

Feststellungsunterlage

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

Unterlage 19.5

Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Stand 11.04.2019

VORHABENTRÄGER:

DEGES

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs-
und -bau GmbH
Zimmerstr. 54
10117 Berlin

VERFASSER:

TGP

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



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	13
1.2	Methodisches Vorgehen	13
1.2.1	Umgang mit nicht berichtspflichtigen Oberflächengewässern	19
1.3	Qualitätskomponenten für Oberflächenwasserkörper	21
1.4	Qualitätskomponenten für Grundwasserkörper	24
2	MERKMALE DES VORHABENS	26
2.1	Kreuzende Verkehrswege	26
2.2	Querschnittsgestaltung	27
2.3	Böschungsgestaltung	28
2.4	Knotenpunkte	28
2.5	Ingenieurbauwerke	28
2.6	Lärmschutzwände	28
2.7	Bodenaushub und Bodenaustausch	29
2.8	Entwässerungskonzept	30
2.9	Baudurchführung	33
3	ZUSTAND UND BEWERTUNG DER ZU BERÜCKSICHTIGENDEN WASSERKÖRPER	35
3.1	Darstellung der zu berücksichtigenden Oberflächenwasserkörper	37
3.1.1	Nord-Ostsee-Kanal (nok_0)	38
3.2	Nicht berichtspflichtige Oberflächengewässer	42
3.3	Darstellung der zu berücksichtigenden Grundwasserkörper	42
3.3.1	Repräsentative Überwachungsstellen	42
3.3.2	NOK – östl. Hügelland West (EI03)	43
3.3.3	NOK - Geest (EI04)	43
3.3.4	Rendsburger Mulde Nord (N4)	43
3.3.5	Grundwasserabhängige Landökosysteme	43
3.3.6	Zusammenfassung	44
3.4	Wasserkörper im Bereich landschaftspflegerischer Kompensationsmaßnahmen	45
3.5	Schutzgebiete nach Artikel 6 i. V. m. Anhang IV, Abs. 1 WRRL	45
4	BEWIRTSCHAFTUNGSZIELE	47
4.1	Bewirtschaftungs- und Maßnahmenplanung FGG Elbe	47
4.2	Bewirtschaftungsziele Oberflächenwasserkörper	49
4.3	Bewirtschaftungsziele Grundwasserkörper	49

4.4	Hochwasserrisikomanagementplanung	49
5	WASSERRECHTLICHE SCHUTZMASSNAHMEN	51
6	WIRKFAKTOREN DES VORHABENS	53
6.1	Baubedingte Wirkfaktoren	54
6.1.1	Baustellenflächen	57
6.1.2	Auf- und Rückbau der Anleger	57
6.1.3	Bau des Brückenbauwerks	57
6.1.4	Rückbau der Bestandsbrücke	59
6.1.5	Dammbauwerke	60
6.1.6	Entwässerung	61
6.2	Anlagebedingte Wirkfaktoren	61
6.2.1	Anleger	64
6.2.2	Bauwerksfundamente Rader Hochbrücke	64
6.2.3	Dammbauwerk und Entwässerungsanlagen	64
6.3	Betriebsbedingte Wirkfaktoren	64
6.3.1	Entwässerung	66
7	AUSWIRKUNGSPROGNOSE	67
7.1	Grundlagen	67
7.2	Oberflächenwasserkörper Nord-Ostsee-Kanal/Borgstedter See (nok_0)	68
7.2.1	Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des ökologischen Potenzials	68
7.2.2	Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des chemischen Zustands	77
7.2.3	Auswirkungen auf die Maßnahmen zur Zielerreichung gem. BWP	80
7.3	Grundwasserkörper EI03	81
7.3.1	Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand	81
7.3.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand	81
7.3.3	Auswirkungen auf die Maßnahmen zur Zielerreichung gemäß BWP	82
7.4	Grundwasserkörper EI04	82
7.4.1	Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand	82
7.4.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand	82
7.4.3	Auswirkungen auf die Maßnahmen zur Zielerreichung gemäß BWP	83
7.5	Grundwasserkörper N4	83
7.5.1	Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand	83
7.5.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand	83
7.5.3	Auswirkungen auf die Maßnahmen und Zielerreichung gemäß BWP	84
8	ZUSAMMENFASSUNG	85
8.1	Oberflächenwasserkörper	85
8.2	Grundwasserkörper	86
8.3	Gesamteinschätzung	87
9	LITERATURVERZEICHNIS	88
9.1	Literatur	88
9.2	Internetquellen	89
9.3	Sonstiges	90

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Qualitätskomponenten und Parameter zur Einstufung des ökologischen Zustandes und ökologischen Potenzials von Oberflächengewässer gemäß OGewV Anlage 3	21
Tabelle 2:	allgemeine Einstufung für die Qualitätskomponenten von Oberflächengewässern gem. WRRL Anhang V	23
Tabelle 3:	Brückenbauwerke im Vorhabengebiet [m] (Unterlage 1, Erläuterungsbericht)	28
Tabelle 4:	Baugrubensohlniveaus, Grundwasserstände, erforderliche Absenkmaße (KEMPFERT + PARTNER 2018B), BGS = Baugrundsohle	29
Tabelle 5:	Oberflächengewässer innerhalb des Untersuchungsraumes mit Gewässercode gem. BWP	37
Tabelle 6:	Einstufung der Oberflächengewässer gemäß BWP (MELUR 2015A) und Wasserkörper-Steckbrief (MELUND 2018C)	41
Tabelle 7:	Grundwasserkörper innerhalb des Untersuchungsraumes (MELUR 2016)	42
Tabelle 8:	Einstufung der Grundwasserkörper gemäß BWP 2015 (MELUR 2015A)	44
Tabelle 9:	Relevante Maßnahmen für die Grundwasserkörper NOK – östl. Hügelland West (EI03) und NOK-Geest (EI04) (MELUR 2015B Anlage 3.2)	49
Tabelle 10:	Maßnahmen gemäß Hochwasserrisikomanagementplan (FGG ELBE 2015 ANHANG H1 UND H2)	50
Tabelle 11:	Zusammenstellung der baubedingten Wirkfaktoren auf den OWK nok_0, QK = Qualitätskomponenten	55
Tabelle 12:	Zusammenstellung der baubedingten Wirkfaktoren auf die GWK EI03, EI04, N4	56
Tabelle 13:	Zusammenstellung der anlagebedingten Wirkfaktoren auf den OWK nok_0, QK = Qualitätskomponenten	62
Tabelle 14:	Zusammenstellung der anlagebedingten Wirkfaktoren auf die GWK EI03, EI04, N4	62
Tabelle 15:	Zusammenstellung der betriebsbedingten Wirkfaktoren auf den OWK nok_0, QK = Qualitätskomponenten	65
Tabelle 16:	Zusammenstellung der betriebsbedingten Wirkfaktoren auf die GWK EI03, EI04, N4	65
Tabelle 17:	Prüfergebnisse OWK	85
Tabelle 18:	Prüfergebnisse der Grundwasserkörper EI03, EI04, N4	86

