



Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
Wasserstraßen-Neubauamt Berlin

Verkehrsprojekt „Deutsche Einheit“ Nr.17
Ausbau der Wasserstraßenverbindung
Hannover-Magdeburg-Berlin

PLANFESTSTELLUNGSVERFAHREN

**Ausbau des Havelkanals
Planfeststellungsabschnitt 2 (PFA 2)
von HvK-km 22,900 bis km 33,800**

FACHBEITRAG WASSERRAHMENRICHTLINIE

Wasserstraßen-Neubauamt Berlin
Berlin, 28.01.2026

gez. Dietrich

.....

Rolf Dietrich

-Leitender Technischer Regierungsdirektor-

Vorhabensträger:

Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

vertreten durch:

Wasserstraßen-Neubauamt Berlin



Mehringdamm 129
10965 Berlin

Auftragnehmer:



IUS Team Ness GmbH
Landschaftsplaner · Ökologen · Umweltgutachter
Benzstraße 7a
14482 Potsdam
Tel.: 0331/74889-40, Fax: -59
E-Mail: potsdam@team-ness.de

Projektleitung:

Karl Scheurlen, Geschäftsführender Gesellschafter

Bearbeitung:

M.Sc. Nina Wallmann
Dipl.-Ing. Linda Rösler
M.Sc. Claudia Thurandt
Ines Grasnick

Projektnummer:

3921

gez. Scheurlen
Potsdam, 28.01.2026

Inhaltsverzeichnis

1 Anlass und Aufgabenstellung	1
2 Rechtliche und methodische Grundlagen	2
2.1 Rechtliche Grundlagen	2
2.1.1 Gegenstand der Prüfung	2
2.1.2 Prüfmaßstab	3
2.1.2.1 Wirkungsprognose der Oberflächenwasserkörper	4
2.1.2.2 Wirkungsprognose der Grundwasserkörper	4
2.1.3 Verwendung der hydromorphologischen, chemischen und allgemein chemisch-physikalischen QK	4
2.2 Methodik und Datengrundlage	6
2.2.1 Ablauf der Prüfung	6
2.2.2 Datengrundlagen	7
3 Beschreibung des Vorhabens und der damit verbundenen Wirkfaktoren sowie Ermittlung möglicher Vorkehrungen	11
3.1 Beschreibung der Vorortverhältnisse	11
3.2 Allgemeinverständliche technische Vorhabenbeschreibung	13
3.2.1 Ausbauziel	13
3.2.2 Baumaßnahmen im Kanalquerschnitt	13
3.2.2.1 Streckenverlauf	13
3.2.2.2 Ufergestaltung in Buchten und Ausweichstellen	14
3.2.2.3 Sohlvertiefung	14
3.2.2.4 Deckwerksneubau	14
3.2.2.5 Wartestelle	14
3.2.3 Maßnahmen an den Kanalseitendämmen	15
3.2.3.1 Wiederherstellung der Dammprofile	15
3.2.3.2 Sicherungsmaßnahmen	15
3.2.4 Maßnahmen an Anlagen der WSV	15
3.2.4.1 Betriebswege	15
3.2.4.2 Betriebswegebrücken	16
3.2.4.3 Uferspundwand unterhalb der Brücke Paaren-Falkenrehde inkl. Liegemöglichkeit WSA	16
3.2.4.4 Liegehafen am Stützpunkt Wustermark	16
3.2.4.5 Straßenbrücken	16
3.2.5 Maßnahmen an Anlagen Dritter	17
3.2.6 Bauausführung	17
3.2.6.1 Bauzeit und -ablauf	17
3.2.6.2 Baustelleneinrichtungsflächen	17
3.2.7 Baggergut und Baureststoffe	18
3.3 Vorkehrungen	19
3.4 Bau, anlagen- und betriebsbedingte Wirkfaktoren	19
3.4.1 Baubedingte Wirkfaktoren	21

3.4.1.1	Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	21
3.4.1.2	Baubedingte Gehölzverluste	23
3.4.1.3	Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe).....	23
3.4.1.4	Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute...	24
3.4.2	Anlagebedingte Wirkfaktoren	26
3.4.2.1	Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung, Aufschüttung) in Zusammenhang mit W2.3 Anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie (Änderung der Sohl- und Uferstruktur: Umwandlung Land in Wasserfläche (Abgrabung) bzw. Wasser- in Landfläche (Überdeckung von Wasserfläche), Sohlvertiefung, Profilaufweitung, Einbau Spundwände)	26
3.4.2.2	Entsiegelung	29
3.4.2.3	Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschverhältnisse (Oberflächenwasser – Grundwasser).....	29
3.4.2.4	Anlagebedingte Veränderung von Wasserspiegellagen (Gesamtwirkung von Projekt 17).....	30
3.4.3	Betriebsbedingte Wirkfaktoren	31
3.4.3.1	Hydraulische Belastung durch den Schifffahrtsbetrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow).....	31
4	Identifizierung und Beschreibung der betroffenen Wasserkörper	32
4.1	Identifizierung der von den Wirkfaktoren betroffenen Wasserkörper	32
4.1.1	Oberflächenwasserkörper.....	32
4.1.2	Grundwasserkörper	35
4.2	Ist-Zustandsbeschreibung der betroffenen Oberflächenwasserkörper	36
4.2.1	Havelkanal-153 (DEBB5852_153).....	36
4.2.1.1	Verwendete Daten	36
4.2.1.2	Ökologisches Potenzial.....	36
4.2.1.3	Chemischer Zustand	57
4.2.2	Havelkanal-154 (DEBB5852_154, oberhalb des Vorhabengebietes)	58
4.2.2.1	Verwendete Daten	58
4.2.2.2	Ökologisches Potenzial.....	58
4.2.2.3	Chemischer Zustand	70
4.2.3	Havel bei Ketzin (DEBB80001585313, unterhalb des Vorhabengebietes) .	72
4.2.3.1	Verwendete Daten	72
4.2.3.2	Ökologischer Zustand	72
4.2.3.3	Chemischer Zustand	85
4.3	Ist-Zustandsbeschreibung der betroffenen Grundwasserkörper.....	85
4.3.1	Mengenmäßiger Zustand.....	87
4.3.2	Chemischer Zustand.....	88
4.3.3	Grundwasserabhängige Landökosysteme	89

5 Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Wasserkörper und deren Qualitätskomponenten und Umweltqualitätsnormen.....	91
5.1 Oberflächenwasserkörper, ökologischer Zustand.....	91
5.1.1 Havelkanal-153 (DEBB5852_153).....	91
5.1.1.1 Direkte Wirkungen auf die biologischen QK	91
5.1.1.2 Indirekte Wirkungen auf die biologischen QK über die unterstützenden QK	118
5.1.1.3 Flussgebietsspezifische Schadstoffe.....	123
5.1.2 Havelkanal-154 (DEBB5852_154, oberhalb des Vorhabengebietes)	123
5.1.3 Havel bei Ketzin (DEBB80001585313, unterhalb des Vorhabengebietes)	143
5.2 Oberflächenwasserkörper, chemischer Zustand	163
5.2.1 Prioritäre und prioritär gefährliche Schadstoffe	163
5.2.2 Trendermittlung bestimmter Schadstoffe	163
5.3 Grundwasserkörper, mengenmäßiger Zustand	164
5.4 Grundwasserkörper, chemischer Zustand (Stoffe in Anlage 2 GrwV).....	164
5.5 Grundwasserkörper, Trendumkehr (Stoffe in Anlage 2 GrwV).....	166
5.6 Grundwasserkörper, Lebensräume und Schutzgebiete	166
5.6.1 Grundwasserabhängige terrestrische Ökosysteme.....	166
5.6.2 Schutzgebiete einschließlich OWK, die gem. Art. 7 Abs. 1 WRRL für den menschlichen Gebrauch genutzt werden	166
5.6.2.1 Trinkwasserschutzgebiete	166
5.6.2.2 Überschwemmungsgebiete	166
6 Prüfung auf Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot.....	168
6.1 Oberflächenwasserkörper	168
6.1.1 Havelkanal-153 (DEBB5852_153).....	168
6.1.1.1 Ökologisches Potenzial.....	168
6.1.1.2 Chemischer Zustand	171
6.1.1.3 Trendermittlung prioritärer Schadstoffe	171
6.1.2 Havelkanal-154 (DEBB5852_154, oberhalb des Vorhabengebietes)	172
6.1.2.1 Ökologisches Potenzial.....	172
6.1.2.2 Chemischer Zustand	172
6.1.2.3 Trendermittlung prioritärer Schadstoffe	172
6.1.3 Havel bei Ketzin (DEBB80001585313, unterhalb des Vorhabengebietes)	172
6.1.3.1 Ökologischer Zustand	172
6.1.3.2 Chemischer Zustand	173
6.1.3.3 Trendermittlung prioritärer Schadstoffe	173
6.2 Grundwasser	173
6.2.1 Mengenmäßiger Zustand.....	173
6.2.2 Chemischer Zustand.....	173
6.2.3 Trendumkehr	173
6.3 Fazit.....	174

7	Prüfung auf Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot.....	175
7.1	Ziele der Bewirtschaftungsplanung und der Maßnahmenprogramme	175
7.1.1	Bewirtschaftungsplan der FGG Elbe	175
7.1.2	Maßnahmenprogramm der FGG Elbe	176
7.1.3	Gewässerentwicklungskonzept.....	179
7.1.4	Sedimentmanagementkonzept der FGG Elbe.....	179
7.1.5	Nährstoffreduzierungskonzept	181
7.1.6	Deutschlandweiter Bericht zum vorläufigen Maßnahmenprogramm i.S.d. § 7 Abs. 3 OGewV (LAWA 2018)	181
7.2	Auswirkungen auf die Bewirtschaftungsplanung und die Maßnahmen- programme	185
7.3	Gefährdung der Erreichbarkeit der WRRL-Ziele.....	186
7.4	Fazit.....	186
8	Vorbereitung der Ausnahmeprüfung (§ 31 Abs. 2 bzw. § 47 Abs. 3 WHG).....	186
9	Zusammenfassung.....	187
10	Quellenverzeichnis.....	191
10.1	Rechtsgrundlagen	191
10.2	Sonstige Quellen	192

Anhangsverzeichnis

Anhang 1:	Einschätzung der vorhabenbedingten Zusatzbelastung für Stoffe der Anlage 6 und 8 OGewV (2016)
Anhang 2:	Diagramme Schadstoffkonzentrationen aus dem Sedimentgutachten im Vergleich mit dem oberen Schwellenwert
Anhang 3:	Kartierung Makrophyten vom 22.08.2019
Anhang 4:	Strukturgütedaten IHU 2022 (Stand der Kartierung Herbst 2014 bis Frühjahr 2015)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Fließschema zur mehrstufigen Vorgehensweise zur Herleitung einer Prognoseentscheidung zum Verschlechterungsverbot und Verbesse- rungsgebot (nach BMVI 2019).	7
Abbildung 2:	Lage des Untersuchungsgebietes.	12
Abbildung 3:	Schwimmende Geräteeinheit gegenüber am Liegehafen im südlichen Havelkanal (Quelle Google Maps, Stand: 26.08.20025).	22
Abbildung 4:	Beispiel der Ausprägung einer Trübungsfahne im Mündungsbereich des „Havelkanal-153“ in die „Havel bei Ketzin“ (Quelle Bing Maps (zuletzt geprüft 08.2019)).....	25

Abbildung 5:	Betroffene und potenziell betroffene Oberflächenwasserkörper des Vorhabens.	34
Abbildung 6:	Vom Vorhaben betroffener und umliegende Grundwasserkörper.	35
Abbildung 7:	Messstellen für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potential nach WRRL der OWK im Umfeld des Untersuchungsgebiets.	43
Abbildung 8:	Wasserspiegellagen an den Pegeln Ketzin und Schönwalde (UP) für den Zeitraum 01.01.2014 bis 31.12.2024 (Daten: PEGELONLINE).	48
Abbildung 9:	Durchflüsse am Standort Ketzin (links) und Schönwalde (rechts) zwischen 01.01.2009 bis 02.08.2019 (Email des WNA vom 01.09.2020).	49
Abbildung 10:	Wasserstandswerte Havelkanal (LfU Mail vom 25.04.2019).	50
Abbildung 11:	Darstellung des Uferverbaus am OWK DEBB5852_153 (IHU 2022).	54
Abbildung 12:	Überwachungsmessstellen für den mengenmäßigen und chemischen Zustand nach WRRL des GWK „Untere Havel“ im Umfeld des Untersuchungsgebiets.	86
Abbildung 13:	Grundwasserstände [mNHN] an der Messstelle Falkenrehde vom 01.01.2016 bis 22.12.2021 (LFU 2022B).	87
Abbildung 14:	Grundwasserstände [mNHN] an der Messstelle Hoppenrade vom 01.11.2019 bis 30.12.2021 (LFU 2022B).	88
Abbildung 15:	Grundwasserabhängige Biotope im erweiterten UG.	90
Abbildung 16:	Vergleich der Uferform im Ist-Zustand und nach Umsetzung der Baumaßnahmen für den Havelkanal. Längen beziehen sich auf die Uferlinie, nicht auf die Kilometrierung.	122
Abbildung 17:	Wasserschutzgebiete im Umfeld des erweiterten Untersuchungsgebietes (LFU 2019B).	167
Abbildung 18:	Gebiete mit und ohne Gewässerentwicklungskonzept (GEK) in Brandenburg (LFU 2018).	180

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Datenabfragen 2019.	8
Tabelle 2:	Datenabfragen 2022 in Bezug auf den 3. Bewirtschaftungszyklus.	9
Tabelle 3:	Vorhabenbedingte Wirkungen - Wirkmatrix.	20
Tabelle 4:	Gemessene Schadstoffe und Überschreitungen gemäß Sedimentklassifizierung nach FGG ELBE (2013).	26
Tabelle 5:	Ausbaubedingte Wasserspiegellagenveränderung am Pegel Ketzin (BFG 2013).	31
Tabelle 6:	Wasserkörper im Untersuchungsgebiet (grau: vom Vorhaben betroffene Wasserkörper).	33
Tabelle 7:	Beurteilung des ökologischen Potenzials im OWK "Havelkanal" (DEBB5852_153) im 3. BWP (FGG ELBE 2022A).	37

