

Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt

Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie

Vereinbarkeit des Vorhaben mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 44 WHG

Auftraggeber:



Projektbüro Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe / Hamburg Port Authority
beim Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg
Moorweidenstraße 14
20148 Hamburg



IBL Umweltplanung GmbH
Bahnhofstr. 14 a
26122 Oldenburg
Tel. 0441 505017-0
www.ibl-umweltplanung.de

Projektleitung: W. Herr
Bearbeitung: J.-U. Gerdes
D. Wolters

Datum: 05.05.2010
Projekt-Nr.: 865, Rev. 7-0

Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG	1
2	EINLEITUNG	2
2.1	Bisheriger Projektverlauf	2
2.2	Veranlassung der dritten Planänderung.....	3
2.3	Rechtliche Grundlagen	4
2.4	Arbeitsinhalte und methodische Grundlagen	6
2.4.1	Arbeitsinhalte	6
2.4.2	Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper (Vorprüfung).....	6
2.4.3	Beschreibung des ökologischen und chemischen Zustands (Potenzials).....	6
2.4.4	Beschreibung der vorhabensbedingten Auswirkungen	9
2.4.5	Bewertung der Auswirkungen - Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie	9
2.4.5.1	Prüfung von Verschlechterungen des ökologischen und chemischen Zustands	10
2.4.5.2	Prüfung von Gefährdungen der Zielerreichung des guten ökologischen und chemischen Zustands	12
3	VORHABENS BESCHREIBUNG UND -WIRKUNGEN	13
3.1	Vorhabensmerkmale	13
3.2	Vorhabenswirkungen	13
4	VOM VORHABEN BETROFFENE OBERFLÄCHENWASSERKÖRPER	15
5	BESCHREIBUNG DES ÖKOLOGISCHEN UND CHEMISCHEN ZUSTANDS	21
5.1	Biologische Qualitätskomponenten	21
5.1.1	Gewässerflora	21
5.1.1.1	Makrophyten, Angiospermen und Großalgen.....	21
5.1.1.2	Phytobenthos	24
5.1.1.3	Phytoplankton	24
5.1.2	Benthische wirbellose Fauna.....	25
5.1.3	Fischfauna (betr. Fließ- und Übergangsgewässer)	28
5.2	Hydromorphologische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten	31
5.3	Chemische und physikalisch-chemische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten.....	36
5.3.1	Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	36
5.3.2	Spezifische synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe sowie prioritäre und prioritär gefährliche Schadstoffe (chemischer Zustand)	39
6	BESCHREIBUNG DER AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS.....	39
6.1	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten.....	39
6.2	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die chemischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten	43
6.2.1	Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	44

6.2.2	Spezifische synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe sowie prioritäre und prioritär gefährliche Schadstoffe (chemischer Zustand)	45
6.3	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten	45
6.3.1	Gewässerflora	45
6.3.2	Benthische wirbellose Fauna	46
6.3.3	Fischfauna.....	49
6.4	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die ökologischen Qualitätskomponenten.....	50
7	BEWERTUNG DER AUSWIRKUNGEN - VEREINBARKEIT DES VORHABENS MIT DEN ZIELEN DER WASSERRAHMENRICHTLINIE	52
7.1	Verschlechterungen des ökologischen Zustands (Potenzials).....	53
7.1.1	Oberflächenwasserkörper Elbe-Ost.....	54
7.1.2	Oberflächenwasserkörper Elbe-Hafen.....	54
7.1.3	Oberflächenwasserkörper Elbe-West	55
7.1.4	Oberflächenwasserkörper Elbe-Übergangsgewässer	57
7.1.5	Oberflächenwasserkörper Elbe-Küstengewässer (Typ offenes polyhalines Küstengewässer)	59
7.2	Gefährdungen der Zielerreichung	60
7.2.1	Zielerreichung „gutes ökologisches Potenzial“	60
7.2.2	Zielerreichung „guter ökologischer Zustand“	63
7.2.3	Zielerreichung guter chemischer Zustand	64
7.3	Ausnahmegründe	64
8	LITERATURVERZEICHNIS	65
8.1	Gesetze, Verordnungen, Richtlinien	65
8.2	Sonstige Quellen	65

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-1:	Vom Vorhaben betroffene Oberflächenwasserkörper der Tideelbe (ohne Küstengewässer)	16
Abbildung 4-2:	Vom Vorhaben betroffener Oberflächenwasserkörper des Küstengewässers (Wasserkörper-Nr. N3.5000.04.01)	17
Abbildung 4-3:	Ökologischer Zustand bzw. ökologisches Potenzial und chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper der Tideelbe	20
Abbildung 5-1:	Statistische Parameter der Qualitätskomponente Benthische wirbellose Fauna für die OWK Tideelbe aus den Jahren 2005, 2006 und 2007	26
Abbildung 5-2:	Ästuartypieverfahren nach Krieg (2008).....	28
Abbildung 5-3:	Tiefenlängsprofil der Tideelbe im Abschnitt der Ausbaumaßnahmen der Fahrrinnenanpassung.....	34
Abbildung 5-4:	Prozentuale Anteile der Uferbeschaffenheit der Oberflächenwasserkörper Elbe-Ost, Elbe-West und Elbe-Übergangsgewässer	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Qualitätskomponenten der Kategorien Flüsse, Übergangsgewässer und Küstengewässer gemäß Anhang V WRRL	7
Tabelle 2-2:	Bedingungen für Verschlechterungen des Zustands einzelner Qualitätskomponenten im Wasserkörper	11
Tabelle 3-1:	Vorhabenswirkfaktoren	14
Tabelle 4-1:	Lage der Oberflächenwasserkörper nach Wasserrahmenrichtlinie	15
Tabelle 4-2:	Eigenschaften der vom Vorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper	19
Tabelle 5-1:	Biotoptypen im UG der UVU, die zur Einstufung des Zustands der QK Makrophyten und Angiospermen heranzuziehen sind	22
Tabelle 5-2:	Artenzahlen, Abundanzen und Dominanzen der Fischfauna in der Tideelbe	30
Tabelle 5-3:	Bewertungsergebnisse der Qualitätskomponente Fischfauna für die Gewässertypen 20 und 22.3 der Tideelbe.....	31
Tabelle 5-4:	Bewertungsergebnisse der Qualitätskomponente Fischfauna für den Gewässertyp T1 in der Tideelbe (OWK Elbe-Übergangsgewässer).....	31
Tabelle 6-1:	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen auf biologische QK und die jeweilige Betroffenheit der vom Vorhaben betroffenen OWK.....	51
Tabelle 7-1:	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die für die Zielerreichung erforderlichen Maßnahmen zur Reduzierung von hydromorphologischen Veränderungen	62

1 ZUSAMMENFASSUNG

Im vorliegenden Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erfolgt eine Untersuchung, ob das zur Planfeststellung beantragte Vorhaben „Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt“ mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie bzw. den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ 27, 44 Wasserhaushaltsgesetz (WHG¹) vereinbar ist. Die Bearbeitung konzentriert sich auf die Fragen,

- a) ob eine vorhabensbedingte Verschlechterung des chemischen Zustands und des ökologischen Zustands (bzw. Potenzials²) eintritt und
- b) ob eine vorhabensbedingte Verbesserung der Gewässer zum guten chemischen und ökologischen Zustand (Potenzial) erschwert wird.

Die Oberflächenwasserkörper (OWK) Elbe-Ost, Elbe-Hafen, Elbe-West, Elbe-Übergangsgewässer sowie Elbe-Küstengewässer (offenes Küstengewässer der Elbe und westliches Wattenmeer der Elbe) werden betrachtet. Ihr ökologischer Zustand (oder das ökologische Potenzial) wird anhand der ökologischen Qualitätskomponenten und Parameter nach Anhang V 1.1.1, 1.1.3 und 1.1.4 WRRL zusammengefasst auf Grundlage der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) und weiterer vorliegender Informationen beschrieben.

Die Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten werden auf Grundlage der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen in der UVU wiedergegeben. Als vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten sind insbesondere die Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten Fischfauna und Benthische wirbellose Fauna durch die Ausbaubaggerungen und durch die wasserseitigen Baggergutverbringungsflächen/-maßnahmen zu nennen.

Auf Grundlage der beschriebenen Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten gemäß Anhang V 1.1 WRRL ist festzustellen, dass Verschlechterungen des ökologischen Zustands (bzw. Potenzials) und des guten chemischen Zustands (vgl. § 27 Abs. 1 und § 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG³) nicht auftreten. Die in der UVU prognostizierten vorhabensbedingten Auswirkungen sind nicht geeignet, eine Verschlechterung einzelner biologischer Qualitätskomponenten in den Oberflächenwasserkörpern hervorzurufen. Als Gründe sind die teilweise nur kurz- bis mittelfristige Zeitdauer, die relativ geringe räumliche Ausdehnung im Oberflächenwasserkörper sowie die relativ niedrige Einflussgröße der vorhabensbedingten Auswirkungen auf Parameter der biologischen Qualitätskomponenten anzuführen. Es tritt daher keine Verschlechterung des ökologischen Zustands nach § 27 bzw. 44 WHG in den vom Vorhaben betroffenen OWK auf.

Im vorliegenden Fachbeitrag wird des Weiteren geprüft, ob die vorhabensbedingten Auswirkungen des Vorhabens die zur Zielerreichung erforderlichen Maßnahmen und/oder Bewirtschaftungsziele ganz oder teilweise behindern bzw. erschweren, so dass die Zielerreichung des guten ökologischen Zustands (bzw. Potenzials) und des

¹ § 27 WHG bezieht sich auf „oberirdische Gewässer“; § 44 WHG bezieht sich auf Küstengewässer.

² Das „Potenzial“ ist der Zustand eines erheblich veränderten oder künstlichen Wasserkörpers, der nach den einschlägigen Bestimmungen des Anhangs V WRRL entsprechend eingestuft wurde;

³ Die Verschlechterung i.S.d. WHG bezieht sich im vorliegenden Fachbeitrag auf Zustands- oder Potenzialklassen. Eine Verschlechterung i.S.d. § 27 Abs. 1 bzw. § 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG liegt dann vor, wenn das Vorhaben zu einer Einstufung des ökologischen Zustands/ Potenzials in eine niedrigere Zustands-/Potenzialklasse führt.

guten chemischen Zustands vorhabensbedingt gefährdet bzw. verzögert wird (vgl. § 27 Abs. 1, Nr. 2 und § 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG sowie § 44 WHG). Es wird unter Berücksichtigung der derzeitigen Einstufung der Wasserkörper als „erheblich verändert“ (= Heavily Modified Water Body (HMWB)) oder „natürlich“ (= Natural Water Body (NWB)) festgestellt, dass das Vorhaben Maßnahmen, die für die Zielerreichung erforderlich sind, nicht konterkariert und die Anzahl der zu verbessernden Zustands- (Potenzial)klassenstufen, die zur Zielerreichung zur Klasse des guten ökologischen Zustands (des guten ökologischen Potenzials) überschritten werden müssen (Verbesserungsgebot), vorhabensbedingt nicht erhöht wird.

Im Ergebnis des vorliegenden Fachbeitrags sind somit keine Verschlechterungen des ökologischen Zustands (Potenzials) nach § 27 und § 44 WHG festzustellen, so dass Ausführungen zu Ausnahmegründen gem. § 31 Abs. 2 WHG nicht erforderlich sind.

2 EINLEITUNG

2.1 Bisheriger Projektverlauf

Die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg, und die Freie und Hansestadt Hamburg, vertreten durch die Hamburg Port Authority, hatten bei den Planfeststellungsbehörden die Antragsunterlagen zur Durchführung des Planfeststellungsverfahrens für eine Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an 14,50 m tiefgehende Containerschiffe vorgelegt. Diese Planunterlagen haben im Frühjahr 2007 zu jedermanns Einsichtnahme ausgelegt.

In den im Zuge des Anhörungsverfahrens eingegangenen Stellungnahmen und Einwendungen wurden einzelne Bestandteile des beantragten Vorhabens beanstandet. Diese fachlichen Bedenken wurden in verschiedenen Gesprächen zwischen den Ländern und dem Projektbüro diskutiert. Im Ergebnis hatte sich das Projektbüro Fahrrinnenanpassung als Träger des Vorhabens (Abk.: TdV) dazu entschlossen, Teile des beantragten Vorhabens zu modifizieren. Diese Änderungen bezogen sich in erster Linie auf einzelne Bestandteile des in Kap. 3.4 der Unterlage B.2 beschriebenen Strombau- und Verbringungskonzeptes. Das Projektbüro Fahrrinnenanpassung als der zuständige Planungsträger reichte daher am 3. September 2008 Planänderungsunterlagen - teils modifizierte, teils ergänzende Unterlagen - bei den Genehmigungsbehörden ein.

Diese Unterlagen wurden von den Planfeststellungsbehörden vom 7. Oktober bis 6. November 2008 öffentlich ausgelegt. Die Einwendungsfrist endete am 20. November 2008. Auch zu den neuen Planunterlagen waren Stellungnahmen und Einwendungen möglich. Die Erörterungstermine, in denen die Stellungnahmen und Einwendungen zum ursprünglichen und zum Planänderungsantrag erörtert wurden, fanden von März bis Juni 2009 statt.

Am 4. Dezember 2009 beantragte der TdV in Umsetzung der Ergebnisse der Expertenarbeitsgruppe „Ufersicherungskonzept Altenbrucher Bogen – Optimierung bisheriger Unterhaltungsstrategien“ und der rechtlichen Verpflichtung aus den Verträgen zur Neuregelung der Uferunterhaltung, das bisherige Strombaukonzept im Bereich des

Altenbrucher Bogens zu ändern. Die Unterlagen der zweiten Planänderung wurden von der Planfeststellungsbehörde vom 4. Januar 2010 bis 3. Februar 2010 öffentlich in Teilen des Landkreises Cuxhaven ausgelegt. Die Einwendungsfrist für die erneute Auslegung endete am 17. Februar 2010.

2.2 Veranlassung der dritten Planänderung

In den im Zuge der ersten Planänderung eingegangenen Stellungnahmen und Einwendungen sowie während der durchgeführten o.g. Erörterungstermine wurden weitere Bestandteile des beantragten Vorhabens beanstandet. Auch diese fachlichen Bedenken wurden in verschiedenen Gesprächen zwischen den Ländern und dem Projektbüro diskutiert. Im Ergebnis hat sich das Projektbüro Fahrrinnenanpassung dazu entschlossen, weitere Teile des beantragten Vorhabens zu ändern, um so den Forderungen der Naturschutzbehörden der Anrainerländer nachzukommen. Diese Änderungen beziehen sich in erster Linie auf den Verzicht der Spülfelder Pagensand und Schwarztonnensand und der Ufervorspülung Wisch (Lühe).

Die geänderten Vorhabensbestandteile werden in der Planänderungsunterlage III Teil 1 beschrieben, wobei auf die Gliederung der ursprünglichen Vorhabensbeschreibung (Antragsunterlage B.2) sowie auf die Vorhabensbeschreibungen der ersten und zweiten Planänderung Bezug genommen wird (siehe dort Planänderungsunterlage I Teil 1 und Planänderungsunterlage II Teil 1).

Mit dem Wegfall der zuvor genannten drei Vorhabensbestandteile (Spülfelder, Ufervorspülung) ändert sich ebenfalls das Verbringungskonzept für die wasserseitige Umlagerung von Baggergut bzw. das Strombaukonzept. Es fallen gegenüber der ersten und zweiten Planänderung mehr Baggermengen an. Daher kommt es zur Anpassung der bereits in Planänderung I untersuchten Umlagerungsstelle Neuer Luechtergrund (Modifizierung in Lage, Fläche, Umlagerungsmenge und -dauer).

In dem im Planfeststellungsverfahren eingegangenen Einwendungen und Stellungnahmen sowie im Rahmen der Erörterungstermine wurden die Ausführungen in den Antragsunterlagen, dass das Vorhaben mit den Bewirtschaftungszielen der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG)⁴ vereinbar ist und dass eine Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands (Potenzials) von Oberflächengewässern nicht eintritt, bezweifelt.

Im vorliegenden Fachbeitrag zur WRRL wird geprüft, ob vorhabensbedingt Verschlechterungen des ökologischen und chemischen Zustands (Potenzials) der oberirdischen Gewässer nach §§ 27, 44 WHG zu erwarten sind. Ziel dieses Fachbeitrags ist die Klärung der folgenden Fragen zur Betroffenheit der Bewirtschaftungsziele nach §§ 27, 44 WHG:

⁴ Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer sind das Verschlechterungsverbot, die Reduzierung der Verschmutzung mit prioritären Stoffen, die Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten prioritärer gefährlicher Stoffe, die Erreichung des guten ökologischen Zustands und des guten chemischen Zustands in natürlichen Wasserkörpern, die Erreichung des guten ökologischen Potenzials und des guten chemischen Zustands in künstlichen oder erheblich veränderten Wasserkörpern.

- Sind vorhabensbedingt Verschlechterungen des chemischen Zustands und des ökologischen Zustands (Potenzials) der Oberflächengewässer zu erwarten⁵?
- Bleibt der gute chemische Zustand und der gute ökologische Zustand (Potenzial) der Oberflächengewässer erreichbar⁶?

Gegenstand des Fachbeitrags ist das zur Planfeststellung beantragte Vorhaben „Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt“ einschließlich der Planänderungen⁷.

Die übrigen Unterlagen des Planänderungsantrags III sind:

- Teil 1: Aktualisierung der Beschreibung des Vorhabens (Technische Planung)
- Teil 2: Flächenbedarfsverzeichnis (Ergänzung)
- Teil 3: UVU-Ergänzungsbericht – diese Unterlage
- Teil 4: Landschaftspflegerischer Begleitplan (Ergänzung)
- Teil 5: FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (Ergänzung)
- Teil 6: Fachbeitrag Artenschutz (Ergänzung)
- Teil 7: Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) – diese Unterlage
- Teil 8: Allgemeinverständliche Zusammenfassung der UVU (Ergänzung)
- Teil 9: Untersuchung der sonstigen vorhabensbedingten Betroffenheiten (Ergänzung)
- Teil 10: BAW-Gutachten zur Planänderung III
- Teil 11: FFH-Abweichungsverfahren
- Teil 12: Planung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen einschließlich der Unterlagen über die Umweltauswirkungen

2.3 Rechtliche Grundlagen

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL - Richtlinie des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik – RL 2000/60/EG) dient der Schaffung eines Ordnungsrahmens zum Schutz aller Oberflächengewässer und des Grundwassers mit dem Ziel, bis 2015 einen guten ökologischen und guten chemischen Zustand zu erreichen. Bei entsprechenden Voraussetzungen sind Fristverlängerungen für das Erreichen dieser Ziele bis 2027 möglich. Die WRRL wurde auf Bundesebene im Wasserhaushaltsgesetz (vgl. insbesondere §§ 27 bis 31 WHG) in nationales Recht umgesetzt.

Gemäß der WRRL ist eine Verschlechterung des Zustands der oberirdischen Gewässer zu vermeiden. Nach dem WHG gilt:

„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

⁵ Vgl. § 27 Abs. 1 Nr. 1 bzw. § 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG

⁶ Vgl. § 27 Abs. 1 Nr. 1 bzw. § 27 Abs. 2 Nr. 1 WHG

⁷ Planänderung I (Planänderungsantrag vom 3. September 2008), Planänderung II (Planänderungsantrag vom 4. Dezember 2009) sowie die nunmehr beantragte Planänderung III.

2. ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden“ (§ 27 Abs. 1 WHG).

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). Für Küstengewässer nach § 7 Abs. 5, Nr. 2 WHG gilt § 27 entsprechend.

Werden die physischen Eigenschaften eines oberirdischen Gewässers verändert (z.B. durch ein Gewässerausbauvorhaben) und ist deshalb der gute ökologische Zustand oder das gute ökologische Potenzial nicht zu erreichen oder eine Verschlechterung des Zustands eines oberirdischen Gewässers nicht zu vermeiden, so ist dies nach § 31 Abs. 2 WHG zulässig (vgl. auch Art. 4 Abs. 7 WRRL), wenn

„1. dies auf einer neuen Veränderung der physischen Gewässereigenschaft oder des Grundwasserstands beruht,

2. die Gründe für die Veränderung von übergeordnetem öffentlichen Interesse sind oder wenn der Nutzen der neuen Veränderung für die Gesundheit oder Sicherheit des Menschen oder für die nachhaltige Entwicklung größer ist als der Nutzen, den die Erreichung der Bewirtschaftungsziele für die Umwelt und die Allgemeinheit hat,

3. die Ziele, die mit der Veränderung des Gewässers verfolgt werden, nicht mit anderen geeigneten Maßnahmen erreicht werden können, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt haben, technisch durchführbar und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden sind und

4. alle praktisch geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um die nachteiligen Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu verringern“.

Ende 2009 wurden die Bewirtschaftungspläne gemäß Artikel 13 WRRL der Flussgebietseinheit Elbe veröffentlicht (IKSE 2009, FGG Elbe 2009; s.a. MLUR 2009, NLWKN 2009, BSU 2009). Gemäß § 83, Abs. 2 WHG muss ein Bewirtschaftungsplan u.a. die in Artikel 13 Absatz 4 in Verbindung mit Anhang VII der Richtlinie 2000/60/EG genannten Informationen enthalten. Die Staaten der Flussgebietseinheit Elbe haben einen gemeinsamen Bewirtschaftungsplan erarbeitet (s. IKSE 2009). Dieser besteht aus dem gemeinsam erstellten A-Teil mit zusammenfassenden Informationen für die internationale Ebene (A-Ebene) und den B-Teilen für die nationale Ebene der einzelnen Staaten (B-Ebene). Der Bewirtschaftungsplan für den deutschen Bereich der Flussgebietseinheit wurde durch die FGG Elbe (2009) erarbeitet. Dieser berücksichtigt Teilbeiträge der anliegenden Bundesländer (C-Ebene). Im vorliegenden Fachbeitrag werden neben dem internationalen Bewirtschaftungsplan (IKSE 2009) und nationalen Bewirtschaftungsplan (FGG Elbe 2009) auch die Beiträge der Bundesländer Niedersachsen (NLWKN 2009), Hamburg (BSU 2009) und Schleswig-Holstein (MLUR 2009) als Beurteilungsgrundlage herangezogen.

2.4 Arbeitsinhalte und methodische Grundlagen

2.4.1 Arbeitsinhalte

Folgende Arbeitsinhalte sind Gegenstand des vorliegenden Fachbeitrags zur WRRL:

1. Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper⁸ (Vorprüfung).
2. (Kurz-)Beschreibung des chemischen Zustands und ökologischen Zustands (Potenzials) der Oberflächenwasserkörper.
3. (Nachrichtliche) Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens auf den chemischen Zustand und den ökologischen Zustand (Potenzial) auf der Grundlage der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zum Vorhaben.
4. Prüfung, ob das Vorhaben zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands oder des ökologischen Zustands (Potenzials) führt bzw. mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27, 44 WHG vereinbar ist.
5. Prüfung, ob die Zielerreichung des guten chemischen und ökologischen Zustands (Potenzials) erschwert wird.

Die einzelnen Arbeitsschritte und die methodische Vorgehensweise werden in den nachfolgenden Kapiteln erläutert.

2.4.2 Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper (Vorprüfung)

Die Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper (OWK) erfolgt in Kap. 4. Es werden die OWK identifiziert, die aufgrund der Reichweite und Intensität vorhabensbedingter Wirkungen in ihren Bestandteilen, die für die Erhaltung des chemischen Zustands und des ökologischen Zustands (Potenzials) sowie die Erreichung des guten chemischen Zustands und des guten ökologischen Zustands (Potenzials) erforderlich sind, möglicherweise betroffen sind. Grundlage dieser Vorprüfung sind die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU; Antragsunterlage E und Teilgutachten sowie die Planänderungsunterlagen I bis III - jeweils Teil 3 der Planänderungsunterlagen), sofern sie Qualitätskomponenten zur Einstufung des chemischen und ökologischen Zustands (Potenzials) betreffen.

2.4.3 Beschreibung des ökologischen und chemischen Zustands (Potenzials)

Qualitätskomponenten (QK) für die Einstufung und Darstellung des ökologischen Zustandes (Potenzials) bei Oberflächengewässern gemäß Anhang V 1.4 WRRL sind biologische Qualitätskomponenten sowie unterstützend chemische, physikalisch-chemische und hydromorphologische QK (s. Anhang V 1.1 WRRL). QK für die Einstu-

⁸ Oberflächenwasserkörper (OWK) im Sinne der WRRL ist ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers

fung des chemischen Zustandes sind prioritäre und prioritär gefährliche Schadstoffe gemäß Anhang IX und X WRRL⁹. Je nach Oberflächenwasserkategorie sind je QK verschiedene Teilkomponenten und Parameter zu berücksichtigen. Diese sind für die Kategorien Fließ-, Übergangs- und Küstengewässer in der Tabelle 2-1 aufgeführt.

Tabelle 2-1: Qualitätskomponenten der Kategorien Flüsse, Übergangsgewässer und Küstengewässer gemäß Anhang V WRRL

Biologische Qualitätskomponenten		Flüsse	Übergangsgewässer	Küstengewässer
Gewässerflora	Teilkomponente Phytoplankton: Zusammensetzung, Abundanz ¹⁰ und Biomasse	X*	X	X
	Teilkomponente Makrophyten und Phytobenthos: Zusammensetzung und Abundanz	X*		
	Teilkomponente Großalgen oder Angiospermen: Zusammensetzung und Abundanz		X	X
Benthische wirbellose Fauna	Zusammensetzung und Abundanz	X	X	X
Fischfauna	Zusammensetzung und Abundanz	X	X	
	Altersstruktur	X		
Hydromorphologische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten				
Wasserhaushalt	Abfluss und Abflussdynamik	X		
	Verbindung zu Grundwasserkörpern	X		
Durchgängigkeit des Flusses		X		
Morphologie	Tiefen- und Breitenvariation	X		
	Tiefenvariation		X	X
	Struktur und Substrat des Bodens	X		
	Menge, Struktur und Substrat des Bodens		X	
	Struktur der Uferzone	X		
Tidenregime	Struktur der Gezeitenzone		X	x
	Süßwasserzustrom	X	X	X
	Wellenbelastung		X	X
	Richtung der vorherrschenden Strömungen			X
Chemische und physikalisch-chem. Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten				
Allgemein	Temperaturverhältnisse	X	X	X
	Versauerungszustand	X		
	Sauerstoffhaushalt	X	X	X
	Salzgehalt	X	X	X
	Nährstoffverhältnisse	X	X	X
	Sichttiefe		X	X
Spezifische Schadstoffe	Verschmutzung durch alle prioritären Stoffe, bei denen festgestellt wurde, dass sie in den Wasserkörper eingeleitet werden	X	X	X
	Verschmutzung durch sonstige Stoffe, bei denen festgestellt wurde, dass sie in signifikanten Mengen in den Wasserkörper eingeleitet werden.	X	X	X

Erläuterung: * = Bei planktonreichen Gewässern ist Phytoplankton zu bewerten, bei nicht planktonreichen Gewässern sind Makrophyten und Phytobenthos zu bewerten.
Hinweis: Die Auflistung entspricht der Parameterliste nach Anhang V 1.1.1, 1.1.3 und 1.1.4 und den landesrechtlichen Verordnungen der Bundesländer Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Hamburg zur Umsetzung der Anhänge II, III und V der WRRL.
Gemäß der Novellierung des WHG wird die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie durch Bundesrecht geregelt. Eine entsprechende Bundesverordnung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie liegt derzeit jedoch noch nicht vor.

⁹ Anhang IX und X WRRL wird zukünftig durch den Anhang X der RL 2008/105/EG ersetzt. Die Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16.12.2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik wurde am 24.12.2008 im Amtsblatt der EU veröffentlicht (Abl. EU Nr. L 348 S. 84 ff.) und ist am 20. Tag nach ihrer Veröffentlichung am 13.01.2009 in Kraft getreten (vgl. FGG Elbe 2009). Diese sogenannte Tochterrichtlinie zur Wasserrahmenrichtlinie ist durch die Mitgliedstaaten 18 Monate nach Inkrafttreten, d.h. bis zum 13.07.2010 in nationales Recht umzusetzen.

¹⁰ Die Abundanz (auch Dichte, Häufigkeit oder Mengengrad bezeichnet) ist in der Ökologie die Anzahl der Individuen einer Art bezogen auf ihr Siedlungsgebiet. Sie kann ebenso auch die absolute Zahl der dort siedelnden oder wohnenden Arten bedeuten. Die Populationsdichte kann mit der Abundanz gleichgesetzt werden, sobald die betrachtete Flächeneinheit dem Siedlungsgebiet entspricht.

Der ökologische Zustand (oder das ökologische Potenzial) wird anhand der ökologischen Qualitätskomponenten und Parameter nach Anhang V 1.1.1, 1.1.3 und 1.1.4 WRRL (s. Tabelle 2-1) zusammengefasst auf Grundlage der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) und ggf. weiterer Informationen beschrieben. Auf eine umfassende Wiedergabe von Zustands-(Bestands-)beschreibungen aus der UVU wird verzichtet, um die vorliegende Unterlage übersichtlich zu halten. Stattdessen erfolgen – soweit für das Verständnis dieser Unterlage nötig – Querverweise auf die entsprechenden Kapitel der UVU (bzw. Teilgutachten).

Die Beschreibung bestimmter hydromorphologischer, chemischer und physikalisch-chemischer QK erfolgt nicht, wenn vorab festgestellt werden kann, dass keine signifikanten Vorhabenswirkungen auf diese QK zu erwarten sind, die den Zustand von biologischen QK oder den ökologischen Zustand (Potenzial) verschlechtern.

Exkurs: Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials

Die Bewertung des ökologischen Zustands (Potenzials) eines OWK erfolgt gemäß Anhang V 1.2.4 oder 1.2.5 WRRL anhand von biologischen Qualitätskomponenten, ergänzt durch hydromorphologische sowie chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten. In NWB (Natural Water Body) erfolgt die Bewertung des ökologischen Zustands anhand einer fünfstufigen Skala (sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht). Die Bewertung des Potenzials in HMWB (Heavily Modified Water Body) erfolgt anhand einer entsprechenden Skala (höchstes, gutes, mäßiges, unbefriedigendes, schlechtes).

Die Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials erfolgt unter Berücksichtigung des schlechtesten Ergebnisses aus den biologischen Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos, Fische) und den Umweltqualitätsnormen für spezifische Schadstoffe sowie unterstützend anhand der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (Hintergrund-/Orientierungswerte).

Hinweis

In den nachfolgenden Ausführungen wird zur besseren Lesbarkeit des Fachbeitrags möglichst nur noch der Begriff „Zustand“ verwendet. Eine Ausnahme stellen Sachverhalte dar, die sich explizit auf das „Potenzial“ eines Gewässers beziehen.

Die Beschreibung des chemischen Zustands erfolgt über chemische QK bzw. die prioritären und prioritär gefährlichen Schadstoffe nach Anhang IX und X WRRL. Zur Klassifizierung des chemischen Zustandes werden gemäß WRRL zwei Zustandsklassen (gut, schlecht) unterschieden. Grundlage dieser Einstufung sind die nach national geltendem Recht gültigen Umweltqualitätsnormen für Schadstoffe aus den Anhängen IX und X der WRRL. Diese sind derzeit in den landesrechtlichen Verordnungen der Bundesländer Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Hamburg zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie festgelegt¹¹.

