

Deckblatt

Vollständig überarbeitete Fassung

Feststellungsunterlage

**A 7 Ersatzbauwerk Rader Hochbrücke
einschließlich sechsstreifiger Erweiterung
AS Rendsburg/Büdelisdorf - AK Rendsburg**

Unterlage 19.5

Wasserrechtlicher Fachbeitrag

VERTRETERIN DES VORHABENTRÄGERS:

DEGES

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
Zimmerstraße 54, 10117 Berlin

VERFASSER:

TGP

Trüper, Gondesen und Partner mbB/
TGP Landschaftsarchitekten
An der Untertrave 17
23552 Lübeck

Stand: [21.08.2020](#)

Inhaltsverzeichnis

1	EINFÜHRUNG	8
1.1	Rechtlicher und vorhabenbezogener Anlass	8
1.1.1	Wasserrahmenrichtlinie	8
1.1.2	EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie	11
1.1.3	Wasserhaushaltsgesetz	11
1.1.4	Oberflächengewässerverordnung	12
1.1.5	Grundwasserverordnung	12
1.2	Methodisches Vorgehen	13
1.3	Bewertungskriterien für Oberflächenwasserkörper	23
1.4	Bewertungskriterien für Grundwasserkörper	26
2	MERKMALE DES VORHABENS	28
2.1	Kreuzende Verkehrswege	28
2.2	Querschnittsgestaltung	29
2.3	Böschungsgestaltung	30
2.4	Knotenpunkte	30
2.5	Ingenieurbauwerke	30
2.6	Lärmschutzwände	31
2.7	Bodenaushub, Bodenaustausch und Grundwasserhaltung	31
2.8	Entwässerungskonzept	32
2.9	Baudurchführung	35
3	ZUSTAND UND BEWERTUNG DER ZU BERÜCKSICHTIGENDEN WASSERKÖRPER	38
3.1	Darstellung der zu berücksichtigenden Oberflächenwasserkörper	40
3.1.1	Überblick über die Gewässerlandschaft	40
3.1.2	Nord-Ostsee-Kanal (nok_0)	41
3.2	Nicht berichtspflichtige Oberflächengewässer	46
3.3	Darstellung der zu berücksichtigenden Grundwasserkörper	47
3.3.1	Repräsentative Messstellen	47
3.3.2	Nord-Ostsee-Kanal – östl. Hügelland West (EI03)	48
3.3.3	Nord-Ostsee-Kanal - Geest (EI04)	48
3.3.4	Rendsburger Mulde Nord (N4)	48
3.3.5	Grundwasserabhängige Landökosysteme	48
3.3.6	Zusammenfassung	49
3.4	Wasserkörper im Bereich landschaftspflegerischer Kompensationsmaßnahmen	49
3.5	Schutzgebiete nach Artikel 6 i. V. m. Anhang IV Abs. 1 WRRL	50
4	BEWIRTSCHAFTUNGSZIELE	52
4.1	Bewirtschaftungs- und Maßnahmenplanung FGG Elbe	52
4.2	Bewirtschaftungsmaßnahmen Oberflächenwasserkörper	54
4.3	Bewirtschaftungsmaßnahmen Grundwasserkörper	54
4.4	Hochwasserrisikomanagementplanung	54
5	WASSERRECHTLICHE SCHUTZMASSNAHMEN	56

6	WIRKFAKTOREN DES VORHABENS	58
6.1	Baubedingte Wirkfaktoren	59
6.1.1	Baustellenflächen	62
6.1.2	Baustellenverkehr	62
6.1.3	Auf- und Rückbau der Anleger/der temporären Liegestelle	62
6.1.4	Bau des Brückenbauwerks	63
6.1.5	Rückbau der Bestandsbrücke	64
6.1.6	Dammbauwerke	66
6.1.7	Entwässerung	66
6.2	Anlagebedingte Wirkfaktoren	67
6.2.1	Anleger	70
6.2.2	Bauwerksfundamente Rader Hochbrücke	70
6.2.3	Dammbauwerk und Entwässerungsanlagen	70
6.3	Betriebsbedingte Wirkfaktoren	70
6.3.1	Entwässerung	72
7	AUSWIRKUNGSPROGNOSE	73
7.1	Grundlagen	73
7.2	Oberflächenwasserkörper Nord-Ostsee-Kanal/Borgstedter See (nok_0)	74
7.2.1	Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des ökologischen Potenzials	74
7.2.2	Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des chemischen Zustands	85
7.2.3	Auswirkungen auf die Maßnahmen zur Zielerreichung gem. BWP	88
7.3	Grundwasserkörper EI03	89
7.3.1	Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand	89
7.3.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand	89
7.3.3	Auswirkungen auf die Maßnahmen zur Zielerreichung gemäß BWP	90
7.4	Grundwasserkörper EI04	90
7.4.1	Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand	90
7.4.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand	90
7.4.3	Auswirkungen auf die Maßnahmen zur Zielerreichung gemäß BWP	91
7.5	Grundwasserkörper N4	91
7.5.1	Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand	91
7.5.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand	91
7.5.3	Auswirkungen auf die Maßnahmen und Zielerreichung gemäß BWP	92
8	ZUSAMMENFASSUNG	93
8.1	Oberflächenwasserkörper	93
8.2	Grundwasserkörper	94
8.3	Gesamteinschätzung	95
9	LITERATURVERZEICHNIS	96
9.1	Literatur	96
9.2	Internetquellen	98
9.3	Sonstiges	98

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Qualitätskomponenten und Parameter zur Einstufung des ökologischen Zustandes und ökologischen Potenzials von Oberflächengewässer gemäß OGewV Anlage 3	23
Tabelle 2:	allgemeine Einstufung für die Qualitätskomponenten von Oberflächengewässern gem. WRRL Anhang V	25
Tabelle 3:	Brückenbauwerke im Vorhabengebiet [m] (Unterlage 1, Kap. 4.7, Erläuterungsbericht)	30
Tabelle 4:	Baugrubensohlniveaus, Grundwasserstände, erforderliche Absenkmaße (KEMPFFERT + PARTNER 2018B), BGS = Baugrundsohle	31
Tabelle 5:	Oberflächengewässer innerhalb des Untersuchungsraumes mit Gewässercodes gem. BWP	41
Tabelle 6:	Einstufung der Oberflächengewässer gemäß BWP (MELUR 2015A) und Wasserkörper-Steckbrief (MELUND 2018c)	46
Tabelle 7:	Grundwasserkörper innerhalb des Untersuchungsraumes (MELUR 2016)	47
Tabelle 8:	Einstufung der Grundwasserkörper gemäß BWP 2015 (MELUR 2015A)	49
Tabelle 9:	Relevante Maßnahmen für die Grundwasserkörper Nord-Ostsee-Kanal – östl. Hügelland West (EI03) und Nord-Ostsee-Kanal-Geest (EI04) (MELUR 2015B Anlage 3.2)	54
Tabelle 10:	Maßnahmen gemäß Hochwasserrisikomanagementplan (FGG ELBE 2015 ANHANG H1 UND H2)	55
Tabelle 11:	Zusammenstellung der baubedingten Wirkfaktoren auf den OWK nok_0, QK = Qualitätskomponenten	60
Tabelle 12:	Zusammenstellung der baubedingten Wirkfaktoren auf die GWK EI03, EI04, N4	61
Tabelle 13:	Zusammenstellung der anlagebedingten Wirkfaktoren auf den OWK nok_0, QK = Qualitätskomponenten	68
Tabelle 14:	Zusammenstellung der anlagebedingten Wirkfaktoren auf die GWK EI03, EI04, N4	68
Tabelle 15:	Zusammenstellung der betriebsbedingten Wirkfaktoren auf den OWK nok_0, QK = Qualitätskomponenten	71
Tabelle 16:	Zusammenstellung der betriebsbedingten Wirkfaktoren auf die GWK EI03, EI04, N4	71
Tabelle 17:	Prüfergebnisse OWK	93
Tabelle 18:	Prüfergebnisse der Grundwasserkörper EI03, EI04, N4	94

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Koordinierungsräume der FGG Elbe mit Lage des Untersuchungsraumes (rote Markierung) (MELUR 2015A, KARTE 1.1)	38
Abbildung 2: Ausschnitt aus der Karte 1.1 des BWP FGE Elbe (MELUR 2009) mit Planungseinheit Stör und Nord-Ostsee-Kanal mit Lage des Untersuchungsraumes (rote Markierung)	39
Abbildung 3: Historische Karte von 1877 (UNTERLAGE 19.4)	41

Verzeichnis Unterlage 19.5.1

Anhang	Messstellen und Wasserkörper-Steckbriefe
Anlage I	Ermittlung des zusätzlichen verkehrsbedingten Salzeintrages in die Gewässer
Anlage II	Fachbeitrag zur Fischfauna im Borgstedter See
Anlage III	Untersuchungen des Makrozoo- und Makrophytobenthos im Borgstedter See

Abkürzungsverzeichnis

APC	allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten
AK	Autobahnkreuz
AS	Anschlussstelle
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BSB	biochemischer Sauerstoffbedarf
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BWP	Bewirtschaftungsplan
DEGES	Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
EA	Entwässerungsabschnitt
EG	Europäische Gemeinschaft
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
FGE	Fließgewässereinheit
GOK	Geländeoberkante
GrwV	Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung)
GWK	Grundwasserkörper
HWRM-RL	Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie
JD-UQN	Jahresdurchschnitt – Umweltqualitätsnorm
L	Landesstraße
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
MELUR	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
MELUND	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein
NOK	Nord-Ostsee-Kanal
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OWK	Oberflächenwasserkörper
QK	Qualitätskomponente
RAA	Richtlinie für die Anlage von Autobahnen
RAL	Richtlinie für die Anlage von Landstraßen
RBB	Regenrückhaltebecken
RBF	Retentionsbodenfilter
RE-Ing	Richtlinie für den Entwurf, die konstruktive Ausbildung und Ausstattung von Ingenieurbauten
RiFa	Richtungsfahrbahn
RIN	Richtlinie für Integrierte Netzgestaltung
RiStWag	Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten
RLW	Richtlinie für den ländlichen Wegebau
RQ	Regelquerschnitt
TOC	total organic carbon - gesamter organischer Kohlenstoff

UQN	Umweltqualitätsnorm
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WK	Wasserkörper
WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
WSA	Wasser- und Schifffahrtsamt
ZHK-UQN	zulässige Höchstkonzentration - Umweltqualitätsnorm

1 EINFÜHRUNG

1.1 Rechtlicher und vorhabenbezogener Anlass

Die A 7 führt als Nord-Süd-Achse von der Bundesgrenze Deutschland – Dänemark über Flensburg, Hamburg, Würzburg bis nach Füssen zur Bundesgrenze Deutschland – Österreich. Die Rader Hochbrücke über den Nord-Ostsee-Kanal befindet sich in dem Abschnitt zwischen Flensburg und Hamburg. Nach der Durchführung von Instandsetzungsarbeiten im Jahr 2013 wurde der Verkehr mit Einschränkungen wieder freigegeben. Eine wirtschaftliche Verstärkung des vorhandenen Bauwerkes ist nicht möglich; die Restnutzungsdauer der Brücke endet daher im Jahr 2026.

Die geplante Baumaßnahme umfasst den sechsstreifigen Ersatzneubau der Rader Hochbrücke über den Nord-Ostsee-Kanal und den Borgstedter See sowie des übrigen Streckenabschnittes der Bundesautobahn 7 (A 7) zwischen der Anschlussstelle (AS) Rendsburg/Büdelndorf und dem Autobahnkreuz (AK) Rendsburg.

Der Streckenabschnitt befindet sich in Schleswig-Holstein im Landkreis Rendsburg-Eckernförde, in den Gemeinden Borgstedt, Rade bei Rendsburg, Schacht-Audorf, Ostenfeld und Schülldorf.

Träger der Baulast ist die Bundesrepublik Deutschland (Bundesstraßenverwaltung). Vorhaben-träger ist die Bundesrepublik Deutschland, [vertreten durch das Land Schleswig-Holstein, dieses wiederum](#) vertreten durch die Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau mbH (DEGES).

Im Rahmen [der Umweltverträglichkeitsstudie \(UVS\)](#) und des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) zum Vorhaben „A 7 Ersatzbauwerk Rader Hochbrücke einschließlich sechsstreifiger Erweiterung zwischen AS Rendsburg/Büdelndorf und AK Rendsburg“ wurden die Auswirkungen des Vorhabens auf die Oberflächengewässer und das Grundwasser schutzgutbezogen ermittelt und bewertet. Die WRRL fordert hingegen eine wasserkörperbezogene Prüfung, die im vorliegenden Wasserrechtlichen Fachbeitrag vorgenommen wird.

Im Folgenden werden die wasserrechtlichen Grundlagen dargestellt, auf denen die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Wasserkörper beruht.

Die nachfolgend aufgeführten europäischen Richtlinien (Kap. 1.1.1 und Kap. 1.1.2) wurden mittlerweile vollständig in nationales Recht übernommen. Rechtlicher Maßstab ist folglich das Wasserhaushaltsgesetz (Kap. 1.1.3) sowie ergänzend dazu die Oberflächengewässerverordnung (Kap. 1.1.4) und Grundwasserverordnung (Kap. 1.1.5). Die Richtlinien sind jedoch weiterhin zur Auslegung des nationalen Rechts heranzuziehen; als Auslegungshilfen dienen darüber hinaus die CIS-Guidance-Dokumente ([Kap. 1.1.1](#)).

1.1.1 Wasserrahmenrichtlinie

In der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vom 23.10.2000, zuletzt geändert am 17.12.2013 (im Folgenden: Wasserrahmenrichtlinie - WRRL), sind Umweltziele für die Bewirtschaftung oberirdischer Gewässer und [des Grundwassers](#) enthalten.

Oberflächengewässer/Oberflächenwasserkörper

Ein Oberflächenwasserkörper (OWK) ist gem. Art. 2 Abs. 10 WRRL „ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers, z.B. ein See, ein Speicherbecken, ein Strom, Fluss oder Kanal, ein Teil eines Stroms, Flusses oder Kanals, ein Übergangsgewässer oder ein Küstenstreifen“.

Dabei wird zwischen natürlichen, erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern unterschieden:

- Ein erheblich veränderter Wasserkörper ist ein Oberflächenwasserkörper, der durch physikalische Veränderungen durch den Menschen in seinem Wesen erheblich verändert wurde, entsprechend der Ausweisung durch den Mitgliedstaat gemäß Anhang II (Artikel 2, Nr. 9 WRRL).
- Ein künstlicher Wasserkörper ist ein von Menschenhand geschaffener Oberflächenwasserkörper (Artikel 2, Nr. 8, WRRL).

Die Mitgliedstaaten sind gemäß Art. 4 Abs. 1 Buchst. a) WRRL verpflichtet, die notwendigen Maßnahmen durchzuführen, um eine Verschlechterung des Zustands aller Oberflächenwasserkörper zu verhindern und sie zu schützen, zu verbessern und zu sanieren. Für alle Oberflächenwasserkörper besteht das Ziel darin, einen guten Zustand zu erhalten oder zu erreichen. Der Zustand eines Oberflächengewässers wird auf der Grundlage des jeweils schlechteren Werts für den ökologischen und den chemischen Zustand ermittelt. Ein Oberflächenwasserkörper befindet sich in einem guten Zustand, wenn er sich in einem zumindest „guten“ ökologischen und chemischen Zustand befindet (Art. 2 Nr. 18 WRRL).

Für prioritäre Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe legt die Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und Rates über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik vom 16.12.2008, zuletzt geändert am 24.08.2013 (im Folgenden: Umweltqualitätsnormenrichtlinie – UQN-Richtlinie) Umweltqualitätsnormen fest (Kap. 1.1.3), um einen guten chemischen Zustand für Oberflächengewässer zu erreichen. Die Richtlinie 2013/39/EU zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG wurde in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik vom 12.08.2013 geändert und ergänzt die UQN-Richtlinie.

Grundwasser/Grundwasserkörper

Ein Grundwasserkörper (GWK) ist gem. Art. 2 Abs.12 WRRL „ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter“.

Ein Grundwasserleiter ist „eine unter der Oberfläche liegende Schicht oder Schichten von Felsen oder anderen geologischen Formationen mit hinreichender Porosität und Permeabilität, so dass entweder ein nennenswerter Grundwasserstrom oder die Entnahme erheblicher Grundwassermengen möglich ist“ (Art. 2 Abs.11 WRRL).

Gemäß Art. 4 Abs. 1 Buchst. b) WRRL führen die Mitgliedsstaaten die erforderlichen Maßnahmen durch, um die Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser zu verhindern oder zu begrenzen und eine Verschlechterung des Zustands aller Grundwasserkörper zu verhindern.

Die Mitgliedsstaaten sind verpflichtet, alle Grundwasserkörper zu schützen, zu verbessern und zu sanieren (Kap. 1.1.4). Diese Maßnahmen sollten mit der Zielsetzung erfolgen, spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten der WRRL (2015) einen guten Zustand des Grundwassers zu erreichen und ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und -neubildung zu gewährleisten.

Darüber hinaus sind die Mitgliedsstaaten verpflichtet, die erforderlichen Maßnahmen durchzuführen, um alle signifikanten und anhaltenden Trends einer Steigerung der Konzentration von Schadstoffen umzukehren und so die Verschmutzung des Grundwassers schrittweise zu reduzieren (Prinzip der Trendumkehr).

In Ergänzung zur WRRL legt die Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (im Folgenden: Grundwasserrichtlinie - GWRL) Qualitätskriterien fest, definiert Kriterien zur Beurteilung von gutem chemischem Zustand und Trend und verlangt Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung des Eintrags von Schadstoffen in das Grundwasser.

EU-CIS-Guidance-Dokumente

Im Rahmen der gemeinsamen Strategie zur Unterstützung der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (CIS – Common Implementation Strategy) wurden eine Reihe von Leitfäden erarbeitet, um eine schlüssige, einheitliche und harmonische Umsetzung der Richtlinie zu ermöglichen. Dieser Prozess wurde von der Europäischen Union, den Mitgliedstaaten der Europäischen Union, den Beitrittsländern, den Beitrittskandidaten und den EFTA-Ländern im Anschluss an das Inkrafttreten der Wasserrahmenrichtlinie initiiert und auch auf die EU-Grundwasserrichtlinie (GWRL) ausgedehnt. Derzeit liegen 34 CIS Leitfäden zur Unterstützung der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie vor.

Die Festlegung der Wasserkörper erfolgte gemäß EU-CIS-Guidance-Dokument No. 2 „Identifikation von Wasserkörpern“ (EUROPEAN COMMUNITIES 2003). Der Wechsel eines Oberflächenwasserkörpers erfolgt bei einem Kategoriewechsel, Typwechsel oder einem deutlichen Belastungs- und Strukturwechsel, soweit die verbleibenden Gewässerabschnitte eine Mindestlänge von zwei Kilometern haben bzw. über ein Einzugsgebiet von größer gleich 10 km² verfügen (MELUR 2015A: 16).

Das Guidance-Dokument No. 18 “GUIDANCE ON GROUNDWATER STATUS AND TREND ASSESSMENT” (LEITFADEN ZUM GRUNDWASSERSTATUS UND TRENDBEWERTUNG) baut auf den bestehenden Leitlinien der WRRL auf und ergänzt diese, indem es praktische Leitlinien enthält (EUROPEAN COMMUNITIES 2009A). So legt es eine Methode für die Ableitung von Schwellenwerten fest, schafft Rahmenbedingungen für die Bewertung des chemischen und quantitativen Zustands, legt eine Methode für die Identifizierung umweltrelevanter Trends fest, umreißt die Berichtspflicht und liefert Beispiele um die Anwendung der Leitlinien in verschiedenen Mitgliedstaaten zu erläutern. Das Ziel des Guidance-Dokument No. 18 ist es einen praktischen Ansatz zu schaffen, der die Mitgliedstaaten bei der Umsetzung der WRRL und Grundwasserrichtlinie unterstützt.

Das Guidance-Dokument No. 20 “GUIDANCE DOCUMENT ON EXEMPTIONS TO THE ENVIRONMENTAL OBJECTIVES” (LEITFADEN FÜR DIE AUSNAHMEREGLUNG DER UMWELTZIELE) zeigt auf, inwiefern es zu einer Befreiung der Umweltziele kommen kann (EUROPEAN COMMUNITIES 2009B). Zunächst werden die Anforderungen der WRRL im Zusammenhang mit den Umweltzielen und der Ausnahmeregelung vorgestellt und im Anschluss auf die Fragen der Auslegung der Ausnahmen eingegangen. Des Weiteren werden die Hauptthemen der Artikel 4.4, 4.5, 4.6 und Artikel 4.7 eingegangen. Die Artikel beschreiben die Bedingungen und das Verfahren in dem die Ausnahmen angewendet werden können.

1.1.2 EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie

Am 23. Oktober 2007 wurde vom Europäischen Parlament und vom Rat der Europäischen Union die Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (EU-HWRM-RL) (Richtlinie 2007/60/EG) über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken verabschiedet. Diese Richtlinie verfolgt das Ziel, hochwasserbedingte Risiken für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, Infrastrukturen und Eigentum zu verringern und zu bewältigen.

Die Richtlinie sieht einen Drei-Stufen-Ansatz vor, nach dem bis 2015 bereits folgende Arbeiten umgesetzt bzw. Dokumente erstellt wurden:

1. Vorläufige Risikobewertungen für jede Flussgebietseinheit, Bewirtschaftungseinheit oder Teil eines internationalen Flussgebiets
2. Erstellen von Gefahren- und Risikokarten für die im Rahmen der vorläufigen Bewertung festgestellten signifikanten Hochwasserrisikogebiete
3. Erstellen von Hochwasserrisikomanagementplänen.

Mit der Erstellung von Bewirtschaftungsplänen gemäß WRRL soll so auch zur Abschwächung von Auswirkungen durch Hochwasser beigetragen werden.

Inhalt des Hochwasserrisikomanagementplans für Gewässer mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko sind Ziele und Maßnahmen zur Reduzierung von Hochwasserrisiken. Entsprechend ist gemäß § 80 WHG (Art. 9 HWRM-RL) eine Abstimmung mit den Anforderungen der WRRL, insbesondere den Bewirtschaftungsplänen, vorzunehmen. Beide Richtlinien sollen besonders im Hinblick auf eine Verbesserung der Effizienz, den Informationsaustausch sowie die Erzielung von Synergien und gemeinsamen Vorteilen für die Erreichung der Umweltziele des Art. 4 der WRRL koordiniert werden und damit eine effiziente und sinnvolle Nutzung von Ressourcen gewährleisten.

Weitere Aussagen und Inhalte des Hochwasserrisikomanagementplans für die Flussgebietseinheit Elbe sind in Kapitel 0 zu finden.

1.1.3 Wasserhaushaltsgesetz

Die Umweltziele für Oberflächengewässer und Grundwasser hat der Gesetzgeber aus der WRRL in das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (im Folgenden: Wasserhaushaltsgesetz – WHG) als sogenannte Bewirtschaftungsziele übernommen. Das WHG in der Fassung vom 31.07.2009 enthält in § 27 WHG die Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer und in § 47 WHG für das Grundwasser (§ 2 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 und 3 WHG).

Nach § 27 Abs. 1 WHG gilt dementsprechend:

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

1. eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
2. ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Das **Grundwasser** ist nach § 47 Abs. 1 WHG so zu bewirtschaften, dass

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

1.1.4 Oberflächengewässerverordnung

Die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (im Folgenden: Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20.06.2016 enthält die Vorgaben aus WRRL und UQN-Richtlinie für die Bestimmung des ökologischen und chemischen Zustands von **Oberflächengewässern**. Die OGewV dient dem Schutz der Oberflächengewässer und der wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzung. Es werden Anforderungen an Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme festgelegt. In der Verordnung werden u.a.

- in Anlage 1 die Lage, Grenzen und Zuordnung der Oberflächenwasserkörper festgelegt,
- in Anlage 3 die Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Zustandes und des ökologischen Potenzials dargestellt,
- in Anlage 4 die Einstufungskriterien für den ökologischen Zustand und des ökologischen Potenzials von Oberflächengewässern entsprechend der Qualitätskomponenten aufgeführt,
- in Anlage 5 die Bewertungsverfahren und Grenzwerte der ökologischen Qualitätsquotienten für die verschiedenen Gewässertypen aufgeführt,
- in Anlage 6 die Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials aufgeführt,
- in Anlage 7 Werte für den sehr guten und guten ökologischen Zustand bzw. des ökologischen Potenzials der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten aufgeführt und
- in Anlage 8 Umweltqualitätsnormen für Stoffe zur Beurteilung des chemischen Zustands definiert.

1.1.5 Grundwasserverordnung

Die Grundwasserverordnung (GrwV) ist in der Fassung vom 9.11.2010, zuletzt geändert am 04.05.2017 (BGBl. I:1044), zu beachten. Sie dient dem Schutz **des Grundwassers** und der wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzung und setzt ebenfalls die Vorgaben der WRRL und der Grundwasser-Richtlinie 2006/118/EG zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung für die Bestimmung des chemischen und mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers um.

In dieser Verordnung werden u.a.

- in Anlage 1 Lage, Grenzen und die Beschreibung der Grundwasserkörper formuliert,
- in Anlage 6 die Trendumkehr und
- in Anlage 7 die gefährlichen Schadstoffe und Schadstoffgruppen definiert.

1.2 Methodisches Vorgehen

Ziel dieses Fachbeitrags ist die Klärung der folgenden Fragen in Hinblick auf die Überprüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG:

- Werden vorhabenbedingte Verschlechterungen des ökologischen Zustands bzw. Potenzials von oberirdischen Gewässern und ihres chemischen Zustands vermieden? (**Verschlechterungsverbot Oberflächenwasserkörper**)
- Bleiben ein guter ökologischer Zustand bzw. ein gutes ökologisches Potenzial der Oberflächenwasserkörper erreichbar? (**Verbesserungsgebot Oberflächenwasserkörper**)
- Sind Verschlechterungen des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers durch das Vorhaben zu erwarten? (**Verschlechterungsverbot Grundwasserkörper**)
- Bleiben ein guter chemischer und mengenmäßiger Zustand des Grundwassers erreichbar? (**Verbesserungsgebot Grundwasserkörper**)
- Wird in Bezug auf Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser gegen das Gebot zur Trendumkehr verstoßen? (**Gebot zur Trendumkehr**).

Bisher wurde noch keine einheitlich anerkannte oder standardisierte Methodik, Gliederung und Vorgehensweise für die Beantwortung dieser Fragen im Rahmen wasserrechtlicher Fachbeiträge entwickelt und vereinbart. Grundsätzlich muss der Fachbeitrag die von ihm zugrunde gelegte Untersuchungsmethode „transparent, funktionsgerecht und in sich schlüssig“ darlegen (BVerwG 02.10.2014 – 7 A 14.12, Rn. 6 sowie BVerwG 28.04.2016 – 9 A 9.15, Rn. 30).

Mit Schreiben vom 14.03.2017 wurde der erste Entwurf des Hinweispapiers „Straßenbau und WRRL – Hinweise zur Erstellung eines Beitrages über die Vereinbarkeit eines Straßenbauvorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG in Schleswig-Holstein“ (Stand Januar 2017) veröffentlicht. Das Hinweispapier dient als Orientierungshilfe und stellt keine abschließende Handlungsanweisung dar. Insofern wurde für diesen Fachbeitrag das Vorgehen anhand der nachfolgend genannten Grundlagen entwickelt:

- die in Kapitel 1.1 dargelegten rechtlichen Vorgaben,
- allgemeine Leitfäden (CIS) zur Berücksichtigung der WRRL hinsichtlich der Vorhabenzulassung,
- LAWA-Arbeitshilfen (Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (LAWA 2003), Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot (LAWA 2017), Handlungsempfehlungen zur Berücksichtigung grundwasserabhängiger Landökosysteme bei der Risikoanalyse und Zustandsbewertung der Grundwasserkörper (LAWA 2012)),

- Arbeitshilfe Straßenbau und WRRL (LBV.SH 2017 (Entwurfsstand)) und
- Auswertung vorliegender Gerichtsurteile (s.u.).

Sofern unter Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen keine potenziellen nachteiligen Auswirkungen im Sinne der WRRL zu erwarten sind (die nicht auf Grundlage der vorhandenen Daten zu beurteilen wären), sind vertiefende Untersuchungen zum jeweiligen Ausgangszustand nicht erforderlich. Die dezidierte Bestandserfassung hinsichtlich der einzelnen Qualitätskomponenten im Sinne des Anhangs V der WRRL soll eine rechtsfehlerfreie Bewertung der vorhabenbedingten Verschlechterung und Gefährdung der Zielerreichung ermöglichen. Vorliegend ist – wie die nachfolgenden Ausführungen zeigen werden – jedoch mangels messtechnisch nachweisbarer nachteiliger Auswirkungen auf die einzelnen Qualitätskomponenten oder den chemischen oder den mengenmäßigen Zustand nicht mit einer vorhabenbedingten Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers oder Grundwasserkörpers und Gefährdung der Zielerreichung in diesen Wasserkörpern zu rechnen. Drohen aber keine potenziellen messtechnisch nachweisbaren nachteiligen Auswirkungen auf die einzelnen Qualitätskomponenten oder den chemischen oder den mengenmäßigen Zustand, erwiese sich eine umfassende Bestandserhebung hinsichtlich der einzelnen Qualitätskomponenten oder Stoffe des chemischen Zustands oder der Grundwassermengen im Sinne des Anhangs V der WRRL als bloßer Selbstzweck. Eine vollständige Beprobung aller Qualitätskomponenten unabhängig vom konkreten Einzelfall kann nicht verlangt werden. Eine entsprechende Forderung hat auch der Europäische Gerichtshof in seiner grundlegenden Entscheidung vom 01. Juli 2015 (Az.: C-461/13, juris) nicht aufgestellt. Ausreichend ist vielmehr eine Betrachtung derjenigen [Parameter](#), zu denen ernstliche Wirkbeziehungen bestehen (OVG Lüneburg, Urf. v. 22.04.2016 – 7 KS 27/15, Rn. 455).

Die materiellen Anforderungen des Verschlechterungsverbotes waren Gegenstand im Klageverfahren gegen den Planfeststellungsbeschluss zum Ausbau von Unter- und Außenweser. Das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) hatte hierzu mit Beschluss vom 11. Juli 2013 dem Europäischen Gerichtshof vier Fragen zur Anwendung der entsprechenden Vorschriften der WRRL vorgelegt (Az.: 7 A 20.11). Das BVerwG hatte die Frage als relevant angesehen, welcher Bewertungsmaßstab bei der Untersuchung von Vorhabenwirkungen auf Qualitätskomponenten der WRRL anzuwenden ist. Dabei insbesondere, ob der Begriff der Verschlechterung des Zustands in Art. 4 Abs. 1 Buchst. a) i) der WRRL nur solche nachteiligen Veränderungen erfasst, die zu einer Einstufung in eine niedrigere Klasse gemäß Anhang V der WRRL führen („Zustandsklassentheorie“) oder ob auch solche nachteiligen Veränderungen dem Verschlechterungsverbot unterfallen, die messbar eine (sonstige) Verschlechterung des Zustands verursachen können („Status-Quo-Theorie“).

Der Europäische Gerichtshof (EuGH) hat am 01.07.2015 sein Urteil zum Verschlechterungsverbot im Rahmen des oben genannten Verfahrens gefällt (Az.: C-461/13):

- **Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot** der WRRL sind nicht bloße Zielvorgaben für die Gewässerbewirtschaftung, sondern konkrete Zulassungsvoraussetzungen bei Einzelvorhaben.
- Eine Verschlechterung des Zustands eines Gewässerkörpers liegt vor, wenn sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente um eine Klasse verschlechtert. Nicht erfor-

derlich ist, dass die Verschlechterung zu einer niedrigeren Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Ist die betreffende Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Klasse eingeordnet, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine Verschlechterung dar.

- Eine „Erheblichkeitsschwelle“ definiert der EuGH nicht.

Das Urteil des BVerwG vom 09. Februar 2017 bezüglich des Ausbaus der Bundeswasserstraße Elbe („Elbvertiefung“) (BVerwG 09.02.2017 – 7 A 2.15) führt zu diesen Punkten aus:

- Das **Verschlechterungsverbot** (§ 27 Abs. 1 Nr. 1 und Abs. 2 Nr. 1 WHG) und das **Verbesserungsgebot** (§ 27 Abs. 1 Nr. 2 und Abs. 2 Nr. 2 WHG) müssen bei der Zulassung eines Projekts - auch im Rahmen der wasserstraßenrechtlichen Planfeststellung nach § 14 Abs. 1 i.V.m. § 12 Abs. 7 Satz 3 WaStrG - **strikt beachtet** werden. [Rn. 478, **LS 2**]
- Eine **Verschlechterung** des ökologischen Zustands/Potenzials im Sinne von § 27 Abs. 1 und 2 WHG liegt vor, sobald sich der Zustand/das Potenzial mindestens einer biologischen Qualitätskomponente der Anlage 3 Nr. 1 zur Oberflächengewässerverordnung um eine Klasse verschlechtert, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung eines Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Ist die betreffende Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Klasse eingeordnet, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine Verschlechterung des Zustands/Potenzials eines Oberflächenwasserkörpers dar (Rn. 479; im Anschluss an EuGH, Urteil vom 1. Juli 2015 - C-461/13 - LS 2.). [Rn. 70, **LS 3**]

Darüber hinaus werden die in dem Urteil des BVerwG vom 09. Februar 2017 bezüglich des Ausbaus der Bundeswasserstraße Elbe („Elbvertiefung“) (BVerwG 09.02.2017 – 7 A 2.15) für die Überprüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG klarstellend beschriebenen Punkte im vorliegenden Fachbeitrag berücksichtigt:

- Ob ein Vorhaben eine Verschlechterung des Zustands/Potenzials eines Oberflächenwasserkörpers bewirken kann, beurteilt sich nach dem **allgemeinen ordnungsrechtlichen Maßstab der hinreichenden Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts**. Eine Verschlechterung muss daher nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher zu erwarten sein. [Rn. 480, **LS 4**]
- Dem **Bewirtschaftungsplan** nach § 83 WHG kommt verwaltungsintern grundsätzlich Bindungswirkung nicht nur für die Wasserbehörden, sondern auch für alle anderen Behörden zu, soweit sie über wasserwirtschaftliche Belange entscheiden. [Rn. 489, **LS 6**]
- Für die **Verschlechterungsprüfung** kommt es auf die biologischen Qualitätskomponenten an; die hydromorphologischen, chemischen und allgemeinen chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten nach Anlage 3 Nr. 2 und 3 zur Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2011/2016) haben nur unterstützende Bedeutung. [Rn. 496 f., **LS 7**]
- **Räumliche Bezugsgröße** für die Prüfung der Verschlechterung ist grundsätzlich der Oberflächenwasserkörper in seiner Gesamtheit. [Rn. 506, **LS 8**] Ort der Beurteilung sind die für den Wasserkörper repräsentativen Messstellen. [Rn. 506]
- Lokal begrenzte Veränderungen sind daher nicht relevant, solange sie sich nicht auf den gesamten Wasserkörper oder andere Wasserkörper auswirken (Dallhammer/Fritsch, ZUR 2016, 340 <345>). Sofern **lokal begrenzte Veränderungen** der unterstützenden

QK sich in spezifischer Weise auf die biologischen QK mit Relevanz für den OWK insgesamt auswirken können, müssen die betroffenen Teilbereiche aber zusätzlich gesondert betrachtet werden. [Rn. 506]

- Dass Änderungen, die mit Messverfahren nicht erfasst werden können, keine **relevanten Wirkungen** zeitigen, ist plausibel. Darüber hinaus können aber auch messbare Änderungen, namentlich bei dynamischen Parametern, marginal sein, wenn sie in Relation zur natürlichen Band- oder Schwankungsbreite nicht ins Gewicht fallen. [Rn. 533]
- Eine **Verschlechterung des chemischen Zustands** eines Oberflächenwasserkörpers liegt vor, sobald durch die Maßnahme mindestens eine Umweltqualitätsnorm im Sinne der Anlage 7 zur OGewV 2011 (= Anlage 8 zur OGewV 2016) überschritten wird. Hat ein Schadstoff die Umweltqualitätsnorm bereits überschritten, ist jede weitere vorhabenbedingte messtechnisch erfassbare Erhöhung der Schadstoffkonzentration eine Verschlechterung. [Rn. 578, **LS 9**]
- Für einen Verstoß gegen das **Verbesserungsgebot** ist maßgeblich, ob die Folgewirkungen des Vorhabens mit hinreichender Wahrscheinlichkeit faktisch zu einer Vereitelung der Bewirtschaftungsziele führen. [Rn. 582, **LS 10**]
- Die Genehmigungsbehörden haben bei der Vorhabenzulassung wegen des **Vorrangs der Bewirtschaftungsplanung** grundsätzlich nicht zu prüfen, ob die im Maßnahmenprogramm nach § 82 WHG vorgesehenen Maßnahmen zur Zielerreichung geeignet und ausreichend sind. [Rn. 586, **LS 11**]
- Das **Maßnahmenprogramm** muss auf die Verwirklichung des Bewirtschaftungsziels angelegt sein; dies erfordert ein kohärentes Gesamtkonzept, das sich nicht lediglich in der Summe von punktuellen Einzelmaßnahmen erschöpft. [Rn. 586, **LS 12**]
- Die Wasserrahmenrichtlinie und das Wasserhaushaltsgesetz verlangen nicht, bei der Vorhabenzulassung die **kumulierenden Wirkungen** anderer Vorhaben zu berücksichtigen. [Rn. 594 f., **LS 13**]

In dem Urteil des BVerwG vom 02.11.2017 bezüglich des Kraftwerks Staudinger (BVerwG, 02.11.2017 - 7 C 25.15) über den Einklang des Eintrages von prioritären Stoffen mit dem **Verschlechterungsverbot**, **Verbesserungsgebot** und dem **Phasing-Out-Gebot** hat das BVerwG festgestellt:

- Zum Phasing Out-Gebot stellt das BVerwG fest: Dieses Gebot sieht vor, dass Mitgliedstaaten gemäß Art. 16 Abs. 1 und 8 WRRL die notwendigen Maßnahmen durchführen, um die Verschmutzung durch prioritäre Stoffe schrittweise zu reduzieren und die Einleitungen, Emissionen und Verluste prioritärer gefährlicher Stoffe zu beenden oder schrittweise einzustellen (Art. 4 Abs. 1 lit. a (iv) WRRL). Das Phasing-Out-Gebot ist derzeit jedoch in einem konkreten Zulassungsverfahren, etwa einem Planfeststellungs- oder wasserrechtlichen Erlaubnisverfahren, und damit nicht in dem vorliegenden Fachbeitrag WRRL zu berücksichtigen. Die auf Unionsebene zu seinem Inkraftsetzen 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: [Rn. 53 (1)].