Tabelle 8:	Für den Oberflächenwasserkörper Havelkanal-153 gemäß Anlage 5 OGewV zu bewertende biologische Qualitätskomponenten.....	37
Tabelle 9:	Vollständige Übersicht der Bewertung der biologischen und unterstützenden Qualitätskomponenten für den OWK Havelkanal-153 (DEBB5852_153).	38
Tabelle 10:	Makrophytenkartierung OWK DEBB5852_153 in Transekten nach SCHAUMBURG ET AL. (2012) und in Buchten/Aufweitungen (anspruchsvolle Arten nach PEWA [2008] farbig markiert).	41
Tabelle 11:	Makrozoobenthos-Bewertung im Havelkanal (DEBB5852_153) 2011 mit Asterics 4.0.3 (LFU Mail 09.02.2022 und 15.02.2022).	44
Tabelle 12:	Bewertung der Core-Metric-Ergebnisse im Havelkanal (DEBB5852_153) 2011 mit Asterics 4.0.3 nach den Klassengrenzen von 2022 (LFU Mail 09.02.2022 und 15.02.2022).	44
Tabelle 13:	Übersicht über die bei der faunistischen Untersuchung 2009 erfassten Fischdaten (BfG 2011).	46
Tabelle 14:	Kennzeichnende Wasserstände Pegel Ketzin (UHW) und Schönwalde UP (HvK), Jahresreihe 2011/2020 (siehe Beilage 2).	48
Tabelle 15:	Wasserhaushaltsdaten 1991-2020 für den OWK DEBB5852_153 (LFU 2025).	49
Tabelle 16:	Fließgewässerstrukturgüteklassen.	51
Tabelle 17:	Gewässerstrukturgütekartierung des OWK DEBB5852_153 (IHU 2022).	52
Tabelle 18:	Indexwerte der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente für den OWK „Havelkanal“ (DEBB5852_153) an der Messstelle HK_0030 von 2016 und 2017 (LFU Mail vom 03. und 04.02.2022).	55
Tabelle 19:	Indexwerte der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente für den OWK „Havelkanal“ (DEBB5852_153) an der Messstelle HK_0030 von 2019-2021 (LFU Mail vom 03. und 04.02.2022).	56
Tabelle 20:	Beurteilung des chemischen Zustands im OWK "Havelkanal" (DEBB5852_153) im 3. BWP (FGG ELBE 2022A).	57
Tabelle 21:	Beurteilung des ökologischen Potenzials im OWK "Havelkanal (oberhalb des Vorhabengebiets)" (DEBB5852_154) im 3. BWP (FGG ELBE 2022B).	59
Tabelle 22:	Für den Oberflächenwasserkörper Havelkanal-154 gemäß Anlage 5 OGewV zu bewertende Biologische Qualitätskomponenten.	59
Tabelle 23:	Vollständige Übersicht der Bewertung der biologischen und unterstützenden Qualitätskomponenten für den OWK Havelkanal-154 (DEBB5852_154).	60
Tabelle 24:	Bewertung Diatomeen im Havelkanal (DEBB5852_154) an der Messstelle 154_0140 in Zeestow 2014 und 2017 (LFU Mail vom 03.02.2022 und 23.02.2022)	63

Tabelle 25:	Makrophyten-Daten im OWK im Havelkanal (DEBB5852_154) an der Messstelle 154_0140 von 2021, mit Angabe der Häufigkeit nach Kohler (1978) bzw. des Deckungsgrads (Mails LFU 09.02.2022, 15.02.2022).	63
Tabelle 26:	Makrozoobenthos-Bewertung im Havelkanal (DEBB5852_154) der Daten von 2017 an der Messstelle 154_0140 in Zeestow (LFU Mail 09.02.2022 und 15.02.2022) mit Perlodes Online 5.0.9.	64
Tabelle 27:	Wasserhaushaltsdaten 1991-2010 (LFU 2019A).	65
Tabelle 28:	Gewässerstrukturgütekartierung des OWK DEBB5852_154 (IHU 2022).	66
Tabelle 29:	Indexwerte der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente für den OWK „Havelkanal (oberhalb des Vorhabengebiets“ (DEBB5852_154) an der Messstelle HK_0020 von 2016 und 2017 (LFU Mail vom 03. und 04.02.2022).	66
Tabelle 30:	Indexwerte der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente für den OWK DEBB5852_154 an der Messstelle HK_0020 von 2019-2021 (LFU Mail vom 03.02.2022).	67
Tabelle 31:	Untersuchungsergebnisse flussgebietsspezifischer Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGewV an der Messstelle HK_0020 für den OWK DEBB5852_154, jeweils für das letzte verfügbare Jahr. Überschreitung sind farblich hervorgehoben.	69
Tabelle 32:	Beurteilung des chemischen Zustands im OWK "Havelkanal (oberhalb des Vorhabengebietes)" (DEBB5852_154) im 3. BWP (FGG ELBE 2022B).	70
Tabelle 33:	Untersuchungsergebnisse von Stoffen gemäß Anlage 8 OGewV an der Messstelle HK_0020 für den OWK Havelkanal (DEBB5852_154), jeweils für das letzte verfügbare Jahr. Überschreitungen sind farblich hervorgehoben.	71
Tabelle 34:	Beurteilung des ökologischen Zustands im OWK "Havel bei Ketzin" (DEBB80001585313) im 3. BWP (FGG ELBE 2022H).	73
Tabelle 35:	Für den Oberflächenwasserkörper Havel bei Ketzin gemäß Anlage 5 OGewV zu bewertende Biologische Qualitätskomponenten.	73
Tabelle 36:	Vollständige Übersicht der Bewertung der biologischen und unterstützenden Qualitätskomponenten für den OWK Havel bei Ketzin (DEBB80001585313).	74
Tabelle 37:	Bewertung der Qualitätskomponenten an Messstellen des OWK Havel bei Ketzin (DEBB80001585313) 2010 (LFU Mail vom 11.06.2019)	77
Tabelle 38:	Bewertung der Diatomeen an Messstellen des OWK Havel bei Ketzin (DEBB80001585313) 2015 (Mails LFU 09.02.2022, 15.02.2022).	78
Tabelle 39:	Makrophyten-Daten im OWK Havel bei Ketzin von 2017 (Mails LFU 09.02.2022, 15.02.2022) (anspruchsvolle Arten nach PEWA [2008] farbig markiert).	78

Tabelle 40:	Wasserstände der Havel bei Ketzin (Messstelle Ketzin) in der Zeitreihe 2010-2020 (WASSERPORTAL BERLIN).....	80
Tabelle 41:	Wasserhaushaltsdaten 1991-2010 für den OWK DEBB80001585313 (LFU 2019A).....	81
Tabelle 42:	Indexwerte der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für den OWK „Havel bei Ketzin“ (DEBB80001585313) an der Messstelle HV_0195 von 2016 und 2017 (LFU Mail vom 03. und 04.02.2022).	82
Tabelle 43:	Indexwerte der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für den OWK „Havel bei Ketzin“ (DEBB80001585313) an der Messstelle HV_0195 von 2019 und 2021 (LFU Mails vom 03. und 04.02.2022). ...	82
Tabelle 44:	Untersuchungsergebnisse flussgebietsspezifischer Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGeV an der Messstelle HV_0195 Sedimentbecken im Jahr 2020 für den OWK Havel bei Ketzin (DEBB80001585313), Stoffe mit Daten in Vergleichbarer Dimension. Werte kleiner Bestimmungsgrenze sind farblich hervorgehoben.....	84
Tabelle 45:	Beurteilung des chemischen Zustands im OWK „Havel bei Ketzin“ (DEBB80001585313) im 3. BWP (FGG ELBE 2022H).....	85
Tabelle 46:	Beurteilung des mengenmäßigen Zustands des GWK HAV_UH_4 für den 3. BWP (FGG ELBE 2022I).	87
Tabelle 47:	Beurteilung des chemischen Zustands des GWK HAV_UH_4 für den 3. BWP (LFU Mail vom 09.05.2019, LFU 2022A).....	88
Tabelle 48:	Bewertung des chemischen Zustands Messstelle Falkenrehde (35432575), Zeitraum 25.05.2016-28.04.2021 (LFU 2022B).	89
Tabelle 49:	Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Phytoplankton.	91
Tabelle 50:	Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Phytoplankton.....	92
Tabelle 51:	Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Phytoplankton.....	93
Tabelle 52:	Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Makrophyten.....	95
Tabelle 53:	Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Makrophyten.....	97
Tabelle 54:	Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Makrophyten.	97
Tabelle 55:	Wirkfaktoren mit dauerhafter Wirkung auf die Komponente Makrophyten.	98
Tabelle 56:	Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Makrophyten der Komponente Makrophyten/ Phytobenthos.	99
Tabelle 57:	Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Diatomeen.	100
Tabelle 58:	Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Diatomeen.....	102
Tabelle 59:	Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Diatomeen.....	102

Tabelle 60:	Wirkfaktoren mit dauerhafter Wirkung auf die Komponente Phyto- benthos ohne Diatomeen.....	103
Tabelle 61:	Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Diatomeen der Komponente Makrophyten/Phytobenthos.	104
Tabelle 62:	Auswirkung auf die Klassifizierung der Komponente Makrophyten/ Phytobenthos des OWK Havelkanal-153.	107
Tabelle 63:	Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Benthische wirbellose Fauna.	108
Tabelle 64:	Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Benthische wirbel- lose Fauna.....	109
Tabelle 65:	Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Benthische wirbellose Fauna.	110
Tabelle 66:	Wirkfaktoren mit dauerhafter Wirkung auf die Komponente Benthische wirbellose Fauna.	111
Tabelle 67:	Auswirkung auf die Klassifizierung der Komponente benthische wirbellose Fauna des OWK Havelkanal-153.....	112
Tabelle 68:	Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkompo- nente Fischfauna.	113
Tabelle 69:	Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Fischfauna.....	115
Tabelle 70:	Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Fisch- fauna.	115
Tabelle 71:	Wirkfaktoren mit dauerhafter Wirkung auf die Komponente Fisch- fauna.	116
Tabelle 72:	Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Fischfauna des OWK Havelkanal-153.....	117
Tabelle 73:	Abschnitte im Bereich von Spundwandverbau (Beilage 7-1 bis 7-3) und ihr Uferverbau und Uferbewuchs nach Strukturgütekartierung (IHU 2022).....	119
Tabelle 74:	Vorhabenbedingte Gehölzverluste in Abschnitten mit gehölzdomi- niertem Uferbewuchs.....	120
Tabelle 75:	Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkompo- nente Phytoplankton.	123
Tabelle 76:	Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Phytoplankton.....	124
Tabelle 77:	Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Phyto- plankton.....	125
Tabelle 78:	Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkompo- nente Makrophyten.....	126
Tabelle 79:	Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Makrophyten.....	128
Tabelle 80:	Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Makro- phyten.	128

Tabelle 81:	Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Makrophyten der Komponente Makrophyten/ Phytobenthos.	129
Tabelle 82:	Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Diatomeen.	129
Tabelle 83:	Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Diatomeen.	131
Tabelle 84:	Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Diatomeen.	132
Tabelle 85:	Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Diatomeen der Komponente Makrophyten/Phytobenthos.	133
Tabelle 86:	Auswirkung auf die Klassifizierung der Komponente Makrophyten/ Phytobenthos des OWK Havelkanal-154.	135
Tabelle 87:	Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Benthische wirbellose Fauna.	136
Tabelle 88:	Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Benthische wirbellose Fauna.	137
Tabelle 89:	Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Benthische wirbellose Fauna.	138
Tabelle 90:	Auswirkung auf die Klassifizierung der Komponente benthische wirbellose Fauna des OWK Havelkanal-154.	139
Tabelle 91:	Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Fischfauna.	140
Tabelle 92:	Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Fischfauna.	142
Tabelle 93:	Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Fischfauna.	142
Tabelle 94:	Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Fischfauna im OWK Havelkanal-154.	143
Tabelle 95:	Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Phytoplankton.	143
Tabelle 96:	Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Phytoplankton.	145
Tabelle 97:	Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Phytoplankton.	145
Tabelle 98:	Auswirkung auf die Klassifizierung der Komponente Phytoplankton des OWK Havel bei Ketzin.	147
Tabelle 99:	Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Makrophyten.	148
Tabelle 100:	Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Makrophyten.	150
Tabelle 101:	Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Makrophyten.	150
Tabelle 102:	Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Makrophyten der Komponente Makrophyten/ Phytobenthos.	151

Tabelle 103:	Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Diatomeen.	151
Tabelle 104:	Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Diatomeen.	153
Tabelle 105:	Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Diatomeen.	153
Tabelle 106:	Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Diatomeen der Komponente Makrophyten/Phytobenthos.	155
Tabelle 107:	Auswirkung auf die Klassifizierung der Komponente Makrophyten/Phytobenthos des OWK Havel bei Ketzin.	156
Tabelle 108:	Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Benthische wirbellose Fauna.	157
Tabelle 109:	Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Benthische wirbellose Fauna.	158
Tabelle 110:	Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Benthische wirbellose Fauna.	159
Tabelle 111:	Auswirkung auf die Klassifizierung der Komponente benthische wirbellose Fauna des OWK Havel bei Ketzin.	159
Tabelle 112:	Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Fischfauna.	160
Tabelle 113:	Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Fischfauna.	161
Tabelle 114:	Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Fischfauna.	162
Tabelle 115:	Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Fischfauna im OWK Havel bei Ketzin.	163
Tabelle 116:	Bewertung der Stoffe gemäß Anlage 2 GrwV (2010).	164
Tabelle 117:	Maßnahmen für Wasserkörper im Untersuchungsgebiet gemäß der zweiten Aktualisierung für den 3. Bewirtschaftungszeitraum (2021-2027, FGG ELBE 2021D).	177
Tabelle 118:	Stoffe des vorläufigen Maßnahmenprogramms nach LAWA EK OGewV und Einhaltung der UQN für die FGG ELBE (LAWA 2018). ...	182

Abkürzungsverzeichnis

AN	Auftragnehmer
AWB	künstliche Wasserkörper
BAW	Bundesanstalt für Wasserbau
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BWo	Oberer Betriebswasserstand
BWP	Bewirtschaftungsplan
BWu	Unterer Betriebswasserstand
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
EuGH	Europäischer Gerichtshof
GewV	Gewässerverordnung
GWK	Grundwasserkörper
GVZ	Güterverkehrszentrum
HMWB	erheblich veränderte Wasserkörper
HWRM	Hochwasserrisikomanagement
HvK	Havelkanal
IFGE	Internationale Flussgebietseinheit
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LfU	Landesamt für Umwelt Brandenburg
MHW	Mittlerer höchster Wasserstand
NHN	Normalhöhennull
MNW	Mittlerer niedrigster Wasserstand
MSRL	Meeresschutzrichtlinie
NSG	Naturschutzgebiet
OWK	Oberflächenwasserkörper
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PFA	Planfeststellungsabschnitt
POP	Persistente organische Verbindungen (persistent organic pollutants)
QK	Qualitätskomponente
SPK	Sacrow-Paretzer-Kanal
TBT	Tributylzinnverbindungen
TdV	Träger des Vorhabens
UG	Untersuchungsgebiet
UHW	Untere Havel-Wasserstraße
UQN	Umweltqualitätsnorm
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VDE	Verkehrsprojekt deutsche Einheit
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

1 Anlass und Aufgabenstellung

Der Ausbau des Havelkanals zwischen km 20,700 und km 34,900 ist Bestandteil des Projektes 17 der Verkehrsprojekte Deutsche Einheit (VDE 17). Durch das Projekt soll die Wasserstraßenverbindung Hannover-Magdeburg-Berlin an das westeuropäische Niveau angeglichen werden. Es beginnt im Westen mit dem Mittellandkanal und dem Elbe-Havel-Kanal und reicht über die Untere Havel-Wasserstraße (UHW) bis Berlin. Über den Havelkanal erfolgt die Anbindung des Güterverkehrszentrums (GVZ) bei Wustermark.

