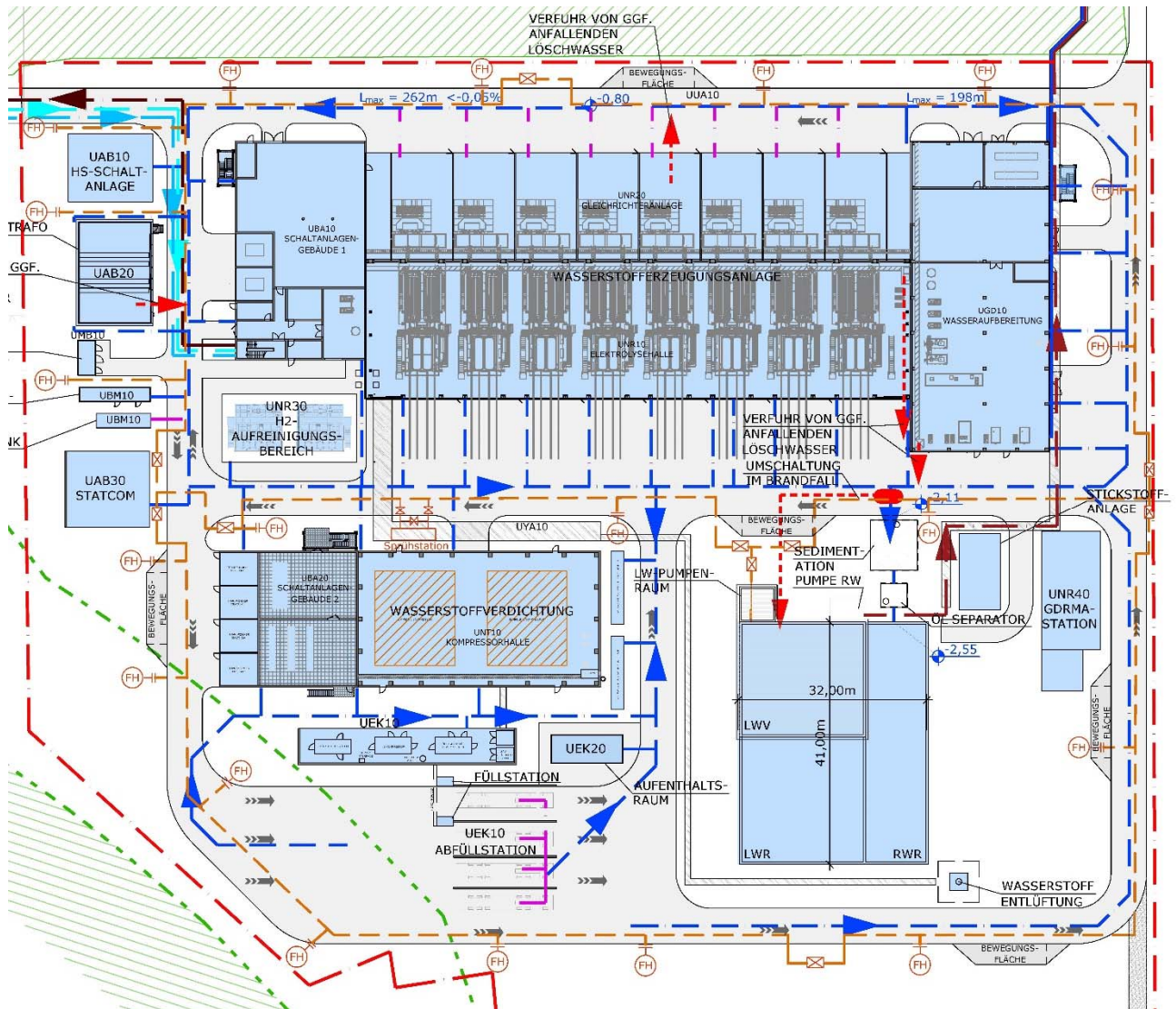
Löschwasserpumpen mit min. 285,5 m³/h – 2 x 100% wegen Redundanz