- Kommt bei Stoffen, die in die erste Liste prioritärer Stoffe aufgenommen sind, sechs Jahre nach Inkrafttreten der Wasserrahmenrichtlinie keine Einigung auf Gemeinschaftsebene zustande, sieht diese Bestimmung vor, dass die Mitgliedstaaten für alle Oberflächengewässer, die von Einleitungen dieser Stoffe betroffen sind, u.a. unter Erwägung aller technischen Möglichkeiten zu ihrer Verminderung UQN und Begrenzungsmaßnahmen für die Hauptquellen dieser Einleitungen festlegen [Art. 16 Abs. 8 Satz 2 WRRL]. Dies ist bisher nicht geschehen. Abgesehen von den UQN, welche durch die Oberflächengewässerverordnung umgesetzt worden sind, regelt das nationale Recht keine Maßnahmen zur Begrenzung der Emissionen von prioritären Stoffen [Rn.54 (2)].
- Das **Verbesserungsgebot** bezieht sich ausdrücklich auch auf den chemischen Zustand.
- Anders als beim Verschlechterungsverbot kann bei der Prüfung, ob eine erlaubte Gewässerbenutzung das Erreichen eines guten Zustands oder eines guten ökologischen Potenzials für das Gewässer gefährdet, nicht allein auf die Reduzierung der bisher erlaubten Einleitungen abgestellt werden. Während eine Verschlechterung ausgeschlossen werden kann, wenn nachteilige Veränderungen des Gewässers nicht zu erwarten sind, kann das Erreichen eines guten chemischen Zustands auch durch die fortdauernde Unterschreitung einer Umweltqualitätsnorm gefährdet sein [Rn 59 (1)].

Das Urteil des BVerwG vom 27.11.2018 bezüglich des Neubaus der Autobahn A 20, Nord-West-Umfahrung Hamburg Teil A und Teil B (BVerwG 27.11.2018 – 9 A 8.17) führt folgendes aus:

- „Die überblicksweise Überwachung ist nach den Angaben der Tabelle in Anl. 10 für die biologischen Qualitätskomponenten alle ein bis drei Jahre und für die chemischen Qualitätskomponenten, die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sowie für prioritäre Stoffe mindestens einmal in sechs Jahren durchzuführen“. [Rn 26]
- „Falls [...] innerhalb eines einheitlichen Verwaltungsträgers eine andere Behörde für die Durchführung der Überwachung zuständig ist, hat die Planfeststellungsbehörde grundsätzlich gegenüber der zuständigen Behörde darauf hinzuwirken, dass die Überwachung wie normativ gefordert stattfindet, um ihren Gesetzauftrag zur Prüfung des Verschlechterungsverbots im Rahmen der Vorhabenzulassung ordnungsgemäß erfüllen zu können (Art. 20 Abs. 3 GG). Geringfügige Überschreitungen des Überwachungsintervalls, etwa wenn die Daten bei Erstellung des Fachbeitrags noch aktuell genug sind und erst zum Zeitpunkt des Ergehens des Planfeststellungsbeschlusses das Intervall unwesentlich überschritten ist, können dabei ohne Nachermittlung hinnehmbar sein oder noch im Klageverfahren nachträglich durch Vorlage neuer Ergebnisse bestätigt werden.“ [27]
- Der Senat geht (vorbehaltlich der Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs zum Vorlagebeschluss des Bundesverwaltungsgerichts vom 25. April 2018 - 9 A 16.16) davon aus, dass „das Verschlechterungsverbot für das Grundwasser wie für die Oberflächengewässer verbindlichen Charakter hat und bei der Zulassung eines Vorhabens in gleicher Weise wie für Oberflächengewässer zu prüfen ist. Ferner sieht der Senat [...] als Bezugspunkt dieser Prüfung des gesamten Wasserkörpers an und nicht nur einen räumlich

abgegrenzten Teil. Lokal begrenzte Veränderungen sind demnach nicht relevant, solange sie nicht auf den gesamten Grundwasserkörper auswirken.“ [Rn 39]

Das Urteil des BVerwG vom 11.07.2019 bezüglich des 7. Bauabschnitts der A 39 zwischen Wolfsburg und Lüneburg (BVerwG 11.07.2019 – 9 A 13.18) stellt darüber hinaus nachfolgendes fest:

- „Auch die Rüge, wegen der jeweils getrennten Prüfung der Beeinträchtigung der Gewässerkörper für die Bauphase und den Betrieb in den geplanten einzelnen Entwässerungsabschnitten sei die erforderliche Gesamtbetrachtung unterblieben, greift nicht durch.“ [Rn 156 b]
„Abgesehen davon, dass nach dem Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie jedenfalls insoweit eine Gesamtbetrachtung stattgefunden hat, als trotz der Bildung von Entwässerungsabschnitten der Prüfung des Verschlechterungsverbots die Gesamteinleitungs- menge für alle Regenrückhaltebecken zugrunde gelegt worden ist [...], ist die Kritik des Klägers unsubstantiiert. Sie lässt nicht erkennen, welche relevanten Gesichtspunkte wegen der Unterteilung in Entwässerungsabschnitte und der Unterscheidung zwischen Bau- und Betriebsphase bei der wasserkörperbezogenen Prüfung nach der Wasserrahmenrichtlinie nicht oder nicht angemessen berücksichtigt worden wären.“ [Rn 157]
Eine wasserkörperbezogene Betrachtung ist demnach trotz Unterteilung in Entwässerungsabschnitte und Unterscheidung zwischen bau- und betriebsbedingten Wirkungen erforderlich.
- „Darüber hinaus fehlt bezüglich aller betroffenen Oberflächenwasserkörper die Angabe der ökologischen Qualitätsquotienten nach Anlage 5 OGEwV, obwohl diese nach § 5 Abs. 3 OGEwV bei der Einstufung des ökologischen Zustands oder Potenzials zu verwenden sind. Für sie sind Grenzwerte bestimmt, die die Grenze zwischen dem guten und sehr guten und zwischen dem mäßigen und guten Zustand der biologischen Qualitätskomponenten festlegen. Für die Vereinbarkeit eines Vorhabens mit dem Verschlechterungsverbot sind die ökologischen Qualitätsquotienten von Bedeutung, weil ihre vorhabenbedingte Veränderung zu einer Verschlechterung einer biologischen Qualitätskomponente führt, wenn sie mit einer Grenzwertunterschreitung einhergeht.“ [Rn 162]. Es wird somit klargestellt, dass grundsätzlich die ökologischen Qualitätsquotienten anzugeben sind, da nur so festgestellt werden kann, ob vorhabenbedingt eine Grenzwertüberschreitung und damit ein Klassensprung zu erwarten ist.
- „Zwar genügt es regelmäßig, auf Lösungen zurückzugreifen, die langjährig erprobt sind und in den einschlägigen Regelwerken - unter anderem in den RAS-Ew - ihren Niederschlag gefunden haben (BVerwG, Urteil vom 10. November 2016 - 9 A 18.15 - BVerwGE 156, 215 Rn. 114). Anderes gilt jedoch, wenn Anhaltspunkte dafür bestehen, dass die Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie und der Oberflächengewässerverordnung mit Entwässerungsanlagen nach den RAS-Ew nicht eingehalten werden können (BVerwG, Urteil vom 27. November 2018 - 9 A 8.17 - BVerwGE 163, 380 Rn. 35 ff.). Dementsprechend hätte hier an Stelle des bloßen Hinweises auf die RAS-Ew eine detaillierte, auf die einzelnen Qualitätskomponenten für den ökologischen Zustand oder das ökologische Potenzial und den chemischen Zustand bezogene Prüfung der Vereinbarkeit der Straßenentwässerung mit dem Verschlechterungsverbot erfolgen müssen [...].“ [Rn 177]

- „Wie die mündliche Verhandlung [...] zur Überzeugung des Senats ergeben hat, enthält das Straßenabwasser kein Quecksilber und kann deshalb auch keine Quecksilbereinträge in die betroffenen Oberflächenwasserkörper verursachen. Zwar kann auch eine durch den Einsatz von Tausalz hervorgerufene Erhöhung der Chloridkonzentration grundsätzlich zu einer Mobilisierung von im Sediment enthaltenen Schwermetallen wie Cadmium und Quecksilber mit der Folge führen, dass die Konzentration dieser Stoffe im Gewässer ansteigt. Einer solchen Mobilisierung wirken hier jedoch - wie durch die Beklagte überzeugend dargelegt - durch Eisen verursachte gegenläufige Prozesse entgegen. [...]“ [Rn 179] Es wird somit klargestellt, dass nach der OGEwV grundsätzlich relevante Stoffe dann nicht betrachtet werden müssen, wenn sie fachgutachterlich begründet keine vorhabenbedingte Relevanz haben.
- „Im Ergebnis nicht zu beanstanden ist die Prüfung des wasserrechtlichen Verschlechterungsverbots hinsichtlich der Annahme, dass die durch den Einsatz von Tausalz bedingten Spitzenbelastungen, die durch die Einleitung des chloridbelasteten Fahrabflusses über die Regenrückhaltebecken entstehen können, für sich genommen keine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten und damit des ökologischen Zustands oder Potenzials der betroffenen Oberflächenwasserkörper darstellen. [Denn] Regelungen, die die Einstufung des ökologischen Zustands oder Potenzials von einer bestimmten kurzzeitigen maximalen Spitzenbelastung mit Chlorid abhängig machen und als Maßstab für eine Verschlechterung herangezogen werden könnten, enthält die Oberflächengewässerverordnung nicht. Die in § 5 Abs. 4 Satz 2 in Verbindung mit Anlage 3 Nr. 3.2 und Anlage 7 Nr. 1.1.2 und 2.1 .2 OGEwV angegebenen maximalen Chloridkonzentrationen von 50 mg/l für den sehr guten ökologischen Zustand und das höchste ökologische Potenzial und von 200 mg/l für den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial sind vielmehr Mittelwerte als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinanderfolgenden Kalenderjahren.“ [Rn 190 cc]
- Sofern anerkannte Methoden zur Beurteilung fehlen, kommt den Behörden „[...] bei der Entwicklung eigener, fallbezogener Methoden ein erweiterter Spielraum zu. Sie müssen jedoch eine Methode anwenden, die transparent, funktionsgerecht und schlüssig ausgestaltet ist. Unverzichtbar ist dabei, dass die angewandten Kriterien definiert werden und ihr sachlich untergesetzter Sinngehalt nachvollziehbar dargelegt wird [...]“ [Rn 191]

Der EuGH hat mit Urteil vom 28.05.2020 über das Vorabentscheidungsersuchen des BVerwG (BVerwG, 25.04.2018 - 9 A 16/16) in dem sog. Ummeln-Verfahren entschieden (Rs. C-535/18).

- Der EuGH stellt fest, dass die Bewirtschaftungsziele (Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot) für Oberflächen- und Grundwasserkörper weitgehend identisch und auch in einem konkreten Zulassungsverfahren (Planfeststellungs- oder Plangenehmigungsverfahren) verbindlich sind. Liegt also ein vorhabenbedingter Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot oder Verbesserungsgebot bezogen auf einen Grundwasserkörper vor, ist die entsprechende Zulassung (wasserrechtliche Erlaubnis oder Genehmigung) zu versagen.
- Die auszulegenden Unterlagen müssen, so der EuGH weiter, die Angaben enthalten, die erforderlich sind, um die vorhabenbedingten Auswirkungen auf Oberflächen- und Grundwasserkörper insbesondere mit Blick auf die Bewirtschaftungsziele beurteilen zu können.

Erforderlich sei zwar nicht, dass diese Angaben in einem einzigen Dokument enthalten sind. Unvollständige Unterlagen oder unzusammenhängend in einer Vielzahl von Dokumenten verstreute Angaben erfüllen aber auch nicht die unionsrechtlichen Anforderungen.

- Der EuGH stellt darüber hinaus klar, dass von einer vorhabenbedingten Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers auszugehen ist, wenn mindestens eine der maßgeblichen Qualitätsnormen oder einer der relevanten Schwellenwerte überschritten wird. Eine Verschlechterung liegt auch vor, wenn sich die Konzentration eines Schadstoffs, dessen Schwellenwert bereits überschritten ist, voraussichtlich weiter erhöhen wird.
- Eine Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers liegt, so der EuGH, bereits vor, wenn eine der vorgenannten Qualitätskomponenten an nur einer Überwachungsstelle nicht erfüllt wird. In diesem Fall könne regelmäßig nicht von einer nur lokalen und daher für das Verschlechterungsverbot unbedeutenden nachteiligen Beeinträchtigung des Grundwasserkörpers ausgegangen werden.

Im vorliegenden Fachbeitrag zur WRRL werden folgende **Prüfschritte** auf Grundlage der Planunterlagen, der Wasserkörper-Steckbriefe, der Messdaten der Überwachungsstellen, eigenen erhobenen Daten und der Umweltverträglichkeitsuntersuchung/des Landschaftspflege-rischen Begleitplans zum Vorhaben durchlaufen:

1. Zustand und Bewertung der zu berücksichtigenden Oberflächen- und Grundwasserkörper (Kap. 3);
2. Beschreibung der Bewirtschaftungsziele und geplanten Maßnahmen der zu berücksichtigenden Oberflächen- und Grundwasserkörper (Kap. 4),
3. Darstellung der Wasserrechtlichen Schutzmaßnahmen (Kap. 5)
4. Ableitung der Wirkfaktoren auf Grundlage des Bauentwurfs und Einschätzung ihrer potentiellen Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten (ökologisches Potenzial) und den chemischen Zustand des OWK sowie den chemischen und mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper (Kap. 6).
5. Bewertung der Auswirkungen (Kap.7) des Vorhabens hinsichtlich:
 - einer möglichen Verschlechterung des chemischen Zustands und/oder des ökologischen Zustands (Potenzials) der Oberflächenwasserkörper,
 - einer möglichen Verschlechterung des chemischen und/oder mengenmäßigen Zustandes der Grundwasserkörper
 - der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG bzw. eines Verstoßes gegen das Verbesserungsgebot und
 - des Gebots zur Trendumkehr des mengenmäßigen und/oder chemischen Zustandes des Grundwassers

Umgang mit nicht berichtspflichtigen Oberflächengewässern

Die Oberflächengewässer wurden durch die zuständige Behörde als Wasserkörper abgegrenzt, sowie nach den in der WRRL Anhang V bzw. OGewV bestimmten Kriterien in ihrem Bestand erfasst und eingestuft bzw. bewertet. Eine nicht unerhebliche Anzahl von Oberflächengewässern hat diese Einordnung nicht erfahren. Sie werden im Weiteren als sogenannte nicht berichtspflichtige Gewässer bezeichnet.

Die in der WRRL vorgesehene Bewirtschaftungsplanung bezieht sich auf jene Wasserkörper, die berichtspflichtig sind.

Hinsichtlich des Anwendungsbereichs des projektbezogenen Verschlechterungsverbots (und Verbesserungsgebots) lassen sich weder der WRRL noch dem WHG explizite Vorgaben für die Berücksichtigung nicht berichtspflichtiger Gewässer entnehmen. Wasserkörper sind nach der Definition in § 3 Nr. 6 WHG – im Einklang mit Art. 2 Nr. 10 WRRL – einheitliche und bedeutende Abschnitte eines oberirdischen Gewässers (Oberflächenwasserkörper) sowie abgegrenzte Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter (Grundwasserkörper). Aus dieser Formulierung ergibt sich das Erfordernis einer gewissen Mindestgröße. Es bietet sich insoweit eine Orientierung an Ziffer 2.1 des Anlage I der OGewV an; hiernach beträgt die Mindestgröße des Einzugsgebiets kleiner Flüsse für einen Oberflächenwasserkörper, mithin also für ein berichtspflichtiges Gewässer 10 km² (OVG Lüneburg, Ur. v. 22.4.2016 – 7 KS 27/15, Juris, Rn. 462).

Gemäß Urteil des BVerwG 9 A 18.15, Leitsatz 4 verstößt es „grundsätzlich nicht gegen das Verschlechterungsverbot gemäß § 27 Abs. 1 und 2 WHG, Art. 4 Abs. 1 WRRL, wenn die [...] im Einflussbereich des Vorhabens gelegenen [Fließ-]Gewässer mit einem Einzugsgebiet von weniger als 10 km², die nicht Gegenstand eines Bewirtschaftungsplans sind, so [ge]schützt werden, wie dies zum Schutz und zur Verbesserung der mit ihnen verbundenen größeren Gewässer erforderlich ist.“

Im EU-CIS-Guidance-Dokument No. 2 wird dem Abschnitt 3.5 Small elements of surface water zur Frage des Schutzes von nicht identifizierten Wasserkörpern ein abgestuftes Vorgehen vorgeschlagen:

- *“Include small elements of surface water as part of a contiguous larger water body of the same surface water category and of the same type, where possible;*
- *where this is not possible, screen small elements of surface water for identification as water bodies according to their significance in the context of the Directive’s purposes and provisions (e.g. ecological importance; importance to the objectives of a Protected Area, significant adverse impacts on other surface waters in the river basin district). In such a case, small elements; (1) belonging to the same category and type, (2) influenced by the same pressure category and level and (3) having an influence on another well delimited water body, may be grouped for assessment and reporting purposes;*
- *for those small elements of surface water not identified as surface water bodies, protect, and where necessary improve them to the extent needed to achieve the Directive’s objectives for water bodies to which they are directly or indirectly connected (i.e. apply the necessary basic control measures under Article 11)” (EUROPEAN COMMUNITIES 2003: 13).*

Im Urteil BVerwG 9 A 18.15 vom 10.11.2016¹ bezüglich des Neubaus der A 20 (Elbtunnel) in Niedersachsen hat das BVerwG die o.g. Passage aus dem CIS-Guidance-Dokument No. 2, S. 12f wie folgt übersetzt:

„[...] dass die WRRL alle Gewässer schützt und keinen Vorbehalt bezüglich kleiner Gewässer nennt. Um den administrativen Schwierigkeiten bei der Erfassung und Unterschützstellung dieser Gewässer Rechnung zu tragen, schlägt das CIS-Dokument (S. 12 f.) vor, entweder kleine Gewässer als Bestandteil größerer Gewässer derselben Kategorie und desselben Typs zu schützen, indem die Zuflüsse zusammen mit dem Vorfluter als ein Wasserkörper ausgewiesen werden (entspricht Punkt 1 des obenstehenden Auszugs aus dem EU-CIS-Guidance-Dokument No. 2), oder mehrere kleine Gewässer entsprechend ihrer Bedeutung zu einem Wasserkörper zusammenzufassen und zusammengefasst zu typisieren und zu bewerten (entspricht Punkt 2 des obenstehenden Auszugs aus dem EU-CIS-Guidance-Dokument No. 2), oder kleine Gewässer so zu schützen und zu verbessern, wie dies zum Schutz und zur Verbesserung derjenigen (größeren) Gewässer erforderlich ist, mit denen sie unmittelbar oder mittelbar verbunden sind (entspricht Punkt 3 des obenstehenden Auszugs aus dem EU-CIS-Guidance-Dokument No. 2)“ (BVerwG 9 A 18.15) [Rn. 104].

Dabei kann es nach Auffassung des BVerwG dahingestellt bleiben, „ob die in dem CIS Dokument genannten Möglichkeiten zur Berücksichtigung von Kleingewässern gleichrangig nebeneinander oder in einem Stufenverhältnis dergestalt stehen, dass der gewählte Prüfungsmaßstab voraussetzt, dass die zuvor genannten Alternativen ausscheiden.“ (BVerwG 9 A 18.15, Rn. 106).

Fazit: Die nicht berichtspflichtigen Oberflächengewässer werden unter Verweis auf die vorgeannten Quellen und unter Würdigung der aktuellen Rechtsprechung im vorliegenden Fachbeitrag in Hinblick auf ihren funktionalen Zusammenhang und in ihren Auswirkungen auf die Zielerreichung (Schutz und Verbesserung) der Bewirtschaftungsziele der berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper beurteilt, mit dem sie verbunden sind (entspricht dem 3. Punkt der Vorgehensweise des EU-CIS-Guidance-Dokument No. 2 sowie BVerwG 9 A 18.15, Rn. 104). Dieses Vorgehen entspricht auch der Einschätzung der Fachbehörden MELUR und LLUR des Landes Schleswig-Holstein.

Es wird dargelegt, ob das Vorhaben Auswirkungen auf die nicht berichtspflichtigen Oberflächengewässer/kleine Gewässer hat, die Beeinträchtigungen im berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper auslösen können, um somit dem Schutz und der Verbesserung des berichtspflichtigen Wasserkörpers zu entsprechen.

¹ Siehe auch BVerwG Urt. v. 10.11.2016 - 9 A 19.15

1.3 Bewertungskriterien für Oberflächenwasserkörper

Der Zustand des Oberflächenwasserkörpers wird bestimmt anhand des

- ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials und des
- chemischen Zustands.

Für die Bewertung des **ökologischen Zustands** bzw. im Falle erheblich veränderter bzw. künstlicher Gewässer des ökologischen Potenzials werden gemäß § 5 OGeWV die Qualitätskomponenten (Tabelle 1) der Anlage 3 der OGeWV zu Grunde gelegt, die sich in drei Gruppen gliedern:

- a) biologische Qualitätskomponenten
- b) hydromorphologische Qualitätskomponenten
- c) chemische und allgemeine physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (APC)

Für die Bewertung der flussgebietsspezifischen Schadstoffe (chemische Qualitätskomponente) hat Deutschland Umweltqualitätsnormen (UQN) festgelegt. Diese sind in Anlage 6 der OGeWV aufgeführt. Bei Überschreitung einer UQN wird der ökologische **Zustand/das ökologische Potenzial höchstens als mäßig eingestuft (§ 5 Abs. 5 S.1 OGeWV)**.

Für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten werden die Anforderungen an den sehr guten und guten Zustand bzw. das höchste und das gute ökologische Potenzial in Anlage 7 der OGeWV dargelegt.

Als Qualitätskomponenten für die Einstufung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials für Oberflächenwasserkörper werden die Komponenten herangezogen, die für diejenige der in Anlage 3 OGeWV genannten vier Kategorien von natürlichen Oberflächengewässern gelten (Flüsse). Diese sind auch für erheblich veränderte oder künstliche Wasserkörper zu verwenden.

Tabelle 1: Qualitätskomponenten und Parameter zur Einstufung des ökologischen Zustandes und ökologischen Potenzials von Oberflächengewässern gemäß OGeWV Anlage 3

Oberflächengewässer	
Biologische Qualitätskomponenten	
<i>Qualitätskomponentengruppe Gewässerflora</i>	
	Qualitätskomponente Phytoplankton ² Parameter Zusammensetzung und Biomasse
	Qualitätskomponente Makrophyten und Phytobenthos Parameter Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit
<i>Qualitätskomponentengruppe Gewässerfauna</i>	
	Qualitätskomponente Fischfauna: Parameter Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur
	Qualitätskomponente benthischen wirbellosen Fauna: Parameter Zusammensetzung und Abundanz

² Bei planktondominierten Fließgewässern

Oberflächengewässer	
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	
<i>Qualitätskomponentengruppe Morphologische Bedingungen</i>	
	Parameter Tiefen- und Breitenvariation*
	Parameter Tiefenvariation**
	Parameter Substrat und Struktur des Bodens*
	Parameter Menge, Struktur und Substrat des Bodens**
	Parameter Struktur der Uferzone
<i>Qualitätskomponentengruppe Wasserhaushalt</i>	
	Parameter Abfluss und Abflussdynamik*
	Parameter Verbindung zu Grundwasserkörper
	Parameter Wasserstandsdynamik**
	Parameter Wassererneuerungszeit**
<i>Qualitätskomponente Durchgängigkeit des Flusses*</i>	
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	
<i>Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponentengruppe</i>	
	Qualitätskomponente Sichttiefe** Parameter: Sichttiefe
	Qualitätskomponente Versauerungszustand Parameter: • pH-Wert • Säurekapazität Ks (bei versauerungsgefährdeten Gewässern)
	Qualitätskomponente Temperaturverhältnisse Parameter: Wassertemperatur
	Qualitätskomponente Sauerstoffhaushalt Parameter: • Sauerstoffgehalt • Sauerstoffsättigung • TOC* • BSB* • Eisen*
	Qualitätskomponente Salzgehalt Parameter: • Chlorid • Leitfähigkeit bei 25°C* • Sulfat*
	Qualitätskomponente Nährstoffverhältnisse Parameter: • Gesamtphosphor • ortho- Phosphat- Phosphor • Gesamtstickstoff • Nitrat- Stickstoff • Ammonium- Stickstoff • Ammoniak- Stickstoff • Nitrit- Stickstoff
Chemische Qualitätskomponenten	
<i>Qualitätskomponentengruppe Flussspezifische Schadstoffe</i>	
	Qualitätskomponente Synthetische und nicht synthetische Schadstoffe (bei Eintrag in signifikanten Mengen) in Wasser, Sedimenten, Schwebstoffen oder Biota ³

* Parameter nur für Fließgewässer

** Parameter für Seen

³ OGewV Anlage 3

Jede der vier Qualitätskomponenten wird mittels einer fünfstufigen Skala in einen sehr guten, guten mäßigen, unbefriedigenden oder schlechten Zustand eingestuft (OGewV, Anlage 4, Tabelle 1). Künstlich oder erheblich veränderte Gewässer werden gemäß § 5 Abs. 2 OGewV nach den Maßgaben von Anlage 4 Tabelle 1 und 6 in Klassen höchstes, gutes, mäßiges, unbefriedigendes oder schlechtes Potenzial eingestuft.

In Tabelle 2 wird hierfür eine allgemeine Bestimmung der ökologischen Qualität beschrieben. Die spezifische Beschreibung der Zustandsbewertung der einzelnen Komponenten ist Anhang V Nr. 1.2.1 WRRL zu entnehmen.

Tabelle 2: allgemeine Einstufung für die Qualitätskomponenten von Oberflächengewässern gem. WRRL Anhang V

Sehr guter Zustand	Guter Zustand	Mäßiger Zustand
<p>Es sind bei dem jeweiligen Oberflächengewässertyp keine oder nur sehr geringfügige anthropogene Änderungen der Werte für die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten gegenüber den Werte zu verzeichnen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit diesem Typ einhergehen.</p> <p>Die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des Oberflächengewässers entsprechen denen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Typ einhergehen, und zeigen keine oder nur sehr geringfügige Abweichungen an.</p> <p>Die typspezifischen Bedingungen und Gemeinschaften sind gegeben.</p>	<p>Die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des Oberflächengewässertyps zeigen geringe anthropogene Abweichungen an, weichen aber nur in geringem Maße von den werte ab, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen.</p>	<p>Die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des Oberflächengewässertyps weichen mäßig von den Werten ab, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen. Die Werte geben Hinweise auf mäßige anthropogene Abweichungen und weisen signifikant stärkere Störungen auf, als dies unter den Bedingungen des guten Zustands der Fall ist.</p>

Für die Einstufung des ökologischen Zustands oder des ökologischen Potenzials ist gemäß OGewV die jeweils schlechteste Bewertung einer der biologischen Qualitätskomponenten maßgebend. Wenn eine Umweltqualitätsnorm oder mehrere Umweltqualitätsnormen der fluss-spezifischen Schadstoffe (chemische Qualitätskomponente) nicht eingehalten werden, dann ist der ökologische Zustand oder das ökologische Potenzial höchstens als mäßig einzustufen. Für die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten sind die hydromorphologischen Qualitätskomponenten sowie die entsprechenden allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (APC) unterstützend heranzuziehen.

Die Einstufung des **chemischen Zustands** bzw. die Bewertung der Auswirkungen auf den chemischen Zustand der Oberflächenwasserkörper richtet sich nach den Umweltqualitätsnormen der Anlage 8 Tabellen 1 und 2 der OGewV. Werden die Umweltqualitätsnormen erfüllt, wird der Oberflächenwasserkörper als „gut“ eingestuft. Andernfalls wird der chemische Zustand als „nicht gut“ eingestuft.

Die Einhaltung der UQN für die Stoffe gemäß Tabelle 2 Anlage 8 OGewV sind für signifikante Einleitungen und Einträge im Einzugsgebiet des OWK an den repräsentativen [Messstellen](#) zu

kontrollieren. Einleitungen und Einträge gelten als signifikant, wenn zu erwarten ist, dass die halbe Umweltqualitätsnorm überschritten ist.

Die Einhaltung der UQN wird anhand des Jahresdurchschnittswertes (JD-UQN) bzw. der zulässigen Höchstkonzentration der Umweltqualitätsnorm (ZHK-UQN) überprüft. Für die JD-UQN erfolgt dies nach Maßgabe der Anlage 9 Nummer 3.2.2. Die sog. ZHK-UQN werden anhand der zulässigen Höchstkonzentration nach Maßgabe der Anlage 9 Nummer 3.2.1 geprüft.

1.4 Bewertungskriterien für Grundwasserkörper

Der Zustand des Grundwasserkörpers wird bestimmt anhand des

- mengenmäßigen Zustands des Grundwassers und des
- chemischen Zustands des Grundwassers.

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 den §§ 27 und 44 des Wasserhaushaltsgesetzes 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.

Gemäß § 7 GrwV ist der **chemische Grundwasserzustand** gut, wenn

1. die in Anlage 2 der GrwV enthaltenen oder die nach § 5 Abs. 1 Satz 2 oder Abs. 2 festgelegten Schwellenwerte an keiner Messstelle nach § 9 Abs. 1 im Grundwasserkörper überschritten werden oder,
2. durch die Überwachung nach § 9 festgestellt wird, dass
 - a) es keine Anzeichen für Einträge von Schadstoffen auf Grund menschlicher Tätigkeiten gibt, wobei Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit bei Salzen allein keinen ausreichenden Hinweis auf derartige Einträge gegeben,
 - b) die Grundwasserbeschaffenheit keine signifikante Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Zustands der Oberflächengewässer zur Folge hat und dementsprechend nicht zu einem Verfehlen der Bewirtschaftungsziele in den mit

dem Grundwasser in hydraulischer Verbindung stehender Oberflächengewässern führt und

- c) die Grundwasserbeschaffenheit nicht zu einer signifikanten Schädigung unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängender Landökosysteme führt.

Gemäß § 7 Abs. 3 GrwV kann unter bestimmten Voraussetzungen der chemische Grundwasserzustand noch als gut eingestuft werden, **auch wenn ein** Schwellenwert an den Messstellen nach § 9 Abs. 1 GrwV überschritten **wird**.

2 MERKMALE DES VORHABENS

Die nachfolgend beschriebenen Merkmale des Vorhabens sind dem technischen Erläuterungsbericht (UNTERLAGE 1) entnommen.

Das Vorhaben umfasst den Ersatzneubau der Rader Hochbrücke und die sechsstreifige Erweiterung der bestehenden Autobahn A 7 zwischen der Anschlussstelle (AS) Rendsburg/Büdelndorf und dem Autobahnkreuz (AK) Rendsburg. Ziel der Baumaßnahme ist zudem die Gewährleistung einer angemessenen Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr mit der prognostizierten Verkehrsbelastung im Jahre 2030. Entsprechend der vorangegangenen Untersuchungen und der vorhandenen Zwangspunkte (AK Rendsburg, AS Rendsburg/Büdelndorf) schließen sich weiträumige Varianten aus.

Die Gesamtlänge der Baumaßnahme beträgt rd. 5.300 m. Sie beginnt an der AS Rendsburg/Büdelndorf auf der östlichen Richtungsfahrbahn (RiFa) bei Bau-km 0-061 und auf der westlichen RiFa bei Bau-km 0-297, nördlich der Unterführung des Wirtschaftsweges Dieksredder und endet am AK Rendsburg bei Bau-km 5+003.

Die vorhandene A 7 weist im Planungsabschnitt einen vierstreifigen Querschnitt mit jeweils 11,50 m breiten Fahrbahnen auf (ehem. RQ29,5). Für die sechsstreifige Erweiterung wird gem. RAA ein RQ36 vorgesehen.

Die sechsstreifige Erweiterung umfasst den Streckenabschnitt zwischen den beiden benachbarten Knotenpunkten AS Rendsburg/Büdelndorf und AK Rendsburg einschließlich der in diesem Bereich befindlichen Rader Hochbrücke. Der zusätzliche Fahrstreifen beginnt an den Knotenpunkten jeweils als Fahrstreifenaddition bzw. endet mit einer Fahrstreifenabstraktion.

Bestandteile der Maßnahme sind zudem:

- die Brücke über den Wirtschaftsweg Dieksredder (BW 606)
- die Brücke über die L 42 - Rendsburger Straße (BW 604)
- die Brücke über den Nord-Ostsee-Kanal und den Borgstedter See (BW 603 Rader Hochbrücke)
- die Brücke über den Rader Weg (BW 602)
- Erneuerung eines Durchlasses DN 600/900 (Bau-km 0+100)
- zwei Retentionsbodenfilter inklusive Geschiebeschacht
- die Rampenanschlüsse an die vorhandene A 7
- Bau der querenden Verkehrswege (Wirtschaftsweg Dieksredder, L 42 Rendsburger Straße, Rader Weg)

2.1 Kreuzende Verkehrswege

L 42

Bei Bau-km 0+696 überquert die A 7 – Trasse die Landesstraße L 42.

Der Umbau der L 42 umfasst nur den Anpassungsbereich am Bauwerk 604. Dementsprechend werden vorrangig die Anschlüsse an den Bestand hergestellt.

Wirtschaftsweg Dieksredder

Bei Bau-km 0-008 kreuzt der Wirtschaftsweg Dieksredder die A 7. Der Wirtschaftsweg wird im Bereich der freien Strecke entsprechend RLW geplant. Im Bauwerksbereich wird der Wirtschaftsweg entsprechend RE-Ing als einstreifige Unterführung ausgebildet. Die bisherige Beschränkung der Durchfahrtshöhe auf 4,00 m wird mit dem Ersatzneubau aufgehoben.

Rader Weg

Bei Bau-km 3+157 kreuzt der Rader Weg die A 7 (BW 602). Die Trassierung beschränkt sich auf die Anpassung an den Bestand. Dementsprechend werden die vorhandenen Anschlüsse östlich und westlich der A 7 nur miteinander verbunden. Dabei bleibt die Achse von den Anschlüssen an den Bestand über die Verbreiterung im Brückenbereich wegen der Aufnahme der vorhandenen Querneigung (Dachprofil) in der Mitte. Der vorhandene Radweg wird in der Planung mit berücksichtigt und unter dem Bauwerk mitgeführt

2.2 Querschnittsgestaltung

Der vorhandene Querschnitt der A 7 im betrachteten Bereich entspricht einem RQ 29,5 mit einer Kronenbreite von 29,50 m.

Im übrigen Ausbaubereich der A 7 wird eine Querschnittsaufteilung gemäß Regelquerschnitt RQ 36 vorgesehen (Kronenbreite 35,50 m/36,00 m).

Im Bereich der Fahrstreifenaddition/-subtraktion wird die Fahrbahnbreite je Richtungsfahrbahn bis zum Ende des Ein- Ausfahrbereiches um jeweils 0,25 m verbreitert, um der im Vergleich zum RQ 36 breiteren Fahrstreifenbreite des angrenzenden RQ 29,5 im Bereich des Hauptfahrstreifens Rechnung zu tragen. Nach dem Ein- Ausfahrbereich wird diese Mehrbreite dann auf den RQ 36 verzogen.

Rampen Kreuz Rendsburg

Die Verteilerrampen erhalten grundsätzlich einen Querschnitt entsprechend RAA, Q 1 mit einer Fahrbahnbreite von 6,00 m. Im Bereich der Ein- Ausfädelung der Direkttrampen in die Verteilerfahrbahn ergibt sich eine Fahrbahnbreite von 9,00 m.

Landesstraße 42

Die L 42 erhält einen Querschnitt RQ 11 mit einer Breite des Randstreifens von 0,25 m und einer Kronenbreite von 14,25 m. Für den späteren Ausbau der L 42 wird die Breite des Randstreifens gemäß der RAL auf 0,50 m erhöht. Die Lage der Achse kann beibehalten werden.

Rader Weg

Der Rader Weg wird in Anlehnung an den RQ 9 (RAL) mit einer Kronenbreite von 9,00 m ausgebaut.

Unbefestigte Wirtschaftswege

Die Wirtschaftswege auf Bermen, am Böschungsdammfuß und alle Provisorien erhalten einen Querschnitt gem. RLW mit einer Kronenbreite von 5,00 m. Die Betriebswege der Becken „Nord“ und „Süd“ erhalten einen Querschnitt gem. RLW eine Kronenbreite von 4,00 m. Der Wirtschaftsweg auf der Berme der linken RiFa (Bau-km 2+400 bis 2+445) erhält einen zweistreifigen Querschnitt in Anlehnung an RLW mit einer Kronenbreite von 7,00 m.

2.3 Böschungsgestaltung

Die Regelböschungeneigung liegt bei 1:1,8. Die Böschungsflächen werden mit 10 cm Oberboden abgedeckt und mit Gehölzanzpflanzung im gesamten Trassenbereich begrünt.

2.4 Knotenpunkte

Autobahnkreuz Rendsburg

Am **AK Rendsburg** werden die vorhandenen nördlichen Ein- und Ausfahrten sowie Verteilerfahrbahnen an die neue Situation angepasst.

Anschlussstelle Rendsburg/Büdelndorf

Im Bereich der **AS Büdelndorf** endet der sechsstreifige Ausbau der A 7 in Form einer Fahrstreifensubtraktion.