Der Planfeststellungsabschnitt 2 (PFA 2) zwischen HvK-km 22,900 (Eisenbahnbrücke Wustermark) und HvK-km 33,800 (Straßenbrücke Paretz) ist der letzte Bauabschnitt für den Ausbau des Havelkanals.

Die derzeit unzureichenden Abmessungen des Gewässerquerschnitts am HvK hinsichtlich der Wassertiefe, Fahrrinnenbreite und Krümmungsradien begrenzen die Leistungsfähigkeit der Wasserstraße. Darüber hinaus hält der marode Zustand der Ufersicherungen den erhöhten Belastungen nicht stand. Am kritischsten sind die Kanalseitendämme zu bewerten, deren Standsicherheit nach den geltenden Normen nicht mehr gewährleistet ist.

Der Ausbau des Kanals erfolgt nach EU-Standard für die Wasserstraßenklasse Vb geltenden Bestimmungen (vgl. Beilage 2). Die Befahrung des Havelkanals soll demnach künftig voll abgeladen im Richtungsverkehr mit Motorgüterschiffen bis 110 m Länge, 11,45 m Breite und 2,80 m Abladetiefe sowie Schubverbänden bis 185 m Länge möglich sein. Hierfür wird u. a. zwischen den vorhandenen Dämmen die Strecke für einen Kanalquerschnitt von mindestens 42,40 m Wasserspiegelbreite, Ausnahme Einschnittbereich mit mindestens 40,00 m Wasserspiegelbreite, und 4 m Wassertiefe ausgebaut und die Kanalseitendämme werden stand-sicher wiederhergestellt.

Damit werden die Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen und standsicheren Verkehrsweg hergestellt, der die Sicherheit der Schifffahrt bei gleichzeitig geringem Unterhaltungsaufwand des Kanals gewährleistet.

Der vorliegende Fachbeitrag zur Vereinbarkeit mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist Bestandteil der, für die umwelt- und naturschutzfachliche Bewertung und Optimierung des Vorhabens durch den TdV, zur Verfügung gestellten Unterlagen. Neben dem Fachbeitrag zur Vereinbarkeit mit den Zielen der WRRL gehören hierzu:

- der UVP-Bericht gemäß § 16 UVPG (Beilage 8),
- der Landschaftspflegerische Begleitplan (LBP) gemäß § 15 BNatSchG (Beilage 9),
- die Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung gemäß § 34 BNatSchG (Beilage 10) und
- der Fachbeitrag Artenschutz gemäß § 44 BNatSchG (Beilage 11).

Der vorliegende Fachbeitrag fasst die Grundlagen für die behördliche Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zusammen, indem er bezogen auf die biologischen Qualitätskomponenten und den chemischen Zustand der Oberflächenwasserkörper (OWK) sowie den mengenmäßigen und chemischen Zustand der Grundwasserkörper (GWK) die bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen untersucht. Darauf basierend wird bewertet, ob eine Verschlechterung im Sinne des § 27 Abs. 1 bzw. § 47 Abs. 1 WHG vorliegt (Verschlechterungsverbot). Weiterhin untersucht der

Fachbeitrag mögliche Auswirkungen auf die Umsetzung von Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Zustandes bzw. Potenzials und des chemischen Zustandes (Verbesserungsgebot).

Hinsichtlich der Oberflächenwasserkörper berücksichtigt der Fachbeitrag WRRL die im Bewirtschaftungsplan definierten Oberflächenwasserkörper ("berichtspflichtige OWK"). Im Bewirtschaftungsplan (BWP) nicht berücksichtigte Oberflächengewässer, z. B. kleinere Stillgewässer (< 50 ha) und Fließgewässer (kleinere Gräben) werden im UVP-Bericht bzw. im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) - jeweils im Schutzgut Wasser - berücksichtigt. Da in diesen Gewässern keine Maßnahmen erfolgen, die sich auf OWK auswirken könnten, ist dies fachlich ausreichend.

Der Havelkanal ist eine Wasserstraße mit Verkehrsfunktion, die es mittels regelmäßiger Unterhaltungsmaßnahmen zu erhalten gilt. Diese regelmäßigen Maßnahmen sind auch im 3. BWP berücksichtigt: *„Durch die WSV finden an Bundeswasserstraßen darüber hinaus Unterhaltungsmaßnahmen zur Erhaltung der Verkehrsfunktion statt, in deren Rahmen die Bewirtschaftungsziele nach WHG bzw. Umweltziele nach WRRL zu berücksichtigen sind (§§ 7, 8 WaStrG). [...] Im Rahmen der Unterhaltung können daher über den reinen Verkehrsbezug hinaus auch ökologische Zielstellungen aktiv erreicht werden [...]“* (S.135)

2 Rechtliche und methodische Grundlagen

2.1 Rechtliche Grundlagen

2.1.1 Gegenstand der Prüfung

Gegenstand der Prüfung ist gemäß § 27 WHG die Untersuchung der Auswirkungen des Vorhabens auf den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial und den chemischen Zustand von Oberflächenwasserkörpern (OWK) sowie nach § 47 WHG den chemischen und mengenmäßigen Zustand von Grundwasserkörpern (GWK). Dabei kommt es gemäß LAWA (2017) bei Oberflächenwasserkörpern „auf den Wasserkörper insgesamt an und nicht auf einzelne Gewässerstrecken oder die Einleitstelle“¹.

Nach § 27 sind OWK *„so zu bewirtschaften, dass*

- *eine Verschlechterung ihres ökologischen Zustands [bzw. Potenzials] und ihres chemischen Zustands vermieden wird und*
- *ein guter ökologischer Zustand [bzw. Potenzial] und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.“*

Nach § 47 WHG sind GWK *„so zu bewirtschaften, dass*

- *eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird;*
- *alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden;*

¹ BVerwG, 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, Rn. 506

- *ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden; zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung.“*

Die jeweils für den Zustand zu berücksichtigenden Qualitätskomponenten sowie der chemische und der mengenmäßige Zustand ergeben sich aus der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) bzw. der Grundwasserverordnung (GrwV).

2.1.2 Prüfmaßstab

Bei der Auswirkungsprognose sind zunächst die vorhabenbedingten bau-, anlage- und betriebsbedingten (negativen und positiven) Auswirkungen auf betroffene OWK und GWK zu beschreiben und aus fachlicher Sicht zu bewerten. Prüfmaßstab der Bewertung ist die hinreichende Wahrscheinlichkeit² des Schadenseintritts und ob es anhand dieser zu einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot und/ oder Zielerreichungsgebot kommen kann.

Diese Definition ist zunächst für die behördliche Entscheidung relevant, wirkt sich aber auch auf die gutachterliche Ermittlung und Bewertung negativer Veränderungen und des Verschlechterungsverbots aus. Im folgenden Fachbeitrag wird der aktuellen Rechtsprechung des BVerwG wie folgt Rechnung getragen:

- Abschichtung: Vorhaben- oder Maßnahmenbestandteile, die begründet, mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu negativen Veränderungen bzw. einer Verschlechterung (nach § 27 bzw. 47 WHG) führen, werden von vornherein benannt und keiner tiefergehenden Untersuchung unterzogen. Begründet ist eine derartige Bewertung dann, wenn sie aufgrund allgemeiner naturwissenschaftlicher Erkenntnisse oder bezogen auf den jeweiligen Wirkzusammenhang spezifischer Veröffentlichungen basiert.
- Kriterium der Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit in der Natur: Veränderungen, die nicht messbar bzw. nicht feststellbar (z. B. innerhalb einer natürlichen, typspezifischen Schwankungsbreite) und kurzfristig (d. h. die Auswirkung ist nur kurzzeitig und vorübergehend (nach LAWA (2019) innerhalb eines Monitoringzyklus)) sind, bedürfen keiner Betrachtung. Sie können nicht zu einer Verschlechterung führen³.
- Untersuchungstiefe: Abhängig von der Zustandsklasse im Ist-Zustand ergibt sich die Untersuchungstiefe einer biologischen Qualitätskomponente im Falle einer möglichen Verschlechterung. Liegt bspw. der Index einer biologischen Qualitätskomponente im Ist-Zustand an der Grenze zur nächst besseren Zustandsklasse kann der Untersuchungsaufwand geringer sein, als wenn sich der Index an der Grenze zur nächst schlechteren Klasse befindet. Dies kann auftreten, wenn eine Auswirkung zwar negative Veränderungen einer Qualitätskomponente hervorruft, aufgrund der Wirksamkeit aber begründet ausgeschlossen werden kann, dass dies zu einem Sprung in die nächst schlechtere Zustandsklasse führt (vgl. Abschichtung). Die Begründung erfolgt stets im Einzelfall.

² BVerwG 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, LS 10, Rn. 582

³ BVerwG 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, Rn. 533

2.1.2.1 Wirkungsprognose der Oberflächenwasserkörper

Es werden verschiedene Methoden der Prognose angewendet, die sich nach der Verfügbarkeit prognostischer Modelle bzw. der Möglichkeit der Quantifizierung von Veränderungen der jeweiligen Qualitätskomponenten (QK) richten.

Für die biologischen QK liegen derzeit keine belastbaren Modelle zur Prognose der Auswirkungen eines Vorhabens vor. Daher wird bei der Prognose der Auswirkung auf diese Qualitätskomponenten wie folgt vorgegangen: Die Auswirkungen der vorhabenbedingten Wirkfaktoren auf die Qualitätskomponenten werden anhand der Kriterien „generelle Relevanz für den Einflussfaktor“, „Intensität der Auswirkungen“ und „Dauerhaftigkeit“ eingeschätzt. Es wird auf der Grundlage von Indexwerten eingeschätzt, ob die Wahrscheinlichkeit besteht, dass die vorhabenbedingten Wirkfaktoren zu einer Änderung der Bewertung der jeweiligen Qualitätskomponenten führen können. Dabei sind nach Auffassung des EuGHs insb. diejenigen QK zu betrachten, die sich im Ist-Zustand bereits in der niedrigsten Stufe befinden. Für diese QK ist gemäß EuGH jede Verschlechterung als nicht vereinbar mit den Zielen der WRRL einzustufen. In einem solchen Fall erfolgt ausschließlich die Feststellung, ob eine Verschlechterung vorliegt, unabhängig davon, ob diese von hoher oder geringer Intensität ist (keine Definition von Bagatellgrenzen⁴). Befindet sich eine QK hingegen nicht in der niedrigsten Klasse, besteht ein gewisser „Spielraum“ bis zum Überschreiten der Klassengrenze (BMVI 2019).

Nach BVerwG⁵ sind insbesondere die biologischen QK (nach Anlage 3 Nr. 1 OGewV) maßgebend, den hydromorphologischen, chemischen und allgemein chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten (nach Anlage 3 Nr. 2 und 3 OGewV) kommt nur eine unterstützende Bedeutung zu. Das bedeutet, Veränderungen dieser QK sind nur dann relevant, wenn sie zu einer Verschlechterung der biologischen QK führen (LAWA 2017).

2.1.2.2 Wirkungsprognose der Grundwasserkörper

Der Ablauf der Wirkungsprognose auf den mengenmäßigen bzw. chemischen Zustand der zu berücksichtigenden GWK erfolgt analog zu den OWK.

Gemäß einem Urteil des EuGH⁶ ist *„von einer projektbedingten Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers sowohl dann auszugehen, wenn mindestens eine der Qualitätsnormen oder einer der Schwellenwerte [...] [nach Anlage 2 GrwV] überschritten wird, als auch wenn sich die Konzentration eines Schadstoffs, dessen Schwellenwert bereits überschritten ist, voraussichtlich erhöhen wird. Die an jeder Überwachungsstelle gemessenen Werte sind individuell zu berücksichtigen.“*

2.1.3 Verwendung der hydromorphologischen, chemischen und allgemein chemisch-physikalischen QK

Bei der Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials sind die hydromorphologischen und allgemein chemisch-physikalischen QK gem. § 5 (4) OGewV unterstützend zur Beurteilung der biologischen QK heranzuziehen.

⁴ EuGH, AZ.: C-461/13, Urteil vom 01.07.2015

⁵ BVerwG 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, LS 7, Rn. 496 f.

