

Dies ist jedoch bei einem Maximalwert innerhalb der vorsorglich kleinen Sedimentfahne von 2,51 µg/l und damit einer erheblich geringeren Zunahme im übrigen Teil des Wasserkörpers nicht möglich. Beim Phosphor verhält es sich genauso. Eine Erhöhung der Konzentration der Hintergrundwerte (12–38 µg/l) um 3,58 µg/l in der vorsorglich kleinen Sedimentfahne kann keine Auswirkungen auf das Wachstum der Pflanzen im Küstengewässer-Wasserkörper haben, **zumal diese Konzentrationsänderungen nur für kurze Zeit auftreten können (meist wenige Tage entsprechend der Dauer stark erhöhter Schwebstoffkonzentrationen).**

Benthische wirbellose Fauna

Die benthische wirbellose Fauna lebt auf oder im Meeresboden und ist bereits den im Sediment vorhandenen Schadstoff- und Nährstoffkonzentrationen ausgesetzt. **Die vorhabenbedingten Maßnahmen, die auf den Meeresboden einwirken, bewirken eine Umlagerung der vorhandenen Mengen. Diese Maßnahmen führen nicht dazu, dass sich die Konzentrationen im Sediment erhöhen. Dasselbe gilt für den direkten Stoffeintrag aus der Straßen- und Bahndammmentwässerung.** Daher kann es durch die FBQ nicht zu Auswirkungen durch Schadstoffe oder Nährstoffe im Sediment kommen. Stoffeinträge aus dem Meerwasser sind ebenfalls ohne Auswirkungen. Die UQN für PCB im Wasser werden eingehalten. Daher entstehen keine für Organismen schädlichen Konzentrationen und es kann keine Auswirkungen geben. Nährstoffeinträge aus dem Wasser sind nicht relevant, da die benthische wirbellose Fauna nicht direkt gelöste anorganische Nährstoffe aufnehmen kann.

Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Stoffeinträge haben keine Auswirkungen auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten, da sie als chemische Stoffe nicht mit den physikalischen Bewertungsparametern der Qualitätskomponente interagieren. Weder die Tiefenvariation, noch Struktur und Substrat des Meeresbodens, die Struktur der Gezeitenzone, die Seegangsbelastung oder die Richtung der vorherrschenden Strömung ist abhängig von Einträgen gelöster oder an Sediment gebundener chemischer Stoffe.

Chemische und allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe in Wasser, Sedimenten oder Schwebstoffen – Schadstoffe nach Anlage 6

Direkter Stoffeintrag

Durch die FBQ werden **geringe Mengen an Schadstoffen** in den Küstengewässer-Wasserkörper **über den Todendorfer Graben/Bannesdorfer Graben sowie über die Entwässerung aus dem Portal-Hauptspeicher eingetragen** (vgl. Abschnitte 3.2.1.10 und 3.2.2.2 sowie Anlage 30.1 der Planänderungsunterlagen, Kapitel 3.2.1). Für Anlage 6 OGewV sind die Schwermetall-Leitparameter Chrom, Kupfer und Zink und deren Konzentrationen im Sediment relevant. **Die möglichen Konzentrationen aus dem Eintrag über den Todendorfer**

Graben/Bannesdorfer Graben sind in Abschnitt 5.6.1.3.2 ermittelt worden. Unter Verwendung der gleichen vorsorglichen Annahmen sind die möglichen Schadstoffkonzentrationen aus dem Entwässerungsabschnitt 2 in Tabelle 5.29 angegeben. Es wird an dieser Stelle also davon ausgegangen, dass alle Schadstoffe von beiden Eintrags-Orten sich in einem gemeinsamen kleinen Bereich von 100 m² im Küstengewässer-Wasserkörper konzentrieren.