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Koordinierungsräume der FGG Elbe mit Lage des Untersuchungsraumes (rote Markierung) (BWP 2015)	35
Abbildung 2: Ausschnitt aus der Karte 1-1 des BWP FGE Elbe 2009 mit Planungseinheit Stör und Nord-Ostsee-Kanal mit Lage des Untersuchungsraumes (rote Markierung)	36

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
EKA	Entwurfsklasse Autobahn
EKL	Entwurfsklasse Landstraßen
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	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 (NOK) 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). Vorhabenträger ist die Bundesrepublik Deutschland (Bundesstraßenverwaltung) vertreten durch die Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau mbH (DEGES).

Im Rahmen des UVP-Berichts 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 Gewässer 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 und Kap. 1.1.2).

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 Grundwasserkörper enthalten.

Oberflächengewässer

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

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 ZUR 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 4.3 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, zuletzt geändert am 04.12.2018, 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 WHG¹ gilt dementsprechend:

¹ Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009, zuletzt geändert durch Art. 1 vom 11.04.2016 (BGBl. I S.745)

"**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.

Ferner gilt:

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

1. eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
2. ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden" (§ 27 Abs. 2 WHG).

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 oberirdischen Gewässern. 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 der Grundwasserkörper 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**)
- Bleiben ein guter chemischer und mengenmäßiger Zustand des Grundwassers erreichbar? (**Verbesserungsgebot Grundwasserkörper**)
- Sind Verschlechterungen des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers durch das Vorhaben zu erwarten? (**Verschlechterungsverbot 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. Gemäß diesem Erlass dient das Hinweispapier als Orientierungshilfe und stellt keine abschließende Handlungsanweisung dar. Insofern wurde für diesen Fachbeitrag das Vorgehen anhand der nachfolgend genannten Grundlagen entwickelt:

- in dem 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 und Ausgleichsmaßnahmen 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 Schutzgüter, zu denen ernstliche Wirkbeziehungen bestehen (OVG Lüneburg, Urt. 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 erforderlich 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 der **Phasing-Out Verpflichtung** hat das BVerwG festgestellt:

- Mangels Regelung einer schrittweisen Reduzierung oder Einstellung von Einleitungen und Festlegung eines konkreten Zeitplans ist die Phasing-Out-Verpflichtung nach Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziff. iv i.V.m. Art. 16 Abs. 8 Satz 1 WRRL derzeit nicht in einer vollziehbaren Weise konkretisiert, so dass zwingende Vorgaben zur schrittweisen Verringerung und Einstellung aller Quecksilbereinträge nicht bestehen [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. Die **Phasing-Out-Verpflichtung** hat für das Erreichen des guten chemischen Zustands unterstützende Funktion. Der eigenständige Gehalt **[der Phasing-Out-Verpflichtung]** liegt darin, dass er - anders als das Verbesserungsgebot - nicht nur immissions- sondern auch emissionsbezogene Anforderungen regelt. 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)].

Der Beschluss des BVerwG vom 25.04.2018 bezüglich des Zubringers Ummeln (BVerwG, 25.04.2018 - 9 A 16/16, Vorlagebeschluss) über das **Verschlechterungsverbot** hinsichtlich des chemischen Zustands von Grundwasserkörpern führt folgendes aus:

- „Ist der Begriff der Verschlechterung des Zustands eines Grundwasserkörpers in Art. 4 Abs. 1 Buchst. b Ziff. I WRRL dahin auszulegen, dass eine Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers vorliegt, sobald mindestens eine Umweltqualitätsnorm für einen Parameter vorhabenbedingt überschritten wird, und dass unabhängig davon dann, wenn für einen Schadstoff der maßgebliche Schwellenwert

bereits überschritten ist, jede weitere (messbare) Erhöhung der Konzentration eine Verschlechterung darstellt?“

- „Das Bundesverwaltungsgericht geht davon aus, dass das Verschlechterungsverbot auch für das Grundwassers (Art. 4 Abs. 1 Buchst. b Ziff. i - ii WRRL) verbindlichen Charakter hat und bei der Zulassung eines Vorhabens zwingend zu prüfen ist. Die Ausführungen im Urteil des Gerichtshofs vom 1. Juli 2015 - C-461/13, BUND/Bundesrepublik - Rn. 43 ff. - zur Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers sind insoweit auf das Grundwasser übertragbar. Dementsprechend unterstellt das Bundesverwaltungsgericht, dass die Antwort des Gerichtshofs auf die oben gestellte Frage [...] auch für das Grundwasser gilt. Des Weiteren nimmt das Bundesverwaltungsgericht an, dass Bezugspunkt der Prüfung des Verschlechterungsverbots der Grundwasserkörper in seiner Gesamtheit ist, denn auf diesen stellt auch Nr. 2.4.5 des Anhangs V der Wasserrahmenlinie bei der "Interpretation und Darstellung des chemischen Zustands des Grundwassers" ab.“ [Rn 43].
- „[...] dürfte eine Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers vorliegen, sobald mindestens eine Umweltqualitätsnorm für einen Parameter vorhabenbedingt überschritten wird. Für Schadstoffe hingegen, die den maßgeblichen Schwellenwert bereits im Ist-Zustand überschreiten, stellt jede weitere (messbare) Erhöhung der Konzentration eine Verschlechterung dar [...]“ [Rn 49].

Im vorliegenden Fachbeitrag zur WRRL werden folgende **Prüfschritte** 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. Gefährdung der Zielerreichung, Verstoß gegen das Verbesserungsgebot und
 - des Gebots zur Trendumkehr des mengenmäßigen und/oder chemischen Zustandes des Grundwassers

auf Grundlage der Planunterlagen, der Wasserkörper-Steckbriefe, der Messdaten der Überwachungsstellen, eigenen erhobenen Daten und der Umweltverträglichkeitsuntersuchung/des Landschaftspflegerischen Begleitplans zum Vorhaben.

1.2.1 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, Urt. 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 10.11.2016² 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 Unterschutzstellung 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.

² Siehe auch BVerwG Urt. v. 10.11.2016 - 9 A 19.15

1.3 Qualitätskomponenten 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:

- Biologischen Qualitätskomponenten
- hydromorphologische Qualitätskomponenten
- chemische und allgemeine physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (APC)

Für die Bewertung der flussgebietspezifischen Schadstoffe (chemische Qualitätskomponente) hat Deutschland Umweltqualitätsnormen (UQN) festgelegt. Diese sind in Anlage 6 der OGeWV vom 20.06.2016 aufgeführt. Bei Überschreitung einer UQN wird der gute ökologische Zustand nicht erreicht.