Eine ausführliche Befassung mit dem chemischen Zustand ist im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrags nicht erforderlich, weil durch das Vorhaben keine prioritären und prioritär gefährlichen Schadstoffe eingeleitet werden. Zudem treten keine unmittelbaren Wirkungen auf bestehende Schadstoffeinleitungen auf und die vorhabensbedingten hydromorphologischen Veränderungen sind nicht geeignet, die Schadstoffkon-

¹¹ s. Fußnote 9, Seite 8

zentrationen und/oder -frachten in der Wassersäule signifikant zu erhöhen. Die Ausführungen im vorliegenden Fachbeitrag umfassen daher nur einen Überblick über den chemischen Zustand der OWK auf Grundlage vorliegender Informationen.

2.4.4 Beschreibung der vorhabensbedingten Auswirkungen

Die Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf biologische, hydromorphologische, physikalisch-chemische und chemische QK gemäß WRRL Anhang V, 1.2 ist die Grundlage für die Prüfung von Verschlechterungen nach § 27, 44 WHG. Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf UVPG-Schutzgüter (Sachebene), die den ökologischen Zustand bestimmen, werden bereits in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung beschrieben¹², und im vorliegenden Fachbeitrag zusammengefasst bezogen auf einzelne QK (teilweise gruppiert) wiedergegeben.

Die Beschreibung wird in drei Kapitel untergliedert:

- Beschreibung vorhabensbedingter Auswirkungen auf die hydromorphologischen QK (s. Kap. 6.1): Dazu werden die Prognoseergebnisse vorhabensbedingter Auswirkungen in der UVU, die diese QK betreffen, herangezogen und bezogen auf die einzelnen QK (nachrichtlich) beschrieben. Bei Prognoseschwierigkeiten wurde in der UVU der sogenannte „worst case“ angenommen (s. UVU, Unterlage E, Kap. 1.2.3.2).
- Beschreibung vorhabensbedingter Auswirkungen auf die chemischen und physikalisch-chemischen QK (s. Kap. 6.2): Dazu werden die Prognoseergebnisse vorhabensbedingter Auswirkungen in der UVU, die diese QK betreffen, herangezogen und bezogen auf die einzelnen QK (nachrichtlich) beschrieben
- Beschreibung vorhabensbedingter Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten (s. Kap. 6.3): Grundlage sind die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die biologischen Schutzgüter in der UVU, die die biologischen QK betreffen. Es wird dabei davon ausgegangen, dass vorhabensbedingte Auswirkungen in der UVU, die die hydromorphologischen, chemischen und physikalisch-chemischen QK betreffen, berücksichtigt wurden.

2.4.5 Bewertung der Auswirkungen - Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie

Die vorhabensbedingten Auswirkungen sind hinsichtlich der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ 27, 44 WHG zu bewerten. Dieser Vorgang erfolgt differenziert in zwei Teilen:

- Prüfung von Verschlechterungen des ökologischen Zustands (bzw. Potenzials) und des chemischen Zustands.
- Prüfung von Gefährdungen der Zielerreichung des guten ökologischen und chemischen Zustands.

¹² Die vorhabensbedingten Auswirkungen kennzeichnen den Teil der Veränderungen, der auf die Vorhabenswirkungen rückführbar ist. Im Rahmen der UVU wurden alle zu erwartenden, anhand naturwissenschaftlicher Grundlagen mess- und beobachtbaren, positiven, neutralen und negativen Auswirkungen des Vorhabens beschrieben. Bei Prognoseschwierigkeiten wird der sogenannte „worst case“ angenommen (s. UVU, Unterlage E, Kap. 1.2.3.2).

2.4.5.1 Prüfung von Verschlechterungen des ökologischen und chemischen Zustands

Die Prüfung einer Verschlechterung nach §§ 27, 44 WHG erfolgt differenziert für die vom Vorhaben betroffenen OWK in Kap. 7. Dabei werden der ökologische Zustand (das ökologische Potenzial) und der chemische Zustand unterschieden.

Ökologischer Zustand

Auslegung des Verschlechterungsbegriffs nach §§ 27, 44 WHG

Standardisierte Vorgaben und Methoden für die Feststellung von Verschlechterungen des ökologischen Zustands nach §§ 27, 44 WHG gibt es derzeit (noch) nicht. Insbesondere die Maßstäbe zum Vorliegen einer Verschlechterung des Zustands (Potenzials) eines Gewässers sind umstritten (vgl. Ginzky 2008, Füller & Lau 2008, Gellermann 2007, Elgeti et al. 2006). In der UVU (Unterlage E, Kap. 21) erfolgt eine Auseinandersetzung mit dieser Frage.

Die entsprechenden Ausführungen, ob das Vorhaben mit den Bewirtschaftungszielen vereinbar ist, werden in der vorliegenden Unterlage ausführlich und unter Berücksichtigung neuer Entwicklungen im Rahmen der Umsetzung der WRRL an der Tideelbe ergänzt. Die Definition des Verschlechterungsbegriffs erfolgt im vorliegenden Fachbeitrag auf Grundlage der Empfehlung der CIS (2006b). CIS (2006b) legt fest, was als Verschlechterung des ökologischen Zustands oder des Potenzials gilt:

„Der ökologische Zustand (oder das Potential) eines Wasserkörpers ist durch "Klassen" (zum Beispiel: sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht) bestimmt. Die Klassen des ökologischen Zustands oder Potentials werden auf der Grundlage spezifischer Kriterien und Stufengrenzwerte gemäß Anhang V der WRRL festgelegt. Im Sinne von Art. 4 Abs. 7 bezieht sich das Ziel der Verhinderung einer Verschlechterung des Zustandes auf Übergänge zwischen den Klassen und nicht auf Veränderungen innerhalb der Klassen [...]. Für negative Veränderungen innerhalb einer Klasse brauchen die Mitgliedstaaten Art. 4 Abs. 7 somit nicht anzuwenden.“

Eine Verschlechterung des Oberflächengewässers i.S.d. Art. 4 Abs. 7 WRRL und §§ 27, 44 WHG liegt somit nur dann vor, wenn das Vorhaben zu einer Einstufung des ökologischen Zustands/ Potenzials in eine niedrigere Zustands-/Potenzialklasse führt. Die Verschlechterung bezieht sich im Übrigen nicht auf einen kleinräumigen Gewässerabschnitt, sondern auf den OWK als räumliche Beurteilungseinheit. Des Weiteren sind vorübergehende (kurz- bis mittelfristige) Veränderungen keine Verschlechterungen, wenn sich der Ausgangszustand des Gewässers ohne menschliches Zutun wieder einstellt (CIS 2006, Ginzky 2008). *„Wird der Zustand des betroffenen Wasserkörpers nur kurzfristig beeinträchtigt und erholt sich der Wasserkörper innerhalb kurzer Zeit wieder, ohne dass Verbesserungsmaßnahmen erforderlich sind, bilden solche Schwankungen keine Verschlechterung des Zustands“* (CIS 2006).

Vorgehen im vorliegenden Fachbeitrag

Die Feststellung von Verschlechterungen des ökologischen Zustands (Potenzials) erfolgt im vorliegenden Fachbeitrag mittels der Einstufung der ökologischen Zu-

standsklasse (Potenzialklasse) eines Oberflächenwasserkörpers unter Berücksichtigung des Vorhabens und seiner Wirkungen. Es wird geprüft, ob sich die derzeit im Bewirtschaftungsplan (IKSE 2008) vorgenommenen Klassifizierungen des ökologischen Zustands (Potenzials) der einzelnen Wasserkörper vorhabensbedingt ändern werden. Die Ergebnisse zwischenzeitlich vorgelegter Berichte zur überblickweisen Überwachung des ökologischen Zustands/Potenzials¹³ werden dabei berücksichtigt.

Es wird zunächst geprüft, ob das Vorhaben zu einer veränderten Zustandsklassifizierung einer **einzelnen biologischen** QK führt. Dazu werden Bedingungen definiert, unter denen Verschlechterungen der Zustandsklassen einzelner biologischer QK in den vom Vorhaben betroffenen OWK möglich sind (s. Tabelle 2-2). Treffen die in Tabelle 2-2 aufgeführten Bedingungen **vollständig** zu, wird von einer Verschlechterung des Zustands der biologischen QK im betroffenen Wasserkörper ausgegangen. Anschließend ist zu prüfen, ob die Veränderung der Zustands-/Potenzialklasse der biologischen QK zu einer Veränderung des ökologischen Zustands des OWK insgesamt führt. Maßgebend für diese Einstufung ist die Berücksichtigung der schlechtesten Zustandsklasse der biologischen QK.

Tabelle 2-2: Bedingungen für Verschlechterungen des Zustands einzelner Qualitätskomponenten im Wasserkörper

Bedingungen	Erläuterung:
Wasserkörperbezug	Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die biologischen QK beziehen sich auf den gesamten Wasserkörper als räumliche Beurteilungseinheit Diese Bedingung trifft zu, wenn sich die Auswirkungen auf den Zustand der QK im Wasserkörper insgesamt beziehen und die Auswirkungen räumlich geeignet sind die Einstufung der Zustandsklasse der biologischen QK zu verschlechtern. Punktuell oder lokal auftretende Auswirkungen auf die QK können i.d.R. nicht zu einer veränderten Zustandsklasse führen.
Zeitdauer	Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die biologischen QK sind langfristig. Diese Bedingung trifft zu, wenn die Auswirkungen zeitlich geeignet sind die Einstufung der Zustandsklasse der biologischen QK zu verschlechtern. Vorübergehende Verschlechterungen sind keine Verschlechterungen, wenn sich der Ausgangszustand kurzzeitig ohne menschliches Zutun wieder einstellt (s. CIS 2006, Ginzky 2008). Hinweis: In der UVU, Unterlage E, Kap. 1 dauern als kurz- bis mittelfristig eingestufte Auswirkungen maximal 3 Jahre an. Diese Definition wird für den vorliegenden Fachbeitrag übernommen.
Qualität	Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die biologischen QK sind nachteilig. Diese Bedingung trifft zu, wenn die vorhabensbedingten Auswirkungen mit dem im Rahmen der Überwachung verwendeten Messmethoden nachweisbar nachteilig sind und sie geeignet sind, die Einstufung der Zustandsklasse der biologischen QK zu verschlechtern (Herabstufung um mindestens eine Zustands-/Potenzialklasse). Geringfügige Veränderungen, die von den natürlichen Schwankungen des Zustands einer biologischen QK nicht trennbar sind, werden im vorliegenden Fachbeitrag als nicht nachteilig definiert und sind nicht geeignet, die Einstufung der Zustandsklasse der biologischen QK zu verschlechtern.

Die chemischen, physikalisch-chemischen und hydromorphologischen QK sind unterstützend heranzuziehen¹⁴. Im Rahmen der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen werden diese QK bereits als Wirkfaktoren bei den biologischen QK bzw. den

¹³ Die Zuordnung von Wasserkörpern zu den Klassen guter(s), mäßiger(s), unbefriedigender(s) oder schlechter(s) ökologischer(s) Zustand/Potenzial erfolgt auf Grundlage der Überwachungsergebnisse für die biologischen Qualitätskomponenten.

¹⁴ Den hydromorphologischen QK und den chemischen und physikalisch-chemischen QK kommt bei der Bewertung des ökologischen Zustandes nach FGG Elbe (2009) „unterstützende Bedeutung“ zu. Sie definieren die Klassengrenze zwischen sehr gut/gut sowie die Klassengrenze zwischen gut /mäßig (nur physikalisch-chemische QK), auch wenn alle biologischen Komponenten mit gut bewertet werden. Zudem dienen sie der Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse der biologischen QK, zur Ursachenklärung, zur Maßnahmenplanung und zur Erfolgskontrolle (FGG Elbe 2009).

biologischen UVPG-Schutzgütern berücksichtigt¹⁵. In den folgenden Fällen führen Veränderungen der hydromorphologischen sowie chemischen und physikalisch-chemischen QK jedoch unmittelbar zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustands/des ökologischen Potenzials (bzw. Herabstufung einer Zustands-/Potenzialklasse):

- Hydromorphologische QK sind für die Einstufung des „sehr guten Zustandes“ heranzuziehen. Der „sehr gute Zustand“ oder der Klasse „höchstes ökologisches Potenzial“ gilt als erreicht, wenn es keine Hinweise auf störende anthropogene Einflüsse gibt. Bei den anderen Zustands-/Potenzialklassen müssen die hydromorphologischen QK *„Bedingungen aufweisen, unter denen die für die biologischen Qualitätskomponenten beschriebenen Werte erreicht werden können“* (WRRL Anhang V, Nr. 1.2.1).
- Chemische und physikalisch-chemische QK sind für die Einstufung des „guten Zustandes“ heranzuziehen. Der „gute Zustand/(das gute Potenzial)“ gilt als erreicht, wenn die Umweltqualitätsnormen spezifischer Schadstoffe vorhabensbedingt eingehalten werden. Bei Überschreitung (bzw. Nichteinhaltung) mindestens einer der national festgelegten Umweltqualitätsnormen kann die Einstufung maximal in den mäßigen ökologischen Zustand (Potenzial) erfolgen. Bei den anderen Zustands-/Potenzialklassen müssen die chemischen QK *„Bedingungen aufweisen, unter denen die für die biologischen Qualitätskomponenten beschriebenen Werte erreicht werden können“* (WRRL Anhang V, Nr. 1.2.1).

Chemischer Zustand

Eine ausführliche Befassung mit dem chemischen Zustand ist im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrags nicht erforderlich (s. Kap. 2.4.3). Auf die Methodenbeschreibung zur Prüfung von Verschlechterungen des chemischen Zustands wird daher verzichtet.

2.4.5.2 Prüfung von Gefährdungen der Zielerreichung des guten ökologischen und chemischen Zustands

Es wird geprüft, ob das Vorhaben die Zielerreichung des guten ökologischen Zustands und des guten chemischen Zustands nach §§ 27, 44 WHG gefährdet. Es wird untersucht, ob die vorhabensbedingten Auswirkungen des Vorhabens die zur Zielerreichung erforderlichen Maßnahmen ganz oder teilweise behindern bzw. erschweren, so dass dadurch die Zielerreichung des guten ökologischen und chemischen Zustands vorhabensbedingt gefährdet bzw. konterkariert wird (vgl. Füzser & Lau 2008).

¹⁵ Änderungen hydromorphologischer, chemischer und physikalisch-chemischer Bedingungen sind relevant, wenn sich dadurch der Zustand/das Potenzial (bzw. die Zustands-/Potenzialklasse) der biologischen QK ändert (z.B. deutliche morphologische Veränderungen, die zu einer veränderten Zustandsklasse der Fischfauna führt).

3 VORHABENSBE SCHREIBUNG UND -WIRKUNGEN

3.1 Vorhabensmerkmale

Das Vorhaben „Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe“ wird in der Planfeststellungsunterlage B.2 (Vorhabensbeschreibung) sowie den Planänderungsunterlagen I-III (jeweils Teil 1 der Planänderungsunterlagen) beschrieben. Die Vorhabensmerkmale und ihre Änderungen sind zusammengefasst als Übersicht in der UVU-Ergänzung zur Planänderung III (Unterlage Teil 3, Kap. 2) aufgeführt.

Gegenstand des Antrags (einschließlich der Planänderungsanträge) sind zusammengefasst die folgenden Vorhabensmerkmale:

- Ausbaumaßnahmen (Fahrrinnenausbau: Vertiefung und Verbreiterung; Herstellung einer Begegnungsstrecke; Vertiefung der Hafenzufahrten im Bereich Park- und Waltershofer Hafen sowie Vorhafen, in Anpassung an die neue Solltiefe der Fahrrinne und Vertiefung des Drehkreisbereichs Vorhafen),
- begleitende Baumaßnahmen (z.B. Änderung des Richtfeuers Blankenese oder Herstellung eines Warteplatzes bei Brunsbüttel),
- Strombau- und Verbringungsmaßnahmen (Unterwasserablagerungsflächen, Umlagerungsstellen, Übertiefenverfüllung),
- Kompensationsmaßnahmen.

3.2 Vorhabenswirkungen

Als Vorhabenswirkungen sind im Rahmen des Fachbeitrags zur Wasserrahmenrichtlinie die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen zu berücksichtigen, die geeignet sind, Auswirkungen auf die QK des ökologischen und chemischen Zustands hervorzurufen. In Tabelle 3-1 sind die Vorhabenswirkungen des Vorhabens „Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe“ mit Berücksichtigung veränderter Vorhabensmerkmale durch die Planänderungen I bis III aufgeführt. Es sind baubedingte Vorhabenswirkungen (z.B. durch die Baggergutverbringung) und anlage-/betriebsbedingte Vorhabenswirkungen (z.B. durch Flächeninanspruchnahme der Strombau- und Verbringungsmaßnahmen sowie durch veränderte Hydrologie und Hydromorphologie) zu berücksichtigen.

Tabelle 3-1: Vorhabenswirkfaktoren

Vorhabensmerkmal	Wirkungen
Vorhabensmerkmal	<u>Baubedingte Wirkungen</u>
Ausbaumaßnahmen - Nassbaggerungen mit Eimerkettenbaggern, Schleppkopfsaugbaggern und Löffelbaggern	Einsatz von Schiffen und sonstigem technischen Gerät zur Entnahme von Sedimenten: - optische Wahrnehmbarkeit der Baggerfahrzeuge und Transportschuten - Schallemissionen (Unterwasserschall, Luftschall) - Luftschadstoffemissionen Sedimentabtrag: - Sedimentfreisetzung, Trübung in Teilbereichen und Erhöhung des Schwebstoffgehaltes - Freisetzung und Verlagerung Sauerstoff zehrender Sedimente - Freisetzung und Verlagerung nähr- und schadstoffhaltiger Sedimente - vorübergehende Veränderung von Gewässersohle
Begleitende Baumaßnahmen - Ausbaubaggerung zur Herstellung eines Warteplatzes Brunsbüttel	- wie vor –
Begleitende Baumaßnahmen - Bau eines neuen Ober- und Unterfeuers bei Blankenese und Rückbau der vorhandenen Richtfeuer in diesem Bereich - Bau einer Vorsetze in der Köhlbrandkurve - Neubau eines Dükers Neßsand, Rückbau des alten Dükers	Wasser- und landseitiger Geräte- und Maschineneinsatz, Einsatz von Schiffen (Materialtransport etc.), Baustelleneinrichtung; Entnahme, Transport und Einbringung von Sedimenten, Boden und Baumaterial: - Optische Wahrnehmbarkeit von Baufahrzeugen, Baggerfahrzeugen und Transportschuten - Schallemissionen (Unterwasserschall, Luftschall) - Luftschadstoffemissionen - Vorübergehende Flächeninanspruchnahme - Vorübergehende Veränderung von Geländeoberfläche und Gewässersohle
Strombau- und Verbringungsmaßnahmen - Umlagern von Sediment - Herstellung von Unterwasserablagerungsflächen - Übertiefenverfüllung	Wasser- und landseitiger Geräte- und Maschineneinsatz, Einsatz von Schiffen (Materialtransport etc.), Baustelleneinrichtung; Entnahme, Transport und Einbringung von Sedimenten, Boden und Baumaterial: - Optische Wahrnehmbarkeit von Baufahrzeugen, Schiffen und Transportschuten - Schallemissionen (Unterwasserschall, Luftschall) - Vorübergehende Flächeninanspruchnahme - Vorübergehende Veränderung von Gewässersohle
Vorhabensmerkmal	<u>Anlagebedingte Wirkungen</u>
Ausbaumaßnahmen - Ausgebaute Fahrrinntiefe - Ausgebaute Fahrrinnenbreite - Begegnungsstrecke - Angepasste Hafenzufahrten	- Veränderte Gewässertopografie und Gewässersohle (Beschaffenheit und Struktur, Tiefe/Lage etc.) Ausbaubedingte Auswirkungen: - Veränderte Morphodynamik - Veränderte Strömungsgeschwindigkeiten und Sedimenttransporte - Veränderte Tidewasserstände - Veränderte Salzgehalte
Begleitende Baumaßnahmen - Warteplatz Brunsbüttel - Vorsetze in der Köhlbrandkurve - Neubau der Richtfeuerlinie Blankenese - Rückbau der vorhandenen Richtfeuer - Neubau des Neßsand-Dükers/Rückbau des alten Dükers	- Veränderte Gewässertopografie und Gewässersohle (Beschaffenheit und Struktur, Tiefe/Lage etc.) - Veränderte Geländeoberflächen (im terrestrischen Bereich) und Strukturen - Vorhandensein von Bauwerken und Schifffahrtszeichen (z.T. veränderte Lage)

Vorhabensmerkmal	Wirkungen
Strombau- und Verbringungsmaßnahmen unterhalb MThw - Unterwasserablagerungsflächen - Übertiefenverfüllungen - Umlagerungsstellen	- Veränderte Gewässertopografie und Gewässersohle (Beschaffenheit und Struktur, Tiefe/Lage etc.) unterhalb MThw - Veränderte Morphodynamik - Veränderte Strömungsgeschwindigkeiten und Sedimenttransporte - Veränderte Tidewasserstände
Vorhabensmerkmal	Betriebsbedingte Wirkungen
Unterhaltungsbaggerungen	- Veränderter Unterhaltungsaufwand (Quantität und Lage) - - vgl. baubedingte Wirkungen der Ausbaumaßnahmen
Schiffsverkehr	- Veränderter Schiffsverkehr bzw. Zunahme schiffsinduzierter Belastungen (z.B. Wellen).
Neue Richtfeuer Rückgebaute Richtfeuer	- Betrieb des Richtfeuers - Wegfall des Richtfeuerbetriebs

4 VOM VORHABEN BETROFFENE OBERFLÄCHENWASSERKÖRPER

Das Vorhaben liegt vollständig in der Flussgebietseinheit¹⁶ (FGE) Elbe und gehört zum Koordinierungsraum Tideelbe¹⁷. Durch das Vorhaben sind folgende OWK des Koordinierungsraums Tideelbe betroffen: Küstengewässer, Übergangsgewässer¹⁸, Elbe-West, Hafen und Elbe-Ost (Tabelle 4-1, Abbildung 4-1 und Abbildung 4-2).

Tabelle 4-1: Lage der Oberflächenwasserkörper nach Wasserrahmenrichtlinie

Wasserkörper	Bereich (Kilometrierung) des Wasserkörpers
Elbe-Ost	Ab. ca. Autobahnbrücke (Wilhelmsburg Süd) bzw. Norderelbe: ca. Autobahnbrücke (Billwerder Insel bis Wehr Geesthacht (Elbe-km 586,0 -615,0))
Hafen	Ab ca. Estemündung bis Süderelbe: Ca. Autobahnbrücke (Wilhelmsburg Süd) bzw. Norderelbe: ca. Autobahnbrücke (Billwerder Insel (Elbe-km 635,0-615,0))
Elbe-West	Ab ca. Schwingemündung bis ca. Estemündung (Elbe-km 654,9-635,0)
Elbe-Übergangsgewässer	Ab Verbindungslinie zwischen Cuxhaven Kugelbake – Friedrichskoogspitze bis ca. Schwingemündung (Elbe-km 727,7-654,9)
Elbe-Küstengewässer	Ab Verbindungslinie zwischen Cuxhaven Kugelbake – Friedrichskoogspitze Richtung Nordsee (ab km 727,7). Im vorliegenden Fachbeitrag ist nur der OWK-Typ Polyhalines offenes Küstengewässer der Elbe (Typ N3) zu betrachten.

Vorhabensbedingte Wirkungen auf sonstige OWK sind auszuschließen. In den Unterlagen H.1a – H.1f (Gutachten der BAW-DH zur Hydrologie und Morphologie) wurde die gesamte tidebeeinflusste Unter- und Außenelbe sowie ihre Nebenflüsse untersucht. In sonstigen Wasserkörpern treten ausbaubedingte Veränderungen der Tideodynamik und des Salztransportes, die zu mess- und beobachtbaren Auswirkungen auf biologische UVPG-Schutzgüter führen, die die biologischen QK betreffen (Makrozoobenthos, Fische, Gewässerflora), nicht auf. Im Rahmen der Planänderung III bewertet

¹⁶ Definition von Flussgebietseinheit nach WRRL, Artikel 2, Nr. 15: „[...] ein gemäß Artikel 3 Absatz 1 (WRRL) als Haupteinheit für die Bewirtschaftung von Einzugsgebieten festgelegtes Land- oder Meeresgebiet, das aus einem oder mehreren benachbarten Einzugsgebieten und den ihnen zugeordneten Grundwässern und Küstengewässern besteht“

¹⁷ Die internationale Flussgebietseinheit Elbe ist in zehn Koordinierungsräume gegliedert. Deutschland ist für fünf Koordinierungsräume federführend zuständig (Tideelbe, Mittlere Elbe/Elde, Havel, Saale und Mulde-Elbe-Schwarze Elster).

¹⁸ Gem. WRRL Artikel 2, Nr. 6 wird ein „Übergangsgewässer“ wie folgt definiert: „die Oberflächenwasserkörper in der Nähe von Flussmündungen, die aufgrund ihrer Nähe zu den Küstengewässern einen gewissen Salzgehalt aufweisen, aber im wesentlichen von Süßwasserströmungen beeinflusst werden“

die BAW-DH (s. Unterlage Teil 10 der Planänderung III) die Ausbauwirkungen bei Verwendung einer neueren Topographie wie folgt:

„Auf der Grundlage umfassender Analysen der Untersuchungsergebnisse für drei betrachtete Ausbauvarianten (ursprüngliche Variante, Planänderung 1 und Planänderung 2) für die geplanten Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe kann nachgewiesen werden, dass sich bei Verwendung einer neueren Topographie des Jahres 2006 keine neuen Erkenntnisse für die ausbaubedingten Veränderungen ergeben, die in den im Frühjahr 2007 ausgelegten Gutachten (Verwendung der Topographie 2003) enthalten sind. Die Ergebnisse der ausgelegten Gutachten haben somit weiterhin Bestand.“

Nachfolgend werden die vom Vorhaben betroffenen OWK kurz charakterisiert¹⁹: Die Tideelbe reicht vom Wehr Geesthacht (Elbe-km 585,9) bis zur Mündung in die Nordsee an der Seegrenze bei Cuxhaven-Kugelbake (Elbe-km 727,7). Die OWK dieses Bereiches sind in der Abbildung 4-2 dargestellt. Der Koordinierungsraum der Tideelbe schließt zudem die der Elbe vorgelagerten Küstengewässer der Nordsee mit ein(s. Abbildung 4-2) dargestellt.

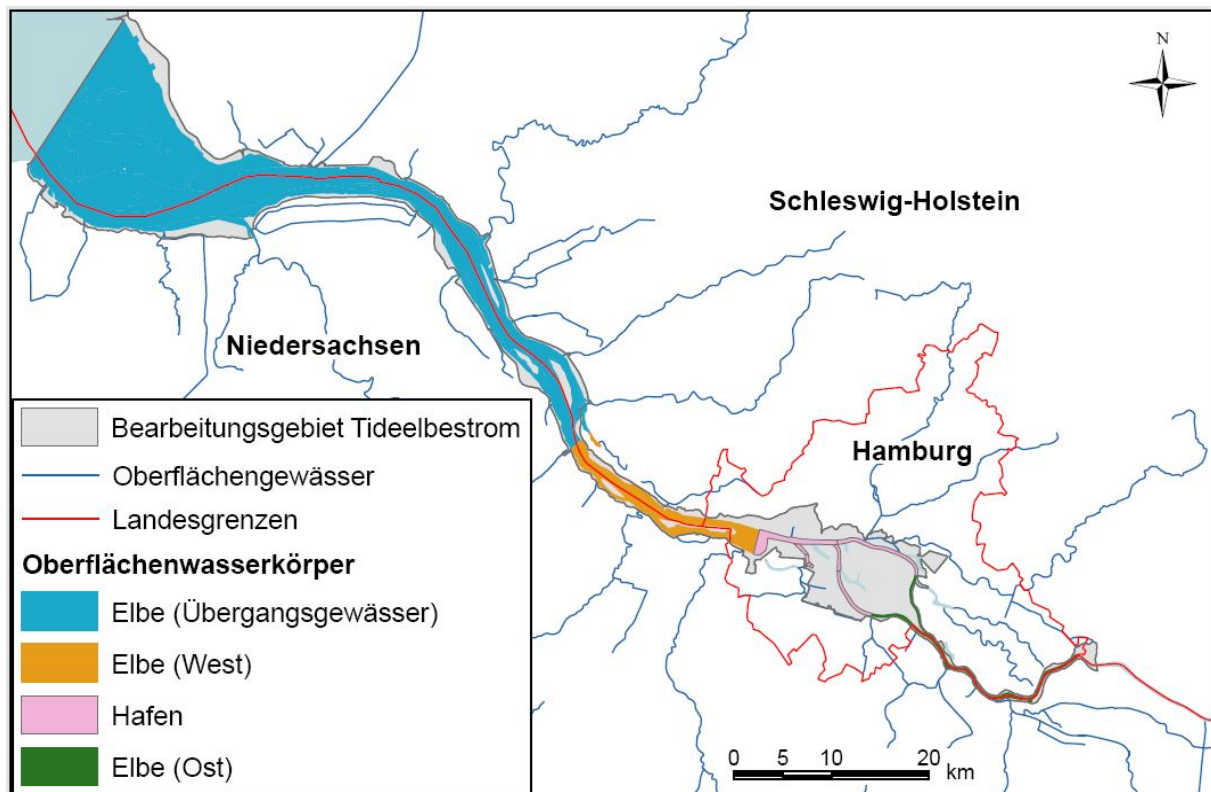


Abbildung 4-1: Vom Vorhaben betroffene Oberflächenwasserkörper der Tideelbe (ohne Küstengewässer)

¹⁹ In Unterlage H.2a (Kap. 2.3.1.1, S. 18 ff.) ist eine tabellarische Listung der obligatorischen und optionalen Faktoren gemäß WRRL auf Grundlage der Bestandsbeschreibung und Erstbewertung WRRL nach Anhang II Nr. 1.2.1 u. 1.2.3 WRRL (vgl. ARGE ELBE 2004a, LANU Schleswig-Holstein 2004) enthalten. Auf die entsprechenden Ausführungen in der Unterlage H.2a wird verwiesen.