Tabelle 5.29 Maximal mögliche Einträge von Schwermetallen in das Sediment (in mg/kg) aus dem Todendorfer Graben/Bannesdorfer Graben und dem Entwässerungsabschnitt 2

Stoff	Schadstoffkonzentration an der Einleitstelle aus dem Todendorfer Graben/Bannesdorfer Graben	Schadstoffkonzentration an der Einleitstelle aus Entwässerungsabschnitt 2	Summe der Konzentrationen
Chrom	6,773	0,469	7,242
Kupfer	31,609	2,368	33,977
Zink	98,986	7,226	106,212

Indirekter Stoffeintrag

Schadstoffe, die sich bereits im Meeresboden des Küstengewässer-Wasserkörpers befinden, werden mobilisiert und mit Schwebstoffen in das Wasser gebracht. Es werden hier hilfsweise die Sedimentkonzentrationsdaten der Bestandsaufnahme zur FBQ verwendet und nicht die Messwerte der LLUR-Station, da die Schadstoffkonzentrationen in den Sedimenten der Lübecker Bucht nicht repräsentativ für den Fehmarnbelt sind (Tabelle 5.30).

Tabelle 5.30 Vorhandene Konzentrationen der Schadstoffe aus Anlage 6 OGewV in den Sedimenten des Fehmarnbelt. Daten aus der Bestandsaufnahme der FBQ. Ein Strich in der Tabelle bedeutet, dass diese Angabe nicht relevant ist, da die OGewV in diesen Fällen keine UQN für die Wasserphase enthält

Stoffname	maximaler Messwert FBQ im Sediment (mg/kg)	Maximale Konzentration im Wasser (µg/l)	Maximale Konzentration im Wasser nach 50 m Verdriftung	JD-UQN im Sediment oder Schwebstoff nach Anlage 6 OGewV (mg/kg)	JD-UQN in der Wasserphase nach Anlage 6 OGewV (µg/l)	ZHK-UQN in der Wasserphase nach Anlage 6 OGewV (µg/l)
Arsen	5	-	-	40	Nicht definiert	Nicht definiert
Chrom	45	-	-	640	Nicht definiert	Nicht definiert

Kupfer	21	–	–	160	Nicht definiert	Nicht definiert
Zink	61	–	–	800	Nicht definiert	Nicht definiert
PCB 28	0,000262	0,0001153	0,000001497	0,02	0,0005	Nicht definiert
PCB 52	0,000146	0,0000642	0,000000834	0,02	0,0005	Nicht definiert
PCB 101	0,000348	0,0001531	0,000001989	0,02	0,0005	Nicht definiert
PCB 138	0,000554	0,0002438	0,000003166	0,02	0,0005	Nicht definiert
PCB 153	0,000643	0,0002829	0,000003674	0,02	0,0005	Nicht definiert
PCB 180	0,000367	0,0001615	0,000002097	0,02	0,0005	Nicht definiert
Phenanthren	0,0259	0,0114	0,000148	Nicht definiert	0,5	Nicht definiert

Bei der Sedimentation durch die FBQ können die sich absetzenden Schwebstoffe keine höheren als die in Tabelle 5.30 angegebenen Messwerte aus dem Sediment besitzen. Die tatsächlichen Konzentrationen, die mit der Sedimentation auf den Meeresboden gelangen, werden aufgrund der Sedimentverdriftung und damit einhergehenden Verdünnung geringer sein als diese Werte. In der Summe findet eine Umverteilung der vorhandenen Schadstoffmengen statt, keine Erhöhung der vorhandenen Konzentrationen. Die Konzentrationen der Schadstoffe im Sediment des Küstengewässer-Wasserkörpers liegen mindestens etwa zehnfach unterhalb der JD-UQN für Sediment oder Schwebstoff. Daher ist eine Konzentration der Schadstoffe in den sich absetzenden Sedimenten oberhalb der UQN der OGewV ausgeschlossen.