2.5 Ingenieurbauwerke

Folgende Brückenbauwerke sind Bestandteil der Baumaßnahme:

Tabelle 3: Brückenbauwerke im Vorhabengebiet (Unterlage 1, Kap. 4.7, Erläuterungsbericht)

Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	lichte Weite [m]	Kreuzungswinkel [gon]	lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	vorgesehene Gründung
602	Brücke über Rader Weg	3+157	9,00	97,64	4,70	60,30	Flachgründung
	Überschüttetes Bauwerk als offener Stahlbetonrahmen mit Parallelfügeln. Ersatz i. W. analog zum Bestandsbauwerk. In Abhängigkeit von der bauzeitlichen Verkehrsführung Herstellung auf Lehrgerüst in 2 Abschnitten.						
603	Brücke über Nord-Ostsee-Kanal	2+032	1.498,00	100,1	42,00	36,10	Flach- u. Tiefgründung
	Stahlverbundbrücke mit getrennten Überbauten für jede RF. Durchlaufträger über 16 Felder, semi-integrales Bauwerk durch Ausbildung biegesteifer, gevouteter Anschlüsse in den Kanalpfeilerachsen zum Überbau Verkehrslast nach DIN-EN 1991-2/NA – LM1 und MLC nach STANAG 2021 – 50/50-100. Das Bauwerk quert von Nord nach Süd Wohnbebauung mit einer Anliegerstraße, den Borgstedter See, die Rader Insel sowie den Nord-Ostsee-Kanal. Festlegung der Stützweiten unter Beachtung der Bestandsgründungen (möglichst wenig Überschneidungen) und wirtschaftlicher Ausführung. Wahl der Gründungen angepasst an inhomogene Baugrundverhältnisse. Herstellung der Überbauten durch kombiniertes Einschleppen und Einheben des Stahlüberbaus mit anschließendem Verlegen von Betonfertigteilen und Ergänzung der Betonfahrbahnplatte.						
604	Brücke über die L 42	0+696	16,25	68,1	4,70	48,20	Tiefgründung
	Überschüttetes Bauwerk als offener Stahlbetonrahmen mit Parallelfügeln. In Abänderung zum Bestandsbauwerk Ausführung als überschüttetes Bauwerk wegen ausreichender Dammhöhe. Breiten des unterführten Verkehrsweges analog zum Bestand. Ausführung mit Tiefgründung zur Minimierung der Baugruben im vorhandenen Straßendamm und Nutzung der Teileinspannung. In Abhängigkeit von der bauzeitlichen Verkehrsführung Herstellung auf Lehrgerüst in 2 Abschnitten.						
606	Brücke über den Wirtschaftsweg Dieksredder	0-008	5,50	100	4,50	36,35	Flachgründung
	Geschlossener Stahlbetonrahmen mit getrennten Bauwerksteilen je RF analog zum Bestandsbauwerk. Verkehrslast nach DIN-EN 1991-2/NA – LM1 und MLC nach STANAG 2021 – 50/50-100. Lichte Weite in Anlehnung an die RE-ING, Teil 2, Abschn. 1, 2.4. Wegen der großen Dammbreite werden die Notgehwege mit 1,0 m Breite vorgesehen. Um die lichte Weite gegenüber dem Bestand nicht zu sehr zu verändern, ist die Fahrbahn mit 3,5m Breite geplant. Die lichte Höhe des Neubaus beträgt $\geq 4,20$ m. Eine größere lichte Höhe ist aufgrund der Zwangsgradienten der Autobahn und des anstehenden Grundwassers nicht möglich. In Abhängigkeit von der bauzeitlichen Verkehrsführung Herstellung auf Lehrgerüst in 2 Abschnitten.						

2.6 Lärmschutzwände

Im Planungsbereich sind Lärmschutzanlagen bzw. Windabweiser vorgesehen. Details hierzu siehe UNTERLAGE 1, [Kap. 4.8](#), Erläuterungsbericht.

2.7 Bodenaushub, Bodenaustausch und Grundwasserhaltung

Brückenbauwerk BW 603

Bei der überwiegenden Anzahl der für die Fundamentherstellung auszuhebenden Baugruben liegt das Niveau der Baugrubensohle mehrere Meter unterhalb des Grundwasserspiegels. Um die Baugruben trocken zu halten, werden Grundwasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Die nachfolgende Tabelle enthält eine Übersicht über die diesbezüglich zu erwartenden Verhältnisse.

Tabelle 4: Baugrubensohlniveaus, Grundwasserstände, erforderliche Absenkmaße (KEMPFFERT + PARTNER 2018B), BGS = Baugrubensohle

Achse	ca. Niveau BGS	ca. Grundwasserstände ¹⁾	ca. erf. Absenkmaße ²⁾	ca. Abmessungen Baugrube L x B ³⁾	vorherrschende Bodenarten im Aquifer
	[m NN]	[m NN]	[m]	[m]	[-]
20	-1	1 bis 1,5	3	16 x 11	Sande, Kiese
30	-2	±0,0 bis 0,5	3	16 x 11	Sande, Kiese
70	1	0,5 bis 1,5	0,5	16 x 11	Sande, Kiese
80	-1,5	0,5 bis 1,5	3	16 x 13	Sande
90	-1,5	0,5 bis 1,5	3	16 x 15	Sande, Schluffe
100	-1,5	0,5 bis 1,5	3	16 x 15	Sande, Schluffe
110	-1,5	0,5 bis 1,5	3	16 x 15	Sande
120	-2	0,5 bis 1,5	3,5	18 x 14,5	Sande
130	-3	±0,0 bis 0,5	4	25,5 x 18	Sande, Schluffe
140	-3	±0,0 bis 0,5	4	25,5 x 18	Sande, Schluffe
150	10	1 bis 1,5	-	18 x 14,5	k. A.
160	13,5	1 bis 8	-	16 x 12	k. A.

1) wahrscheinliche Grundwasserstände

2) bei Berücksichtigung eines Absenkziels von 0,5 m unter BGS

3) unter Berücksichtigung von beidseits 1,0 m Arbeitsraum

Die Übersicht macht deutlich, dass bei der überwiegenden Anzahl herzustellender Baugruben Grundwasserabsenkungen mit Absenkmaßen von etwa 3,0 m bis 4,0 m erforderlich werden. Unter Berücksichtigung dieser Absenkmaße sowie der überwiegend anstehenden hydraulisch gut durchlässigen Böden wird empfohlen, die Grundwasserabsenkungen mittels innerhalb oder ggf. auch außerhalb der Baugruben angeordneter Schwerkraftbrunnen zu realisieren. Zum Teil wurden auch erhöhte Schluffanteile erbohrt. Um auch im Falle hydraulisch geringerer Durchlässigkeit, mit denen v. a. auf der Rader Insel und bei den Kanalfeilern zu rechnen ist, eine ausreichende Entwässerung zu gewährleisten, sollte daher grundsätzlich die Vorhaltung und bei Bedarf der Einsatz einer Vakuumanlage mit KleinfILTERbrunnen mit vorgesehen werden.

Die Schwerkraftbrunnen sind im verrohrten Trockenbohrverfahren ohne Spülhilfe herzustellen.

Zur Bemessung der Grundwasserhaltung werden hydraulische Berechnungen erforderlich, um Anordnung, Anzahl, Ausbaudurchmesser und Ausbautiefe der Schwerkraftbrunnen sowie die zu erwartenden Grundwasserfördermengen zu bestimmen.

Bei den Baugruben der Achse 70 sind aufgrund des geringen Absenkmaßes offene Wasserhaltungsmaßnahmen, bestehend aus Dränsträngen und Pumpensämpfen, ausreichend.

Bei den Baugruben der Achsen 150 und 160 werden Wasserhaltungsmaßnahmen wahrscheinlich nicht erforderlich. Aufgrund der auf den Niveaus der Baugrubensohlen z. T. erbohrten erhöhten bindigen Anteile sollten jedoch Einrichtungen für eine offene Wasserhaltung zur Fassung des Tagwassers vorgehalten und bei Bedarf eingesetzt werden.

Dambauwerke Nord und Süd

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung liegen die Stau- bzw. Schichtwasserstände bereichsweise auf einem Niveau dicht unter Gelände. Bei den Erdbaumaßnahmen im Dammfußbereich, insbesondere den z. T. erforderlichen Bodenaustauschmaßnahmen ist demnach mit Zutritt von Schichtenwasser zu rechnen.

In Bereichen mit gering durchlässigen Böden (Beckenschluff, Beckenton und Geschiebeböden) ist grundsätzlich witterungsbedingt mit sich oberflächennah auf diesen Böden sammelnden Wasser zu rechnen, so dass hierfür generell geeignete offene Wasserhaltungsmaßnahmen bestehend aus Gräben, Dränsträngen, Pumpensämpfen etc. vorzuhalten sind. Darüber hinaus wird grundsätzlich das Vorhalten und bei Bedarf der Einsatz einer Vakuumwasserhaltungsanlage mit KleinfILTERbrunnen empfohlen.

Verwendung und Entsorgung der Aushubböden

Beim Baugrubenaushub, den Bohrarbeiten sowie den weiteren erforderlichen Erdarbeiten fallen hinsichtlich ihrer Entsorgung bzw. Weiterverwertung zu differenzierende Böden an. Eine Übersicht findet sich in KEMPFERT + PARTNER 2018A Kap. 4.11 und KEMPFERT + PARTNER 2018B Kap. 5.5.

Die bei den Bauarbeiten anfallende Mulde und der Torf sind für eine Weiterverwertung als Baumaterial innerhalb der Baumaßnahme nicht geeignet. Diese Böden sind auf Deponien unter Beachtung der Bestimmungen der Deponieverordnung (DepV) zu entsorgen. Hierbei ist die geogene Belastung zu berücksichtigen.

2.8 Entwässerungskonzept

Die folgenden Ausführungen sind dem Kap. 4.13 des Erläuterungsberichts (UNTERLAGE 1) sowie den Wassertechnischen Untersuchungen (UNTERLAGE 18) entnommen.

Die Entwässerung erfolgt über die Bankette und Böschungen auf der freien Strecke sowie über die Bauwerks Entwässerung im Brückenbereich. Die Behandlung des Straßenwassers im Bereich der geschlossenen Entwässerung (Brückenbereich zwischen den Widerlagern) erfolgt zukünftig über Retentionsbodenfilter.

Das Entwässerungskonzept sieht vor, möglichst viel Wasser über die Dammböschungen und Versickerungsmulden versickern zu lassen. Die Mulden werden im Regelfall 2,50 m breit und 0,50 m tief angelegt. Die Oberbodenabdeckung im Muldenbereich wird mit 20 cm vorgesehen.

Zur Ableitung des Oberflächenwassers erhält die neue Fahrbahn eine Mindestquerneigung von 2,5 % im Dachprofil.

Die geplante Strecke wird in fünf Entwässerungsabschnitte unterteilt:

Entwässerungsabschnitt 1, Bau-km 0-297,203 bis 0+912,130

$A_u = 2,86$ ha

Die Versickerung erfolgt über die Bankette, Böschungen und Mulden. Die Lärm-/Windschutzwand wird als durchströmte Wand ausgebildet, sodass das Straßenwasser offen über die Böschungen in die Mulden entwässern kann.

Entwässerungsabschnitt 2, Bau-km 0+912,130 bis 2+033,234

$A_u = 3,83$ ha

$Q_{r=15,n=1} = 372,1$ l/s

Im nördlichen Bauwerksabschnitt bis zum Hochpunkt über dem Nord-Ostsee-Kanal wird das Oberflächenwasser über Rinnen mit Abläufen am äußeren Fahrbahnrand gesammelt und in den Retentionsbodenfilter 1 (Nord) abgeleitet.

Entwässerungsabschnitt 3, Bau-km 2+033,234 bis 2+412,130

$A_u = 1,32$ ha

$Q_{r=15,n=1} = 127,9$ l/s

Im südlichen Bauwerksabschnitt wird das Oberflächenwasser über Rinnen mit Abläufen am äußeren Fahrbahnrand gesammelt und zum Retentionsbodenfilter 2 (Süd) abgeleitet.

Entwässerungsabschnitt 4, Bau-km 2+412,130 bis 4+660,302

$A_u = 6,17$ ha

Die Versickerung erfolgt über die Bankette, Böschungen und Mulden. Die Lärm-/Windschutzwand wird als durchströmte Wand ausgebildet, sodass das Straßenwasser offen über die Böschungen in die Mulden entwässern kann.

Entwässerungsabschnitt 5, Bau-km 4+660,302 bis 5+002,741

$A_u = 1,12$ ha

Das Straßenwasser der A 7 wird in die Mulden-/Muldenrigolen in den Trenninseln geleitet und dort versickert. Zur Verhinderung einer Überstauung auf die Fahrbahn werden Notüberläufe mit Stichleitungen in die Mulden am Böschungsfuß vorgesehen. Die Verteilerfahrbahnen und Direkttrampen leiten ihr Straßenwasser über die Bankette, Böschungen und Mulden ab, wo es versickert.

Retentionsbodenfilter

Die Behandlung des Straßenwassers im Bereich der geschlossenen Entwässerung (Entwässerungsabschnitte 2 und 3) erfolgt über Retentionsbodenfilter.

Die Retentionsbodenfilteranlage (RBFA) besteht aus dem Geschiebeschacht und dem nachgeschalteten Retentionsbodenfilter. Der Zulauf erfolgt in Form einer offenen Zulaufrinne. Der Ablauf erfolgt über ein Ablaufbauwerk mit Drossel. Die Reinigung erfolgt über die Bodenfilterschicht. Unter dieser Schicht sind Drainagen vorgesehen, die das Wasser in den Drainagesammler führen. Von dort erfolgt die Ableitung über das Ablaufbauwerk zur Vorflut.

Innerhalb des Ablaufbauwerkes ist eine Drossel, die den Drainageabfluss auf die zulässige Filtergeschwindigkeit von $0,05$ l/(s*m²) reduziert. Springt bei seltenen Regenereignissen der

Filterüberlauf an, wird eine zweite Drossel aktiv und begrenzt den Abfluss auf den zulässigen Wert entsprechend der wasserrechtlichen Erlaubnis.

Im Süden wird der Retentionsbodenfilter neben dem vorhandenen Regenrückhaltebecken angeordnet. Damit kann das vorhandene RRB so lange in Betrieb bleiben, bis der Retentionsbodenfilter vollständig angewachsen und funktionstüchtig ist.

Auf der Nordseite ist diese Lösung wegen der eingeschränkten räumlichen Verhältnisse und vorhandenen Zwangspunkte nicht möglich. Deshalb wird in einem ersten Schritt der Bypass des Retentionsbodenfilters inklusive des Geschiebeschachtes gebaut. Um eine Reinigungswirkung auch während der Bauzeit erreichen zu können, wird in diesen Bypass eine Reinigungsstufe bestehend aus zwei Rohrsedimentationsanlagen geschaltet. Diese Anlage sorgt zusammen mit dem Geschiebeschacht während der Bauzeit für eine Reinigung des anfallenden Straßenwassers.

Als nächster Schritt wird das vorhandene RRB zurückgebaut und der Retentionsbodenfilter auf der Fläche des bisherigen RRB errichtet. Während der Bau- und Anwachsphase des Retentionsbodenfilters läuft die Reinigung über den Bypass mit den Rohrsedimentationsanlagen.

Wenn der Retentionsbodenfilter vollständig angewachsen und funktionstüchtig ist, wird er an das System angeschlossen, wobei die bauzeitlichen Rohrsedimentationsanlagen im Bypass verbleiben. Für die Bemessung der Retentionsbodenfilteranlagen wurden die Angaben aus dem DWA-A 178 verwendet. Weiterhin wurde das Handbuch „Retentionsbodenfilter Handbuch für Planung, Bau und Betrieb“, herausgegeben vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, der Planung zu Grunde gelegt. Danach ergibt sich die Fläche des Retentionsbodenfilters aus der Fläche der angeschlossenen versiegelten Bereiche. Dabei werden pro Hektar versiegelter Fläche 100 m² Retentionsbodenfilterfläche angesetzt (Details Unterlage 18.3).

Für die Retentionsbodenfilter gelten folgende Kennwerte:

Retentionsbodenfilter 1 (Nord) mit Geschiebeschacht, Bau-km 0+970, rechte RiFa

- $A_{\text{Bodenfilter}} = 482 \text{ m}^2$
- angeschlossene versiegelte Fläche $A_u = 3,83 \text{ ha}$
- $Q_{r15(1)} = 372,1 \text{ l/s}$
- $Q_{Dr} = 24,1 \text{ l/s}$
- Einleitpunkt: Borgstedter See

Der nördliche Retentionsbodenfilter soll auf der Fläche des vorhandenen Regenrückhaltebeckens errichtet werden. Für die Bauzeit und den Zeitraum bis zum Aufwuchs der Bepflanzung wird als bauzeitliche Wasserbehandlung eine Rohrsedimentationsanlage vorgesehen.

Damit soll auch verhindert werden, dass Abbruchgut (Staub, Leichtflüssigkeit usw.) in den Borgstedter See gelangt. Auf der Südseite bleibt das bestehende Becken so lange in Betrieb, bis der südliche Retentionsbodenfilter voll einsatzfähig ist.

Retentionsbodenfilter 2 (Süd) mit Geschiebeschacht, Bau-km 2+270, rechte RiFa

- $A_{\text{Bodenfilter}} = 157 \text{ m}^2$
- angeschlossene versiegelte Fläche $A_u = 1,32 \text{ ha}$
- $Q_{r15(1)} = 127,9 \text{ l/s}$

- $Q_{Dr}=7,85$ l/s
- Einleitpunkt: Nord-Ostsee-Kanal

Die Retentionsbodenfilter wurden auf Grund ihrer guten Reinigungswirkung und der nur geringen Wartungskosten ausgewählt. Damit wird die Reinigungswirkung im Vergleich zur momentanen Anlage deutlich verbessert.

Die Rohrsedimentationsanlagen sind für eine Reinigungsleistung (angeschlossene versiegelte Fläche) während der Bauphase von 2,51 ha für eine kritische Regenspende von 15 l/s*ha ausgelegt. Mit dieser Anlage wird bereits während der Bauphase eine verbesserte Reinigungsleistung gegenüber dem Bestand bewirkt.

Die versiegelte Fläche im Bauzustand (fertiger östlicher Überbau + Bestandsbauwerk Rader Hochbrücke), die an die nördliche Wasserbehandlungsanlage angeschlossen ist, betragen 6,32 ha. Diese Fläche wird jedoch nur für einen kurzen Zeitraum (wenige Monate) angeschlossen sein, da die vorh. Brücke schnellstmöglich demontiert wird. Das bedeutet, dass für die angeschlossene Fläche (6,32 ha) eine Behandlung für eine kritische Regenspende bis 11,91 l/s ha ($75,3 \text{ l/s} / 6,32 \text{ ha} = 11,91 \text{ l/s ha}$) erfolgt. Eine dritte Rohrsedimentationsanlage wäre auf Grund der beengten Verhältnisse nicht umsetzbar.

2.9 Baudurchführung

Das Bauvorhaben soll in 2 Bauphasen realisiert werden.

Bauphase 1

Unmittelbar mit dem Baubeginn erfolgt die Herstellung von zwei temporären Anlegern im Borgstedter See (am Treidelweg und auf der Rader Insel), um das gesamte Baumaterial und -gerät über den Wasserweg auf die Rader Insel verbringen zu können.

Bau des östlichen Überbaus der Rader Hochbrücke und Bau der östlichen Richtungsfahrbahn inklusive der östlichen Überbauten der Bauwerke 606, 604 und 602.

Bis zur Fertigstellung des östlichen Überbaus wird die bestehende Rader Hochbrücke für den Verkehr genutzt. Dementsprechend wird der Verkehr direkt vor und hinter der Brücke über Mittelstreifenüberfahrten auf die Bestandsbrücke geführt.

Bauphase 2

Nachdem die östliche Richtungsfahrbahn und der östliche Überbau der Rader Hochbrücke neben dem vorhandenen Bauwerk fertiggestellt wurden, wird der Verkehr mit einer 4+0 Verkehrsführung auf diese 14,50 m breite Richtungsfahrbahn umgelegt.

Danach beginnt der Abbruch der vorhandenen Rader Hochbrücke. Anschließend wird der neue westliche Überbau an der Stelle der alten Brücke errichtet. Im Zuge des Baus der westlichen Richtungsfahrbahn werden die westlichen Überbauten der Bauwerke 606, 604 und 602 hergestellt.

Rückbau Bestandsbauwerk

Die nachfolgenden Angaben sind UNTERLAGE 21.2 - RÜCKBAUKONZEPT RADER HOCHBRÜCKE-entnommen.

Die vorhandene Brücke besteht aus einem Durchlaufträger über 15 Felder. Es handelt sich um einen einteiligen Brückenquerschnitt als Ganzstahlkonstruktion mit orthotroper Fahrbahnplatte. Die Lasten der Brücke werden über insgesamt 14 Pfeilerpaare abgetragen. Die Pfeiler sind als Stahlbetonhohlkästen ausgebildet. Bis auf die in Senkkästen tief gegründeten Kanalpfeiler sind die landseitigen Pfeiler flach gegründet.

Nach dem Rückbau der Ausstattung der Bestandsbrücke erfolgt die beidseitige Demontage der Kragarme des Überbaus. Die Segmente werden über den Anleger Rader Insel am Borgstedter See auf eine Schute/ein Wasserfahrzeug verladen und abtransportiert. Nach dem Rückbau der Kragarme erfolgt die Demontage des Mittelsegments über dem Nord-Ostsee-Kanal durch Ablassen über Litzenheber auf Pontons. Die gleiche Demontagetechnologie wird anschließend für die drei großen Felder über dem Borgstedter See eingesetzt.

Unmittelbar nach der Demontage des Mittelsegmentes über dem Nord-Ostsee-Kanal erfolgt der Rückbau der beiden jeweils etwa 34 m auskragenden Vouten des Überbaus.

Parallel ist die Demontage des Restquerschnittes im Überbauabschnitt nördlich des Borgstedter Sees (Felder F15 und F14) nach dem gleichen Prinzip vorgesehen. Die abgetrennten Fahrbahnplatten- und Stegsegmente werden auf dem Überbau Richtung Anleger transportiert und dort vom Überbau auf einen Ponton zum weiteren Abtransport verladen. Der zwischen Hilfsstütze und Pfeiler P13 verbleibende Restabschnitt wird zum Abschluss mit einem Großkraneinsatz von unten aus abgehoben, zerlegt und auf Pontons verladen.

Für den verbleibenden Teil des Bauwerks im Bereich Rader Insel (Pfeilerachsen P4 bis P10) und südlich des Nord-Ostsee-Kanal (Pfeilerachsen P1 bis P3) ist ein Sprengabbruch vorgesehen. Geplant ist eine Faltsprengung der Pfeiler, durch die der Überbau senkrecht zu Boden fällt. Hierzu werden je Pfeiler zwei Sprengmäuler vorbereitet, die eine gezielte Querschnittschwächung ergeben und bei Sprengung des Restquerschnittes ein entgegengesetztes Einklappen der Pfeiler erzeugen. Der aufliegende Überbau fällt dadurch senkrecht herab und bewirkt eine weitgehende Vorzerstörung der Pfeiler. Diese können anschließend mit geringem Aufwand parallel an mehreren Achsen zerkleinert und das Abbruchgut abtransportiert werden. Die Erschütterungen durch den Aufprall werden durch die Aufschüttung von Fallbetten an ausgewählten Stellen gedämpft. Die Sprengmäuler in den Pfeilern werden im Vorfeld als gegenüberliegende, keilförmige Öffnungen durch Bohrungen und Herausbrechen des Pfeilerbetons hergestellt. Als Streuflugschutz werden die Sprengmäuler nach Installation der Sprengladungen mit Drahtgittergeflecht und Geotextil umwickelt. Zusätzlich wird ein sekundärer Streuflugschutz an den zu sprengenden Kanalpfeilern durch Schutzvliese (mind. zwei Lagen Geotextil 500 g/m² locker befestigt) installiert.

Die Pfeiler P11 bis P13 im Borgstedter See sowie der erste Pfeiler P14 vor dem nördlichen Widerlager können wegen des erforderlichen Gewässerschutzes und zum Schutz der unmittelbar angrenzenden Bebauung nicht gesprengt werden. Aus den gleichen Gründen wird auch von einem konventionellen Abbruch abgesehen. Der Rückbau erfolgt durch das Herstellen von Teilsegmenten mittels horizontaler Sägeschnitte, die anschließend von einem Mobilkran auf einer Arbeitsplattform/am Boden abgehoben und auf einem Ponton/am Boden abgesetzt werden. Die Pfeilersegmente P11 bis P13 werden auf dem Wasserweg abtransportiert und an einem geeigneten Ort zerkleinert. Die Segmente des niedrigen Pfeilers P14 werden vor Ort am Boden zerkleinert und das Abbruchgut auf dem Landweg über die Baustraße und die A 7 abtransportiert. Es ist vorgesehen, je Pfeilerpaar zwei Seilsägen parallel einzusetzen, die oberhalb von Arbeitsbühnen installiert werden. Diese Arbeitsbühnen dienen zum Auffangen und

Zurückleiten des Schneidwassers, das über Pumpen von einem Wasserbehälter auf der Arbeitsplattform/am Boden zugeleitet wird. Eine Kontaminierung des Gewässers/des Bodens wird durch eine dichte Ausbildung der Arbeitsbühne/entsprechende Auffangeinrichtung wirksam unterbunden.

Die Pfeilergründungen im Borgstedter See werden zurückgebaut. Die auf Stahlrammpfählen gegründeten und im Schutze von Stahlbetonfertigteilen hergestellten, massiven, teils unbewehrten Glockengründungen binden ein bis zwei Meter in die anstehenden Muddeschichten der Gewässersohle ein. Es ist vorgesehen, die Gründungskörper P11 und P12 durch Lockersprengungen soweit zu zerkleinern, dass die Bruchstücke mit Schaufelbaggern/-greifer vom Ponton ausgehoben, verladen und abtransportiert werden können. Anschließend werden die Pfahlköpfe der Stahlrammpfähle durch Spülen freigelegt und gezogen. Alternativ besteht die Möglichkeit, diese etwa einen Meter unterhalb der Gewässersohle durch Taucher mittels Brennschneiden zu kürzen.

Die Gründungskörper P11 und P12 werden zeitversetzt gesprengt. Die ufernahe Gründung der Pfeilerachse P13 liegt innerhalb des umspundeten Bereichs des bauzeitlichen Anlegers. Der Rückbau dieser Gründung erfolgt nachlaufend erst im Zuge des Rückbaus des Anlegers nach Fertigstellung des 2. Teilbauwerks. Hier kommen aufgrund der guten Erreichbarkeit mit schwerem Gerät ausschließlich konventionelle Verfahren mit Meißel oder Sägen zum Einsatz. Der Abtransport des Abbruchgutes ist auch in dieser Achse auf dem Wasserweg vorgesehen.

Der Abbruch der Widerlager inkl. der vorhandenen Flachgründung erfolgt konventionell mit Abbruchmeißel bzw. Abbruchzange. Infolge des bereits vorhandenen neuen Widerlagers des östlichen Teilbauwerks ist der Abbruch im Schutz eines Längsverbaus zwischen altem und neuem Widerlager durchzuführen. Die Flachgründungen der landseitigen Pfeiler verbleiben im Erdreich. Das Gleiche gilt für die Senkkästen der zwei Kanalpfeiler, die im Zuge der Herstellung der Tiefgründung des neuen westlichen Teilbauwerkes im Überschneidungsbereich zerbohrt werden.

3 ZUSTAND UND BEWERTUNG DER ZU BERÜCKSICHTIGENDEN WASSERKÖRPER

Der unmittelbare Planungsbereich der A 7 befindet sich innerhalb der Flussgebietseinheit (FGE) Elbe, die in 5 Koordinierungsräume unterteilt ist und für die die Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FGG) zuständig ist. Innerhalb der FGE Elbe liegt das Vorhaben im nördlichsten Koordinierungsraum „Tideelbe“ (TEL). Dieser Koordinierungsraum, an dem die vier Bundesländer Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt beteiligt sind, besteht wiederum aus vier Planungseinheiten, die sich an den Einzugsgebieten der Nebengewässer der Elbe orientieren.

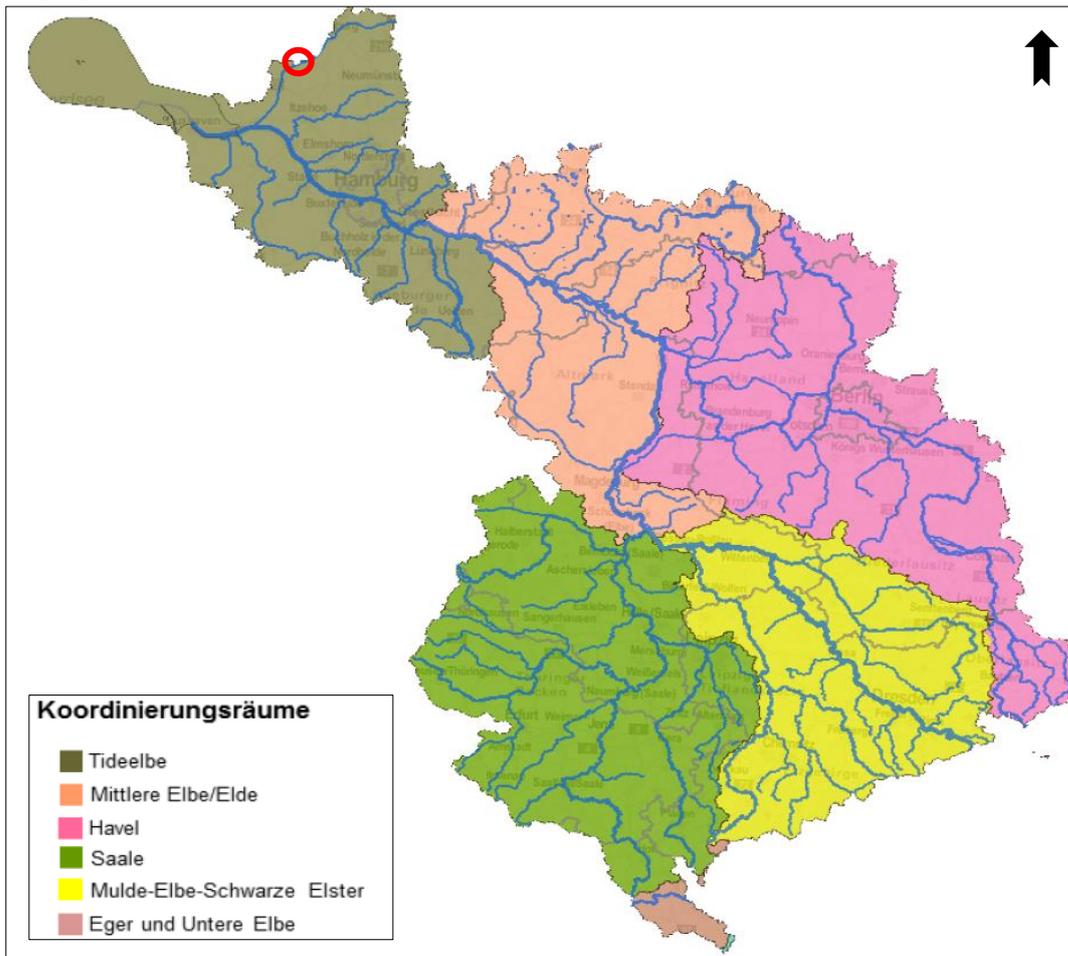


Abbildung 1: Koordinierungsräume der FGG Elbe mit Lage des Untersuchungsraumes (rote Markierung) (MELUR 2015A, KARTE 1.1)

Der im Folgenden zu betrachtende Bereich befindet sich in der Planungseinheit Nord-Ostsee-Kanal, welcher eine Gesamtgröße von rund 1.720 km² umfasst und im Westen durch die Elbe begrenzt wird sowie im Osten bis nach Kiel reicht (Abbildung 2).



Abbildung 2: Ausschnitt aus der Karte 1.1 des BWP FGE Elbe (MELUR 2009) mit Planungseinheit Stör und Nord-Ostsee-Kanal mit Lage des Untersuchungsraumes (rote Markierung)

Hydrogeologische Verhältnisse im Vorhabenbereich

Im Untersuchungsgebiet stehen im oberflächennahen Untergrund überwiegend pleistozäne Geschiebeböden und Sande an. Bereichsweise werden die pleistozänen Sande von pleistozänen Beckenschluffen und Beckentonen unterlagert. Die pleistozänen Sande bilden generell einen ausgedehnten zusammenhängenden Porenwassergrundleiter, der jedoch örtlich auch durch die vergleichsweise gering durchlässigen Geschiebeböden eine zergliederte Ausprägung aufweist. Die Grundwasseroberfläche kann sich in den Bereichen, in denen die sandigen Böden ab der Geländeoberfläche anstehen, frei ausbilden, während in Trassenbereichen mit den sehr gering durchlässigen Beckenschluffen, Beckentonen und Geschiebeböden (Grundwassergeringleiter) das Grundwasser an der Unterkante dieser Schichten i. d. Regel gespannt ansteht.

Auf den vielfach oberflächennah anstehenden Geschiebeböden kann sich witterungs- und niederschlagsbedingt Stauwasser ausbilden, welches je nach den lokalen hydrogeologischen Gegebenheiten vertikal in die grundwasserleitenden Sande versickert oder auch entsprechend dem Gefälle der Schichtoberfläche lateral abfließt (KEMPFFERT + PARTNER 2017A).

Für das Stauwasser und Grundwasser aus dem Bereich der Widerlager und der Vorländer sowie der Rader Insel bilden die beiden offenen Gewässer Borgstedter See und Nord-Ostsee-Kanal die natürliche Vorflut. In diesem Zusammenhang ist es plausibel, dass - aufgrund großräumig gegenüber dem Wasserstand im Nord-Ostsee-Kanal deutlich erhöhten Grundwasserständen - in dem das Planungsgebiet unterlagernden Porengrundwasserleiter artesisch gespannte Verhältnissen gemessen wurden (KEMPFFERT + PARTNER 2017B).

Im Bereich des **Dammbauwerks Nord** auf der östlichen Dammseite, Bau-km 0+000 betragen die Grund- und Schichtwasserstände etwa +9,4 m NN und in südliche Richtung bei Bau-km 0+800 fallen sie auf etwa +4,7 m NN ab. Im weiteren Verlauf in Richtung Borgstedter See beträgt der Grundwasserstand etwa +2,3 m NN (Pegel GWM04). Im Dammbauwerk selbst

wurden Schichtwasserstände im Bereich von Bau-km 0+500 bis Bau-km 0+740 von +10,3 m NN bis +12,5 m NN gemessen, die auf gering durchlässige Geschiebeböden im Untergrund zurückzuführen sind.

Im Bereich des **Dammbauwerks Süd** wurden auf der Ostseite im Bereich von Bau-km 3+120 bis Bau-km 3+165 Grundwasserstände von +8,7 m NN bis +11,4 m NN gemessen. In Richtung Norden fällt der Grundwasserstand kontinuierlich zum Nord-Ostsee-Kanal auf etwa +4,5 m NN bei Bau-km 2+520 ab. Im südlichen Vorland der Rader Hochbrücke wurde mit dem Pegel GWM01 ein Grundwasserstand von etwa +1,0 m NN gemessen. Im Bereich des Dammbauwerks selbst wurden im Bereich von Bau-km 2+500 bis Bau-km 2+620 Schichtwasserstände von etwa +19,3 m NN bis +22,2 m NN eingemessen.

Im Bereich des Spülfeldes Trajektfähre wurden von Bau-km 2+600 bis Bau-km 3+020 Stauwasserstände von etwa 1,0 m bis 5,0 m u. GOK bzw. +14,0 m NN bis +19,0 m NN innerhalb der Auffüllung eingemessen. Diese Stauwasserstände korrespondieren mit den Stauwasserständen innerhalb des Dammbauwerks im Bereich von Bau-km 2+500 bis Bau-km 2+620 und sind auf die gering durchlässigen Geschiebeböden im Baugrund zurückzuführen. Die Langzeitmessungen zeigen wiederkehrende jahreszeitliche Schwankungen von etwa 1 m bis 2 m (KEMPFFERT + PARTNER 2017A).

Die Grundwasserstände auf der **Rader Insel** werden maßgeblich beeinflusst durch die nahe gelegenen Ufer der Gewässer. Die mit den Bohrungen und der auf der Rader Insel angeordneten Grundwassermessstelle GWM03 gemessenen Wasserstände liegen überwiegend auf einem Niveau von etwa +0,5 m NN bis +2,0 m NN (KEMPFFERT + PARTNER 2017B).

3.1 Darstellung der zu berücksichtigenden Oberflächenwasserkörper

3.1.1 Überblick über die Gewässerlandschaft

Innerhalb des Vorhabengebiets befinden sich [die Oberflächengewässer Nord-Ostsee-Kanal](#) mit dem Borgstedter See, die Exbek sowie der Dörpsee. [Der Nord-Ostsee-Kanal ist als Oberflächenwasserkörper zu berücksichtigen. Die Exbek und der Dörpsee sind nicht berichtspflichtige Gewässer.](#)

[Aus der historischen Entwicklung des Nord-Ostsee-Kanals wird deutlich, warum der Borgstedter See als Teil des Nord-Ostsee-Kanals betrachtet wird. Bereits im Jahr 1784 verläuft der Schleswig-Holsteinische Canal durch den Borgstedter See, den Audorfer See sowie den Schirnauer See \(Abbildung 3\). Der Borgstedter See ist ein Abschnitt des Kanals und wird vollständig durchströmt und entspricht nicht der Definition eines Sees als „stehendes Binnenoberflächengewässer“, wie sie Art. 2 Nr. 5 der WRRL vorgibt. Auch mit dem „Rader Durchstich“ 1914 haben sich die hydrologischen Bedingungen nicht geändert.](#)

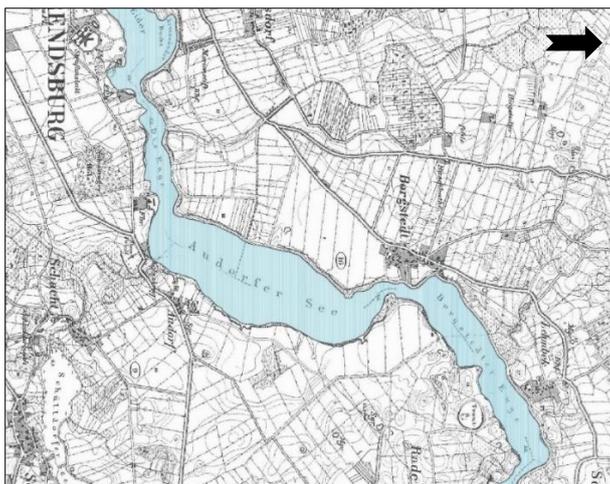


Abbildung 3: Historische Karte von 1877 (UNTERLAGE 19.4)

Gemäß Abgrenzung des OWK durch die Fachbehörde ist der Borgstedter See Teil des berichtspflichtigen Gewässers Nord-Ostsee-Kanal. Der Borgstedter See hat durch den Bau des Nord-Ostsee-Kanals seinen ursprünglichen Seecharakter verloren. Eine Betrachtung des Borgstedter Sees als Teil des Nord-Ostsee-Kanals gilt als hinreichend. Daher beschränkt sich eine Betrachtung nicht auf den Borgstedter See, sondern der OWK Nord-Ostsee-Kanal im Gesamten ist bewertungsrelevant.