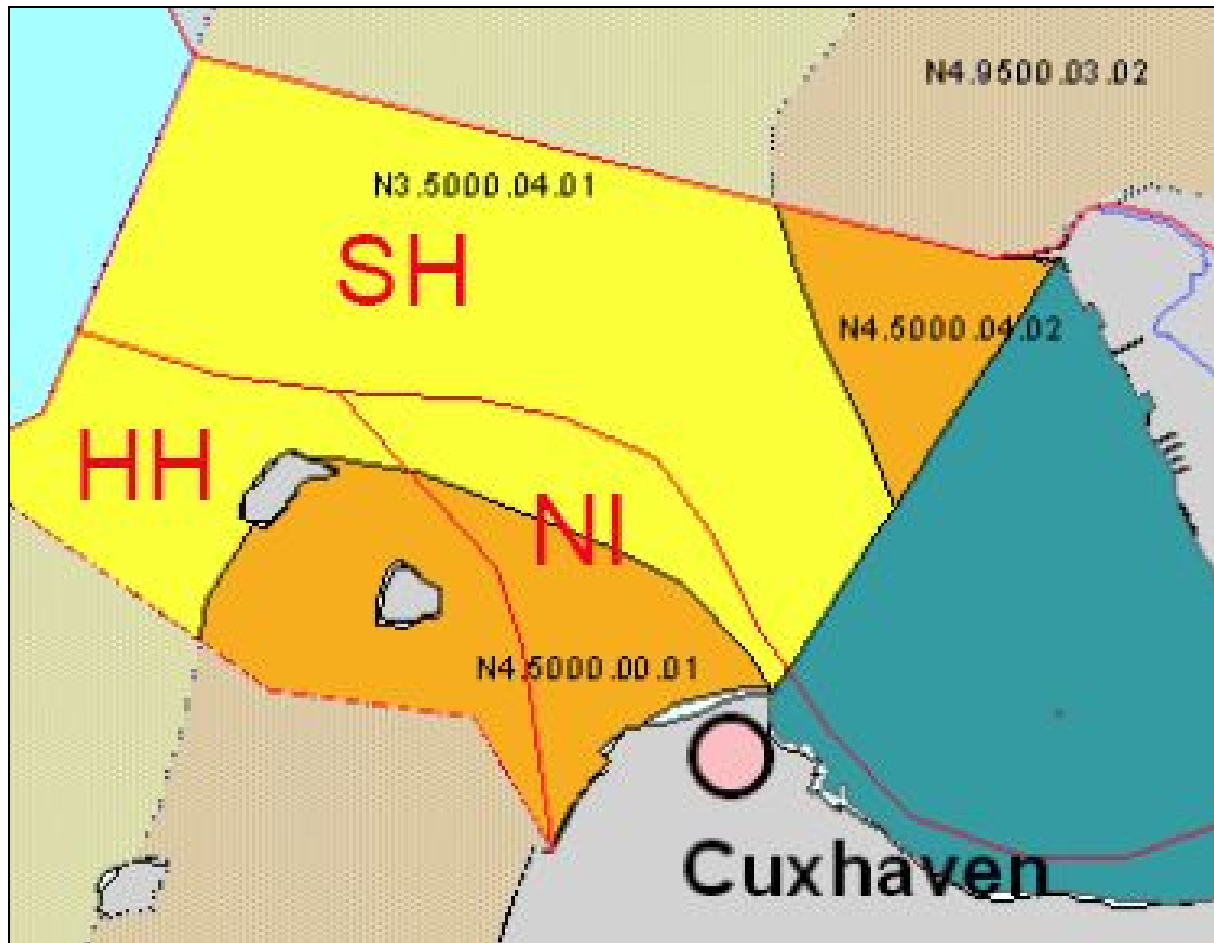


Abbildung 4-2: Vom Vorhaben betroffener Oberflächenwasserkörper des Küstengewässers (Wasserkörper-Nr. N3.5000.04.01)

Erläuterung: Quelle: LANU 2005; Hinweis: Der vom Vorhaben betroffene OWK des Küstengewässers vom Typ N3 ist gelb dargestellt

Der Koordinierungsraum Tideelbe liegt in der Ökoregion 14 (zentrales Flachland) und weist im Bereich des Vorhabens verschiedene Gewässertypen nach UBA (2008)²⁰ auf. Die tidebeeinflusste Unterelbe ist als sandgeprägter Strom (Typ 20), Marschengewässer (Typ 22) und als Übergangsgewässer (Typ T1) eingestuft. Die Zuflüsse der Tideelbe sind verschiedenen im Flachland vertretenen Fließgewässertypen zuzuordnen (Unterlage H.2a, Tabelle 1.3.3, S. 7). WGE (2007a, 2007b) definiert Subtypen der Fließgewässertypen 20 (sandgeprägter, tidebeeinflusster Strom des Tieflandes) und 22 (Ströme der Marschen, Subtyp 22.3).

Im limnischen OWK „Elbe-Ost“ findet eine Überlagerung von Oberwasserzufluss und Gezeitenbewegung statt, deren Verhältnis die Strömungsgeschwindigkeiten bestimmt. Im unteren Abschnitt dieses Wasserkörpers teilt sich der Elblauf in Norder- und Süderelbe. Der ebenfalls limnische OWK „Hafen“ ist durch große Verweilzeiten und eine geringe spezifische Oberfläche (geringe Wasseroberfläche bei großem Wasservolumen) geprägt. Diesen Wasserkörper kennzeichnet die besonders starke anthropoge-

²⁰ Insgesamt werden 25 Fließgewässertypen, 14 Seentypen, 1 Typ für Übergangsgewässer und 9 Typen für die Küstengewässer der Nord- und Ostsee unterschieden (UBA 2008).

ne Überformung durch den Hamburger Hafen. Im limnischen OWK „Elbe-West“ sind Wasserstände und Strömungen vor allem durch das Tidegeschehen geprägt. Die Verweilzeiten sind abhängig vom Oberwasserzufluss, die spezifische Oberfläche ist gering.

Der OWK Elbe-Übergangsgewässer erstreckt sich von der Einmündung der Schwinge (Elbe-km 654,9) bis zum Küstengewässer der Nordsee bei Cuxhaven (Elbe-km 727,7). Mesotidaler Tidenhub (entspricht 2 bis 4 m) und stark schwankende Salzgehalte (oligohalin bis polyhalin) sind charakteristisch. Die obere Abgrenzung des Übergangsgewässers entspricht der Lage der Salzwasser-/Süßwassergrenze. Der Anteil der Wattflächen beträgt 48 %, der des Flachwassers 11 % und der des Tiefenwassers 41 % (FGG Elbe 2004). Eine umfassende Typisierung des Übergangsgewässers in der Flussgebietseinheit Elbe nach WRRL erfolgt in Arge Elbe (2002).

Das Küstengewässer erstreckt sich in West-Ost-Richtung von der Hoheitsgrenze (12-Seemeilen-Grenze) um Helgoland bis zur Seegrenze des Übergangsgewässers Tiedeelbe. Im Küstengewässer hat die Elbe eine weite Trichtermündung mit ausgedehnten Sanden und Watten gebildet, in welche die Hauptstromrinne mit mehreren Nebenrinnen eingelagert ist. Es herrschen marine Bedingungen vor (polyhalin). Als vom Vorhaben betroffen wurde der OWK des Küstengewässertyps „offenes Küstengewässer der Elbe“ (Zuständigkeitsbereich Schleswig-Holstein) identifiziert. Die östlich und westlich angrenzenden OWK („Westliches Wattenmeer der Elbe“, EU-Code DE_CW_N4_5900_01 N4_5900_01; „Offenes Küstengewässer der Elbe“, EU-Code DE_CW_N3.5000.04.01 N3.5000.04.01)“ sind durch das Vorhaben bzw. vorhabensbedingte Auswirkungen nicht betroffen.

In der Tabelle 4-2 sind Informationen zu den vom Vorhaben betroffenen Wasserkörpern aufgeführt.

Tabelle 4-2: Eigenschaften der vom Vorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper

Bezeichnung	Elbe-Ost	Elbe-Hafen	Elbe-West	Elbe-Übergangsgewässer	Elbe-Küstengewässer (Typ Polyhalines offenes Küstengewässer)
EU-Code	DE_RW_DEH_H_el_01	DE_RW_DEH_H_el_02	DE_RW_DEH_H_el_03	DE_TW_DES_H_T1.5000.01	DE_CW_N3.5000.04.01
Wasserkörper-Nr.	33001	33002	33003	T1.5000.01	N3.5000.04.01
Elbe-km	586,0 - 615,0	615,0 - 635,0	635,0 - 654,9	654,9 - 727,0	-
Oberflächenwassertyp	Typ 20 / Sandgeprägter, tidebeeinflusster Strom des Tieflandes	Typ 20 / Sandgeprägter, tidebeeinflusster Strom des Tieflandes	Typ 22.3 / Strom der Marschen	Übergangsgewässer Typ T1	Typ N3 (polyhalin, exponiert)
Salinität	limnisch <0,3 ‰	limnisch <0,3 ‰	limnisch <0,3 ‰	oligohalin bis polyhalin (0,3 bis 22 ‰)	<29 ‰
Ausweisung als HMWB, AWB oder NWB?	HMWB	HMWB	HMWB	HMWB	NWB
Ökologischer Zustand / Ökolog. Potenzial	ÖPK: 3 (mäßig)	ÖPK: 3 (mäßig)	ÖPK: 3 (mäßig)	ÖPK: 3 (mäßig)	ÖZK: 4 (unbefried.)
Chemischer Zustand	CZK: gut	CZK: gut	CZK: gut	CZK: nicht gut	CZK: gut
Ausnahmen und Fristverlängerungen	nein	nein	Ja, Fristverl. Guter ÖPK/CZK in 2021	nein	nein

Erläuterungen: Quellen: FGG Elbe 2009, IKSE 2009, UVU, Unterlage H.2a (Kap. 2.3.1.1, S. 18 ff.)
 AWB = Künstlicher Wasserkörper“ (Artificial Water Body) d.h. von Menschenhand geschaffener Oberflächenwasserkörper
 HMWB = durch physikalische Veränderungen des Menschen in seinem Wesen erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper (Heavily Modified Waterbody)
 NWB = natürlicher Oberflächenwasserkörper (Natural Waterbody)
 ÖZK = Ökologische Zustandsklasse; ÖPK = Ökologische Potenzialklasse; CZK = Chemische Zustandsklasse

Die vier OWK der Tideelbe werden nach FGG Elbe (2009) als „erheblich verändert“ (Heavily Modified Waterbody = HMWB) gemäß Art. 5, Abs. 1 und Anhang II Nr. 1 WRRL eingestuft. Eine Unterscheidung zwischen Hauptstrom und Nebengewässern erfolgt dabei nicht. Die Einstufungen wurden insbesondere aufgrund hydromorphologischer Veränderungen durch die Schifffahrt vorgenommen (vgl. FGG Elbe 2009). Der OWK Elbe-Küstengewässer (Typ N3) ist als „natürlich“ (Natural Waterbody = NWB) eingestuft worden (vgl. IKSE 2009).

Die Bewertung des ökologischen Zustands eines Wasserkörpers erfolgt vorrangig anhand von biologischen QK, unterstützt durch hydromorphologische sowie chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (gem. Anhang V 1.4 WRRL, s. CIS 2002b, s.a. Exkurs in Kap. 2.4.3). Abbildung 4-3 zeigt eine Übersicht über die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials sowie des chemischen Zustands. Aufgeführt sind zudem die der Bewertung zugrunde liegenden Einstufungen der biologischen QK.

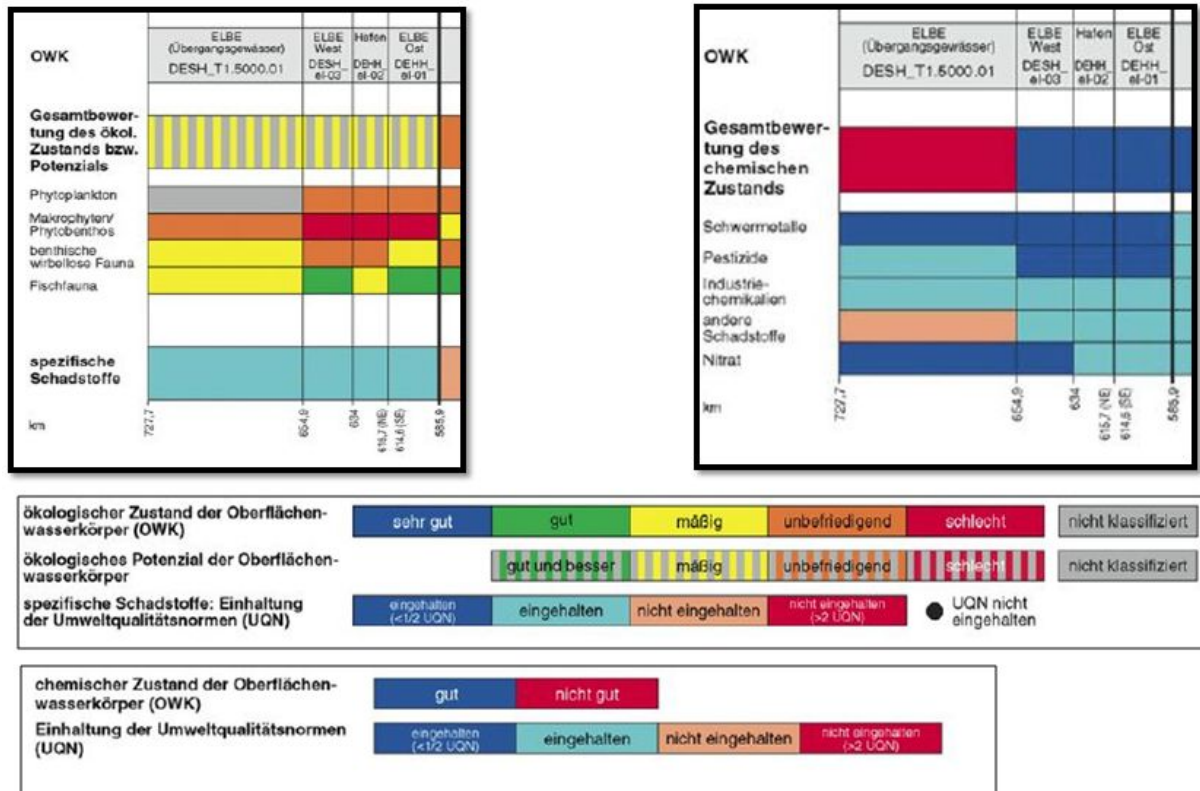


Abbildung 4-3: Ökologischer Zustand bzw. ökologisches Potenzial und chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper der Tideelbe

Quelle: FGG Elbe (2009)

In den Oberflächenwasserkörpern der unteren Tideelbe wurde ein mäßiges ökologisches Potenzial ausgewiesen (s. FGG Elbe 2009). Die schlechteste Bewertung erfolgte aufgrund der Einstufung der biologischen Qualitätskomponente Makrophyten. Die Umweltqualitätsnormen für spezifische Schadstoffe wurden eingehalten (FGG Elbe 2009). Des Weiteren führt FGG Elbe (2009) aus „eine Bewertung der Komponente Phytoplankton ist für das Übergangsgewässer nicht möglich, da die tidebedingten, stark schwankenden Salzgehalte in dieser Zone zu einem natürlichen Absterben sowohl der limnischen als auch marinen Organismen führen“. Der ökologische Zustand des OWK Elbe-Küstengewässer (Typ N3) ist als unbefriedigend bewertet worden (vgl. IKSE 2009).

Grundlage für die Bewertung des chemischen Zustands (s. Abbildung 4-3) sind zurzeit die Stoffe des Anhangs IX WRRL mit EU-weit gültigen Umweltqualitätsnormen. Wenn die vom europäischen Parlament verabschiedeten Umweltqualitätsnormen der prioritären Stoffe 14 (Anhang X der EG-WRRL) in nationales Recht umgesetzt wird, sind die bisher zugrundeliegenden Qualitätsnormen und Stoffe des Anhangs X EG-WRRL abzulösen (NLWKN 2009). Der chemische Zustand der vom Vorhaben betroffenen OWK wird im Bewirtschaftungsplan (FGG Elbe 2009, IKSE 2009) mit Ausnahme des OWK Elbe Übergangsgewässer als gut eingestuft. Im Bereich des Übergangsgewässers wurde aufgrund von Benzo(a)pyren der „gute chemische Zustand“ verfehlt.

5 BESCHREIBUNG DES ÖKOLOGISCHEN UND CHEMISCHEN ZUSTANDS

Der ökologische Zustand wird differenziert anhand der biologischen QK Gewässerflora (mit Teilkomponenten Phytoplankton, Großalgen und Makrophyten²¹ und Phytobenthos²²), der biologischen QK Benthische wirbellose Fauna und der biologischen QK Fischfauna sowie anhand der hydromorphologischen, chemischen und physikalisch-chemischen QK beschrieben. Der Umfang der Beschreibung des ökologischen Zustands ist in Kap. 2.4.3 dargestellt. Je nach OWK-Kategorie (Fluss, Übergangsgewässer, Küstengewässer) sind unterschiedliche QK und/oder Parameter zu betrachten (s. Kap. 2.4.3, Tabelle 2-1).

5.1 Biologische Qualitätskomponenten

5.1.1 Gewässerflora

Die Gewässerflora wird differenziert nach den QK, die für die Einstufung des ökologischen Zustands (Potenzials) von Belang sind, beschrieben. QK der Gewässerflora sind in Abhängigkeit vom OWK-Typ Phytoplankton, Phytobenthos und Makrophyten, Großalgen oder Angiospermen (s. Tabelle 2-1).

In den Unterlagen H.4a (Terrestrische Flora), H.5a (Aquatische Flora), H.5c (Aquatisch-amphibische Biotoptypen), Unterlage E der UVU wurden die UVP-G-Schutzgüter, die die QK der Gewässerflora betreffen, beschrieben. Ergänzende Informationen zur Gewässerflora sind zudem in den Planänderungsunterlagen I-III (jeweils Teil 3 der Planänderungsunterlagen) enthalten.

Im Rahmen der Umsetzung der WRRL an der Tideelbe sind außerdem zahlreiche Gutachten zu QK der Gewässerflora der Tideelbe verfasst worden. Zu nennen sind Gutowski et al. 2006, Arge Elbe 2001, Stiller 2005a, 2005b, 2007, 2008, 2009a-d, Kolbe 2006, Jaklin et al. 2007.

5.1.1.1 Makrophyten, Angiospermen und Großalgen

Die QK bzw. Teilkomponenten Makrophyten, Angiospermen und Großalgen werden nachfolgend zusammengefasst in einem Kapitel behandelt. Die einzelnen Teilkomponenten sind Bestandteil der folgenden QK:

- „Makrophyten und Phytobenthos“: Der Zustand des Phytobenthos wird in Kap. 5.1.1.2 beschrieben. Hinweis: In planktonreichen Gewässern erfolgt die Einstufung des ökologischen Zustands über die QK Phytoplankton (s. Kap. 5.1.1.3), in planktonarmen Gewässern erfolgt die Einstufung über die QK „Makrophyten und Phytobenthos“.

²¹ Zu den Makrophyten zählen die höheren Wasserpflanzen, Armleuchteralgen, Wassermoose und Wasserfarne.

²² Das Phytobenthos ist der Algenaufwuchs des Gewässergrundes einschließlich der Kieselalgen (Aufwuchs-Diatomeen).

- „Angiospermen oder Großalgen“: Für die Einstufung des ökologischen Zustands wird die geeignete Teilkomponente, die kennzeichnend für den OWK ist, ausgewählt.

Beschreibung des Zustands

Die Berücksichtigung von Makrophyten und Angiospermen erfolgte im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zum Vorhaben. In Unterlage H.4a und H.5c wurden Biotoptypen anhand des „Kartierschlüssels für Biotoptypen in Niedersachsen“ (Drachenfels 2004, 2005) dargestellt. Für die Teilkomponente Makrophyten sind ausschließlich die Biotoptypen unterhalb von MThw zu betrachten (vgl. Arge Elbe 2001). Dazu gehören z.B. verschiedene Röhrichtbestände.

In der Tabelle 5-1 sind die Biotoptypen, die für die QK relevant sind, und die im UG nachgewiesen sind, aufgeführt. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass die Biotoptypenkartierung die OWK Elbe-Ost, Elbe-Hafen und Küstengewässer nur teilweise umfasst. Für die Bewertung der Auswirkungen durch das Vorhaben hinsichtlich der Vereinbarkeit mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie ist dieser Aspekt nicht von Belang.

Tabelle 5-1: Biotoptypen im UG der UVU, die zur Einstufung des Zustands der QK Makrophyten und Angiospermen heranzuziehen sind

Nr.	Kürzel	Bezeichnung	Fläche
3.3	KW	Küstenwatten	
3.3.3	KWG	Schlickgras-Watt	15,2 ha
3.4	KB	Brackwasserwatten der Ästuare	
3.4.2	KBR	Röhricht des Brackwasserwatts	491,2 ha
		Vorkommen von KBR im Zusammenhang mit anderen Biotoptypen (Mischbiotoptypen): GFF/KBR, KBR/KRP, KXK/KBR	4,1 ha
3.4.4	KBS	Brackwasserwatt mit Pioniervegetation	0,2 ha
3.5	FW	Flusswatten	
3.5.2	FWR	Flusswatt-Röhricht	96,6 ha
3.5.3	FWP	Flusswatt mit Pioniervegetation	39,1 ha
		Vorkommen von FWR im Zusammenhang mit anderen Biotoptypen (Mischbiotoptypen): BAT/FWR, FWR/BAT, KXK/FWR	3,0 ha

Quelle: Unterlage H.4a, Kap. 2.3.1.3 (Tabelle 2.3-4) sowie Anhang 2

Zu den Makrophyten der beiden limnischen Wasserkörper zählen die Bestände mit Flusswatt-Röhricht (FWR) und Flusswatt mit Pioniervegetation (FWP). Arge Elbe (2001) stuft den Schierlings-Wasserfenchel aufgrund „seines fast ausschließlichen Vorkommens an naturnahen Schlickufern und seiner guten Eignung als Indikator der natürlichen Dynamik [...] als relevant für die Bewertung des ökologischen Zustandes der Tideelbe“ ein. Informationen zum Vorkommen bzw. zur Verbreitung dieser Art an der Tideelbe sind u.a. in der Unterlage H.4a enthalten.

Im Gegensatz zur Gewässerkategorie Fluss sind im OWK-Übergangsgewässer und Küstengewässer die Bedecksamer (Angiospermen) sowie die Großalgen zu betrachten. Der Biotoptyp KB (Brackwasserwatten der Ästuare, Röhricht des Brackwasserwatts, Brackwasserwatt mit Pioniervegetation) repräsentiert in diesem Fall den Bestand der Angiospermen des Übergangsgewässers. Der Biotoptyp KWG (Schlickgras-Watt) ist ausschließlich im Küstengewässer der Elbe vertreten (betr. Typ N.4).

Als potenziell im OWK des Küstengewässers vorkommende Angiospermen sind die Seegräser zu nennen. Im Bereich der vom Vorhaben betroffenen OWK sind jedoch keine Seegräsbestände bekannt. Die nächstgelegenen Vorkommen des Kleinen Seegrases (*Zostera noltii*) kommen im Bereich der Insel Neuwerk (OWK Küstengewässer) vor (Unterlage H.5c, Kap.2.3.1, S. 24).

Das Vorkommen von Großalgen ist in Arge Elbe (2001) und Kolbe (2006) dokumentiert. Im Übergangsgewässer handelt sich um Arten der Gattung *Vaucheria* und um den Darmtang *Enteromorpha intestinalis* aus der Klasse der Grünalgen sowie den Blasentang *Fucus vesiculosus* aus der Klasse der Braunalgen (Phaeophyceae) (Arge Elbe 2001). Im Rahmen einer Sensitivitätskartierung des gesamten Wattenmeeres wurden im Bereich des OWK Küstengewässer neben häufigen Taxa, wie *Vaucheria* spp., *Enteromorpha* spp. und *Fucus vesiculosus*, noch weitere Taxa der Grün-, Braun- und Rotalgen festgestellt. Für weitergehende Informationen ist auf Arge Elbe (2001) zu verweisen.

Weitergehende Informationen zum Zustand der Makrophyten, Angiospermen und Großalgen in den vom Vorhaben betroffenen OWK der Tideelbe sind Stiller (2007, 2008, 2009a-d) und Kolbe (2006) zu entnehmen.

Einstufung des Zustands

Stiller (2008) hat im Rahmen der überblicksweisen Überwachung 2007 die QK Makrophyten und Angiospermen (s.u.) bewertet. Die Einstufung des Zustands der QK Makrophyten und Angiospermen erfolgt für einzelne Probestellen (s. Stiller 2008) anhand der im Rahmen der „vorgezogenen überblicksweisen Überwachung 2006“ (Stiller 2007) erarbeiteten Methode.

Die Bewertung wird anhand des sogenannten Standorttypieindex (STIM) vorgenommen. Dieser orientiert sich am naturraumspezifischen Verhältnis von stenotopen zu eurytopen Arten (Stiller 2007). Als Bewertungskriterien werden neben der Artenzusammensetzung und Abundanz auch die Besiedlungsstrukturen (Ausdehnung, Zonierung und Vitalität von Röhrichten) herangezogen. Anschließend werden Bewertungsergebnisse einzelner Probestellen auf größere Abschnitte bzw. die Wasserkörper als Beurteilungseinheit übertragen²³. Als Grundlage dafür hat Stiller (2007) die prozentualen Anteile naturnaher, bedingt naturnaher und verbauter Uferabschnitte der OWK Übergangsgewässer, OWK Elbe-West und Elbe-Ost ausgewertet (s. Abbildung 5-4, S. 35).

Stiller (2008) berücksichtigt den Umstand, dass die OWK der Tideelbe vorläufig als „erheblich veränderte“ Gewässer eingestuft sind. Neben dem Bewertungsverfahren für die Einstufung des ökologischen Zustands wurde daher auch das ökologische Potenzial für die QK Makrophyten und Angiospermen bewertet.

Stiller (2008) kommt in der Gesamtbewertung der OWK der Tideelbe (unter Einbindung der Elbinselufer) zu dem Ergebnis, dass die bisherigen Bewertungen (vgl. Stiller 2005b, 2007) unverändert bleiben. Demnach befinden sich die OWK Elbe-Ost und Elbe-West jeweils in einem schlechten ökologischen Zustand, der OWK Elbe-

²³ Eine ausführliche Beschreibung der Vorgehensweise zur Bewertung der OWK in der Tideelbe ist in Stiller (2007) enthalten.

Übergangsgewässer weist einen unbefriedigenden ökologischen Zustand auf. Stiller (2008) zeigt auf, dass die als „erheblich verändert“ eingestuftes Gewässer ein unbefriedigendes ökologisches Potenzial aufweisen. Berücksichtigt ist auch der OWK Hafen, in dem keine Monitoringstellen liegen. Stiller (2008) geht davon aus, dass sich dieser OWK mangels Makrophyten (bzw. relevante Vegetationsbestände) in einem schlechten Zustand befindet.

In NLWKN (2009a, s.a. Jaklin et al. 2007) sind aktuelle Informationen zur Einstufung des ökologischen Zustands der Küstengewässer dargestellt. Die QK Großalgen/Angiospermen wird demnach im Bereich des OWK Elbe-Küstengewässer (Typ offenes polyhalines Wattenmeer) als mäßig eingestuft. Grundlage der Darstellungen in NLWKN (2009a) sind die Bewertungen der QK von Jaklin et al. (2007). Nach MLUR (2009) gibt es im exponierten Wasserkörper des Typs N3 natürlicherweise keine Makrophyten.

Eine weitergehende Auseinandersetzung mit der Einstufung der Zustandsklassen der QK der Gewässerflora im OWK Elbe-Küstengewässer ist nicht erforderlich, da keine vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Gewässerflora in diesen Bereichen auftreten (s. Unterlagen H.4a, H.5a (s. Kap. 3), E und Planänderungsunterlage I bis III, jeweils Teil 3).

5.1.1.2 Phytobenthos

Die QK Phytobenthos ist zusammen mit der QK Makrophyten in Fließgewässern zu bewerten. Der Bestand des Phytobenthos ist in den Unterlagen H.5a (Kap. 2.3.2, S. 41 ff.), E (Kap. 9.1.4) und Planänderungsunterlage I, Teil 3 (Kap. 3.7.4) u.a. anhand der Zusammensetzung des Diatomeenbenthos beschrieben. Da vorhabensbedingte Auswirkungen auf diese Teilkomponente lediglich lokal im OWK Elbe-Übergangsgewässer auftreten, erfolgt keine ausführliche Befassung mit dieser QK. Nachfolgend wird lediglich ein kurzer Überblick über den Zustand der Teilkomponente gegeben.

Das Phytobenthos (Diatomeenbenthos) der Elbe und ihrer Zuflüsse ist in der Regel artenreich. Es überwiegen verbreitete Süßwasserformen elektrolytreicher, auch wechselfeuchter Standorte. Höheren Anteil (Aspektbildner) erreichen aber regelmäßig Brackwasserarten. Die Zusammensetzung des Diatomeenbenthos bei Cuxhaven (km 727) weicht mit geringen Artenzahlen stark von den oberhalb gefundenen Verhältnissen ab (Unterlage H.5a, Kap. 2.3.2, S. 41 ff.).

5.1.1.3 Phytoplankton

Der Bestand des Phytoplanktons ist in den Unterlagen H.5a (2.3.1, S. 20 ff.), E (Kap. 9.1.3.1) sowie in der Planänderungsunterlage I Teil 3 (Kap. 3.7.4) beschrieben. Ergänzende Informationen zum Phytoplankton sind zudem in den Planänderungsunterlagen II Teil 3 und III Teil 3 enthalten. Es werden Kenngrößen, wie summarische Biomasseparameter (Chlorophyll-a-Konzentrationen, Konzentrationen der

Phaeopigmente), Organismen- und Artenanzahlen behandelt. Nachfolgend wird ein Überblick über den Zustand der QK Phytoplankton gegeben:

Von Zollenspieker (OWK Elbe-Ost) bis Kugelbake (OWK Elbe-Küstengewässer) nimmt die Phytoplankton-Biomasse kontinuierlich ab. Die stärkste Abnahme ist während der Passage des Hamburger Hafens (OWK Elbe-Hafen) zwischen Zollenspieker und Seemannshöft zu verzeichnen. Abweichend davon ist bei Scharhörn (Außenelbe) ein Zuwachs an Biomasse festzustellen. Die Vegetationsschwerpunkte liegen im (zeitigen) Frühjahr und im Spätsommer (Herbst) (s. Unterlage H.5a, Kap. 2.3.1.1, S. 24-26).

Der Zustand der QK Phytoplankton ist im Bewirtschaftungsplan (vgl. FGG Elbe 2009) in den limnischen OWK der Tideelbe (OWK Elbe-Ost, OWK Elbe-Hafen und OWK Elbe-West) als unbefriedigend eingestuft worden. FGG Elbe (2009) führt aus, dass eine Bewertung des Phytoplanktons im OWK Elbe-Übergangsgewässer der Tideelbe nicht möglich ist „[...] *da die tidebedingten, stark schwankenden Salzgehalte in dieser Zone zu einem natürlichen Absterben sowohl der limnischen als auch marinen Organismen führen*“. Im Elbe-Küstengewässer (Typ offenes polyhalines Küstengewässer) wird die QK Phytoplankton als unbefriedigend eingestuft (NLWKN 2009a).