Die maximale Konzentration von Arsen in den Sedimenten des Fehmarnbelts liegt immer unter 5 mg/kg. Daraus folgt, dass eine höhere Jahresdurchschnittskonzentration als 5 mg/kg nicht erreichbar ist und auch durch das Vorhaben und die Sedimentverdriftung nicht erreichbar ist. Eine Überschreitung der UQN von 40 mg/kg ist von vornherein ausgeschlossen. Durch die Verdünnung der gebaggerten Sedimente während der Verdriftung und die nachfolgende Sedimentation ist eine Erhöhung der vorhandenen Konzentrationen im Sediment im Rahmen der Genauigkeit, mit der die Werte in der OGewV angegeben sind, ebenfalls ausgeschlossen.

Die Hintergrundkonzentrationen der PCBs im Wasser liegen aus dem Küstenmeer vor. Alle Werte lagen unterhalb der Nachweisgrenze (<0,00025 µg/l). Nach der Methode in Abschnitt 4.2.5 kann die höchste Konzentration im Wasser durch die freigesetzten Sedimente 0,26 ng/l betragen (Wert für PCB 153). In einem Abstand von 50 m ist die Konzentration durch Verdünnung bereits auf 0,004 ng/l abgesunken und damit unterhalb der Nachweisgrenze. Diese Konzentration liegt um mehr als den Faktor 100 unterhalb der UQN (0,0005 µg/l) aus Anlage 6 der OGewV.

Für Phenanthren ist die Hintergrundkonzentration im Wasser nicht in den Daten des LLUR enthalten. Ausgehend von der maximalen Konzentration im Sediment des Fehmarnbelt kann die höchste Konzentration im Wasser durch die freigesetzten Sedimente 0,011 µg/l betragen. In einem Abstand von 50 m ist die Konzentration durch Verdünnung bereits auf 0,14 ng/l abgesunken. Diese Konzentration liegt um mehr als den Faktor 1000 unterhalb der UQN (0,5 µg/l) aus Anlage 6 der OGewV.

Insgesamt ergeben sich keine Auswirkungen durch organische Stoffe auf diesen Parameter der Qualitätskomponente. Auf den Wasserkörper Fehmarn Belt bezogen, sind die Konzentrationen so gering, dass innerhalb der angegebenen Genauigkeit der UQN der OGewV keine Änderungen der vorhandenen Konzentrationen mehr vorkommen.

Sichttiefe – Sichttiefe

Der Stoffeintrag hat keine Auswirkungen auf die Sichttiefe, da die Stoffeinträge, anders als die Schwebstoffe, nicht sichtbar sind und damit die Lichteindringtiefe nicht verändern.

Temperaturverhältnisse – Wassertemperatur

Die Stoffeinträge können sich nicht auf die Wassertemperatur des Küstengewässer-Wasserkörpers auswirken, da diese durch die Intensität der Sonneneinstrahlung und durch Meeresströmungen gesteuert wird und die Stoffeinträge selbst sofort die Temperatur des umgebenden Wassers annehmen.

Sauerstoffhaushalt – Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung

Die Stoffeinträge können sich nicht auf den Sauerstoffgehalt des Wassers auswirken. Sie haben keine sauerstoffzehrende Wirkung.

Salzgehalt – Chlorid, Leitfähigkeit bei 25 °C, Salinität

Die Stoffeinträge haben keine Auswirkungen auf den Salzgehalt, da sie keine Salze darstellen.

Nährstoffverhältnisse – Gesamtphosphor, ortho-Phosphat-Phosphor, Gesamtstickstoff, Nitrat-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff

Die Konzentrationen der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor liegen in diesem Wasserkörper bei höchstens 0,42 mg/l Gesamtstickstoff und 0,038 mg/l Gesamtphosphor. Die höchstmögliche Konzentrationserhöhung liegt nach den Abschätzungen in Abschnitt 4.2.5 in der initialen Sedimentfahne bei 0,00251 mg/l für Stickstoff und von 0,00358 µg/l für Phosphor. Dadurch erhöhen sich die Konzentrationen der Nährstoffe rechnerisch maximal auf 0,42251 mg/l Gesamtstickstoff und 0,04158 mg/l Gesamtphosphor. Dies kann nur im zweiten Baujahr während der intensivsten Baggertätigkeit geschehen, in den folgenden Baujahren ist die Baggertätigkeit weniger intensiv und die Erhöhungen können nicht mehr so groß sein.