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 Oberflächengewässer gemäß OGeWV Anlage 3

Oberflächengewässer	
Biologische Qualitätskomponenten	
<i>Qualitätskomponentengruppe Gewässerflora</i>	
	Qualitätskomponente Phytoplankton ³ 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

³ Bei planktondominierten Fließgewässern

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 ⁴

* Parameter nur für Fließgewässer

** Parameter für Seen

⁴ 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 flusspezifischen 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 Überwachungsstellen 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 Qualitätskomponenten für Grundwasserkörper

Der Zustand des Grundwasserkörpers wird bestimmt anhand des

- Parameters mengenmäßiger Zustand des Grundwassers und des
- Parameters chemischer Zustand des Grundwassers.

Gemäß § 4 GrwV ist der **mengenmäßige Grundwasserzustand** gut, wenn

1. die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zweigt, 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 stehenden 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, die Schwellenwert an den Messstellen nach § 9 Abs. 1 GrwV überschritten werden.

2 MERKMALE DES VORHABENS

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

L42 – Bau-km 0+696

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 bei die 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 Regelböschungsneigung liegt bei 1:1,8. Die Böschungsflächen werden mit 10 cm Oberboden angedeckt 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.

Im Bereich der **AS Büdelsdorf** endet der sechsstreifige Ausbau der A 7

2.5 Ingenieurbauwerke

Folgende Brückenbauwerke sind Bestandteil der Baumaßnahme:

Tabelle 3: Brückenbauwerke im Vorhabengebiet [m] (Unterlage 1, Erläuterungsbericht)

Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	lichte Weite	Kreuzungswinkel [gon]	lichte Höhe	Breite zw. Geländern	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. Festlegung der lichten Weite in Abstimmung mit dem WSA Kiel-Holtenau. 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 Kanalpeilerachsen 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.						

2.6 Lärmschutzwände

Im Planungsbereich sind Lärmschutzanlagen bzw. Windabweiser vorgesehen. Details hierzu siehe Unterlage 1, Vorentwurf-Erläuterungsbericht.

2.7 Bodenaushub und Bodenaustausch

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 Kanalpfeilern 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 Dammbereich, 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 Boden an. Eine Übersicht findet sich in KEMPFFERT + PARTNER 2018A Kap. 4.11 und KEMPFFERT + PARTNER 2018B Kap. 5.5.

Die bei den Bauarbeiten anfallende Mudde 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 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+000 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 NOK 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 $0,05 \text{ l/(s}\cdot\text{m}^2)$ 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 $A_u = 1,32 \text{ ha}$
- $Q_{r15(1)} = 127,9 \text{ l/s}$
- $Q_{Dr} = 7,85 \text{ l/s}$
- 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 des Bestands 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.

Regenrückhaltebecken

Es gibt zwei Regenrückhaltebecken im Vorhabenbereich, am nördlichen und südlichen Widerlager. Das nördliche RRB wird durch einen Retentionsbodenfilter ersetzt und bauphaseübergreifend übernehmen die Rohrsedimentationsanlagen die Reinigungsleistung. Das südliche RRB liegt innerhalb des Baufeldes. Es übernimmt während der Baumaßnahme weiterhin die Funktion als Rückhaltebecken und bleibt nach der Fertigstellung als Kleingewässer bestehen.

2.9 Baudurchführung

Das Bauvorhaben soll in 2 Bauphasen realisiert werden.

Bauphase 1

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 und der neue westliche Überbau wird 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.

Für den Transport der Materialien auf die Rader Insel werden zwei Anleger am Nordufer der Rader Insel und am Treidelweg vorgesehen (Unterlage 5). Von diesen Anlegern kann ein Transport über das Wasser erfolgen.

Weiterhin werden die vorhandenen Pfeiler im Bereich des Borgstedter Sees vom Wasser aus abgebrochen und die neuen Pfeiler vom Wasser aus errichtet.

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.