5.1.2 Benthische wirbellose Fauna

Datengrundlagen

Der Zustand der benthischen wirbellosen Fauna²⁴ wird auf Grundlage der Bestandsbeschreibung des Zoobenthos (bzw. Benthische wirbellose Fauna) in den Unterlagen der UVU (Unterlage H.5b, Kap. 2.2, E (Kap. 11.1.5) und der Planänderungsunterlage I Teil 3 (Kap. 3.9.1.2)) zusammengefasst beschrieben. Ergänzende Informationen zur benthischen wirbellosen Fauna sind zudem in der Planänderungsunterlage II Teil 3 und III Teil 3 enthalten. Art und Umfang der in der UVU verwendeten Daten und Untersuchungen sind in den Unterlagen der UVU (Unterlage H.5b, Kap. 2.2.2, sowie den jeweiligen Planänderungsunterlagen dokumentiert. Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf Ergebnisse aus der überblicksweisen Überwachung der QK benthische wirbellose Fauna in den Oberflächengewässern der Tideelbe (s. Krieg 2008).

Beschreibung des Zustands

In der Tideelbe sind auf Grundlage der in der UVU (Unterlage H.5b, E und der Planänderungsunterlage Teil 3) ausgewerteten Daten und Untersuchungen insgesamt 283 Benthos-Taxa nachgewiesen worden. Die Artenzahlen variieren entlang der Tideelbe. Der limnische Bereich (sog. Abschnitt 1, s. Kap. 3.9.1.2.3) weist mit 142 Taxa die höchste Zahl auf. Im weiteren Verlauf der Tideelbe nimmt die Artenzahl ab und erreicht im Mesohalinikum (Abschnitt 3) ihr Minimum (49 Arten). Im Brackwasserbereich sinkt die Biodiversität und die Produktivität steigt. Weiter stromab steigt die Taxazahl wieder. Im Polyhalinikum (Abschnitt 4) konnten 122 Taxa nachgewiesen werden.

²⁴ Gemäß WRRL Anhang V 1.2 sind für diese QK die Zusammensetzung und Abundanz zu bestimmen.

Im nachgewiesenen Artenspektrum sind zehn Arten gemäß den Roten Listen (Bundesamt für Naturschutz 1998, Nordheim & Merck 1995, Nordheim et al. 1996) als gefährdet eingestuft. Zwei Arten stehen auf der sog. Vorwarnliste und bei vier weiteren ist eine Gefährdung anzunehmen (s. Planänderungsunterlage I Teil 3). Weitergehende Ausführungen zum Bestand der benthischen wirbellosen Fauna im Bereich der Tideelbe sind den Unterlagen H.5b (Kap. 2.2) und E (Kap. 11.1.5) sowie der Planänderungsunterlage I Teil 3 (Kap. 3.9.1.2) zu entnehmen.

Nachfolgend wird auf die Ergebnisse der überblicksweisen Überwachung und der Bewertung für die QK Benthische wirbellose Fauna im Koordinierungsraum Tideelbe (Krieg 2008) Bezug genommen. In der Abbildung 5-1 sind statistische Parameter (nach Krieg 2008) der QK Benthische wirbellose Fauna für 2005, 2006 und 2007 der beprobten Stationen (Anzahl je Jahr unterschiedlich) für die OWK Tideelbe dargestellt.

Tideelbe	OWK Elbe Ost			OWK Elbe Hafen		
U-Jahr	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Anzahl Stationen [n PE]	9	5	8	9	4	4
Eco-Artenzahl auf QS	43	41	22	24	14	15
Eco-MAZ [n/PE]	14,0	19,4	7,9	8,9	6,8	5,3
Ges.Abundanz [Ind. auf QS]	3.005.697	970.624	1.287.308	259.921	87.152	598.609
Mittl. Abundanz [Ind./m ² & PE]	333.966	194.125	160.914	28.880	21.788	149.652
eudominante Art(-en)	<i>Propappus volki</i> & <i>Enchytraeus buchholzi</i>	<i>Propappus volki</i>	<i>Propappus volki</i> & <i>Enchytraeus buchholzi</i>	<i>Aeolosoma</i> spp.	<i>Propappus volki</i>	<i>Aeolosoma hemprichi</i>
Tideelbe	OWK Elbe West			OWK Elbe T1		
U-Jahr	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Anzahl Stationen [n PE]	26	12	12	24	15	14
Eco-Artenzahl auf QS	55	62	41	45	32	31
Eco-MAZ [n/PE]	8,9	16,8	9,1	7,1	9,3	6,0
Ges.Abundanz [Ind. auf QS]	429.295	763.759	682.201	951.490	1.056.133	45.096
Mittl. Abundanz [Ind./m ² & PE]	16.511	63.647	56.850	39.645	70.409	3.221
eudominante Art(-en)	<i>Aeolosoma</i> spp. & <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> & <i>L. claparedeanus</i>		<i>Limnodrilus claparedeanus</i> & <i>L. hoffmeisteri</i>	<i>Marenzelleria</i> spp.		

Abbildung 5-1: Statistische Parameter der Qualitätskomponente Benthische wirbellose Fauna für die OWK Tideelbe aus den Jahren 2005, 2006 und 2007

Als eudominante Art im OWK Elbe-Ost war *Propappus volki* (Oligochaeta, Fam. Propappidae) vertreten (Krieg 2008). Die Dominanz variierte im OWK Elbe-Hafen zwischen den Jahren. Im OWK Elbe-West änderte sich die Dominanzstruktur der Artenzusammensetzung nur gering. Die sogenannten Aeolosomatiden dominierten vorrangig in den Fahrrinnenproben sowie im OWK Elbe-Hafen. Im OWK Elbe-Übergangsgewässer war *Marenzelleria* spp. (Neozoa) dominant vertreten (Krieg 2008).

Die Gesamtartenzahl und Gesamtabundanz ist nach Krieg (2008) abhängig von der Anzahl der Stichproben, wodurch die unterschiedlichen Artenzahlen zwischen den Jahren zu erklären sind. Daher wird als verlässliche Schätzgröße für die strukturelle Diversität innerhalb eines OWK die sogenannte MAZ (mittlere Artenzahl) herangezogen. Die MAZ variiert in ihrer Höhe zwischen den Jahren und räumlich bezogen auf die OWK. Die höchsten Werte wies der OWK Elbe-Ost auf, die niedrigsten sind in den Fahrrinnenbereichen der OWK Elbe-Hafen und der OWK Elbe-Übergangsgewässer verzeichnet worden.

Die Abundanzen schwankten lokal und zwischen den Jahren extrem (Krieg 2008). Die höchsten Besiedlungsdichten wurden im Bereich des OWK Elbe-Ost nachgewiesen, jedoch mit geringeren Individuenzahlen 2005 und 2007. Im OWK Elbe-West war diese Entwicklung gegenläufig. Die Fahrrinne weist niedrige Individuenzahlen auf (OWK Elbe-Hafen 2005, 2006). Die niedrigste mittlere Abundanz wurde im OWK Elbe-Übergangsgewässer 2007 ermittelt.

Einstufung des Zustands

Die Einstufung des Zustands der QK Benthische wirbellose Fauna wird von Krieg (2008) unter Anwendung des Ästuartypieverfahrens²⁵ in den OWK der Tideelbe auf Grundlage der Überwachungsergebnisse von 2007 vorgenommen. Der Zustand der OWK wird von Krieg (2008) wie folgt bewertet:

- OWK Elbe-Ost: mäßiger ökologischer Zustand (Gründe: Ästuarindex (AeTI) von 2,50, artenarme Gemeinschaft wirbelloser Bodentiere mit hohen Individuenzahlen)
- OWK Elbe-Hafen: unbefriedigender ökologischer Zustand (Gründe: AeTI von 2,96, artenarme Zoobenthoszönose mit monospezifischer Ausrichtung auf eine ubiquitäre Süßwasserart)
- OWK Elbe-West: unbefriedigender ökologischer Zustand (Gründe: AeTI von 3,11 lokal artenarme und gering strukturierte Gesellschaft, dominierende „Schlick-Assoziation“ mit charakteristischen Limnodrilus-Arten im Mühlenberger Loch, Arten- und Individuenarmut auf dem Fährmannssand)
- OWK Elbe-Übergangsgewässer: mäßiger ökologischer Zustand (Gründe: AeTI von 2,27, hohe Anzahl autochthoner ästuarspezifischer Arten; gegenüber den Vorjahren verödete, sehr individuenarme Zoobenthoszönose, allerdings mit lokal vergleichsweise noch „genügend“ Arten)

In der Abbildung 5-2 sind die Ergebnisse des Ästuartypieverfahrens anhand der berücksichtigten Parameter der überblicksweisen Überwachung in 2007 (Krieg 2008) für die OWK der Tideelbe dargestellt.

²⁵ Das Ästuartypieverfahren nach Krieg (2005, 2006, 2007a) bewertet anhand AeTI und Biodiversität die Degradation der QK. Die Methode berücksichtigt die Kriterien Artenzahl, strukturelle Zusammensetzung und Vielfalt der Gesellschaft benthischer Wirbelloser, ebenso wie Individuenzahlen und den Anteil sensitiver Arten (Krieg 2006)

Oberflächenwasserkörper (=OWK)	OWK Elbe Ost	OWK Elbe Hafen	OWK Elbe West	OWK Elbe T 1
AeTI [Indexwert]	2,50	2,96 nicht zu bewerten	3,11	2,27
+/- s < 0,3	0,21 (ja)	0,35 (nein)	0,13 (ja)	0,25 (ja)
ÖZK	III moderat	IV unbefriedigend	IV unbefriedigend	III moderat
EQR	0,625	nicht zu bewerten	0,473	0,683
>= Mindestartenzahl	ja	ja	ja	ja
Ges.Taxazahl [n abs.]	26	21	46	34
Eco-Arten [n abs]	22	15	41	31
Eco-Arten [%]	85	71	89	91
MAZ [n]	7,9	5,3	9,1	6,0
ADF [Indexwert]	> 12	5,9	6,8	3,1
+/- s	0,1	0,7	0,7	0,6
Stichproben [n]	8	4	12	14
zufällige Verteilung	aggregiert	ja	aggregiert	ja

Abbildung 5-2: Ästuartypieverfahren nach Krieg (2008)

Erläuterungen: AeTI = Ästuarindex, ÖZK = ökologische Zustandsklasse, MAZ = mittlere Artenzahl, EQR ecological quality ratio, ADF = alpha-Diversität n Fisher, n = Anzahl (weitergehende Erläuterungen in Krieg 2008)

Die Bewertung der QK Benthische wirbellose Fauna erfolgt im OWK Elbe-Küstengewässer anhand des M-AMBI (Makrozoobenthos-Nordsee-Modified AZTI Marine Biotic Index = M-AMBI) (MLUR 2009). Der Zustand der QK im OWK Elbe-Küstengewässer (Typ offenes polyhalines Küstengewässer) wird derzeit als „gut“ eingestuft (s. NLWKN 2009a).

5.1.3 Fischfauna (betr. Fließ- und Übergangsgewässer)

Datengrundlagen

Der Zustand der QK Fischfauna²⁶ wird u.a. auf Grundlage der Bestandsbeschreibung der aquatischen Fauna, Teilschutzgut Fische, in den Unterlagen der UVU (Unterlage H.5b (Kap. 2.3), E (Kap. 11.1.7) und der Planänderungsunterlage I Teil 3 (Kap. 3.9.1.3)) zusammengefasst beschrieben. Ergänzende Informationen zur Fischfauna sind zudem in den Planänderungsunterlagen II und III (jeweils Teil 3 der Planänderungsunterlagen) enthalten.

Art und Umfang der in der UVU verwendeten Daten und Untersuchungen sind in den Unterlagen der UVU (Unterlage H.5b, Kap. 2.3.2, sowie der Planänderungsunterlage I Teil 3, Kap. 3.9.1.3.1) dokumentiert. Im vorliegenden Fachbeitrag wird insbesondere Bioconsult (2009) herangezogen. Bioconsult (2009) hat für den Koordinierungsraum der Tideelbe Untersuchungen und Bewertungen der QK Fischfauna im Rahmen der überblicksweisen Überwachung der Tideelbe vorgenommen.

²⁶ Gemäß WRRL Anhang V 1.2 sind für diese QK in Fließgewässern die Zusammensetzung und Abundanz, in Übergangsgewässern zusätzlich die Altersstruktur, zu bestimmen. Die Fischfauna ist keine QK in Küstengewässern (s. WRRL, Anhang V).

Beschreibung des Zustands

Das Untersuchungsgebiet der UVU (Unterlage H.5b, Kap. 1.3.1) umfasst neben der Tideelbe auch die tidebeeinflussten Nebenflüsse und Nebengewässer sowie Teile des Küstengewässers der Flussgebietseinheit Elbe²⁷. Anhand der verwendeten Datengrundlagen in der UVU sind im Untersuchungsgebiet 103 Fischarten nachgewiesen worden. Dazu gehören 37 Süßwasserfische, 16 euryhaline und 50 marine Arten. 8 Arten sind allochthon (standortfremd).

Die Fischgemeinschaft der Tideelbe wird von einigen Wanderarten dominiert, zu denen der Stint als häufigste Fischart der Tideelbe gehört. Aus Hamenfängen sind 6 Arten mit Anteilen >1 % am Gesamtfang vertreten. Dabei handelt es sich neben dem Stint um Kaulbarsch, Hering, Kleine Seenadel, Dreistachliger Stichling und Flunder. Der Großteil des Artenspektrums ist lediglich als Einzelfund bzw. in wenigen Exemplaren in der Tideelbe nachgewiesen worden (betr. ca. 35 bis 40 Arten). In der UVU (Unterlage H.5b, Kap. 2.3, S. 62 ff.) wird die Fischfauna wassertypbezogen in die folgenden drei Abschnitte unterteilt: Abschnitt 1 (Elbe-km 585,9 – 631): Brassenregion; Abschnitt 2 (Strom-km 631 – 655): Kaulbarsch-/Flunder-Region; Abschnitt 3 (Elbe-km 655 – 727): Übergangsgewässer der Tideelbe, verändertes Artenspektrum.

Bioconsult (2009) hat die QK Fischfauna im Rahmen der überblicksweisen Überwachung der Tideelbe bewertet. In den zugrundeliegenden Untersuchungen von 1982 bis 1986 sowie von 2000 bis 2007 wurden in den OWK der Tideelbe insgesamt 76 Arten festgestellt²⁸. Diese hat Bioconsult (2009) 6 ökologischen Gilden²⁹ zugeordnet. Die Artenzahl im OWK Elbe-Übergangsgewässer war mit 68 Arten am höchsten, was einerseits durch den größeren Wasserkörper und andererseits durch verschiedene Salinitäten begründet ist (Bioconsult 2009). In den limnischen OWK Elbe-West und OWK Elbe-Hafen wurden 35 Arten nachgewiesen, im OWK Elbe-Ost 34 Arten.

Die mittleren Individuenzahlen lagen insgesamt bei 8.130 Individuen/h/80m². Je nach OWK waren die Abundanzen unterschiedlich. Die Abundanz der Süßwassertaxa im OWK Elbe-Übergangsgewässer war am geringsten, die Abundanz im OWK Elbe-Hafen am höchsten. Dominante Art war fast überall der Kaulbarsch, mit Ausnahme des OWK Elbe-Übergangsgewässer (Zander) war die Brasse die zweithäufigste Art. Diadrome Arten waren überall gleich abundant (Bioconsult 2009).

In der Tabelle 5-2 sind die Artenzahlen, die Abundanzen sowie Angaben über die häufigsten Arten differenziert nach den OWK der Tideelbe aufgeführt (s. Bioconsult 2009).

²⁷ Hinweise: Das UG der UVU umfasst Nebenflüsse, die nicht Gegenstand des vorliegenden Fachbeitrags sind. Zudem ist für die Einstufung des ökologischen Zustandes von Küstengewässern die Qualitätskomponente Fischfauna nicht zu betrachten.

²⁸ Die Abweichung gegenüber dem in der UVU nachgewiesenen Artenspektrum ergibt sich aus abweichenden Datengrundlagen sowie aufgrund des Nichteinbezugs der Arten des Küstengewässers.

²⁹ Als „ökologische Gilde“ wird eine Gruppe von Arten bezeichnet, die in einem Lebensraum dieselben Umweltressourcen in ähnlicher Weise nutzt.

Tabelle 5-2: Artenzahlen, Abundanzen und Dominanzen der Fischfauna in der Tideelbe

	Gesamte Tideelbe	OWK Elbe-Ost	OWK Elbe-Hafen	OWK Elbe-Hafen und Elbe-Ost (gesamt)	OWK Elbe-West	OWK Übergangsgewässer
Artenzahl						
Süßwasser	27	19	17	23	19	20
Diadrom	11	10	10	10	11	10
Ästuarin	13	1	1	1	1	13
Marin-juvenil	10	0	0	0	2	10
Marin-saisonal	6	0	0	0	1	6
Marine Gäste	9	0	0	0	1	9
Summe	76	30	28	34	35	68
Gilden/mittlere Abundanz (Ind.*h*80m²)						
Süßwasser	272	150	518	395	273	88
Diadrom	7.769	5.661	6.213	6.029	14.220	3.930
Ästuarin	46	1,6	0,5	1,1	0,1	158
Marin-juvenil	30,8	0	0	0	0,1	108
Marin-saisonal	11,5	0	0	0	0,1	40
Marine Gäste	<1	0	0	0	0,06	0,1
Summe	8.130	6.732	5.813	6.272	14.493	4.324
Gilden/rel. Abundanzanteil %						
Süßwasser	Kaulbarsch, Brasse (> 95 %)	Kaulbarsch, Brasse (> 95 %)	Kaulbarsch, Brasse (88 %)	Kaulbarsch, Brasse (> 95 %)	Kaulbarsch, Brasse (93 %)	Kaulbarsch, Zander (> 95 %)
Diadrom	Stint, Flunder (> 98 %)	Stint, Flunder (> 98 %)	Stint, Flunder (> 98 %)	Stint, Flunder (> 98 %)	Stint, Finte (> 98 %)	Stint, Stichling (> 98 %)
Ästuarin	Kl. Seenadel, Strandgrundel (> 90 %)	Strandgrundel (100 %)	Strandgrundel (100 %)	Strandgrundel (100 %)	Strandgrundel (100 %)	Kl. Seenadel, Strandgr. (> 92 %)
Marin-juvenil	Hering, Wittling (> 90 %)	-	-	-	Scholle, Hering	Hering, Wittling (> 90 %)
Marin-saisonal	Sprotte, Fünf.-Seequappe (> 99 %)	-	-	-	Sprotte	Sprotte, Fünf.-Seequappe

Quelle: Bioconsult 2009

Einstufung des Zustands

Die Einstufung des ökologischen Zustands der QK Fischfauna wird von der Wasser-gütestelle Elbe (WEG) auf Grundlage der Fischfauna, die im Zeitraum von 2004 bis 2007 erhoben wurde, vorgenommen (Bioconsult 2009). Dazu wurde für das Übergangsgewässer ein eigener Bewertungsansatz (FAT-TW) entwickelt (vgl. Bioconsult 2006). Für die limnischen OWK der Typen 20 (sandgeprägter, tidebeeinflusster Strom des Tieflandes) und 22.3 (Strom der Marschen) wurde das bundesweit angewendete Verfahren für Fließgewässer des Binnenlandes (FiBS) nach Dußling et al. (2004, 2007) angewendet.

Der Einstufung des Zustands der Fischfauna in Bioconsult (2009) liegen Daten aus den Jahren 2004 bis 2007 zugrunde. Nach Durchführung der Bewertung mit FiBS werden die zwei OWK des Gewässertyps 20 (OWK Elbe-Hafen, OWK Elbe-Ost) als moderat (bzw. mäßig) bewertet (s. Tabelle 5-3). Die Detailbewertungen der Zustandsklassifizierung fallen unterschiedlich aus (Bioconsult 2009).

Nach Durchführung der Bewertung mit FiBS wird der Gewässertyp 22.3 (OWK Elbe-West) insgesamt als gut eingeordnet (s. Tabelle 5-3). Nach Bioconsult (2009) werden

„keine oder nur geringe Defizite im Hinblick auf die Artenzahlen indiziert, da nahezu alle Leit- und typspezifischen Arten präsent waren.“

Tabelle 5-3: Bewertungsergebnisse der Qualitätskomponente Fischfauna für die Gewässertypen 20 und 22.3 der Tideelbe

Parameter		Typ 20	Typ 22.3
Artenzahl		25	23
Parametergruppe 1	Arten- und Gildeninventar	3,67	3,33
Parametergruppe 2	Artenabundanz und Gildenverteilung	1,53	1,25
Parametergruppe 3	Altersstruktur	2,33	3,57
Parameter 4	Migrationsindex	5	5
Parameter 5	Fischregionsindex	1	3
Parameter 6	Dominanz	1	1
	Gesamtbewertung	2,46 - moderat	2,79 - gut
	EQR	0,37	0,45

Erläuterung: EQR = Ecological Quality Ratio

Anders als bei den limnischen OWK der Tideelbe erfolgte die Bewertung des OWK Elbe-Übergangsgewässer mit einem gesonderten Verfahren für Übergangsgewässer (Fishbased Assessment Tool – FAT-TW). Der Einstufung des Zustands der Fischfauna in diesem OWK liegen ebenfalls Daten aus den Jahren 2004 bis 2007 zugrunde.

Nach Bewertung mit FAT-TW wird der OWK Elbe-Übergangsgewässer (Gewässertyp T1) als moderat (bzw. mäßig) bewertet (s. Tabelle 5-4). Die Artenzahl aus den Jahren 2004 bis 2007 ist nach Bioconsult (2009) vergleichsweise hoch und die Gilden der marin-juvenilen und der diadromen Arten sind gut vertreten. Jedoch zeigen die marinsaisonalen und ästuarinen Gilden sowie die Parameter Abundanz und Altersstruktur Defizite auf (Bioconsult 2009).

Tabelle 5-4: Bewertungsergebnisse der Qualitätskomponente Fischfauna für den Gewässertyp T1 in der Tideelbe (OWK Elbe-Übergangsgewässer)

Parameter		Typ T1
Artenzahl		47
Metric 1	Artenzahl marin-juv	67 %
Metric 2	Artenzahl marin-sais	55,6 %
Metric 3	Artenzahl-ästuarine Residenten	44 %
Metric 4	Artenzahl diadrome (transit, ästuarin)	75 %
Metric 5	Abundanz Finte (inkl. Altersstruktur)	22,2 %
Metric 6	Abundanz Stint (inkl. Altersstruktur)	56 %
Metric 7	Abundanz Flunder	67 %
Metric 8	Abundanz Gr. Scheibenbauch	17 %
Metric 9	Abundanz Hering	35,3 %
Metric 10	Abundanz Kaulbarsch	67 %
	Gesamtbewertung	moderat
	EQR	0.5

Erläuterung: EQR = Ecological Quality Ratio

5.2 Hydromorphologische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten

Gemäß Anhang V 1.2 WRRL werden zur Einstufung des ökologischen Zustands der biologischen QK unterstützend hydromorphologische QK berücksichtigt. In Fließgewässern gehören dazu die QK Wasserhaushalt, Morphologie und Durchgängigkeit. Bei Übergangs- und Küstengewässern ist die Morphologie und das Tidenregime zu berücksichtigen (s. Kap. 2.4.3, Tabelle 2-1).

Wasserhaushalt

Der Zustand des Wasserhaushalts wird gemäß Anhang V 1.2.1 WRRL anhand der Parameter Abfluss und Abflusssdynamik sowie Verbindung zu Grundwasserkörpern bestimmt. Die Teilkomponenten des Wasserhaushalts werden nachfolgend nur kurz charakterisiert, da das Vorhaben zu keinen Veränderungen dieser Teilkomponenten führt, die den Zustand (das Potenzial) der biologischen QK verschlechtern:

- Abfluss und Abflusssdynamik: Die Elbe gehört zum sogenannten Regen-Schnee-Typ, dessen Abflussregime durch Schneeschmelzen und Niederschlagsereignisse im Einzugsgebiet geprägt wird (Arge Elbe 2008). Die Abflussraten bei Neu Darchau liegen im langjährigen Mittel bei 713 m³/s (Werte von 1926 bis 2003) und 2007 bei 697 m³/s. Der niedrigste Abfluss im Zeitraum von 1926 bis 2003 mit 145 m³/s (293 m³/s im Jahr 2007) und der höchste Abfluss mit 3620 m³/s (1820 m³/s im Jahr 2007) zeigen die große Spanne der Abflussraten auf. In der Tideelbe nimmt der Einfluss des Oberwasserabflusses auf Strömungsgeschwindigkeiten und Wasserstände stromabwärts ab. Die Abflusssdynamik wird zunehmend durch die Tidedynamik geprägt (Arge Elbe 2008). Angaben zur Häufigkeitsverteilung des Oberwasserzuflusses sind in Unterlage H.1a (Kap. 4, S. 33 ff.) enthalten.
- Verbindung zu Grundwasserkörpern: Arge Elbe (2005) führt aus, dass der direkte Zustrom aus dem Grundwasser in den Elbestrom vernachlässigbar ist und der Hauptzustrom über die Nebenflüsse erfolgt.

Morphologische Bedingungen

Der Zustand der Gewässermorphologie der Fließgewässer wird gemäß Anhang V der EG-WRRL anhand der Strukturparameter Tiefen- und Breitenvariation des Gewässers, Struktur und Substrat des Bodens und die Struktur der Uferzone bestimmt. In Unterlage H.1c (BAW-DH 2006c, Kap. 4 ff.) sind umfassende Beschreibungen der Morphologie des Elbe-Ästuars enthalten. IfB (2006, Unterlage H.2b, Kap. 4.4) geht ausführlich auf die Sedimentzusammensetzung und -beschaffenheit ein. Ergänzende Informationen zur Sedimentzusammensetzung und -beschaffenheit sind zudem in den Planänderungsunterlagen I-III (jeweils Teil 3 der Planänderungsunterlagen) enthalten.

Die Gewässermorphologie ist in Deutschland bisher mit sogenannten „Gewässerstrukturkartierungsverfahren“ (LAWA 2000) erhoben worden. Die Gewässerstrukturgüte wird in einer siebenstufigen Skala bewertet von Strukturgüteklasse 1 „unverändert – Die Gewässerstruktur entspricht dem potenziellen natürlichen Zustand“ bis 7 „vollständig verändert“. Die Gewässerstruktur der Tideelbe wird durch die intensiven Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Schiffbarkeit sowie die Deichbaumaßnahmen zum Hochwasserschutz geprägt, so dass der gesamte Bereich eine stark bis vollständig veränderte, im Hafengebiet Hamburgs vollständig veränderte Gewässerstruktur aufweist. Bereiche des Küstengewässers gelten als gering verändert.

Nachfolgend wird auf die in Anhang V Nr. 1.1 WRRL aufgeführten hydromorphologischen QK im Einzelnen eingegangen.

Tiefen- und Breitenvariation (betr. Fließgewässer) / Tiefenvariation (betr. Übergangsgewässer)

In der UVU, Unterlage H.2a (Kap. 2.3.1.1, S. 16 ff.) erfolgt eine Charakterisierung der hydromorphologischen Situation, die nachfolgend bezogen auf die Breiten der Fließgewässer zusammengefasst wiedergegeben wird: Die Flussbreite in der oberen Tideelbe beträgt ca. 200 m. Bei km 609 spaltet sich die Elbe in Norder- und Süderelbe auf (Hamburger Stromspaltungsgebiet). Die Süderelbe geht in den Köhlbrand über, der sich bei km 625,6 wieder mit der Norderelbe vereinigt. Unterhalb von Hamburg (km 630 bis 700) steigt die Breite der Tideelbe auf 2.000 bis 3.500 m an. Im Hamburger Stromspaltungsgebiet (Süderelbe und Norderelbe) liegen die Gewässerbreiten im Minimum bei ca. 160 m (BSU 2004). Die durchschnittliche Gewässerbreite beträgt ca. 200 m.

In Unterlage H.2a (Kap. 2.3.1.1, Tabelle 2.3-1, S. 16) sind weiterführende Angaben zum Wasservolumen, zur Wasserfläche und zur Wassertiefe einzelner 10 km-Abschnitte der Tideelbe nach Fast (1993) aufgeführt. Angaben zur prozentualen Verteilung von Tiefwasser-, Flachwasser- und Wattflächen sind in der Unterlage H.5a (Tabelle 2.4.3) enthalten. Differenziert nach topografischen Einheiten der Tideelbe wurde die prozentuale Verteilung von Vorland, Watt, Flach- und Tiefwasser auf Grundlage des Beweissicherungsberichts 2004 (WSA-HH 2005) aufgezeigt (Unterlage H.5a, Kap. 2.4, Tabelle 2.4-3, S. 51). Auch im Beweissicherungsbericht von 2006 (WSA-HH 2007) ist die prozentuale Verteilung von Vorland, Watt, Flach- und Tiefwasser im Bereich der Tideelbe dargestellt.

Die Tiefenvariation der Trassenmitte lässt sich anhand eines Längsschnittes darstellen. In der Abbildung 5-3 ist das Längsprofil der Tideelbe im Abschnitt der Ausbaumaßnahmen der Fahrrinnenanpassung mit den Tiefen im Istzustand (bzw. PIZ) zusammen mit den Solltiefen des Ausbauzustands dargestellt.

Ausführungen zu den Fahrrinntiefen im Istzustand sind in der Unterlage B.2 (Kap. 2.1 und 2.2) enthalten.

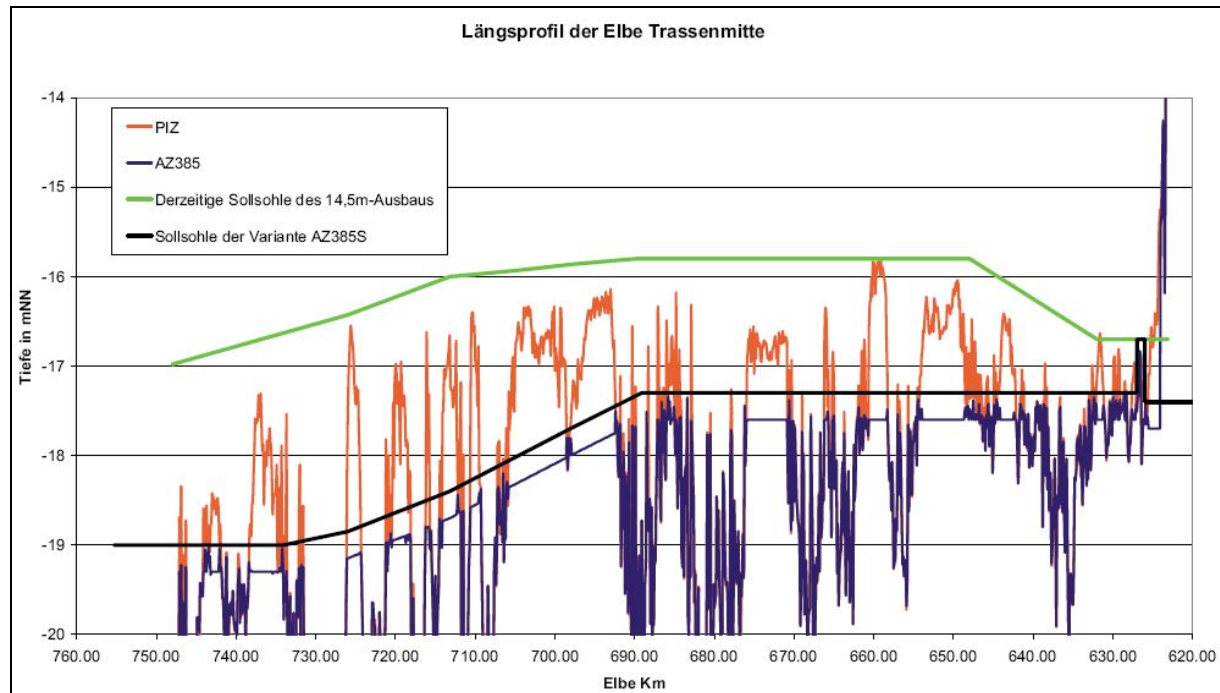


Abbildung 5-3: Tiefenlängsprofil der Tideelbe im Abschnitt der Ausbaumaßnahmen der Fahrrinnenanpassung

Struktur und Substrat des Flussbetts (betr. Fließgewässer) / Menge, Struktur und Substrat des Gewässerbodens (betr. Übergangs- und Küstengewässer)

Detaillierte Informationen zur Sedimentverteilung und Sedimentmenge im Untersuchungsgebiet der UVU wurden durch BAW-DH (2006c, Unterlage H.1c, Kap. 5) sowie IfB (2006, Unterlage H.2b, Kap. 4.4) vorgelegt. Ergänzende Informationen zur Sedimentbeschaffenheit sind zudem in den Planänderungsunterlagen I und III (jeweils Teil 3 der Planänderungsunterlagen) enthalten.