5.7.1.3.5. Sauerstoffzehrung

Biologische Qualitätskomponenten

Phytoplankton – Großalgen und Angiospermen – Benthische wirbellose Fauna

Die Sauerstoffzehrung kann im offenen Tunnelgraben unterhalb von 15 m Wassertiefe hohe Werte erreichen, die mit einer Konzentration von H₂S von zeitweise bis zu 10–20 mg/l einhergehen (vgl. unten: Bewertungsparameter Sauerstoffhaushalt der chemischen und allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten). Der Tunnelgraben beherbergt direkt nach dem Ausheben, wenn diese Projektwirkung auftreten kann, zunächst keine benthische Flora oder Fauna. Es können sich daraus keine Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten ergeben. Die Menge von Phytoplankton, welches mit dem Wasser in den offenen Tunnelgraben gelangt und dort niedrigen Sauerstoffkonzentrationen ausgesetzt werden kann, ist sehr gering. Der Bereich liegt unterhalb der Sprungschicht und zeichnet sich durch ungünstige Lichtverhältnisse aus. Er ist kein typischer Lebensraum für Phytoplankton. Nach dem Absenken der Tunnelelemente und der Verfüllung des Grabens können aufgrund der neuen Verhältnisse keine vergleichbaren Ereignisse mit Sauerstoffzehrung auftreten. Daraus folgt, dass es keine Auswirkungen durch Sauerstoffzehrungen in diesem Wasserkörper auf die Flora und Fauna geben kann. Die Meeresbodenfläche und die dort vorhandene Fauna und Flora, welche durch den Tunnelgraben vorübergehend verloren geht, wird bereits durch die Projektwirkung Flächeninanspruchnahme berücksichtigt (Abschnitt 5.7.1.3.1).

Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Die Sauerstoffzehrung hat keine Auswirkungen auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten, da sie als chemische Reaktion nicht mit den physikalischen Bewertungsparametern der Qualitätskomponente interagiert. Weder die Tiefenvariation noch Struktur und Substrat des Meeresbodens, die Struktur der Gezeitenzone, die Seegangsbelastung oder die Richtung der vorherrschenden Strömung ist abhängig von Zehrung des im Meerwasser oder Meeresboden befindlichen Sauerstoffs.

Chemische und allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe in Wasser, Sedimenten oder Schwebstoffen – Schadstoffe nach Anlage 6

Die Sauerstoffzehrung ist ein chemischer Prozess beim Abbau organischer Substanzen und der Oxidation reduzierter Substanzen wie Schwefelwasserstoff. Dieser Prozess hat daher keine ursächliche Verbindung mit den Schadstoffen nach Anlage 6 OGeV und ist mithin nicht in der Lage die Konzentrationen dieser Schadstoffe zu verändern. Es können sich keine Auswirkungen auf diesen Bewertungsparameter der Qualitätskomponente ergeben.

Sichttiefe – Sichttiefe

Die baubedingte Reduktion der Sichttiefe ist durch die freigesetzten Schwebstoffe verursacht. Die Sauerstoffzehrung, welche damit verbunden ist, ist jedoch ein chemischer Prozess, der keine Substanzen produzieren kann, die einen Einfluss auf die Sichttiefe haben können. Es können sich keine Auswirkungen auf diesen Bewertungsparameter der Qualitätskomponente ergeben.

Temperaturverhältnisse – Wassertemperatur

Die Sauerstoffzehrung ist ein chemischer Prozess, der keine Temperaturänderungen des Wassers bewirken kann. Es können sich keine Auswirkungen auf diesen Bewertungsparameter der Qualitätskomponente ergeben.