Jockey Pumpe für das Sprinklersystem

Abflutpumpen mit 36 m³/h – 2 x 50% - 1 x RWR und 1 x LWR

Übersicht Kanalsystem:

Die Dächer und befestigten Außenflächen werden über ein Kanalsystem zum Regenwasser- und Löschwasserrückhaltebecken entwässert. Das minimale Gefälle beträgt 0,5%. Über die Kanallängen und dem Gefälle ergibt sich eine Einbindetiefe von ca. 1,55 m unter dem Anlagen ±0,00.



Die Einleitung vom Kanalsystem in die Kammer der Regenwasserrückhaltung passiert über ein Sedimentationsbecken und einen Leichtflüssigkeitsabscheider (LFA). Im Falle des Anfalles von Löschwasser wird das Wasser über einen Bypass an der Sedimentations- und LFA-Stufe vorbei in die Kammer der Löschwasserrückhaltung geführt.

ANHANG 1

Projekt: HyTech Hafen Rostock

Überflutungsnachweis und Regenrückhalteraum Gesamt

Stand: 19.06.2025

Ermittlung der befestigten (ADach und AFaG) und abflusswirksamen Flächen (Au) nach DIN 1986-100

Ergebnisgrößen:			
Summe Fläche	Ages	m²	21497,76
resultierender Spitzenabflussbeiwert	Cs	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	Cm	-	0,89
Summe der Fläche für Bem. der Dachentwässerung	Au,s	m²	21405,78
Summe der Fläche für Bem. Rückhaltevolumen VRRR	Au,m	m²	19164,03
Summe Gebäudeflächen	ADach	m²	6719,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	Cs,Dach	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Geb.-Dachflächen	Cm,Dach	-	0,90
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden	AFaG	m²	14778,76
resultierender Spitzenabflussbeiwert	Cs,FaG	-	0,99
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	Cm,FaG	-	0,89
Anteil Dachfläche zur Gesamtfläche	ADach / Ages	%	31,25
Überflutungsnachweise:			
Gleichung (20)			
VRück = [r (D,100) x Ages - (r (D,5) x ADach x Cs,Dach + r (D,5) x AFaG x Cs,FaG)] x D x 60 x 10⁻⁷ [m³]			
gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	Ages	m²	21497,76
gesamte Gebäudedachfläche	ADach	m²	6719,00
Abflussbeiwert der Dachflächen	Cs,Dach	-	1,00
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	AFaG	m²	14778,76
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	Cs,FaG	-	0,99
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	5,00
maßgebende Regenspende für D und T = 5 Jahre	r (D,5)	l/(s*ha)	326,70
Regenspende D und T = 100 Jahre	r (D,100)	l/(s*ha)	603,30
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	10,00
maßgebende Regenspende für D und T = 5 Jahre	r (D,5)	l/(s*ha)	211,70
Regenspende D und T = 100 Jahre	r (D,100)	l/(s*ha)	388,30
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	15,00
maßgebende Regenspende für D und T = 5 Jahre	r (D,5)	l/(s*ha)	160,00
Regenspende D und T = 100 Jahre	r (D,100)	l/(s*ha)	295,60
Ergebnisse:			
Zurückzuhaltende Regenwassermenge D = 5 Min.	VRück	m³	179,29
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,01
Zurückzuhaltende Regenwassermenge D = 10 Min.	VRück	m³	228,96
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02
Zurückzuhaltende Regenwassermenge D = 15 Min.	VRück	m³	263,68
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02
Zurückzuhaltende Regenwassermenge	VRück	m³	263,68

Regenrückhalteraum bei Einleitbeschränkung:

Gleichung (22)

$$VRRR = Au \times r_{D,T} / 10.000 \times D \times fz \times 0,06 - D \times fz \times QDr \times 0,06 \text{ [m}^3\text{]}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	Ages	m ²	21497,76
resultierender Abflussbeiwert gem. Tab. 9 (DIN 1986-100)	Cm	-	0,89
abflusswirksame Fläche	Au	m ²	19164,03
Drosselabfluss des Rückhalterausms	QDr	l/s	20,00
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahre	100,00
Zuschlagfaktor	fz	-	1,15
Ergebnisse:			
maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	240,00
maßgebende Regenspende Bemessung VRRR	r(D,T)	l/(s*ha)	108,60
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	VRRR	m ³	890,62
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	VRRR.gew.	m ³	890,62
Dauerstufe D[min]	r(D,T) l/(s*ha) für T = x Jahre	VRRR[m ³]	
5	603,30	391,98	
10	388,30	499,66	
15	295,60	565,62	
20	241,70	611,61	
30	180,60	675,03	
45	134,40	737,64	
60	108,60	778,82	
90	80,40	832,63	
120	64,90	864,22	
180	47,80	889,32	
240	38,50	890,62	
360	28,40	855,14	
540	20,90	747,17	
720	16,80	605,88	
1080	12,40	280,45	
1440	9,90	-102,10	
2880	5,90	-1727,52	
4320	4,30	-3505,26	
5760	2,20	-6273,16	
7200	1,90	-8127,07	
8640	1,60	-10095,23	
10080	1,50	-11911,06	

ANHANG 2

Projekt: HyTech Hafen Rostock

Überflutungsnachweis und Regenrückhalteraum Gesamt

Stand: 19.06.2025

Ermittlung der befestigten (ADach und AFaG) und abflusswirksamen Flächen (Au) nach DIN 1986-100

Ergebnisgrößen:			
Summe Fläche	Ages	m²	21497,76
resultierender Spitzenabflussbeiwert	Cs	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	Cm	-	0,89
Summe der Fläche für Bem. der Dachentwässerung	Au,s	m²	21405,78
Summe der Fläche für Bem. Rückhaltevolumen VRRR	Au,m	m²	19164,03
Summe Gebäudeflächen	ADach	m²	6719,00
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	Cs,Dach	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Geb.-Dachflächen	Cm,Dach	-	0,90
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden	AFaG	m²	14778,76
resultierender Spitzenabflussbeiwert	Cs,FaG	-	0,99
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	Cm,FaG	-	0,89
Anteil Dachfläche zur Gesamtfläche	ADach / Ages	%	31,25
Überflutungsnachweise:			
Gleichung (20)			
$VRück = [r (D,100) \times Ages - (r (D,5) \times ADach \times Cs,Dach + r (D,5) \times AFaG \times Cs,FaG)] \times D \times 60 \times 10^{-7} [m^3]$			
gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	Ages	m²	21497,76
gesamte Gebäudedachfläche	ADach	m²	6719,00
Abflussbeiwert der Dachflächen	Cs,Dach	-	1,00
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	AFaG	m²	14778,76
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	Cs,FaG	-	0,99
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	5,00
maßgebende Regenspende für D und T = 5 Jahre	r (D,5)	l/(s*ha)	326,70
Regenspende D und T = 100 Jahre	r (D,100)	l/(s*ha)	603,30
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	10,00
maßgebende Regenspende für D und T = 5 Jahre	r (D,5)	l/(s*ha)	211,70
Regenspende D und T = 100 Jahre	r (D,100)	l/(s*ha)	388,30
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	15,00
maßgebende Regenspende für D und T = 5 Jahre	r (D,5)	l/(s*ha)	160,00
Regenspende D und T = 100 Jahre	r (D,100)	l/(s*ha)	295,60
Ergebnisse:			
Zurückzuhaltende Regenwassermenge D = 5 Min.	VRück	m³	179,29
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,01
Zurückzuhaltende Regenwassermenge D = 10 Min.	VRück	m³	228,96
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02
Zurückzuhaltende Regenwassermenge D = 15 Min.	VRück	m³	263,68
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02
Zurückzuhaltende Regenwassermenge	VRück	m³	263,68