Die südlich des Vorhabengebiets gelegenen Seen Audorfer See und Schirnauer See werden ebenso wie der Borgstedter See dem OWK Nord-Ostsee-Kanal zugeordnet. Auch diese beiden Seen haben ihren ursprünglichen Seecharakter durch den Kanalbau verloren und sind als Teil dessen anzusehen.

Tabelle 5: Oberflächengewässer innerhalb des Untersuchungsraumes mit Gewässercode gem. BWP

Bezeichnung	Gewässertyp	Typ Nr.	EU Code	Oberirdisches Einzugsgebiet (AEo) [km ²]	Teileinzugsgebiet
Fließgewässer					
Nord-Ostsee-Kanal	Sondertyp Schifffahrtskanäle	77	DESH_nok_0	k. A.	k. A.
Borgstedter See	gehört zum OWK Nord-Ostsee-Kanal				
Audorfer See	gehört zum OWK Nord-Ostsee-Kanal				
Schirnauer See	gehört zum OWK Nord-Ostsee-Kanal				
Exbek	Es liegen keine Informationen zum Zustand dieser Gewässer nach WRRL vor. Das Gewässer ist nicht berichtspflichtig.				
Stillgewässer					
Dörpsee	Es liegen keine Informationen zum Zustand dieser Gewässer nach WRRL vor. Das Gewässer ist nicht berichtspflichtig.				

3.1.2 Nord-Ostsee-Kanal (nok_0)

Die Daten basieren auf dem Wasserkörpersteckbrief des MELUND (2018C) (ANHANG I) und der BfG (2020) sowie den Angaben gemäß BWP (MELUR 2015A).

Der Nord-Ostsee-Kanal (nok_0) beginnt bei Brunsbüttel und mündet bei Kiel in die Elbe. Insgesamt weist er eine Länge von 97,9 km auf. Er dient als Verbindungsstraße zwischen Nord-

und Ostsee. Der Nord-Ostsee-Kanal (nok_0) lässt sich gemäß Anhang II 1.1 ii) WRRL zu dem Fließgewässertypen „Sondertyp Schifffahrtskanäle“ (Typ 77) einordnen. Es handelt sich nach Anhang II 1.1 i) WRRL um ein künstliches Gewässer. Bei Schifffahrtskanälen liegt eine Sonder-situation im Gewässernetz vor, diese können bei starker Überprägung durch menschliche Tätigkeiten keinem natürlichen Fließgewässertyp zugeordnet werden. Damit ist keine biozönotische Bewertung möglich (LAWA 2015). Für den Wasserkörper Nord-Ostsee-Kanal ist daher kein ökologisches Potenzial festgelegt.

Deshalb wurden zur Beurteilung der zu erwartenden projektbedingten Auswirkungen eigene gutachterliche Bestandserfassungen für die Fischfauna und das Makrozoobenthos und Makrophytobenthos vorgenommen (ANLAGE I – III). Aufgrund der Bestandsermittlung kann abgeschätzt werden, ob das Vorhaben messtechnisch nachweisbare nachteilige Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten hat.

Repräsentative Messstellen

Die repräsentative chemische Messstelle des Nord-Ostsee-Kanals ist die Messstelle Nord-Ostsee-Kanal bei Tackesdorf (Nr. 121581 – letzter Datenstand 2011) (MELUND 2018B) – zwischen Kilometer 43 und 44 des Nord-Ostsee-Kanals. Die hier aufgenommenen Daten wurden von der Fachbehörde für die chemische Zustandsbewertung herangezogen. Sie werden trotz des Alters der Auswirkungsprognose in dem vorliegenden Fachbeitrag zugrunde gelegt, da keine Hinweise vorliegen, die auf eine zwischenzeitliche Erhöhung der erfassten stofflichen Konzentrationen im Wasser schließen lassen (z.B. zusätzliche Einleitungen).

Aktuelle Daten werden an dieser Messstelle durch die Fachbehörde im Jahr 2020 erfasst. Die Gesamtdaten werden im März 2021 vorliegen.

Weitere (nicht repräsentative) Messstellen befinden sich südlich des Vorhabengebiets:

- Nord-Ostsee-Kanal, Höhe Lürssen Kröger Werft (Nr. 120231 – letzter Datenstand 2010) – zwischen Kilometer 66 und 65 des Nord-Ostsee-Kanal,
- Nord-Ostsee-Kanal, Höhe Moorkate (Nr. 120230 – letzter Datenstand 2010) – zwischen Kilometer 64 und 65 des Nord-Ostsee-Kanals und
- Nord-Ostsee-Kanal vor Schwebfähre Rendsburg (Nr. 120229 – letzter Datenstand 2011) – Kilometer 63 des Nord-Ostsee-Kanals.
- Nördlich des Vorhabengebiets liegt auf Höhe der Gemeinde Großkönigsförde zwischen Kilometer 80 und 81 des Nord-Ostsee-Kanals die Messstelle Nord-Ostsee-Kanal, westl. Klein Königsförde (Nr. 121580 – letzter Datenstand 2011).

Die aufgenommenen Daten der Messstellen befinden sich im Anhang I (Kap. 1.1) sowie eine Lageübersicht auf dem Übersichtsplan Unterlage 19.5.2.

Eine repräsentative Messstelle für die biologischen Qualitätskomponenten liegt nicht vor (LLUR 2020), da eine Bewertung des ökologischen Potenzials durch die Fachbehörde nicht vorgenommen wird (s.o.).

Ökologisches Potenzial

Das ökologische Potenzial des Nord-Ostsee-Kanals (nok_0) wurde nicht bewertet (s.o.).

Biologische Qualitätskomponenten

Die Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos, benthische wirbellose Fauna, Fischfauna und **allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten** sind **durch die Fachbehörde** nicht bewertet worden (MELUND 2018c). Für den **Fließgewässertyp „Sondertyp Schifffahrtskanäle“ (Typ 77)** ist eine Bewertung nach den in Anlage 5 der OGewV genannten Bewertungsverfahren nicht vorgesehen.

Um vorhabenbedingte Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten trotzdem prüfen zu können, wurden unabhängig von einer Bewertung für den gesamten OWK eigene Bestandserhebungen zu den Qualitätskomponenten Fischfauna (NEUMANN 2018, ANLAGE I), Makrozoobenthos und Makrophytobenthos (MARILIM 2018, ANLAGE III) durchgeführt.

Zudem wurde auf eine Bestandserhebung zur Qualitätskomponente Phytoplankton (LLUR 2012) zurückgegriffen. Da keine Hinweise vorliegen, die auf eine zwischenzeitliche Änderung der Lebensraumbedingungen schließen lassen, erscheinen die Daten als Basis für die Auswirkungsprognose hinreichend aktuell. So haben sich wesentlichen morphologischen Gegebenheiten des Nord-Ostsee-Kanals oder angrenzende Flächennutzungen zwischenzeitlich nicht geändert.

Fische

Der Borgstedter See ist für die Fischzönose als einer der wenigen Flachwasserbereiche im Nord-Ostsee-Kanal-System von Bedeutung. Laut dem beauftragten Gutachten FACHBEITRAG ZUR FISCHFAUNA IM BORGSTEDTER SEE (NEUMANN 2018, ANLAGE II) wurden 16 Arten im Borgstedter See nachgewiesen. Die Fänge belegen, dass der Fischbestand vor allem aus den Arten Flussbarsch, Zander, Flunder, Aal, Brasseln, Plötze und Schwarzmundgrundel besteht. Dabei handelt es sich überwiegend um limnische Arten, von denen aber insbesondere Flussbarsch, Kaulbarsch und Zander ihren Lebenszyklus auch im Brackwasser des Borgstedter Sees durchlaufen können. Der zur Laichzeit (ab Ende Februar) aus der Ostsee einwandernde Hering ist im See relativ selten, da sein Hauptlaichareal im Kanal liegt. Bei Erweiterung des Betrachtungsraumes auf die angrenzenden Gebiete des Nord-Ostsee-Kanals wie den Audorfer und Schirnauer See können weitere 10 Arten nachgewiesen werden. Darunter befinden sich jedoch vier Arten, die in diesem Zeitraum nur als Einzelfund (Scholle, Froschdorsch, Regenbogenforelle und Zährte) und weitere drei Arten, die mit weniger als fünf Individuen (Rapfen, Aalmutter und Sprotte) nachgewiesen wurden. Häufiger waren im betrachteten Zeitraum nur Aland, Wittling und vor allem Sandgrundel in den Fängen vertreten. Letztere dürfte auch im Borgstedter See vorkommen. Alle anderen genannten Arten sind Irrgäste bzw. so selten, dass ein dauerhaftes Vorkommen auch im Borgstedter See unwahrscheinlich ist.

Unter den nachgewiesenen Arten im Borgstedter See weisen der Aal und der Ostseeschnäpel einen Gefährdungsstatus nach Roter Liste in der Bundesrepublik Deutschland auf. Daneben haben noch Hecht und Quappe zumindest in der schleswig-holsteinischen Roten Liste einen Gefährdungsstatus (ANLAGE II). Da der Borgstedter See einer der wenigen Flachwasserbereiche im Nord-Ostsee-Kanal-System ist, hat er aufgrund des guten Nahrungsangebotes und der relativ ungestörten Lage eine hohe Bedeutung als Nahrungs- und Aufwuchshabitat für die Fischfauna.

Als Laichhabitat wird der See vor allem von Flussbarsch und Zander sowie den Grundelarten genutzt. Für den Ostseeschnäpel gibt es inzwischen Hinweise, dass dieser auch den Borgstedter See als Laichplatz nutzt. Der Hering laicht nach Auskunft des von T. PHILIPSON (2017) vorwiegend auf den Steinschüttungen der angrenzenden Kanalstrecke.

Insgesamt wird die Bedeutung des Borgstedter Sees für die Fischfauna des Wasserkörpers Nord-Ostsee-Kanals als bedeutend eingeschätzt (ANLAGE II).

Phytoplankton

Am OWK nok_0 wurden 2011 an drei Messstellen (Nord-Ostsee-Kanal bei Tackesdorf Nr. 121581, Nord-Ostsee-Kanal vor Schwebfähre Rendsburg Nr. 120229 und Nord-Ostsee-Kanal, westl. Klein Königsförde Nr. 121580) Phytoplanktongemeinschaften untersucht (LLUR 2012): Die ökologische Zustandsklasse für die QK Phytoplankton wurden in der Erhebung des LLUR (2012) als mäßig eingestuft. Von den Messstellen Nord-Ostsee-Kanal bei Tackesdorf bis zur Messstelle Nord-Ostsee-Kanal, westl. Klein Königsförde lässt sich eine Zunahme der Nährstoffgehalte und der Planktonproduktivität feststellen. Zwischen Kanal-km 50 und 80 und weiter bis Kiel-Holtenua steigt der Salzgehalt steil an. Die an den drei Messstellen erfassten Phytoplanktongemeinschaften spiegeln durch einen von West nach Ost zunehmenden Anteil salzliebender bzw. salztoleranter Taxa den steigenden Salzgehalt wider. Die Phytoplanktongemeinschaften aller drei Gewässerabschnitte sind durch ausgeprägte Codominanzen von *Bacillario*-, *Chloro*- und *Cryptophyceen* charakterisiert, die von *Dinophyceen* subdominant begleitet werden. Abweichend von den übrigen beiden Standorten wird der westliche, also der nährstoffreichste und salzärmste Bereich (Messstelle Nord-Ostsee-Kanal bei Tackesdorf Nr. 121581), in den Sommermonaten zu über 80 % von coccalen Cyanobakterien (v.a. *Woronichinia compacta*) dominiert.

Makrozoobenthos und Makrophytobenthos

Das Fachgutachten UNTERSUCHUNGEN DES MAKROZOO- UND MAKROPHYTOBENTHOS IM BORGSTEDTER SEE (MARILIM 2018 ANLAGE III) zeigt Untersuchungsergebnisse zu den biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten/Phytobenthos und Makrozoobenthos von 34 Stationen, die sowohl den Flachwasserbereich, als auch den Tiefenbereich und die Bauwerke im Vorhabengebiet abdecken, auf. Die Untersuchungen am 13.06.2017 beruhen auf den Verfahrensanweisungen des BLMP 1 und 2 (2009) (Bund-Länder-Messprogramm).

Makrozoobenthos

Im Untersuchungsgebiet (MARILIM 2018) wurden insgesamt 38 Taxa gefunden. Die Beprobungen der Bauwerke gaben 27 Taxa. In den Flachwasserbereichen wurden 18 Taxa, im und auf dem Weichboden wurden 15 Taxa erfasst. Die Gruppe der Krebse (*Crustaceae*) waren mit 15 Arten am häufigsten vertreten. Danach folgten die Weichtiere (*Mollusca*), die sich aus der Gruppe der Schnecken (*Gastropoda*) und Muscheln (*Bivalvia*) zusammensetzen mit acht Arten und die Vielborster (*Polychaeta*) mit sechs Arten.

Bei ausschließlicher Betrachtung der Infauna (in Bodensedimenten lebend) dominierten die Vielborster (*Polychaeta*) mit sechs Arten und die Weichtiere (*Mollusca*) mit fünf Arten. Die größte Abundanz wiesen die juvenilen Nereiden (*Nereididae juv.*) (700 Ind./m²) Jung-Vertreter der Ringelwürmer auf.

Bei der Epifauna (außerhalb der Bodensedimente) waren die Krebse (*Crustacea*) mit 14 Arten am häufigsten vertreten. Die drei häufigsten Arten der Epifauna sind ebenfalls zugleich die häufigsten Arten der Gesamtabundanz. Es handelt sich um die Brackwasser-Seepocke *Amphibalanus improvisus* (1.711 Ind./m²), die Scherenassel *Heterotanais oerstedii* (674 Ind./m²) und die Zuckmückenlarve *Halocladius variabilis* (491 Ind./m²). Somit ist die Brackwasser-Seepocke *Amphibalanus improvisus* aus der Familie der Rankenfußkrebse (*Cirripedia*) mit 1.221 Ind./m² auch über die gesamte Untersuchung betrachtet die häufigste Art.

Makrophytobenthos

Im Untersuchungsgebiet wurde eine Art erfasst, welche einen Gefährdungsstatus hat. Für die Assel *Lekanesphaera hookeri* liegt mit dem Status G eine Gefährdung unbekanntes Ausmaßes vor. Die Bryozoe *Conopeum seurati* wird auf der Roten Liste genannt, es liegen aber nicht genügend Daten vor, um einen Gefährdungszustand zu ermitteln (Status D).

Im Untersuchungsgebiet wurden mit den beiden Grünalgen, d.h. der Drahtalge *Chaetomorpha linum* und dem Meersalat *Ulva sp.* zwei Arten des Makrophytobenthos erfasst. Mit *Ulva pseudocurvata* und *U. tenera* gibt es zwei *Ulva*-Spezies, die den Gefährdungsstatus R "extrem selten" tragen. Diese zwei Arten sind allerdings weder im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer noch in der Schleswig-Holsteinischen Ostsee etabliert. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass es sich bei der im Borgstedter See erfassten *Ulva*-Spezies nicht um eine der beiden genannten Arten handelt (SCHORIES ET AL. 2013).

Das Untersuchungsgebiet des Borgstedter Sees ist ein ehemaliger Fließgewässerabschnitt der Eider. Durch die Verbindung dieses Teilstücks mit dem Nord-Ostsee-Kanal findet hier seit vielen Jahren ein Ein- und Durchfluss von Brackwasser statt. Dieser Brackwassereinfluss spiegelt sich auch im Arteninventar wieder. Der Borgstedter See wird hauptsächlich von marinen Ostseearten besiedelt und kann somit als Brackwasserlebensraum angesehen werden.

Dominanter Vertreter der Artengemeinschaft waren der Seeringelwurm *Hediste diversicolor* sowie zahlreiche juvenile Individuen dieser Art und die Brackwasser-Seepocke *Amphibalanus improvisus*. Diese gehören zu den Arten mit kurzer Lebenszeit und hoher Reproduktionsrate. Die reduzierten Individuenzahlen und geringen Biomassewerte vieler Arten können auf den Salzgehalt zurückgeführt werden, der im Vergleich zur Ostsee geringer ist, da der Borgstedter See im Landesinneren liegt und somit kein ständiger Austausch mit der Ostsee vorhanden ist. Ebenfalls darauf zurückzuführen sind die Abundanzverhältnisse. Einige wenige opportunistische Arten dominieren die Gemeinschaft. Diese Arten weisen meist kurze Lebenszeiten und hohe Reproduktionsraten auf.

Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Gemäß des Wasserkörper-Steckbriefes (MELUND 2018c) wurde die Morphologie des Nord-Ostsee-Kanals als mäßig eingeschätzt. Der Nord-Ostsee-Kanal ist durchgängig. Der Wasserhaushalt ist ebenfalls mäßig. Die Strömungsverhältnisse im Borgstedter See sind kaum wahrnehmbar, an den Engstellen etwas stärker (Neumann 2017).

Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die UQN der spezifischen synthetischen und nicht synthetischen Schadstoffe wurden eingehalten. Die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten wurden nicht bewertet (MELUND 2018c).

Chemischer Zustand

Der chemische Zustand wird als nicht gut eingestuft (MELUND 2018c). Auch der chemische Zustand ohne Quecksilber ist nicht gut. Bei der Betrachtung des chemischen Zustands bezogen auf die Nitrat Belastung erreicht der OWK einen guten chemischen Zustand, ebenso bei der Betrachtung der Pestizid Belastung.

Bei Biota-Untersuchungen von Fischen sind die Umweltqualitätsnormen für Quecksilber überschritten worden, so dass von einer flächendeckenden Überschreitung ausgegangen wird mit der Folge eines nicht guten chemischen Zustands für alle Fließgewässer, Seen, Übergangs-

und Küstengewässern der FGG Elbe. Quecksilber wird zu einem wesentlichen Teil über die Niederschlagsdeposition ubiquitär in die Gewässer eingetragen (MELUR 2015A). [Auch für Tributylzinnverbindungen wurde die Umweltqualitätsnorm überschritten \(BfG 2020\).](#)

Zusammenfassung

Eine zusammenfassende Darstellung der Einstufung des Nord-Ostsee-Kanals (nok_0) ist nachfolgend aufgeführt.

Tabelle 6: Einstufung der Oberflächengewässer gemäß BWP (MELUR 2015A) und Wasserkörper-Steckbrief (MELUND 2018c)

Aspekte (gem. BWP und Maßnahmenprogramm 2015)	Nord-Ostsee-Kanal (nok_0)
Einstufung	künstlich
Ökologischer Zustand	-
Ökologisches Potenzial	nicht klassifiziert
Chemischer Zustand der OWK nach national geltendem Recht ⁴	nicht gut
Einhaltung der UQN für andere Schadstoffe in OWK nach national gelt. Recht (Karte 4.3.7)	Nicht eingehalten
Chemischer Zustand der OWK – nichtubiquitäre Stoffe (UQN 2013 entspricht UQN 2008) (Karte 4.3.1)	nicht gut
Einhaltung der UQN für Pestizide in OWK nach national geltendem Recht (Karte 4.3.5)	eingehalten
Einhaltung der UQN für industrielle Schadstoffe in OWK nach national geltendem Recht (Karte 4.3.6)	eingehalten
Chemischer Zustand der OWK – nichtubiquitäre Stoffe (UQN 2013 geändert zu UQN 2008), bewertet nach RL 2008/105/EG (Karte 4.3.2)	gut
Chemischer Zustand der OWK – nichtubiquitäre Stoffe (UQN 2013 geändert zu UQN 2008), bewertet nach RL 2013/39/EU (Karte 4.3.3)	gut
Signifikante Belastungen von OWK durch Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen (Karte 2.1)	signifikante Belastungen durch Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen
Signifikante diffuse Belastungen von OWK durch landwirtschaftliche Aktivitäten (A5-2)	diffuse Quellen
Schutzgebiete II: Badegewässer, nährstoffsensible Gebiete (Karte 3.2)	Koordinierungsraum Tideelbe als nährstoffsensibles Gebiet eingestuft
Schutzgebiete III: Habitatschutzgebiete (FFH), Vogelschutzgebiete (Karte 3.3)	-
Überwachungsnetz der OWK (MELUND 2018A, B)	Messstellen

3.2 Nicht berichtspflichtige Oberflächengewässer

Als Oberflächengewässer im Umfeld des Vorhabens sind die Exbek und der Dörpsee zu nennen. Da es sich um nicht berichtspflichtige Gewässer handelt (Methode Kap. 1.2.1), erfolgte keine behördliche Einstufung der beiden Gewässer.

Soweit es durch das Vorhaben zu Einleitungen und zu einer Verschlechterung des Hauptgewässers kommen kann, werden diese Auswirkungen auf die berichtspflichtigen Gewässer mit betrachtet.

Exbek

Die Exbek ist ein teilweise verrohrter Bach, der nördlich der Rader Hochbrücke in den Borgstedter See mündet. Sie entspringt auf Höhe Neu Duvenstedt und entwässert den Bereich

⁴ Aufgrund der Biota-Untersuchungen in Fischen wurde festgestellt, dass die UQN für Quecksilber überschritten sind. Es wird daher flächendeckend für Schleswig-Holstein von einem „nicht guten“ Zustand für alle Fließgewässer ausgegangen.

nördlich der A 7 bis zum Nord-Ostsee-Kanal. Das Einzugsgebiet des Fließgewässers ist Bestandteil des Wasser- und Bodenverbands Wittensee-Exbek.

Dörpsee

Der Dörpsee befindet sich nördlich der Gemeinde Schülldorf direkt am Autobahnkreuz Rendsburg an der Bundesautobahn 7 und der Bundesautobahn 210. Der See hat eine Uferlänge von 1,129 km und eine Gesamtfläche von ca. 7,3 ha. Das Einzugsgebiet von ca. 54 ha wird in erster Linie durch landwirtschaftliche Nutzung charakterisiert. Der See besitzt keinen oberflächlichen Zufluss, ist demnach Grundwasser gespeist. Ein verrohrter Abfluss führt zum südlich liegenden Schülldorfer See.

3.3 Darstellung der zu berücksichtigenden Grundwasserkörper

Folgende Grundwasserkörper sind im Vorhabenbereich zu berücksichtigen:

Tabelle 7: Grundwasserkörper innerhalb des Untersuchungsraumes (MELUR 2016)

Bezeichnung	Typ	EU Code	Oberirdisches Einzugsgebiet Fläche (AEo) [km ²]
Nord-Ostsee-Kanal-Geest	oberer Hauptgrundwasserleiter	DESH_EI04	826,55
Nord-Ostsee-Kanal – östl. Hügelland West	oberer Hauptgrundwasserleiter	DESH_EI03	444,95
Rendsburger Mulde Nord	Tiefe Grundwasserkörper	DESH_N4	48,26

Der tiefe Grundwasserkörper DESH_N4 Rendsburger Mulde Nord befindet sich südöstlich des Nordostseekanals, während sich der obere Hauptgrundwasserleiter DESH_EI04 Nord-Ostsee-Kanal – Geest nahezu über den gesamten Vorhabenbereich erstreckt. Der obere Hauptgrundwasserleiter DESH_EI03 Nord-Ostsee-Kanal – östl. Hügelland West grenzt östlich an das Vorhabengebiet an und liegt unterhalb des Kreuzes Rendsburg.

Der obere GWK Eider/Treene Geest Ei14 grenzt westlich an den GWK EI04 und wird der Vollständigkeit wegen hier kurz erwähnt. Er wird nicht vertiefend betrachtet, da er sich außerhalb des Wirkungsbereichs befindet und keine nachteiligen Auswirkungen (Kap. 6) gegeben sind.

3.3.1 Repräsentative Messstellen

Für den GWK EI03 liegen in der Nähe des Vorhabengebiets die Messstellen Ostenfeld Wald F1 (Nr. 10L58122006/6476 – [letzter Datenstand 2019](#)) und Ostenfeld Grellkamp (Nr. 10L5812210/6804 – [aktuelle Daten 2019](#)).

Für den GWK EI04 liegen in der Nähe des Vorhabengebiets die Messstellen Borgstedt F1 (Nr. 10L58024001/6683 – [aktuelle Daten 2018](#)) und Borgstedt F2 (10L58024001/6684 – [letzter Datenstand 2006](#)) sowie die Messstelle Schacht-Audorf Rütgersstr. F1 (Nr. 10L58140001/6400 – [letzter Datenstand 2019](#)).

[Für den tiefen GWK N4 liegt die Messstelle Schneidershoop F3 \(Nr. 10L58026001/6054 – letzter Datenstand 2015\) vor.](#)

Die Daten und Parameter zu den einzelnen Messstellen befinden sich im Anhang I (Kap 1.2) sowie eine Übersicht der Standorte der Messstellen auf dem Übersichtsplan 19.5.3.

Den hydrochemischen Untersuchungen zur chemischen Überwachung ist ein Parameterkatalog zugrunde gelegt, welcher 8 Probenahmeparameter, 13 Hauptinhaltsstoffe sowie nach Notwendigkeit Schwermetall, chlorierte Kohlenwasserstoffe und bis zu 120 Pflanzenschutzmittel und Abbauprodukte umfasst (MELUND 2018A).

3.3.2 Nord-Ostsee-Kanal – östl. Hügelland West (EI03)

Die Einstufung beruht auf dem Wasserkörper-Steckbrief MELUND 2018D (ANHANG I).

Der mengenmäßige Zustand des GWK Nord-Ostsee-Kanal – östl. Hügelland West (DE_GB_DESH_EI03) ist gut. Der chemische Zustand ist **schlecht**. Der chemische Zustand hinsichtlich einer Nitratbelastung ist **schlecht**. Ursache hierfür sind die Nitrat Belastungen im GWK (MELUR 2015A), die oberhalb der Schwellenwerte von 50 mg/l auf mehr als 33 % der Fläche des GWK liegen, bezüglich der Pestizidbelastung und anderer nationaler Stoffe (Anlage 2 Schwellenwerte, GrwV) ist der chemische Zustand gut. Die Deckschichtenbeschaffenheit des GWK ist zu 81 % mittel und nur zu 5 % günstig. Überwiegend herrscht eine Ackerlandnutzung vor (59 %), 18 % werden als Grünland genutzt.

3.3.3 Nord-Ostsee-Kanal - Geest (EI04)

Die Einstufung beruht auf dem Wasserkörper-Steckbrief MELUND 2018E (ANHANG I).

Der mengenmäßige Zustand des GWK Nord-Ostsee-Kanal – Geest (DE_GB_DESH_EI04) ist gut. Der chemische Zustand ist **schlecht**. Der chemische Zustand hinsichtlich einer Nitratbelastung ist **schlecht**, er wird durch eine Belastung aus diffusen Quellen zurückgeführt. Bezüglich der Pestizidbelastung und anderer nationaler Stoffe (Anlage 2 Schwellenwerte, GrwV) wird der chemische Zustand mit gut bewertet. Der schlechte chemische Zustand ist auf Nitratreinträge durch diffuse Quellen zurückzuführen (MELUR 2015A). Die Deckschichtenbeschaffenheit ist zu 52 % ungünstig und nur zu 13 % günstig. Es überwiegt die Grünlandnutzung (50 %), gefolgt von Ackerbau (32 %).

3.3.4 Rendsburger Mulde Nord (N4)

Die Einstufung beruht auf dem Wasserkörper-Steckbrief MELUND 2018F (ANHANG I).

Der tiefe Grundwasserleiter Rendsburger Mulde Nord (DE_GB_DESH_N4) ist in einem guten mengenmäßigen und chemischen Zustand, eine Trinkwassernutzung liegt nicht vor.

3.3.5 Grundwasserabhängige Landökosysteme

Im Vorhabengebiet ergeben sich vorwiegend geringe Grundwasserflurabstände von wenigen Metern (Übersichtsplan, Unterlage 19.5.2 Grundwassergleichen). Es ist davon auszugehen, dass der überwiegende Teil der Biotopflächen von den hohen Grundwasserständen beeinflusst wird. Davon auszuschließen sind lediglich Siedlungsbiotope sowie Acker- und Grünlandflächen, die i.d.R. durch ein Drainage- und Grabensystem entwässert werden. Es ist anzumerken, dass die Standorte in großen Bereichen durch Aufschüttungen und Bodenumlagerungen anthropogen überprägt sind. Eine Übersicht über die kartierten Biotoptypen bieten die Karten „Bestand und Konflikt Pflanzen und Tiere“ Unterlage 19.1.3 und „Realnutzung“ Unterlage 19.4.2 sowie über Grundwasser beeinflusste Böden die Karten „Boden und Fläche, Wasser, Luft und Klima“ Unterlage 19.4.2 und die Abbildung 11 abiotische Funktionen aus Unterlage 19.1.1.

3.3.6 Zusammenfassung

Eine zusammenfassende Darstellung der Einstufung der Grundwasserkörper im Vorhabengebiet ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 8: Einstufung der Grundwasserkörper gemäß BWP 2015 (MELUR 2015A)

Aspekte	Nord-Ostsee-Kanal - östl. Hügelland West (DE_GB_DESH_EI03)	Nord-Ostsee-Kanal - Geest (DE_GB_DESH_EI04)	Rendsburger Mulde Nord (DE_GB_DESH_N4)
Schutzgebiete I: Wasserkörper für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch nach Artikel 7 EG-WRRL (Karte 1.5)	Grundwasserkörper und -gruppen in Hauptgrundwasserleitern mit Trinkwasserentnahme	Grundwasserkörper und -gruppen in Hauptgrundwasserleitern mit Trinkwasserentnahme	-
Schutzgebiete II: Badegewässer, Nährstoffsensible Gebiete (Karte 1.6)	Koordinierungsraum Tideelbe als nährstoffsensibles Gebiet eingestuft		
Chemischer Zustand des Grundwasserkörpers und Identifikation von Grundwasserkörpern mit signifikant zunehmendem Schadstofftrend (Karte 4.6)	schlecht, Schadstofftrend signifikant zunehmend	schlecht	gut
Chemischer Zustand der Grundwasserkörper hinsichtlich Nitrat (Karte 4.6.1)	schlecht	schlecht	gut
Chemischer Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich Pestiziden (Karte 4.6.2)	gut	gut	gut
Chemischer Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich der Schadstoffe nach Anhang II der Tochterrichtlinie Grundwasser und anderer Schadstoffe (Karte 4.6.3)	gut	gut	gut
Mengenmäßiger Zustand des Grundwasserkörpers (Karte 4.7)	gut	gut	gut
Zustand von Wasserkörpern für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch nach Artikel 7 EG-WRRL (Karte 4.8)	gut	gut	gut

3.4 Wasserkörper im Bereich landschaftspflegerischer Kompensationsmaßnahmen

Im trassennahen Bereich der freien Strecke und nördlich des Vorhabens finden externe Kompensationsmaßnahmen statt (UNTERLAGE 9.2 UND 9.3). Es sind Extensivierungen der bisher intensiv gestalteten Landwirtschaft, die Entwicklung von Saumstrukturen, die Anlage von Feldhecken, Knicks, Kleingewässern und Laubwald sowie Gehölz- und Baumpflanzungen vorgesehen. Die landschaftspflegerischen Kompensationsmaßnahmen befinden sich im Bereich der Grundwasserkörper EI03 und EI04, des OWK nok_0 und der Exbek. Die geplanten Kompensationsmaßnahmen haben aufgrund der festgelegten Entwicklungsziele ausschließlich verbessernde Auswirkungen auf die angrenzenden Oberflächengewässer und das Grundwasser.

Aufgrund der Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung auf den Kompensationsflächen und dem damit verbundenen Verbot des Einsatzes von Pflanzenschutz- und Düngemitteln, ist insgesamt mit geringeren Stoffeinträgen (Nitrat, Pflanzenschutzmittel und andere wasserge-

fährdende Stoffe) aus diesen Flächen in das Grundwasser und in die angrenzenden Oberflächengewässer zu rechnen. Dies bedingt eine tendenzielle Verbesserung des chemischen Zustands bzw. der allgemeinen physikalisch-chemischen und chemischen QK. Durch die oben beschriebenen Positivwirkungen der Kompensationsmaßnahmen stehen die landschaftspflegerischen Kompensationsmaßnahmen den im BWP 2016 - 2021 für die Wasserkörper genannten Bewirtschaftungszielen nicht entgegen. Entsprechend entfällt eine weitere Betrachtung der Oberflächen- und Grundwasserkörper, im Bereich der genannten landschaftspflegerischen Kompensationsmaßnahmen.

3.5 Schutzgebiete nach Artikel 6 i. V. m. Anhang IV Abs. 1 WRRL

Nach Art. 6 i. V. m. Anh. IV WRRL haben die Mitgliedstaaten ein Verzeichnis aller Gebiete aufzustellen, für die gemäß den gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von unmittelbar von Wasser abhängigen Lebensräumen und Arten ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde. Zu diesen Schutzgebieten zählen u.a. auch Gebiete, die für den Schutz von Lebensräumen oder Arten ausgewiesen wurden, sofern die Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustands ein wichtiger Faktor für diesen Schutz ist, einschließlich der ausgewiesenen Natura-2000-Gebiete.

Der BWP Elbe (FGG Elbe 2015) führt hierzu aus:

„Bei der Bewirtschaftung von Oberflächen- und Grundwasserkörpern in Schutzgebieten sind neben den Zielen der WRRL auch die Ziele der Schutzgebietsrichtlinien zu berücksichtigen. Für Wasserkörper, die in Natura 2000-Gebieten liegen oder die Schutzgebiete darstellen, sind neben den Zielen der WRRL auch die Ziele der FFH- bzw. Vogelschutzrichtlinie zu erreichen. Die Ziele der WRRL, der „gute“ ökologische Gewässerzustand bzw. das „gute“ ökologische Potenzial, werden anhand der Zusammensetzung und Abundanz von Referenzarten gemessen. Die Maßnahmen zur Erreichung der Ziele fördern die Biodiversität und dienen daher im Allgemeinen auch dem in den Natura 2000-Richtlinien geforderten günstigen Erhaltungszustand der Lebensräume. Mit der Verbesserung des Zustands der Gewässer im Sinne der WRRL werden die gebietsspezifischen Schutzziele in der Regel unterstützt und umgekehrt fördern die Schutzgebietsziele das Erreichen des „guten“ Gewässerzustands. Aus den Rechtsvorschriften für die Schutzgebiete können sich darüber hinaus weiterreichende Anforderungen ergeben, die im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung zu berücksichtigen sind.

So wird bei der Planung von Maßnahmen geprüft, inwieweit die jeweiligen Ziele im Einklang mit den Umweltzielen der WRRL stehen und welche Synergien zu anderen Schutzziele hergestellt werden können. Synergieeffekte ergeben sich z.B. bei der Herstellung der Längsdurchgängigkeit, einer wesentlichen Voraussetzung für die Erhaltung von wandernden Fischarten wie dem Lachs, einer Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie. Darüber hinaus profitieren die FFH-Arten insbesondere von Maßnahmen zur Verbesserung der Habitate in Gewässern und Auen mit dem Ziel, Sand- und Kiesbänke, Kolke oder Gleit- und Prallhänge auszubilden. Auch die Entwicklung einer natürlichen Auendynamik oder die Anlage von Flachwasserzonen an stehenden Gewässern dienen der Verbesserung der Lebensräume. Daneben kann die Gewässerunterhaltung naturschutzfachlichen Anforderungen Rechnung tragen.

Bei sich im Ausnahmefall widersprechenden Zielen erfolgt eine Abstimmung zwischen den jeweils betroffenen Behörden (z. B. Naturschutz) und der Wasserwirtschaftsverwaltung dazu, ob Lösungen möglich sind, die beiden Zielen genügen, oder welche Ziele nach Abwägung vorrangig zu behandeln sind. Die Einhaltung der schutzgebietspezifischen Umweltziele wird

durch an die Ziele angepasste Überwachungsprogramme überprüft. Gleichwertige Ziele werden durch die WRRL gewährleistet.

Ist der „gute“ Zustand nach WRRL für die Erhaltung einer geschützten Art oder eines Lebensraumtyps „nicht ausreichend“, sind zusätzliche naturschutzfachliche Maßnahmen erforderlich, die bei der Bewirtschaftung der Gewässer zu berücksichtigen sind. Die Maßnahmenplanung erfolgt in den Ländern in enger Abstimmung mit den Naturschutzbehörden. Dabei werden z. B. im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung auch Zielkonflikte identifiziert und Lösungen erarbeitet.“

Die Trasse befindet sich außerhalb von Grundwasserschutz- und Trinkwassergewinnungsgebieten (KEMPFFERT + PARTNER 2017B). Ein geplantes Trinkwasserschutzgebiet befindet sich nordwestlich des AK Rendsburg, es gehört zu dem Wasserwerk Schacht-Audorf (MELUND 2018A). Im Vorhabengebiet befindet sich die EU-Badestelle Borgstedter Enge (DESH_PR_0221) und am Dörpsee die EU-Badestelle Dörpsee, Schacht-Audorf (DESH_PR_0222). Nördlich der Rader Hochbrücke befindet sich das Landschaftsschutzgebiet „Wittensee, Hüttener und Duvenstedter Berge“ und das FFH-Gebiet „Wittensee und Flächen angrenzender Niederungen“ (DE 1624-392). Direkt bis an die Trasse anschließend liegt der Naturpark „Hüttener Berge“. Südlich des AK Rendsburg befindet sich der Naturpark „Westensee“ und das Landschaftsschutzgebiet „Hügelgräber“ (UNTERLAGE 19.1.1).

Die Schutzgebiete könnten durch Veränderungen des chemischen oder mengenmäßigen Zustands der GWK oder morphologischen Veränderungen des Nord-Ostsee-Kanals beeinträchtigt werden. Dies ist nicht gegeben (Kap. 6 und Kap. 7). Mögliche Beeinträchtigungen durch das geplante Vorhaben auf das FFH-Gebiet „Wittensee und Flächen angrenzender Niederungen“ (DE 1624-392) schließt auch die FFH-Verträglichkeitsvorprüfung aus (UNTERLAGE 19.3). Nachteilige Auswirkungen auf die Wasserkörper, die zu Beeinträchtigungen der Schutzgebiete führen, sind auszuschließen.