Sauerstoffhaushalt – Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung

Der Abschnitt des Tunnelgrabens innerhalb des Wasserkörpers Fehmarn Belt ist etwa 1.784 m lang. Etwa 166 m des Tunnelgrabens entfallen auf eine Wassertiefe von 15–16 m. Bei einer Breite des Tunnelgrabens von maximal 160 m können eine Fläche von 2,7 ha und die darüber liegende Wassersäule im Tunnelgraben potenziell von einer Sauerstoffzehrung betroffen sein. Die Zehrung und eine erhöhte Konzentration von H₂S werden erheblich geringer sein, als es an den tiefsten Stellen des Tunnelgrabens im zentralen Fehmarnbelt der Fall sein kann (Abschnitt 3.2.1.6). Dies kann keine Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt des Küstengewässer-Wasserkörpers haben, da die reduzierten Sauerstoffgehalte auf den Tunnelgraben selbst beschränkt sind und damit auf maximal 0,04 % der Fläche des Wasserkörpers. Wenn leicht sauerstoffreduziertes Wasser den Tunnelgraben verlässt, findet sofort eine Durchmischung mit dem umgebenden Wasser statt. Der Sauerstoffgehalt steigt wieder an und normalisiert sich.

Salzgehalt – Chlorid, Leitfähigkeit bei 25 °C, Salinität

Der Salzgehalt wird durch die Sauerstoffzehrung nicht verändert, da dieser chemische Prozess keine Salze freisetzt oder konsumiert. Der Salzgehalt wird vielmehr von den gelösten Salzen im Meerwasser gesteuert, die über die großräumigen Strömungen transportiert werden und Süßwasser aus den Fließgewässern und salzreiches Wasser aus der Nordsee in die Ostsee und damit den Küstengewässer-Wasserkörper Fehmarn Belt bringen.

Nährstoffverhältnisse – Gesamtphosphor, ortho-Phosphat-Phosphor, Gesamtstickstoff, Nitrat-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff

Der Abbau organischer Substanzen kann mit Sauerstoffzehrung einhergehen. Beim Abbau organischer Substanzen können Nährstoffe entstehen. Da durch die Sauerstoffzehrung vorübergehende Änderungen im Sauerstoffhaushalt innerhalb des Tunnelgrabens verursacht werden können (siehe oben), ist es nicht ausgeschlossen, dass sich dort die Nährstoffverhältnisse für den Zeitraum ändern, in dem die Sauerstoffzehrung anhält.

5.7.1.4. Auswirkungen der Projektwirkungen auf den chemischen Zustand

Direkter Stoffeintrag

Durch die FBQ werden Schadstoffe in den Küstengewässer-Wasserkörper Fehmarn-Belt aus dem Todendorfer Graben/Bannesdorfer Graben, verursacht durch den Kfz- und Bahnbetrieb eingetragen. Hinzu kommen Schadstoffe aus der Entwässerung des Portal-Hauptspeichers, die im Bereich des Entwässerungsabschnitts 2 eingeleitet werden (vgl. Abschnitte 3.2.1.10 und 3.2.2.2 sowie Anlage 30.1 der Planänderungsunterlagen, Kapitel 3.2.1). Für eine Prognose der Auswirkungen dieser als direkten Stoffeintrag bezeichneten Projektwirkungen auf den chemischen Zustand unter Berücksichtigung von Anlage 8 OGewV sind die Leitparameter Cadmium, Blei, Nickel, Benzo(a)pyren und Naphtalin und deren Konzentrationen im Wasser relevant.