⁶ EuGH, AZ.: C-535/18, Urteil vom 28.05.2020

Dieser allgemeine Grundsatz wurde durch die Rechtsprechung dahingehend präzisiert, dass:

- die nachteilige Veränderung einer unterstützenden QK alleine nicht ausreicht, die Verschlechterung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials anzunehmen. Vielmehr muss die nachteilige Veränderung einer unterstützenden QK zu einer Verschlechterung einer biologischen QK führen, um die Verschlechterung auszulösen⁷.
- die Verknüpfung von unterstützender QK und biologischer QK bei Fehlen eines etablierten Bewertungsverfahrens verbal-argumentativ erfolgen kann⁸.

Neuere CIS Guidance Dokumente zum Thema liegen für natürliche Wasserkörper seit dem CIS Guidance Document No. 13 nicht vor⁹. Der 2020 erschienene CIS-Leitfaden No. 37 „Definition und Bewertung des ökologischen Potentials zur Verbesserung der Vergleichbarkeit von erheblich veränderten Wasserkörpern“ gilt nur für erheblich veränderte Wasserkörper und enthält keine übertragbaren Hinweise zur Nutzung der unterstützenden QK für die Beurteilung der biologischen QK.

Auch die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2019c, S. 5) kommt zu dem Ergebnis, dass die unterstützenden QK *„bei der Wasserkörperbewertung primär zur Plausibilisierung verwendet, aber nicht mit den biologischen Qualitätskomponenten gleichgestellt“* werden sollen. Sie gibt jedoch keine Methodik zur Verknüpfung der hydromorphologischen und allgemein chemisch physikalischen QK mit biologischen QK vor. In LAWA (2019A) finden sich hierzu auch keine verwertbaren Ansätze. Die Lösung des Kernproblems der Verknüpfung abiotischer Auswirkungen mit biologischen Zustandsbewertungen bleibt im Grundsatz der verbal-argumentativen Begründung im Einzelfall vorbehalten.

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass die Auslegung des BVerwG zur Elbvertiefung¹⁰ weiterhin zutreffen und auf das vorliegende Vorhaben übertragen werden können.

Für den Fachbeitrag hat dies folgende Auswirkungen:

- Die unterstützenden QK werden hinsichtlich möglicher mittelbarer Auswirkungen auf die biologischen QK bewertet. Die Bewertung erfolgt einzelfallbezogen und verbal-argumentativ, da keine einheitliche Methodik zur Verknüpfung der abiotischen QK mit den biologischen QK vorliegt. Die Fälle, in denen gem. CIS Guidance Document No. 4 und OGeWV Richtwerte für die unterstützenden QK definiert sind und diese in die Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials unmittelbar eingehen können, sind vorliegend nicht anwendbar. Sie betreffen die Unterscheidung des sehr guten und guten ökologischen Zustands/Potenzials bzw. die Einstufung in den mäßigen Zustand bei Überschreitung einer Umweltqualitätsnorm (UQN) nach Anlage 6 OGeWV. Beide Voraussetzungen sind im vorliegenden Fall nicht gegeben (keine OWK im sehr guten ökologischen Zustand/Potenzial; keine Überschreitung flussgebietsspezifischer Schadstoffe).

⁷ BVerwG 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, Rn. 499, Begründung Rn 497.

⁸ BVerwG 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017, Rn. 500.

⁹ Abfrage Internetseite https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm am 02.12.2021.

¹⁰ BVerwG 7 A 2.15, Urteil vom 09.02.2017.

- Das Vorhaben führt nicht zum Eintrag flussgebietsspezifischer Schadstoffe in OWK. Die unterstützenden chemischen QK werden im Weiteren nicht mehr betrachtet.
- Nachteilige Veränderungen der hydromorphologischen QK und allgemein chemisch-physikalischen QK werden, soweit möglich, in Sachdimensionen quantifiziert dargestellt und ins Verhältnis zur bestehenden Vorbelastung gebracht.
- Darauf aufbauend erfolgt eine verbal-argumentative Einschätzung, ob die jeweilige Veränderung zu einer Verschlechterung der jeweiligen biologischen QK im gesamten OWK führen kann.
- Es erfolgt keine Klassifizierung der hydromorphologischen oder allgemein chemisch-physikalischen QK in ein der Zustands- oder Potenzialbewertung analoges Klassifikationssystem.

2.2 Methodik und Datengrundlage

Fachliche Grundlage der Erarbeitung des Fachbeitrages WRRL sind die „Rechtliche Vollzugshilfe des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz zur Prüfung der wasserrechtlichen Bewirtschaftungsziele in Zulassungsverfahren“ vom 24. April 2023 und die „Arbeitshilfe zu den Antragsunterlagen des Vorhabenträgers - Datenquellen und Methodische Anforderungen an den Fachbeitrag WRRL“ des LfU Brandenburg mit Stand 30.07.2024.

Weiterhin werden der Methodik die folgenden Leitfäden zu Grunde gelegt:

- „Leitfaden zur Erstellung des Fachbeitrags WRRL bei Vorhaben der WSV an BWaStr“ (BMVI 2019),
- „Fachtechnische Handlungsempfehlung zur Prognose beim Vollzug des Verschlechterungsverbots im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie“ (Entwurf LAWA 2019A),
- „Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots“ (LAWA 2020),
- Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot (LAWA 2017).

2.2.1 Ablauf der Prüfung

Die Ableitung möglicher Wirkungen des Vorhabens in Bezug auf die Qualitätskomponenten gemäß WRRL erfolgt in Anlehnung an die von LAWA bzw. BMVI (2019) vorgeschlagene Vorgehensweise zur Herleitung einer Prognoseentscheidung zum Verschlechterungsverbot.

Hierbei werden zunächst die generell möglichen vorhabenbedingten Auswirkungen auf Oberflächen- und Grundwasserkörper ermittelt. Dabei kommt es darauf an, ob es überhaupt Wirkbeziehungen zwischen Vorhaben und WRRL-Zielen gibt. Anschließend können diejenigen Auswirkungen, für die mit hoher Prognosesicherheit keine oder nur kurzzeitig und vorübergehend bewertungsrelevante, potenziell nachteilige Wirkungen zu erwarten sind, abgeschichtet werden. Es kann auch zu einzelnen Qualitätskomponenten oder auch Umweltqualitätsnormen aber auch zu ganzen Wasserkörpern ggf. ein Wirkzusammenhang ausgeschlossen werden (LAWA 2019A, BMVI 2019).

Im Einzelnen umfasst dies die Schritte

- Beschreibung des Vorhabens, Ableitung der Wirkfaktoren und Vorkehrungen,
- Identifizierung und Beschreibung betroffener Wasserkörper,
- Vorprüfung,
- Auswirkungsprognose.

Abbildung 1 fasst die Vorgehensweise in einem Fließschema zusammen.

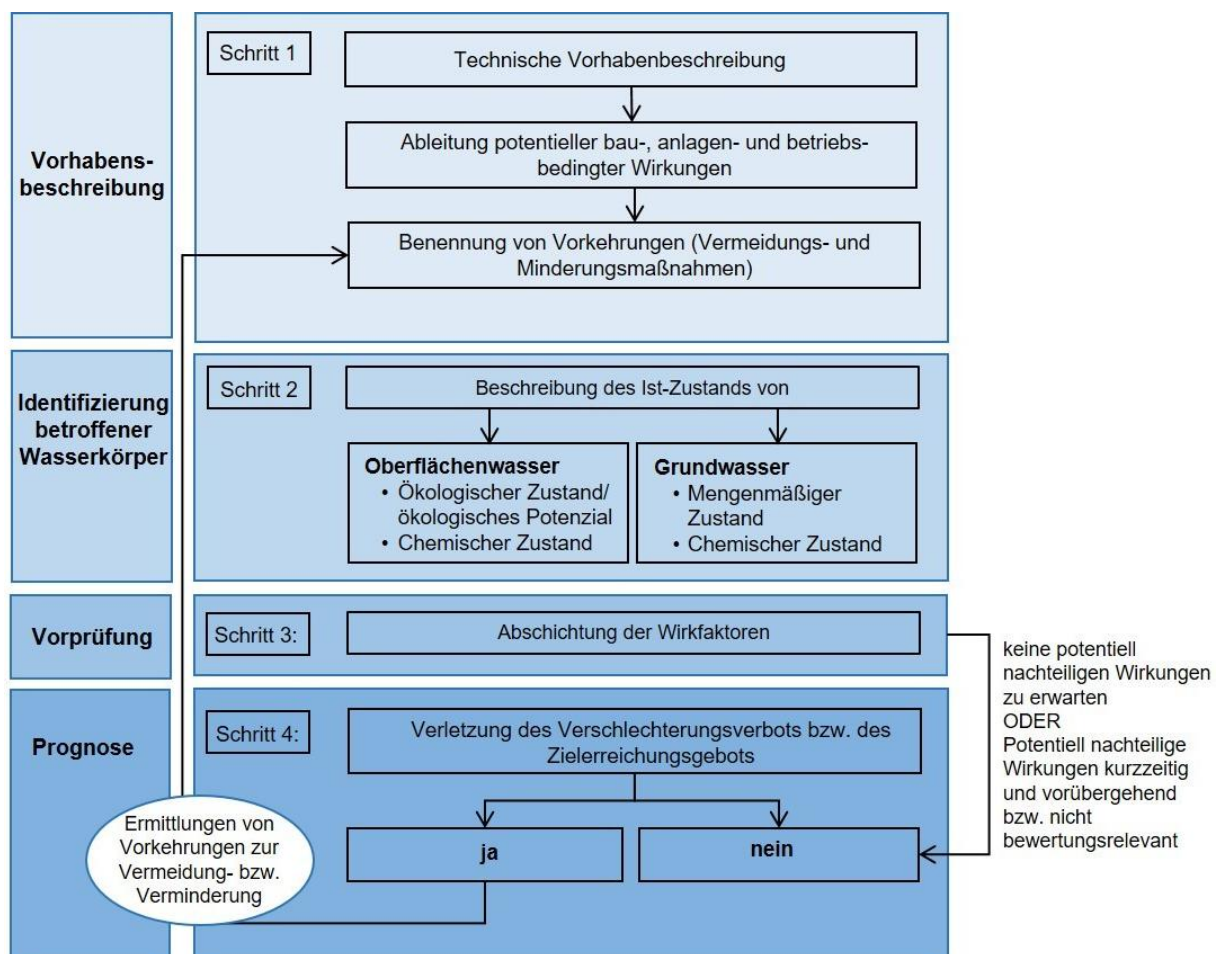


Abbildung 1: Fließschema zur mehrstufigen Vorgehensweise zur Herleitung einer Prognoseentscheidung zum Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot (nach BMVI 2019).

Zentraler Baustein für eine standardisierte Vorgehensweise gem. LAWA (2019) ist die Zuordnung des prüfrelevanten Vorhabens zu einer „Prognose-Fallgruppe“ mit den jeweils definierten Wirkpfaden und deren potenzieller Reichweite. Diese sind im Anhang des LAWA-Berichtes beschrieben.

2.2.2 Datengrundlagen

Für die Erstellung des Fachbeitrages wurden die in Tabelle 1 und Tabelle 2 zusammengestellten Datengrundlagen abgefragt und verwendet.

Tabelle 1: Datenabfragen 2019.

Komponente	Anfragekontakt	Datum	Antwort Datum	Bemerkung
OWK				
Ökologischer Zustand/Ökol. Potenzial				
Biolog. QK	w14@lfu.brandenburg.de	28.03.19	16.04.19	Biologische Daten, Makrozoobenthos
		05.06.19	11.06.19	HvK und Havel bei Ketzin Biologie
Hydromorphol. QK	ihu@ihu-stendal.de	28.03.19	29.03.19	Strukturgütedaten
			25.04.19	LfU Referat W12 (Hydrologischer Landesdienst) betreibt keine Durchflussmessstelle; Verweis auf WSA Brandenburg
		19.06.19	20.06.19	Anfrage für OWK (DEBB5852_154)
	WNA Berlin		22.07.19	Grundwasser-Daten
			26.08.19	Wasserspiegel Pegel Ketzin und Schönwalde
		25.08.20	01.09.20	Abflussdaten Pegel Ketzin und Schönwalde
	info@wbv.nauen.de	22.08.19	18.09.19	Schöpfwerke u. Leistung
chem. u. physikalisch-chem. QK	w14@lfu.brandenburg.de	28.03.19	16.04.19	Daten zur Oberflächengüte
		05.06.19	11.06.19	Daten Chemie HvK
Chemischer Zustand	w14@lfu.brandenburg.de	28.03.19	16.04.19	keine Daten für angefragte OWK vorhanden
Geplante Maßnahmen			25.04.19	LfU Referat W26 (Gewässerentwicklung) keine Maßnahmen geplant oder in Bearbeitung
GWK				
Chemischer u. mengenmäßiger Zustand	w15@lfu.brandenburg.de	28.03.19	09.05.19	Interner und externer Steckbrief, Analysen Falkenrehde

Tabelle 2: Datenabfragen 2022 in Bezug auf den 3. Bewirtschaftungszyklus.