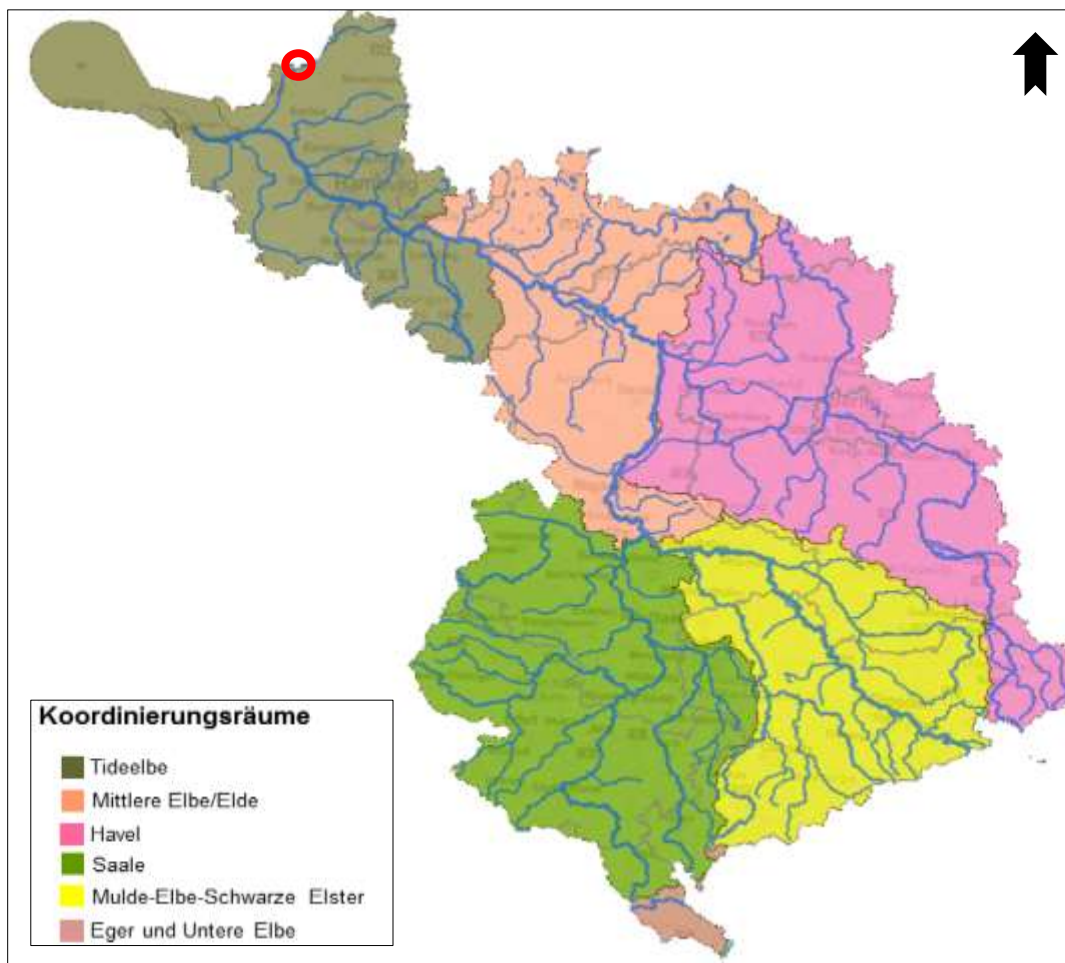


Abbildung 1: Koordinierungsräume der FGG Elbe mit Lage des Untersuchungsraumes (rote Markierung) (BWP 2015)

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 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 NOK deutlich erhöhten Grundwasserständen - in dem das Planungsgebiet unterlagernden Porengrundwasserleiter artesisch gespannte Verhältnisse 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 NOK 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 (KEMPFERT + 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 (KEMPFERT + PARTNER 2017B).

3.1 Darstellung der zu berücksichtigenden Oberflächenwasserkörper

Innerhalb des Vorhabengebiets befinden sich der Nord-Ostsee-Kanal (NOK) mit dem Borgstedter See, die Exbek sowie der Dörpsee als Oberflächengewässer. Nach Abstimmung mit der Fachbehörde ist der Borgstedter See Teil des berichtspflichtigen Gewässers Nord-Ostsee-Kanal. Der Borgstedter See hat durch den Bau des NOK 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. Der südlich des Vorhabengebiets liegende Audorfer See ist ebenso wie der Borgstedter See als Teil des Nord-Ostsee-Kanals zu sehen.

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 Schiff-fahrtskanäle	77	DESH_nok_0	k. A.	k. A.
Borgstedter See	gehört zum OWK Nord-Ostsee-Kanal				
Audorfer See	gehört zum OWK Nord-Ostsee-Kanal				
Exbek	Zu diesem Gewässer liegen keine detaillierten Informationen zum Zustand nach WRRL vor. Das Gewässer ist nicht berichtspflichtig.				
Stillgewässer					
Dörpsee	Zu diesem Gewässer liegen keine detaillierten Informationen zum Zustand nach WRRL vor. Das Gewässer ist nicht berichtspflichtig.				

3.1.1 Nord-Ostsee-Kanal (nok_0)

Die Daten basieren auf dem Wasserkörpersteckbrief des MELUND (2018c) (ANHANG I) und den Angaben gemäß BWP (MELUR 2015A).

Der Nord-Ostsee-Kanal (nok_0) beginnt bei Brunsbüttel und mündet bei Kiel in die Ostsee. Er dient als Verbindungsstraße zwischen Nord- und Ostsee. Von den Fließgewässern im Untersuchungsgebiet lässt sich der Nord-Ostsee-Kanal (nok_0) 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 Sondersituation im Gewässernetz vor, diese können bei starker Überprägung durch menschliche Tätigkeiten keinem natürlichen Fließgewässertyp zugeordnet werden und 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 vorgenommen (ANLAGE I – III). Aufgrund der Bestandsermittlung kann abgeschätzt werden, ob das Vorhaben messtechnisch nachweisbare nachteilige Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten hat.

Repräsentative Überwachungsstellen

Südlich des Vorhabengebiets befinden sich die Messstellen NOK, Höhe Lürssen Kröger Werft (Nr. 120231), NOK, Höhe Moorkate (Nr. 120230) und NOK vor Schwebfähre Rendsburg (Nr. 120229). Nördlich des Vorhabengebiets liegt auf Höhe der Gemeinde Großkönigsförde die Messstelle NOK, westl. Klein Königsförde (Nr. 121580) (MELUND 2018b). Die aufgenommenen Daten der Messstellen befinden sich im Anhang I (Kap. 1.1) sowie eine Übersicht auf dem Übersichtsplan Unterlage 19.5.3.

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 und Fischfauna sind nicht bewertet worden (MELUND 2018c).

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 NOK-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 (Nr. 121581, Nr. 120229 und Nr. 121580) Phytoplanktongemeinschaften untersucht (UNTERSUCHUNG DES PHYTOPLANKTONS IN SCHLESWIG-HOLSTEINISCHEN FLIEßGEWÄSSERN 2011). Die ökologische Zustandsklasse für die QK Phytoplankton wurde fachgutachterlich mit mäßig bewertet.

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 NOK 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).

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 ⁵	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

⁵ 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.

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, 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 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 Oberflächen 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]
NOK-Geest	oberer Hauptgrundwasserleiter	DESH_EI04	826,55
NOK – 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 NOK – Geest nahezu über den gesamten Vorhabenbereich erstreckt. Der obere Hauptgrundwasserleiter DESH_EI03 NOK – 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 Überwachungsstellen

Für den GWK EI03 liegen in der Nähe des Vorhabengebiets die Messstellen Ostenfeld Wald F1 (Nr. 10L58122006/6476) und Ostenfeld Grellkamp (Nr. 10L5812210/6804).

Für den GWK EI04 liegen in der Nähe des Vorhabengebiets die Messstellen Borgstedt F1 (Nr. 10L58024001/6683) und Borgstedt F2 (10L58024001/6684) sowie die Messstelle Schacht-Audorf Rütgersstr. F1 (Nr. 10L58140001/6400).

Die Daten zu den einzelnen Messstellen befinden sich im Anhang I (Kap 1.2) sowie eine Übersicht 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 NOK – östl. Hügelland West (EI03)

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

Der mengenmäßige Zustand des GWK NOK – östl. Hügelland West (DE_GB_DESH_EI03) ist gut. Der chemische Zustand ist nicht gut. Der chemische Zustand hinsichtlich einer Nitratbelastung ist nicht gut. 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 NOK - Geest (EI04)

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

Der mengenmäßige Zustand des GWK NOK – 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 Nitrateinträge 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	NOK - östl. Hügelland West (DE_GB_DESH_EI03)	NOK - 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

Auf der Rader Insel finden nordöstlich des Vorhabengebietes und im trassennahen Bereich der freien Strecke externe Kompensationsmaßnahmen statt. Es sind Extensivierungen der bisher intensiv gestalteten Landwirtschaft vorgesehen. Zudem werden an tiefen Stellen auf der Rader Insel zwei Kleingewässer angelegt. Die landschaftspflegerischen Kompensationsmaßnahmen befinden sich im Bereich der Grundwasserkörper EI03 und EI04. Die geplanten Kompensationsmaßnahmen haben aufgrund der festgelegten Entwicklungsziele ausschließlich verbessernde Auswirkungen auf die angrenzenden Oberflächengewässer und das Grundwasser. In Unterlage 9.3 sind die vorgesehenen Maßnahmen dargestellt.