Für eine vorsorgliche Abschätzung der ggf. zu erwartenden Konzentrationserhöhung wird eine initiale Vermischungszone von 50 m angesetzt. Für die Einleitstelle am Schöpfwerk Presen, die sich direkt am Ufer der Ostsee befindet, wird eine durchschnittliche Wassertiefe von 1 m zu Grunde gelegt. Bei einer halbkreisförmigen Vermischungszone mit einem Radius von 50 m ergibt sich ein Wasservolumen von rund 7.853 m³. Die Einleitstelle des Entwässerungsabschnitts 2 befindet sich bodennah im Meer (vgl. Abschnitt 3.2.1.10), so dass von einer zylinderförmigen Vermischungszone mit einem Radius von 50 m und einer Tiefe von 7 m ausgegangen wird. Das ergibt ein Wasservolumen von 54.977 m³. Vorsorglich wird eine sehr niedrige Strömungsgeschwindigkeit von 0,1 m/s angenommen (vgl. Abschnitt 4.1.5). Eine Verdriftung des eingeleiteten Wassers bis zu 50 m würde sich somit nach ca. 8,3 Minuten einstellen. Daher wird für die Berechnung der Konzentration nach Vermischung die eingeleitete Wassermenge in einem Zeitraum von 8,3 Minuten herangezogen. Als Einleitmenge wird für den Todendorfer Graben/Bannesdorfer Graben der MQ von 0,052 m³/s und für den Entwässerungsabschnitt 2 die Einleitmenge von 0,656 m³/s herangezogen (vgl. Anlage 13.1, S. 16 und 45).

Eine Konzentrationserhöhung kann sich immer dann einstellen, wenn die Stoffkonzentrationen im Wasser des Todendorfer Grabens/Bannesdorfer Grabens am Schöpfwerk Presen bzw. im Wasser des Entwässerungsabschnitts 2 höher sind als die Vorbelastung in der Ostsee. An der Einleitstelle des Todendorfer Grabens/Bannesdorfer Grabens liegen die projektbedingten Zusatzbelastungen nach einer Vermischung im Radius von 50 m bereits in einem Wertebereich, der messtechnisch nicht mehr beobacht- und nachweisbar sein wird. Die UQN der OGewV werden nicht überschritten (Tabelle 5.32). An der Einleitstelle des Entwässerungsabschnitts 2 ist nur bei Benzo(a)pyren mit einer messbaren Konzentrationserhöhung zu rechnen. Alle anderen Stoffe weisen an der Einleitstelle Konzentrationen auf, die unterhalb der Vorbelastung liegen (Tabelle 5.32). Auch für Benzo(a)pyren ergibt sich nach einer Vermischung im Radius von 50 m nur eine geringe Zusatzbelastung, die Gesamtkonzentration liegt unterhalb der UQN.

Tabelle 5.31: Mögliche maximale Zusatz- und Gesamtkonzentrationen ($\mu\text{g/l}$) der relevanten Schadstoffe aus Anlage 8 der OGewV durch Eintrag aus dem Todendorfer Graben/Bannesdorfer Graben

Stoff	Gesamt-Stoffkonzentration der Schadstoffe aus dem Todendorfer Graben/Bannesdorfer Graben ($\mu\text{g/l}$)*	Vorbelastung in der Ostsee ($\mu\text{g/l}$)**	Gesamtkonzentration nach 50 m Vermischung ($\mu\text{g/l}$)	JD-UQN OGewV ($\mu\text{g/l}$)	ZHK-UQN OGewV ($\mu\text{g/l}$)
Blei	0,325456	<0,2	0,200412	1,3	14
Cadmium	0,060006599	0,02	0,02013	0,2	0,45
Nickel	2,025032168	1,4	1,40205	8,6	34
Benzo[a]pyren	0,000136168	5×10^{-5}	0,000050283	0,00017	0,027
Naphthalin	1,00014545	1	1,0000005	2	130

* Konzentrationen aus dem Eintrag über den Todendorfer Graben/Bannesdorfer Graben an der Messstelle Presen wurden in Abschnitt 5.6.1.4 ermittelt.

** Daten des LLUR, Messstelle Nr. 58, Maximalwerte aus den Jahren 2006-2014. Der Hintergrundwert für Benzo(a)pyren stammt vom BSH (2013); für Naphtalin liegen keine Messwerte vor, es wurde daher die halbe UQN als Vorbelastung angenommen.