Komponente	Anfrage Kontakt	Anfrage Datum	Antwort Datum	Bemerkung
OWK				
Ökologischer Zustand/Ökol. Potenzial				
Biolog. QK	w14@lfu.brandenburg.de	11.01.22	03.02.22	Steckbriefe mit Bewertungen aller angefragter OWK
		25.01.22		
		04.02.22	09.02.22	Daten Biologie: HvK 153 (MZB 2008, 2011; Diatomeen 2011) HvK 154 (MZB 2008, 2011, 2017; Diatomeen 2011, 2014, 2017) Havel bei Ketzin (Diatomeen 2010, 2015; Makrophyten 2010) (teilweise nur Teilbewertungen oder nur Einzeldaten Arten)
			15.02.22	Daten Biologie: HvK 153 (MZB 2008, 2011; Diatomeen 2011) HvK 154 (MZB 2008, 2011, 2017; Diatomeen 2011, 2014, 2017, Makrophyten 2021) Havel bei Ketzin (Diatomeen 2010, 2015; Makrophyten 2007, 2010, 2015, 2017) (mit Metric-Scores MZB; teilweise nur Teilbewertungen oder nur Einzeldaten Arten)
		21.02.22	23.02.22	Bestätigung der Zeiträume für Bewertung im 3. BWP
Hydromorphol. QK	ihu@ihu-stendal.de	11.01.22	25.01.22	Strukturgütedaten
chem. und physik.-chem. QK	w14@lfu.brandenburg.de	11.01.22	03.02.22	Steckbriefe mit Bewertungen aller angefragter OWK; Daten für HvK (153), Havel bei Ketzin
		25.01.22		
		04.02.22	04.02.22	Daten für HvK (154)
Chemischer Zustand	w14@lfu.brandenburg.de	11.01.22	04.02.22	Daten für HvK (154), Daten für Havel bei Ketzin; im UG gibt es keine Messstelle;
		25.01.22		
		04.02.22		

Komponente	Anfrage Kontakt	Anfrage Datum	Antwort Datum	Bemerkung
GWK				
Chemischer u. mengenmäßiger Zustand	w15@lfu.brandenburg.de	12.01.22	19.01.22	Verweis auf Kartenanwendung Auskunftsplattform Wasser (APW) mit Daten der Grundwassermessstellen

Außerdem wurden insb. folgende weitere Datenquellen bzw. Fachgutachten ausgewertet:

- Technische Planung (PTW 2024),
- Gutachten wasserwirtschaftliche Verhältnisse des Projektes 17 (6. Wasserwirtschaftlicher Bericht, BFG 2013),
- Faunistische Bestandserfassung der aquatischen Fauna im Rahmen der UVS zum Ausbau des Havelkanals (BFG 2011)¹¹,
- Sedimentgutachten Havelkanal HvK - km 22.900 - 33.800 (BFG 2009),
- Hydrogeologisches Gutachten zum Havelkanal (HGN 1996),
- Auswertung der Grundwasserstandsmessungen während der Unterhaltungsbaggerungen (BAW 2011),
- Makrophytenkartierung (IUS 2019),
- Makrozoobenthoskartierung (IUS 2024¹²).

Weitere Grundlagen werden im jeweiligen Zusammenhang benannt.

Am 1. Dezember 2021 hat die 8. Elbe-Ministerkonferenz den für den dritten WRRL-Bewirtschaftungszeitraum (2022 - 2027) geltenden Bewirtschaftungsplan (BWP, FGGE 2021A) und das zugehörige Maßnahmenprogramm (FGGE 2021B) für das Elbegebiet beschlossen. Der Bewirtschaftungsplan wurde zusammen mit den Maßnahmenprogrammen für das Land Brandenburg angenommen und von der Obersten Wasserbehörde per Bekanntmachung im Amtsblatt für Brandenburg, Nummer 50 vom 22. Dezember 2021 für behördenverbindlich erklärt. Nachfolgend werden daher in dem Fachbeitrag die Daten aus dem 3. Bewirtschaftungszyklus betrachtet.

¹¹ Im Rahmen der Aktualisierung der UVP wurden die Bestandsdaten zu Biotoptypen und zur Ausstattung mit Makrophyten aktualisiert (vgl. UVP-Bericht, Kapitel 6.4.2 und Kapitel 6.5.2). Im Zuge der Erfassungen wurde festgestellt, dass sich die Ausstattung der Uferbiotope und vor allem der Gewässerbiotope im Vergleich zum Zeitpunkt 2010/2011 nicht grundlegend verändert hat. Aus diesem Grund ist eine Übertragung der 2011 durch die BfG erfassten Daten aus fachgutachterlicher Sicht möglich.

¹² Ergänzende Kartierung, da das MZB aufgrund der großen Vielfalt der in dieser QK betrachteten Tierklassen und der häufig kurzen Generationszeiten schneller auf veränderte Umweltbedingungen reagiert als z.B. Fische.

3 Beschreibung des Vorhabens und der damit verbundenen Wirkfaktoren sowie Ermittlung möglicher Vorkehrungen

3.1 Beschreibung der Vorortverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet (UG) erstreckt sich westlich von Berlin von HvK km 22,900 nördlich von Wustermark bis zum HvK km 33,800 an der Havelkanalbrücke östlich von Paretz. Das Untersuchungsgebiet umfasst einen 150 m bzw. das erweiterte UG einen 500 m breiten Korridor beidseitig des Havelkanals. Weiterhin umfasst das erweiterte UG potentiell betroffene Wirkbereiche sowie das NSG „Falkenrehder Wublitz“. Der Havelkanal liegt im Koordinierungsraum Havel und gehört gemäß WRRL zum Einzugsgebiet Elbe. Im UG liegen Teilbereiche des Landkreises Havelland (Gemarkungen der Gemeinde Wustermark und der Stadt Ketzin) sowie Gemarkungen der kreisfreien Stadt Potsdam. Das UG bezieht sich auf ca. 330 ha. Das erweiterte UG ist insgesamt etwa 1.440 ha groß. Die Lage ist in Abbildung 2 dargestellt.

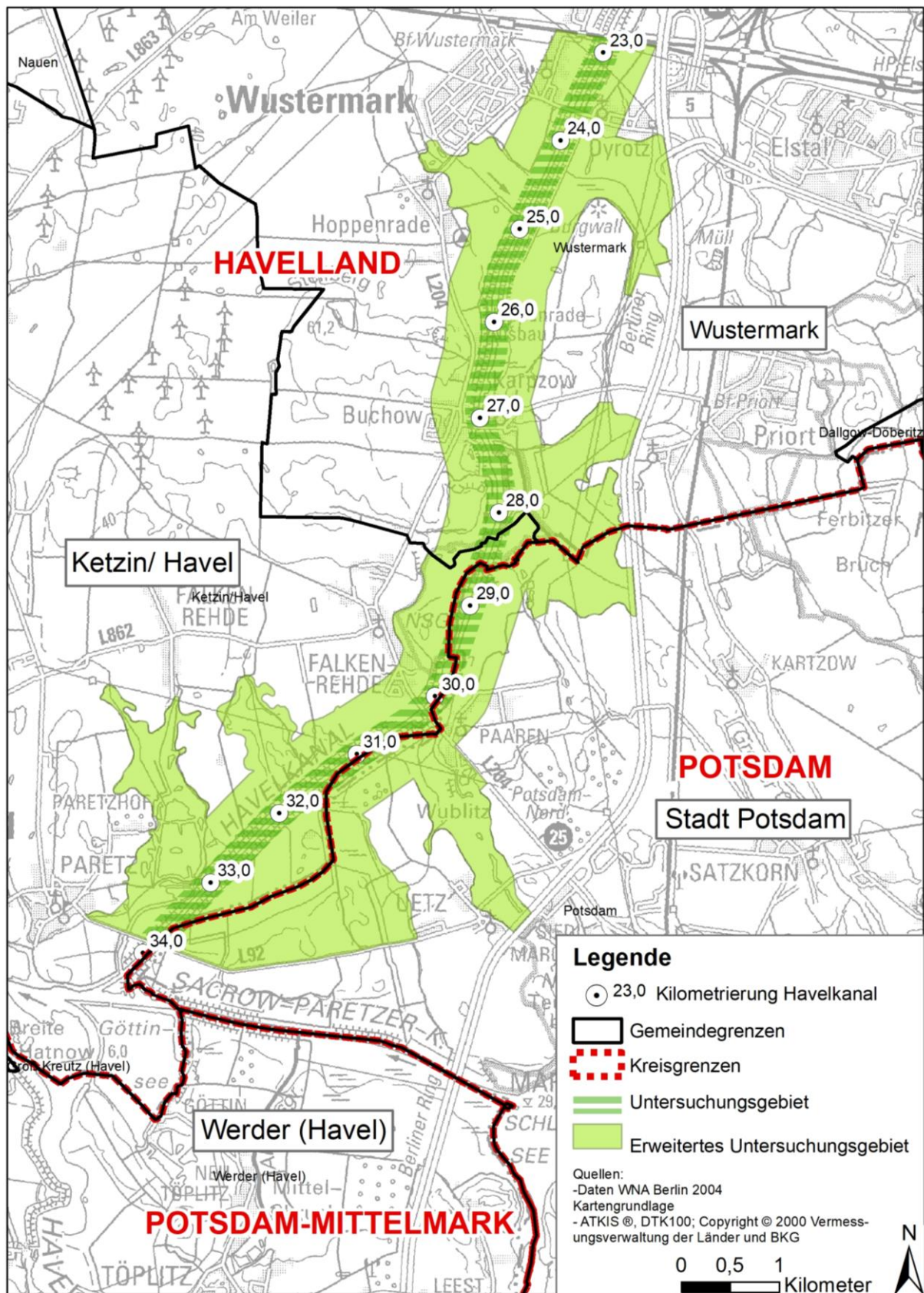


Abbildung 2: Lage des Untersuchungsgebietes.

3.2 Allgemeinverständliche technische Vorhabenbeschreibung

3.2.1 Ausbauziel

Die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Wasserstraßen-Neubauamt Berlin als Träger des Vorhabens (TdV), plant den Ausbau der Südstrecke des Havelkanals von HvK-km 22,900 (Eisenbahnbrücke Wustermark) bis 33,800 (Straßenbrücke Paretz).

Ziel ist es, die vorhandene Wasserstraße entsprechend den nach EU-Standard geltenden Bestimmungen für die Wasserstraßenklasse Vb auszubauen, um die Passage der Bemesungsschiffe, dem Großmotorgüterschiff (GMS) und dem Schubverband (SV), zu ermöglichen. Durch den Ausbau sollen im PFA 2 die Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen und standsicheren Verkehrsweg geschaffen werden, der die Sicherheit der Schifffahrt bei gleichzeitig geringem Unterhaltungsaufwand gewährleistet.

Für die Erreichung des Ausbauzieles sind folgende Baumaßnahmen erforderlich (vgl. Beilage 2):

- Streckenausbau zwischen den vorhandenen Dämmen für einen Kanalquerschnitt im Trapezprofil mit 42,40 m Wasserspiegelbreite und 4 m Wassertiefe (Ausnahme zwischen HvK-km 28,700 und 29,100: Ausbau Mindestquerschnitt 40 m Wasserspiegelbreite),
- Sicherung der Schrägufer gegen schifffahrtsbedingten Wellenschlag und Strömungswirkungen,
- Wiederherstellung standsicherer Kanalseitendämme,
- Ausführung von landseitigen Sicherungsmaßnahmen an Dämmen,
- Instandsetzung und Errichtung beidseitiger kanalbegleitender Betriebswege sowie Neubau von zwei Betriebswegebrücken (HvK km 24,861 und HvK km 27,292),
- Neubau einer Wartestelle für die Berufsschifffahrt (HvK-km 25,485 bis 25,870),
- Ersatzneubau des Liegehafens der WSV am Stützpunkt Wustermark (HvK km 23,508 bis 23,575),
- Spundwandsenkrechtufer als Ufersicherung unterhalb der Brücke Paaren-Falkenrehde (HvK km 30,109 bis km 30,233)
- Neubau einer Liegemöglichkeit für die WSV in der Bucht südlich der Straßenbrücke Paaren-Falkenrehde (HvK-km 30,230),
- Maßnahmen an Bauwerken der WSV und Dritter.

3.2.2 Baumaßnahmen im Kanalquerschnitt

3.2.2.1 Streckenverlauf

Der 10,90 km lange Streckenverlauf des Havelkanals im PFA 2 bleibt unverändert.

Gebietsweise werden die Regelquerschnitte in Abhängigkeit von Kanalverlauf, Gestaltung und Baugrund unterschieden (vgl. Beilage 2).

Ausbauziel ist eine Wasserspiegelbreite von 42,40 m zwischen den bestehenden Dämmen im Trapezprofil.

Die Verbreiterung des Kanalquerschnittes erfolgt überwiegend durch Nutzung (Abgrabung) vorhandener Profilreserven. Im Bereich von Bögen sind Kurvenaufweitungen erforderlich. Es kommt zu Ufereingriffen. Weiterhin sind Uferabgrabungen für den Neubau der Wartestelle (HvK-km 25,485 bis 25,870) und Schaffung von optimalen nautischen Bedingungen (HvK-km 28,000 bis km 28,200, Westufer) erforderlich. Die Aufweitungen des Kanalbetts über die bestehenden Ufer hinaus sind auf ca. 8 km Uferlänge erforderlich.

Im Bereich der Einschnittstrecke (28,700 bis 29,100) am Paarener Berg wird der Querschnitt mit der mindestens erforderlichen Wasserspiegelbreite von 40,0 m ausgeführt, um den Eingriff am Westufer auf ein Minimum zu beschränken.

3.2.2.2 Ufergestaltung in Buchten und Ausweichstellen

Vorhandene Buchten und Ausweichstellen bleiben weitgehend unverändert erhalten (vgl. Beilage 2). Es werden lediglich Anpassungen der Kanalufer- und Unterwasserböschungen vorgenommen. An den Übergängen wird das Deckwerk der Kanaluferböschung mit Böschungskegeln in die Bucht verschwenkt.

Generell werden im Bestand vorhandene unstetige Uferlinien („Uferflattern“) infolge von Verformungen, Rutschungen oder Bewuchs beim Kanalausbau nicht beibehalten und es wird ein stetiger Uferverlauf wiederhergestellt (z.B. bei HvK-km 27,800 bis 27,900, Westufer).

3.2.2.3 Sohlvertiefung

Voraussetzung für eine Vollabladung von Schiffen auf dem Havelkanal ist eine Wassertiefe von BWu -4,0 m. Die vorhandene Sohle von derzeit etwa 26,05 m ü. NHN wird dafür generell auf künftig 25,20 m ü. NHN um ca. 85 cm vertieft.

3.2.2.4 Deckwerksneubau

Die bestehenden Uferdeckwerke werden beidseitig vollständig abgetragen. Nach der Neuprofilierung der Kanalböschungen (i. d. R. mit einer Neigung von 1:3, bereichsweise flacher) wird ein unverklammertes Deckwerk aus einer 60 cm dicken Deckschicht mit Natursteinen auf einem Kornfilter hergestellt, welches zur Sicherung der Standsicherheit am Böschungsfuß eine Einbindung in die Kanalsohle erhält.