Regenrückhalteraum bei Einleitbeschränkung:

Gleichung (22)

$$VRRR = A_u \times r_{D,T} / 10.000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06 \text{ [m}^3\text{]}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	Ages	m ²	21497,76
resultierender Abflussbeiwert gem. Tab. 9 (DIN 1986-100)	Cm	-	0,89
abflusswirksame Fläche	Au	m ²	19164,03
Drosselabfluss des Rückhalterausms	QDr	l/s	0,00
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahre	1,00
Zuschlagfaktor	fz	-	1,15
Ergebnisse:			
maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	120,00
maßgebende Regenspende Bemessung VRRR	r(D,T)	l/(s*ha)	108,60
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	VRRR	m ³	357,03
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	VRRR.gew.	m ³	357,03
Dauerstufe D[min]	r(D,T) l/(s*ha) für T = x Jahre	VRRR[m ³]	
5	210,00	138,84	
10	135,00	178,51	
15	103,30	204,89	
20	84,20	222,68	
30	62,80	249,12	
45	46,70	277,89	
60	37,80	299,90	
90	28,00	333,22	
120	22,50	357,03	
180	16,70	397,49	
240	13,40	425,26	
360	9,90	471,27	
540	7,30	521,26	
720	5,90	561,72	
1080	4,30	614,08	
1440	3,50	666,45	
2880	2,00	761,66	
4320	1,50	856,86	
5760	1,20	913,99	
7200	1,00	952,07	
8640	0,90	1028,23	
10080	0,80	1066,32	

**Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt
Mittleres Mecklenburg
Frau Daniela Retzlaff
Landesbehördenzentrum Rostock, Haus 1, Blücherstr. 1
18055 Rostock**

19. September 2025

Aktenzeichen 571-10.26.2V-01

Vorhaben HyTech Hafen Rostock – Errichtung und Betrieb einer Elektrolyseanlage

- Einreichung des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsantrags und der wasserrechtlichen Erlaubnisanträge

Sehr geehrte Frau Retzlaff,
sehr geehrter Herr Dührkop,

hiermit beantragen wir

1. die Entnahme von Ostseewasser zur Wasserstoffproduktion, sowie die Wiedereinleitung von Konzentrat aus der Wasseraufbereitung in die Ostsee (formlos, ohne Antragsformular),
2. die Ableitung von betrieblich und bauzeitlich (Antrag 2) anfallendem Niederschlagswasser in die Ostsee (mit Antragsformular),

und

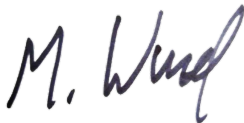
3. Antrag auf Grundwasserabsenkung (mit Antragsformular).

Sollten Sie Fragen haben, kommen Sie bitte unter folgenden Kontaktdaten gerne jederzeit auf uns zu:

Michael Wurzel
Mobil: +49 175 22 89 749
Mail: m.wurzel@enbw.com

Christian Böttcher
Mobil: +49 174 64 11 455
Mail: christian.boettcher@rwe.com

Mit freundlichen Grüßen



Michael Wurzel
Geschäftsführer
rostock EnergyPort cooperation GmbH



Christian Böttcher
Geschäftsführer
rostock EnergyPort cooperation GmbH

Anhang 1 zu Antrag 1: Entnahme von Ostseewasser und Wiedereinleitung von Konzentrat aus der Wasseraufbereitung

Es wird die Entnahme von Ostseewasser aus dem Klarwasserbecken der KNG mit einem Volumen von max. 40 m³/h, sowie die Wiedereinleitung von Konzentrat aus der Wasseraufbereitung von max. 25 m³/h beantragt. Die entsprechenden jährlichen Volumina sind im wasserrechtlichen Fachbeitrag aufgeführt. Für beide Gewässerbenutzungen soll die Infrastruktur des Kohlekraftwerkes genutzt werden.