Tabelle 5.32: Mögliche maximale Zusatz- und Gesamtkonzentrationen ($\mu\text{g/l}$) der relevanten Schadstoffe aus Anlage 8 der OGewV durch Eintrag aus dem Entwässerungsabschnitt 2

Stoff	Konzentration der Schadstoffe aus dem Entwässerungsabschnitt 2 ($\mu\text{g/l}$)*	Vorbelastung in der Ostsee ($\mu\text{g/l}$)**	Gesamtkonzentration nach 50 m Vermischung ($\mu\text{g/l}$)	JD-UQN OGewV ($\mu\text{g/l}$)	ZHK-UQN OGewV ($\mu\text{g/l}$)
Blei	0,000138054	<0,2	0,1996	1,3	14
Cadmium	0,002142928	0,02	0,0199	0,2	0,45
Nickel	0,003595084	1,4	1,392	8,6	34
Benzo[a]pyren	0,003589951	5×10^{-5}	0,000071	0,00017	0,027
Naphthalin	0,010928998	1	0,9942	2	130

*Konzentrationen wurden unter Verwendung derselben Annahmen wie in Abschnitt 5.6.1.4 ermittelt.

** Daten des LLUR, Messstelle Nr. 58, Maximalwerte aus den Jahren 2006-2014; der Hintergrundwert für Benzo(a)pyren stammt vom BSH (2013); für Naphtalin liegen keine Messwerte vor, es wurde daher die halbe UQN als Vorbelastung angenommen.

Indirekter Stoffeintrag

Die Auswirkungen durch die Freisetzung von Schadstoffen aus dem Sediment auf den chemischen Zustand des Küstengewässer-Wasserkörpers Fehmarn Belt unterscheiden sich nicht von denen des Küstenmeeres. Für beide Wasserkörper werden die höchsten gefundenen Konzentrationen von Schadstoffen im Sediment oder im Wasser für die Auswirkungsprognose angewandt, die entweder an der Messstation des Landes (siehe Abschnitt 2.3.2.4) oder des Tunnelgrabenbereichs (Messungen der Bestandsaufnahme zur FBQ) nachgewiesen wurden. Es wird die Berechnungsmethode aus Abschnitt 4.2.5 verwendet.

Daher wird für die Auswirkungsprognose des Küstengewässer-Wasserkörpers Fehmarn Belt auf die entsprechende Prognose des Küstenmeeres in Abschnitt 5.7.7.2.4 verwiesen.

Direkter und indirekter Stoffeintrag

Nachfolgend wird dargestellt, wie sich die FBQ auf die Konzentration der Stoffe nach Anlage 8 der OGewV im Küstengewässer-Wasserkörper Fehmarn Belt auswirken kann. Diese Zusammenstellung basiert auf den Annahmen und den methodischen Grundlagen, die für die Ermittlung in den oben stehenden Abschnitten zu den Direkteinträgen aufgeführt sind. Die zu erwartenden Konzentrationen aufgrund der Freisetzung aus dem Sediment wurden in Abschnitt 5.7.7.2.4 für das Küstenmeer berechnet. Die ermittelten Werte werden ebenfalls für eine Prognose der Auswirkungen durch die Freisetzung der Stoffe in den Wasserkörper Fehmarn Belt herangezogen.

Tabelle 5.33: Maximale Konzentrationen der Stoffe an den Einleitstellen des Todendorfer Grabens/Bannesdorfer Grabens und Entwässerungsabschnitt 2 nach 50 m Vermischung (Gesamtkonzentrationen) und Zusatzkonzentrationen durch Freisetzung aus dem Sediment