Die Zwischenräume der Deckschicht werden bereichsweise mit Alginat-Oberboden-Gemisch aufgefüllt. Zudem gibt es Abschnitte mit technisch-biologischer Ufersicherung als begrüntes Deckwerk.

3.2.2.5 Wartestelle

Da die Ausbauparameter des Havelkanals den größeren Schiffseinheiten (Großmotorgüterschiff, Schubverband) nur die Befahrung im einschiffigen Verkehr ermöglichen, wird eine einschiffige Wartestelle in Spundwandbauweise am Ostufer zwischen HvK-km 25,485 - 25,870 errichtet. Sie erhält eine Liegeplatzfläche von 220 m x 15 m.

3.2.3 Maßnahmen an den Kanalseitendämmen

3.2.3.1 Wiederherstellung der Dammprofile

Der Ausbauquerschnitt wird mit einem möglichst geringen Eingriff in die bestehenden Kanalseitendämme hergestellt. Dammböschungen werden i. d. R. mit einer Neigung von 1:3 ausgeführt und mit einem Deckwerk gesichert. Abschnittsweise werden geringere Böschungsneigungen hergestellt bzw. bleiben aus Standsicherheitsgründen erhalten. Die Dammkronen werden i. d. R. mit einer Breite von 5,50 m wiederhergestellt. Auf der Dammkrone wird i. d. R. ein Betriebsweg angelegt.

Es ist eine Aufhöhung fast aller Dämme auf das erforderliche Maß von 31,00 m ü. NHN um ca. 20 – 100 cm erforderlich.

Lokal begrenzt, müssen vorhandene Kanalseitendämme landseitig ergänzt bzw. verschwenkt werden.

3.2.3.2 Sicherungsmaßnahmen

Bereichsweise wird aufgrund des setzungsempfindlichen Baugrundes eine Überhöhung der Dämme vorgenommen. Insgesamt ist in acht Streckenabschnitten mit einer Gesamtlänge von ca. 1,9 km eine Überhöhung des Damms um 10 cm (OK 31,10 m ü. NHN) vorgesehen.

In einigen begrenzten Streckenabschnitten werden als Sicherungsmaßnahme, um ein Aufschwimmen der Torfschicht und einen Geländebruch an der landseitigen Dammböschung zu verhindern, Auflastdräns angewendet. Hierbei wird entlang dem landseitigen Böschungsfuß auf dem anstehenden Gelände eine Aufschüttung aus sandig-kiesigem Boden über eine Breite von ca. 6 m (stellenweise 4 m bzw. 2 m) vorgenommen.

Weiterhin ist gemäß „Merkblatt Standsicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen“ (BAW 2025) die Entfernung von Gehölzen einschließlich der Stubben bereits gerodeter Bäume notwendig.

3.2.4 Maßnahmen an Anlagen der WSV

3.2.4.1 Betriebswege

Zur ungehinderten Dammunterhaltung und -verteidigung wird am landseitigen Dammuß bzw. auf der Dammkrone beidseitig ein nahezu durchgehender Betriebsweg angelegt. Letzterer verläuft i. d. R. auf einer Höhe von 31,00 m ü. NHN und entwässert kanalseitig.

Der Betriebsweg wird 3 m breit in einer Bauweise ohne Bindemittel mit Deck- und Schottertragschicht hergestellt. Die Bankette aus Schotterrasen sind i. d. R. zwischen 1 bis 1,5 m breit.

Für den Betriebswegebau werden überwiegend vorhandene Wege verwendet. Abschnittsweise werden neue Teilstrecken angelegt (Westufer km 22,900 – 23,530 / km 23,628 – 24,140 / km 27,580 – 28,150 / km 30,200 – 30,700, Ostufer km 23,620 – 24,300 / km 25,481 – 25,870). Der Betriebsweg wird an das öffentliche Straßen- und Verkehrsnetz angeschlossen. Dafür werden die bereits bestehenden Zufahrten weiter genutzt und höhen-technisch an den Betriebsweg angepasst.

Bei Betriebswegeunterbrechungen wird eine Wendemöglichkeit als Wendekreis für Fahrzeuge angelegt (km 23,520 Westufer sowie km 25,860 Ostufer und bei km 27,080 Ostufer).

Widerrechtliches Befahren wird durch Schranken unterbunden und mit Beschilderung gekennzeichnet. Ausnahmen zur Sicherstellung der landwirtschaftlichen Nutzung angrenzender Flächen sind möglich. Die Nutzung der bundeseigenen Betriebswege als Rad- und Wanderweg ist weiterhin möglich, lediglich während des Baus sind temporäre Unterbrechungen bzw. Wegeumleitungen möglich. Ein Teil des Zufahrtsweges zur Wochenendsiedlung (HvK-km 27,580 bis 27,600, Westufer) wird zum Betriebsweg umgebaut. Er kann künftig von den Anliegern mitgenutzt werden. Während der Bauzeit ist die Nutzung des Weges vorübergehend eingeschränkt.

3.2.4.2 Betriebswegebrücken

Zur Herstellung eines durchgängigen Betriebsweges ohne Unterbrechungen wird an den Schöpfwerken Hoppenrade (HvK-km 24,861) und Buchow-Karpzow (HvK-km 27,292) je eine Kleinbrücke über dem Auslaufgraben der Schöpfwerke errichtet. Die beiden, noch in Betrieb befindlichen Schöpfwerke bleiben dabei unverändert.

Der kanalseitige Auslaufgraben der Schöpfwerke wird im Trapezprofil neu profiliert. Die Ufer der Auslaufgräben erhalten eine Neigung von 1:1,5 und eine Sicherung mit Wasserbausteinen. Die Grabensohle wird auf 27,20 m ü. NHN vertieft.

3.2.4.3 Uferspundwand unterhalb der Brücke Paaren-Falkenrehde inkl. Liegemöglichkeit WSA

Da nicht in die Konstruktion der Straßenbrücke Paaren-Falkenrehde bei HvK-km 30,180 eingegriffen werden kann, ist die Herstellung der erforderlichen Querschnittsbreite nur durch Wahl eines Rechteck-Trapez-Profiles möglich. Das geböschte Ufer wird am Westufer ausgeführt. Am Ostufer wird unterhalb der Brücke Paaren-Falkenrehde auf einer Länge von ca. 126 m (HvK-km 30,109 bis km 30,233) ein Senkrechtofer als verankerte Spundwand hergestellt. Südlich wird die Spundwand bis zum vorhandenen Senkrechtofer (Uferwand aus Beton) der Kanalbucht geführt und um ca. 90° auf ca. 50 m Länge in die Bucht verschwenkt. Im kanalnahen Bereich wird die Spundwand auf ca. 15 m Länge als Liegemöglichkeit für die technische Flotte des WSA Spree-Havel ausgerüstet.

3.2.4.4 Liegehafen am Stützpunkt Wustermark

Der Liegehafen für die Schiffsflotte des WSA Spree-Havel am Stützpunkt Wustermark wird durch einen Ersatzneubau zwischen HvK-km 23,508 bis 23,575 am Standort des vorhandenen Dalbenliegehafens ersetzt. Für die vorgesehene Nutzung ergibt sich für den Liegehafen eine Länge von 43,80 m (zweischiffiges Liegen) für die WSA-Flotte. Der Liegehafen wird als Spundwandkonstruktion errichtet. Die Slipanlage wird nicht mehr genutzt und ersatzlos zurückgebaut. An dem vorhandenen Dalbenliegehafen ist vorgesehen, den Schwimmsteg auszubauen und einen Dalben zurückzubauen. Zwei der drei vorhandenen Dalben bleiben erhalten und können weiterhin zum Festmachen kleinerer Schiffe verwendet werden.

3.2.4.5 Straßenbrücken

Im Bereich des PFA 2 queren drei Straßenbrücken das Vorhabengebiet: Wustermark bei HvK-km 23,670 (Neubau 2005), Buchow-Karpzow bei HvK-km 27,080 (Neubau 2001) und Paaren-Falkenrehde bei HvK-km 30,180 (Neubau 2004).

Der Ausbau des Havelkanals hat keine Auswirkungen auf die Straßenbrücken. Infolge der Anpassung der Betriebswege ist eine Anpassung der Brücken-Entwässerungsanlagen erforderlich (Schachthöhen und Auslaufmündungen im Ufer).

3.2.5 Maßnahmen an Anlagen Dritter

Implangebiet finden sich die folgenden Uferanlagen:

- Umschlagstelle Wustermark (Westufer, HvK-km 23,530 bis 23,590),
- Steganlage für Sportboote (Ostufer, HvK-km 23,610),
- Sportboothafen (Westufer, Bucht HvK-km 27,095 bis 27,180 südlich der Brücke Buchow-Karpzow).

Die Uferanlagen bleiben unverändert. Bauzeitlich ist ggf. mit Nutzungseinschränkungen zu rechnen.

Des Weiteren verlaufen im nahen Uferbereich des Havelkanals diverse Kabel und Leitungen (Wasser-, Gas- und Stromleitungen sowie Düker). Vom Ausbau betroffene Anlagen können dem Bauwerksverzeichnis (Beilage 5) entnommen werden.

3.2.6 Bauausführung

3.2.6.1 Bauzeit und -ablauf

Die Baumaßnahmen in dem 10,9 km langen Kanalabschnitt werden auf eine Gesamtbauzeit von 4 bis 5 Jahren geschätzt.

Der Bauablauf ist in zwei Baulosen vorgesehen. Die Losgrenzen werden längs mit dem Kanalverlauf gezogen. Im ersten Baulos (Landseite) erfolgt der Damm- und Erdbau einschließlich aller landseitigen Sicherungsmaßnahmen in Vor-Kopf-Bauweise. Erst nach der Damminstandsetzung kann im zweiten Baulos (Wasserseite) der wasserseitige Kanalstreckenausbau ausgeführt werden. Anschließend wird die Dammkrone in Vor-Kopf-Bauweise profiliert und der Betriebsweg inkl. Bankette hergestellt.

Es wird zuerst die West-, dann die Ostseite gebaut. Der seitenweise Ausbau ist zur Minimierung der Behinderung der Schifffahrt während der Bauarbeiten erforderlich.

Parallel zum Kanalausbaue in Baulos 2 kann mit dem Bau der Anlagen (Liegahafen, Stützpunkt Wustermark, Wartestelle, Betriebswegebrücken, Uferspundwand Paaren-Falkenrehde) begonnen werden.

Generell wird dort, wo eine Maßnahme stattfindet, ein ca. 1 bis 3 m breiter Arbeitsstreifen vorgesehen (u. a. Lichtraum für Baugeräte bzw. Geräteeinsatz für die Sicherungsmaßnahmen).

3.2.6.2 Baustelleneinrichtungsflächen

Es werden zwei große Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) ausgewiesen, mit einer jeweils nutzbaren Fläche von bis zu 300 x 40 m. Sie liegen am Westufer von HvK-km 27,890 bis km 28,210 und km 30,200 bis km 30,500. Auf diesen insgesamt 24.000 m² großen Flächen kann für den Wiedereinbau vorgesehenes Material aus Abtrag sowie neue Liefer-

materialien gelagert werden. Es wird am Kanalufer je eine temporäre Umschlagsstelle errichtet.

Da die BE-Flächen in Bereichen von Bodendenkmalverdachtsflächen bzw. bekannten Bodendenkmalflächen liegen sind in Abstimmung mit dem Brandenburgischen Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum (BLDAM) Maßnahmen zur Voruntersuchung und zum Schutz potenzieller Fundorte zu ergreifen.

Zusätzlich werden zwei kleine BE-Flächen am Westufer von HvK-km 27,100 bis km 27,165 sowie am Ostufer von HvK-km 30,180 bis km 30,226 unmittelbar am Kanal auf tragfähigen Böden eingerichtet. Diese dienen als Abstellflächen für Aufenthalts- und Werkstattcontainer, mobile Baugeräte sowie als Materiallagerflächen für den Einbau (z. B. Spundbohlen, kein Aushub).

Für schwimmendes Gerät stehen während der Bauzeit die folgenden Wasserflächen als Ausweichmöglichkeiten oder zum Ankern zur Verfügung

- vorhandene Ausweichstellen (Ostufer bei Wustermark HvK-km 23,000, Westufer bei Paaren-Falkenrehde HvK-km 29,700),
- Buchten am Westufer bei HvK-km 23,525 bis km 23,605, am Ostufer bei km 23,525 bis km 23,605 sowie bei HvK-km 26,650, am Ostufer bei HvK-km 30,300,
- Kanalüberbreite am Ostufer bei km 27,500 sowie
- die neue Wartestelle am Ostufer von HvK-km 25,485 bis km 25,870 nach deren Fertigstellung.

Entlang der Kanalstrecke werden vorhandene Wege, die zum Kanal bzw. am Kanal entlangführen und einen Anschluss zu öffentlichen Straßen haben, bauzeitlich als Bauzufahrten für Baugeräte, Bauleitung, Bauüberwachung, Baustellenpersonal und in geringem Umfang zum Materialtransport (z. B. für Wegertüchtigungen) genutzt. Massentransporte über diese Landanbindungen sind ausgeschlossen. Für die jeweiligen Einsatzzwecke werden sie bei Bedarf ertüchtigt und nach Beendigung der Baumaßnahmen in den ursprünglichen Zustand zurück versetzt.

3.2.7 Baggergut und Baureststoffe

Gemäß den Grundsätzen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) soll das Baggergut vorrangig dem Wirtschaftskreislauf zugeführt werden. Die beim Umgang mit dem Baggergut betroffenen Rechtsbereiche sind in der „Handlungsanleitung für den Umgang mit Baggergut aus Bundeswasserstraßen im Binnenland“ (HABAB – WSV 2017) dargestellt.