Anlage	Erläuterung
REP-AEL-CTL090-BUL-005_Übersichtsplan_Entwässerung	
24076-WW-04-04-1001-C_Lageplan	
24076-WW-04-06-1100-D_Übersichtsplan	
KNG_Lageplan_Nord	
651DPACB00001_Rev~B~_Kapitel 1.2_Kurzbeschreibung_250722_Vorhabenbeschreibung	Das Dokument enthält eine Kurzbeschreibung des beantragten Vorhabens.
REP-AEL-PEC020-PDE-001-C_Prozessbeschreibung	Das Dokument enthält eine schriftliche Erläuterung aller Prozesse.
REP-AEL-PFB080-PFD-001-5_Fließdiagramme	Das Dokument enthält die Fließdiagramme aller technischen Prozesse der geplanten Elektrolyseanlage. Die Details der Kreisläufe zur Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung sind auf den Seiten 4, 5 und 19 dargestellt. Es ist zu beachten, dass im Schema zur Abwasserbehandlung (S. 19) die geplanten Absperrarmaturen noch nicht eingezeichnet sind.
WRRL-FB	Der WRRL-Fachbeitrag enthält die Gesamtbewertung aller wasserrechtlichen Anträge, die im Rahmen des vorliegenden Vorhabens gestellt werden.
Technische Pläne Entnahmebauwerk / Einleitbauwerk	Informationen zu den Bauwerken sind dem Übersichtsplan Entwässerung zu entnehmen. Die Entnahme des Ostseewassers findet im Gebäude 10UGJ der KNG statt (s. Dokument „KNG_Lageplan_Nord“). Genaue Koordinaten können nachgereicht werden.

	<p>An der Schnittstelle X01-09 findet die Ableitung des gesamten Abwassers (Konzentrat aus der Wasseraufbereitung + Niederschlagswasser) statt. Das Konzentrat aus der Wasseraufbereitung wird aus dem Raum UGD10 in das Netz der KNG eingeleitet, das Niederschlagswasser aus dem Raum UXV10 (s. Dokument „Übersichtslageplan“). Genaue Koordinaten können nachgereicht werden.</p>
<p>Leitungspläne</p>	<p>Eine Darstellung der geplanten Leitungsverläufe ist dem Übersichtsplan zu entnehmen.</p>
<p>Genehmigung der KNG zur Nutzung der Infrastruktur</p>	<p>Eine Vereinbarung zur Einbindung der Elektrolyseanlage in die Peripherie der KNG liegt vor. Derzeit wird ein Pachtvertrag erarbeitet, der die notwendigen Nutzungsrechte enthält. Dieser kann nach Fertigstellung nachgereicht werden.</p>

Absender

Rostock EnergyPort-cooperation GmbH
(REPCO)
Michael Wurzel und Christian Böttcher
Am Kühlturm 1
18147 Rostock

Staatliches Amt für Landwirtschaft und
Umwelt
Mittleres Mecklenburg
Blücherstraße 1
18055 Rostock

Antrag einer wasserrechtlichen Erlaubnis - Niederschlagswassereinleitung -

1. Angaben zum Antragsteller und Entwurfsverfasser

Name und Anschrift des Antragstellers: Rostock EnergyPort-cooperation GmbH (REPCO) Michael Wurzel und Christian Böttcher Am Kühlturm 1 18147 Rostock	Telefonnummer: +49 711 289 893 75 / +49 (0) 174 6411 455 Email: m.wurzel@enbw.com / christian.boettcher@rwe.com
Name und Anschrift des Entwurfsverfassers: Mustafa Timur Uzunoglu Am Katzenbach 7 A- 8054 Graz	Telefonnummer: +43 316 281 180 -15 Email: timur.uzunoglu@convex.at