4 BEWIRTSCHAFTUNGSZIELE

Die EG-WRRL wird in Bewirtschaftungszeiträumen umgesetzt. Seit 22.12.2015 begann für die FGE Elbe der zweite Bewirtschaftungszeitraum (BWP 2015), welcher zum 21.12.2021 endet.

4.1 Bewirtschaftungs- und Maßnahmenplanung FGG Elbe

Die Bewirtschaftungsziele für die Oberflächen- und Grundwasserkörper sind im Bewirtschaftungsplan der FGG Elbe sowie in der entsprechenden Maßnahmenplanung benannt und ebenfalls in den Wasserkörper-Steckbriefen beschrieben. Der Planung und Benennung von Maßnahmen liegt ein deutschlandweiter einheitlicher Maßnahmenkatalog zu Grunde (MELUR 2015B ANLAGE 1). Dieser LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog fasst 112 ergänzende und konzeptionelle Maßnahmenarten (sowie eine Zuordnung zu den grundlegenden Maßnahmen), hinter denen eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen steht. Für die Darstellung der Maßnahmen-schwerpunkte werden die LAWA-Einzelmaßnahmen zu Maßnahmengruppen, den EU-Schlüsselmaßnahmen (KTM= key type measures) zusammengefasst. Unter „Schlüsselmaßnahmen“ sind die Maßnahmen zu verstehen, von denen man den Hauptteil der Verbesserungen im Hinblick auf die Erreichung der Ziele der WRRL in der jeweiligen Flussgebietseinheit erwartet.

Ziel der Maßnahmenplanung ist es, die jeweilige Beeinträchtigung und/oder Belastung so zu vermindern, dass die Umweltziele der WRRL bzw. die Bewirtschaftungsziele nach WHG unter Inanspruchnahme von Fristverlängerungen bis 2021, spätestens jedoch bis 2027, erreicht werden können. Im Rahmen der Maßnahmenplanung werden, bezogen auf Wasserkörper, genau die Maßnahmen (-arten) ausgewählt, die geeignet sind, um im Hinblick auf die vorhandenen Belastungen und den festgestellten Gewässerzustand eine Verbesserung zu erreichen. Einen Schwerpunkt der Maßnahmen bilden dabei die Verbesserung der Abflussregulierung und morphologische Veränderungen (MELUR 2015B).

Die WRRL unterscheidet in Art. 11 Abs. 3 und 4 sowie in Anhang 6 (§ 82 Abs. 3 und 4 WHG) zwischen „grundlegenden“, „ergänzenden“ und „zusätzlichen“ Maßnahmen. Alle drei Maßnahmenarten sind Bestandteil des Maßnahmenprogramms und werden getrennt dargestellt (MELUR 2015B). Die grundlegenden Maßnahmen gelten als Mindestanforderung für die Umsetzung der WRRL. Sie werden dadurch umgesetzt, dass die wasserbezogenen europäischen Regelungen der WRRL in nationales Recht eingeführt werden. Dies ist für die Flussgebietseinheiten in Schleswig-Holstein durch die Übernahme in das bundesweit geltende Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und die Landeswassergesetze (LWG) vollständig erfolgt (MELUR 2015B).

Ergänzende Maßnahmen gemäß Art. 11 Abs. 4 WRRL sind für alle der identifizierten überregional bedeutsamen Belastungsschwerpunkte erforderlich, da die festgelegten Umweltziele nach Art. 4 mit den grundlegenden Maßnahmen nicht erreicht werden können (MELUR 2015B). Zusatzmaßnahmen sind erforderlich, wenn aus den Ergebnissen der Überwachungsprogramme oder sonstiger Daten hervorgeht, dass die gemäß §§ 27 bis 31, 44 und 47 WHG (Art. 4 WRRL) für die Wasserkörper festgelegten Ziele voraussichtlich nicht erreicht werden (§ 82 Abs. 5 WHG/Art. 11 Abs. 5 WRRL; MELUR 2015B).

In Anhang 3.2 des Maßnahmenprogramms sind alle geplanten Maßnahmen dargestellt, die für den 2. Bewirtschaftungszeitraum vorgesehen sind. Es sind auch Maßnahmen aus dem 1.

Bewirtschaftungszeitraum enthalten, die „begonnen“, „nicht begonnen“ wurden oder sich „in Umsetzung/Bau“ sowie „in Planung/Ausführung begonnen“ befinden.

Ebenso sind Maßnahmen des 3. Bewirtschaftungszeitraums dargestellt.

Da fast alle Fließgewässerwasserkörper durch intensiven Gewässerausbau für die Landentwässerung, den Hochwasserschutz und die Schifffahrt der gute ökologische Zustand verfehlt wird, ergibt sich auch für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum ein umfangreiches Maßnahmenprogramm, welches nicht vollständig fristgerecht umgesetzt werden kann. Für die Wasserkörper nok_0 (Anhang 5-2 zum BWP), DE_GB_DESH_EI03 und DE_GB_DESH_EI04 (Anhang 5-3 zum BWP)) werden Fristverlängerungen gemäß § 29 WHG (Art. 4 Abs. 4 WRRL) bis 2027 in Anspruch genommen (FGG ELBE 2015), sofern sich der Zustand der beeinträchtigten Wasserkörper nicht weiter verschlechtert und die u. a. folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Nicht alle erforderlichen Verbesserungen des Zustands der Wasserkörper konnten erreicht werden, und zwar wenigstens aus einem der folgenden Gründe:
 - Der Umfang der erforderlichen Verbesserungen kann aus den Gründen der technischen Durchführbarkeit nur innerhalb eines längeren Zeitrahmens erreicht werden
 - Die Verwirklichung der Ziele innerhalb der Frist würde unverhältnismäßig hohe Kosten verursachen
 - Die natürlichen Gegebenheiten lassen keine frühere Verbesserung des Zustands des Wasserkörpers zu.
 - Die Verlängerung der Frist und die Gründe dafür werden im Einzelnen dargelegt und erläutert.
 - Die Verlängerungen gehen nicht über einen Zeitraum bis 2027 hinaus, es sei denn, die Ziele lassen sich aufgrund natürlicher Gegebenheiten nicht bis 2027 erreichen.
 - Der Bewirtschaftungsplan enthält eine Zusammenfassung der Maßnahmen, die als erforderlich angesehen werden, um die Wasserkörper bis zur verlängerten Frist in den geforderten Zustand zu überführen (Kap. 4.2 und Kap. 4.3).

Gründe für die Fristverlängerungen sind gem. Anhang 5-2 zum BWP (FGG ELBE 2015) für den Oberflächenwasserkörper nok_0:

- Unveränderbare Dauer der Verfahren (4-1-3)
- Zeitliche Wirkung schon eingeleiteter bzw. geplanter Maßnahmen (4-3-1)
- Dauer eigendynamische Entwicklung (4-3-2)

und für die Grundwasserkörper EI03 und EI04 gem. Anhang 5-3 zum BWP (FGG ELBE 2015):

- Zeitliche Wirkung schon eingeleiteter bzw. geplanter Maßnahmen (4-3-1)

4.2 Bewirtschaftungsmaßnahmen Oberflächenwasserkörper

Für den Nord-Ostsee-Kanal (nok_0) wurden im 1. Bewirtschaftungszeitraum vier ergänzende Maßnahmen umgesetzt. Im 2. Bewirtschaftungszeitraum waren keine weiteren Maßnahmen vorgesehen. Im 3. Bewirtschaftungszeitraum wird bis 2027 die Maßnahme m12 umgesetzt (MELUR 2015B Anlage 3.2). Es handelt sich dabei um weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge diffuser Quellen aus dem Bereich Landwirtschaft.

4.3 Bewirtschaftungsmaßnahmen Grundwasserkörper

In der nachfolgenden Tabelle sind die Schlüsselmaßnahmen (KTM) für den GWK EI03 und EI04 den LAWA-Maßnahmen zugeordnet. Für beide GWK sind die gleichen Schlüsselmaßnahmen vorgesehen. Für den tiefen GWK N4 sind keine Maßnahmen vorgesehen.

Tabelle 9: Relevante Maßnahmen für die Grundwasserkörper Nord-Ostsee-Kanal – östl. Hügelland West (EI03) und Nord-Ostsee-Kanal-Geest (EI04) (MELUR 2015B Anlage 3.2)

LAWA Nr.	KTM Nr.	Signifikante Belastung (WRRL, Anhang II)	Signifikante Belastung (Gruppe, Sektor, Verursacher)	LAWA Bezeichnung
geplante Maßnahmen 2016-2021 (2. Bewirtschaftungszeitraum)				
41	2	Diffuse Quellen	Landwirtschaft	Maßnahme zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in GW durch Auswaschung aus der Landwirtschaft
504	12	Konzeptionelle Maßnahmen – Diffuse Quellen	Landwirtschaft	Beratungsmaßnahmen
43	13	Diffuse Quellen	Landwirtschaft	Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch besondere Anforderungen in Wasserschutzgebieten
geplante Maßnahmen nach 2021 (3. Bewirtschaftungszeitraum)				
m12		Diffuse Quellen	Landwirtschaft	Weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge diffuser Quellen aus dem Bereich Landwirtschaft

4.4 Hochwasserrisikomanagementplanung

Seit dem 26. November 2007 ist die „Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken“ (HWRL) der EU in Kraft. [Sie wurde vollständig in deutsches Recht umgesetzt.](#)

Nach § 75 WHG (Art. 7 HWRM-RL) wird für Gewässer mit potenziellen signifikanten Hochwasserrisiken ein Hochwasserrisikomanagementplan (HWRM-Plan) erstellt. Inhalt des Hochwasserrisikomanagementplans sind angemessene und an das gefährdete Gebiet angepasste Ziele und Maßnahmen, mit denen die Hochwasserrisiken reduziert werden können (FGG ELBE 2015). Für das Hochwasserrisikomanagement wurden durch die LAWA für Deutschland folgende grundlegende Ziele festgelegt:

- Vermeidung neuer Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet,
- Reduktion bestehender Risiken (im Vorfeld eines Hochwassers) im Hochwasserrisikogebiet,
- Reduktion nachteiliger Folgen während eines Hochwassers sowie
- Reduktion nachteiliger Folgen nach einem Hochwasser

Zur Erreichung der festgelegten Ziele wurden auf Ebene der Bundesländer Maßnahmen zur Reduzierung der Hochwasserrisiken in den Gebieten festgelegt, in denen ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko besteht oder für wahrscheinlich gehalten werden kann (§ 73 WHG i. V. m. Art. 5 HWRM-RL) sowie für Gebiete, für die nach Art.13 HWRM-RL Übergangsmaßnahmen in Anspruch genommen wurden. Das Vorhabengebiet befindet sich entsprechend dem Wasserkörper-Steckbrief (MELUND 2018c) im Bereich der FGE Elbe in der Planungseinheit Nord-Ostsee-Kanal (TEL_Nord-Ostsee-Kanal).

Der Hochwasserrisikomanagementplan der FGG Elbe nennt folgende LAWA Maßnahmen zur Vorsorge von Fluss- und Küstenhochwasser (FGG ELBE 2015):

Tabelle 10: Maßnahmen gemäß Hochwasserrisikomanagementplan (FGG ELBE 2015 ANHANG H1 UND H2)

Oberflächenwasserkörper	LAWA Nummer	LAWA Maßnahmenbezeichnung
Nord-Ostsee-Kanal (nok_0)	301	Festlegung von Vorrang- und Vorbelastungsgebieten in den Raumordnungsplänen
	303	Anpassung und/oder Änderung der Bauleitplanung bzw. Erteilung baurechtlicher Vorgaben
	306	Hochwasserangepasstes Bauen und Sanieren
	308	Hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
	309	Maßnahmen zur Unterstützung der Vermeidung von Hochwasserrisiken Erstellung von Konzeption/Studien/Gutachten
	318	Unterhaltung von vorhandenen stationären und mobilen Schutzwerken
	320	Freihaltung des Hochwasserabflussquerschnitts durch Gewässerunterhaltung und Vorlandmanagement
	322	Einrichtung bzw. Verbesserung des Hochwassermelddienstes und der Sturmflutvorhersage
	326	Risikovorsorge

Für die Maßnahmen 318 und 320 muss im Einzelfall eine Prüfung der Vereinbarkeit zwischen WRRL und HWRM-RL erfolgen, die anderen Maßnahmen unterstützen die WRRL bzw. sind für die WRRL nicht von Relevanz (MELUR 2015A).

5 WASSERRECHTLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Um nachteilige Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper zu verhindern, wurden Schutzmaßnahmen formuliert, die über den Landschaftspflegerischen Begleitplan als Vermeidungsmaßnahmen verbindlich planfestgestellt werden. Diese werden in Kapitel 6 bei der Ermittlung potentiell nachteiliger Wirkfaktoren und in Kapitel 7 bei der Auswirkungsprognose auf den OWK und die GWK mitberücksichtigt.

Die folgenden Vermeidungsmaßnahmen sind den Maßnahmenblättern des Landschaftspflegerischen Begleitplans (Unterlage 9.3) entnommen und werden inhaltlich zusammengefasst dargestellt:

28 V Minderung der baubedingten Belastungen im Borgstedter See (Unterlage 9.3)

Der Einbau von Spundwänden und Pfählen erfolgt mit erschütterungsarmen Verfahren. Sollten erschütterungsintensive Einbringverfahren notwendig werden, wird mit einer geringen Intensität begonnen (sukzessive Erhöhung innerhalb der ersten Stunden) um die Fische in der Nähe zu vergrämen.

Unter Wasser werden die Pfeilerfundamente über Lockersprengungen segmentiert. Die Lockersprengungen werden so angebracht, dass die Sprengwirkung in das Bauwerk gerichtet ist. Sind relevante Druckwellen nicht auszuschließen, ist hier ebenfalls eine Vergrämung der Fische durch einen langsam ansteigenden Geräuschpegel erforderlich.

34 V Erstellen eines bauzeitlichen Beleuchtungskonzeptes (Unterlage 9.3)

Eine kontinuierlich großflächige Beleuchtung des Gewässers ist zu vermeiden, zeitweise und punktuelle Ausleuchtungen sind mit der Umweltbaubegleitung abzustimmen.

35 V Schutz des Bodens während der Baumaßnahme (Unterlage 9.3)

Schädliche bodenchemische als auch bodenphysikalische Veränderungen während der Ausubarbeiten, der Umlagerung, der Wiedereinbringung sowie bei dem Befahren der Baustellenflächen werden so weit möglich vermieden. Es sind so weit wie möglich bodenschonende Maschinen einzusetzen und ausschließlich die ausgewiesenen Flächen zu befahren.

Zum Schutz vor schädlichen Bodenverdichtungen sind druckverteilende Maßnahmen (z.B. Baggermatten) vorzusehen. Eine Ermittlung entsprechender Maximalgewichte bzw. der maximale Kontaktflächendruck der Maschinen im Vorfeld der Baumaßnahme wird nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik bestimmt.

In feuchten Jahreszeiten können Böden aufgrund erhöhter Verdichtungsgefahr teilweise nicht bzw. nur mit Einschränkung befahren werden (Beurteilung der Verdichtungsempfindlichkeit der Böden nach DIN 19731 und DIN 18915).

Bei der Zwischenlagerung von Bodenaushub wird bei austretendem Poren- und Oberflächenwasser eine ordnungsgemäße Wasserhaltung gewährleistet. Belastete Böden werden sachgerecht entsorgt. Es erfolgt der Rückbau von Versiegelungen und Anlagen (Baustraßen etc.) sowie die Beseitigung von Verdichtungen nach der Bauphase vor einer weiteren Inanspruchnahme der Flächen bzw. einer Rückführung in die landwirtschaftliche Nutzung.

Nach Beendigung der Maßnahme erfolgt eine Dokumentation und Kontrolle des Bodenzustandes.

36 V Schutz von Grund- und Oberflächengewässern während der Baumaßnahme (Unterlage 9.3)

Die Brückenfundamente auf dem Land werden in offener Bauweise gegründet, dafür ist eine Grundwasserhaltung erforderlich. Die erforderliche Wasserbehandlung und Wasserhaltung erfolgt entsprechend der Auflagen der zuständigen Behörde gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis. Das gereinigte Wasser wird – sofern möglich – oberflächlich versickert bzw. in den Nord-Ostsee-Kanal eingeleitet. Bei einer oberflächlichen Versickerung wird das Baugrubenwasser über eine große Länge auf geeigneten Flächen verrieselt. Der Verrieselung ist zur Vermeidung von Sedimenteinträgen ein Absetzbecken vorgeschaltet. Bei einer Einleitung in den Nord-Ostsee-Kanal sind ebenfalls Absetzbecken vorzuschalten, um Sedimenteinträge zu vermeiden. Die Einleitungen erfolgen an geeigneten Stellen im Bereich der Steinschüttungen, sodass Auskolkungen und Trübungs-fahnen des Gewässers vermieden werden.

Verunreinigungen des Grundwassers durch Baumaterialien, Öle und Treibstoffe während der Bauphase werden durch geeignete Maßnahmen (z.B. zeitweise abgedichtete Flächen) vermieden. Die Befestigungen von Lagerflächen werden nach Abschluss der Maßnahme zurückgebaut. Durch Bauzäune mit Erosionsschutzsperrern wird das Einspülen von Erdmaterial verhindert. Das anfallende Oberflächenwasser ist zu filtern und möglichst oberflächlich zu versickern. Es erfolgen regelmäßige Schadstoffmessungen in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde.

Bei dem Rückbau der bestehenden Pfeilerfundamente werden regelmäßige Messungen durchgeführt, so dass bei möglichen Schadstoffnachweisen geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von Stoffeinträgen in das Gewässer durchgeführt werden können (Begleitung durch die zuständige Fachbehörde). Das beim Sägen der Stahlbetonpfeiler anfallende Schneidewasser wird in Behältern aufgefangen und anschließend sachgerecht entsorgt.

Bei der Sprengung der Brücke werden die Pfeilerabschnitte mit den Sprengköpfen mit Sprengmatten umwickelt, sodass ein wirksamer Streuflugschutz entsteht. Einträge ins Gewässer durch herabfallende Kleinteile bei dem Rückbau der Brücke werden durch geeignete Vorrichtungen wie z.B. Schutzgerüste und Spannetze vermieden. Beton-Abbrucharbeiten (am Boden, wie z. B. die Widerlager und abgehobene Pfeilersegmente) mit stärkerer Staubentwicklung erfolgen unter einer kontinuierlichen Bewässerung/Besprühung des Abbruchgutes zur Vermeidung bzw. Reduzierung der Staubentwicklung. Schadstoffeinträge in den Oberflächenwasserkörper werden durch das Abfangen von Baustellenwasser vermieden.

Die Gründungskörper bei dem Pfeilerneubau werden in geschlossenen, wasserdichten Schalungen nach den allgemein zulässigen Verfahren hergestellt. Bei dem Neubau der Pfeilerfundamente im Borgstedter See werden wasserundurchlässige Schalkkästen eingesetzt, so dass keine Schadstoffeinträge zu erwarten sind.

Durch die geplante Rohrsedimentationsanlage, die während der Baumaßnahme das verstärkt anfallende Oberflächenwasser in den Nord-Ostsee-Kanal ableitet, erfolgt eine Rückhaltung von Feststoffen sowie eine Minimierung der Schadstoffeinträge.

52 V Minderung der baubedingten Staub- und Schadstoffbelastung (Unterlage 9.3)

Die insbesondere beim Rückbau des Brückenbauwerkes auftretenden Staubimmissionen werden entsprechend der technischen Möglichkeiten soweit wie möglich vermindert. Betonabbrucharbeiten am Boden werden zur Reduzierung der Staubentwicklung kontinuierlich mit Wasser besprüht. Bei der Sprengung werden ebenfalls Wasserdampf eingesetzt, um die Staubentwicklung zu verringern, siehe auch 36 V (Schutz von Grund- und Oberflächengewässern).

6 WIRKFAKTOREN DES VORHABENS

Bestandteile und Wirkungen des Neubaus der Rader Hochbrücke und seine potenziellen Auswirkungen auf die zu berücksichtigenden Grund- und Oberflächenwasserkörper werden im Folgenden aufgezeigt. Relevant im Rahmen des Wasserrechtlichen Fachbeitrags sind diejenigen Vorhabenwirkungen, die geeignet sind, nachteilige Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des ökologischen Potenzials und auf den chemischen Zustand der betroffenen Oberflächenwasserkörper sowie auf den chemischen und mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper hervorzurufen.

Die Wirkfaktoren werden nach bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren differenziert und mit ihren potentiellen nachteiligen Auswirkungen in den Kapiteln 6.1, 6.2 und 6.3 dargestellt. In der Auswirkungsprognose (Kap. 7) wird berücksichtigt, dass trotz der Unterteilung in bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen die Auswirkungen auf den Wasserkörper in ihrer Gesamtheit betrachtet werden.

Der Bau der Brücke untergliedert sich in einzelne Bauphasen (Kap. 2.9). Diese werden für eine bessere Übersicht bei der Betrachtung der Projektwirkungen in der Bauphase wie folgt zusammengefasst:

- Auf- und Rückbau der Anleger
- Bau des Brückenbauwerks
- Rückbau der Bestandsbrücke

Das wasserrechtlich zu prüfende Vorhaben ist nachfolgend unterteilt in den Bereich Brückenbauwerk Rader Hochbrücke, Dammbauwerke und Entwässerung.

Oberflächengewässer/Grundwasserkörper für die eine Auswirkungsprognose entfällt:

Das nicht berichtspflichtige Fließgewässer Exbek wird in der Auswirkungsprognose nicht betrachtet, da nachteilige Auswirkungen auf das Gewässer, die zu einer Verschlechterung des Nord-Ostsee-Kanal führen, auszuschließen sind. Es finden weder bauliche Veränderungen noch Einleitungen statt.

Der nicht berichtspflichtige See Dörpsee ist Grundwasser gespeist, sodass Chlorideinträge über das Grundwasser und auch über einen Zwischenabfluss des Straßenwassers möglich sind. Die Chloridberechnungen zeigen jedoch nur sehr geringe Chloridkonzentrationserhöhungen für die GWK EI03 und EI04 auf (Kap. 7; Anlage 1). Aufgrund der Verdünnungseffekte im See wird ein Chlorideintrag unterhalb der Nachweisgrenze liegen. Nachteilige Auswirkungen können ausgeschlossen werden und eine Betrachtung in der Auswirkungsprognose entfällt. Auch die EU-Badestelle Dörpsee, Gemeinde Schülldorf ist nicht betroffen, da es zu keinen nachweislichen Veränderungen des chemischen Zustands und der chemischen Qualitätskomponenten des Dörpsees kommt.

Auch der 300 m westlich an das Vorhabengebiet und an den GWK EI04 angrenzende GWK Eider/Treene Geest (EI14) ist nicht vom Vorhaben betroffen. Die Grundwasserfließrichtung des GWK EI04 ist zum Nord-Ostsee-Kanal gerichtet, sodass sich kein Eintrag von Stoffen über das Grundwasser ergibt. Eine Betrachtung entfällt.

6.1 Baubedingte Wirkfaktoren

Bei den baubedingten Wirkfaktoren handelt es sich grundsätzlich um zeitlich begrenzte Wirkfaktoren, die nach Beendigung der Bauphase nicht mehr vorhanden sind.

Tabelle 11 und Tabelle 12 bieten eine Übersicht über die baubedingten Wirkfaktoren mit potenziell nachteiligen Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des ökologischen Potenzials und den chemischen Zustand des OWK nok_0 sowie auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand der GWK. Nachfolgend werden dann die einzelnen Vorhabenbestandteile beschrieben und darauf bezogen die möglichen baubedingten Wirkfaktoren herausgearbeitet.

Tabelle 11: Zusammenstellung der baubedingten Wirkfaktoren auf den OWK nok_0, QK = Qualitätskomponenten

- = nachteilige Auswirkungen sind auszuschließen, da kein Wirkzusammenhang besteht
- = Erläuterung siehe unten
- x = potenziell nachteilige Auswirkungen möglich (Kap. 7 Auswirkungsprognose)

Abkürzung Wirkfaktor	baubedingte Wirkfaktoren	ökologisches Potenzial (QK gem. Anl. 3 OGewV)													chemischer Zu- stand (gem. § 6 OGewV)
		biologische QK				Hydro- morphologi- sche QK	Chemische und allgemeine physikalisch-chemische QK								
		Gewäs- serfauna		Gewäs- serflora			Allg. physikalisch- chemische QK			Fluss- spezifische Schadstoffe					
		Fischfauna	Benthische wirbellose Fauna	Phytoplankton	Makrophyten/Phyto- benthos	Wasserhaushalt	Durchgängigkeit	Morphologie	Temperaturverhältnisse	Sauerstoffgehalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Synthetische und nicht synthetische Schadstoffe (bei Eintrag in signifikante Mengen) in Wasser, Sedi- menten, Schwebstoffen o- der Biota	
W1	Lärm und Erschütterungen	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W2	Sedimentumlagerungen	x	x	x	x	-	-	x	-	x	-	-	x	x	x
W3	Querschnittsverkleinerung Borgstedter See auf Höhe der Anleger	-	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-
W4	Flächeninanspruchnahmen	x	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
W5	Sedimenteintrag durch Füllmaterial Anleger	-	-	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-
W6	Abbrennen der Spundwände	-	-	-	-	-	-	-	•	-	-	•	-	-	-
W7	Eintrag von Beton-Partikel durch den Rückbau	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-
W8	Trichter nach Rückbau der Bestands Pfeiler im Borgstedter See	-	•	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-
W9	Wasserhaltung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	•
W10	Porenwasseraustritt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	•
W11	Geschlossene bauzeitliche Entwässerung auf der Rader Hochbrücke	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	•	•	•	•

Tabelle 12: Zusammenstellung der baubedingten Wirkfaktoren auf die GWK EI03, EI04, N4

- = nachteilige Auswirkungen sind auszuschließen, da kein Wirkzusammenhang besteht
- = Erläuterung siehe unten
- x = potenziell nachteilige Auswirkungen möglich (Kap. 7 Auswirkungsprognose)

Abkürzung Wirkfaktor	baubedingte Wirkfaktoren	mengenmäßiger Zustand	chemischer Zustand	Grundwasserkörper
W12	Grundwasserabsenkungen von 3 bis 4 m unter GOK in den Baugruben	•	-	EI03, EI04
W13	Porenwasseraustritt durch Konsolidation im Bereich der Dammerweiterungen	•	-	EI03, EI04

Erläuterung

- W3: Der Querschnitt des Borgstedter Sees wird nur in geringem Umfang (etwa 1:7) bauzeitlich eingeschränkt. [Der Nord-Ostsee-Kanal wird für ca. 40 Wochen um max. 50 m eingeengt. Die Durchgängigkeit wird dadurch nicht beeinträchtigt.](#)
- W5: Die Sande und Kiese aus dem sich das Füllmaterial zusammensetzt, unterscheiden sich zwar von dem standorttypischen Bodensubstrat im Borgstedter See, diese werden aber rasch von dem vorhandenen feinkörnigeren Bodensubstrat überdeckt und verursachen auf der kleinräumigen Fläche keine Veränderung der Morphologie.
- W6: Beim autogenen Brennschneideverfahren wird nur in geringem Umfang Kohlenstoffdioxid in den OWK eingebracht. Eine Veränderung des pH-Werts tritt dadurch nicht ein. Durch den Brennprozess wird Wärme frei, welche eine temporäre Erhöhung der Wassertemperatur in direkter Umgebung der Maßnahme zur Folge hat. Eine maßgebliche Temperaturerhöhung im OWK tritt dadurch nicht ein, eine Verschlechterung der QK wird ausgeschlossen.
- W8: Nach dem Rückbau der Pfeilerfundamente im Borgstedter See entstehen Trichter am Gewässerboden, die eine Veränderung der Tiefenvariation im Borgstedter See bedingen. Da diese mit der Zeit natürlicherweise mit Eigensubstrat verfüllt werden und es sich um kleinräumige Bereiche handelt, ist eine Verschlechterung der hydromorphologischen QK ausgeschlossen. Direkt nach der Maßnahme können einzelne Arten in den Trichter hineinfallen und evtl. keine ausreichenden Lebensraumverhältnisse vorfinden (Licht, Sauerstoffverhältnisse am Boden des Trichters), dies wirkt sich jedoch nicht auf die Artenhäufigkeit der Gesamtpopulation im Borgstedter See aus. Eine dauerhafte Besiedelung durch die aquatische Flora und Fauna ist uneingeschränkt möglich, da der Trichter mit der Zeit abflachen wird und sich die Lebensraumverhältnisse an die des Borgstedter Sees anpassen werden. Nachteilige Auswirkungen auf die biologische QK ergeben sich nicht.
- W9/W10: Die erforderliche Wasserbehandlung und Wasserhaltung erfolgt entsprechend der Auflagen der zuständigen Behörde gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis. Eine Einleitung in den OWK findet nur unter Einhaltung der geforderten Einleitparameter statt, eine Überschreitung der Grenzwerte der UQN und QK wird ausgeschlossen.
- W11: Die Reinigung des während der Bauzeit anfallenden Oberflächenwassers erfolgt über eine Rohrsedimentationsanlage. Eine Überschreitung der Grenzwerte zu den UQN und QK kann ausgeschlossen werden. Eine Beschreibung der Reinigungsleistung erfolgt in Kap. 6.3/ Kap. 7 bei der Erläuterung der Reinigung durch die Retentionsbodenfilter. Der Retentionsbodenfilter bewirkt bei differenzierter Funktion (Filtration statt Sedimentation) eine vergleichbare Wirkung.
- W12: Der bauzeitliche Absenkrichter von max. 4 m unter Geländeoberkante (GOK) hat hauptsächlich die Entnahme von Schichten- und freiem Grundwasser zur Folge. [Die tiefer gelegenen GWK sind nicht betroffen. Das Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung wird durch das Vorhaben nicht beeinflusst.](#) Grundwasserabhängige Landökosysteme sind davon nicht betroffen, da sich der Absenkrichter im Bauwerksbereich befindet.
- W13: Aufgrund der vorhandenen Boden- und Grundwasserverhältnisse kommt es nur punktuell zu Porenwasseraustritt in geringem Umfang, welcher vor Ort versickert wird. Eine Einleitung findet nicht statt. Nachteilige Auswirkungen auf OWK oder GWK sind auszuschließen.

6.1.1 Baustellenflächen

Ein Eintrag von wassergefährdenden Stoffen aus Baustoffen, Kraft- und Schmiermitteln in den OWK oder die GWK wird durch die sachgemäße Vorbereitung der Baustellen- und Lagerflächen verhindert, indem deren Flächen zeitweise befestigt werden und eine bauzeitliche Wasserhaltung entsprechend wasserrechtlicher Erlaubnis ermöglicht wird (Vermeidungsmaßnahme 36 V, Kap. 5).

6.1.2 Baustellenverkehr

Der Betrieb einer Großbaustelle ist aufgrund der Menge an Baumaschinen und der verschiedenen Bauverfahren **mit Lärmemissionen und Erschütterungen** verbunden (W1, Tabelle 11). Im Unterschied zum Verkehrslärm ist Baustellenlärm durch einen höheren Anteil an starken und kurzzeitigen Schallereignissen gekennzeichnet.

Die eigentliche Andienung der Baustelle durch LKW über das qualifizierte Straßennetz sowie durch Schiffe über den Nord-Ostsee-Kanal als Wasserstraße führt aufgrund der Vorbelastung der hohen bestehenden Verkehre auf Straßen und Kanal zu keinen wesentlichen zusätzlichen Auswirkungen auf Wasserkörper, so dass eine Berücksichtigung in dieser Unterlage unterbleibt.

6.1.3 Auf- und Rückbau der Anleger/der temporären Liegestelle

Zum Transport von Baumaterialien über den Borgstedter See sind zwei Anleger, jeweils am nördlichen Ufer/Treidelweg und am Ufer der Rader Insel, vorgesehen. Auf der Seite des Treidelweges werden dabei die Bestandsgründungen der Achse P13 in die Fläche des Anlegers mit einbezogen. Am Ufer der Rader Insel ist in Teilbereichen bereits ein Anleger (Ufermauer) vorhanden, der sich aber in schlechtem Bauzustand befindet. Vorgesehen ist, die Anleger als rückverankerte Spundwandkonstruktion mit Bodenhinterfüllung und Flächenbefestigung auszubilden. Gegebenenfalls werden bauzeitlich Dalben eingebracht. Der Anleger am nördlichen Ufer/Treidelweg wird nach der Bauphase zurückgebaut, der Anleger am südlichen Ufer der Rader Insel bleibt dauerhaft erhalten (Kap. 6.3).

Im Uferbereich des Nord-Ostsee-Kanals wird wasserseitig vor den neugebauten Spundwandkästen der beiden Kanalpfeilergründungen zur Errichtung des Überbaus je eine bauzeitliche Liegestelle eingerichtet. Diese wird wechselseitig am jeweiligen Ufer betrieben. Zur Herstellung der Liegestelle wird die wasserseitige Spundwand der Baugrube parallel zur Böschung um das erforderliche Maß verlängert, um eine Arbeitsebene herzustellen. Der Spundwand vorgelagert wird eine Dalbenreihe eingebracht, die als Liegestelle dient. Zur Herstellung der erforderlichen Schwimmtiefe im Liegeplatzbereich ist in Abhängigkeit von den tatsächlich eingesetzten Wasserfahrzeugen eine Baggerung bis ca. -3,5 m NN erforderlich. Die Sohle ist mit einer ca. 40 cm starken Lage aus mineralischem Kolkschutz zu schützen. Wasserseitig sollte der Kolkschutz die unter Wasser liegende Böschungsschulter auf der Länge von etwa 1 m bis 2 m mit sichern. Uferparallel ist der Kolkschutz an die vorhandene Böschungssicherung anzuschließen. Bei Wiederherstellung der endgültigen Böschungssicherung wird dieser Kolkschutz überbaut. Mit Fertigstellung des 2. Teilbauwerks wird dort die Schutzböschung zur Herstellung des Endzustands ergänzt (UNTERLAGE 21.3). Die Dalbenreihe und die Spundwände für die Arbeitsebene werden nach Beendigung der Baumaßnahme zurückgebaut.

Als Fundament für die Anleger werden Spundwände eingebracht. Das Einbringen der Spundwände ist ggf. mit **baubedingtem Lärm und Erschütterungen** verbunden (W1, Tabelle 11).

Das Wasser im Innenraum der Spundwände wird in den Borgstedter See/Nord-Ostsee-Kanal abgepumpt. Gegenebenfalls wird für einen temporären Liegeplatz im Nord-Ostsee-Kanal eine Ausbaggerung der Sohle notwendig. Das Einbringen der Spundwände und der Dalben verursacht Sedimentumlagerungen (W2, Tabelle 11).

Der nördliche Anleger im Borgstedter See umfasst etwa eine Fläche von 30 m x 45 m, der Anleger an der Rader Insel wird aus einem privaten Bestandsanleger erweitert. Etwa um 1/7 wird der Querschnitt und damit die **Durchgängigkeit** des Borgstedter Sees auf Höhe der Anleger verkleinert (W3, Tabelle 11). Der temporäre Liegeplatz im Nord-Ostsee-Kanal wird bauzeitlich mehrmals versetzt, insgesamt kommt es zu einer bauzeitlichen Einengung des Nord-Ostsee-Kanals um max. 50 m, die **Durchgängigkeit** ist bauzeitlich verkleinert (W3, Tabelle 11). Der Hohlraum zwischen den Spundwänden unterhalb der Anleger im Borgstedter See und an der Rader Insel wird mit einem Sand-Kies-Gemisch verfüllt. Bauzeitlich ergibt sich auf der Gesamtgrundfläche der zwei Anleger und mit der Ausbaggerung der Böschung im Nord-Ostsee-Kanal für den temporären Liegeplatz eine **baubedingte Flächeninanspruchnahme** (W4, Tabelle 11). Die Uferzone wird bauzeitlich während des Baubetriebs sowie während des Auf- und Rückbaus der Anleger, des temporären Liegeplatzes und der Arbeitsebene beansprucht.

Beim Rückbau des Anlegers am nördlichen Ufer des Borgstedter Sees bzw. der Arbeitsebene am Nord-Ostsee-Kanal wird das Füllmaterial im Innenraum der Anleger entfernt. Geringe Rückstände des Füllmaterials verbleiben im See/im Nord-Ostsee-Kanal (W5, Tabelle 11).

Die Spundwände der Anleger im Borgstedter See werden beim Rückbau auf Höhe der Gewässersohle über das sogenannte **autogene Brennverfahren** durchtrennt (W6, Tabelle 11). Dabei wird der Stahl zunächst mit einer Flamme aus Ethin und Sauerstoff auf Zündtemperatur erhitzt. Durch die Zugabe von Sauerstoff verbrennt der Stahl zu Eisenoxid und die Spundwand wird in zwei Segmente getrennt. Durch die Verbrennungswärme erhitzt sich das weitere Material wiederum auf Zündtemperatur, der Trennprozess setzt sich selbstständig (autogen) fort. Das zu Beginn benötigte Ethin verbrennt vollständig zu Kohlenstoffdioxid und Wasser. Das abgetrennte Segment der Spundwand wird abtransportiert.

6.1.4 Bau des Brückenbauwerks

Die Rader Hochbrücke wird über 16 Felder mit 15 Pfeilerachsen (Pfeilerachse 20 bis 160) über den Nord-Ostsee-Kanal und den Borgstedter See geführt. Dabei werden drei Pfeilerfundamentpaare (Pfeilerachse 40 bis 60) direkt in den Borgstedter See eingebracht. Der Nord-Ostsee-Kanal wird über die Brückenpfeiler an den Pfeilerachsen 130 und 140, die am nördlichen und südlichen Ufer angebracht werden, komplett überspannt. An den Pfeilerachsen 20, 80 bis 110 und 160 wird eine Flachgründung vorgesehen, an den restlichen Pfeilerachsen eine Tiefgründung auf Pfählen (KEMPFERT + PARTNER 2018B).