Die Gewässersohle der Tideelbe besteht fast überall aus rezenten fluviatilen Sedimenten. Dabei handelt es sich um Material, das vor kurzer Zeit abgelagert und/oder regelmäßig umgelagert wird. In tieferen Schichten sind dagegen pleistozäne Sedimente vorhanden (IfB 2006, Kap. 4.4). Die Sedimente der Tideelbe bestehen überwiegend aus Sanden, mit einem größeren Anteil der Feinsande gegenüber den Mittelsanden. Grobsande nehmen nur einen sehr geringen Anteil ein (<1 %). In den Seitenräumen der Tideelbe treten höhere Anteile an feinkörnigen Sedimenten (Flach- und Tiefwasserzone sowie Watt) auf. In der Fahrrinne kommen hingegen fast nur sandige Sedimente vor (vorherrschend Mittelsande und Feinsande). Das Längsprofil der Elbe lässt sich unterteilen in v.a. grobkörnige Sedimente oberhalb Hamburgs, in überwiegend feinkörnige Sedimente im Hamburger Hafen und in Sedimente unterhalb Hamburgs mit weiter Streuung, die zur Außenelbe hin abnimmt (IfB 2006, Kap. 4.4).

Struktur der Uferzone (FG) / Struktur der Gezeitenzone³⁰ (ÜG, KG)

Informationen zur Struktur der Uferzone bzw. Gezeitenzone sind in den Unterlagen H.4a (Terrestrische Flora) und H.5c (amphibisch-aquatische Biotoptypen) zum Vorhaben verfügbar. Auf die entsprechenden kartografischen Darstellungen in der vorgenannten Unterlage ist an dieser Stelle hinzuweisen.

Die Struktur der Uferzone bzw. der Gezeitenzone kann durch prozentuale Angaben der verschiedenen Strukturelemente, wie z.B. Steinschüttung, Pflasterung, senkrechtes Ufer und naturnahes Ufer beschrieben werden. Von Belang sind diese Angaben für die QK der Gewässerflora Makrophyten und Angiospermen (s. Kap. 5.1.1.1). Stiller (2007) führt prozentuale Anteile verschiedener Uferstrukturen für die untersuchte OWK der Tideelbe getrennt nach den beiden Uferseiten sowie für beide gemeinsam und unter Berücksichtigung der Elbinseln an (Abbildung 5-4).

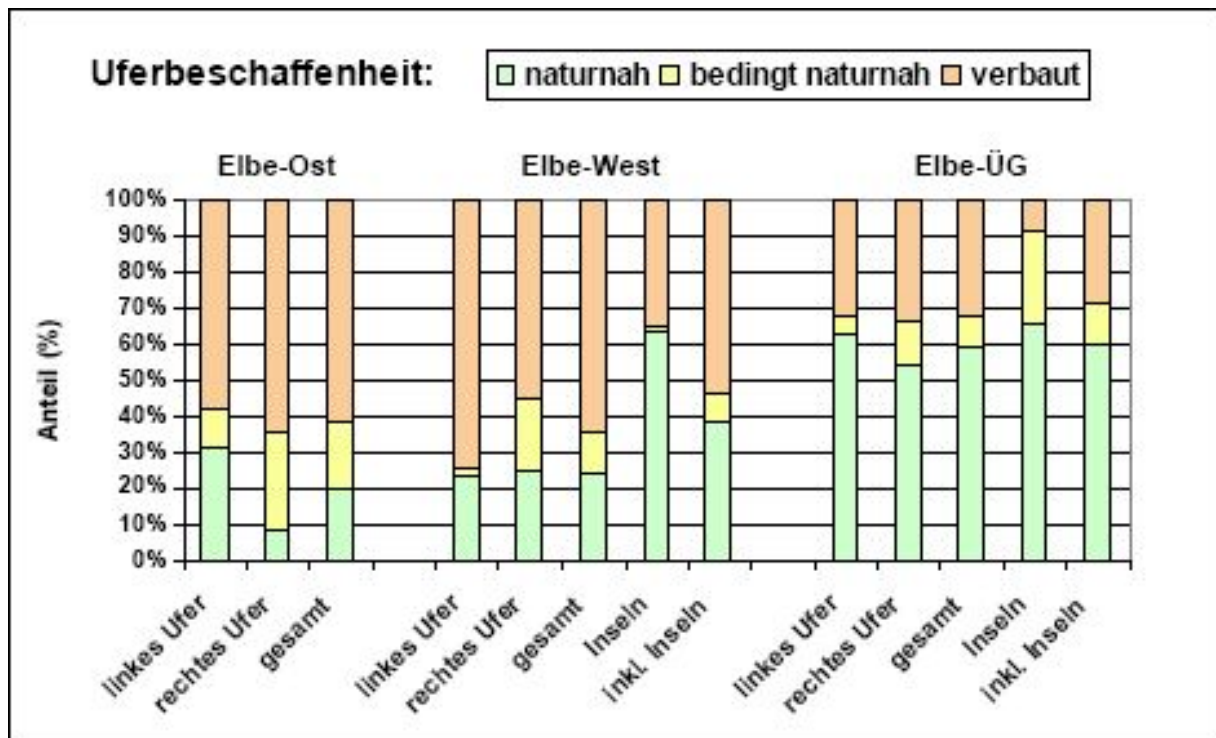


Abbildung 5-4: Prozentuale Anteile der Uferbeschaffenheit der Oberflächenwasserkörper Elbe-Ost, Elbe-West und Elbe-Übergangsgewässer

Quelle: Stiller 2007

Eine Beschreibung der Gezeitenzone der Küstengewässer ist nicht erforderlich, da der vom Vorhaben betroffene OWK des Küstengewässers aufgrund seines Typs keine typische Gezeitenzone³¹ aufweist.

³⁰ Definition nach CIS 2003: „Der Bereich zwischen mittlerem Tidehochwasserstand bei Springflut und mittlerem Tideniedrigwasserstand bei Springflut. Zu dieser Zone gehören typischerweise eine Vielfalt terrestrischer und aquatischer Ökosysteme wie Salz-, Brack- und Süßwasser-Polder, Wattgebiete, Gezeitentümpel, Strände usw.“

³¹ Definition von Gezeitenzone: s. Fußnote 30 auf S. 37

Durchgängigkeit (FG)

Die vom Vorhaben betroffenen Bereiche der Tideelbe sind durchgängig, d.h. es sind keine Querbauwerke vorhanden. Als „verbesserungsbedürftig“ wird die Fischwechselkapazität am Wehr Geesthacht eingestuft (FGG Elbe 2009).

Tidenregime (ÜG, KG)

Das Tidenregime der Übergangsgewässer wird gemäß Anhang V der EG-WRRL anhand der Strukturparameter Süßwasserzustrom, Wellenbelastung und der Richtung vorherrschender Strömungen beschrieben. Informationen zum Zustand dieser Parameter sind u.a. in den Gutachten der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW-DH, Unterlage H.1) verfügbar. Aussagen zum Süßwasserzustrom (bzw. Oberwasserzufluss) sowie Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen sind in der Unterlage H.1a enthalten. Im Gutachten zur ausbaubedingten Änderung der schiffserzeugten Belastungen (Unterlage H.1d) wird auf die Wellenbelastungen durch Schiffsverkehr eingegangen.

Die Teilkomponenten des Tidenregimes werden nachfolgend nur kurz charakterisiert, da das Vorhaben zu keinen Veränderungen dieser Teilkomponenten führt, die den Zustand (das Potenzial) der biologischen Qualitätskomponenten verschlechtert:

- Süßwasserzustrom: BSU (2004) schätzt ab, dass ca. 20 Milliarden m³ Süßwasser jährlich durch die Elbe in die Deutsche Bucht und das Wattenmeer einfließen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass das Abflussregime sowohl jahreszeitlich als auch zwischen den Jahren stark schwankt.
- Seegangsbelastung: Das Übergangsgewässer der Tideelbe oberhalb von Brunsbüttel wird als „geschützt“ bezeichnet (s. ARGE Elbe 2005).
- Richtung vorherrschender Strömungen: Der Zustand dieser Teilkomponente wird vorwiegend durch das Tidegeschehen bzw. die dadurch induzierten Tideströmungsrichtungen geprägt.

Für weitergehende Informationen zum Tidenregime der Tideelbe wird neben den o.g. Antragsunterlagen auf Boehlich (2003) und Fickert & Strotmann (2007) verwiesen.

5.3 Chemische und physikalisch-chemische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten

Zu den chemischen und physikalisch-chemischen QK zählen allgemeine physikalisch-chemische Kenngrößen, spezifische synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe sowie Schadstoffe der Liste prioritärer Stoffe, die den chemischen Zustand der OWK bestimmen.

5.3.1 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Allgemeine physikalisch-chemische QK sind unterstützend zur Beschreibung von vorhabensbedingten Auswirkungen auf die biologischen QK zu behandeln. Die für die jeweilige Gewässerkategorie zu betrachtenden Parameter ergeben sich aus der Ta-

belle 2-1 (Seite 7). Der Zustand dieser Parameter wird nachfolgend zusammengefasst beschrieben.

Sauerstoffhaushalt

Der Sauerstoffhaushalt ist in den Unterlagen H.2a (Kap. 2.3.4, S. 64 ff.), E (Kap. 3.1.2.3, S. 26 ff.) sowie ergänzend in den Unterlagen der Planänderung I, II und III (jeweils Teil 3 der Planänderungsunterlagen) beschrieben.

Für den Sauerstoffhaushalt der Tideelbe wichtige Faktoren sind der physikalische und der biogene Sauerstoffeintrag sowie der Sauerstoffverbrauch durch Zehrungsprozesse. In der Tideelbe weist der Sauerstoffgehalt zeit- und abschnittsweise deutliche Defizite auf. Im Sommerhalbjahr sind bei geringem Oberwasserzufluss von Elbkm 630 bis km 650 häufig Sauerstoffmangelsituationen zu verzeichnen. Seit etwa Mitte der 1990er Jahre ist dies vor allem auf den Eintrag organischen Materials (Phytoplankton) aus der Mittel- und Außenelbe zurückzuführen. FGG Elbe (2009) nimmt in Kapitel 2.1.5 auf das sogenannte „Sauerstofftal“ in der Tideelbe Bezug und zählt es zu den „*signifikanten anthropogenen Belastungen*“ [...] *Die überregionale Bedeutung dieser sauerstoffarmen Zone ergibt sich durch die damit verbundene ökologische Barrierewirkung [...] für Fische und Rundmäuler*“.

Arge Elbe (2008) geht auf die Entwicklung der Sauerstoffgehalte der Tideelbe im Jahr 2007 ein und interpretiert die Ergebnisse anhand der Chlorophyll-a-Konzentrationen und Wassertemperaturen der Mittel- und Tideelbe. Die Ergebnisse bestätigen die bereits ausführlich in den Unterlagen H.2a behandelten Sachverhalte. Organische Substanzen (abgestorbenes/absterbendes Phytoplankton), die in die Tideelbe von oberhalb eingetragen werden, führten ab Mai 2007 in den tieferen Bereichen unterhalb Hamburgs zu einer deutlichen Verringerung der Sauerstoffgehalte (Minimum in 2007: Messstelle Bunthaus: 2,4 mg/l O₂, Seemannshöft³²: 1,5 mg/l O₂; Blankenese: 1,5 mg/l O₂; Grauerort: 4,5 mg/l O₂).

Im Rahmen der Planänderung III wurde die Bestandsbeschreibung des Schutzgutes Wasser, oberirdische Gewässer, Teil Wasserbeschaffenheit, anhand vorliegender Daten aus 2007 bis 2009 ergänzt. Veränderte Sachverhalte zum Ist-Zustand des Sauerstoffhaushalts, der in Unterlage H.2a beschrieben wurde, bestehen aufgrund dieser neuen Daten nicht.

Wassertemperatur und Versauerungszustand (pH-Wert)

Die physikalisch-chemischen Parameter Wassertemperatur und pH-Wert werden nicht beschrieben, da das Vorhaben zu keiner Veränderung dieser QK führt. Es wird stattdessen auf die Ergebnisse der überblicksweisen Überwachung in 2007 (Arge Elbe 2008) verwiesen.

Ergänzend ist auf den von Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein in 2008 aufgestellten Wärmelastplan für die Tideelbe zwischen Geesthacht und Cuxhaven zu verweisen (Sonderaufgabenbereich Tideelbe 2008). Dieser ist bei behördlichen Entscheidungen über Wärmeeinleitungen in die OWK der Tideelbe zu beachten. Da das Vorhaben zu keiner Wärmeeinleitung führt oder eine bestehende bzw. geplante

³² Ausfall der Station im Sommer

Wärmeinleitung maßgeblich verändert, stellt dieser Wärmelastplan keine Beurteilungsgrundlage für den vorliegenden Fachbeitrag dar.

Nährstoffe

Der Nährstoffhaushalt bzw. die Nährstoffgehalte in der Wassersäule werden in der Unterlage H.2a (Kap. 2.3.4, S. 64 ff.) und Unterlage E (Kap. 3.1.2.3, S. 26 ff.) beschrieben. Angaben zu den Nährstoffen in Sedimenten sind in der Unterlage H.2b (IfB 2006, Kap. 4.2.1.6) und Unterlage E (Kap. 4.2.1) enthalten. Zudem ist auf die Ergebnisse der überblicksweisen Überwachung in 2007 (ARGE Elbe 2008) zu verweisen. Überdies befasst sich Arge Elbe /FGG Elbe (2008b) mit der Entwicklung von Nährstoffeinträgen und Frachten in der Flussgebietseinheit Elbe als Grundlage für die Ableitung überregionaler Bewirtschaftungsziele.

Salzgehalt

Die Lage der in Ästuarien typischen Brackwasserzone variiert in Abhängigkeit der Gezeiten sowie der Intensität und Dauer des Oberwasserzuflusses. Auf der Grundlage von Daten aus dem Zeitraum von 1954 bis 1994 (Messung des Chloridgehalts) wird die Lage der oberen Brackwassergrenze wie folgt definiert (nach Bergemann 1995):

Oberwasserzufluss (m ³ /s)	obere Brackwassergrenze
• niedrig (<400)	ca. km 645 (zwischen Lühesand u. Hanskalbsand)
• mittel (um 700)	ca. km 670 (unterhalb Glückstadt)
• hoch (>1000)	ca. km 690 (zwischen Freiburg u. Brunsbüttel)

Der Schwerpunkt der Brackwasserzone befindet sich demnach im OWK Elbe-Übergangsgewässer (Lage: zwischen Schwinge-Mündung und Kugelbake, km 654,9 – 727,0), das durch das vom Meer her tideabhängig eindringenden Salz gekennzeichnet ist. Generell gilt die Tideelbe als gut durchmischt. Lokal und saisonal können Faktoren auftreten, die eine Durchmischung reduzieren. Zum Kenterzeitpunkt der Flut sind unterschiedliche Dichten/Salzgehalte in der Fahrrinne und den Randbereichen möglich.

Sichttiefe

Die Sichttiefe ist ein Parameter, der unmittelbar von der Trübung der Wassersäule bzw. von der Konzentration von Schwebstoffen abhängig ist. In den Unterlage H.2a (Kap. 2.3.2 und Kap. 2.3.4.1, S. 67) sind entsprechende Informationen über die Konzentrationen abfiltrierbarer Stoffe sowie Angaben zur Mächtigkeit der sogenannten euphotischen Zone³³ enthalten. Diese ist in der Tideelbe, bedingt durch hohe Schwebstoffgehalte und daraus resultierend starker Trübung, sehr dünn (s. Unterlage H.2a, Kap. 2.3.4.1, S. 67). Während die euphotische Schicht im Wasserkörper Elbe-Ost bis zu 2 m mächtig ist, erreicht sie in der Trübungszone bzw. bei starker Trübung teils nur eine Mächtigkeit von 0,3 m.

³³ Lichtdurchfluteter Bereich des Wasserkörpers mit positiver Nettophotosynthese, begrenzt durch ca. 1 % des Oberflächenlichtes.

In den Wattbereichen der Küstengewässer ist die Trübung in der Wassersäule aufgrund der hohen Turbulenz und geringen Wassertiefe in der Regel hoch, die Sichttiefe von 1 m wird regelmäßig unterschritten (BSU 2004).

5.3.2 Spezifische synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe sowie prioritäre und prioritär gefährliche Schadstoffe (chemischer Zustand)

Spezifische synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe (s. WRRL, Anhang VIII, 1-9) sind unterstützend zur Bewertung des ökologischen Zustands (Potenzials) heranzuziehen. Bei Nichteinhaltung von national festzulegenden Umweltqualitätsnormen kann die Einstufung maximal in den mäßigen ökologischen Zustand (Potenzial) erfolgen³⁴. Im Bereich der OWK der Tideelbe hat es keine Überschreitungen der stoffspezifischen Umweltqualitätsnormen gegeben (FGG Elbe 2009, IKSE 2009, s.a. Abbildung 4-3, S. 20).

Der chemische Zustand wird über das Vorhandensein von prioritären und prioritär gefährlichen Stoffen gemäß WRRL beschrieben. Der chemische Zustand der vom Vorhaben betroffenen OWK wird im Bewirtschaftungsplan (FGG Elbe 2009, IKSE 2009) mit Ausnahme des OWK Elbe-Übergangsgewässer³⁵ als gut eingestuft (s. Abbildung 4-3, S. 20). Zur Einstufung des chemischen Zustands wurden die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung geltenden nationalen Regelungen bzw. Qualitätsnormen angewendet (s. FGG Elbe 2009).

6 BESCHREIBUNG DER AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS

Das Vorgehen zur Beschreibung vorhabensbedingter Auswirkungen ist in Kap. 2.4.4 beschrieben.

6.1 Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten

Veränderungen hydromorphologischer QK werden berücksichtigt, wenn sie geeignet sind, auf den Zustand der biologischen Qualitätskomponenten zu wirken. Dazu werden die Parameter nach Anhang V WRRL, die die Hydromorphologie betreffen (s. Kap. 2.4.3, Tabelle 2-1 in Abhängigkeit des Wasserkörpertyps (Fließgewässer, Übergangs- oder Küstengewässer) berücksichtigt.

³⁴ Die Umweltqualitätsnormen gelten als eingehalten, wenn die Jahresmittelwerte der gemessenen Stoffkonzentrationen die Umweltqualitätsnormen an den Messstellen nicht überschreiten (IKSE 2009).

³⁵ Im Bereich des Übergangsgewässers wurde aufgrund von Benzo(a)pyren der „gute chemische Zustand“ verfehlt.

Wasserhaushalt

Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Teilkomponenten „Abfluss und Abflussdynamik“ sowie „Verbindung zu Grundwasserkörpern“ sind auszuschließen. Der Zustand dieser QK wird durch das Vorhaben (Kap. 3.2) nicht verändert.

Durch die Baggerungen und die Baggergutverbringung wird die Sohldurchlässigkeit der Tideelbe lokal teilweise verringert und teilweise erhöht (Planänderungsunterlage I Teil 3, Kap. 6.3.2). Diese Wirkungen führen jedoch zu keiner Veränderung der Gewässersohle, die den Zustrom aus dem Grundwasser in den Elbstrom mess- und beobachtbar beeinflussen würde.

Morphologische Bedingungen

Vorhabensbedingte Veränderungen der Morphologie sind durch den eigentlichen Ausbau (direkte Wirkung) und den morphologischen Nachlauf (indirekte Wirkung) zu erwarten. Diese zwei Wirkungskomplexe werden nachfolgend zusammengefasst beschrieben:

- Veränderungen durch den eigentlichen Ausbau: Diese ergeben sich durch die vertiefte und verbreiterte Fahrrinne sowie die Unterwasserablagerungsflächen und die Übertiefenverfüllung.
- Veränderungen durch den morphologischen Nachlauf: In Gutachten der BAW zur ausbaubedingten Änderung der morphodynamischen Prozesse (Unterlage H.1c sowie Unterlage Teil 10 der Planänderung III) werden die im Vergleichszustand ablaufenden Prozesse des Sedimenttransportes und die zu erwartenden ausbaubedingten Änderungen ausführlich dargestellt. Auf diese Erläuterungen wird verwiesen.

Tiefen- und Breitenvariation (FG) / Tiefenvariation (ÜG)

Vorhabensbedingte Veränderungen der Tiefenvariation treten durch die Ausbaumaßnahmen und durch die Baggergutverbringung auf. Die Tiefen der Ausbauvariante sind derart konzipiert, dass das sogenannte Bemessungsschiff die Unter- und Außenelbe tideunabhängig mit 13,50 m Tiefgang passieren kann. Tideabhängig soll ein Tiefgang mit 14,50 m in einem zweistündigen Startfenster ab Seemannshöft möglich sein.

Vorhabensbedingt erfolgt eine Vertiefung um bis zu 1,50 m auf NN -17,30 m. Die Tiefen im Istzustand und die geplanten Solltiefen sind in der Abbildung 5-3 im Längsprofil bezogen auf den Abschnitt der Tideelbe, der ausgebaut wird, dargestellt. Im Bereich des BAB-Elbtunnel bleibt die Solltiefe unverändert bei NN -16,70 m, stromauf des Elbtunnels sind Solltiefen von bis zu NN -17,40 m vorgesehen. Unterhalb von St. Margarethen soll die Solltiefe für die tideabhängig auslaufende Fahrt bis zum seewärtigen Ausbauende NN -19,00 m betragen. Die Fahrrinnenbreite bleibt im Bereich unterhalb der Störkurve mit 400 m unverändert. Oberhalb der Störkurve bis zur Lühekurve wird die Regelbreite von 300 auf 320 m vergrößert.

Durch das Vorhaben erfolgt nur in Abschnitten mit Unterwasserablagerungsflächen eine Änderung des Anteils von Tiefwasser-, Flachwasser- und Wattflächen. Die Maßnahmen der Fahrrinnenvertiefung- und -verbreiterung beziehen sich ausschließlich auf Tiefwasserbereiche und betreffen keine Flachwasser- und Wattbereiche. Einige Unterwasserablagerungsflächen führen zu einer Veränderung der Gewässertopogra-

phie in Flachwasser- und Wattbereichen. Diese Veränderungen treten lokal auf und führen bezogen auf die Fläche der jeweiligen OWK zu keiner signifikanten Veränderung des prozentualen Verhältnisses von Watt, Flach- und Tiefwasser im Bereich der Tideelbe (vgl. Unterlage H.5a, Kap. 2.4, Tabelle 2.4-3, S. 51).

Gleichwohl sind die vorangehend beschriebenen Veränderungen der Tiefen im Rahmen der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen, die die biologischen QK betreffen, zu berücksichtigen (s. Kap. 6.3). Die Breitenvariation, die eine Teilkomponente in Fließgewässern ist, wird sich vorhabensbedingt nicht ändern.

Struktur und Substrat des Flussbetts (betr. Fließgewässer) / Menge, Struktur und Substrat des Gewässerbodens (betr. Übergangs- und Küstengewässer)

Es sind folgende vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Sedimentverteilung und -struktur zu erwarten (vgl. IfB 2006, Unterlage H.2b, Kap. 6.3):

- Durch die Ausbaubaggerungen der Fahrrinnensohle sind keine dauerhaften Auswirkungen auf die Sedimente zu erwarten, da die freigelegten Sedimente bereits nach kurzer Zeit infolge der in der Fahrrinne ablaufenden Erosions- und Sedimentationsprozesse erneut von rezenten, meist sandigen Sedimenten überlagert werden.
- Durch die Umlagerung von Baggergut kommt es auf den Unterwasserablagerungsflächen z.T. zu einem Substratwechsel.
- Veränderungen der Sedimentzusammensetzung und Sedimentverteilung sind aufgrund der vorhabensbedingten Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten und der Geschiebe- und Suspensionstransportkapazitäten möglich.

Diese Veränderungen werden im Rahmen der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf die Schutzgüter nach UVPG, die die biologischen QK betreffen, berücksichtigt (s. Kap. 6.3).

Struktur der Uferzone (betr. Fließgewässer) und Struktur der Gezeitenzone (betr. Übergangs- und Küstengewässer)

Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Teilkomponente Struktur der Gezeitenzone sind durch das im Rahmen der Planänderung II beantragte Ufersicherungskonzept zu erwarten. Im Bereich des Altenbrucher Bogens zwischen Groden (km 720,5) und dem Glameyer Stack (km 717,5) sind zur Verbesserung des Uferschutzes insgesamt 18 Bühnenbauwerke (sogenannte Altenbrucher Stacks) vorgesehen. Im Anschlussbereich des Altenbrucher Bogens zwischen dem Glameyer Stack (km 717,5) und der Medemmündung (km 713,5) sind weitere 6 Bühnenbauwerke geplant (sogenannte Otterndorfer Stacks). Durch die Bauwerke werden naturnahe Brackwasserwattbereiche, die Bestandteil der Gezeitenzone sind, überprägt. Des Weiteren ist im Bereich der Bühnenfelder durch die Strömungsberuhigung eine Zunahme von Wattflächen möglich (s. Planänderung I, Unterlage Teil 3). Biotope mit höherer Vegetation sind durch die Maßnahme nicht betroffen.

Des Weiteren ist auf die Kompensationsmaßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege in der Schwarztonnensander Nebenelbe hinzuweisen (s. Planänderungsunterlage I Teil 4, Kap. 7, S. 195 ff.). In diesen Bereichen ist ein Rückbau von Uferbefestigungen vorgesehen. Der Anteil an verbauten Uferabschnitten wird dadurch

verringert, der Anteil an naturnahen Abschnitten der Gezeitenzone entsprechend erhöht.

Durchgängigkeit (betr. Fließgewässer)

Vorhabensbedingte Auswirkungen, die die Durchgängigkeit der Fließgewässer betreffen, treten nicht auf. Die von Arge Elbe (2008) in diesem Zusammenhang skizzierte Barrierewirkung durch „Sauerstoffmangelsituationen“ wird durch das Vorhaben nicht tangiert, da keine negativen vorhabensbedingten Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt zu erwarten sind (Kap. 6.2).

Tidenregime (betr. Übergangsgewässer und Küstengewässer)

Vorhabensbedingt sind Veränderungen der Hydrodynamik zu erwarten, die in den Unterlagen der BAW (2006a, Unterlagen H.1a und H.1c sowie Unterlage Teil 10 der Planänderung III) umfassend beschrieben sind. Als vorhabensbedingte Wirkungen sind für die QK Tidenregime

- veränderte Tidewasserstände (mittleres Tidehochwasser, mittleres Tideniedrigwasser, mittlerer Tidenhub),
- veränderte Tideströmungsgeschwindigkeiten sowie
- veränderter Seegang und Schiffswellen von Belang.

Diese Veränderungen werden nachfolgend zusammengefasst beschrieben. Anschließend wird auf die einzelnen Teilkomponenten des Tidenregimes Bezug genommen.

Die Ergebnisse der Modelluntersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Tidewasserstände: Die ausbaubedingten Änderungen von mittlerem Tidehochwasser (MThw), mittlerem Tideniedrigwasser (MTnw) und Tidehub sind in BAW-DH (Unterlage Teil 10 der Planänderung III) beschrieben und dargestellt: Vorhabensbedingte Zunahmen des MThw im Hauptfahrwasser der Elbe sind geringer als +0,01 m. Die größten ausbaubedingten Abnahmen des MThw im Hauptfahrwasser der Elbe treten bei km 685 auf und erreichen einen Wert von -0,05 m. Die größten ausbaubedingten Absenkungen des MTnw im Hauptfahrwasser der Elbe reichen bis zu -0,03 m. Im Gebiet des Altenbrucher Bogens wird das MTnw um mehr als +0,03 m angehoben. Die größten Änderungen des MTnw sind für den nordwestlichen Teil der Unterwasserablagerungsfläche in der Medemrinne ermittelt worden und erreichen Werte bis ca. -0,08 m. Eine Zunahme des Tidehubes von (erheblich aufgerundet) maximal +0,03 m ist bei km 630 zu erwarten. Eine maximale Abnahme des Tidehubes wird bei km 685 ermittelt und beträgt ca. -0,07 m (s. Unterlage Teil 10 der Planänderung III).
- Tideströmungsgeschwindigkeiten: Die ausbaubedingten Zunahmen der mittleren Flut- und Ebbestromung sowie die der maximalen Ebbestromgeschwindigkeit entsprechen weitestgehend den Ergebnissen in der ursprünglichen Unterlage H.1a (BAW-DH 2006a, s.a. Unterlage Teil 10 der Planänderung III). Der Ausbau verursacht nur an wenigen Orten und nur kleinräumig eine Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit. Als deutlichste Veränderungen werden kleinräumige Flutstromzunahmen von höchstens ca. 0,15 m/s und Ebbestromzunahmen von höchstens ca. 0,25 m/s in der tiefen Rinne im Mündungsbereich erwartet. Kurz vor und in Hamburg werden sowohl Flut- als auch Ebbestromgeschwindigkeiten um 0,10 m/s bis 0,15 m/s abnehmen (s. Unterlage Teil 10 der Planänderung III).