2. Lage

Gemeinde: Rostock	Ortsteil: Hohe Düne
Bezeichnung der Maßnahme: Bau einer Elektrolyseanlage im Überseehafen Rostock zur Herstellung von grünem Wasserstoff	

3. Allgemeine Angaben und Umfang des Vorhabens

Einleitmenge (l s ⁻¹)	20
Angeschlossene Fläche (ha)	2,15

4. Gegenstand der beantragten Entscheidung

Es wird die bauzeitliche und anschließend betriebliche Einleitung von Niederschlagswasser über das bestehende Rohrnetz der Kraftwerks- und Netzgesellschaft mbH (Kraftwerk Rostock) in die Ostsee / südliche Mecklenburger Bucht (Wasserkörper-ID: WP_06) beantragt. Die Beschreibung der Maßnahme ist den beigefügten Unterlagen zu entnehmen.

5. Koordinaten/Eigenschaften der Einleitstelle(n) ETRS89 UTM (EPSG 5650)

Einleitstelle	Gewässer-bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Dimension der Anschlussleitung	Material der Anschlussleitung
1	Südliche Mecklenburger Bucht (WP_06)	33312450.82	6008659.48		

6. Einzureichende Unterlagen

- Übersichtskarte
- Lageplan
- Übersicht angeschlossene Fläche
- Erläuterungsbericht (Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie)
- Hydraulische Berechnung & Nachweis der Reinigungsleistung nach DWA-A 102-2

Ort, Datum	Unterschrift Antragsteller
------------	----------------------------

Anhang 2 zu Antrag 2: Einleitung von Niederschlagswasser (bauzeitlich und betrieblich)

Es wird die bauzeitliche und betriebliche Ableitung von max. 20 l s⁻¹ in die Ostsee / Mecklenburger Bucht beantragt.

Anlage	Erläuterung
REP-AEL-CTL090-BUL-005_Übersichtsplan_Entwässerung	
24076-WW-04-04-1001-C_Lageplan	
24076-WW-04-06-1100-D_Übersichtsplan	
651DPACB00001_Rev~B_~_Kapitel 1.2_Kurzbeschreibung_250722_Vorhabenbeschreibung	Das Dokument enthält eine Kurzbeschreibung des beantragten Vorhabens.
REP-AEL-PEC020-PDE-001-C_Prozessbeschreibung	Das Dokument enthält eine schriftliche Erläuterung aller Prozesse.
REP-AEL-PFB080-PFD-001-5_Fließdiagramme	Das Dokument enthält die Fließdiagramme aller technischen Prozesse der geplanten Elektrolyseanlage. Die Details des Kreislaufs des Niederschlagswassers inklusive Löschwasser sind auf Seite 3 dargestellt.
WRRL-FB	Der WRRL-Fachbeitrag enthält die Gesamtbewertung aller wasserrechtlichen Anträge, die im Rahmen des vorliegenden Vorhabens gestellt werden.
REP-AEL-A002_KES-001_Nachweis der Reinigungsleistung nach DWA-A 102-2	Das Dokument enthält eine umfassende Darstellung der berechneten Reinigungsleistung nach DWA-A 102-2.
REP-AEL-CEC020-WSP-000_Regenwasserrückhalt	Das Dokument enthält eine detaillierte Beschreibung der kombinierten Niederschlags- und Löschwasserrückhaltung, ebenso wie eine hydraulische Berechnung der zugrunde gelegten Niederschlagsmengen.
Baupläne - REP-AEL-CLT090-BUL-006_Schnitte_RRB - REP-AEL-CLT090-BUL-007_Draufsicht und Schnitt_RRB - REP-AEL-CLT090-BUL-008_Ansichten_RRB	Die Dokumente enthalten Schnitte und Ansichten des Regenrückhaltebeckens aus verschiedenen Perspektiven.