Beim Ausbau des Havelkanals anfallendes Bodenmaterial und Baggergut soll einer Verwertung oder Beseitigung zugeführt werden, insofern es nicht verwendet werden kann. Vor Ort wieder eingebaut werden soll Material, welches unbelastet ist (Materialwert BG-0 bzw. BM-0 der ErsatzbaustoffV) und geeignete bodenphysikalische Eigenschaften aufweist. Es ist vorgesehen:

- Material aus dem Abtrag für die Verfüllung des Böschungsfußgrabens zu verwenden,
- im Zuge des Bodenabtrags anfallenden Oberboden nach entsprechender Aufbereitung (Siebung) zur Rekultivierung der Bauflächen zu nutzen (unter Einhaltung der Anforderungen der BBodSchV, §§ 6 und 7 und der DIN 19731).

Gefährliche Abfälle sind zu deklarieren und in Abstimmung mit der SBB Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/Berlin GmbH (Bereich Abfallwirtschaft) sachkundig zu deponieren.

Die verbindliche Feststellung der Zuordnungsklassen nach Mantelverordnung und damit die Entscheidung über die Verwertung oder Beseitigung erfolgt nach einer ca. 6 Monate vor Baubeginn durchgeführten Beprobung und Analyse in Abstimmung mit dem LfU. Die Zuordnung und der Entsorgungsweg werden somit erst in der Ausführungsphase unter Berücksichtigung der dann gültigen Regelungen definiert.

Weitere Angaben zum Umgang mit Baggergut sind im Baggergutverbringungskonzept (PTW 2024) dargelegt.

3.3 Vorkehrungen

Die Maßnahmen zur Vorkehrung finden sich im Landschaftspflegerischen Begleitplan (Beilage 9), mit detaillierter Beschreibung. Im Hinblick auf die WRRL sind die folgenden Maßnahmen relevant:

- Lagemäßige Anpassung der Baustelleneinrichtungsflächen nach naturschutzfachlichen Kriterien (VO1)
- Keine Bauarbeiten in ausgewiesenen Bereichen sowie regelmäßige Kontrolle der Einhaltung der zu schützenden Tabuflächen durch den TdV unter Mitwirken der ökologische Baubegleitung (VO2)
- Vermeidung kritischer Belastungen des Gewässers durch Kontrollmessungen des Sauerstoffgehalts unterhalb der Baumaßnahme (VT2)
- Verfüllung der Steinschüttung oberhalb des Wasserspiegels mit Alginat-Oberbodengemisch (VT3)
- Vermeidung bzw. Minimierung von baubedingten Belastungen und Schadstoffeinträgen zum Schutz von Wasser und Boden (VB3)
- Verwendung von inertem Material für Auffüllungen der örtlichen Geländeanpassungen (VB5)
- Abschnitte mit technisch-biologischer Ufersicherung (begrüntes Deckwerk) (AE5)

3.4 Bau, anlagen- und betriebsbedingte Wirkfaktoren

Die für die Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie potenziell möglichen Wirkfaktoren sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Die Wirkfaktoren werden hinsichtlich ihrer Intensität und räumlichen Einwirkungsbereiche untersucht. Hieraus leitet sich die Relevanz der Wirkfaktoren für die weitere Prüfung (Abschichtung) und die Betroffenheit der verschiedenen im Untersuchungsgebiet liegenden bzw. an dieses angrenzenden Oberflächen- und Grundwasserkörper ab.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die für die Einschätzung der Auswirkungen auf die Wasserkörper nach WRRL relevanten bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren detailliert beschreiben.

Tabelle 3: Vorhabenbedingte Wirkungen - Wirkmatrix.

Maßnahmen	Wirkfaktoren	Mögliche Wirkung
Bau	1 Baubedingte Wirkfaktoren	
Baustraßen, Bau- stelleneinrichtung an Land und im Wasser, Arbeitsstreifen	1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruch- nahme	Bauzeitliche Nutzung von Wasserflächen (BE-Fläche und wasserseitige Durchführung der Baumaßnahmen)
	1.2 Baubedingte Gehölzverluste	Änderung des Uferbewuchs und der Beschattung
Alle Baumaßnahmen von Land und Wasser aus	1.3 baubedingte Erschütterungen (Eibringen von Spundwänden)	nicht relevant
	1.4 baubedingter Lärm	nicht relevant
	1.5 baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Lichtemissionen	nicht relevant
	1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)	Eintrag von Schadstoffen gem. Anlage 6 und 8 OGewV in der Bauphase. Risiko der Kontamination von Oberflächen- und Grundwasser.
Nassbaggerung und Transport von Nass- baggergut	1.7 Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute	Auswirkungen auf die Sauerstoffzehrung und Bildung einer Trübungsfahne. Rücklösung bzw. Remobilisierung von Stoffen der Anlage 6 bzw. Anlage 8 in der Wasser- bzw. der Schwebstoffphase
Anlage	2 Anlagebedingte Wirkfaktoren	
Erneuerung und Anlage von Betriebs- wegen	2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung, Aufschüttung)	Änderung der Grundwasserneubildung durch Versiegelung, Veränderung des Uferbewuchses und der Beschattungsverhältnisse
Kleinräumiger Rückbau und Wegeverlegung	2.2 Entsiegelung	Änderung der Grundwasser- neubildung durch Entsiegelung
Änderung des Gewässerprofils (Deckwerkser- neuerung, Erneuerung der Böschungs- sicherung inkl. Mineralischer Filter) und Sohlvertiefung	2.3 Anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie (Änderung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasser- fläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Landfläche [Über- deckung von Wasserfläche], Profi- laufweitung, Ufersicherung, Sohl- vertiefung)	Veränderung des Uferverlaufs (durch Abgrabung und Aufschüttung) und der Uferstruktur, Aufweitung und Vertiefung des Gewässerprofils
	2.4 Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschver- hältnisse von Grund- und Ober- flächenwasser	Veränderung der Austauschverhältnisse zwischen Grund- und Oberflächenwasser
	2.5 Veränderung der Wasser- spiegellagen (Gesamtwirkungen des VDE 17)	Veränderung der Wasser- spiegellagen durch Sohlvertiefung und Erhöhung des Querprofils im Bereich des VDE 17

Maßnahmen	Wirkfaktoren	Mögliche Wirkung
Betrieb	3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren	
Schiffahrtsbetrieb	3.1 Hydraulische Belastung durch den Schiffahrtsbetrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow)	Vorbelastung des Kanals Störung von Arten im unmittelbaren Umfeld der Wartestelle Gewöhnungseffekt anpassungsfähiger Arten
Nutzung von hergestellten Betriebswegen und Brücken	3.2 Verbesserung der Durchgängigkeit von Wander- und Radwegebeziehungen	nicht relevant
Schiffahrtsbetrieb	3.3 Störung (Lärm) durch den Schiffahrtsbetrieb nach Ausbau	nicht relevant

3.4.1 Baubedingte Wirkfaktoren

3.4.1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme

Oberflächenwasserkörper

Der Bau wird zum Großteil vom Wasser ausgeführt. Während der Bauphase erfolgt eine temporäre Inanspruchnahme von Wasserflächen durch Liegeplätze für Bauschiffe und Schuten. Zur Veranschaulichung der daraus resultierenden wasserseitigen Flächennutzung ist in der nachfolgenden Abbildung 3 eine schwimmende Geräteeinheit im Havelkanal dargestellt.

Genutzt werden die vorhandenen Ausweichstellen (Ostufer bei Wustermark HvK-km 23,000 und Westufer bei Paaren HvK-km 29,700) sowie die Buchten (Ost- und Westufer bei HvK-km 23,525 bis km 23,605 sowie Ostufer bei km 26,650 und km 30,300 (außerhalb der Tabufläche der Maßnahme VO2) und die Kanalüberbreite bei HvK-km 27,500, Ostufer sowie nach deren Fertigstellung die neue Wartestelle (Ostufer, HvK-km 25,485-25,870). (s. Kapitel 3.2.6.2, PTW 2024).

Vorhandene flache Uferbereiche wie z. B. am Ostufer bei HvK-km 26,650 sowie bei km 32,300 werden durch den Bau nicht betroffen (VO 2). Eine Überwachung der Tabuflächen erfolgt im Rahmen der ökologischen Baubegleitung.

Es wird im Bereich der BE-Flächen am Kanalufer jeweils eine temporäre Umschlagstelle nach Wahl des AN errichtet.

Durch die Liegehäfen bzw. Umschlagstellen kommt es nicht zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme. Es kommt zu keiner Überdeckung von Uferbereichen oder sonstigen Veränderungen, die den Gewässerkörper betreffen. Lediglich in der Bauphase werden Wasserflächen in, im Verhältnis zur Gesamtwasserfläche des OWK, geringem Umfang in Anspruch genommen. Eine nachteilige Veränderung der biologischen Qualitätskomponenten innerhalb des OWK, der zur Beurteilung der QK hilfsweise heranzuziehenden Hilfskomponenten sowie des chemischen Zustandes sind daher mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.



Abbildung 3: Schwimmende Geräteeinheit gegenüber am Liegehafen im südlichen Havelkanal (Quelle Google Maps, Stand: 26.08.20025).

Grundwasserkörper

Im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen an Land (Westufer, HvK-km 27,890 bis km 28,210 und km 30,200 bis km 30,500) können Baufahrzeuge und Materiallagerungen Bodenverdichtungen verursachen, was zu einer Reduzierung des Grobporenanteils und Erhöhung der Lagerungsdichte führt, wodurch wiederum der Luft- und Wasserhaushalt im Boden beeinträchtigt werden. Eine verringerte Grundwasserneubildung ist die Folge.

Die Lage verdichtungsempfindlicher Moorböden wurde daher bei Festlegung der Baustelleneinrichtungsflächen berücksichtigt (VO 1). Zufahrten sind an das bestehende Straßennetz angebunden. Weiterhin wird die landseitige bauzeitliche Flächeninanspruchnahme durch eine wasserseitige Durchführung der Maßnahmen (Sohlbaggerung- und Deckwerkserneuerung, Materialtransporte) auf ein möglichstes Minimum reduziert (VB 6). Zudem ist für bauzeitlich in Anspruch genommene Flächen nach Abschluss der Bauarbeiten eine Rekultivierung (Entfernen von Verunreinigungen, Auflockerung verdichteter Böden, Einsaat) vorgesehen (VB 1). Somit sind auf Ebene des Bewirtschaftungsplanes keine messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten.

3.4.1.2 Baubedingte Gehölzverluste

Oberflächenwasserkörper

Im Rahmen des Vorhabens kommt es zu Gehölzverlusten von ca. 4,62 ha (Gesamtuferlänge 13,2 km) entlang des Havelkanals. Bäume im Arbeitsstreifen/ -raum werden durch Baumschutzmaßnahmen (Schutzzaun, Stamm- und Wurzelschutz, Kronenrückschnitt etc.) soweit möglich erhalten (VT 1). Ein Teil der Gehölzverluste betrifft jedoch den Uferbewuchs (bis Böschungsoberkante) und beeinflusst somit die Strukturgüte des Havelkanals. Zudem kommt es aufgrund veränderter Beschattung in Folge der Gehölzverluste im Uferbereich zu einer möglichen Beeinträchtigung der Gewässerorganismen. Die Auswirkungen sind in Zusammenhang mit den anlagebedingten Gehölzverlusten zu betrachten.

3.4.1.3 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)

Oberflächenwasserkörper

Das Vorhaben beinhaltet keine Einleitung von Stoffen in Oberflächenwasserkörper. Ein Eintrag von Stoffen der Anlagen 6 bzw. 8 OGeV (2016) ist demnach ausschließlich durch den Eintrag geringster Mengen von Betriebsstoffen, z. B. durch Kontakt des Wassers mit Schmiermitteln, Lacken und sonstigen Schutzanstrichen denkbar. Darüber hinaus ist eine Emission von Stoffen aus der unvollständigen Verbrennung von Diesel möglich.

Um eine Einschätzung des Risikos eines solchen Eintrages liefern zu können, werden diejenigen Stoffe der Anlage 6 und 8 OGeV identifiziert, die überhaupt theoretisch durch das Vorhaben eingetragen werden können. So ist beispielsweise ein baubedingter Eintrag von Stoffen auszuschließen, die zur Gruppe der Pflanzenschutzmittel gehören oder Abbauprodukte von Pflanzenschutzmitteln sind. Auch ein Eintrag von Stoffen aus den Spundwänden ist ausgeschlossen, da diese ohne Korrosionsanstriche eingebaut werden.

Bei einem sachgemäßen Gebrauch der Baumaschinen und der Einhaltung von gesetzlichen Sicherheitsbestimmungen ist der Eintrag wassergefährdender Stoffe nach Anlage 6 und 8 OGeV (2016) während der Baumaßnahmen weitgehend vermeidbar. Daher sind auf Ebene des Bewirtschaftungsplanes keine messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen zu erwarten.

Für diejenigen Stoffe, die potenziell durch den Baubetrieb eingetragen werden können, erfolgt eine Einschätzung des Umfangs der Zusatzbelastung im Vergleich zur gegenwärtigen Situation. Die Charakterisierung der Stoffe findet sich für Stoffe der Anlage 6 sowie 8 OGeV (2016) in Anhang 1.

Grundwasserkörper

Einträge wassergefährdender Stoffe können durch die Einhaltung gesetzlicher Sicherheitsbestimmungen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen weitestgehend vermieden werden. Einen unfallfreien Baubetrieb vorausgesetzt, sind wesentliche Beeinträchtigungen des Grundwassers folglich auszuschließen.

3.4.1.4 Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute

Oberflächenwasserkörper

Für die Anpassung der Querprofile des Kanals sind Vertiefungen der Sohle und Anpassungen der Ufer notwendig. Während der Bauphase kommt es durch diese Baggerungen und den Transport von Baggergut (Verluste von der Schute) zu einer Erhöhung der Schwebstoffkonzentrationen im Gewässer. Feinste abgesunkene Partikel werden aufgewirbelt und eine Trübungsfahne entsteht, deren Folgen eine vorübergehende Verschlechterung der Sichttiefe sowie eine erhöhte Sauerstoffzehrung in der Suspension sind. Die Ausprägung einer Trübungsfahne kann je nach Zusammensetzung, Gewässermorphologie und Fließgeschwindigkeit unterschiedlich sein (s. Abbildung 4). Ebenso hängt die Verteilung im Havelkanal von der Fließrichtung ab, welche je nach Schleusen- und Wehreinrichtung gen Norden oder gen Süden gerichtet sein kann. Vornehmlich fließt das Wasser vom Havelkanal in Richtung UHW. Richtungswechsel konnten in der Vergangenheit insb. während der Sommermonate nachgewiesen werden (BFG 2013).