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 wassergefährdende 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 Schutzzielen 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 schutzgebietsspezifischen 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 NOK 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 Maßnahme-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 Fließgewässerswasserkörper 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 Bewirtschaftungsziele 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 Bewirtschaftungsziele 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 NOK – östl. Hügelland West (EI03) und NOK-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.

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_NOK).

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:

- **27 V Schutz der Fischbestände** (Unterlage 9.3)

Zur Vermeidung einer Populationsverschlechterung des Aals erfolgt ein Besatz mit 10.000 Jungaalen.

Für den Ostseeschnäpel wird ein Monitoring vorgesehen. Bei einer Verschlechterung der Populationsgröße erfolgt ein Besatz mit 10.000 Jungfischen.

- **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.

Entstehen bei den Lockerungssprengungen an den Pfeilern im Borgstedter See Druckwellen mit einer Verletzungsgefahr für die Fischfauna, wird hier ebenfalls eine Vergrämung vorgesehen.

- **34 V Beleuchtungskonzept auf den Baustellen** (Unterlage 9.3)

Eine Beleuchtung des Gewässers wird soweit wie möglich vermieden.

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

Aushubböden werden fachgerecht zwischengelagert, bevor sie wieder eingebaut bzw. sachgerecht entsorgt werden.

Es wird auf eine ordnungsgemäße Wasserhaltung geachtet.

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

Das Wasser in den Baugruben wird durch Filteranlagen unter Berücksichtigung der gesetzlichen Grenzwerte aufbereitet (Nachweis durch regelmäßige Kontrollmessungen). Das Wasser wird, wenn möglich, oberflächlich versickert bzw. in den OWK gedrosselt eingeleitet. Die detaillierte Vorgehensweise erfolgt in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde.

Verunreinigungen des Grundwassers durch Baumaterialien, Öle und Treibstoffe während der Bauphase werden durch geeignete Maßnahmen (bspw. zeitweise Befestigung der Lager und Baustellenflächen) vermieden.

Baustellenbetriebsflächen werden mit ausreichendem Sicherheitsabstand zu Oberflächengewässern angelegt. Durch Bauzäune mit Erosionsschutzsperrern wird das Einspülen von Erdmaterial verhindert.

Das anfallende Oberflächenwasser ist zu filtern und möglichst zu versickern. Es erfolgen regelmäßige Schadstoffmessungen in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde.

Das beim Sägen der Stahlbetonpfeiler anfallende Schneidewasser wird in Behältern aufgefangen und anschließend sachgerecht entsorgt.

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). Durch die Anwendung geeigneter Verfahren (z.B. Anbringen von Sprengmatten bei den Lockerungssprengungen) werden Gewässertrübungen und Stoffeinträge minimiert.

Einträge ins Gewässer durch herabfallende Kleinteile bei dem Rückbau der Brücke werden durch geeignete Vorrichtungen wie Schutzgerüste und Einhausungen vermieden (z.B. Spannnetze). 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.

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, welche mit ihren potentiellen nachteiligen Auswirkungen in den Kapiteln 6.1, 6.2 und 6.3 dargestellt sind.

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 NOK führen, auszuschließen sind. Es finden weder bauliche Veränderungen noch Einleitungen statt.

Der nicht berichtspflichtige See Dörpsee ist Grundwasser gespeist, sodass Chlorid Einträge über das Grundwasser und auch über einen Zwischenabfluss des Straßenwassers möglich sind. Die Chlorid Berechnungen zeigen jedoch nur sehr geringe Chlorid Konzentrationserhöhungen für die GWK EI03 und EI04 auf (Kap. 7; Anlage 1). Aufgrund der Verdünnungseffekte im See wird ein Chlorid Eintrag unterhalb der Nachweisgrenze liegen. Nachteilige Auswirkungen können ausgeschlossen werden und eine Betrachtung in der Auswirkungsprognose entfällt. Auch die EU-Badestelle Dörpsee, Schacht-Audorf 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 OGeV)													chemischer Zustand (gem. § 6 OGeV)
		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 im Borgstedter See	x	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	-	-	-
W8	Trichter nach Rückbau der Bestandspfeiler 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 Gewässers wird nur in geringem Umfang (etwa 1:7) bauzeitlich eingeschränkt. Die Durchgängigkeit wird 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 Brennschneidverfahren 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 Absenktrichter von max.4 m unter Geländeoberkante (GOK) hat hauptsächlich die Entnahme von Schichten- und freiem Grundwasser zur Folge. Grundwasserabhängige Landökosysteme sind davon nicht betroffen, da sich der Absenktrichter 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 Auf- und Rückbau der Anleger

Zum Transport von Baumaterialien über den Borgstedter See sind zwei Anleger, jeweils am nördlichen Ufer/Treidelweg (Pfeilerachse 30) und am Ufer der Rader Insel (Pfeilerachse 70), (nok_0) vorgesehen. Der Anleger am südlichen Ufer wird nach der Bauphase zurückgebaut, der Anleger am nördlichen Ufer der Rader Insel bleibt dauerhaft erhalten (Kap. 6.3).

Als Fundament für die beiden 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 abgepumpt. Dabei werden **Feinsedimente** am Grund des Borgstedter Sees (nok_0) aufgewirbelt (W2, Tabelle 11).

Der nördliche Anleger 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 Hohlraum zwischen den Spundwänden unterhalb der Anleger wird mit einem Sand-Kies-Gemisch verfüllt. Bauzeitlich ergibt sich auf der Gesamtgrundfläche des Anlegers eine **baubedingte Flächeninanspruchnahme** (W4, Tabelle 11). Die Uferzone wird bauzeitlich während des Baubetriebs sowie während des Auf- und Rückbaus der Anleger beansprucht.

Beim Rückbau des Anlegers am nördlichen Ufer wird das Füllmaterial im Innenraum der Anleger entfernt. Geringe **Rückstände** des Füllmaterials verbleiben im See (W5, Tabelle 11).

Die Spundwände des Anlegers werden beim Rückbau auf Höhe der Gewässersohle des Borgstedter Sees 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.

6.1.3 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).

Die Art der Gründung (tief oder flach) der Brückenwiderlager (Achse 10 und 170) wird im weiteren Planungsverlauf festgelegt.