Antrag auf Grundwasserabsenkung

1. Angaben zum Antragsteller und Entwurfsverfasser:

Name und Anschrift des Antragstellers: <input type="text"/>	Telefonnummer: <input type="text"/>
	Faxnummer: <input type="text"/>
Name und Anschrift des Entwurfsverfassers: <input type="text"/>	Telefonnummer: <input type="text"/>
	Faxnummer: <input type="text"/>

2. Betroffenes Grundstück

Ort, Straße, Haus-Nr. <input type="text"/>
Gemarkung, Flur <input type="text"/>
Flurstück/Flurstücke <input type="text"/>

3. Grundstückseigentümer

Name, Vorname <input type="text"/>
Anschrift <input type="text"/>
Telefon, Fax, E-Mail <input type="text"/>

Hinweis: Sollte der Bauherr unter Punkt 1 nicht Eigentümer des betroffenen Grundstückes sein, so ist die Zustimmung des Grundstückseigentümers nach Punkt 3 vorzulegen.

4. Allgemeine Angaben, Art und Umfang des Vorhabens

Bezeichnung und Zweck des Vorhabens: <input type="text"/>
--

Erforderliche Entnahmemengen:			
<input type="text"/> l/s	<input type="text"/> m ³ /h	<input type="text"/> m ³ /d	<input type="text"/> m ³ /a
Anzahl der Entnahmestellen: <input style="width: 100%;" type="text"/>			

5. Angaben über den Grundwasserstand/Reichweite des Absenktrichters

Gemessener Grundwasserstand: am <input style="width: 50%;" type="text"/>	Absenkziel:
<input style="width: 50%;" type="text"/> m NN <input style="width: 50%;" type="text"/> m u. GOK	<input style="width: 50%;" type="text"/> m NN <input style="width: 50%;" type="text"/> m u. GOK
<input style="width: 100%;" type="text"/> m vom Zentrum der Grundwasserentnahme	

6. Art, Anzahl und Lage der Wasserableitung (Einleitung in):

<input type="checkbox"/> a) Grundwasser/Versickerung <input type="checkbox"/> b) Oberflächengewässer <input type="checkbox"/> c) Abwasser-/Regenwasserkanal
bei 6b) Bezeichnung des Gewässers <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>

7. Voraussichtliche Inbetriebnahme und Dauer der Maßnahme

Datum der Inbetriebnahme <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>	Datum der Fertigstellung <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
---	---

8. Anlagen zum Antrag auf Grundwasserabsenkung

- a) Baubeschreibung mit hydraulischer Berechnung der Entnahmemengen, Ermittlung des Absenktrichters und Angaben zum Absenkziel
- b) Übersichtsplan mit eingezeichnetem Vorhaben
- c) Lageplan der Entnahmestelle(n) und Einleitstelle(n), einschließlich Absenktrichter
- d) Auswirkungen der Absenkung auf den Baugrund, vorhandene bauliche Anlagen, die Vegetation und andere Grundwassernutzungen
- e) hydraulischer Nachweis der schadlosen Ableitung des eingeleiteten Grundwassers im Oberflächengewässer
- f) Nachweis der schadlosen Versickerung
- g) Pläne der Baugrube und der Anlage zur Grundwasserentnahme (Grundriss, Querschnitt, Höhenangaben)
- h) Bodengutachten und Bodenprofile
- i) Stellungnahme des Unterhaltungspflichtigen/Wasser- und Bodenverband für das Einleitgewässer
- j) Zustimmung des Eigentümers/Betreibers der Regen- bzw. Schmutzwasserkanalisation
- k) Zustimmung des Grundstückseigentümers bei der Flächenversickerung

Mit meiner Unterschrift bestätige ich den Erhalt des Informationsblattes nach Artikel 13 der Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO).