Gemäß Unterlage 29 ist es derzeit vorgesehen, die Pfeiler der Achsen 30 bis 70 sowie der Achsen 120 und 150 jeweils auf einer Pfahlgruppe bestehend aus $4 \times 3 = 12$ Pfählen (Pfahldurchmesser $D = 1,2$ m bei Achsen 30 bis 70 und $D = 1,8$ m bei Achsen 120 und 150) in rechteckiger Anordnung (Rechteckraster) zu gründen. Für die Kanalpfeiler (Achsen 130 und 140) ist gem. Unterlage 29 zunächst eine Gründung auf Pfahlgruppen bestehend aus 21 Pfählen (östliche Zwillingsbrücke) bzw. 23 Pfählen (westliche Zwillingsbrücke) in diagonaler Anordnung (Dreieckraster) mit $D = 1,8$ m Pfahldurchmesser vorgesehen.

Die Gründungen der Widerlager und die meisten Gründungen der Pfeiler können in offener Baugrube hergestellt werden. An den Gewässeruferrn (Achse 30, 130, 140) sind wasserdichte

Baugrubenverbauten vorgesehen. Wegen des hohen Grundwasserstandes und der beengten Platzverhältnisse ist an Achse 20 ebenfalls ein Baugrubenverbau geplant. Bei dem Herstellen des Baugrubenverbaus werden Spundwände eingebracht, dies kann je nach notwendigem Einbringverfahren mit baubedingtem **Lärm und Erschütterungen** (W1, Tabelle 11) verbunden sein. Gleiches gilt grundsätzlich auch für das Einbringen der Bohrpfähle für die Pfeiler.

Die Gründungen im Borgstedter See (Achse 40, 50, 60) müssen als Wasserbaustelle ausgeführt werden: Es ist vorgesehen, die Pfahlgründungen von einem Stelzenponton über Rohrdrehmaschinen einzubringen. Der Stelzenponton wird auf vorher eingebrachten Pfählen installiert. Die Pfahlgründungen werden von einer Schalung eingefasst, welche gegen eindringendes Wasser zwischen Schalung und Bohrpfahl abgedichtet wird. Anschließend wird bewehrt und betoniert. Darauf wird der Brückenpfeiler gegründet. Durch diese Vorgehensweise findet die Baumaßnahme isoliert statt, ein Kontakt von Beton mit dem Wasser findet nicht statt. Es ergeben sich keine Auswirkungen auf den OWK. Lediglich beim Eindrehen der Bohrpfähle und Einbau der Schalung ist mit einem **Aufwirbeln der Sedimente** des Gewässerbodens (W2, Tabelle 11) und mit baubedingtem **Lärm und Erschütterungen** (W1, Tabelle 11) zu rechnen.

Die Gründungen der Kanalpfeiler des zweiten Brückenteilbauwerks überschneiden sich teilweise mit den Senkkastengründungen des Bestandsbauwerks. Der Senkkastenbeton wird durch verrohrte Großbohrungen zerstört und gegen Ersatzbodenmaterial ausgetauscht, so dass ein Einbringen des Verbaus und die Bohrpfahlherstellung ohne klassischen Betonabbruch erfolgt. Das Abbruchmaterial wird innerhalb der Rohrbohrung über Schnecken gefördert, sodass ein Eintrag in den OWK unterbleibt. Es ist mit baubedingtem **Lärm und Erschütterungen** (W1, Tabelle 11) zu rechnen.

Die erforderlichen Tiefen der Baugruben sind Tabelle 4 zu entnehmen. Die Baugrubensohle befindet sich zumeist unterhalb des Grundwasserniveaus, sodass von Schichten- und Grundwasser in der Baugrube auszugehen ist. Bei der überwiegenden Anzahl der herzustellenden Baugruben sind im Rahmen einer **bauzeitlichen Wasserhaltung** (W9, Tabelle 11) **Grundwasserabsenkungen** (W12, Tabelle 12) mit Absenkmaßen von etwa 3,0 m bis 4,0 m erforderlich.

Bei dem Bau der Richtungsfahrbahnen der Rader Hochbrücke und der Brückenpfeiler wird ein Herabfallen von Baumaterialien in den OWK durch geeignete Vorrichtungen wie Schutzgerüste um die Pfeilerplattformen im Borgstedter See und Einhausungen (Vermeidungsmaßnahme 36 V, Kap. 5) vermieden.

6.1.5 Rückbau der Bestandsbrücke

Die Bestandsbrücke wird nach Bau der rechten Richtungsfahrbahn der Ersatzbrücke demonstriert (Kap. 2.9). **Gesamthaft ist bei den Abbrucharbeiten mit einer Staubentwicklung aus dem Baumaterial (Beton) der Bestandsbrücke zu rechnen.** Für alle abzubrechenden Brückenbauwerke erfolgte eine Schadstoffuntersuchung (IGB 2019), aus dem hervorgeht, dass keine wassergefährdenden Schadstoffe vorliegen, die die Gewässer nachteilig belasten könnten. Um die Staubentwicklung zu minimieren, erfolgen die Abbrucharbeiten, wenn möglich, unter kontinuierlicher Bewässerung/Besprühung der Umgebung (Vermeidungsmaßnahme 36 V, Kap. 5). Im befestigten Bereichen wird das sich sammelnde Oberflächenwasser über eine **bauzeitliche**

Wasserhaltung abgeführt (W9, Tabelle 11). In den unbefestigten Bereichen versickert es direkt vor Ort; die mitgeführten Betonpartikel werden als Feststoffe im Oberboden festgehalten. Eine Einleitung in den OWK findet nicht statt.

Das gesamte Brückenfeld wird über ein Trennschneideverfahren in einzelne Segmente zerlegt. Anfallendes Baustellenwasser wird aufgefangen und abgeführt (Vermeidungsmaßnahme 36 V, Kap. 5). Ein Eintrag von Schadstoffen in den OWK wird durch das Auffangen des Schneidewassers verhindert. Nach der Leichterung (Entfernung des Fahrbahnbelags der Geländer und der Schutzplanken) sowie der Entfernung der Fahrbahn-Kragarme erfolgt der Rückbau des Brückenfelds über den Nord-Ostsee-Kanal und dem Borgstedter See. Ein Herabfallen von Baumaterialien wird durch ein Schutzgerüst und Einhausungen verhindert (Vermeidungsmaßnahme 36 V, Kap. 5).

Die landseitigen Pfeilerpaare P1 bis P10 werden über eine zweiteilige **Faltsprengung** gesprengt und knicken in Brückenlängsrichtung ein. Der Brückenüberbau stürzt dadurch exakt senkrecht nach unten ab. Als Streuflugschutz werden die Sprengmäuler nach Installation der Sprengladungen mit Drahtgittergeflecht und Geotextil umwickelt. Bei der Sprengung sowie dem Aufprall der Pfeiler und der Brückenüberbauten kann die Entwicklung einer **Staubwolke aus Betonpartikeln** (W7, Tabelle 11) trotz Vermeidungsmaßnahmen in Form einer Bewässerung/Besprühung nur bis zu einem gewissen Maß minimiert werden. Die Beton-Partikel breiten sich maximal bis zu 500 m bei typischen Westwinden aus. Die Staubwolke wird in Richtung Nordwest verdriftet, sodass der Borgstedter See nicht im Zentrum des Niederschlags liegt und ein Großteil über Land niedergeht. Bei Windstille ist mit einem Radius von 100 m zu rechnen. Auch hier ist vor allem ein Hauptniederschlag über Land zu verzeichnen. Bei der Sprengung und dem Aufprall der Pfeiler ergeben sich keine Druckwellen, die sich nachteilig auf die Fischfauna auswirken, da die Ausdehnung dieser zu gering ist (ANLAGE II).

Die Bestandspfeilerpaare (P11 bis P13) im Borgstedter See sowie der erste Pfeiler P14 vor dem nördlichen Widerlager werden konventionell abgebrochen (W4, Tabelle 11). Die Brückenpfeiler werden auf wasserdicht ausgebildeten Arbeitsbühnen in Segmente gesägt und abgehoben. Über ein Wasserfahrzeug werden die Segmente der Pfeiler P11 bis P13 abtransportiert. Das anfallende Schneidewasser wird auf den Arbeitsbühnen aufgefangen und über Pumpen einem Wasserbehälter auf der Arbeitsbühne bzw. am Boden zugeleitet (Vermeidungsmaßnahme 36 V, Kap. 5) und gelangt nicht in den OWK. Eine Entwicklung von **Betonstaub** (W7, Tabelle 11) bei der Trennung der Segmente wird über eine Bewässerung/Besprühung des Arbeitsbereichs vermindert.

Unter Wasser werden die Pfeilergründungen über Lockerungssprengungen segmentiert. Die Lockerungssprengungen werden so angebracht, dass die Sprengwirkung in das Bauwerk gerichtet ist; zusätzlich wird im Vorfeld der Sprengungen zum Schutz der Fischfauna eine Fischvergrämung im umgebenden Gewässerbereich, z.B. durch akustische Signale, vorgenommen (Vermeidungsmaßnahme 28 V, Kap. 5). Die Bruchstücke werden mit Schaufelbaggern/-greifern entfernt. Anschließend werden die Pfahlköpfe der Stahlrammpfähle durch Spülen freigelegt und gezogen bzw. alternativ etwa 0,5 m unterhalb der Gewässersohle durch Taucher mittels Brennschneiden gekürzt (W6, Tabelle 11). Dabei werden Bodensedimente (Bodensubstrat) **aufgewirbelt** (W2, Tabelle 11). Kleinere **Bruchstücke** der Gründungen, welche die Bagger nicht fassen können und deren Entfernung technisch nicht möglich ist, verbleiben im Borgstedter See (W7, Tabelle 11). Die entstandenen **Trichter** (Fundamentfläche ca. 80 m²) in

den Bereichen der zurückgebauten Bestandsfundamente verfüllen sich mit der Zeit durch natürliche Sedimentationsprozesse mit dem lokalen Bodensubstrat (W8, Tabelle 11). Von einer Verfüllung mit Fremdsubstrat wird zur Gewässerschonung abgesehen.

6.1.6 Dammbauwerke

Für den Ersatzneubau der Rader Hochbrücke ist mit dem vorgesehenen Regelquerschnitt RQ36 eine Verbreiterung der bestehenden Dammbauwerke erforderlich. Infolge der Verschiebung der Rader Hochbrücke in östliche Richtung ergibt sich auch eine Lageverschiebung der Straßenachse im Bereich der Dammbauwerke. Die Stärke der Dammverschiebung der Dammbauwerke Nord und Süd mit der erforderlichen Dammverbreiterung sind KEMPFFERT + PARTNER (2018B), Kap. 4.5 zu entnehmen.

Zur Vorbereitung des Dammauflagers wird der Oberboden abgetragen und im Bereich des Dammbauwerks Nord werden die gering tragfähigen organischen, bindigen bzw. gemischtkörnigen Böden ausgetauscht. Es handelt sich dabei um etwa 350 m³ Bodenmaterial, welches ohne Zwischenlagerung direkt zur Entsorgung abgeführt wird. In den Bestandsdämmen in Bereichen mit gering durchlässigen Böden ist grundsätzlich witterungsbedingt mit sich oberflächennah auf diesen Böden sammelndem Wasser und mit austretendem Schichten- und Grundwasser in den Bodenaustauschbereichen zu rechnen, so dass eine **bauzeitliche Wasserhaltung** (W9, Tabelle 11) notwendig wird.

Im Bereich des Dammbauwerks Süd (Bau-km 2+412 – 3+250) ist ein Bodenaustausch generell nicht erforderlich, im Bedarfsfall werden angetroffene lokal gering tragfähige bindige oder organische Böden jedoch ebenfalls ausgetauscht. Mit anfallendem Schichten- und Oberflächenwasser wird analog wie bei dem Bodenaustausch am Dammbauwerk Nord verfahren.

Durch die Aufschüttung im Bereich der Dammerweiterung setzt eine **Konsolidation** (W13, Tabelle 12) des Baugrunds ein. Geologisch liegen bindige Geschiebeböden und durchlässige Sande in zergliederter Ausprägung vor. Der Aufstieg von **Porenwasser** bis an die Geländeoberfläche (W10, Tabelle 11) ist möglich. Dieses wird vor Ort versickert. Eine Einleitung in den OWK erfolgt nicht.

Das Bauwerk 604, Brücke über die L 42, wird als überschüttetes Bauwerk tiefgegründet. Es ist mit Schichten- und Oberflächenwasserzufluss in den auszuhebenden Baugruben zu rechnen, welcher über eine **bauzeitliche Wasserhaltung** (W9, Tabelle 11) abgeführt wird.

6.1.7 Entwässerung

Die bauzeitliche Entwässerung erfolgt über 5 Entwässerungsabschnitte (Kap. 2.8). Auf der freien Strecke erfolgt die Entwässerung in den Entwässerungsabschnitten 1, 4 und 5 während der Bauphase wie im Bestand.

Während der Bauphase kann im Entwässerungsabschnitt 2 auf das RRB aufgrund der räumlichen Verhältnisse nicht zurückgegriffen werden. Deshalb übernimmt eine Rohrsedimentationsanlage die **Reinigung des Niederschlagswassers** bis der zu bauende Retentionsbodenfilter betriebsbereit ist (W11, Tabelle 11) (Unterlage 18.1, Kap. 3.3.3). Im Entwässerungsabschnitt 3 wird das anfallende Niederschlagswasser auf der Rader Hochbrücke über das bestehende RRB gefasst und dem OWK gedrosselt zugeführt bis der zu bauende Retentionsbodenfilter betriebsbereit ist.

6.2 Anlagebedingte Wirkfaktoren

Eine Übersicht über die anlagebedingten Wirkfaktoren und potenziellen Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper und die Grundwasserkörper werden nachfolgend erläutert. Es handelt sich hierbei um dauerhaft bestehende Wirkfaktoren.

Tabelle 13 und Tabelle 14 bieten eine Übersicht über die anlagebedingten Wirkfaktoren mit potenziell nachteiligen Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des ökologischen Potentials und den chemischen Zustand des OWK nok_0 sowie auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand der GWK. Nachfolgend werden dann die einzelnen Vorhabenbestandteile beschrieben und darauf bezogen die möglichen anlagebedingten Wirkfaktoren herausgearbeitet.

Tabelle 13: Zusammenstellung der anlagebedingten Wirkfaktoren auf den OWK nok_0, QK = Qualitätskomponenten

- = nachteilige Auswirkungen sind auszuschließen, da kein Wirkzusammenhang besteht
- = Erläuterung siehe unten
- x = potenziell nachteilige Auswirkungen möglich (Kap. 7 Auswirkungsprognose)

Abkürzung Wirkfaktor	anlagebedingte Wirkfaktoren	ökologisches Potenzial (QK gem. Anl. 3 OGewV)													chemischer Zu- stand (gem. § 6 OGewV)	
		biologische QK				Hydro- morphologi- sche QK			Chemische und allgemeine physikalisch-chemische QK							
		Gewäs- serfauna		Gewäs- serflora		Wasserhaushalt	Durchgängigkeit	Morphologie	Allg. physikalisch- chemische QK			Fluss- spezifische Schadstoffe				
		Fischfauna	Benthische wirbellose Fauna	Phytoplankton	Makrophyten/Phyto- benthos				Temperaturverhältnisse	Sauerstoffgehalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Synthetische und nicht synthetische Schadstoffe (bei Eintrag in signifikante Mengen) in Wasser, Sedi- menten, Schwebstoffen o- der Biota		
W14	Flächeninanspruchnahmen	x	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
W19	Schattenwurf Rader Hochbrücke	•	•	•	•											

Tabelle 14: Zusammenstellung der anlagebedingten Wirkfaktoren auf die GWK EI03, EI04, N4

- = nachteilige Auswirkungen sind auszuschließen, da kein Wirkzusammenhang besteht
- = Erläuterung siehe unten
- x = potenziell nachteilige Auswirkungen möglich (Kap. 7 Auswirkungsprognose)

Abkürzung Wirkfaktor	anlagebedingte Wirkfaktoren	mengenmäßiger Zustand	chemischer Zustand	Grundwasserkörper
W15	Sperrwirkung Spundwände und Bohrpfähle auf Grundwas- serfließrichtung	•	-	EI04
W16	Neuversiegelung	•	-	EI04

Erläuterung

- W15: Die Bohrpfähle und Spundwände stellen kleinräumige, punktuelle Hindernisse von wenigen Metern Breite in der wasserführenden Schicht der GWK dar. Diese können jedoch vollständig umflossen werden. Der Durchflussquerschnitt wird nicht wesentlich verändert, eine Sperrwirkung tritt nicht ein.
- W16: Die Neuversiegelung beträgt rd. 7,4 ha. Potenziell nachteilige Auswirkungen könnten sich auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers EI04 ergeben. Das Oberflächenwasser aus den Entwässerungsabschnitten 1, 4 und 5 (insg. rd. 10,15 ha) wird über die Böschungen zur Versickerung gebracht und der Grundwasserneubildung somit nicht entzogen. Das Oberflächenwasser aus den Entwässerungsabschnitten 2 und 3 (insgesamt 5,15 ha) wird über eine geschlossene Entwässerung gefasst und über zwei Reinigungsanlagen in den Nord-Ostsee-Kanal geleitet. Eine Versickerung und Grundwasserneubildung unterhalb der Rader Hochbrücke findet demnach nicht statt. Da es sich aber nur um einen kleinen Bereich handelt (5,15 ha zur Gesamtfläche des GWK EI04 826,55 km²) wird die Grundwasserneubildungsrate nicht signifikant beeinflusst.
- W19: Der Schattenwurf des Brückenbauwerkes wird als nicht relevant für die Fischfauna betrachtet. Die lichte Durchfahrtshöhe des Neubaus wird mit mindestens 23,5 m sogar geringfügig höher sein als die zurzeit aktuelle Höhe. Im Vergleich zum Bestand ändert sich auch die Breite des Neubaus (plus 2 m) auch nur unwesentlich. Beeinträchtigungen bezüglich der Fischfauna sind somit nicht zu erwarten (ANLAGE II). Entsprechendes gilt für Makrozoobenthos, Phytoplankton und Phytobenthos.

6.2.1 Anleger

Der Anleger am Ufer der Rader Insel bleibt dauerhaft erhalten. Es ergibt sich eine **Flächeninanspruchnahme** von etwa 925 m² des Gewässerbodens (W14, Tabelle 13) im Borgstedter See.

6.2.2 Bauwerksfundamente Rader Hochbrücke

Gemäß Unterlage 21.1 ist es derzeit vorgesehen, die Pfeiler der Achsen 40 bis 60 jeweils auf einer Pfahlgruppe bestehend aus $4 \times 3 = 12$ Pfählen (Pfahldurchmesser $D = 1,2$ m) in rechteckiger Anordnung (Rechteckraster) zu gründen. Daraus ergibt sich eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme von rund 41 m² Gewässerboden (W14, Tabelle 13). Die Pfahlkopfplatten liegen auf den Bohrpfählen auf und nicht direkt auf dem Gewässerboden. Es tritt eine Verschattung und Abschirmung des Gewässerbodens auf 1.512 m² Fläche ein, die zu einer Verschlechterung des Lebensraumes für die aquatische Flora und Fauna führen.

Die Grundwasserfließrichtung verläuft von Norden und Süden zu den Ufern des Borgstedter Sees und des Nord-Ostsee-Kanals. Die Bohrpfähle und Spundwände, die bis in den Grundwasserleiter hineinreichen, stellen dabei punktuelle Hindernisse dar (W15, Tabelle 12).

6.2.3 Dammbauwerk und Entwässerungsanlagen

Durch die Straßenverbreiterung auf den Dammbauwerken Nord und Süd kommt es zu Neuversiegelungen der Böden. Da das anfallende Niederschlagswasser über die durchlässigen Dammböschungen und Mulden versickert, steht das über die neuversiegelten Flächen gesammelte Oberflächenwasser jedoch vollständig der Grundwasserneubildung der GWK E103, E104 sowie N4 zur Verfügung.

Die Grundwasserneubildung wird in den Bereichen der flächenhaften Überdeckung der Rader Insel durch die Rader Brücke vermindert. Das Niederschlagswasser fließt über die geschlossene Entwässerung den Retentionsbodenfiltern zu und von dort gedrosselt in den Nord-Ostsee-Kanal (W16, Tabelle 14).

6.3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Die betriebsbedingten Wirkfaktoren und potenziellen Auswirkungen auf die Oberflächengewässer und die Grundwasserkörper werden nachfolgend erläutert.

Tabelle 15 und

Tabelle 16 bieten eine Übersicht über die betriebsbedingten Wirkfaktoren mit potenziell nachteiligen Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des ökologischen Potenzials und den chemischen Zustand des OWK nok_0 sowie auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand der GWK. Nachfolgend werden dann die einzelnen Vorhabenbestandteile beschrieben und darauf bezogen die möglichen betriebsbedingten Wirkfaktoren herausgearbeitet.

Tabelle 15: Zusammenstellung der betriebsbedingten Wirkfaktoren auf den OWK nok_0, QK = Qualitätskomponenten

- = nachteilige Auswirkungen sind auszuschließen, da kein Wirkzusammenhang besteht
- = Erläuterung siehe unten
- x = potenziell nachteilige Auswirkungen möglich (Kap. 7 Auswirkungsprognose)

Abkürzung Wirkfaktor	betriebsbedingte Wirkfaktoren	ökologisches Potenzial (QK gem. Anl. 3 OGewV)													chemischer Zustand (gem. § 6 OGewV)
		biologische QK				Hydro- morphologi- sche QK			Chemische und allgemeine physikalisch-chemische QK						
		Gewäs- serfauna		Gewäs- serflora		Wasserhaushalt	Durchgängigkeit	Morphologie	Allg. physikalisch- chemische QK			Fluss- spezifische Schadstoffe			
		Fischfauna	Benthische wirbellose Fauna	Phytoplankton	Makrophyten/Phyto- benthos				Temperaturverhältnisse	Sauerstoffgehalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Synthetische und nicht synthetische Schadstoffe (bei Eintrag in signifikante Mengen) in Wasser, Sedi- menten, Schwebstoffen o- der Biota	
W17	Eintrag von Schadstoffen in der Betriebsphase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x
W18	Eintrag von Chlorid über Tausalze	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-

Tabelle 16: Zusammenstellung der betriebsbedingten Wirkfaktoren auf die GWK EI03, EI04, N4

- = nachteilige Auswirkungen sind auszuschließen, da kein Wirkzusammenhang besteht
- = Erläuterung siehe unten
- x = potenziell nachteilige Auswirkungen möglich (Kap. 7 Auswirkungsprognose)

Abkürzung Wirkfaktor	Betriebsbedingte Wirkfaktoren	mengenmäßiger Zustand	chemischer Zustand	Grundwasserkörper
W18	Eintrag von Chlorid über Tausalze	-	x	EI03, EI04, N4

6.3.1 Entwässerung

In der Betriebsphase werden durch den Straßenverkehr wassergefährdende Stoffe bspw. aus Fahrbahn- und Reifenabrieb, Abrieb von Brems- und Kupplungsbelägen, Tropfverlusten von Ölen, Kraftstoffen und Bremsflüssigkeiten emittiert, die über das Regenwasser in den OWK und die GWK eingetragen werden können (IFS 2018). Zusätzlich werden durch den Winterdienst in der Zeit von Oktober bis April Tausalze ausgebracht, die als sehr gut wasserlösliche Substanzen ebenfalls in den OWK und die GWK eingetragen werden können. Die Planung sieht für die freie Strecke und den Bereich der Rader Hochbrücke Entwässerungskonzepte (Kap. 2.8) vor, welche nach dem aktuellen Stand der Technik den bestmöglichen Schadstoffrückhalt implizieren. Im Bereich der freien Strecke wird über die weiträumige flächenhafte Versickerung über die Böschung ein Schadstoffrückhalt über die Bodenpassage erzielt. Ein Sickerraum von mehr als 0,5 m erzielt eine ausreichend lange Bodenpassage, um Schadstoffe zurückzuhalten und einen guten Grundwasserschutz zu gewährleisten (IFS 2018). Die in Anlage 2 GrwV genannten Stoffe, wie Cadmium und Blei, die vorwiegend partikulär gebunden an Feinpartikel vorliegen, werden über die Substratschicht aus dem Straßenabfluss herausgefiltert. Die Stoffe sind nur in sehr geringem Umfang wieder eluierbar und verbleiben in der Regel im Boden der Dammböschung. Ein Eintrag von Schadstoffen in den GWK erfolgt demnach nicht und ein Eintrag in den OWK im Bereich der freien Strecke ebenfalls nicht.

Im Falle der geschlossenen Entwässerung im Bereich der Rader Hochbrücke kann mit den neuen technischen Entwässerungsanlagen ein Wirkungsgrad des Schadstoffrückhaltes von 90 % erreicht werden.

Über das Streugut (Tausalze) in den Wintermonaten wird Chlorid mit dem Niederschlagswasser in die Wasserkörper verbracht. Am häufigsten wird als Tausalz NaCl verwendet, das entweder in trockener Form oder als Feuchtsalz (z.B. FS30 Gemisch aus 30 % Salzlösung und 70 % Trockensalz) aufgebracht wird. NaCl enthält 61 % Chlorid. Weder über Filtration noch über Adsorption findet ein Rückhalt von Chlorid im Straßenwasser statt.

Darüber hinaus wird dem Tausalz Ferrocyanid bzw. Natriumferrocyanid zur Verbesserung der Rieselfähigkeit zugefügt. Es gelangt so über das Tausalz in das Straßenoberflächenwasser. Zurzeit gibt es noch keinen gesicherten Kenntnisstand über die Rückhaltung von Ferrocyanid in Regenwasserbehandlungsanlagen. Es wird daher konservativ keinerlei Reinigungsleistung in den Regenwasserbehandlungsanlagen angesetzt. Der Anteil von Ferrocyanid im Streusalz beträgt nach Angaben des LBV-SH im Mittel 99 mg/kg (LBV-SH 2019).

Durch den Ausbau der A 7 ist mit einer Zunahme der Chlorid- und Cyanidkonzentration in den Wasserkörpern zu rechnen. Eine genaue Berechnung und Hinführung der ermittelten Chlorid- und Cyanidkonzentration in den Wasserkörpern in der Betriebsphase wird in ANLAGE I dargelegt.

In Kap. 7 wird geprüft, ob der **Eintrag von Schadstoffen** (W17 Tabelle 15) nach Reinigung durch die Entwässerungsanlagen eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials bzw. des chemischen Zustands des OWK bedingt. Ebenfalls wird bewertet, ob der **Chlorid- und Cyanideintrag** in die Wasserkörper (W18, Tabelle 15 und

Tabelle 16) eine Überschreitung der Grenzwerte (OWK) bzw. Schwellenwerte (GWK) und somit eine Verschlechterung der chemischen Qualitätskomponenten und des chemischen Zustands bedingen kann.

7 AUSWIRKUNGSPROGNOSE

Nachfolgend werden diejenigen Wirkfaktoren mit potenziellen Auswirkungen auf die zu berücksichtigenden Wasserkörper beschrieben und bewertet, die nicht bereits in Kap. 6 ausgeschlossen wurden (Tabelle 11, Tabelle 12, Tabelle 13, Tabelle 14, Tabelle 15 und Tabelle 16).

Hinsichtlich möglicher Auswirkungen zu bewerten sind der Oberflächenwasserkörper Nord-Ostsee-Kanal (nok_0) sowie die Grundwasserkörper Nord-Ostsee-Kanal – östl. Hügelland West (EI03), Nord-Ostsee-Kanal – Geest (EI04) und GWK Rendsburger Mulde Nord (N4).

7.1 Grundlagen

Aus der Bewertung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper der FGE Elbe sind im Rahmen der Auswirkungsprognose die folgenden Aspekte zu prüfen:

Oberflächenwasserkörper

- A) (nachteilige) Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten und Umweltqualitätsnormen (Verschlechterungsverbot)
- B) (nachteilige) Auswirkungen auf die Zielerreichung des guten ökologischen Zustands bzw. guten ökologischen Potenzials bzw. auf die Durchführbarkeit von Maßnahmen zur Erreichung dieser (Verbesserungsgebot)

Für den OWK Nord-Ostsee-Kanal (nok_0) ist kein ökologisches Potential festgelegt (Kap. 3.1.1). Mangels eines Bewertungsmaßstabs über ein Referenzgewässer können für die Qualitätskomponenten keine Einstufungskriterien und Klassen definiert werden. Ein Klassensprung innerhalb der Qualitätskomponente ist nicht feststellbar. Dem Verschlechterungsverbot kann jedenfalls dadurch entsprochen werden, dass sich für die jeweiligen Qualitätskomponenten keinerlei nachweisbare nachteilige Auswirkungen **durch das geplante Vorhaben** ergeben werden.

Auch für das Verbesserungsgebot ergibt sich aufgrund der fehlenden Einstufung des ökologischen Potentials kein Bewirtschaftungsziel. Über den Ausschluss von messtechnisch nachweisbaren nachteiligen Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten kann jedenfalls das Verbesserungsgebot eingehalten werden.

Entstehen keine Wirkungen durch das Vorhaben, die zu nachteiligen⁵ Veränderungen des chemischen Zustands führen, bzw. auf die Durchführbarkeit und Zielerreichung der im BWP bzw. im Maßnahmenprogramm vorgesehenen Maßnahmen, so ist für das Fließgewässer im Untersuchungsraum, d.h. die Erreichung bzw. Erhaltung des guten chemischen Zustandes durch dieses Vorhaben nicht gefährdet.

Kurzzeitige Beeinträchtigungen, **stellen keine Verschlechterungen im Sinne der WRRL dar, wenn mit Sicherheit davon auszugehen ist, dass sich der bisherige Zustand kurzfristig wieder einstellt. Hierfür ist eine Einzelfallbetrachtung erforderlich (LAWA 2017).** Ob eine kurzzeitige Beeinträchtigung vorliegt, muss Einzelfall bezogen in Hinblick auf den Umfang des Vorhabens,

⁵ Als nachteilig ist eine Veränderung zu bezeichnen, wenn sich die physikalischen, chemischen oder biologischen Eigenschaften eines Gewässers im Vergleich zu seiner vorherigen Beschaffenheit verschlechtert haben (IDUR 2007).

die Dauer der Einrichtungsphase und die Auswirkungen auf das Gewässer ermittelt werden. So führen bestimmte Baumaßnahmen zu kurzzeitigen Eingriffen in die Morphologie und damit zu einer lokalen Beeinträchtigung des Gewässers (bspw. Gewässertrübung), die aber z.T. bereits unmittelbar nach Abschluss der Bauphase oder allenfalls mit einiger Verzögerung wieder beendet ist. Solche kurzzeitigen Beeinträchtigungen können außer Betracht bleiben, wenn mit Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass sich der bisherige Zustand kurzfristig wiederherstellt. Bei der Beurteilung der Auswirkungen auf die Gewässerkörper ist grundsätzlich das gesamte Vorhaben und dessen Auswirkungen nach der Vollendung zu betrachten. Nachteilige Veränderungen, die nach Fertigstellung wieder beseitigt sind oder bei denen sogar eine Verbesserung eingetreten ist, sind nicht „nachhaltig“ und können somit keine Verschlechterung darstellen. Nur in den Fällen, in denen die Bauphase über einen langen Zeitraum geht, kann ggf. eine Verschlechterung nicht ausgeschlossen werden.

Grundwasserkörper

- A) (Nachteilige) Auswirkungen auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand der zu berücksichtigenden Grundwasserkörper
- B) (Nachteilige) Auswirkungen auf die Durchführbarkeit der im BWP bzw. im Maßnahmenprogramm vorgesehenen Maßnahmen, um eine Verschlechterung der Wasserkörper im guten chemischen Zustand zu verhindern bzw. zur Erreichung des guten chemischen Zustandes (Verbesserungsgebot; Trendumkehrgebot)

Entstehen in Bezug auf diese Einzelaspekte keine Wirkungen durch das Vorhaben, die zu messtechnisch nachweisbaren nachteiligen Veränderungen des mengenmäßigen oder des chemischen Zustands führen, bzw. auf die Durchführbarkeit und Zielerreichung der im BWP bzw. im Maßnahmenprogramm vorgesehenen Maßnahmen, ist die Zielerreichung für das Grundwasser, d.h. die Erreichung bzw. Erhaltung des

- guten mengenmäßigen Zustandes und des
- guten chemischen Zustandes
- sowie die Maßgabe zur Trendumkehr

durch das Vorhaben nicht gefährdet.

7.2 Oberflächenwasserkörper Nord-Ostsee-Kanal/Borgstedter See (nok_0)

7.2.1 Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des ökologischen Potenzials

W1 baubedingte(r) Lärm und Erschütterungen

Bei dem Ersatzbau der Rader Hochbrücke werden, wenn möglich, erschütterungsarme Verfahren angewandt. Je nach vorliegender geologischer Situation werden evtl. jedoch Einbringverfahren (bspw. beim Einbringen der Spundwände und Bohrpfähle) notwendig, die eine starke Lärm- und Erschütterungsintensität bedingen können. Die entstehenden Schallemissionen erzeugen Unterwasserdruckwellen, die zu Auswirkungen auf die aquatische Fauna führen kann.

Lärm und Erschütterungen durch Fahrzeugbewegungen bleiben in ihrer Intensität deutlich hinter denen oben genannter Einbringverfahren zurück. Durch den landseitigen Verkehr auf den Bauflächen ist nicht von Erschütterungen und Schallausbreitungen im Gewässer auszugehen.

Bei der Andienung der Baustelle durch Schiffe tritt eine Schallausbreitung unter Wasser auf. Diese entspricht aber im Wesentlichen der üblichen Nutzung des Kanals als Schifffahrtsstraße. Eine erhebliche Mehrbelastung der Lebensräume im Nord-Ostsee-Kanal besteht nicht. Im Borgstedter See erhöhen sich die Schiffsbewegungen gegenüber der Bestandsituation, was zu Auswirkungen auf die aquatische Fauna führen kann.

Auswirkungen auf die biologische Qualitätskomponente Fischfauna

Generell kann davon ausgegangen werden, dass das beim Rammen erzeugte Schallspektrum von den meisten der vorkommenden Fischarten wahrgenommen werden kann und zu Flucht- und Vermeidungsreaktionen führt (ANLAGE II).

Wenn die Störung sich über einen längeren Zeitraum auswirkt und wenn die Tiere keine Ausweichmöglichkeiten haben, erhöht sich ihr Stresspegel. Durch starke Erschütterungen können Fische in der Form geschädigt werden, dass bei starken Druckwellen die Schwimmblasen platzen. Die Reichweite der Erschütterungen ist zum einen abhängig von dem eingesetzten Bauverfahren und zum anderen von den physikalischen Eigenschaften des betroffenen Ausbreitungsmediums (Boden, Wasser). Die Intensität der Erschütterung hängt neben der Impulsstärke auch von der Einwirkdauer ab. Derzeit liegen keine wissenschaftlich belastbaren Aussagen hinsichtlich der maximalen Entfernung von der Baustelle vor, bei der Erschütterungen für empfindliche Organismen noch wahrnehmbar sein werden und wo ggf. Schwellenwerte für eine wesentliche Störung der Fischfauna liegen (GFN 2016).

Im Borgstedter See und im Nord-Ostsee-Kanal haben Fische die Möglichkeit, das von Erschütterungen belastete Gebiet zu verlassen. Dafür muss bei den Arbeiten an der Rader Hochbrücke jedoch mit einer geringen Erschütterungsintensität begonnen werden, um die Fische zu vergrämen. Wirken zu Beginn bereits starke Erschütterungsintensitäten sind physiologische Schäden an den Fischen zu erwarten, da sie nicht mehr rechtzeitig das Gebiet verlassen können. Deshalb ist bei erschütterungsintensiven Verfahren ein besonderes Vorgehen zu beachten, um eine Verschlechterung der biologischen QK Fischfauna zu verhindern (Vermeidungsmaßnahme, 28 V, Unterlage 9.3). Bei den im See vorkommenden Fischarten besteht eine geringe Wirkintensität, da die betroffenen Gewässerabschnitte nach Abschluss der Bauphase schnell wiederbesiedelt werden.

Sofern für die Pfahlgründung Arbeiten erforderlich sind, die zu starken Erschütterungen führen, werden kurz vor den eigentlichen Arbeiten kleine Störungen (Schallwellen geringer Intensität) erzeugt, sodass die Fische den Arbeitsraum verlassen. Das Einbringen der Spundwände bzw. Bohrpfähle kann mittels Vibration oder Schlag erfolgen, wobei Vibration, wenn bautechnisch möglich, als Baumethode mit der geringsten Schallentwicklung zu bevorzugen ist. Vor Beginn der eigentlichen Arbeiten ist, wenn auch die Intensität der Schallwellen maschinenabhängig ist, mit den jeweils längsten Intervallen (geringste Energie bzw. Schlagzahl) zu beginnen und langsam zu steigern. Volle Energie/max. Schlagzahl kann nach 30 min. genutzt werden.

Bei temporär auftretenden Unterwasserschall durch den Schiffsverkehr zur Andienung der Baustelle haben die Fische ebenfalls die Möglichkeit, das belastete Gebiet zu verlassen. Vergrämnungsmaßnahmen sind nicht erforderlich, da schädigende Intensitäten nicht erreicht werden.

Somit können nachteilige Auswirkungen auf die biologische Qualitätskomponente Fischfauna vermieden werden. Demgemäß wird nicht gegen das Verschlechterungsverbot verstoßen.

Da baubedingte(r) Lärm und Erschütterungen nur zeitlich begrenzt entstehen und der Zielerreichung des guten ökologischen Potentials nicht entgegenstehen, wird auch dem Verbesserungsgebot entsprochen.

W2 baubedingte Sedimentumlagerungen

Im Borgstedter See kommt es durch Arbeiten am Gewässerboden (Einbringen der Spundwände und Bohrpfähle, Rückbau der Bestandspfeilerfundamente) zu Sedimentumlagerungen und Gewässertrübung. [Auch im Nord-Ostsee-Kanal kommt es beim Ausbaggern und wieder Einbringen der Böschungssicherung zu Sedimentumlagerungen.](#) Das Bodensubstrat des Borgstedter Sees setzt sich aus mehreren Metern mächtigen holozänen Seeablagerungen (Mudde) aus Schluffen sowie Feinsanden zusammen (KEMPFERT + PARTNER 2017B). Im Borgstedter See [und im Nord-Ostsee-Kanal](#) herrschen nur geringe Strömungsverhältnisse (NEUMANN 2017). Aufgewirbeltes Sediment setzt sich schnell in der näheren Umgebung der Baumaßnahme ab.

Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten

Fischfauna

Bei dem Borgstedter See handelt es sich um einen Brackwasserlebensraum, in dem einige wenige opportunistische Arten dominieren. Der Borgstedter See ist ein Nebenlaichgewässer für den Hering. [Sein Hauptlaichareal liegt im Nord-Ostsee-Kanal. Dort nutzt er die Steinschüttungen entlang der Uferlinien des gesamten Kanals.](#) In den Wintermonaten befindet sich der Aal im Bodensubstrat des Borgstedter Sees [und ganzjährig in der Böschungssicherung im Nord-Ostsee-Kanal.](#) Ein Vorkommen des Ostseeschnäpel ist wahrscheinlich, da es im Rahmen des Artenhilfsprogramms einen Besatz in den Rendsburger Seen gab. [Die nicht Ort gebundene Fischfauna kann das von Baumaßnahmen betroffene Gebiet verlassen.](#) Grundsätzlich haben adulte Organismen bodenlebender Fische aufgrund ihrer hohen Mobilität und großen Fluchtdistanz ebenfalls die Möglichkeit bei Sedimenteinträgen klare Nebengewässer aufzusuchen (ANLAGE II), um Verletzungen durch Abschürfungen (NEWCOMBE 1996) auch an den Kiemen (ALABASTER 1972) durch aufgewirbeltes Bodensubstrat zu vermeiden. Problematisch ist der Eintrag bzw. die Ablagerung von Feinsediment während der Laichzeit und Interstitialphase, da hier das abgelagerte Feinsediment die Sauerstoffzufuhr für den Laich verringert. Frisch geschlüpfte Larven können nicht mehr auftauchen und verenden nach Aufbrauchen des Dottersacks im Interstitial (STERNECKER & GEIST 2010).

In der Literatur finden sich kaum Angaben zu Überdeckungstoleranzen von Fischlaich. Als besonders empfindlich gelten Heringseier, bei denen eine Überdeckung von 2-3 cm als kritisch gilt (ESSER ET AL. 2002, LEUCHS ET AL. 1996, ZIT. IN MARILIM ET AL. 2002). [Diese sind im betrachteten Gebiet des Borgstedter Sees aber nicht zu erwarten \(ANLAGE II\). Im Nord-Ostsee-Kanal können diese potenziell in den Steinschüttungen im Wirkraum vorkommen.](#) Inwieweit die Eier des Ostseeschnäpels betroffen wären, ist momentan schwer abschätzbar, da es an Daten bezüglich des Laichareals (Schnäpel laichen über hartem Grund, vermutlich in Ufernähe) und der tatsächlichen Laichaktivität bzw. dem Laicherfolg fehlt. Vermehrte Fänge von Laichfischen im See deuten jedoch auf Laichaktivität im See hin (ANLAGE II).

[Die Sedimentumlagerungen finden in der Nähe des unmittelbaren Eingriffs statt. Der Verlust von Fischlaich in diesem Bereich ist kleinräumig und nur während der Bauzeit zu erwarten. Aufgrund der Größe des Borgstedter Sees bleiben Laichareale außerhalb des Wirkbereichs](#)

der Baumaßnahmen bestehen. Gleiches gilt für den Nord-Ostsee-Kanal. Es ist nicht zu erwarten, dass durch die bauzeitlichen Sedimentumlagerungen eine Veränderung der Altersstruktur im Borgstedter See und vielmehr noch im Nord-Ostsee-Kanal zu verzeichnen ist.

Nachteilige Auswirkungen auf die biologische QK Fischfauna werden somit ausgeschlossen.

Makrophyten/Phytobenthos

Die Auswirkungen der Sedimentation und der Gewässertrübung hängen von der Struktur der Gemeinschaft und ihres Habitats, der Sedimentationsrate, der Höhe der Sedimentschicht und der Dauer des Sedimentationsereignisses ab. Es kann von einer Herabsetzung der Lebensfunktion (Verringerung der fotosynthetisch aktiven Fläche bei Pflanzen) bis zum Absterben der Gemeinschaft (Begraben der Pflanzen) kommen (ANLAGE III). Da das mobilisierte Sediment sich aufgrund der geringen Fließgeschwindigkeiten rasch wieder absetzt, bleiben die Auswirkungen auf kurze Gewässerabschnitte begrenzt. Die Gewässertrübungen sind nur temporär und beeinträchtigen das Phytobenthos nur zeitweilig. Sollte es zu einem Begraben von Pflanzen kommen, so kann eine Wiederbesiedlung aus dem direkten nicht betroffenen Umfeld wieder stattfinden. Aufgrund der räumlichen Begrenztheit der Maßnahmen und Sedimentationsprozesse tritt keine Verschlechterung einzelner Populationen im Oberflächenwasserkörper Nord-Ostsee-Kanal der aquatischen Flora ein, so dass nachteilige Auswirkungen für die ökologische Qualitätskomponente ausbleiben.

Phytoplankton

Das Phytoplankton im Bereich der Baumaßnahme kann temporär durch eine verminderte Lichtverfügbarkeit aufgrund der Gewässertrübung betroffen sein. Die Fotosyntheseleistung des Phytoplanktons ist dort zeitweise herabgesetzt sowie die Produktion der Biomasse. Die Sedimente werden sich wegen der geringen Strömungsverhältnisse rasch absetzen und die Gewässertrübung nimmt ab. Da nur sehr geringe Strömungsverhältnisse im Nord-Ostsee-Kanal vorherrschen, ist die Verweilzeit des Phytoplanktons höher als seine Reproduktionszeit. Dadurch wird sich die Biomasse schnell wieder auf das Maß vor der Baumaßnahme erhöhen. Eine temporäre Verminderung der Phytoplankton Biomasse ist nicht als Verschlechterung der Potentialklasse zu betrachten. Nachteilige Auswirkungen sind auszuschließen.

Makrozoobenthos/benthische wirbellose Fauna

Das Makrozoobenthos kann durch baubedingte Sedimentablagerungen und durch ein zeitweilig reduziertes Nahrungsangebot infolge geringerer pflanzlicher Produktion betroffen sein. Die Auswirkungen der Sedimentation auf die benthische Fauna hängen von der Struktur der Gemeinschaft und ihres Habitats, der Sedimentationsrate, der Höhe der Sedimentschicht und der Dauer des Sedimentationsereignisses ab. Die möglichen Auswirkungen reichen von einer Herabsetzung der Lebensfunktionen (Nahrungsmangel bei Wirbellosen), erhöhtem Energieaufwand z. B. durch Entfernen des Sediments aus Wohnröhren oder durch eigenständiges Ausgraben) bis zum Absterben der gesamten Gemeinschaft (Begraben der Tiere) (ANLAGE III).

Eine Reduktion der Nahrungsverfügbarkeit tritt allenfalls kurzfristig auf. Da das mobilisierte Sediment sich aufgrund der geringen Fließgeschwindigkeiten rasch wieder absetzt, bleiben die Auswirkungen auf einen kurzen Gewässerabschnitt begrenzt. Innerhalb dieser Spanne können Änderungen der biologischen Funktion der Gemeinschaften auftreten, z. B. durch Abwandern mobiler Arten oder durch einen erhöhten Fraßdruck auf Arten, die an die Sedimentoberfläche kommen um ihre Sauerstoffversorgung zu verbessern (etwa röhrenbewohnende Borstenwürmer) (ANLAGE III). Veränderungen der natürlichen Substratzusammensetzung tre-

ten dabei nicht ein, da der Gewässerboden flächendeckend aus feinkörnigen Substraten besteht und sich bei Umlagerungen die Korngrößenverteilung nicht verändert. Eine zeitweise Verminderung oder Veränderung der Lebensgemeinschaften in diesem Abschnitt bedingt keine Verschlechterung der biologischen QK im OWK im Sinne der WRRL.

Nachteilige Auswirkungen auf das ökologische Potenzial können ausgeschlossen werden.

Auswirkungen auf die hydromorphologischen Qualitätskomponente Morphologie

Bauzeitliche Sedimentumlagerungen wirken sich zwar auf Struktur und Substrat des Bodens des Gewässers aus. Jedoch bleiben diese Auswirkungen aufgrund der raschen Sedimentation des umgelagerten Bodenmaterials infolge der geringen Fließgeschwindigkeiten auf das Umfeld der Baumaßnahmen beschränkt. Somit kommt es bezogen auf den gesamten Wasserkörper nok_0 nicht zu nachhaltigen Auswirkungen auf die hydromorphologische Qualitätskomponente.

Auswirkungen auf die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten

Bauzeitliche Sedimentumlagerungen können sich auf den Sauerstoffgehalt auswirken. Durch die bereits bei den Makrophyten beschriebenen Auswirkungen der Trübung bzw. Sedimentablagerung auf Pflanzenteile kann die Assimilation herabgesetzt werden. Aufgrund der raschen Sedimentation und damit schnellen Abnahme der Trübung bleiben die Auswirkungen zeitlich und räumlich eng um die Baumaßnahme begrenzt, sodass eine nachhaltige Reduktion des Sauerstoffgehalts in diesem Abschnitt des Wasserkörpers [und viel mehr an der repräsentativen Messstelle Nord-Ostsee-Kanal bei Tackesdorf \(Nr. 121581\)](#) nicht zu befürchten ist. Aufgrund der enormen Verdünnungseffekte und langsamen Fließgeschwindigkeiten im Nord-Ostsee-Kanal sowie der kurzfristigen Dauer der Maßnahme können nachteilige Auswirkungen auf die QK Nährstoffverhältnisse [an der repräsentativen Messstelle Nord-Ostsee-Kanal bei Tackesdorf \(Nr. 121581\)](#) durch Lösen von im Sediment gebundener Nährstoffe im Borgstedter See ausgeschlossen werden.

Nachteilige Auswirkungen auf die allgemeinen physikalisch-chemischen QK ergeben sich nicht.

Auswirkungen auf die chemischen Qualitätskomponenten

Bei den Arbeiten am Gewässerboden des Borgstedter Sees werden Sedimente aufgewirbelt, die mit Schadstoffen belastet sein können. Aufgrund der enormen Verdünnungseffekte und langsamen Fließgeschwindigkeiten im Nord-Ostsee-Kanal sowie der kurzfristigen Dauer der Maßnahme können nachteilige Auswirkungen auf die QK synthetische und nicht synthetische Schadstoffe [an der repräsentativen Messstelle Nord-Ostsee-Kanal bei Tackesdorf \(Nr. 121581\)](#) durch Aufwirbelungen von belasteten Sedimenten im Borgstedter See jedoch ausgeschlossen werden.

Somit können im Gesamten nachteilige Auswirkungen vermieden werden. Demgemäß wird nicht gegen das Verschlechterungsverbot verstoßen.

Da baubedingte Sedimentumlagerungen nur zeitlich und räumlich begrenzt entstehen und der Zielerreichung des guten ökologischen Potentials nicht entgegenstehen, wird auch dem Verbesserungsgebot entsprochen.

W4 baubedingte Flächeninanspruchnahmen

Für den Transport von Baumaterialien werden ein Anleger am nördlichen Ufer/Treidelweg [sowie eine wechselseitig betriebene Liegestelle mit Arbeitsebene am jeweiligen Ufer des Nord-](#)

Ostsee-Kanals bauzeitlich hergestellt. Die den Liegestellen vorgelagerten Dalbenreihen im Nord-Ostsee-Kanal werden nach Beendigung der Baumaßnahme zurückgebaut, ebenso wie die Spundwände der Arbeitsebene. Die bauzeitliche Ausbaggerung der Böschungssicherung wird nach der Baumaßnahme wiederhergestellt. Der Anleger im Borgstedter See wird ca. 5 bis 6 Jahre in Betrieb sein, bevor der Anleger am nördlichen Ufer zurückgebaut wird. Dies bedeutet eine Flächeninanspruchnahme der Flächengröße des Anlegers (1.350 m²) im Borgstedter See.

Zudem kommt es durch den Rückbau der Brückenpfeiler im Borgstedter See zu einem zeitweiligen Lebensraumverlust für die aquatische Fauna und Flora.

Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten

Die beanspruchte Fläche durch die Anleger und die Liegestelle entfällt als Lebensraum für die aquatische Flora und Fauna, ebenso die Flächen an den rückzubauenden Brückenpfeilern. Es kommt zum Verlust von Makrophyten/Phytobenthos und Makrozoobenthos/benthische wirbellose Fauna, die sich auf und am Gewässerboden befinden und an den Brückenpfeilern haften. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass es durch Arbeiten am Gewässerboden zu dem Verlust von Aalen kommt, die sich in den Wintermonaten in das weiche Sediment des Gewässerbodens eingraben bzw. ganzjährig in den Böschungssicherungen des Nord-Ostsee-Kanal zu finden sind. Auch ein Verlust von Laich des Herings und des Ostseeschnäpels durch bauzeitliche Flächeninanspruchnahmen kann nicht ausgeschlossen werden.

Der Verlust der Gewässerflora und -fauna ist kleinräumig und temporär. Der Gewässerboden unterhalb des Anlegers sedimentiert nach dem Rückbau des Anlegers mit örtlichem Bodensubstrat zu, sodass eine selbstständige Wiederansiedelung mit aquatischer Flora und Fauna möglich ist. Ebenso werden neue Brückenpfeiler bei dem Ersatzneubau der Rader Hochbrücke in den Borgstedter See eingebracht, die ebenfalls wiederbesiedelt werden können.

Die Dauer der Regeneration (RIEKEN ET AL. 2006) ist von der jeweils betroffenen Gemeinschaft und deren Wiederbesiedlungspotenzial abhängig. Die Angleichung der Biomasse und der Altersstruktur kann mehrere Jahre dauern, wenn langlebige bzw. relativ große Organismen (Muscheln) vom Eingriff betroffen sind. Andere Arten, wie der Seeringelwurm *Hediste diversicolor* und die Brackwasser-Seepocke *Amphibalanus improvisus*, beides kurzlebige Opportunisten, die in dieser Untersuchung häufig vorkamen, sind in der Lage sich schneller fortzupflanzen (ANLAGE III). Da die räumliche Ausdehnung der Projektwirkung auf die unmittelbaren Einwirkungsbereiche beschränkt ist und der Betrachtungshorizont der gesamte Wasserkörper Nord-Ostsee-Kanal umfasst, sind nachteilige Auswirkungen auf die einzelnen Populationen im Oberflächenwasserkörper auszuschließen. Langfristig werden die beanspruchten Bereiche wiederbesiedelt werden.

Es kommt somit zu keinen nachteiligen Auswirkungen auf die biologischen QK.

Auswirkungen auf die hydromorphologische Qualitätskomponente Morphologie

Die bauzeitliche Beanspruchung von Uferzone und Bodensubstrat hat keine nachteiligen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, da der Abfluss und dessen Dynamik nicht beeinträchtigt werden. Die Auswirkungen auf die Morphologie sind kleinräumig und nach Abschluss der Bauarbeiten abgeschlossen. Das Sohlsubstrat in seiner Zusammensetzung und Struktur bleibt erhalten. Der kleinräumige Verlust der bewachsenen Uferzone durch die Anlage der Anleger ist geringfügig und in Bezug auf den gesamten Uferbereich des OWK vernachlässigbar. Zudem wird die Uferzone nach Abbau des Anlegers rekultiviert und dient weiter als Schutzstreifen. Nachteilige Auswirkungen auf die hydromorphologischen QK können ausgeschlossen werden.

Somit können im Gesamten nachteilige Auswirkungen vermieden werden. Demgemäß wird nicht gegen das Verschlechterungsverbot verstoßen.

Da baubedingte Flächeninanspruchnahmen nur zeitlich begrenzt entstehen und der Zielerreichung des guten ökologischen Potentials nicht entgegenstehen, wird auch dem Verbesserungsgebot entsprochen.

W7 Eintrag von Beton-Partikel durch den Rückbau

Bei dem Rückbau der Überbauten sowie der Sprengung der Bestands Pfeiler der Rader Hochbrücke kommt es unvermeidbar zu einer Staubeentwicklung aus Beton. Vor allem bei der Sprengung der Brückenpfeiler auf der Rader Insel ist, je nach Windverhältnissen, mit einer Staubwolke in einem 500 m Radius zu rechnen. Die Partikel, die auf der Gewässeroberfläche des Nord-Ostsee-Kanal und Borgstedter Sees landen, sinken zum Gewässerboden ab. Da der OWK über keine nennenswerte Strömung verfügt, werden die Partikel nicht abgetrieben, sondern verbleiben in der näheren Umgebung der Maßnahme.

Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten

Durch den Eintrag von Beton-Partikeln durch die Sprengung kann sich durch dessen basische Eigenschaften der pH-Wert des Wassers erhöhen. Da die Staubschicht sehr dünn ist (im Bereich 1 bis 2 Millimeter), folgt daraus, dass die Menge Betonstaub im Verhältnis zur Gesamtwassermenge so gering ist, dass es zu keinen [messbaren](#) Auswirkungen auf den pH-Wert [an der repräsentativen Messstelle Nord-Ostsee-Kanal bei Tackesdorf \(Nr. 121581\)](#) kommt (ANLAGE II). Kritische Werte für Fische liegen bei Werten über einem pH-Wert von 9,5 (JENS 1980), diese Werte werden nicht erreicht.

Auswirkungen auf das Makrozoobenthos [oder auf Fischlaich](#) durch Ablagerung der Beton-Partikel auf dem Gewässerboden werden ausgeschlossen, da sich das Gewässersubstrat bereits aus feinkörnigem Material zusammensetzt und sich keine Änderung des Substrats ergibt. [Eine Bedeckung von wenigen Millimetern hat für das Makrozoobenthos oder den Fischlaich keine nachteiligen Auswirkungen, da die Sauerstoffzufuhr nicht eingeschränkt wird. Ein kurzfristig erhöhter Energieaufwand, um bspw. Wohnröhren von den Feinpartikeln zu befreien, muss das Makrozoobenthos regelmäßig aufwenden, da es natürlicherweise durch Wandlungsprozesse oder Fischaktivitäten am Boden zu leichten Sedimentationen kommt. In der Literatur finden sich kaum Angaben zu Überdeckungstoleranzen von Fischlaich. Als besonders empfindlich gelten Heringseier, bei denen eine Überdeckung von 2-3 cm als kritisch gilt \(ESSER ET AL. 2002, LEUCHS ET AL. 1996, ZIT. IN MARILIM ET AL. 2002\). Diese Überdeckungshöhe wird nicht erreicht.](#)

[Die kurzzeitig eintretende Gewässertrübung bis sich die Feinpartikel abgesetzt haben, wird kurzfristig die Lichtverfügbarkeit einschränken, sodass Phytoplankton und Makrophyten/Phytobenthos in ihrer Fotosyntheseleistung eingeschränkt sind. Diese wird sich aber nach kurzer Zeit mit Abnahme der Gewässertrübung regeneriert haben. Da nur sehr geringe Strömungsverhältnisse im Nord-Ostsee-Kanal vorherrschen, ist die Verweilzeit des Phytoplanktons höher als seine Reproduktionszeit. Dadurch wird sich die Biomasse schnell wieder auf das Maß vor der Baumaßnahme erhöhen. Eine temporäre Verminderung der Phytoplankton Biomasse ist nicht als Verschlechterung der Potentialklasse zu betrachten. Ein Begraben der Pflanzen mit der Folge eines Absterbens ergibt sich nicht, da hierfür die Überdeckungsrate zu gering ist.](#)

Da das mobilisierte Sediment sich aufgrund der geringen Fließgeschwindigkeiten rasch wieder absetzt, bleiben die Auswirkungen auf kurze Gewässerabschnitte begrenzt.

Nachteilige Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten werden ausgeschlossen.

Auswirkungen auf die hydromorphologische Qualitätskomponente Morphologie

Die eingetragenen Beton-Partikel lagern sich auf dem Gewässerboden ab. Es ergibt sich eine Schichtdicke von wenigen Millimetern. Da sich das Substrat des Bodens aus feinkörnigem Material wie Schluff, Mudde und Feinsanden zusammensetzt, verändert der feinkörnige Betonstaub die Substratzusammensetzung nicht wesentlich. Zudem finden durch eigendynamische Prozesse im Gewässer Umlagerungs- und Sedimentationsprozesse statt, sodass die Beton-Partikel von Eigenmaterial überdeckt werden.

Nachteilige Auswirkungen auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten werden ausgeschlossen.

Auswirkungen auf die allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente Versauerungszustand

Betonstaub weist alkalische Eigenschaften auf. Die Korngröße des Betonstaubs bedingt eine große Oberfläche, die mit dem Wasser des OWK reagieren kann. Der pH-Wert des Nord-Ostsee-Kanals unterliegt einer natürlichen Schwankungsbreite um einen pH-Wert bei etwa 8; bspw. lag bei einer Messung (Messstelle Nr. 120231) am 28.09.2010 der pH-Wert bei 8,17 (LLUR 2018). Im Anhang sind die pH-Messungen an der repräsentativen Messstelle [Nord-Ostsee-Kanal bei Tackesdorf \(Nr. 121581\)](#) und [weiterer im Nord-Ostsee-Kanal](#) aufgeführt. Von einer dauerhaften messbaren Erhöhung des pH-Werts ist nicht auszugehen, da die Baumaßnahme nur einen kurzen Abschnitt des OWK betrifft und aufgrund des Volumens des OWK sofort Verdünnungseffekte einsetzen. Auch eine temporäre Erhöhung [an der repräsentativen Messstelle Nord-Ostsee-Kanal bei Tackesdorf \(Nr. 121581\)](#) im OWK ist aufgrund der enormen Verdünnungseffekte nicht zu erwarten.

Nachteilige Auswirkungen werden ausgeschlossen. Gegen das Verschlechterungsverbot wird nicht verstoßen.

Der Eintrag von Beton-Partikeln in Bezug auf den Wasserkörper ist auf einen engen Bereich beschränkt. Die Substratzusammensetzung des Gewässerbodens verändert sich nicht. Die damit verbundene geringe pH-Wert Erhöhung im Borgstedter See ist nicht dauerhaft und bleibt in einem Bereich bei dem nachteilige Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten auszuschließen sind. Bezogen auf die repräsentative Messstelle ist messtechnisch nicht nachweisbar. Dem Verbesserungsgebot wird entsprochen, da auch der Zielerreichung des guten ökologischen Potentials nichts entgegensteht.

W14 dauerhafte Flächeninanspruchnahmen

Durch das Vorhaben ergeben sich dauerhafte Flächeninanspruchnahmen im Borgstedter See, zum einen durch die drei Pfeilerfundamente (Achse 40 bis 60), zum anderen durch den Anleger am Ufer der Rader Insel. Durch den Anleger [im Borgstedter See](#) werden 925 m² sowie durch die Pfeiler 41 m² dauerhaft in Anspruch genommen.

Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten

Es kommt zum vollständigen Lebensraumverlust für die aquatische Fauna und Flora im Bereich der vollständigen Überbauung und eine Reduktion der Lebensraumqualität. Durch den Rück- und Neubau der Brückenpfeiler ändert sich nur wenig an der dauerhaften Lebensraumsituation im Borgstedter See. Die neuen Brückenpfeiler werden mit der Zeit, ebenso wie die Rückbaubereiche der Bestandspfeiler wiederbesiedelt werden. Die dauerhaft beanspruchte Fläche der Ertüchtigung des Anlegers an der Rader Insel, welcher im Bestand bereits zumindest teilweise besteht, bedeutet einen dauerhaften Flächenverlust. Da dieser Bereich jedoch sehr klein ausfällt im Vergleich zur Gesamtfläche des Borgstedter Sees (ca. 60 ha) und noch vielmehr zum Betrachtungsraum des Wasserkörpers Nord-Ostsee-Kanal, ist der Flächen- und Lebensraumverlust vernachlässigbar.

Es kommt zu keinen nachteiligen Auswirkungen auf die biologischen QK. Demgemäß wird nicht gegen das Verschlechterungsverbot verstoßen.

Dem Verbesserungsgebot wird entsprochen, da die geringen dauerhaften Flächeninanspruchnahmen der Zielerreichung des guten ökologischen Potentials nicht entgegensteht.

W17 Eintrag von Schadstoffen in der Betriebsphase

Die Ausführungen für den Wirkfaktor W17 Eintrag von Schadstoffen in der Betriebsphase in Kap. 7.2.2 hinsichtlich des chemischen Zustands sind für die UQN der chemischen Qualitätskomponenten und der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten des OWK nok_0 analog zu betrachten.

W18 Eintrag von Chlorid und Cyanid über Tausalze

Auswirkungen auf die allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente Salzgehalt (Chlorid)

Eine genaue Berechnung und Hinführung der ermittelten Chloridkonzentration wird in ANLAGE I dargelegt.

In Abstimmung mit dem LLUR werden zur Bewertung der Chloridkonzentration die Messstellen 120231 - Nord-Ostsee-Kanal, Höhe Lürsen Kröger Werft, 120230 - Nord-Ostsee-Kanal, Höhe Moorkate und 120229 - Nord-Ostsee-Kanal vor Schwebefähre Rendsburg berücksichtigt. Beispielfhaft wird hier nur die Messstelle Nr. 120231 verwendet ([LLUR 2018](#)).

Gemäß Regelquerschnitt RQ 36B beträgt die gesamte Fahrbahnbreite 29 m im Bauwerksbereich (12 m Fahrstreifen + 2,50 m Standstreifen je Fahrtrichtung). Für den Bestand gilt der RQ 29,5. Die Länge ergibt sich aus den Entwässerungsabschnitten 2 und 3 (UNTERLAGE 1). Der Betreuungsfaktor für die Fahrstreifen beträgt 1, für den Standstreifen 0,2. Im Winterdienstzeitraum wurden für die Rader Hochbrücke durchschnittlich 84 Streufahrten pro Jahr mit je einer spezifischen Streusalzmenge von 20 g/m² ausgeführt (Auswertung der AM Neumünster über die letzten drei Jahre). Nach diesen Angaben berechnet sich eine Streusalzmenge von 1.680 g/(m²·a). Am häufigsten wird als Tausalz NaCl verwendet, das entweder in trockener Form oder als Feuchtsalz (z.B. FS30 Gemisch aus 30 % Salzlösung und 70 % Trockensalz) aufgebracht wird. NaCl enthält 61 % Chlorid. Die spezifische Schadstofffracht im Straßenabfluss berechnet sich aus der Streusalzmenge von 1.680 g/(m²·a), dem Chloridanteil von 61% und dem Verbleib im Straßenabfluss von 100% zu 1.025 g/(m²·a).

Für die Berechnung der prognostizierten Chloridkonzentration im OWK wird die ausgebrachte Menge an Chlorid auf den Flächen des Entwässerungsabschnittes 2 und 3 verwendet, da das

Straßenwasser dieser Flächen über die Retentionsbodenfilter in den OWK eingeleitet werden. Die gestreute Fläche im EA 2 beträgt 28.028 m² und im EA 3 9.472 m². Die Bestandsflächen berechnen sich für EA 2 zu 21.301 m² und für EA 3 zu 7.199 m². Als Differenz aus Bestand und Planung ergibt sich eine zusätzliche Fläche von 9.000 m², die in der weiteren Berechnung berücksichtigt wird. Aus der Differenz des Jahresniederschlags von 850 mm/a und einer realen Verdunstung von 550 mm/a ergibt sich eine Abflusshöhe von 300 mm/a = 300 l/(m²a). Berücksichtigt man das Einzugsgebiet von 1.530 km² berechnet sich für den Nord-Ostsee-Kanal eine Jahresabflussmenge von 459.000.000 m³/a, die über die Schleuse in Brunsbüttel entwässert wird. Dieser Jahresabfluss wird für die weitere Berechnung berücksichtigt.

Für die Grundkonzentration von Chlorid im OWK wird der Messwert von 2.705 mg/l herangezogen (LLUR 2018). Der Wert ergibt sich aus dem Mittelwert aus den Messreihen von den Jahren 2009 bis 2011 der Messstelle Nr. 120231. In dieser Grundkonzentration ist auch die Einleitung von Chlorid über die Bestandsflächen der A 7 enthalten. Die zusätzliche Chloridmenge, die in die OWK eingebracht wird, ergibt sich aus der Zunahme der zu streuenden Fläche aufgrund des 6-streifigen Ausbaus der A 7.

Die ermittelte Konzentrationserhöhung für den OWK berechnet sich folglich aus der spezifische Schadstofffracht über die zusätzliche Fläche der Erweiterung der A 7 zu der Ausgangsfracht im OWK über dessen Jahresabfluss und liegt somit bei 0,02 mg/l (ANLAGE I).

Neben der direkten Einleitung in den Oberflächenwasserkörper aus dem Retentionsbodenfilter gelangt zusätzlich Chlorid über das Grundwasser in den OWK. Im Falle der betrachteten Baumaßnahme wird Chlorid durch die Versickerung über Böschung und Mulden der Entwässerungsabschnitte 1, 4 und 5 über die Grundwasserkörper EI03 und EI04 in den OWK nok_0 eingetragen. Zur Berechnung der Konzentrationserhöhung im OWK nok_0 wird angenommen, dass der an einem Gewässerpegel registrierte Abfluss dem gesamten im Einzugsgebiet entstandenen Abfluss einschließlich der zeitweilig zwischengespeicherten Anteile des Grundwassers entspricht. Somit gilt, dass der gesamte Grundwasserabfluss und damit auch die gesamte ins Grundwasser eingetragene Salzfracht zeitverzögert dem OWK nok_0 zuströmen. Eine Versickerung in tieferliegende Grundwasserbereiche sowie ein Grundwasserabstrom in Fremdgebiet sind hierbei möglich, diese Einflüsse sind jedoch nicht genauer quantifizierbar. Bezogen auf die potentielle Belastung des OWK nok_0 durch chloridhaltiges Grundwasser liegt die Annahme des vollständigen Grundwasserzustroms in die Oberflächengewässer auf der sicheren Seite.

Über das Grundwasser gelangen demnach zusätzlich rund 35.737 kg/a Chlorid in den OWK (Kap. 7.3.2, bzw. ANLAGE I). Die ermittelte Konzentrationserhöhung im OWK nok_0 durch den Grundwasserzufluss aus den GWK EI03 und EI04 ist mit 0,078 mg/l sehr gering und wird messtechnisch an der repräsentativen Messstelle Nord-Ostsee-Kanal bei Tackesdorf (Nr. 121581) nicht zu erfassen sein. Die gesamte rechnerische Chloridkonzentrationserhöhung aus Direkteinleitung und Zustrom über das Grundwasser beträgt lediglich 0,1 mg/l.

Für den Nord-Ostsee-Kanal als Gewässertyp Schiffahrtskanal (Sondertyp 77) liegen keine Orientierungswerte für Chlorid vor (OGewV Anlage 7). Aufgrund des hohen Abflusses und der geringen Einleitmenge von 0,1 mg/l ergibt sich nur eine sehr geringe Aufsatzung durch den Ersatzneubau der Rader Hochbrücke und die sechsspurige Erweiterung, die messtechnisch an der repräsentativen Messstelle Nord-Ostsee-Kanal bei Tackesdorf (Nr. 121581) nicht nach-

weisbar sein wird (ANLAGE I). Denn die Messunsicherheit⁶ beim Analyseverfahren für Chloridkonzentrationen beträgt gemäß NLWKN 5 %. Insgesamt ergibt sich eine Konzentrationserhöhung von 0,004 % bei einer Grundkonzentration von 2.705 mg/l. Damit liegt die rechnerische Aufsalzung innerhalb der Messunsicherheit und ein messtechnischer Nachweis kann nicht erfolgen.

Auch wenn kein Orientierungswert für den Nord-Ostsee-Kanal vorliegt, an dem man eine Verschlechterung der Potentialklasse der Qualitätskomponente Chlorid konkret festmachen kann, so kann aufgrund der vorliegenden Berechnung gezeigt werden, dass eine Veränderung der Wasserchemie im Nord-Ostsee-Kanal ausgeschlossen werden kann. Auch unterliegt der Nord-Ostsee-Kanal einer natürlichen Schwankungsbreite, sodass die geringe Erhöhung in den Wintermonaten, wenn Tausalz ausgebracht wird, sich in das gegebene System einfügt. Eine Verschlechterung wird demnach ausgeschlossen. Da keine Orientierungswerte festgelegt sind, wird auch dem Verbesserungsgebot entsprochen.

Auswirkungen auf die flussgebietsspezifischen Schadstoffe (Cyanid)

Eine genaue Berechnung und Hinführung der ermittelten Cyanidkonzentration wird in ANLAGE I dargelegt.

Für die Berechnung der Cyanidkonzentration im Oberflächenwasserkörper nok_0 liegen keine erhobenen Messwerte an den Messstellen 120231 - Nord-Ostsee-Kanal, Höhe Lürsen Kröger Werft, 120230 - Nord-Ostsee-Kanal, Höhe Moorkate und 120229 - Nord-Ostsee-Kanal vor Schwebefähre Rendsburg vor. Deshalb muss als Ausgangskonzentration die Umweltqualitätsnorm für flussgebietsspezifische Schadstoffe nach Anlage 6 OGWV in Höhe von 10 µg/l angesetzt werden. Mit dieser Annahme löst jede messbare Konzentrationserhöhung durch das Vorhaben an der repräsentativen Messstelle Nord-Ostsee-Kanal bei Tackesdorf (Nr. 121581) den Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot aus.

Der Anteil von Ferrocyanid im Streusalz beträgt nach Angaben des LBV-SH im Mittel 99 mg/kg (LBV-SH 2019). Die spezifische Schadstofffracht im Straßenabfluss berechnet sich aus der Streusalzmenge von 1.680 g/(m² x a), dem Ferrocyanidgehalt des Salzes von 99 mg/kg, dem Anteil von Cyanid im Ferrocyanid von 74 % und dem Verbleib im Straßenabfluss von 100 % zu 123 mg/(m² x a). Eine Rückhalteleistung der Regenwasserbehandlungsanlagen für Cyanid wird nicht angesetzt.

Durch die direkte Einleitung der Straßenabflüsse aus den Entwässerungsabschnitten 2 und 3 über die Retentionsbodenfilter gelangen etwa 1.107 g Cyanid pro Jahr in den OWK nok_0. Bezogen auf den jährlichen mittleren Abfluss des OWK von 4,59x10⁸ m³/a ergibt sich eine zusätzliche Konzentrationserhöhung über die Direkteinleitung in Höhe von 0,0024 µg/l.

Neben der direkten Einleitung aus den Retentionsbodenfiltern gelangt zusätzlich Cyanid über das Grundwasser in den OWK. Analog zu der Berechnung für Chlorid, wird die Annahme getroffen, dass die gesamte Cyanidfracht in den OWK eingetragen wird. Damit gelangen über das Grundwasser zusätzlich etwa 3.301 g Cyanid pro Jahr in den OWK nok_0 (ANLAGE I). Bezogen auf den mittleren jährlichen Abfluss des OWK von 4,59 x 10⁸ m³/a ergibt sich eine zusätzliche Konzentrationserhöhung über den Grundwasserzustrom in Höhe von 0,0079 µg/l.

⁶ Die Messunsicherheit oder auch Messabweichung beschreibt ein Intervall um den gemessenen/ermittelten Wert in dem vermutlich der Erwartungswert (wahrer Wert) der Messgröße liegt.

Bei einer angenommenen Ausgangskonzentration von 10 µg/l und einer Konzentrationserhöhung von 0,0024 µg/l aus der direkten Einleitung der Straßenabflüsse sowie aus dem Grundwasserkörper von 0,0079 µg/l ergibt sich eine resultierende Gesamtkonzentrationserhöhung von 0,01 µg/l im OWK nok_0 bzw. an der repräsentativen Messstelle Nord-Ostsee-Kanal bei Tackesdorf (Nr. 121581). Bezogen auf die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm von 10 µg/l entspricht dies einer Erhöhung von 0,1 %. Für Cyanid sind in Schleswig-Holstein keine Messunsicherheiten bekannt, da die Analysen fremdvergeben werden. Eine Konzentrationserhöhung von weniger als 5 % wird fachgutachterlich als nicht messbar eingeschätzt (Anlage I).

Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten

Der Nord-Ostsee-Kanal und damit der Borgstedter See, ist ein Brackwasser beeinflusster Oberflächenwasserkörper, an den die aquatische Fauna und Flora angepasst ist. Es wird vorwiegend von salztoleranten Arten besiedelt bzw. typischen Brackwasserbewohnern (ANLAGE II). Da die sehr geringen zusätzlichen Chlorideinträge keine Veränderung der grundsätzlich vorliegenden Wasserchemie des Nord-Ostsee-Kanals verursachen, sind nachteilige Auswirkungen auf die biologische QK auszuschließen.

Eine Gesamtkonzentrationserhöhung von 0,01 µg/l Cyanid im Nord-Ostsee-Kanal ist messtechnisch an der repräsentativen Messstelle Nord-Ostsee-Kanal bei Tackesdorf (Nr. 121581) nicht nachweisbar. Eine Verschlechterung wird ausgeschlossen.

Nachteilige Auswirkungen sind auszuschließen. Gegen das Verschlechterungsverbot wird nicht verstoßen. Der Eintrag von Chlorid und Cyanid in der Betriebsphase steht dem Verbesserungsgebot nicht entgegen, da das Vorhaben der Erreichung des guten ökologischen Potentials nicht entgegensteht.

7.2.2 Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des chemischen Zustands

W2 Baubedingte Sedimentumlagerungen

Durch die temporären Arbeiten am Gewässerboden können im Borgstedter See kleinräumig Sedimente aufgewirbelt werden, die mit Schadstoffen der Anlage 8 OGewV belastet sein können. Nachteilige Auswirkungen auf die Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung des chemischen Zustands des Nord-Ostsee-Kanals können jedoch ausgeschlossen werden, da aufgrund der Abflussmengen im Nord-Ostsee-Kanal enorme Verdünnungseffekte wirken, geringe Strömungsverhältnisse vorliegen und die Maßnahmen nur temporär sind. Eine messtechnisch nachweisbare Konzentrationserhöhung an Schadstoffen der Anlage 8 OGewV tritt nicht ein; eine Verschlechterung des chemischen Zustands ist ausgeschlossen.

Dem Verbesserungsgebot wird entsprochen, da die baubedingten Sedimentumlagerungen nur zeitlich begrenzt entstehen und die Zielerreichung des guten chemischen Zustands erreichbar bleibt.