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 Zwillingenbrücke) bzw. 23 Pfählen (westliche Zwillingenbrücke) in diagonaler Anordnung (Dreieckraster) mit $D = 1,8$ m Pfahldurchmesser vorgesehen.

Die Bohrpfähle werden verrohrt eingebracht. Im Borgstedter See (Achse 40 bis 60) wird auf die Knaggen der Bohrpfähle eine Wanne gesetzt. Die Wanne ragt bis über den Wasserspiegel des Borgstedter Sees hinaus und wird gegen eindringendes Wasser zwischen Wanne und Bohrpfahl abgedichtet. 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 ist mit einem **Aufwirbeln der Sedimente** des Gewässerbodens (W2, Tabelle 11) und mit baubedingtem **Lärm und Erschütterungen** (W1, Tabelle 11) (sowohl an Land wie auch im nok_0) zu rechnen.

Für die Pfeilerfundamente auf der Rader Insel sowie im Bereich Nord und Süd müssen Baugruben ausgehoben werden. Am Standort der Achse 30 wird ein schlossgedichteter Spundwandverbau vorgesehen. Die Spundwände werden aufgrund der Nähe zu dem Bestandspfeiler P13 aus statischen Gründen erschütterungsarm eingebracht. Es ist nicht zu erwarten, dass der baubedingte Lärm und Erschütterungen eine Intensität erreicht, der sich nachteilig auf die Fischfauna auswirkt. Die restlichen Baugruben können in geböschter Bauweise ausgeführt werden.

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.

6.1.4 Rückbau der Bestandsbrücke

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 und weisen Wandstärken von ca. 40 cm (Normalpfeiler) bzw. ca. 60 cm (Kanalpfeiler) auf. Die drei im Borgstedter See angeordneten Pfeilerpaare (P11 bis P13) gründen nach den vorliegenden Informationen (Unterlage 1 und 8) auf Stahlrohrrammpfählen mit 91 cm Durchmesser und im Fußbereich angeschweißten Stahlflügeln.

Nach den vorliegenden Informationen (Unterlagen 1 und 8) erfolgte die Gründung der auf dem südlichen und nördlichen Vorland sowie auf der Rader Insel positionierten neun Pfeilerpaaren als Flachgründung. Die planmäßigen Absetztiefen der Pfähle sind in Unterlage 3 mit -15 m NN bis -16 m NN (P11 und P13) bzw. mit -18 m NN bis -21 m NN (P12) angegeben. Welche Absetztiefen unter Einhaltung von Rammkriterien tatsächlich realisiert wurden, ist nicht bekannt (KEMPFERT + PARTNER 2018B). Die Gründung der Kanalpfeiler erfolgte auf einem gemeinsamen Senkkasten je Pfeilerpaar (KEMPFERT + PARTNER 2017B). Die Senkkästen werden nicht zurückgebaut.

Die Bestandsbrücke wird nach Bau der rechten Richtungsfahrbahn der Ersatzbrücke demontiert. Das gesamte Brückenfeld wird über ein Brennschneidverfahren in einzelne Segmente zerlegt. Ein Eintrag von Schadstoffen in den OWK wird durch das Auffangen des Scheidewassers (Vermeidungsmaßnahme 36 V, Kap. 5) 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 neben dem Ort Rade. Ein Herabfallen von Baumaterialien wird durch ein Schutzgerüst und Einhausungen verhindert (Vermeidungsmaßnahme 36 V, Kap. 5).

Bis auf zwei Pfeilerpaare im Borgstedter See (P11 und P12) werden alle zwölf übrigen Pfeilerpaare gesprengt. 11 Pfeilerpaare knicken über eine zweiteilige Sprengfaltung (Pfeiler P1 bis P10) in Brückenlängsrichtung ein. Das Pfeilerpaar (P 13) wird über eine einfache Fallrichtungssprengung umgelegt. Der Brückenüberbau stürzt dadurch exakt senkrecht nach unten ab. Über Sprengmäuler wird ein wirksamer Streuflugschutz installiert. Bei der Sprengung entwickelt sich eine **Staubwolke aus Betonpartikeln** (W7, Tabelle 11), die sich maximal bis zu einem 500 m Radius bei typischen Westwinden ausbreiten wird. 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 zwei Bestandspfeilerpaare im Borgstedter See werden nach Bau der rechten Richtungsfahrbahn der neuen Brücke demontiert (W4, Tabelle 11). Über Wasser werden die Brückenpfeiler in Segmente gesägt und abgehoben. Über ein Wasserfahrzeug werden die Segmente abtransportiert. Das anfallende Schneidewasser wird aufgefangen (Vermeidungsmaßnahme 36 V, Kap. 5) und gelangt nicht in den OWK. Eine Staubentwicklung bei der Trennung der Segmente ist nicht auszuschließen, i. d. R. handelt es sich dabei um **Betonstaub** (W7, Tabelle 11).

Beton-Abbrucharbeiten am Boden, wie z. B. an den Widerlagern und abgehobenen Pfeilersegmenten mit möglicher stärkerer Staubentwicklung erfolgen unter kontinuierlicher Bewässerung/Besprühung des Abbruchgutes zur Vermeidung/Reduzierung der Staubentwicklung (Vermeidungsmaßnahme 36 V, Kap. 5). Das anfallende Wasser wird über eine **baueitliche Wasserhaltung** abgeführt (W9, Tabelle 11).

Unter Wasser werden die Pfeilerfundamente über Lockerungssprengungen segmentiert. Die Lockerungssprengungen werden so angebracht, dass die Sprengwirkung in das Bauwerk gerichtet ist und keine Druckwellen entstehen, die potenziell nachteilig auf die Fischfauna wirken können. Die Fundamentsegmente werden mit Wasserbaggern entfernt. Dabei werden Bodensedimente (Bodensubstrat) **aufgewirbelt** (W2, Tabelle 11). Kleinere **Bruchstücke** der Fundamente, welche die Wasserbagger 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 Fremdsustrat wird zur Gewässerschonung abgesehen.

6.1.5 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 **baueitliche 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.