Ort, Datum <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>	Stempel/Unterschrift Antragsteller <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
---	---

Anhang zu Antrag auf Grundwasserabsenkung

Es ist geplant, im Zuge der Erdarbeiten/Baugrubenaushub die Gründungssohle mit Magerbeton zu schützen und in umlaufende Gräben, die ggf. ebenfalls mit Magerbeton ausgekleidet sind, zu entwässern. Jede Baugrube wird nach Erfordernis mit ein bis zwei Pumpensümpfen ausgestattet. Die Pumpensümpfe werden bei Wasseranfall (Schichtenwasser aus der Baugrubenböschung und/ oder Niederschlagswasser) mit Söffelpumpen abgepumpt.

Anlage	Erläuterung
Lageplan → 24076-WW-04-04-1001-C_Lageplan	
Baubeschreibung mit hydraulischer Berechnung der Entnahmemengen, Ermittlung des Absenktrichters und Angaben zum Absenkziel → REP-AEL-CBG090-SPC-001	Das Dokument enthält eine Baubeschreibung zu den geplanten Erdbauarbeiten und der Baustelleneinrichtung. Detaillierte Informationen zur bauzeitlichen Ableitung von Niederschlags- und Grundwasser sind im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie erläutert (Kap. 1.2.1). Es ist keine geschlossene Wasserhaltung geplant, sodass weder ein Absenktrichter noch ein Absenkziel festgelegt wurden.
Auswirkungen der Absenkung auf den Baugrund, vorhandene bauliche Anlagen, die Vegetation und andere Grundwassernutzungen	Es wird keine separate Anlage zur Einschätzung der Auswirkungen der Absenkung eingereicht. Auswirkungen der offenen Wasserhaltung auf vorhandene bauliche Anlagen der Umgebung (Brunnenanlage, Kraftwerk KNG) und die Vegetation werden nicht erwartet, da es sich um lokale, zeitlich begrenzte Entnahmen im Bereich der Baugrubenböschungen handelt. Ein weiträumiger Einfluss auf Bauwerke des KNG, wie er sich bei der Ausbildung von Absenktrichtern einstellen könnte, kann ausgeschlossen werden.
WRRL-FB / hydraulischer Nachweis der schadlosen Ableitung des eingeleiteten Grundwassers im Oberflächengewässer	Der WRRL-Fachbeitrag enthält die Gesamtbewertung aller wasserrechtlichen Anträge, die im Rahmen des vorliegenden Vorhabens gestellt werden. Der hydraulische Nachweis der schadlosen Ableitung in die Ostsee wird im Fachbeitrag erläutert.
Pläne der Baugrube und der Anlage zur Grundwasserentnahme (Grundriss, Querschnitt, Höhenangaben)	Das Dokument BAB-001 enthält die Schnitte des Erdbaus.

<ul style="list-style-type: none"> ➔ REP-AEL-CEC020-BAB-001 ➔ REP-AEL-CEC020-BAB-003 ➔ REP-AEL-CEC020-BAB-005 	<p>Das Dokument BAB-003 enthält einen Übersichtsplan der Erdarbeiten. Das Dokument BAB-005 enthält einen Übersichtsplan der Erdarbeiten auf Basis des Katasterplans.</p>
<p>Bodengutachten und Bodenprofile</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ 2024_Geotechnischer_Untersuchungsbericht 	<p>Das Dokument enthält die Ergebnisse der Hauptuntersuchung aus 2024. Die ermittelten Bodenprofile befinden sich im Anhang des Dokuments.</p>
<p>Genehmigung der KNG zur Nutzung der Infrastruktur</p>	<p>Eine Vereinbarung zur Einbindung der Wasserstoffproduktionsanlage in die Peripherie der KNG liegt vor. Derzeit wird ein Pachtvertrag erarbeitet, der die notwendigen Nutzungsrechte enthält. Dieser kann nach Fertigstellung nachgereicht werden.</p>