- Seegang und Schiffswellen: Zu ausbaubedingten Veränderungen von Wellenhöhen (Seegang) stellt BAW (Unterlage H.1c.) zusammenfassend fest, dass „*durch den geplanten Ausbau der Unter- und Außenelbe, bedingt durch die komplexen Wechselwirkungen zwischen Seegang, Topographie und Strömung örtlich differenziert sowie ereignisabhängig, es in der Tendenz sowohl zu Zu- als auch zu Abnahmen der Wellenhöhe (Seegang) kommen wird*“. Auf die ausführliche Prognose zu ausbaubedingten Veränderungen in Unterlage H.1c (BAW 2006c) wird verwiesen (s.a. Teilkomponente „Wellenbelastung“). Durch die vorhabensbedingt erhöhte (schiffserzeugte) Wellenbelastung wird eine verstärkte Erosion in bestimmten Uferabschnittsbereichen erwartet (s. Unterlage H.3, Kap. 7.2.4, S. 147 ff.). Dies betrifft „[...] *einerseits die Erosion flachgeneigter und zumeist sandiger Ufer sowie die an die Rückverlegung von Abbruchkanten gebundene Erosion von bindigen Böden*“ (IfB 2006, Unterlage H.3, s.a. Unterlage H.4a, Kap. 3.1.2.3.4).

Die von der BAW-DH (2010, Unterlage Teil 10 der Planänderung III) durchgeführten Modellierungen haben ergeben, dass die Ergebnisse der ursprünglich ausgelegten Planfeststellungsunterlagen (H.1a bis H.1f) weiterhin Bestand haben, weil die „[...] *in den ausgelegten Gutachten prognostizierten Wasserstandsänderungen auf der „sicheren Seite“ liegen. Insbesondere das Tideniedrigwasser fällt für die untersuchten Planänderungen nicht mehr so weit ab, wie im ausgelegten Gutachten.*“

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die vorhabensbedingten Veränderungen der Tidewasserstände mittels Pegelablesungen nicht feststellbar sein werden und innerhalb der derzeit auftretenden (bzw. in der Vergangenheit beobachteten) Schwankungsbreite der Tidewasserstände liegen. Sie werden im sog. Rauschen³⁶ untergehen und können nur durch aufwendige Verfahren (Langfrist-Zeitreihenanalyse mit Elimination exogener Effekte etc.) aus den tatsächlich eintretenden Wasserständen ermittelt werden. Die modellierten Veränderungen der Tidewasserstände sind daher nicht geeignet, den Zustand (das Potenzial) der biologischen QK zu verschlechtern.

Die veränderten Strömungsgeschwindigkeiten sowie die Wellenbelastung führen lokal zu Veränderungen der hydromorphologischen Bedingungen. Diese Veränderungen werden daher im Rahmen der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf die Schutzgüter nach UVPG, die die biologischen QK betreffen, berücksichtigt (Kap. 6.3).

Die modellierten Veränderungen der Tidewasserstände, der Strömungsgeschwindigkeiten und der Wellenbelastung sind nicht geeignet, den Zustand der hydromorphologischen Teilkomponenten Süßwasserzustrom und Richtung vorherrschender Strömungen zu beeinflussen. Gesonderte Ausführungen zu diesen hydromorphologischen QK sind nicht erforderlich.

6.2 Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die chemischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten

Veränderungen chemischer und physikalisch-chemischer QK werden berücksichtigt, wenn sie geeignet sind, auf den Zustand der biologischen Qualitätskomponenten zu

³⁶ Von Belang sind Veränderungen, die über das im betrachteten System ständig ablaufende Geschehen (Grundrauschen - environmental noise) in Art und Größenordnung hinausgehen sowie kausal auf die geplante Maßnahme zurückzuführen sind.

wirken. Dazu werden die Parameter nach Anhang VIII WRRL, die die Wasserbeschaffenheit betreffen, in Abhängigkeit des Wasserkörpertyps (Fließgewässer, Übergangs- oder Küstengewässer) berücksichtigt (s. Kap. 2.4.3, Tabelle 2-1).

6.2.1 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten Wassertemperatur, Versauerungszustand (pH-Wert), Nährstoffe und die Sichttiefe treten nicht auf. Die entsprechenden Sachverhalte wurden bereits in Kap. 5.3.1 erläutert. Vorhabensbedingte Veränderungen des Sauerstoffhaushalts und der Salzgehalte sind ebenfalls nicht zu erwarten. Dies wird nachfolgend begründet:

Sauerstoffhaushalt:

Die Fahrrinnenanpassung wirkt nicht auf die für den Sauerstoffhaushalt in der Tideelbe maßgeblichen Faktoren (Wassertemperatur, Oberwasser und Eintrag organischen Materials von Oberstrom). Zudem wird weder zehrungsfähiges organisches Material in nennenswertem Umfang umgelagert, noch sind die vorhabensbedingt veränderten Schwebstoffgehalte geeignet, das Lichtklima derart zu verschlechtern, dass der biogene Sauerstoffeintrag verringert wird (vgl. Unterlage H.2a, Kap. 3.2.3 sowie Planänderungsunterlage I).

Im Rahmen der Planänderung II wurden Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt durch die Herstellung einzelner Unterwasserablagerungsflächen und Bühnenbauwerke nicht ausgeschlossen. Diese Veränderungen treten lediglich lokal im Bereich des Elbe-Übergangsgewässers auf und sind derart geringfügig, dass sie nicht geeignet sind, die Einstufung des ökologischen Zustands (Potenzials) zu beeinflussen.

Salzgehalt

Die vorhabensbedingt zu erwartenden Veränderungen der Salzgehalte in der Tideelbe werden von der BAW-DH in Unterlage H.1a beschrieben. Für den mittleren Salzgehalt gibt BAW-DH in der Tideelbe eine maximale Zunahme von 0,7 PSU für den Bereich von Brunsbüttel an. Für den minimalen Salzgehalt werden Änderungen zwischen 0,1 PSU und +0,6 PSU entlang der Tideelbe angegeben. BAW-DH (s. Unterlage Teil 10 der Planänderung III) stellt zu den Planänderungen I bis III fest: *„Da die Verlagerungstrecken und auch die Zunahmen des maximalen Salzgehaltes in den Planänderungszuständen auch für die gewählten „worst-case“ Bedingungen Gültigkeit behalten, gelten die Aussagen des bisher ausgelegten Gutachtens sinngemäß auch weiterhin.“*

Durch die von BAW-DH (2006a) modellierten Veränderungen der Salzgehalte treten keine vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Salinität in den limnischen OWK „Elbe-West“ und „Elbe-Hafen“ auf. In den OWK „Elbe-Übergangsgewässer“ und „Elbe-Küstengewässer“ treten lediglich marginale Veränderungen der Salinität auf, die jedoch vor dem Hintergrund der natürlichen Variation der Salinität in diesen Bereichen nicht geeignet sind, den Zustand (bzw. das Potenzial) von biologischen QK zu verschlechtern.

6.2.2 Spezifische synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe sowie prioritäre und prioritär gefährliche Schadstoffe (chemischer Zustand)

Schadstoffe wurden in den Antragsunterlagen H.2a, H.2b sowie den Planänderungsunterlagen I bis III (jeweils Teil 3 der Planänderungsunterlagen) als Parameter berücksichtigt. Es ist festzustellen, dass Konzentrationen und/oder Frachten spezifischer synthetischer und nichtsynthetischer Schadstoffe sowie prioritärer und prioritär gefährlicher Stoffe vorhabensbedingt nicht verändert werden. Durch das Vorhaben werden keine dieser Stoffe eingeleitet, es treten keine unmittelbaren Wirkungen auf bestehende Schadstoffeinleitungen auf und die vorhabensbedingten hydromorphologischen Veränderungen sind nicht geeignet, die Schadstoffkonzentrationen und/oder -frachten in der Wassersäule signifikant zu erhöhen.

6.3 Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten

Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die biologischen QK werden nachfolgend differenziert nach Gewässerflora, benthischer wirbelloser Fauna und der Fischfauna beschrieben. Die Auswirkungen werden auf Grundlage der Prognoseergebnisse der UVU zusammengefasst (teilweise bei vergleichbaren Sachverhalten gruppiert) beschrieben. In Kap. 6.4 (Tabelle 6-1) erfolgt eine Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen auf biologische QK und Angaben zur jeweiligen Betroffenheit der vom Vorhaben betroffenen OWK.

6.3.1 Gewässerflora

Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Gewässerflora wurden in den Antragsunterlagen H.4a (Kap. 3.1), H.5a (Kap. 3.1), H.5c (Kap. 3.1) sowie Planänderungsunterlagen I bis III (jeweils Teil 3 der Planänderungsunterlagen) beschrieben. Die nachfolgenden Ausführungen umfassen jedoch nur die Auswirkungen auf Biotope und Pflanzen, sofern sie die QK Makrophyten und Phytobenthos, Großalgen sowie Phytoplankton betreffen.

Es sind folgende vorhabensbedingte Auswirkungen auf die aquatische Flora (Phytoplankton, Phytobenthos) sowie auf Biotope, die die biologischen QK Makrophyten, Großalgen oder Angiospermen betreffen, zu erwarten:

- [P.1] Durch den Bau der UWA Glameyer Stack-Ost, der UWA Neufelder Sand, der Buhnen und durch die Initialbaggerung treten eine vorübergehende (Zer)Störung des Mikrophytobenthos auf. Durch diese Maßnahmen sowie durch die Umlagerung im Bereich der Umlagerungsstelle Neuer Luechtergrund sind zudem vorübergehende Beeinflussungen des Phytoplanktons zu erwarten. Es wird von einer maximal mittelfristigen Regeneration bzw. Neubesiedlung des Mikrophytobenthos bzw. des Phytoplanktons nach Beendigung der Bau-, Bagger- und Umlagerungsarbeiten ausgegangen. Entsprechendes gilt für ggf. erforderliche Unterhaltungsmaßnahmen an der Unterwasserablagerungsfläche und den Buhnenbauwerken.

- [P.2] Durch die Anlage der Bühnen werden Wattflächen überprägt, wodurch Lebensraum des Mikrophytobenthos verloren geht. Die Strömungsberuhigung in den Bühnenfeldern führt dagegen zu einer möglichen Zunahme von Wattflächen und zugleich zu verbesserten Aufwuchsbedingungen für das Mikrophytobenthos. Die Bereiche mit eingebrachten Hartsubstrat (Bühnen) werden wahrscheinlich durch Makroalgen (v.a. Gattung *Fucus*) und Phytobenthos neu besiedelt, da die Bühnen in das Uferdeckwerk eingebunden werden, auf dem bereits Makroalgen siedeln. Des Weiteren wird durch die Anlage der Bühnenbauwerke Sublitoral in Eulitoral umgewandelt. Dadurch geht geringfügig Lebensraum für das Phytoplankton verloren.
- [P.3] Durch den An-/Abtransport und den Zusammenbau der Spülleitung für die Unterwasserablagerungsfläche Glameyer Stack-Ost werden vorübergehend Wattflächen (inkl. Makroalgen) und Vorlandflächen (Salzwiese, Grünland) in Anspruch genommen. Es wird von einer mittelfristigen Regeneration des Pflanzenbestands ausgegangen.
- [P.4] Durch die Anlage der Unterwasserablagerungsfläche Glameyer Stack-Ost und der Bühnen geht dauerhaft Lebensraum des Phytoplanktons verloren bzw. wird durch die veränderten Tiefen beeinflusst.
- [P.5] Durch Ufererosionen sind Biotopumwandlungen zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass dadurch Röhricht-Bestände (Brackwasser- und Flusswattröhricht) verloren gehen (s. Unterlage H.4a, Kap. 3.1.2.3.4). Zudem führen die Uferabbrüche zur Entstehung neuer und zum Verlust vorhandener Wattflächen (Lebensraumverlust/-gewinn für Phytobenthos, s. Unterlage H.5a, Kap. 3.1).

Die sonstigen vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen (s. Unterlage H.4a, H5a und H.5c sowie Planänderungsunterlage I bis III, jeweils Teil 3) betreffen nicht die biologischen QK der Gewässerflora. Seegrasbestände kommen im Bereich des Vorhabens nicht vor bzw. auf diese Teilkomponente sind keine vorhabensbedingten Auswirkungen zu erwarten.

6.3.2 Benthische wirbellose Fauna

Es sind folgende vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Zoobenthos durch den Fahrrinneausbau zu erwarten (vgl. Unterlage H.5b (Kap. 3.1), Planänderungsunterlagen I bis III (jeweils Teil 3 der Planänderungsunterlagen)):

- [B.1] Durch den Baggervorgang zur Herstellung der Fahrrinne wird die vorkommende Benthosgemeinschaft entnommen. Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Zoobenthos durch die Ausbaubaggerungen sind räumlich zu differenzieren:
 - [B.1a] Die vorhandene Fahrrinne wird vorhabensbedingt vertieft³⁷. In diesen Bereichen tritt vorübergehend eine Entsiedelung mit anschließender vollständiger Regeneration der etablierten Benthoszönose auf. Die sich nach Abschluss des

³⁷ Im Wasserkörper „Hafen“ werden 364 ha als Fahrrinne genutzte und unterhaltene Gewässersohle (tiefes Sublitoral) zur Herstellung der Fahrrinne, des Vorhafens und der Wendekreise vertieft. Im OWK „Elbe-West“ werden 361,2 ha als Fahrrinne genutzte und unterhaltene Gewässersohle (tiefes Sublitoral) vertieft. Im Übergangsgewässer werden 1.491,9 ha als Fahrrinne genutztes und unterhaltenes Sublitoral im Brackwasser-Ästuar vertieft. Im Bereich des Küstengewässers wird die vorhandene Fahrrinne auf 379,1 ha vertieft.

Baggervorgangs wieder einstellende Benthosgemeinschaft entspricht in ihrer Artenzusammensetzung der Benthosgemeinschaft der vorhandenen Fahrrinne im Ist-Zustand.

- [B.1b] Die von Unterhaltungsbaggerungen und Schiffverkehr bislang nicht beeinflusste Benthosgemeinschaft in den neu beanspruchten Seitenbereichen der ausgebauten Fahrrinne und der Begegnungsstrecke wird durch die Baggerungen sowie anschließende Unterhaltung und Schiffsverkehr fortan wie die vorhandenen Fahrrinnenbereich geprägt. Gegenüber dem Istzustand tritt eine veränderte Artenzusammensetzung in den neu beanspruchten Bereichen auf.
- [B.2] Durch den Baggervorgang in der Fahrrinne sind vorübergehend Trübungswolken durch Sedimentaufwirbelung zu erwarten. Infolgedessen treten eine vorübergehend verminderte Nahrungsaufnahme und Reproduktion des Zoobenthos auf. Zudem werden durch kurzfristige Böschungsreaktionen infolge des Sedimentabtrags inbenthische Organismen überdeckt oder freigesetzt.
- [B.3] Durch das Einspülen von Sediment und Einbringung von Hartsubstrat auf den Unterwasserablagerungsstellen (UWA) werden etablierte Benthosgemeinschaften überdeckt und geschädigt. Zudem kommt es zu einer Verminderung der Nahrungsaufnahme und Reproduktion aufgrund von Trübungswolken im Umfeld der UWA. Nach Beendigung des Einspülens wird sich aufgrund der vorhabensbedingt veränderten Unterwassertopographie und teilweise veränderten Gewässersohle (teilweise Hartsubstrateinbau und/oder Korngemischauflage³⁸) sowie das veränderte Strömungsregime langfristig eine teilweise veränderte Benthosgemeinschaft einstellen. Die Zusammensetzung dieser Benthosgemeinschaft ist jedoch abhängig von der Beschaffenheit des an der Oberfläche anstehenden Sediments bzw. Substrats im Bereich der UWA. In Bereichen mit der Verwendung von Hartsubstrat (ca. 190 ha) entwickelt sich langfristig eine nordseetypische Hartsubstratgesellschaft (vorher Weichsubstratlebensgemeinschaft). Die Funktionsänderung der betroffenen Flächen führt lokal zu einer Beeinflussung der Artenzusammensetzung.
Die Zeitdauer des Herstellens der UWA ist bereichsweise unterschiedlich, so dass auch die Wiederbesiedlung des Benthos unterschiedlich lange andauert. Auf der UWA Neufelder Sand und Medemrinne-Ost verzögert (bzw. verschiebt) sich die Regeneration/Wiederbesiedlung aufgrund der 21-monatigen Bauzeit langfristig. Auf den sonstigen UWA ist eine 6-monatige Bauzeit vorgesehen, so dass die Regeneration/Wiederbesiedlung der Benthoszönose hier mittelfristig erfolgt.
- [B.4] Durch den An- und Abtransport sowie den Zusammenbau der Spülleitung für die Unterwasserablagerungsfläche Glameyer Stack-Ost werden Wattflächen in sehr geringem Umfang vorübergehend beansprucht und infolge dessen Zoobenthos zerstört. Diese Auswirkung dauert einschließlich der Regeneration (bzw. Wiederbesiedlung) des Zoobenthos maximal mittelfristig an.
- [B.5] Durch die Verbringung des Baggergutes an den Umlagerungsstellen (UL) tritt eine Überdeckung von inbenthischen und sessilen Arten auf. Zudem sind vorübergehende Auswirkungen auf das Fressverhalten, die Reproduktion sowie die Schwimmaktivität des Zoobenthos aufgrund der an den Umlagerungsstellen entstehenden Trübungswolken zu erwarten. Diese Auswirkung dauert einschließlich der Regeneration (bzw. Wiederbesiedlung) des Zoobenthos maximal mittelfristig an.

³⁸ Im Bereich der UWA Glameyer Stack-Ost kommen gewebte Geotextilcontainer zum Einsatz.

- [B.6] Durch den Bau und die Anlage der Buhnen werden die vorhandenen Sedimente überprägt und Zoobenthos zerstört. Auf den veränderten Oberflächen (Hartsubstrat statt Weichsubstrat) wird sich eine neue Zoobenthos-Gemeinschaft etablieren, die sich langfristig deutlich von der ursprünglichen Weichsubstratgemeinschaft unterscheiden wird. Die Etablierung der neuen Hartsubstratgemeinschaft und das Durchlaufen verschiedener Sukzessionsstadien mit einer veränderten Zoobenthos-Gemeinschaft werden mittelfristig erreicht. Entsprechendes gilt für ggf. erforderliche Unterhaltungsmaßnahmen an den Buhnen.

Durch die Anlage der Buhnen erfolgt eine Strömungsberuhigung in den Buhnenfeldern mit einer möglichen Zunahme von Wattflächen. Zudem werden durch das Einbringen von Material im Bereich der Unterwasserablagerungsflächen und Buhnen sowie durch die Entnahme von Material der Initialbaggerung Wassertiefen verändert sowie das lokale Strömungsregime und Sedimentationsgeschehen beeinflusst. Die dadurch veränderten Habitatbedingungen für das Zoobenthos führen zu einer gering veränderten Artenzusammensetzung in den betroffenen Bereichen.

- [B.7] Durch die Räumung des Baufeldes und die Einbringung von Wasserbausteinen und Schüttgut der herzustellenden Vorsetze Köhlbrand werden sessile und inbenthische Benthosorganismen entfernt und mechanisch geschädigt. Durch die veränderte Gewässertopographie und veränderte Gewässersohle ist eine Änderung der Artenzusammensetzung der Benthoszönose zu erwarten.
- [B.8] Durch die Herstellung des Neßsand-Dükers wird im Falle des Einsatzes eines Spülschwertes Benthos geschädigt. Nach Beendigung erfolgt eine umgehende Regeneration/Wiederbesiedlung der etablierten Benthoszönose.
- [B.9] Durch die Baggerungen zur Herstellung des Warteplatzes Brunsbüttel wird die vorkommende Benthosgemeinschaft entnommen. Zudem kommt es zu einer Beeinflussung der Nahrungsaufnahme und Reproduktion aufgrund von Trübungswolken im Umfeld der Maßnahme. Nach Beendigung der Baggerungen erfolgt die Regeneration/Wiederbesiedlung der etablierten Benthoszönose.
- [B.10] Durch die Herstellung der Richtfeuerlinie Blankenese erfolgt eine kleinflächige Überdeckung und mechanische Schädigung etablierter Benthosgemeinschaften. Anschließend ist eine Besiedlung durch sessile, hartsubstratliebende Arten zu erwarten. Durch den Rückbau des alten Unterfeuers werden dagegen sessile, hartsubstratliebende Benthosorganismen entnommen.
- [B.11] Durch die veränderten Strömungsgeschwindigkeiten sind Änderungen des Besiedlungsmusters auf der Gewässersohle und in Sedimentations- und Erosionsbereichen, ein Artenwandel und Erhöhung der Diversität in der Medemrinne durch Beruhigung des Strömungsregime sowie eine Abnahme der Diversität durch Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit an der UWA Medemrinne-Ost zu erwarten.
- [B.12] Durch Veränderungen des Schwebstoffregimes und des Geschiebetransportes sind Beeinflussungen der Nahrungsaufnahme und der Reproduktion aufgrund erhöhter Trübung, stärkerer Transport inbenthischer Arten der Fahrrinne stromaufwärts, Überdeckung sessiler Arten an den Steinschüttungen in der Süderelbe, Besiedlungsänderungen in der Medemrinne durch geänderte Sedimentation und kleinflächige Besiedlungsänderungen im Mühlenberger Loch zu erwarten.
- [B.13] Durch die Erosion von Wattflächen infolge des zunehmenden Schiffverkehrs sind lokale Schädigung und Freispülen von Organismen sowie Lebensraumverlust

zu erwarten. Dagegen entstehen infolge von Uferabbrüchen aufgrund des zunehmenden Schiffverkehrs neue Lebensräume für das Zoobenthos.

- [B.14] Durch die Initialbaggerung werden Sedimente entfernt und vorhandenes Zoobenthos zerstört. Nach Abschluss der Störung bzw. partiell bereits während der Baggerung erfolgt die Wiederbesiedlung. Für den Regenerationszeitraum ist eine Reduktion von Artenzahl, Abundanz und Biomasse des Zoobenthos im Bereich der Baggerung anzunehmen. Die Auswirkungen dauern je nach Vorbelastung (bzw. stattfindenden Unterhaltungsmaßnahmen im Istzustand) einschließlich der Regeneration (bzw. Wiederbesiedlung) mittel- bis langfristig an.

6.3.3 Fischfauna

Es sind folgende vorhabensbedingte Auswirkungen auf Fische zu erwarten (vgl. Unterlage H.5b (Kap. 3.1), Planänderungsunterlagen I bis III (jeweils Teil 3 der Planänderungsunterlagen)):

- [F.1] Durch den Baggervorgang zur Herstellung der Fahrrinne (Sedimententnahme durch Hopperbagger und/ oder Eimerkettenbagger) sind Meidungsreaktionen der Fische (Beunruhigung des Lebensraums durch Störungen wie Lärm/Geräusche und Schiffsbewegungen, Störungen durch Sedimentumlagerung, Trübung) und Schädigungen von Fintenlaich und -brut durch Einsaugen während der Laichzeit (Mai / Juni) zu erwarten.
- [F.2] Durch den Baggervorgang zur Herstellung der Fahrrinne mit anschließenden Unterhaltungsbaggerungen wird die Nahrungsgrundlage der Fische (Zoobenthos) in den Verbreitungsbereichen verringert (s.o.).
- [F.3] Durch das Einspülen von Sediment und Einbringung von Hartsubstrat auf der UWA werden einzelne Fische geschädigt sowie Fischlaich und –brut überdeckt. Durch Unterwassergeräusche und Vibrationen während des Spülbetriebs sind Meidungsreaktionen von Fischen im Umfeld der UWA zu erwarten (Beunruhigung des Lebensraums durch Störungen wie Lärm/Geräusche, Trübungswolken und Schiffsbewegungen).
- [F.4] Durch die vorhabensbedingt veränderte Unterwassertopographie und veränderte Gewässersohle (teilweise Hartsubstrateinbau und/oder Korngemischauflage) sowie das veränderte Strömungsregime im Bereich der UWA erfolgt eine Änderung des vorkommenden Fischartenspektrums. In der Medemrinne ist eine Besiedlungsänderung aufgrund der geänderten Strömungsgeschwindigkeiten im Umfeld der UWA zu erwarten.
- [F.5] Durch die Verbringung des Baggergutes an den Umlagerungsstellen sind im Umfeld der Verbringungsmaßnahmen Meidungsreaktionen von Fischen (Störungen durch Sedimentumlagerung, Trübung) zu erwarten.
- [F.6] Durch die Herstellung der Bühnenbauwerke wird Fischlaich und –brut überdeckt und geschädigt. Zudem sind Meidungsreaktionen durch den Einspülvorgang sowie durch Sedimentumlagerung und Trübung zu erwarten.
- [F.7] Durch die Räumung des Baufeldes, die Einbringung von Wasserbausteinen und Schüttgut und durch Lärmimmissionen im Bereich der herzustellenden Vorsetze Köhlbrand sind Meidungsreaktionen im Baustellenbereich, eine verminderte

Durchgängigkeit des Köhlbrands (tagsüber) für wandernde Arten sowie eine mögliche Überdeckung und mechanische Schädigung von Fischbrut anzunehmen.

- [F.8] Durch die Herstellung des Neßsand-Dükers im Falle des Einsatzes eines Spülschwertes (halboffene Bauweise) sind Meidungsreaktionen im Baustellenbereich zu erwarten.
- [F.9] Durch die Baggerungen zur Herstellung des Warteplatzes bei Brunsbüttel sowie durch die sich anschließenden Unterhaltungsbaggerungen wird Fischlaich und -brut geschädigt. Zudem treten Lärmimmissionen, Unterwassergeräusche, Vibrationen während des Baggerbetriebs auf, die zu Meidungsreaktionen vorkommender Fische führt (Beunruhigung des Lebensraums durch Störungen wie Lärm/Geräusche und Schiffsbewegungen).
- [F.10] Durch die veränderten Strömungsgeschwindigkeiten sind Änderungen der Lebensbedingungen für Fische zu erwarten. Durch Veränderungen des Schwebstoffregimes und des Geschiebetransportes ändert sich das Aufenthaltsmuster der Fische. Zudem sind Besiedlungsänderungen in der Medemrinne durch geänderte Sedimentation und Erosion im Umfeld der UWA Medemrinne-Ost zu erwarten.
- [F.11] Durch die zukünftigen Unterhaltungsmaßnahmen zum Vorhalt der Fahrrinnen-tiefe und -breite der Begegnungsstrecke sind Schädigungen durch Einsaugen von Fintenlaich und -brut während der Laichzeit (Mai / Juni) zu erwarten. Aufgrund von Sedimentumlagerung und Trübung sind Meidungsreaktionen von Fischen zu erwarten.
- [F.12] Durch die Sedimentumlagerung im Bereich der verbreiterten Fahrrinne und durch die erhöhte Wellenbelastung, Sog und Schwell infolge des zunehmenden Schiffverkehrs ist eine Verringerung der Nahrungsgrundlage (Zoobenthos) und des Nahrungsraumes, eine Schädigung durch vermehrtes Aufspülen von Laich und Brut auf den Strand zu erwarten.

6.4 Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die ökologischen Qualitätskomponenten

Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf biologische QK und die jeweilige Betroffenheit der vom Vorhaben betroffenen OWK sind in der Übersicht der Tabelle 6-1 aufgeführt.

Tabelle 6-1: Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen auf biologische QK und die jeweilige Betroffenheit der vom Vorhaben betroffenen OWK

Vorhabensbedingte Auswirkung Nr. (Vorhabenwirkung)	Erheblichk. gem. UVU	Zeit	Raum	Vom Vorhaben betroffene OWK				
				Elbe- Ost	Elbe- Hafen	Elbe- West	Elbe- ÜG	Elbe- KG
Gewässerflora								
P.1 (Ausw. durch Bau-, Bagger- und Umlagerungsarbeiten)	0	k-m	n. q.	-	-	-	X	X
P.2 (Ausw. durch die Anlagen der Bühnen)	0	lf	n. q.	-	-	-	X	-
P.3 (Ausw. durch die Spülleitungen)	0	k-m	n. q.	-	-	-	X	-
P.4 (Ausw. durch Anlagen der UWA)	0	lf	n. q.	-	-	-	X	-
P.5 (Ausw. auf Röhrichte durch Uferabbrüche)	0	lf	3,7 ha	-	-	-	X	-
Benthische wirbellose Fauna								
B.1a (Ausw. durch den Ausbau der Fahrrinne – Vertiefung vorbelasteter Bereiche)	0	lf	5.111 ha	-	X	X	X	X
B.1b (Ausw. durch den Ausbau der Fahrrinne - Verbreiterung)	E	lf	250,1 ha	-	X	X	X	-
B.2 (Ausw. d. Trüb., Sedimentaufwirb., Böschungsr. im Bereich der Fahrrinne)	0	k-m	n. q.	-	X	X	X	X
B.3 (Ausw. durch UWA sowie ÜF)	tw. E	lf	insg. 1.293 ha	-	-	-	X	-
B.4 (Ausw. durch UL Neuer Luechtergrund und Medembogen)	0	k-m	insg. 438 ha	-	-	-	X	X
B.5 (Ausw. durch Bühnenbauwerke)	E	lf	n. q.	-	-	-	X	-
B.6 (Ausw. durch die Vorsetze Köhlbrand)	0	lf	2,4 ha	-	X	-	-	-
B.7 (Ausw. durch Bau d. Neßsand-Dükers)	0	k-m	0,05 ha	-	-	X	-	-
B.8 (Ausw. durch Wartepplatz Brunsbüttel)	0	lf.	55 ha	-	-	-	X	-
B.9 (Ausw. durch RFL Blankenese)	0	lf	0,01 ha	-	-	X	-	-
B.10 (Ausw. d. veränd. Strömungsgeschw.)	0	lf	n. q.	-	X	X	X	-
B.11 (Ausw. durch verändertes Schwebstoffregime und Geschiebetransport)	0	lf	n. q.	-	X	X	X	-
B.12 (Ausw. durch Wattflächenerosion)	0	lf	n. q.	-	-	X	X	-

Erläuterungen: s. Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite

Fortsetzung der Tabelle 6-1: Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen auf biologische QK und die jeweilige Betroffenheit der vom Vorhaben betroffenen OWK

Vorhabensbedingte Auswirkung Nr. (Vorhabenwirkung)	Erheblichk. gem. UVU	Zeit	Raum	Vom Vorhaben betroffene OWK				
				Elbe-Ost	Elbe-Hafen	Elbe-West	Elbe-ÜG	Elbe-KG
Fischfauna								
F.1 (Ausw. durch den Ausbau der Fahrrinne - Baggervorgang)	0	k-m	n. q.	-	X	-	-	-
F.2 (Ausw. durch den Ausbau der Fahrrinne - Unterhaltung)	0	lf.	n. q.	-	X	-	-	-
F.3 (Ausw. durch UWA - Einspülvorgang)	0	k-m	n. q.	-	-	-	X	-
F.4 (Ausw. durch UWA – veränd. Lebensr.)	0	lf	1.293 ha	-	-	-	X	-
F.5 (Ausw. durch UL Neuer Luechtergrund und Medembogen)	0	k-m	insg. 438 ha	-	-	-	X	X*
F.6 (Ausw. durch Bühnenbauwerke)	0	lf	n. q.	-	-	-	X	
F.7 (Ausw. durch die Vorsetze Köhlbrand)	0	k-m	n. q.	-	X	-	-	-
F.8 (Ausw. durch Bau d. Neßsand-Dükers)	0	k-m	n. q.	-	-	X		-
F.9 (Ausw. durch Warteplatz Brunsbüttel)	0	lf	n. q.	-	-		X	-
F.10 (Ausw. d. veränd. Strömungsgeschwindigk. und Schwebstoffregime /Geschiebetr.)	0	lf	n. q.	-	X	X	X	-
F.11 (Ausw. durch Unterhaltung)	0	lf	n. q.	-	X	X	X	-
F.12 (Ausw. durch Wellenbelastung/Schwell)	0	lf	n. q.	-	-	X	X	-

Erläuterungen: Erheblichkeitsbewertung: nachrichtl. aus der UVU übernommen, tw. zusammengefasst:

Abkürzungen: UL = Umlagerungsstellen, UWA = Unterwasserablagerungsflächen, ÜF = Übertiefenverfüllung; * = Die Fischfauna ist keine QK der Kategorie Küstengewässer;

Erläuterungen zur Spalte „Erheblichkeit gemäß UVU“: E = erheblich, 0 = unerheblich/neutral

Erläuterungen zur Spalte „Zeit“: k-m = kurz- bis mittelfristig, lf = langfristig

Erläuterungen zur Spalte „Raum“: n. q = nicht quantifizierbar (i.d.R. jedoch lokal auf den Wirkungsbereich beschränkt)

7 BEWERTUNG DER AUSWIRKUNGEN - VEREINBARKEIT DES VORHABENS MIT DEN ZIELEN DER WASSERRAHMEN- RICHTLINIE

Die methodische Vorgehensweise zur Prüfung von Verschlechterungen des ökologischen Zustands (Potenzials) nach §§ 27, 44 WHG ist in Kap. 2.4.5 beschrieben. Dieser Vorgang erfolgt differenziert in zwei Teilen:

- Prüfung von Verschlechterungen des ökologischen Zustands (Potenzials)³⁹.
- Prüfung von Gefährdungen der Zielerreichung des guten ökologischen Zustands (Potenzials).