6.1.6 Entwässerung

Die bauzeitliche Entwässerung erfolgt über 5 Entwässerungsabschnitte (Kap. 2.1.9). 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 folgend 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 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		
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 Bohrpfähle auf Grundwasserfließrich- tung	•	-	EI04
W16	Neuversiegelung	•	-	EI04

Erläuterung

- W15: Die Bohrpfähle stellen punktuelle Hindernisse 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 NOK 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 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 29 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 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 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 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 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-morphologische QK			Chemische und allgemeine physikalisch-chemische QK						
		Gewässerfauna		Gewässerflora		Wasserhaushalt	Durchgängigkeit	Morphologie	Allg. physikalisch-chemische QK				Fluss-spezifische Schadstoffe		
		Fischfauna	Benthische wirbellose Fauna	Phytoplankton	Makrophyten/Phytobenthos				Temperaturverhältnisse	Sauerstoffgehalt	Salzgehalt	Versauerungszustand	Nährstoffverhältnisse	Synthetische und nicht synthetische Schadstoffe (bei Eintrag in signifikante Mengen) in Wasser, Sedimenten, 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. 2.7) 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 Eintrag in den OWK im Bereich der freien Strecke erfolgt 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. Durch den Ausbau der A 7 ist mit einer Zunahme der Chlorid Konzentration in den Wasserkörpern zu rechnen. Eine genaue Berechnung und Hinführung der ermittelten Chlorid Konzentration in den Wasserkörpern in der Betriebsphase nach Beendigung des Vorhabens 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 Eintrag** 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 und der dazu gehörende Borgstedter See (nok_0) sowie die Grundwasserkörper NOK – östl. Hügelland West (EI03), NOK – 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. Eine Beurteilung der potentiellen nachteiligen Auswirkungen durch das Vorhaben auf die Qualitätskomponenten des ökologischen Potentials kann daher nicht stattfinden. Dem Verschlechterungsverbot kann jedenfalls dadurch entsprochen werden, dass sich für die jeweiligen Qualitätskomponenten keinerlei nachweisbare nachteilige Auswirkungen ergeben.

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 nachteiligen⁶ 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. Ob eine kurzzeitige Beeinträchtigung vorliegt, muss Einzelfall bezogen in Hinblick auf den Umfang

⁶ 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).

des Vorhabens, 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.

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 (erschütterungsarmes Einbringverfahren) 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.

Kurz vor Beginn der Arbeiten ist die Fischfauna mittels Schallwellen geringer Intensität zum Schutz zu vertreiben. 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. Beim ersten Einsetzen schwerer Erschütterungen besteht ansonsten die Gefahr, dass die Schwimmblasen der in Baustellennähe befindlichen Individuen platzen. 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.

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. Das Bodensubstrat des Borgstedter Sees setzt sich aus mehreren Metern mächtigen holozänen Seeablagerungen (Mudde) aus Schluffen sowie Feinsanden zusammen (KEMPFFERT + PARTNER 2017B). Im Borgstedter See 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, in den Wintermonaten befindet sich der Aal im Bodensubstrat. Ein Vorkommen des Ostseeschnäpels ist wahrscheinlich, da es im Rahmen des Artenhilfsprogramms einen Besatz in den Rendsburger Seen gab. 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). Grundsätzlich haben adulte Organismen bodenlebender Fische aufgrund ihrer hohen Mobilität und großen Fluchtdistanz 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.

Im Falle des Aals, der sich im Winter im Bodensubstrat aufhält, können Verluste durch Arbeiten am Gewässerboden nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Daher wird vorsorglich, um einen Rückgang der örtlichen Aalpopulation zu vermeiden, ein Aalbesatz mit jeweils 10.000 Jungfischen nach Beendigung der Baumaßnahmen im Borgstedter See stattfinden (Vermeidungsmaßnahme 27 V, Unterlage 9.3). Weniger ort gebundene Fischfauna kann das von Baumaßnahmen betroffene Gebiet verlassen und andere Gewässerabschnitte aufsuchen.

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), die im betrachteten Gebiet des Borgstedter Sees aber nicht zu erwarten sind (ANLAGE II). 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). Sollte es auch zu nachteiligen Auswirkungen auf den Bestand des Ostseeschnäpels kommen (Monitoring), wird hier ebenfalls als Bestandstützung ein Besatz an 10.000 Jungfischen vorgenommen.

Nachteilige Auswirkungen auf die biologische QK Fischfauna werden unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen und Ausgleichsmaßnahmen 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.

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 treten 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 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 durch Lösen von im Sediment gebundener Nährstoffe durch kleinräumige Sedimentumlagerungen 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 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 im Borgstedter See

Für den Transport von Baumaterialien wird ein Anleger am nördlichen Ufer/Treidelweg bauzeitlich hergestellt. Dies bedeutet eine Flächeninanspruchnahme der Flächengröße des Anlegers (insgesamt 1350 m²) des Borgstedter Sees. Der Anleger wird ca. 5 bis 6 Jahre in Betrieb sein, bevor der Anleger am nördlichen Ufer zurückgebaut wird. 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 den Anleger 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 befindet 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. 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.

Um den Population des Aals nicht zu gefährden, wird vorsorglich nach Beendigung der Baumaßnahme ein Aalbesatz von 10.000 Jungfischen stattfinden. Im Falle des Ostseeschnäpels wird ein Monitoring durchgeführt und im Falle rückläufiger Bestandszahlen ebenfalls ein Besatz mit 10.000 Jungfischen durchgeführt. (Vermeidungsmaßnahme 27 V, Unterlage 9.3).

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 Bestandspfeiler 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 NOK 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-Partikel durch die Sprengung kann sich durch dessen basische Eigenschaften der pH-Wert des Wassers erhöhen. Da die Staubschicht vermutlich 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 merklichen Auswirkungen auf den pH-Wert 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 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 keine nachteiligen Auswirkungen.

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 feinkörnigen 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. Im Anhang sind die pH-Messungen an den repräsentativen Messstellen (Kap. 3.1.1) aufgeführt. Von einer dauerhaften 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 nächsten Messstelle im OWK stellt keine Verschlechterung im Sinne der WRRL dar, da sich der bisherige Zustand wieder einstellen wird.

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 pH-Wert Erhöhung ist nicht dauerhaft und bezogen auf die nächstgelegene Messstelle sehr gering bzw. 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 werden 925 m² sowie durch die Pfeiler 41 m² dauerhaft in Anspruch genommen und durch die Pfahlkopfplatte 1.512 m² verschattet.

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 ein dauerhafter 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 Flächenverlust vernachlässigbar. Zudem sind wichtige Flachwasserbereiche in Ufernähe nicht betroffen (ANLAGE II).

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 über Tausalze

Auswirkungen auf die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponente Salzgehalt

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

In Abstimmung mit dem LLUR werden zur Bewertung der Chloridkonzentration die Messstellen 120231 - NOK, Höhe Lürsen Kröger Werft, 120230 - NOK, Höhe Moorkate und 120229 - NOK vor Schwebefähre Rendsburg berücksichtigt. Beispielhaft wird hier nur die Messstelle Nr. 120231 verwendet.

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 (SCHÜßLER-PLAN 2018c). 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 Chlorid Konzentration 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 NOK 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. 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 Chlorid Menge, 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).