W17 Eintrag von Schadstoffen in der Betriebsphase

In den OWK werden die Niederschläge aus den Entwässerungsabschnitten 2 und 3 eingeleitet, welche den gesamten Bereich der geschlossenen Entwässerung auf der Rader Hochbrücke einschließen. Die Reinigung des Niederschlagswassers erfolgt zukünftig über zwei Retentionsbodenfilteranlagen (RBFA), die einen Schadstoffrückhalt von 90 % bezogen auf den

Referenzparameter AFS63 erzielen (DWA-A 178). RBFA stellen die beste derzeit verfügbare Technik zur zentralen Behandlung von Straßenabflüssen dar.

Im Bestand (Istzustand) wird das Niederschlagswasser in zwei Regenrückhaltebecken behandelt. Durch Sedimentation von belasteten Partikeln wird ein Rückhalt von bis zu 40 % der Schadstofffracht erreicht (IFS 2018). Die Reinigungsleistung der Behandlungsanlagen wird somit erheblich verbessert. Dem gegenüber steht der Ausbau der A 7 von 4 auf 6 Fahrstreifen, wodurch die befestigte Fläche im Bereich der Rader Hochbrücke um 24 % zunimmt (Unterlage 19.5.1, Anlage I). Im gleichen Maße erhöht sich die Schadstofffracht, die von den Fahrbahnen mit dem Niederschlagswasser abgeschwemmt wird.

Bezogen auf den Istzustand wird die in den Nord-Ostsee-Kanal ausgetragene Schadstofffracht AFS63 von 60 % auf 12,4 % reduziert.

Istzustand

100 (Fracht) – (100 x 0,40 (Wirkungsgrad RRB)) = 60 (Schadstoffaustrag in den Nord-Ostsee-Kanal)

Nach Neubau (Planzustand)

(100 + 24) (Fracht infolge Ausbau) - (124 x 0,90 (Wirkungsgrad RBFA)) = 12,4 (Schadstoffaustrag in Nord-Ostsee-Kanal)

Durch den Ersatzneubau der Rader Hochbrücke und die Herstellung der Regenwasserbehandlungsanlagen nach dem neuesten Stand der Technik wird eine Verschlechterung des chemischen Zustands verhindert und zudem eine verbesserte Reinigungsleistung gegenüber der Bestandssituation erzielt.

Nach GROTEHUSMAN (IFS 2018) kann mit einem sehr einfachen Verfahren geprüft werden, ob ein mit einer Einleitung verbundener Schadstoffeintrag grundsätzlich zu einer Überschreitung einer UQN führen kann:

Ist der Quotient der Konzentration im Abfluss der Behandlungsanlage und der UQN für den jeweiligen Schadstoff kleiner 1, so kann der Eintrag dieses Stoffs in den OWK nicht zu einer Überschreitung der UQN führen.

Beispiel

Die Behandlung des Straßenoberflächenwassers erfolgt im Vorhaben mit Retentionsbodenfilteranlagen. Betrachtet wird der Parameter Fluoranthen.

Belastung im Straßenabfluss:	0,46 µg/l	(Median, IFS 2018)
Belastung im Abfluss der RBFA:	0,0032 µg/l	(Median, IFS 2018)
JD-UQN für Fluoranthen:	0,0063 µg/l	(OGewV, Anlage 8)

Die Konzentration im Ablauf der RBFA ist geringer als die UQN, der Quotient ergibt sich folglich zu

$$C_{RBFA} / C_{JD-UQN} = 0,0032 / 0,0063 = 0,51 < 1$$

Die UQN stellt für Fluoranthen auch die **Bestimmungsgrenze** dar. Die Konzentration im Abfluss führt zu keiner Erhöhung der Konzentration im Wasserkörper Nord-Ostsee-Kanal solange diese unterhalb der Konzentration im Wasserkörper bleibt. Da die Abflusskonzentration unter-

halb der UQN liegt, führt eine Einleitung des Abflusses aus den RBFA bei bereits überschrittener UQN im Wasserkörper zu einer (messtechnisch nicht nachweisbaren) Konzentrationsverdünnung im Wasserkörper. Ist die UQN im Wasserkörper Nord-Ostsee-Kanal unterschritten, so überschreitet der Abfluss die UQN im Wasserkörper nicht, da sie im Abfluss der RBFA selbst unterhalb der UQN liegt. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands tritt nicht ein. Da die Konzentration an Fluoranthen unterhalb der Nachweisgrenze (UQN) liegt, ergibt sich auch keine messtechnisch nachweisbare Erhöhung im Wasserkörper durch den Abfluss aus den RBFA, dem Verbesserungsgebot wird entsprochen.

Mit dem oben genannten Verfahren können aus den im Straßenabfluss relevanten Parametern zwei kritische Schadstoffe identifiziert werden:

Blei (Pb):

Belastung im Straßenabfluss:	21,10 µg/l	(Median, IFS 2018)
Belastung im Abfluss der RBFA:	1,35 µg/l	(Median, IFS 2018)
JD-UQN für Blei:	1,2 µg/l	(OGewV, Anlage 8)

Benzo(a)pyren:

Belastung im Straßenabfluss:	0,17 µg/l	(Median, IFS 2018)
Belastung im Abfluss der RBFA:	0,0012 µg/l	(Median, IFS 2018)
JD-UQN für Benzo(a)pyren:	0,00017 µg/l	(OGewV, Anlage 8)

Benzo(a)pyren ist ein ubiquitärer Stoff, der neben vielen anderen PAK durch die unvollständige Verbrennung organischer Materialien, z. B. in Feuerungsanlagen, Verbrennungsmotoren, bei Bränden, beim Grillen, Räuchern und Rauchen entsteht. Bereits im reinen Niederschlag werden Konzentrationen von 0,002 µg/l bis 0,05 µg/l gemessen (WELKER 2004).

Sowohl für Blei als auch für Benzo(a)pyren zeigen die RBFA einen hohen Wirkungsgrad, dennoch kann es bei Blei zu etwas höheren Konzentrationen im Abfluss der Behandlungsanlagen kommen, als die JD-UQN es für OWK zulässt. Im Falle des Benzo(a)pyren ist die Überschreitung der JD-UQN erheblich. Damit kann es theoretisch bei diesen beiden Stoffen zu einer Erhöhung der Konzentrationen im Nord-Ostsee-Kanal kommen. Messtechnisch ist im vorliegenden Fall eine solche Erhöhung der Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle des Nord-Ostsee-Kanal aber nicht nachweisbar, wie die folgende Berechnung nach GROTEHUSMANN (IFS 2018) für den Parameter Benzo(a)pyren zeigt.

Annahmen

- - Die JD-UQN für Benzo(a)pyren ist bereits im Istzustand erreicht.
- - Die Frachtverringering durch die im Vergleich zum Istzustand verbesserte Regenwasserbehandlung bleibt unberücksichtigt, die gesamte Schadstofffracht der A7 wird als neue, zusätzliche Belastung gerechnet.
- - Es bleibt unberücksichtigt, dass durch die Verbreiterung der Rader Hochbrücke weniger Niederschlag direkt in den Nord-Ostsee-Kanal fällt. Dadurch wird die Belastung aus dem Niederschlag verringert, da dieses Wasser über die RBFA behandelt wird.

Konzentration nach Einleitung im Nord-Ostsee-Kanal $C_{\text{Nord-Ostsee-Kanal,RW}}$

Vorhandene Konzentration im Nord-Ostsee-Kanal $C_{\text{Nord-Ostsee-Kanal}}$: 0,00017 µg/l (= JD-UQN)

Spezifische Schadstofffracht im Ablauf RBFA B_{RBFA} :	0,007 g/ha/a
Angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche $A_{E,b,a}$:	5,15 ha (Unterlage 18)
Mittelwasserabfluss Nord-Ostsee-Kanal MQ:	459.000.000 m ³ /a

$$C_{\text{Nord-Ostsee-Kanal,RW}} = (C_{\text{Nord-Ostsee-Kanal}} * MQ + B_{RBFA} * A_{E,b,a}) / MQ$$

$$C_{\text{Nord-Ostsee-Kanal}} * MQ = 78,03 \text{ g/a}$$

$$B_{RBFA} * A_{E,b,a} = 0,03605 \text{ g/a}$$

$$C_{\text{Nord-Ostsee-Kanal,RW}} = 0,000170079 \text{ } \mu\text{g/l}$$

Die rechnerische Erhöhung der Benzo(a)pyren-Konzentration im Nord-Ostsee-Kanal beträgt also 0,000000079 $\mu\text{g/l}$ bzw. 0,000079 ng/l . Dies entspricht 0,046 % der JD-UQN. Für Benzo(a)pyren wird von den Laboren eine Messunsicherheit von 15 % angegeben. Eine solche Konzentrationsänderung ist messtechnisch nicht erfassbar.

In gleicher Weise lässt sich der Nachweis für den Parameter Blei führen.

Vorhandene Konzentration im Nord-Ostsee-Kanal $C_{\text{Nord-Ostsee-Kanal}}$: 1,2 $\mu\text{g/l}$ (= JD-UQN)

Spezifische Schadstofffracht im Ablauf RBFA B_{RBFA} :	7,56 g/ha/a
Angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche $A_{E,b,a}$:	5,15 ha (Unterlage 18)
Mittelwasserabfluss Nord-Ostsee-Kanal MQ:	459.000.000 m ³ /a

$$C_{\text{Nord-Ostsee-Kanal,RW}} = (C_{\text{Nord-Ostsee-Kanal}} * MQ + B_{RBFA} * A_{E,b,a}) / MQ$$

$$C_{\text{Nord-Ostsee-Kanal}} * MQ = 550.800 \text{ g/a}$$

$$B_{RBFA} * A_{E,b,a} = 38,934 \text{ g/a}$$

$$C_{\text{Nord-Ostsee-Kanal,RW}} = 1,200085 \text{ } \mu\text{g/l}$$

Die rechnerische Erhöhung der Bleikonzentration im Nord-Ostsee-Kanal beträgt also 0,000085 $\mu\text{g/l}$ bzw. 0,085 ng/l . Dies entspricht 0,007 % der JD-UQN. Für Blei wird von den Laboren eine Messunsicherheit von 5 % angegeben. Eine solche Konzentrationsänderung ist messtechnisch nicht erfassbar.

Die EU-Badestelle Borgstedter Enge wird ebenfalls nicht nachteilig beeinträchtigt, da der chemische Zustand und die chemischen Qualitätskomponenten des Nord-Ostsee-Kanals wie oben ausgeführt keine Verschlechterung durch das Vorhaben erfahren.

Dem Verbesserungsgebot steht das Vorhaben nicht entgegen. Die vorhabenbedingten Einleitungen gefährden nicht die fristgemäße Zielerreichung eines guten ökologischen Potentials und guten chemischen Zustands bzw. können, da sie unterhalb der messtechnischen Nachweisbarkeit liegen, keinen ursächlichen Beitrag für eine etwaige Zielverfehlung leisten.

7.2.3 Auswirkungen auf die Maßnahmen zur Zielerreichung gem. BWP

Für den Nord-Ostsee-Kanal (nok_0) wird lediglich im 3. Bewirtschaftungszeitraum bis 2027 die Maßnahme m12 umgesetzt (MELUR 2015B, ANLAGE 3.2). Es handelt sich dabei um weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge diffuser Quellen aus dem Bereich Landwirtschaft.

Auf die Umsetzung dieser Maßnahme und deren Zielerreichung hat das Vorhaben keinerlei nachteilige Auswirkungen. Für straßenbürtige Belastungen sind keine Maßnahmen vorgesehen.

7.3 Grundwasserkörper EI03

7.3.1 Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand

Alle Wirkfaktoren mit einem potentiellen Einfluss auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers EI03 konnten in Kap. 6 bereits ausgeschlossen werden. Die Grundwassermenge des Grundwasserkörpers Nord-Ostsee-Kanal – östl. Hügelland West wird durch das Vorhaben nicht verringert. Der gute mengenmäßige Zustand wird nicht nachteilig verändert. Nachteilige Auswirkungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme ergeben sich durch das Vorhaben folglich nicht.

7.3.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

W18 Eintrag von Chlorid über Tausalze

Eine genaue Berechnung und Hinführung der ermittelten Chloridkonzentration wird in ANLAGE I dargelegt.

Die Entwässerungsabschnitte 1 und 4 liegen über dem Einzugsgebiet des GWK EI03. Die Eingangsparameter entsprechen denen aus Kap. 7.2.1 W18. Die spezifische Chloridfracht im Straßenabfluss beträgt $1.025 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Der Grundwasserabfluss berechnet sich aus der Grundwasserneubildung und der Fläche des GWK. Als Fläche wird $1/5$ der Fläche des Grundwasserkörpers angenommen, die gemäß § 7 (3) 1.a) GrwV als flächenbezogene Voraussetzung für den guten chemischen Zustand festgelegt wird. Gemäß Landesportal Schleswig-Holstein (LSH 2018) wird eine mittlere Grundwasserneubildung von $150 \text{ l}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ angenommen. Die gestreute Fläche des Entwässerungsabschnittes 1 beträgt 2,43 ha. Die Bestandsfläche ergibt sich zu 1,849 ha. Als Differenz aus Bestand und Planung ergibt sich eine zusätzliche Fläche von 0,584 ha. Die gestreute Fläche des Entwässerungsabschnittes 4 beträgt 5,62 ha. Die Bestandsfläche ergibt sich zu 4,27 ha. Als Differenz aus Bestand und Planung ergibt sich eine zusätzliche Fläche von 1,349 ha, die in der weiteren Berechnung berücksichtigt wird. Die Flächengröße des Grundwasserkörpers beträgt $444,95 \text{ km}^2$ (LLUR 2019). Über den Flächenanteil von $1/5$ und der Grundwasserneubildung von $150 \text{ l}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ berechnet sich ein Grundwasserabfluss von $13.348.500 \text{ m}^3/\text{a}$.

Für den GWK EI03 wurde eine Grundkonzentration an Chlorid von $49,0 \text{ mg/l}$ (Messstelle Nr. 6683 Borgstedt F 1) für den Entwässerungsabschnitt 1 und eine Chloridkonzentration von $32,0 \text{ mg/l}$ (Messstelle Nr. 6400 Schacht-Audorf) als Ausgangskonzentration im Bereich des Entwässerungsabschnittes 4 (LLUR 2018, 2020). Die zusätzliche Chloridmenge, die in die OWK eingebracht wird, ergibt sich aus der Zunahme der zu streuenden Fläche aufgrund des 6-streifigen Ausbaus der A 7.

Die resultierenden Chloridkonzentrationen ergeben sich aus der versickerten Chloridfracht aus dem Straßenabfluss und der Ausgangsfracht im GWK über den Grundwasserabfluss des GWK EI03 (ANLAGE I).

Nach Versickerung der Straßenabflüsse im GWK EI03 liegen die Chloridkonzentrationen für den Entwässerungsabschnitt 1 bei $49,45 \text{ mg/l}$ und für den Entwässerungsabschnitt 4 bei $33,04$

mg/l (ANLAGE I). Der Schwellenwert für Grundwasserkörper bezüglich der Chloridkonzentration liegt bei 250 mg/l (GrwV Anlage 2) und wird damit an keiner Überwachungsstelle überschritten.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands des GWK EI03 wird ausgeschlossen. Dem Verbesserungsgebot wird ebenfalls entsprochen, da der Eintrag von Chlorid der Zielerreichung des guten chemischen Zustands nicht entgegensteht.

7.3.3 Auswirkungen auf die Maßnahmen zur Zielerreichung gemäß BWP

Der mengenmäßige Zustand des Grundwasserkörpers ist generell als gut zu beurteilen. Um die Bewirtschaftungsziele, insbesondere einen guten chemischen Zustand zu erzielen, setzen die Maßnahmen aus dem BWP bei einer Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft an. Zum einen geht es bei diesen Maßnahmen um die Einhaltung der Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes, der Düngeverordnung, der Verordnung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, der Verordnung zum Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln, etc. Zum anderen sind zusätzliche Maßnahmen vorgesehen, die vor allem auf die Art der Landwirtschaft abzielen, wie z. B. Winterbegrünungen, ökologischer Anbau, die Anlage von Schonstreifen an festen Schlaggrenzen und eine emissionsarme und gewässerschonende Ausbringung von Wirtschaftsdünger.

Das Vorhaben steht diesen Maßnahmen und deren Zielerreichung nicht entgegen. Ein signifikant zunehmender Schadstofftrend wurde nicht identifiziert (MELUR 2015A KARTE 4.6). Gegen das Gebot zur Trendumkehr wird somit nicht verstoßen.

7.4 Grundwasserkörper EI04

7.4.1 Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand

Alle Wirkfaktoren mit einem potentiellen Einfluss auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers EI04 konnten in Kap. 6 bereits ausgeschlossen werden. Die Grundwassermenge des Grundwasserkörpers Nord-Ostsee-Kanal – Geest wird durch das Vorhaben nicht verringert. Der gute mengenmäßige Zustand wird nicht nachteilig verändert. Nachteilige Auswirkungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme ergeben sich durch das Vorhaben folglich nicht.

7.4.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

W18 Eintrag von Chlorid über Tausalze

Eine genaue Berechnung und Hinführung der ermittelten Chloridkonzentration wird in ANLAGE I dargelegt.

Das Einzugsgebiet des GWK EI04 umfasst den Entwässerungsabschnitt 4 und 5. Die Eingangsparmeter entsprechen denen aus Kap. 7.2.1 W18.

Die gestreute Fläche des Entwässerungsabschnittes 4 beträgt 5,62 ha. Die Bestandsfläche ergibt sich zu 4,27 ha. Als Differenz aus Bestand und Planung ergibt sich eine zusätzliche Fläche von 1,349 ha. Die gestreute Fläche des Entwässerungsabschnittes 5 beträgt 0,856 ha. Die Bestandsfläche ergibt sich zu 0,65 ha. Als Differenz aus Bestand und Planung ergibt sich eine zusätzliche Fläche von 0,205 ha. Die Flächengröße des Grundwasserkörpers beträgt

826,55 km² (LLUR 2019). Über den Flächenanteil von 1/5 und der Grundwasserneubildung von 150 l/(m² a) berechnet sich ein Grundwasserabfluss von 24.796.500 m³/a (ANLAGE I).

Als Grundkonzentration an Chlorid wird im Entwässerungsabschnitt 4 eine Chloridkonzentration von 50,0 mg/l gemäß Messstelle Nr. 6476 Ostenfeld Wald zugrunde gelegt (LLUR 2018, 2020). Für den Entwässerungsabschnitt 5 ergibt sich eine Ausgangskonzentration von 40 mg/l Chlorid (Messstelle Nr. 6804 Ostenfeld Grellkamp) (LLUR 2018, 2020).

Die resultierenden Chloridkonzentrationen ergeben sich aus der versickerten Chloridfracht aus dem Straßenabfluss und der Ausgangsfracht im GWK über den Grundwasserabfluss des GWK EI04 (ANLAGE I).

Die resultierende Chloridkonzentration beträgt für den GWL EI04 im Bereich des Entwässerungsabschnitts 4 51,04 mg/l und für den Entwässerungsabschnitt 5 40,16 mg/l (ANLAGE I). Der Schwellenwert für Chlorid in Grundwasserkörpern von 250 mg/l wird damit an keiner Überwachungsstelle überschritten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands aufgrund der Versickerung des Straßenabflusses tritt nicht ein.

Dem Verbesserungsgebot wird ebenfalls entsprochen, da der Eintrag von Chlorid der Zielerreichung des guten chemischen Zustands nicht entgegensteht.

7.4.3 Auswirkungen auf die Maßnahmen zur Zielerreichung gemäß BWP

Der mengenmäßige Zustand des Grundwasserkörpers ist generell als gut zu beurteilen. Um die Bewirtschaftungsziele, insbesondere einen guten chemischen Zustand zu erzielen, setzen die Maßnahmen aus dem BWP bei einer Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft an. Zum einen geht es bei diesen Maßnahmen um die Einhaltung der Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes, der Düngeverordnung, der Verordnung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, der Verordnung zum Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln, etc. Zum anderen sind zusätzliche Maßnahmen vorgesehen, die vor allem auf die Art der Landwirtschaft abzielen, wie z. B. Winterbegrünungen, ökologischer Anbau, die Anlage von Schonstreifen an festen Schlaggrenzen und eine emissionsarme und gewässerschonende Ausbringung von Wirtschaftsdünger.

Das Vorhaben steht diesen Maßnahmen und deren Zielerreichung nicht entgegen. Ein signifikant zunehmender Schadstofftrend wurde nicht identifiziert (MELUR 2015A KARTE 4.6). Gegen das Gebot zur Trendumkehr wird somit nicht verstoßen.

7.5 Grundwasserkörper N4

7.5.1 Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand

Alle Wirkfaktoren mit einem potentiellen Einfluss auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers N4 konnten in Kap. 6 bereits ausgeschlossen werden. Die Grundwassermenge des Grundwasserkörpers Rendsburger Mulde Nord wird durch das Vorhaben nicht verringert. Der gute mengenmäßige Zustand wird nicht nachteilig verändert.

7.5.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

W18 Eintrag von Chlorid über Tausalze

Eine genaue Berechnung und Hinführung der ermittelten Chloridkonzentration wird in ANLAGE I dargelegt.

Ein Chlorideintrag bis in den tiefen Grundwasserkörper kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, da eine Verbindung zwischen dem oberen Grundwasserkörper (EI03 und EI04) und dem tiefen Grundwasserkörper N4 nicht mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Die Chloridkonzentration an der Messstelle Schneidershoop F3 beträgt 22 mg/l (Jahresmittelwert 2015) (LLUR 2018). Da die resultierende Konzentration im oberen Grundwasserkörper nach Versickerung der Straßenabflüsse maximal 49,45 mg/l (Kap. 7.3.2) bzw. 51,04 mg/l (Kap.7.4.2) beträgt, kann auch bei möglicher Verbindung zwischen dem oberen und unteren Grundwasserkörper der Schwellenwert von 250 mg/l im unteren Grundwasserkörper vorhabenbedingt nicht erreicht werden.

Der chemische Zustand des Grundwasserkörpers Rendsburger Mulde Nord wird somit durch das Vorhaben nicht beeinflusst oder verschlechtert. Der gute chemische Zustand wird nicht nachteilig verändert.

7.5.3 Auswirkungen auf die Maßnahmen und Zielerreichung gemäß BWP

Der mengenmäßige und chemische Zustand des Grundwasserkörpers ist generell als gut zu beurteilen.

Maßnahmen zur Erreichung von Bewirtschaftungszielen wurden deshalb nicht festgelegt (MELUR 2015B) und eine Betrachtung dieser entfällt demnach für den GWK Rendsburger Mulde Nord.

8 ZUSAMMENFASSUNG

8.1 Oberflächenwasserkörper

Bezüglich des ökologischen Potenzials und chemischen Zustandes sowie der Einhaltung der Bewirtschaftungsziele und Maßnahmen werden im Folgenden die Prüfergebnisse des Oberflächenwasserkörpers Nord-Ostsee-Kanal (nok_0) zusammengefasst.

Tabelle 17: Prüfergebnisse OWK

Biologische Qualitätskomponenten		Nord-Ostsee-Kanal (nok_0)
Zusammensetzung und Biomasse des Phytoplanktons, Artenzusammensetzung und Abundanz der Makrophyten und des Phytobenthos		Keine nachteiligen Auswirkungen
Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna		Keine nachteiligen Auswirkungen
Zusammensetzung und Abundanz der benthischen wirbellosen Fauna		Keine nachteiligen Auswirkungen
Hydromorphologische Qualitätskomponenten in Unterstützung der biologischen Qualitätskomponenten		
<i>Morphologische Bedingungen</i>		
	Tiefen- und Breitenvariation und Tiefenvariation	Keine nachteiligen Auswirkungen
	Menge, Struktur und Substrat des Bodens	
	Struktur der Uferzone	
<i>Wasserhaushalt</i>		
	Wasserstandsdynamik	-
	Wassererneuerungszeit	-
	Abfluss und Abflussdynamik	Keine nachteiligen Auswirkungen
	Verbindung zu Grundwasserkörpern	
<i>Durchgängigkeit des Flusses</i>		Keine nachteiligen Auswirkungen
Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten		
<i>Allgemeine</i>		
	Sichttiefe	-
	Versauerungszustand	-
	Temperaturverhältnisse	Keine nachteiligen Auswirkungen
	Sauerstoffhaushalt	
	Salzgehalt	
	Nährstoffverhältnisse	
<i>Flussgebietsspezifische Schadstoffe</i>		
	synthetische und nicht synthetische Schadstoffe in Wasser, Sedimenten, Schwebstoffen	Keine nachteiligen Auswirkungen
Chemischer Zustand		
die in Anlage 8 Tabelle 2 aufgeführten Umweltqualitätsnormen		Keine nachteiligen Stoffeinträge
Bewirtschaftungsziele und Maßnahmen		
Reduzierung der Stoffeinträge durch kommunale Abwassereinleitungen bei punktuellen Belastungen		Das Vorhaben steht der Umsetzung der Maßnahmen nicht entgegen, es besteht keine Gefährdung der Zielerreichung.
Vermeidung von unfallbedingten Einträgen		
Verbesserung/Optimierung der Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen. Weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge diffuser Quellen aus dem Bereich der Landwirtschaft		

8.2 Grundwasserkörper

Die Prüfergebnisse zu den Grundwasserkörpern werden nachfolgend zusammengefasst:

Tabelle 18: Prüfergebnisse der Grundwasserkörper EI03, EI04, N4

Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper	
Komponente Grundwasserspiegel (guter Zustand)	
Der Grundwasserspiegel in den Grundwasserkörpern ist so beschaffen, dass die verfügbare Grundwasserressource nicht von der langfristigen mittleren jährlichen Entnahme überschritten wird.	Das Vorhaben führt nicht zu Grundwasserentnahmen und nur zu geringer Reduzierung der Grundwasserneubildung. Es sind keine erheblichen Störungen des Gleichgewichts zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung festzustellen.
Änderungen der Strömungsrichtung, die sich aus Änderungen des Grundwasserspiegels ergeben, können zeitweise oder kontinuierlich in einem räumlich begrenzten Gebiet auftreten; solche Richtungsänderungen verursachen jedoch keinen Zustrom von Salzwasser oder sonstige Zuströme und lassen keine nachhaltige, eindeutig feststellbare anthropogene Tendenz zu einer Strömungsrichtung erkennen, die zu einem solchen Zustrom führen könnte.	Es ergeben sich keine nachteiligen Änderungen der Strömungsrichtung.
Chemischer Zustand des Grundwasserkörpers	
Komponente Konzentrationen an Schadstoffen [Allgemein] (Guter Zustand)	
keine Anzeichen für Salz- oder andere Intrusionen	
keine Überschreitung von Qualitätsnormen gemäß Art. 17 WRRL	
keine Gefahr, dass die in Art.4 WRRL spezifizierten Umweltziele für in Verbindung stehende Oberflächengewässer nicht erreicht, die ökologische oder chemische Qualität derartiger Gewässer signifikant verringert oder die Landökosysteme, die unmittelbar von dem GWK abhängen, signifikant geschädigt werden.	Reinigung des anfallenden Niederschlagswassers über Retentionsfilteranlagen oder Versickerung über die Böschung. Keine Stoffeinträge durch das Vorhaben, die sich auf die Qualitätsnormen nach § 17 WRRL auswirken (Nitrat, Pestizide, Schadstoffe nach Anhang II der Tochterrichtlinie Grundwasser und andere Schadstoffe). Keine Überschreitung des Schwellenwertes von 250 mg/l für Chlorid.
Komponente Leitfähigkeit (Guter Zustand)	
Es bestehen keine Änderungen der Leitfähigkeit, die ein Hinweis auf Salz- oder andere Intrusionen der GWK wären	Vom Vorhaben gehen keine Änderungen der Leitfähigkeit durch Salzeinträge o.ä. aus.
Bewirtschaftungsziele	
Maßnahme zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (GW)	
Reduzierung der Nährstoffeinträge durch besondere Anforderungen in Wasserschutzgebieten	Das Vorhaben steht der Maßnahmenumsetzung nicht entgegen und gefährdet nicht die Zielerreichung.

8.3 Gesamteinschätzung

Durch das Vorhaben wird nicht gegen die Bewirtschaftungsziele der WRRL gemäß §§ 27 und 47 WHG verstoßen.

Für das in dem BWP angesprochene Fließgewässer Nord-Ostsee-Kanal (nok_0) ist keine Verschlechterung des ökologischen Potenzials sowie des chemischen Zustands festzustellen.

Dem Verbesserungsgebot steht das Vorhaben ebenfalls nicht entgegen.

Für die im BWP angesprochenen Grundwasserkörper Nord-Ostsee-Kanal – östl. Hügelland West (EI03), Nord-Ostsee-Kanal – Geest (EI04) und Rendsburger Mulde Nord (N4) ergibt sich keine Verschlechterung des chemischen und mengenmäßigen Zustands.

Auch gegen das Verbesserungsgebot und gegen das Gebot zur Trendumkehr wird nicht verstoßen.

Da es keine nachteiligen Auswirkungen auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand der Grundwasserkörper durch das Vorhaben gibt, wird eine Betroffenheit bzw. eine Verschlechterung des Zustands von grundwasserabhängigen Landökosystemen im Sinne der WRRL ausgeschlossen.

9 LITERATURVERZEICHNIS

9.1 Literatur

- ALABASTER J. S. (1972): Suspended solids and fisheries. Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences.180: 395-406.
- BLMP 1 (2009): Muster-Standardarbeitsanweisung für Laboratorien des Bund/Länder-Messprogramms. Prüfverfahren-SOP: Makrozoobenthos-Untersuchungen in marinen Sedimenten (Weichboden). Qualitätssicherungsstelle des Bund/Länder-Messprogramms Nord- und Ostsee am Umweltbundesamt, Berlin.
- BLMP 2 (2009): Muster-Standardarbeitsanweisung für Laboratorien des Bund/Länder-Messprogramms. Prüfverfahren-SOP: Makrophytobenthos-Untersuchungen auf marinen Substraten: Rahmenbeprobung im Sublitoral (P-SOP-BLMP-MPB_RB-SUB_v01). Qualitätssicherungsstelle des Bund/Länder-Messprogramms Nord- und Ostsee am Umweltbundesamt, Berlin.
- COCHET CONSULT - PLANUNGSGESELLSCHAFT UMWELT, STADT UND VERKEHR (2016): A7 Ersatzneubau der Rader Hochbrücke. FFH-Vorprüfung für das Natura 2000-Gebiet DE 1624-392 „Wittensee und Flächen angrenzender Niederungen“. Stand Dezember 2016.
- DWA-A 178 (2017): DWA – Regelwerk. Arbeitsblatt DWA – 178. Retentionsbodenfilteranlagen – Entwurf. Stand: Juni 2017.
- FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE [FGG ELBE] (2015): Hochwasserrisikomanagementplan gem. § 75 WHG bzw. Artikel 7 der Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe. Stand: 12. November 2015.
- JENS, G. (1980): Die Bewertung von Fischgewässern. Verlag Paul Parey.
- IGB INGENIEURGESELLSCHAFT MBH (2019): A 7 Ersatzneubau Rader Hochbrücke. Schadstoffuntersuchung der abzubrechenden Brückenbauwerke BW 602, BW 603, BW 604 und BW 606. Stand: 30.08.2019.
- INFORMATIONSDIENT UMWELTRECHT E.V. IDUR (2007): Die EU Wasserrahmenrichtlinie, Teil 3: Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot.
- IFS [INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR STADTHYDROLOGIE MBH] (2018): Gutachten. Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen. Hannover. Stand: 18.04.2018.
- KEMPFFERT + PARTNER GEOTECHNIK (2017A): Geotechnischer Bericht. Band 1. Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen, Festlegung der charakteristischen Werte. BAB A7 – Ersatzneubau Rader Hochbrücke, Streckengutachten von km 58,6 bis km 61,9, Dammbauwerk Nord und Dammbauwerk Süd. Stand: 10.11.2017.
- KEMPFFERT + PARTNER GEOTECHNIK (2018A): Geotechnischer Bericht. Band 2. Gründungsempfehlung. BAB A7 - Ersatzneubau Rader Hochbrücke, Streckengutachten von km 58,6 bis km 61,9, Dammbauwerk Nord und Dammbauwerk Süd. Stand: 16.02.2018.
- KEMPFFERT + PARTNER GEOTECHNIK (2017B): Geotechnischer Bericht. Band 1. Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen, Festlegung der charakteristischen Werte. BAB A7 – Ersatzneubau Rader Hochbrücke, Brückenbauwerk BW 603. Stand: 21.12.2017.

- KEMPFFERT + PARTNER GEOTECHNIK (2018B): Geotechnischer Bericht. Band 2. Empfehlung zu den Gründungen der Bauwerke und zur Bauausführung. BAB A7 – Ersatzneubau Rader Hochbrücke, Brückenbauwerk BW 603. Stand: 11.05.2018.
- KREISVERWALTUNG RENDSBURG-ECKERNFÖRDE-FACHDIENST GESUNDHEITSDIENSTE (2018): Zusammenfassung des Badegewässerprofils. Doerpsee; Schacht-Audorf. Stand: April 2018.
- BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER [LAWA] (2003): LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Stand: 30.04.2003.
- BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT [LAWA] (2015): Endbericht im Vorhaben „Bewertung von HMWB/AWB-Fließgewässern und Ableitung des HÖP/GÖP“ im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Projekt-Nr. O 1.13 im Länderfinanzierungsprogramm "Wasser, Boden und Abfall".
- BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT [LAWA] (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot. Beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung. 16./17. März 2017 in Karlsruhe.
- LBV-SH 2019: Besprechungsvermerk zum Abstimmungstermin zum Fachbeitrag WRRL mit dem LLUR und dem MELUND zur B 5 –Verlegung im Bereich Bredstedt, Breklum, Struckum Hattstedt am 26.08.2019 in Flintbek.
- LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME SCHLESWIG-HOLSTEIN [LLUR]: Untersuchung des Phytoplanktons schleswig-holsteinischer Fließgewässer 2011. Endbericht. Stand: Juni 2012.
- MARILIM & S. NEHRING (2002): Netzanbindung des Offshore-Windparks "Meerwind"- Eine Beurteilung zur Umweltverträglichkeit. Gutachten im Auftrag der Windland Energieerzeugungs-GmbH, Berlin.
- MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN [MELUR] (2009): Erläuterungen zum schleswig-holsteinischen Anteil am Bewirtschaftungsplan nach Art. 13 der Richtlinie 2000/60/EG der Flussgebietseinheit Elbe.
- MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN [MELUR] (2015A): Erläuterungen zum Bewirtschaftungsplan (gem. Art. 11 EG-WRRL bzw. § 83 WHG), SH-Anteil der FGE Elbe, 2. Bewirtschaftungszeitraum 2016 – 2021. Kiel. Stand: 22.12.2015.
- MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN [MELUR] (2015B): Maßnahmenplanung (gem. Art. 11 EG-WRRL bzw. § 82 WHG) im SH-Anteil der FGE Elbe, 2. Bewirtschaftungszeitraum 2016 – 2021. Kiel. Stand: 22.12.2015.
- RIECKEN U, FINCK P, RATHS U, SCHRÖDER E & A SSYMANK (2006): Rote Liste der gefährdeten Biooptypen Deutschlands. Zweite fortgeschriebene Fassung 2006. Naturschutz und Biologische Vielfalt 34: 1-318
- SCHORIES D, KUHLENKAMP R, SCHUBERT H & U SEELIG (2013): Rote Liste und Gesamtartenliste der marinen Makroalgen (*Chlorophyta*, *Phaeophyceae* et *Rhodophyta*) Deutschlands –

in: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 2: Meeresorganismen, Bundesamt für Naturschutz, 70(2): 179-229

WELKER, A. (2004): Schadstoffe im urbanen Wasserkreislauf – Aufkommen und Verteilung, insbesondere in den Abwasserentsorgungssystemen, Habilitationsschrift beim Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft der Technischen Universität Kaiserslautern

9.2 Internetquellen

BFG (2016): Simulation der Binnenzuflüsse zum Nord-Ostsee-Kanal als Beitrag für eine vorausschauende Wasserbewirtschaftung, Bundesanstalt für Gewässerkunde in Kooperation mit Aquantec – Gesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, im Rahmen der Veranstaltung 8. Hydrologisches Gespräch am 03. Juni 2016 in Husum.

MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT, NATUR UND DIGITALISIERUNG DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN [MELUND] (2018A): Homepage zum Landwirtschafts- und Umweltatlas SH. Abfrage: 09.10.2018.

MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT, NATUR UND DIGITALISIERUNG DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN [MELUND] (2018B): Homepage zu Wasserkörper- und Nährstoffinformationen. Abfrage:10.10.2018.

MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT, NATUR UND DIGITALISIERUNG DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN [MELUND] (2018C): Wasserkörper-Steckbrief mit Angaben zu berichtspflichtigen Informationen bei der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Schleswig-Holstein. nok_0 Nord-Ostsee-Kanal. Datenstand: 22.12.2015.

MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT, NATUR UND DIGITALISIERUNG DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN [MELUND] (2018D): Wasserkörper-Steckbrief mit Angaben zu berichtspflichtigen Informationen bei der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Schleswig-Holstein. EI_03 Nord-Ostsee-Kanal – östl. Hügelland West. Datenstand: 22.12.2015.

MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT, NATUR UND DIGITALISIERUNG DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN [MELUND] (2018E): Wasserkörper-Steckbrief mit Angaben zu berichtspflichtigen Informationen bei der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Schleswig-Holstein. EI_04 Nord-Ostsee-Kanal - Geest. Datenstand: 22.12.2015.

MINISTERIUM FÜR ENERGIEWENDE, LANDWIRTSCHAFT, UMWELT, NATUR UND DIGITALISIERUNG DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN [MELUND] (2018F): Wasserkörper-Steckbrief mit Angaben zu berichtspflichtigen Informationen bei der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Schleswig-Holstein. N4 Rendsburger Mulde Nord. Datenstand: 22.12.2015.

9.3 Sonstiges

LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME [LLUR] (2018): Daten zu OWK und GWK Messstellen rückblickend von 2017. Stand: November 2018.

LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME [LLUR] (2020): Daten zu GWK Messstellen von 2018 und 2019. Informationen zu OWK. Stand: Februar 2020.

PHILIPSON, T. (2017): Fischereiwirtschaftsmeister Fischerei Brauer Rade, persönliche Mitteilungen