³⁹ Es ist festzustellen, dass vorhabensbedingt keine prioritären und prioritär gefährlichen Schadstoffe, die den chemischen Zustand bestimmen, eingeleitet werden. Das Vorhaben hat zudem keine unmittelbare Wirkung auf bestehende Schadstoffeinleitungen und führt nicht zu hydromorphologischen Veränderungen, die geeignet sind die Schadstoffkonzentrationen und/oder -frachten in der Wassersäule signifikant zu erhöhen. Der chemische Zustand der vom Vorhaben betroffenen OWK bleibt unverändert. Auf eine wasserkörperbezogene Betrachtung, ob es zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands kommt, kann daher verzichtet werden.

7.1 Verschlechterungen des ökologischen Zustands (Potenzials)

Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die QK werden unter Anwendung der in Kap. 2.4.5.1 beschriebenen methodischen Vorgehensweise differenziert nach den vom Vorhaben betroffenen OWK beurteilt (s. Kap. 7.1.1 bis 7.1.5). Die Voraussetzungen für eine Verschlechterung des ökologischen Zustands (Potenzials) (Kap. 2.4.5.1), insbesondere die Bedingungen für das Vorliegen einer Verschlechterung einzelner biologischen QK (s. Tabelle 2-2), werden dabei berücksichtigt.

Die folgenden Feststellungen beziehen sich auf alle OWK und werden der wasserkörperdifferenzierten Betrachtung in Kap. 7.1.1 bis 7.1.5 vorangestellt:

- a) Maßgebliche vorhabensbedingte Auswirkungen auf die chemischen und physikalisch-chemischen QK treten nicht auf (s. Kap. 6.2)⁴⁰, so dass es zu keiner unmittelbaren Abstufung des ökologischen Zustands (Potenzials) in den OWK kommt.
- b) Die als kurz- bis mittelfristig eingestuften Auswirkungen auf die biologischen QK (s. Kap. 6.4) können aufgrund ihrer Zeitdauer zu keiner Verschlechterung des ökologischen Zustands (des ökologischen Potenzials) führen (s.a. Tabelle 2-2). Es wird der Sichtweise von CIS (2006) gefolgt: *„[...] Wird der Zustand des betroffenen Wasserkörpers nur kurzfristig beeinträchtigt und erholt sich der Wasserkörper innerhalb kurzer Zeit wieder, ohne dass Verbesserungsmaßnahmen erforderlich sind, bilden solche Schwankungen keine Verschlechterung des Zustands. Die Anwendung von Art. 4 Abs. 7 WRRL⁴¹ ist nicht erforderlich. So werden beispielsweise vorübergehende Auswirkungen durch Änderungen während der Bauphase nicht berücksichtigt, wenn danach keine Verschlechterung des Zustands oder Potenzials des Wasserkörpers oder einzelner Abschnitte zu erwarten ist [...]“* Dies trifft auf die als „kurz- bis mittelfristig“ eingestuften Auswirkungen zu. Artenzusammensetzung und Abundanz der biologischen QK werden i.d.F. lokal kurz- bis mittelfristig beeinflusst. Der Ausgangs-Zustand der einzelnen QK stellt sich nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder ein. Die kurz- bis mittelfristigen Auswirkungen werden daher in der nachfolgenden wasserkörperdifferenzierten Betrachtung nicht mehr berücksichtigt.
- c) Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die QK Fischfauna und benthische wirbellose Fauna durch veränderte Strömungsgeschwindigkeiten und ein verändertes Schwebstoffregime (B.10, B.11, B.12, F.10) führen zu einer geringen Beeinflussung des Bestands der Fische und des Zoobenthos (s. UVU, Unterlagen H.5b, E, Planänderungsunterlage Teil 3). Diese Auswirkungen sind in der UVU als neutral oder unerheblich negativ bewertet worden. Eine flächenmäßige Quantifizierung der betroffenen Zönosen wurde in der UVU nicht vorgenommen. Die Tideelbe ist jedoch ein dynamisches System, an das sich die in ihm vorkommenden Organismen angepasst haben (Adaption). Die hydro-morphologischen Veränderungen der Strömungsgeschwindigkeiten und des Schwebstoffregimes durch den Ausbau der Fahrrinne gehen im Rauschen der

⁴⁰ Im Rahmen der Planänderung II wurden Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt durch die Herstellung einzelner Unterwasserablagerungsflächen und Bühnenbauwerke nicht ausgeschlossen. Diese Veränderungen treten lediglich lokal im Bereich des Elbe-Übergangsgewässers auf und sind derart geringfügig, dass sie nicht geeignet sind, die Einstufung des ökologischen Zustands zu beeinflussen.

⁴¹ In nationales Recht umgesetzt, vgl. § 31 Abs. 2 WHG

ständig ablaufenden Prozesse des Gewässers unter. Für die Organismen bedeutsame Strukturen und Funktionen der OWK gehen durch diese Veränderung nicht verloren und werden auch nicht vermindert. Die Auswirkungen durch veränderte Strömungsgeschwindigkeiten und ein verändertes Schwebstoffregime werden daher in der nachfolgenden wasserkörperdifferenzierten Betrachtung nicht mehr berücksichtigt.

7.1.1 Oberflächenwasserkörper Elbe-Ost

Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die biologischen QK im Bereich des OWK Elbe-Ost treten nicht auf (s. Kap. 6.3). Der Zustand bzw. das Potenzial⁴² der QK des OWK wird daher nicht verschlechtert. Eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials im OWK Elbe-Ost nach § 27 WHG tritt nicht auf.

7.1.2 Oberflächenwasserkörper Elbe-Hafen

Die Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen auf den Zustand (bzw. das Potenzial) wird differenziert nach den biologischen QK Gewässerflora, benthische wirbellose Fauna und Fischfauna vorgenommen.

Qualitätskomponenten der Gewässerflora

Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die QK der Gewässerflora (Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos) im Bereich des OWK Elbe-Hafen wurden nicht prognostiziert (s. Kap. 6.3.1). Der Zustand dieser QK im OWK wird daher nicht verschlechtert.

Qualitätskomponente Benthische wirbellose Fauna

Es sind vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Zoobenthos lokal im Bereich des OWK Elbe-Hafen zu erwarten (s. Kap. 6.3.2). Diese Auswirkungen sind in der UVU (Unterlage H.5b (Kap. 3.1), E (Kap. 11.2), Planänderungsunterlage Teil 3 (Kap. 3.9.2)) vorwiegend als negativ bewertet worden. Es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass sich die Zustandsklasse der QK „Benthische wirbellose Fauna“ gemäß Anhang V WRRL im OWK verschlechtert. Dies wird wie folgt begründet:

Die Auswirkungen auf die QK „Benthische wirbellose Fauna“ im OWK Elbe-Hafen durch die Ausbaubaggerungen zur Herstellung der Fahrrinne, des Vorhafens und der Wendestelle sowie durch die Vorsetze Köhlbrand (s. Kap. 6.3.2, Auswirkungen B.1a, B.1b, B.6) sind langfristig und treten lokal im OWK Elbe-Hafen auf. In der UVU wurden auf insgesamt ca. 19,2 ha erheblich negative Auswirkungen prognostiziert (Anteil am OWK: <1 %).

Die Zoobenthoszönose des OWK ist nach Krieg (2008) als artenarm zu bezeichnen. Die Auswirkungen durch die Ausbaubaggerungen und durch die Vorsetze Köhlbrand

⁴² Hinweis: Nach FGG Elbe (2008) lässt sich das ökologische Potenzial derzeit noch nicht über Klassen abbilden, da fast alle vorliegenden Bewertungsverfahren den ökologischen Zustand zugrunde legen (s. Ausführungen in Kap. 4). Daher wird in den nachfolgenden Ausführungen zur Bewertung der Auswirkungen in den als erheblich verändert eingestuften OWK der Begriff „Zustand einer QK“ mit dem Begriff „Potenzial einer QK“ gleichgesetzt. Diese begriffliche Setzung hat keinen Einfluss auf die Bewertung der Auswirkungen.

betreffen ausschließlich bereits gestörte (degradierte) Bereiche mit geringer Diversität (vgl. Krieg 2008, s.a. Unterlage H.5b) auf lokal begrenztem Raum des OWK. Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Zoobenthos sind gering und werden zu keiner Verschlechterung der Zustandsklasse der derzeit als unbefriedigend eingestuften QK des OWK „Elbe-Hafen“ führen.

Qualitätskomponente Fischfauna

Es sind vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Fischfauna lokal im Bereich des OWK Elbe-Hafen zu erwarten (s. Kap. 6.3.2). Diese Auswirkungen sind in der UVU (Unterlage H.5b, E, Planänderungsunterlage I Teil 3) vorwiegend als negativ bewertet worden. Es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass sich die Zustandsklasse (bzw. Potenzialklasse) der QK Fischfauna gemäß Anhang V WRRL im OWK verschlechtert. Dies wird wie folgt begründet:

Die Auswirkungen auf die Fischfauna durch die Ausbaubaggerungen zur Herstellung der Fahrrinne, des Vorhafens und der Wendestelle sowie durch die Vorsetze Köhlbrand (s. Kap. 6.3.2, Auswirkung F.2 – u.a. Verminderung der Nahrungsgrundlage) treten lokal im OWK „Elbe-Hafen“ auf (insgesamt ca. 19,2 ha; Anteil am OWK: <<1 %). Die vorhabensbedingten Auswirkungen beziehen sich auf funktionale Änderungen der Gewässersohle als Bestandteil des Lebensraums von Fischen. Es tritt eine Störung des Lebensraumes für demersale Fischarten (z.B. Flunder) auf. Vorhabensbedingte Individuen- oder Lebensraumverluste in einer Größenordnung, die zu einer veränderten Zustandsklasse (bzw. Potenzialklasse) der Fischfauna im OWK „Elbe-Hafen“ führen, treten dadurch nicht auf.

Fazit:

Es treten vorhabensbedingte Auswirkungen auf die biologischen QK auf. Diese Auswirkungen führen jedoch zu keiner Verschlechterung der Zustandsklassen (bzw. Potenzialklassen) einzelner biologischer QK gemäß Anhang V WRRL im OWK. Es tritt daher keine Verschlechterung des ökologischen Potenzials nach § 27 WHG im OWK Elbe-Hafen auf.

7.1.3 Oberflächenwasserkörper Elbe-West

Die Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen auf den Zustand (bzw. das Potenzial) des OWK Elbe-West wird differenziert nach den biologischen QK der Gewässerflora, Benthische wirbellose Fauna und Fischfauna vorgenommen.

Qualitätskomponenten der Gewässerflora

Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die QK der Gewässerflora (Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos) im Bereich des OWK Elbe-West wurden nicht prognostiziert (s. Kap. 6.3.1). Der Zustand dieser QK im OWK wird daher nicht verschlechtert.

Qualitätskomponente Benthische wirbellose Fauna

Es sind vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Zoobenthos lokal im Bereich des OWK Elbe-West zu erwarten (s. Kap. 6.3.2). Diese Auswirkungen sind in der UVU

(Unterlage H.5b, E, Planänderungsunterlage I bis III, jeweils Teil 3) vorwiegend als negativ bewertet worden. Es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass sich die Zustandsklasse (bzw. die Potenzialklasse) der QK Benthische wirbellose Fauna gemäß Anhang V WRRL im OWK verschlechtert. Dies wird wie folgt begründet:

Die Zoobenthoszönose des OWK ist nach Krieg (2008) als artenarm und gering strukturiert zu bezeichnen. Die vorhabensbedingten Auswirkungen betreffen vorwiegend Tiefwasserbereiche mit geringer Diversität, Opportunisten- und Ubiquisten-Dominanz (vgl. Krieg 2008, s.a. Unterlage H.5b) und treten lokal im OWK auf (die langfristig andauernden Auswirkungen B.1a, B.5, B.7, die in der UVU als erheblich negativ bewertet wurden, betreffen insgesamt ca. 153 ha bzw. 5 % des OWK). Nach Beendigung der Ausbaubaggerungen und Umlagerungen setzt eine teilweise bis vollständige Regeneration der Benthoszönose ein. In den Verbreitungsbereichen der Fahrrinne findet lokal eine Umwandlung der Benthoszönose statt, die eine vergleichbare Artenzusammensetzung aufweist wie in der vorhandenen Fahrrinnensohle.

Mit einem AeT-Index von 3,11 liegt die QK im „zentralen Bereich“ der Zustandsklasse unbefriedigend (Krieg 2008). Einer theoretischen Abstufung auf die Zustandsklasse „schlecht“ (mit einem AeT-Index von mehr als 3,90) müsste ein großflächiger Verlust der Benthoszönose im gesamten OWK vorangehen. Die vorhabensbedingten Auswirkungen führen jedoch weder quantitativ noch qualitativ zu einer derart großräumigen Veränderung im OWK „Elbe-West“.

Qualitätskomponente Fischfauna

Es sind vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Fischfauna lokal im Bereich des OWK Elbe-West zu erwarten (s. Kap. 6.3.2). Diese Auswirkungen sind in der UVU (Unterlage H.5b (Kap.3.1), E (Kap. 11.2), Planänderungsunterlage I bis III (jeweils Teil 3) vorwiegend als negativ bewertet worden. Es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass sich die Zustandsklasse (bzw. Potenzialklasse) der QK Fischfauna gemäß Anhang V WRRL im OWK verschlechtert. Dies wird wie folgt begründet:

Die vorhabensbedingten Auswirkungen durch die Ausbaubaggerungen betreffen vorwiegend Tiefwasserbereiche, die für die vorkommenden Fische als Laich- oder Nahrungshabitat eine untergeordnete Rolle spielen. Dadurch wird keine mess- und beobachtbare Abnahme der Abundanz der vorkommenden Fischarten im OWK hervorgerufen. Eine Beeinflussung der Artenzusammensetzung (Gildeninventar, Dominanz) der Fischfauna im OWK, die zu einer veränderten Zustandsklasse (bzw. Potenzialklasse) führen, tritt nicht auf.

Fazit:

Es treten vorhabensbedingte Auswirkung auf die biologischen QK im OWK Elbe-West auf. Diese Auswirkungen führen jedoch zu keiner Verschlechterung der Zustandsklassen (bzw. Potenzialklasse) einzelner biologischer QK gemäß Anhang V WRRL im OWK. Es tritt daher keine Verschlechterung des ökologischen Potenzials nach § 27 WHG im OWK Elbe-West auf.

7.1.4 Oberflächenwasserkörper Elbe-Übergangsgewässer

Die Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen auf den ökologischen Zustand (bzw. das Potenzial) des OWK Elbe-Übergangsgewässer wird differenziert nach den kennzeichnenden biologischen QK der Gewässerflora, benthische wirbellose Fauna und Fischfauna vorgenommen.

Qualitätskomponenten der Gewässerflora

Es sind vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Phytobenthos und Röhrichtbestände lokal im Bereich des OWK Elbe-Übergangsgewässer zu erwarten (s. Kap. 6.3.2). Diese Auswirkungen sind in der UVU (Unterlage H.4a, H.5a, E, Planänderungsunterlage I bis III, jeweils Teil 3) vorwiegend als neutral bewertet worden. Es ist nicht davon auszugehen, dass sich die Zustandsklasse (bzw. die Potenzialklasse) der QK der Gewässerflora gemäß Anhang V WRRL im OWK verschlechtert. Dies wird wie folgt begründet:

- Das Phytobenthos ist keine kennzeichnende QK im Elbe-Übergangsgewässer. Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Phytobenthos im Bereich des Elbe-Übergangsgewässers (s. UVU, Unterlage H.5a, E) sind daher nicht von Belang.
- Im Bereich des OWK treten Auswirkungen auf die QK Phytoplankton in begrenztem Umfang auf. Diese Veränderungen sind nicht geeignet, die Zusammensetzung und Abundanz der QK im OWK maßgeblich zu beeinflussen. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass nach FGG Elbe (2009) eine Bewertung des Phytoplanktons im OWK Elbe-Übergangsgewässer der Tideelbe ohnehin nicht möglich ist.
- Durch die vorhabensbedingt erhöhten schiffserzeugten Belastungen wird eine verstärkte Erosion in bestimmten Uferbereichen erwartet (s. Kap. 5.1). Durch die von IfB (Unterlage H.3, Kap. 5.5.1.3) auf Grundlage von BAW-DH (Unterlage H.1d) prognostizierten Bodenverluste kommt es in einigen Bereichen zu einem Verlust von Röhrichten aufgrund des Abbruchs von Uferbereichen. Auf Grundlage der Kartierungen von BfBB (2008) kommen in den Uferabschnitten, die möglicherweise durch Abbrüche gefährdet sind⁴³ (s. Unterlage H.4a, Kap. 3.1.2.3.4) insgesamt ca. 3,7 ha Watt-Röhrichte vor. Dies betrifft <1% des entsprechenden Bestands im gesamten OWK (s. Tabelle 5-1). Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die QK Makrophyten/Angiospermen treten nur auf kleiner Fläche auf und sind nicht geeignet, die Zusammensetzung und Abundanz der Makrophyten/Angiospermen im OWK maßgeblich zu beeinflussen.
- Im Bereich des OWK sind Maßnahmen zur Eingriffsbewältigung nach BNatSchG vorgesehen (s. Planänderungsunterlage Teil 4). Einige Maßnahmen sind geeignet, das Vorkommen von Makrophyten bzw. Angiospermen lokal im OWK zu fördern. So soll im Uferbereich von Asseler Sand ein Rückbau vorhandener Uferbefestigungen (Deckwerke, auf ca. 900 m Länge) erfolgen. Dadurch ist von einer Zunahme des Wattröhrichts auf ca. 9 ha auszugehen (s. Planänderungsunterlage T.4, Kap. 7). Diese „positiven“ Veränderungen treten lokal auf und sind nicht geeignet, die Zusammensetzung und Abundanz der Makrophyten/Angiospermen im OWK maßgeblich zu beeinflussen. Diese Veränderungen führen allenfalls zu einem „Ausgleich“ der oben beschriebenen Auswirkungen auf Röhrichte.

⁴³ Ostemündung (km 703,5–710,5), Bütteler Außendeich (km 691,5–692), Freiburger Hafenpriel (km 684,5–688), Blomesche Wildnis (km 676–677,5), Krautsand (km 670,5–671,5), Asseler Sand (km 663), Bützfleth (km 658,5),

Qualitätskomponente Benthische wirbellose Fauna

Es sind vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Zoobenthos lokal im Bereich des OWK Elbe-Übergangsgewässer zu erwarten (s. Kap. 6.3.2). Diese Auswirkungen sind in der UVU (Unterlage H.5b, E, Planänderungsunterlagen I bis III, jeweils Teil 3) vorwiegend als negativ bewertet worden. Es sind folgende langfristige Auswirkungen auf das Zoobenthos zu berücksichtigen:

- Langfristige Auswirkungen auf das Zoobenthos treten durch die Ausbaubaggerungen zur Herstellung der Fahrrinne (s. Kap. 6.3.2, Auswirkungen B.1a, B.1.b, B.4) auf. Nach Beendigung der Ausbaubaggerungen setzt eine teilweise bis vollständige Regeneration der Benthoszönose ein. In den Verbreitungsbereichen der Fahrrinne findet lokal eine Umwandlung der Benthoszönose statt, die eine vergleichbare Artenzusammensetzung aufweist wie in der vorhandenen Fahrrinnensohle.
- Langfristige Auswirkungen auf das Zoobenthos treten durch das Einbringen von Baggergut im Bereich der Unterwasserablagerungsflächen und der Übertiefenverfüllung (Auswirkungen B.3) auf. Nach Beendigung der Bautätigkeiten setzt Wiederbesiedlung der entsprechenden Benthoszönose, wenn die Substrateigenschaften nicht deutlich verändert wurden. In Bereichen mit der Verwendung von Hartsubstrat entwickelt sich langfristig eine nordseetypische Hartsubstratgesellschaft (vorher Weichsubstratlebensgemeinschaft).
- Langfristige Auswirkungen auf das Zoobenthos treten durch die Anlage der Buhnen auf. Diese Auswirkungen führen zu einer gering veränderten Artenzusammensetzung in den betroffenen Bereichen (s. Ausführungen in Kap. 6.3.2).

Zusammenfassend ist nicht davon auszugehen, dass sich die Zustandsklasse (bzw. die Potenzialklasse) der QK Benthische wirbellose Fauna gemäß Anhang V WRRL im OWK durch die o.a. Auswirkungen verschlechtert. Dies wird wie folgt begründet:

Die Zoobenthoszönose des OWK Elbe Übergangsgewässer ist nach Krieg (2008) aufgrund des AeT-Index von 2,27 als mäßig (Zustandsklasse 3) einzustufen (s. Kap. 5.1.1.2). Die vorhabensbedingten Auswirkungen betreffen eine Benthoszönose mit einer hohen Anzahl autochthoner ästuarspezifischer Arten, die Krieg (2008) gegenüber den Vorjahren als individuenarm bezeichnet. Unter Berücksichtigung der o.a. Auswirkungen sind insgesamt relativ geringe Anteile des insgesamt ca. 395 km² großen OWK Elbe-Übergangsgewässer betroffen. Die Auswirkungen auf die QK Benthische wirbellose Fauna sind nicht geeignet, die Zusammensetzung und Abundanz der QK im OWK maßgeblich zu beeinflussen bzw. eine Abstufung des AeT-Index von 2,27 auf mehr als 2,80 (Zustandsklasse unbefriedigend) hervorzurufen.

Ergänzend ist auf die im Bereich des OWK vorgesehenen Maßnahmen zur Eingriffsbewältigung nach BNatSchG hinzuweisen (s. Planänderung I bis III, jeweils Unterlage Teil 4). Einige Maßnahmen sind geeignet, den Zustand der QK im OWK lokal zu fördern. So soll z.B. durch die Ausdehnung der Flachwasserbereiche im Bereich der Schwarztonnensander Nebenelbe die Lebensraumqualität für die aquatische Fauna (u.a. Zoobenthos) gefördert werden (s. Planänderungsunterlage I Teil 4). Diese „positiven“ Veränderungen treten nur lokal auf und sind nicht geeignet, die Zusammensetzung und Abundanz der benthischen wirbellosen Fauna im OWK maßgeblich zu beeinflussen. Diese Veränderungen führen allenfalls zu einem „Ausgleich“ der oben beschriebenen Auswirkungen auf benthische Organismen.

Qualitätskomponente Fischfauna

Es sind vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Fischfauna lokal im Bereich des OWK Elbe-Übergangsgewässers zu erwarten (s. Kap. 6.3.2). Diese Auswirkungen sind in der UVU (Unterlage H.5b, E, Planänderungsunterlagen I bis III, jeweils Teil 3) z.T. als negativ bewertet worden. Es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass sich die Zustandsklasse (bzw. Potenzialklasse) der QK Fischfauna gemäß Anhang V WRRL im OWK verschlechtert. Dies wird wie folgt begründet:

Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf Fische betreffen vorwiegend Tiefwasserbereiche (s. F.2, F.4, F.9, F.11), die für die vorkommenden Fische als Laich- oder Nahrungshabitat nur eine untergeordnete Rolle spielen. Durch die Einbringung von Hartsubstrat sowie die Anlagen der Bühnenbauwerke ergeben sich neue Lebensräume für Hartsubstratbesiedler der Fischfauna. Insbesondere das Lückensystem kann einigen Fischarten als Unterschlupf dienen (z.B. Seeskorpion). Durch den Bau der UWA ändert sich außerdem das Verteilungsmuster verschiedener Fischarten, da in der Medemrinne neue strömungsberuhigte Bereiche entstehen. Die vorhabensbedingten Auswirkungen betreffen relativ geringe Anteile am OWK und führen zu keiner Abnahme der Abundanz vorkommender Fischarten im OWK. Eine Beeinflussung der Artenzusammensetzung (Gildeninventar, Dominanz) der Fischfauna im OWK, die zu einer veränderten Zustandsklasse führen, tritt nicht auf.

Die im Bereich des OWK vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung nach BNatSchG (s. QK benthische wirbellose Fauna) fördern lokal den Zustand der QK Fischfauna im OWK. Diese „positiven“ Veränderungen treten nur lokal auf und sind nicht geeignet, die Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna im OWK maßgeblich zu beeinflussen.

Fazit:

Es treten vorhabensbedingte Auswirkungen auf die biologischen QK im OWK auf. Diese Auswirkungen führen jedoch zu keiner Verschlechterung der Zustandsklassen (bzw. Potenzialklassen) einzelner biologischer QK gemäß Anhang V WRRL im OWK. Es tritt daher keine Verschlechterung des ökologischen Potenzials nach § 27 WHG im OWK Elbe-West auf.

7.1.5 Oberflächenwasserkörper Elbe-Küstengewässer (Typ offenes polyhalines Küstengewässer)

Qualitätskomponenten der Gewässerflora

Es sind vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Phytoplankton lokal im Bereich der Umlagerungsstelle Neuer Luechtergrund zu erwarten (s. Kap. 6.3.1). Diese Auswirkungen sind in der UVU (Unterlage H.4a, H.5a, E, Planänderungsunterlagen I bis III, jeweils Teil 3) als unerheblich negativ bewertet worden. Es ist nicht davon auszugehen, dass sich die Zustandsklasse (bzw. die Potenzialklasse) der QK Phytoplankton gemäß Anhang V WRRL im OWK verschlechtert. Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die QK treten nur lokal und mittelfristig auf und sind daher nicht geeignet, die Zusammensetzung und Abundanz im OWK maßgeblich zu beeinflussen.

Qualitätskomponente Benthische wirbellose Fauna

Es sind vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Zoobenthos lokal im Bereich des OWK Elbe-Küstengewässer, offenes polyhalines Küstengewässer der Elbe, zu erwarten (s. Kap. 6.3.2). Diese Auswirkungen sind in der UVU (Unterlage H.5b, E, Planänderungsunterlage I bis III, jeweils Teil 3) vorwiegend als negativ bewertet worden. Es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass sich die Zustandsklasse der QK Benthische wirbellose Fauna gemäß Anhang V WRRL im OWK verschlechtert. Durch die Ausbaubaggerungen und die Umlagerungen an der Umlagerungsstelle „Neuer Luechtermund“ sind ausschließlich kurz- bis mittelfristige Auswirkungen auf das Zoobenthos zu erwarten (s. Kap. 6.3.2). Die kurz- bis mittelfristigen Auswirkungen sind zwar in der UVU als negativ bewertet worden, jedoch aufgrund ihrer Zeitdauer nicht geeignet, den Zustand (bzw. die Zustandsklasse) der QK im OWK zu verschlechtern (Begründung: s.o., Kap. 7.1, Aufzählungspunkt „b“).

Fazit:

Die vorhabensbedingten Auswirkungen führen zu keiner Verschlechterung der Zustandsklassen einzelner biologischer QK gemäß Anhang V WRRL im OWK⁴⁴. Es tritt daher keine Verschlechterung des ökologischen Zustands nach §§ 27, 44 WHG im OWK Küstengewässer (offenes polyhalines Küstengewässer der Elbe) auf.

7.2 Gefährdungen der Zielerreichung

Es wird geprüft, ob die vorhabensbedingten Auswirkungen die zur Zielerreichung erforderlichen Maßnahmen ganz oder teilweise behindern bzw. erschweren, so dass die Zielerreichung des guten ökologischen und chemischen Zustands bzw. des guten ökologischen Potenzials vorhabensbedingt gefährdet bzw. verzögert wird (vgl. § 27 Abs. 1, Nr. 2, Abs. 2 Nr. 2 WHG sowie § 44 WHG).

Auf Grundlage der Ergebnisse der in Kap. 6 beschriebenen Auswirkungen ist festzustellen, dass die Zielerreichung des guten ökologischen Zustands oder des Potenzials der vom Vorhaben betroffenen OWK ebenfalls nicht erschwert bzw. gefährdet wird. Dies wird nachfolgend begründet.

7.2.1 Zielerreichung „gutes ökologisches Potenzial“

Prüfmaßstab

Die OWK Elbe-Ost, Elbe-Hafen, Elbe-West und Elbe-Übergangsgewässer sind nach FGG Elbe (2009) bzw. IKSE (2009) als „erheblich verändert“ (Heavily Modified Waterbody = HMWB) gemäß Art. 5, Abs. 1 und Anhang II WRRL eingestuft worden. Die Einstufung erfolgte aufgrund der mit der Nutzung als Bundeswasserstraße verbundenen hydromorphologischen Veränderungen. Für diese OWK ist gemäß § 27 WHG das „gute ökologische Potenzial“ zu erreichen. Die für die Zielerreichung erforderlichen Maßnahmen müssen sich daher am Ziel, das gute ökologische Potenzial zu erreichen,

⁴⁴ Die Fischfauna ist im Bereich der Küstengewässer keine Qualitätskomponente (vgl. Anhang V WRRL)

orientieren (s. Ausführungen in Kap. 2.4.3). Mit dem zu erreichenden „guten ökologischen Potenzial wird der Gewässerzustand umschrieben *“[...] der sich maximal erzielen lässt, ohne dass die bestehenden zu einem vom natürlichen oder naturnahen Zustand abweichenden anthropogenen Einwirkungen rückgängig gemacht werden müssen* (Füßer & Lau 2008)“. Die Verbesserungsmaßnahmen, die die Gewässermorphologie betreffen, können sich somit nicht auf einen Rückbau der für die Schifffahrt essentiellen Einrichtungen⁴⁵ beziehen bzw. dürfen ein Aufrechterhalten dieser bestehenden Nutzung nicht entgegenstehen.