Für den NOK als Gewässertyp Schifffahrtskanal (Sondertyp 77) liegen keine Grenzwerte für Chlorid vor (OGewV Anlage 7). Aufgrund des hohen Abflusses und der geringen Einleitmenge sowie der großen Schwankungsbreite der Chlorid Konzentration im NOK, ist eine messtechnisch nachweisbare Aufsalzung auszuschließen. Durch die hohe Ausgangsbelastung von u.a. 2.705 mg/l Chlorid wird sich die Konzentrationserhöhung an Chlorid auf 2.705,02 mg/l messtechnisch nicht nachweisen lassen. Die Einleitung ist in jedem Fall geringer als die vorhandene Schwankungsbreite des Gewässers. Aufgrund der wesentlich geringeren Chloridkonzentration in den Grundwasserkörpern EI03 und EI04 (Kap. 7.3.2 und Kap. 7.4.2) als im Oberflächenwasserkörper nok_0 ist eine Konzentrationserhöhung an Chlorid im NOK über den Grundwasserzufluss ebenfalls auszuschließen (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 Chlorid-Einträge innerhalb der vorhandenen Schwankungsbreite des Nord-Ostsee-Kanals liegen bzw. sich messtechnisch nicht nachweisen lassen, sind nachteilige Auswirkungen auf die biologische QK auszuschließen.

Nachteilige Auswirkungen sind auszuschließen. Gegen das Verschlechterungsverbot wird nicht verstoßen. Der Eintrag von Chlorid 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 NOK 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 baubedingte 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 NOK ausgetragene Schadstofffracht AFS63 von 60 % auf 12,4 % reduziert.

Istzustand

100 (Fracht) – (100 x 0,40 (Wirkungsgrad RRB)) = 60 (Schadstoffaustrag in den NOK)

Nach Neubau (Planzustand)

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

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 Nachweisgrenze 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 unterhalb 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 NOK kommen. Messtechnisch ist im vorliegenden Fall eine solche Erhöhung der Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle des NOK 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 NOK fällt. Dadurch wird die Belastung aus dem Niederschlag verringert, da dieses Wasser über die RBFA behandelt wird.

Konzentration nach Einleitung im NOK $C_{\text{NOK,RW}}$

Vorhandene Konzentration im NOK C_{NOK} :	0,00017 µg/l (= JD-UQN)
Spezifische Schadstofffracht im Ablauf RBFA B_{RBFA} :	0,007 g/ha/a
Angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche $A_{\text{E,b,a}}$:	5,15 ha (Unterlage 18)
Mittelwasserabfluss NOK MQ:	459.000.000 m³/a

$$C_{\text{NOK,RW}} = (C_{\text{NOK}} \cdot \text{MQ} + B_{\text{RBFA}} \cdot A_{\text{E,b,a}}) / \text{MQ}$$

$$C_{\text{NOK}} \cdot \text{MQ} = 78,03 \text{ g/a}$$

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

$$C_{NOK,RW} = 0,000170079 \text{ µg/l}$$

Die rechnerische Erhöhung der Benzo(a)pyren-Konzentration im NOK beträgt also 0,000000079 µg/l bzw. 0,000079 hg/l. Eine solche Konzentrationsänderung ist messtechnisch nicht erfassbar.

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

Vorhandene Konzentration im NOK C_{NOK} :	1,2 µg/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 NOK MQ:	459.000.000 m ³ /a

$$C_{NOK,RW} = (C_{NOK} * MQ + B_{RBFA} * A_{E,b,a}) / MQ$$

$$C_{NOK} * MQ = 550.800 \text{ g/a}$$

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

$$C_{NOK,RW} = 1,200085 \text{ µg/l}$$

Die rechnerische Erhöhung der Bleikonzentration im NOK beträgt also 0,000085 µg/l bzw. 0,085 hg/l. 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 NOK – 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 Chlorid Konzentration wird in ANLAGE I dargelegt.

Die Entwässerungsabschnitte 1 und 4 liegen über dem Einzugsgebiet des GWK EI03. Die Eingangparameter 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 (2010) 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 Chlorid Konzentration von $32,0 \text{ mg/l}$ (Messstelle Nr. 6400 Schacht-Audorf) als Ausgangskonzentration im Bereich des Entwässerungsabschnittes 4. Die zusätzliche Chlorid Menge, 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 Chlorid Konzentrationen 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 Chlorid Konzentrationen für den Entwässerungsabschnitt 1 bei $49,45 \text{ mg/l}$ und für den Entwässerungsabschnitt 4 bei $33,04 \text{ mg/l}$ (ANLAGE I). Der Schwellenwert von 250 mg/l wird nicht überschritten. Der Schwellenwert

für Grundwasserkörper bezüglich der Chlorid Konzentration liegt bei 250 mg/l (GrwV Anlage 2).

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 NOK – 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 Chlorid Konzentration wird in ANLAGE I dargelegt.

Das Einzugsgebiet des GWK EI04 umfasst den Entwässerungsabschnitt 4 und 5. Die Eingangparameter 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 Chlorid Konzentration von 50,0 mg/l gemäß Messstelle Nr. 6476 Ostenfeld Wald zugrunde gelegt. Für den Entwässerungsabschnitt 5 ergibt sich eine Ausgangskonzentration von 40 mg/l Chlorid (Messstelle Nr. 6804 Ostenfeld Grellkamp).

Die resultierenden Chlorid Konzentrationen 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 nicht 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 Chlorid Konzentration wird in ANLAGE I dargelegt.

Ein Chlorid Eintrag 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 Chlorid Konzentration an der Messstelle Schneidershoop F3 beträgt 22 mg/l (Jahresmittelwert 2015). Da die resultierende Konzentration im oberen Grundwasserkörper nach Versickerung der Straßenabflüsse 35,7 mg/l bzw. 53,07 mg/l beträgt (Kap. 7.3.2.1 und Kap.7.4.2.1) kann auch bei möglicher Verbindung zwischen dem oberen und unteren Grundwasserkörper der Schwellenwert von 250 mg/l im unteren Grundwasserkörper 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	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
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.	
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)	Das Vorhaben steht der Maßnahmenumsetzung nicht entgegen und gefährdet nicht die Zielerreichung.
Reduzierung der Nährstoffeinträge durch besondere Anforderungen in Wasserschutzgebieten	

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 NOK – östl. Hügelland West (EI03), NOK – 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.
- 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".
- 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] (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 Biotoptypen Deutschlands. Zweite fortgeschriebene Fassung 2006. Naturschutz und Biologische Vielfalt 34: 1-318
- SCHORIES D, KUHNENKAMP 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 NOK – 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 NOK - 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 Messstellen und Grundwasserkörper. Stand: November 2018.

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