Stoffname	Nummer in Anlage 8 OGewV	Konzentration der Schadstoffe an der Einleitstelle Todendorfer Graben/Bannesdorfer Graben (µg/l)	Konzentration der Schadstoffe an der Einleitstelle Entwässerungsabschnitt 2 (µg/l)	Freisetzung aus d. Sediment: Zusatzkonzentration nach 50 m Verdriftung (µg/l)	Maximale Hintergrundkonzentration im Wasser (Daten des LLUR) (µg/l)*	JD-UQN OGewV (µg/l)	ZHK-UQN OGewV (µg/l)	Biota-UQN (µg/kg)
Blei	20	0,325456	0,000138054	0,066	0,2	1,3	14	
Cadmium	6	0,02013	0,0199	0,00075	0,02	0,2	≤0,45 (Klasse 1)	-
Nickel	23	2,025032168	0,003595084	0,085	1,4	8,6	34	-
Quecksilber	21	-	-	0,000066	0,0021	-	0,07	20
Anthracen	2	-	-	0,0000327	-	0,1	0,1	-
Fluoranthen	15	-	-	0,0000252	-	0,0063	0,12	-
Naphtalin	22	-	-	0,00017	-	2	130	-
Benzo[a]pyren	28	0,000050283	0,000071	0,0000163	5x10 ⁻⁵	0,00017	0,027	5
Benzo(b)fluoranthen	28	-	-	0,0000368	-	-	0,017	-
Benzo(k)fluoranthen	28	-	-	0,0000221	-	-	0,017	-

Indeno(1, 2, 3-c, d)pyren	28	-	-	0,0000265	-	-	-	-
Benzo(g, h, i)perylen	28	-	-	0,000024	-	-	0,00082	-
DDT	9b	-	-	0,00000526	0,005	0,025	-	-
Hexachlorbenzol (HCB)	16	-	-	0,0000000457	0,001	-	0,05	10
TBT	30	-	-	0,0000126	-	0,0002	0,0015	-

* Messstelle Nr. 58, Maximalwerte aus den Jahren 2006-2014; der Hintergrundwert für Benzo(a)pyren stammt vom BSH (2013).

Im Bereich der Einleitstellen ergeben sich aufgrund der Einleitmengen und schnellen Verdünnung nach 50 m nur geringfügige Erhöhungen der bestehenden Hintergrundkonzentrationen. Die UQN werden nicht überschritten und es werden sich keine messtechnisch beobacht- oder nachweisbaren Veränderungen der Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle ergeben. Auch die zusätzlichen Konzentrationen der Stoffe, die durch die Baggerarbeiten entlang des Tunnelgrabens zeitweise auftreten können, sind aufgrund der schnellen und starken Verdünnung bereits nach kurzer Zeit messtechnisch nicht mehr beobacht- und nachweisbar. Es ergeben sich keine Veränderungen der Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle. Die UQN im Wasser werden vorhabenbedingt nicht überschritten.

5.7.2. Orther Bucht (B2.9610.09.02)

5.7.2.1. Zusammenfassung der Bestandssituation

Großalgen und Angiospermen

Abbildung 5.75 zeigt die räumliche Verteilung der Gemeinschaften der Großalgen und Angiospermen im Küstengewässer-Wasserkörper Orther Bucht. Fast die gesamte Fläche des Wasserkörpers ist mit Vegetation bedeckt, wobei die Bedeckung des Meeresbodens mit Pflanzengemeinschaften zwischen 10 und 100 % betragen kann. Es kommen zwei Pflanzengemeinschaften vor:

- Meersalden/Zwergseeegras, Angiospermen begleitet von Armleuchteralgen (Characeen)
- Seegras, mehrjähriger Bewuchs von Angiospermen mit fädigen Algen als Begleitvegetation

Der überwiegende Bewuchs besteht aus Seegraswiesen in unterschiedlicher Dichte. Da die Orther Bucht mit maximal etwa 6 m Wassertiefe nicht sehr tief wird, kann das Seegras potenziell die gesamte Bucht besiedeln. Lediglich die flachen Bereiche sind nicht geeignet und dort kommt entsprechend das Zwergseeegras oder andere höhere Pflanzen (Meersalden,

Laichkraut) zusammen mit Armleuchteralgen vor. Diese Art von Vegetation ist auf wind- und wellengeschützte Buchten beschränkt, wie sie die Orther Bucht darstellt.