Umweltziele und Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Potenzials

Im Maßnahmenprogramm der Tideelbe (FGG Elbe 2009b) werden in Kap. 3.1. überregionale Umweltziele für die Flussgebietseinheit festgelegt. Diese beziehen sich auf Verbesserungen hydromorphologischer Veränderungen der Oberflächengewässer, Reduzierung und Vermeidung signifikanter stofflicher Belastungen (Nährstoffe, Schadstoffe), Reglementierung von Wasserentnahmen und Überleitungen von Wasser sowie Reduzierung und Vermeidung von Bergbaufolgen und deren Auswirkungen. Im Maßnahmenprogramm (FGG Elbe 2009b) wird zwischen grundlegenden Maßnahmen und ergänzenden Maßnahmen unterschieden. Die erfolgreiche Umsetzung der grundlegenden Maßnahmen ist zur Erreichung der Umweltziele bzw. zur Erreichung des guten ökologischen Zustands (Potenzials) erforderlich. Unter anderem gehören dazu Maßnahmen zur Umsetzung der in Anhang VI Teil A WRRL genannten EG-Richtlinien, Maßnahmen zur Umsetzung der Emissionsbegrenzungen gemäß Artikel 10 WRRL (umgesetzt über diverse bundesrechtliche Verordnungen), Maßnahmen bezogen auf Wasserdienstleistungen und -nutzungen, Entnahme von Trinkwasser, Maßnahmen zur Begrenzungen der Entnahme von Oberflächensüßwasser und Grundwasser sowie die Aufstauung von Oberflächensüßwasser, Maßnahmen zur Regelung für Punktquellen (u.a. Emissionsbegrenzungen) und diffusen Quellen (z.B. Landwirtschaft) sowie Maßnahmen zur Vermeidung und Reduzierung von Schadstoffeinträgen in die Gewässer. Zur Erreichung der Umweltziele sind zusätzlich „ergänzende Maßnahmen⁴⁶“ zu ergreifen.

Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Zielerreichung

Die grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen, die zur Reduzierung oder Vermeidung von signifikanten stofflichen Belastungen (Nährstoffe, Schadstoffe) vorgesehen sind, wie z.B. Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffverlusten bei der Düngung und Bodenbearbeitung, Extensivierung von landwirtschaftlichen Nutzungen werden durch das Vorhaben nicht berührt und somit nicht gefährdet oder erschwert. Entsprechendes gilt auch für Maßnahmen zur Verbesserung des Wassermanagements (z.B. Wasserdienstleistungen und -nutzungen) oder zur Reduzierung nachteiliger Bergbaufolgen. Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Zielerreichung sind nur bezogen auf die Umweltziele, die Maßnahmen zur Verbesserung der hydromorphologischen Bedingungen voraussetzen, möglich.

⁴⁵ z.B. vorhandene ausgebauten Fahrrinne als Bestandteil der Bundeswasserstraße für die Containerschifffahrt

⁴⁶ Dies können z.B. Rechtsinstrumente, administrative Instrumente, wirtschaftliche oder steuerliche Instrumente sein.

Die Maßnahmen zur Reduzierung von Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen werden im Maßnahmenprogramm nach Darlegung der Umweltziele sowie Formulierung der Auflistung grundlegender und ergänzender Maßnahmen in Kapitel 4.3.2 genannt. Diese für die Oberflächengewässer am häufigsten vertretenen Maßnahmen sowie die Einschätzung möglicher vorhabensbedingter Auswirkungen auf diese sind in der Tabelle 7-1 aufgeführt.

Tabelle 7-1: Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die für die Zielerreichung erforderlichen Maßnahmen zur Reduzierung von hydromorphologischen Veränderungen

Maßnahmengruppe (vgl. FGG Elbe 2009, FGG Elbe 2009b)	Einschätzung vorhabensbedingter Auswirkungen auf die Maßnahmen
Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Durchgängigkeit der Fließgewässer treten nicht auf (z.B. Querbauwerke). Mögliche Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit werden durch das Vorhaben nicht konterkariert.
Initiieren /Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen	Durch das Vorhaben wird die vorhandene eigendynamische Gewässerentwicklung unter Berücksichtigung bestehender anthropogener Einwirkungen nicht eingeschränkt. Mögliche Maßnahmen zum Initiieren /Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung werden durch das Vorhaben nicht konterkariert.
Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z.B. Entwicklung ufernaher Gehölze)	Maßgebliche vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Struktur der Uferzone sind nicht zu erwarten. Vorhabensbedingte Auswirkungen sind lediglich sehr kleinräumig durch das im Rahmen der Planänderung II beantragte Ufersicherungskonzept zu erwarten. Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Uferbereich werden dadurch jedoch nicht konterkariert. Ergänzend ist auf die Kompensationsmaßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Bereich der Schwarztonnensander Nebenelbe hinzuweisen (s. Planänderungsunterlage I Teil 4). In diesen Bereichen ist ein Rückbau von Uferbefestigungen vorgesehen. Die entspricht den Zielen der Maßnahme „Verbesserung von Habitaten im Uferbereich“.
Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Biotop der Auen sind nicht zu erwarten bzw. konterkarieren daher auch keine möglichen Maßnahmen zur Entwicklung dieser Biotop. Entsprechende Maßnahmen an der Tideelbe, die durch das Vorhaben in ihrer Umsetzung erschwert werden könnten, sind zudem nicht bekannt.
Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung	Die Maßnahmen zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung werden im Maßnahmenprogramm (FGG Elbe 2009b) nicht konkretisiert. Es wird jedoch auf HPA & WSV (2008), die ein Strombau- und Sedimentmanagementkonzept für die Tideelbe entwickelt haben, Bezug genommen. In diesem Konzept werden Maßnahmen zur Reduzierung der Baggermengen, Maßnahmen zur Bewirtschaftung des Sedimenthaushaltes und Maßnahmen zur Verbesserung der Sedimentbelastung dargestellt. Diese Maßnahmen des Strombau- und Sedimentmanagementkonzepts werden durch das geplante Vorhaben teilweise umgesetzt.
Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung inkl. begleitender Maßnahmen	Die Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung werden im Maßnahmenprogramm (FGG Elbe 2009b) nicht konkretisiert. Entsprechende Maßnahmen an der Tideelbe, die durch das Vorhaben in ihrer Umsetzung erschwert werden könnten, sind zudem nicht bekannt. Es wird davon ausgegangen, dass sich entsprechende Verbesserungsmaßnahmen in den als erheblich verändert eingestuften OWK ausschließlich auf Maßnahmen beschränken werden, die keine negative Auswirkungen die Schifffahrtsnutzung (Grund für die Ausweisung als HMWB) haben.

Maßnahmengruppe (vgl. FGG Elbe 2009, FGG Elbe 2009b)	Einschätzung vorhabensbedingter Auswirkungen auf die Maßnahmen
Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils	Die Maßnahmen zur Vitalisierung des Gewässers innerhalb des vorhandenen Profils werden im Maßnahmenprogramm (FGG Elbe 2009b) nicht konkretisiert. Entsprechende Maßnahmen an der Tideelbe, die durch das Vorhaben in ihrer Umsetzung erschwert werden könnten, sind zudem nicht bekannt. Es wird davon ausgegangen, dass sich entsprechende Verbesserungsmaßnahmen in den als erheblich verändert eingestuften OWK ausschließlich auf Maßnahmen beschränken werden, die keine negative Auswirkungen auf die Schifffahrtsnutzung (Grund für die Ausweisung als HMWB) haben.
Verbesserung des Geschiebehaushaltes bzw. Sedimentmanagement	Die Maßnahmen zur Verbesserung des Geschiebehaushaltes bzw. Sedimentmanagement werden im Maßnahmenprogramm (FGG Elbe 2009b) nicht konkretisiert. Es wird jedoch auf HPA & WSV (2008), die ein Strombau- und Sedimentmanagementkonzept für die Tideelbe entwickelt haben, Bezug genommen. In diesem Konzept werden Maßnahmen zur Reduzierung der Baggermengen, Maßnahmen zur Bewirtschaftung des Sedimenthaushaltes und Maßnahmen zur Verbesserung der Sedimentbelastung dargestellt. Diese Maßnahmen des Strombau- und Sedimentmanagementkonzepts werden durch das geplante Vorhaben teilweise berücksichtigt.
Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung).	Vorhabensbedingte Auswirkungen, die Seitengewässer oder Altarme betreffen, treten nicht auf. Maßnahmen zum Anschluss von Seitengewässern und Altarmen bzw. zur Quervernetzung werden durch das Vorhaben nicht konterkariert.

Zusammenfassend ist auf Grundlage der in Tabelle 7-1 ausgeführten Einschätzungen festzustellen, dass die geplante Fahrrinnenanpassung mit ihren Ausbaumaßnahmen (s. Kap. 3) die grundlegenden Maßnahmen zur Zielerreichung nicht konterkariert bzw. zu keiner erschwerten Umsetzung der Zielerreichung führt. Die zur Erreichung der Umweltziele grundlegenden Maßnahmen werden nicht gefährdet.

Eine Verzögerung der Zielerreichung durch Verschlechterungen des Zustands biologischer QK tritt ebenfalls nicht ein. In Kap. 7.1 wurden für sämtliche QK bzw. für den ökologischen Zustand (Potenzial) festgestellt, dass keine Verschlechterungen i.S.v. § 27, 44 WHG auftreten. Die Anzahl der zu verbessernden Zustands- (Potenzial)klassenstufen, die zur Zielerreichung zur Klasse des guten ökologischen Zustands (des guten ökologischen Potenzials) überschritten werden müssen, wird nicht verändert.

Zudem ist auf die Kompensationsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung nach BNatSchG hinzuweisen (s. Planänderung III, Unterlage Teil 4). Einige Maßnahmen sind geeignet, den Zustand biologischer QK zu fördern (s. Tabelle 7-1, s.a. Kap. 7.1). Es wird jedoch nicht davon ausgegangen, dass dadurch die Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials in den vom Vorhaben betroffenen OWK maßgeblich (d.h. durch die positive Veränderung von Zustandsklassen) erleichtert wird.

7.2.2 Zielerreichung „guter ökologischer Zustand“

Die Bereiche des OWK Elbe-Küstengewässer sind als „natürlich“ (Natural Waterbody = NWB) eingestuft worden (vgl. IKSE 2009, MLUR 2009). Für diesen OWK ist gemäß §§ 44, 27 Abs. 1 Nr. 2 WHG der „gute ökologische Zustand“ zu erreichen.

Es ist festzustellen, dass die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die QK im Bereich des OWK Elbe-Küstengewässers ausschließlich kurz- bis mittelfristig sind (s. Kap. 6.3.2). Diese Auswirkungen sind nicht geeignet, die Zielerreichung des „guten ökologischen Zustands“ in 2015 zu beeinflussen. Die Maßnahmen zum Ausbau und zur Verbringung des Ausbaubaggerguts sowie die dadurch induzierten Auswirkungen auf biologische QK werden deutlich vor 2015 beendet sein bzw. zu diesem Zeitpunkt nicht mehr wirken.

Eine vorhabensbedingte Verzögerung der Zielerreichung durch Verschlechterungen des Zustands biologischer QK tritt ebenfalls nicht ein. In Kap. 7.1 wurde für sämtliche QK bzw. für den ökologischen Zustand festgestellt, dass keine Verschlechterungen i.S.v. §§ 44, 27Abs. 1 Nr. 2 WHG auftreten. Die Anzahl der zu verbessernden Zustandsklassenstufen, die zur Zielerreichung zur Klasse des guten ökologischen Zustands (des guten ökologischen Potenzials) überschritten werden müssen, wird nicht erhöht.

7.2.3 Zielerreichung guter chemischer Zustand

Der chemische Zustand der vom Vorhaben betroffenen OWK wird im Bewirtschaftungsplan (FGG Elbe 2009) mit Ausnahme des OWK Elbe-Übergangsgewässers als gut eingestuft. Im Bereich des Elbe-Übergangsgewässers wurde aufgrund von Benzo(a)pyren der „gute chemische Zustand“ verfehlt.

Zur Erreichung des guten chemischen Zustands ist festzustellen, dass das Vorhaben Fahrrinnenanpassung die Konzentration von prioritären und prioritär gefährlichen Schadstoffen, die den chemischen Zustand bestimmen, nicht beeinflusst. Entsprechendes gilt auch für die Erreichung des guten chemischen Zustands bis 2015.

Aufgrund der bestehenden Belastung des OWK mit Benzo(a)pyren müssen im Maßnahmenprogramm der Flussgebietseinheit Elbe (2009b) Maßnahmen zur Reduzierung der Haupteinträge dieses prioritär gefährlichen Stoffs ergriffen werden. Das Vorhaben ist jedoch nicht geeignet, die Wirksamkeit dieser Maßnahmen (Reduzierung und Einstellung der Einleitung entsprechender Schadstoffe) einschränken. Die Zielerreichung bezogen auf den chemischen Zustand in den OWK wird daher nicht behindert oder erschwert.

7.3 Ausnahmegründe

Im Ergebnis des vorliegenden Fachbeitrags treten unter der Prämisse der fachlichen Auslegung des Verschlechterungsbegriffs in Kap. 2.4.5.1 keine Verschlechterungen des ökologischen Zustands (Potenzials) nach den §§ 27, 44 WHG auf. Ausführungen zu Ausnahmegründen gem. § 31 Abs. 2 WHG sind somit nicht erforderlich.

8 LITERATURVERZEICHNIS

8.1 Gesetze, Verordnungen, Richtlinien

- Landesverordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-Wasserrahmenrichtlinien-Umsetzungsverordnung – WRRL-VO) vom 10. November 2003, GVBl. Schl.-H. Nr. 15 vom 27. November 2003, S. 567.
- Niedersächsische Verordnung zum wasserrechtlichen Ordnungsrahmen vom 27. Juli 2004, NdsGVBl. Nr. 21 vom 3. August 2004, S. 268.
- Richtlinie 2006/113/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 über die Qualitätsanforderungen an Muschelgewässer.
- Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG.
- Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II, III und V der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vom 29. Juni 2004, HmbGVBl. Nr. 32 vom 9. Juli 2004, S. 277.
- WHG 2002: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes – Wasserhaushaltsgesetz, Bekanntmachung vom 23.08.2002, letzte Änderung vom 10.05.2007.
- WHG 2009: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes – Wasserhaushaltsgesetz, Bekanntmachung vom 06.08.2009, letzte Änderung vom 31.07.2009.
- WRRL. Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie).

8.2 Sonstige Quellen



- ARGE Elbe (Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe) 2001. Vorstudie zur Klärung der Relevanz der Gewässerflora (Makrophyten, Angiospermen, Großalgen) für die Bewertung des ökologischen Zustandes im Teileinzugsgebiet Tideelbe- Endbericht – (URL: <http://www.arge-elbe.de/wge/Download/Berichte/Makrophyten.pdf>)
- ARGE Elbe (Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe) 2002. Typisierung des Übergangsgewässers in der Flussgebietseinheit Elbe nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. Bericht der Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 12 S.
- ARGE Elbe (Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe) 2004. Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Koordinierungsraum Tideelbe. Bestandsaufnahme und Erstbewertung (Anhang II / Anhang IV der WRRL) des Tideelbestroms (C-Bericht). - Entwurf, Stand 31.08.2004, Sonderaufgabenbereich Tideelbe, Bericht der Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 49 S.
- ARGE Elbe (Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe) 2005. Konzept zur Überwachung des Zustands der Gewässer - Bearbeitungsgebiet Tideelbestrom (C-Ebene). - Entwurf, Stand 17.10.2005, Sonderaufgabenbereich Tideelbe, Bericht der Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 51 S. + Anhang.
- ARGE Elbe (Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe) 2008. Gewässergütebericht der Elbe 2007. Ergebnisse der überblicksweisen Überwachung. 75 S. Hamburg.
- ARGE Elbe / FGG Elbe 2007. Sauerstoffgehalte der Tideelbe - Entwicklung der kritischen Sauerstoffgehalte im Jahr 2007 und in den Vorjahren, Erörterung möglicher Ursachen und Handlungsoptionen. Hamburg. 12 S.
- BfBB (Büro für biologische Bestandsaufnahmen) 2008. Ergänzende Erfassungen der Terrestrischen Flora und Fauna auf Pagensand, Schwarztonnensand, Wisch sowie in potentiell

- erosionsgefährdeten Uferbereichen an der Tideelbe. Im Auftrag des Projektbüros Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe. Bericht (71 S.) und Karten. Hamburg.
- Bioconsult 2006. Fischbasiertes Bewertungswerkzeug für Übergangsgewässer der norddeutschen Ästuare. Bericht i.A. der Wassergütestelle Elbe.
- Bioconsult 2009. Fischfauna des Elbeästuars Vergleichende Darstellung von Bewertungsergebnissen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie in den verschiedenen Gewässertypen des Elbeästuars. Bericht i.A. der Wassergütestelle Elbe.
- BLMP (Bund-Länder-Mess-Programm) 2009. Monitoring-Kennblatt- Makrozoobenthos <http://ftp.bsh.de:9080/blmpweb/kennblatt?id=24&kapitel=4&html=on> . Stand 31.03.2009.
- Boehlich, M.J. 2003. Tidedynamik der Elbe. Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau Nr. 86: S. 55 – 60.
- BSU (Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg, Niedersächsisches Umweltministerium Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.)) 2004. Bericht über die Umsetzung der Anhänge II, III und IV der Richtlinie 2000/60/EG im Koordinierungsraum Tideelbe (B-Bericht). Hamburg.
- BSU (Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt) 2009. Beitrag der Freien und Hansestadt Hamburg zum Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG der Flussgebietsgemeinschaft Elbe. Dezember 2009. Hamburg.
- BSU (Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt) 2006. EG – Wasserrahmenrichtlinie - Überwachungsprogramm 2007/2008 für die Hamburger Stadtgewässer. Stand: 22. Dezember 2006. 71 S.
- Bundesamt für Naturschutz 1998. Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55, Bonn-Bad Godesberg: 434 pp.
- CIS (Common Implementation Strategy) 2002a. CIS-Arbeitsgruppe 2.2: Leitfaden zur Identifizierung und Ausweisung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern. 2002.
- CIS (Common Implementation Strategy) 2002b. CIS-Arbeitsgruppe 2.3: Leitfaden zur Ableitung von Referenzbedingungen und zur Festlegung von Grenzen zwischen ökologischen Zustandsklassen für oberirdische Binnengewässer (REFCOND).
- CIS (Common Implementation Strategy) 2003. Übergreifender Leitfaden zur Bedeutung der Feuchtgebiete im Zusammenhang mit der Wasserrahmenrichtlinie. Stand 17. Dezember 2003. 81 S. + Anhang.
- CIS (Common Implementation Strategy) 2006. Gemeinsame Umsetzungsstrategie für die Wasserrahmenrichtlinie – Positionspapier. Ausnahmen von den Umweltzielen der WRRL zulässig für neue Änderungen oder neue nachhaltige Entwicklungstätigkeiten des Menschen (WRRL Art. 4 Abs. 7). Brüssel.
- Drachenfels, O. v. 2004. Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a und § 28b NNatG geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie. - Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, Hannover, A/4, 240 S.
- Drachenfels, O. v. 2005. Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a und § 28b NNatG geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand September 2005. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. Heft A/4. Hildesheim. (http://www.nlwkn.niedersachsen.de/master/C6382722_N6533373_L20_D0_I5231158.html)
- Dußling U., A. Bischoff, R. Haberbosch, A. Hoffmann, H. Klinger, C. Wolter, K. Wysujack & R. Berg 2007. Das fischbasierte Bewertungssystem für Fließgewässer – fiBS. Kurzbeschreibung– Stand: März 2007.
- Dußling, U., Bischoff, A., Haberbosch, R., Hoffmann, A., Klinger, H., Wolter, C., Wysujack, K. & R. Berg 2004. Entwurf eines fischbasierten Bewertungsverfahrens für Fließgewässer gemäß WRRL – Kurzbeschreibung. – Fischereiforschungsstelle, 13. S. (erhältlich im Download bei <http://www.lvvg-bw.de> und "Fischereiforschungsstelle").
- Elgeti, T. Hurck, R. Fries, S. 2006. Das Verschlechterungsverbot nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie. KA Abwasser Abfall 53: 134-139.

- FGG Elbe (Flussgebietsgemeinschaft Elbe (Hrsg.) 2008b. Überregionale Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für die Belastungsschwerpunkte Nährstoffe, Schadstoffe und Durchgängigkeit. 2008.
- FGG Elbe (Flussgebietsgemeinschaft Elbe, Hrsg.) 2004. Zusammenfassender Bericht der Flussgebietsgemeinschaft Elbe über die Analysen nach Artikel 5 der Richtlinie 2000/60/EG (A-Bericht). Magdeburg.
- FGG Elbe (Flussgebietsgemeinschaft Elbe, Hrsg.) 2007b. Bericht der Flussgebietsgemeinschaft Elbe zum Überwachungsprogramm nach Artikel 8 EG-WRRL. Magdeburg.
- FGG Elbe (Flussgebietsgemeinschaft Elbe, Hrsg.) 2009b. Maßnahmenprogramm gem. Art. 11 WRRL bzw. § 36 WHG der Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FGG Elbe). Magdeburg.
- FGG Elbe (Flussgebietsgemeinschaft Elbe, Hrsg.) 2009. Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe. 2009, Magdeburg.
- Fickert, M. & Strotmann, T. 2007. Hydrodynamische Entwicklung der Tideelbe. In *Coastline Reports* 9 (2007). Hamburg Port Authority – HPA. S. 59 – 68
- Füßer, K. & M. Lau 2008. Das wasserrahmenrechtliche „Verschlechterungsverbot“ und „Verbesserungsgebot“: Projekterschwerende „Veränderungssperre“ oder flexibles wasserrechtliches Fachplanungsinstrument?
- Gellermann, M. 2007. Auswirkungen der Ausweisung des Übergangs- und Küstengewässers als „Heavily Modified Water Body“ (HMWB) im Zuge der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Rechtsgutachten im Auftrag des NLWKN Brake/ Oldenburg, Westerkappeln. 66 S.
- Ginzky, H. 2008. Das Verschlechterungsverbot nach der Wasserrahmenrichtlinie. In *Natur und Recht* (2008) 30: S. 147-152.
- Gutowski, A., Foerstner, J. & G. Hofmann 2006. Untersuchung der benthischen Mikro- und Makroalgen in der Tideelbe auf Eignung zur Beurteilung des Gewässers gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie. - Auftragsarbeit des Sonderaufgabenbereiches Tideelbe der ARGE ELBE, (erhältlich im Download bei <http://www.arge-elbe.de>).
- HPA & WSV (Hamburg Port Authority & Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes) 2008. Strombau- und Sedimentmanagementkonzept für die Tideelbe. Stand 1. Juni 2008. 39 S.
- Jaklin, S., Petersen, B., Adolph, W., Petri, G., & W. Heiber 2007. Aufbau einer Bewertungsmatrix für die Gewässertypen nach EG-WRRL im Küstengebiet der Nordsee, Schwerpunkt Flussgebiets-einheiten Weser und Elbe. Abschlussbericht Teil A: Nährstoffe, Fische, Phytoplankton, Makrophyten (Makroalgen und Seegras). Berichte des NLWKN 2007. 86 S.
- Kolbe, K 2006. Bewertungssystem nach WRRL für Makroalgen und Seegräser der Küsten- und Übergangsgewässer der FGE Weser und Küstengewässer der FGE Elbe. Auftraggeber: NLWKN, Betriebsstelle Brake / Oldenburg. 99 S. Norden.
- Krieg, H.-J. 2005. Die Entwicklung eines modifizierten Potamon-Typie-Indexes (Qualitätskomponente benthische Wirbellosenfauna) zur Bewertung des ökologischen Zustands der Tideelbe von Geesthacht bis zur Seegrenze – Methodenbeschreibung AeTI (Aestuar-Typie-Index) und Anwendungsbeispiele. – Auftragsarbeit des Sonderaufgabenbereiches Tideelbe der ARGE ELBE, 1 – 38, (erhältlich im Download bei <http://www.arge-elbe.de>).
- Krieg, H.-J. 2006. Prüfung des erweiterten Aestuar-Typie-Indexes (AeTI) in der Tideelbe als geeignete Methode für die Bewertung der Qualitätskomponente benthische Wirbellosenfauna gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie im Rahmen eines vorläufigen Überwachungskonzeptes (Biomonitoring). Praxistest AETI anhand aktueller Daten der wirbellosen Bodenfauna (Zoobenthos) im Untersuchungsraum Tideelbe und Konzept zur Probenahmestrategie sowie Design und Probenauf- und Bearbeitung. Gutachten i. A. Sonderaufgabenbereich Tideelbe der ARGE ELBE Wassergütestelle Elbe, Hamburg. – Krieg, Beratender Biologe, HUUG Tangstedt: 48 S.
- Krieg, H.-J. 2007. Vorgezogene, überblicksweise Überwachung der Oberflächenwasserkörper Tideelbe. QK benthische wirbellose Fauna. Bewertung der OWK TEL gem. Ästuartypie-

- Verfahren. Gutachten i.A. Sonderaufgabenbereich Tideelbe der ARGE ELBE Wassergütestelle Elbe, Hamburg. – Krieg, Beratender Biologe, HUUG Tangstedt: 43 S.
- Krieg, H.-J. 2008. Überblicksweise Überwachung der Oberflächenwasserkörper Tideelbe. Durchführung der Untersuchung und Bewertung der Oberflächenwasserkörper des Tideelbestroms (Qualitätskomponente Benthische wirbellose Fauna). Auftraggeber: Koordinierungsraum Tideelbe (KOR-TEL) FHH-NI-SH. 51 S.
- LANU (Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Hrsg.) 2005. Konzept zur Überwachung der Gewässer. Detailbericht für das Küstengewässer der FGE Elbe. Stand: 17. Oktober 2005. 15 S.
- LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) 2000. Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. Kulturbuchverlag, Berlin.
- LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) 2003. Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Bearbeitungsstand 30.04.2003, am 14.10.2003 aktualisiert. <http://www.lawa.de/pub/kostenlos/wrrl/Arbeitshilfe_30-04-2003.pdf>.
- MLUR (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein) 2009. Erläuterungen zum schleswig-holsteinischen Anteil am Bewirtschaftungsplan nach Art. 13 der Richtlinie 2000/60/EG der Flussgebietseinheit Elbe. Dezember 2009. Kiel.
- NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) 2009. Niedersächsischer Beitrag für den Bewirtschaftungsplan der Flussgebietsgemeinschaft Elbe nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie bzw. nach § 184a des Niedersächsischen Wassergesetzes. Dezember 2009. Lüneburg.
- NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) 2009a. EG-WRRL: Stand der Bewertung der Übergangs- und Küstengewässer (Ökologie, Chemie). Präsentation von J. Knaack beim Gebietsforum des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz am 16. März 2009. www.cdl.niedersachsen.de/blob/images/C54409346_L20.pdf
- Nordheim v., H. & Merck, T. 1995. Rote Listen der Biotoptypen, Tier- und Pflanzenarten des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 44, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg:139 pp.
- Nordheim v., H., Norden Andersen, O. & Thisen, J. (Hrsg.) 1996. Red lists of biotopes, flora and fauna of the trilateral wadden sea area, 1995. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 47, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Go-desberg:136 pp.
- Schaumburg, J., Schmedtje, U., Köpf, B., Schranz, C., Köpf, B., Schneider, S., Meilinger, P., Hofmann, G., Gutowski, A. & J. Foerstner 2005. Handlungsanweisung für die Bewertung von Fließgewässern bzw. Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. – Stand April 2005, im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Bildung und der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), (www.bayern.de/lfw/technik/gkd/lmn/fliessgewaesser_seen/pilot/d_fgew.pdf und www.bayern.de/lfw/technik/gkd/lmn/fliessgewaesser_seen/pilot/fpmfg)
- Schaumburg, J., Schmedtje, U., Köpf, B., Schranz, C., Schneider, S., Meilinger, P., Stelzer, D., Hofmann, G., Gutowski, A. & J. Foerstner 2004. Erarbeitung eines ökologischen Bewertungsverfahrens für Fließgewässer und Seen im Teilbereich Makrophyten und Phytobenthos zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. – Abschlussbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BEO 51 – FKZ 0330033), 635 S.
- Sonderaufgabenbereich Tideelbe 2008. Wärmelastplan für die Tideelbe. Projektgruppe Wärmelastplan (Länder Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein). Stand: Dezember 2008. 19 S.
- Stiller, G. 2005a. Bewertungsverfahren für die Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. - Gutachten i.A. der ARGE ELBE, Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 47 S.
- Stiller, G. 2005b. Erprobung des Bewertungsverfahrens für die Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe im Rahmen des vorläufigen Monitorings gemäß EG-WRRL. - Gutachten i.A. der ARGE ELBE, Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 35 S.

- Stiller, G. 2007. Vorgezogene Überblicksweise Überwachung der Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie. - Gutachten i.A. der ARGE ELBE, Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 33 S. + Anhang.
- Stiller, G. 2008. Überblicksweise Überwachung der Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie. - Gutachten i.A. der ARGE ELBE, Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 31 S. + Anhang.
- Stiller, G. 2009a. Untersuchungen zur Überwachung von Veränderungen der Makrophytenbestände unter besonderer Berücksichtigung der Salinität im Bearbeitungsgebiet Tideelbe
- Stiller, G. 2009b. Untersuchungen zur Ermittlung von Ursachen für die Variabilität von Makrophytenbeständen im Bearbeitungsgebiet der Tideelbe.
- Stiller, G. 2009c. Fortschreibung der Untersuchungen zur Überwachung von Veränderungen der Makrophytenbestände unter besonderer Berücksichtigung der Salinität im Bearbeitungsgebiet Tideelbe
- Stiller, G. 2009d. Fortschreibung der Untersuchungen zur Variabilität von Makrophytenbeständen im Bearbeitungsgebiet Tideelbe
- UBA 2008. Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B). < http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/downloads/1_Begleittext.pdf>
- WGE (Wassergütestelle Elbe) 2000-2007. Daten zur Fischfauna der Tideelbe, Ergebnisse des Monitorings im Zeitraum 2000 – 2007. WGE, Hamburg.
- WGE (Wassergütestelle Elbe) 2007a. Steckbrief Typ 22.3 (Subtyp Tideelbe): Ströme der Marschen WEG. Hamburg.
- WGE (Wassergütestelle Elbe) 2007b. Steckbrief Typ 20 (Subtyp Tideelbe): Sandgeprägter, tidebeeinflusster Strom des Tieflandes. WEG. Hamburg.
- WSA Hamburg 2005. Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. Bericht zur Beweissicherung 2004. Teil A (Textband) Version 3.0. Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg, Stand: Oktober 2005.
- WSA Hamburg 2007. Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. Bericht zur Beweissicherung 2006. Teil A (Textband) Version 4.0, Stand: Dezember 2007.

	Projekt-Nr.: 865	Kurztitel: FB Wasserrahmenrichtlinie	Bearbeitet: Siehe Deckblatt	Datum: 05.05.2010 Rev. 7-0	Geprüft:  W. Herr
---	------------------	---	--------------------------------	----------------------------------	--