Die BfG hat im Juli 2018 im Mündungsbereich SPK/Havelkanal (bei HvK-km 34,100) baggerbegleitende Untersuchungen durchgeführt um herauszufinden, welchen Einfluss Baggerung und Baumaßnahmen auf die Gewässergüteparameter haben. Dabei konnten keine kritischen Sauerstoffkonzentrationen festgestellt werden. Eine Trübung fand sich vornehmlich im Umfeld der Baggermaßnahme (Wirkbereich ca. 100 m). Bereits nach wenigen Stunden war ein deutliches Abklingen erkennbar, nach ca. 6-7 h war ein Einfluss der Baggerung nicht mehr nachweisbar. Als Gründe für die Resultate nennt BFG (2020) das Vorhandensein wenig sauerstoffzehrender Sedimente (aufgrund von häufiger Aufwirbelung durch die Schifffahrt), eine schnelle Sedimentation wegen geringer Fließgeschwindigkeiten und die deutliche Sauerstoffproduktion durch Phytoplankton (v. a. entlang des planktonreichen Havelkanals, BFG 2020).

Auch bei den Messungen im Juli 2014 sowie im Juli 2015 am Sacrow-Paretzer Kanal (UHW-km 27,750 – 28,500 bzw. 30,500 – 33,100) wurden keine signifikanten Änderungen der Sauerstoffkonzentration infolge der Baggerung gemessen (BFG 2014, 2016). Eine Erhöhung der Trübung zeigte sich im Juli 2015 vor allem im Bereich um die Baggerstelle. Flussabwärts in 850 m unterhalb der Baggerstelle waren noch ca. 56 % der Trübung messbar und in 1,75 km Entfernung zur Baggerstelle war eine deutlich abgeschwächte Trübungsfahne festzustellen. Hinsichtlich pH-Wert und Wassertemperatur wurden keine signifikanten Veränderungen festgestellt.

Der Einfluss der Baggerung auf die Gewässergüte wird insgesamt als nicht dauerhaft bewertet (BFG 2016).

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Bewertung flussgebietsspezifischer Schadstoffe und weiterer physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten sind nicht zu erwarten, da durch die Baggerungen keine Stoffe eingetragen werden. Die Möglichkeit negativer Auswirkungen besteht nur dann, wenn durch Baggerungen im vom Vorhaben direkt betroffenen Havelkanal (DEBB5852_153) die Grenzwerte der Teilkomponenten überschritten sind und sich Schadstoffe durch die Trübungsfahne in der Havel bei Ketzin (DEBB80001585313) oder dem Havelkanal oberhalb (DEBB5852_154) des Vorhabens ausbreiten. Für die in Folge der Baggerung auftretende Trübungsfahne, wird aufgrund der Baggerbegleitenden Untersu-

chungen in der Havelkanalmündung (BfG 2020), eine Reichweite von 250 m – 1,75 km stromabwärts angenommen, wobei 250 m bei einer sehr geringen Fließgeschwindigkeit, z. B. im Sommer im Havelkanal, zu erwarten sind. Durch die geringe Fließgeschwindigkeit des Havelkanals ist von einer vorrangigen Sedimentation der Stoffe im betroffenen Havelkanal und nicht von einer Verdünnung der Trübung auszugehen (BfG 2020).

Zur Vermeidung von kritischen Belastungen des Havelkanals in der Bauphase und zum Ausschluss negativer Wirkungen auf den biologischen Zustand werden baubegleitende Sauerstoffmessungen vorgesehen (VT2). Bei Unterschreitung des kritischen Grenzwerts von 4 mg/l an 5 aufeinander folgenden Tagen in Phasen des Baubetriebs wird die Bautätigkeit bis zur Verbesserung dieses Zustandes eingestellt (Bauzeitenbeschränkung).



Abbildung 4: Beispiel der Ausprägung einer Trübungsfahne im Mündungsbereich des „Havelkanal-153“ in die „Havel bei Ketzin“ (Quelle Bing Maps (zuletzt geprüft 08.2019)).

Aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften können Sedimente als Schadstoffsinken wirken. Die Stoffe, vor allem Schwermetalle, werden gebunden, bleiben unter sauerstofffreier Umgebung immobil und werden so im Laufe der Zeit akkumuliert. Kommen diese Sedimente nun im Zuge einer Aufwirbelung oder Ausbaggerung erneut mit Sauerstoff in Kontakt, werden biologische Oxidations- und Versauerungsprozesse ausgelöst, die dazu führen können, dass die Schadstoffe freigesetzt werden.

Im Sedimentgutachten (BfG 2009) wurden 84 Sedimentproben aus dem Havelkanal und 76 Rammkernsonden aus dem Uferbereich entnommen und auf ausgewählte Schadstoffe aus

Anlage 6 und 8 OGewV untersucht (s. Tabelle 4). Diagramme zu den einzelnen betrachteten Schadstoffkonzentrationen befinden sich in Anhang 2.

Tabelle 4: Gemessene Schadstoffe und Überschreitungen gemäß Sedimentklassifizierung nach FGG ELBE (2013).

Stoff	Anlage	Oberer Schwellenwert	Überschreitungen oberer Schwellenwert Bagger (0-0,5 m Tiefe; Proben gesamt 84)	Überschreitungen oberer Schwellenwert Rammkernsonde (1-2 m Tiefe; Proben gesamt 76)
Arsen	6	40 mg/kg	-	-
Chrom	6	640 mg/kg	-	-
Kupfer	6	160 mg/kg	11 Proben	-
PCB-28	6	20 µg/kg	-	-
PCB-52	6	20 µg/kg	-	-
PCB-101	6	20 µg/kg	-	-
PCB-138	6	20 µg/kg	2 Proben	-
PCB-153	6	20 µg/kg	-	-
PCB-180	6	20 µg/kg	1 Probe	-
Zink	6	800 mg/kg	-	-
Anthracen	8	0,31 mg/kg	1 Probe	-
Cadmium	8	2,3 mg/kg	28 Proben	-
Blei	8	53 mg/kg	2 Proben	1 Probe
Quecksilber	8	> 0,47 mg/kg	2 Proben	1 Probe

Die jeweiligen oberen Schwellenwerte setzen sich aus den in den nationalen Umsetzungen der EG-WRRL definierten Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnormen (JD-UQN) aus Deutschland und Tschechien zusammen. Weiterhin werden verschiedene Grenzwerte aus der Literatur abgeleitet. Dabei wird nach dem Prinzip des „Portable Effect Level“ (Konzentrationen über dieser Grenze werden höchst wahrscheinlich eine toxische Wirkung haben) gemäß DECKERE ET AL. (2011) vorgegangen (FGG ELBE 2013).

Zu Überschreitungen des oberen Schwellenwertes kommt es bei den Schadstoffen Kupfer, PCB-138, PCB-180, Anthracen, Cadmium, Blei und Quecksilber.

3.4.2 Anlagebedingte Wirkfaktoren

3.4.2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung, Aufschüttung) in Zusammenhang mit anlagebedingter Veränderung der Gewässermorphologie (Änderung der Sohl- und Uferstruktur: Umwandlung Land- in Wasserfläche (Abgrabung) bzw. Wasser- in Landfläche (Überdeckung von Wasserfläche), Sohlvertiefung, Profilaufweitung, Einbau Spundwände)

Oberflächenwasserkörper

Ausbaubedingt kommt es insbesondere durch die Deckwerkserneuerung, die Neuprofilierung der Kanalseitendämme, den Betriebswegebau und Geländeanpassungen zu Gehölzverlusten von ca. 8,13 ha (Gesamtuferlänge 16,9 km). Für die Bewertung sind insbesondere die

betroffenen Ufergehölze relevant, die teilweise in der Steinschüttung wurzeln. Der Verlust dieser Gehölze kann Auswirkungen haben auf:

- die unterstützende Qualitätskomponente Hydromorphologie durch Auswirkungen auf den Parameter „Uferstruktur/ Ufergehölze“,
- die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fische sowie die Makrophyten durch Veränderung der Beschattungsverhältnisse.

Auswirkungen auf die besiedelbaren Substrate für insbesondere das Makrozoobenthos durch Verlust flutender Wurzelbärte sind vorliegend nicht relevant, da derartige Strukturen unterhaltungsbedingt am Havelkanal nur im Bereich der naturnahen Buchten vorkommen.

Die Bewertung der bereits im Bestand als sehr stark verändert eingestuften Gewässerstrukturgüte ändert sich dadurch nicht. Eine vorhabenbedingte Verschlechterung der Bewertung der Gewässerstruktur als Grundlage für die hydromorphologische Qualitätskomponente ist daher auszuschließen. Für die biologische Qualitätskomponente Makrozoobenthos ist eine Betroffenheit durch die Veränderung der Beschattungsverhältnisse möglich. Aufgrund der vorkommenden Arten ist jedoch keine an den für die Bewertung maßgeblichen Untersuchungsstellen messbare oder in der Natur nachweisbare Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponente anzunehmen. Das im Uferbereich vorkommende Arteninventar ist in den Ausbauabschnitten von wenigen weit verbreiteten Arten sowie Neozoen dominiert. Die Beschattung spielt für diese Arten eine untergeordnete Rolle. Eine weitere Zunahme von Neozoen durch die Verringerung der Beschattung ist nicht bekannt und vorliegend nicht anzunehmen. Durch den Schutz der naturnahen Buchten wird verhindert, dass dort vorkommende Arten durch die Baumaßnahme beeinträchtigt werden. Hierdurch wird auch sichergestellt, dass ggf. im Übergangsbereich der naturnahen Buchten zu den Abschnitten mit Trapezprofil auftretende flutende Wurzelbärte nicht beeinträchtigt werden.

Die vorkommenden Fischarten werden durch die Veränderung der Beschattungsverhältnisse nicht nachteilig beeinträchtigt. Der betroffene Kanalabschnitt weist aufgrund der bestehenden Ufersicherung und der Nutzung als Bundeswasserstraße eine bundeswasserstraßentypische Fischfauna auf, die durch Flussbarsch, Plötze (Rotaugen) und sonstige Weißfische dominiert ist. An dieser Situation ändert auch die Veränderung der Beschattung nichts.

Durch die verringerte Beschattung kann es zu einer Verbesserung der Wuchsbedingungen für Wasserpflanzen (Makrophyten, Phytobenthos und Phytoplankton) kommen. Dieser Umstand ist im Hinblick auf das Schutzgut Wasser nicht nachteilig zu bewerten. Der Umfang der Zunahme von Makrophyten kann vorliegend nicht sicher eingeschätzt werden, da weitere Faktoren, insbesondere die Schifffahrt und Unterhaltungsmaßnahmen für die Bestandsentwicklung der Makrophyten eine maßgebliche Rolle spielen.

Aufgrund der räumlichen und zeitlichen Begrenzung sind auf Ebene des Bewirtschaftungsplanes keine messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen zu erwarten.

Das Erfordernis der Herstellung von Ausgleichsmaßnahmen auf Grundlage der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bleibt hiervon unberührt. Durch Ausgleichspflanzungen (Maßnahme AE2, AE3 und AE5) werden auf ca. 2,05 km Länge Ufergehölze wiederhergestellt.

Die Veränderung der Uferstruktur durch Abgrabung und „Glätten“ der Bögen sowie der Deckwerksneubau erfolgen im Zuge der Instandsetzung der Kanalseitendämme. Dadurch wird ein stetiger Uferverlauf hergestellt, welcher zu Abgrabung bzw. Überdeckung von Land- bzw.

Gewässerflächen führt. Es wird eine Gewässerfläche von ca. 1,60 ha überdeckt. Gleichzeitig entstehen durch Abgrabungen von Landflächen auf 4,11 ha Wasserflächen neu. Netto entstehen somit ca. 2,51 ha Wasserflächen neu.

Nach Abgrabung und Neuprofilierung werden die Ufer mit einem Deckwerk aus Natursteinen auf Mineralkornfilterschichten wiederhergestellt. Da ein Großteil der Ufer im Bestand bereits mit Deckwerken versehen und zum Großteil verbaut ist (IHU 2022), werden sie durch Berücksichtigung von Maßnahme VT3 in ihrer Funktion kaum verändert. Es ist davon auszugehen, dass eine Wiederbesiedelung mit einer dem derzeitigen Zustand vergleichbaren Artenzusammensetzung innerhalb eines Zeitraumes eines Bewirtschaftungszykluses erfolgt. Da die bestehende Besiedelung maßgeblich aus ubiquitären Arten besteht, ist eine Wiederbesiedelung aus den über den gesamten Kanalabschnitt verteilten Refugialräumen voraussichtlich in sehr viel kürzerer Zeit, d. h. innerhalb eines oder zweier Jahre, zu erwarten. Die im Havelkanal bestehenden, unverbauten flachen Uferabschnitte bei HvK-km 26,600 - 26,750 und 30,300 sowie 32,180 - 32,310 (Ostufer) sowie bei HvK-km 27,400 - 27,600 und 29,600 - 29,800 (Westufer) werden erhalten und nicht verbaut (VO2). Die Bucht mit Sportboothafen bei HvK-km 27,095 - 27,180 (Westufer) wird ebenfalls in der bestehenden Situation erhalten (VO2). Das Deckwerk wird dort in Form von Böschungskegeln verschwenkt oder abgesenkt (Beilage 2).

Um die erforderliche Wassertiefe (BWU – 4,0 m) als Voraussetzung für die Vollabladung von Schiffen zu gewährleisten, wird im HvK generell die Sohle von derzeit etwa 26,05 m ü. NHN auf künftig 25,20 m ü. NHN vertieft. Insgesamt sind hierbei subhydrische Böden auf einer Fläche von rd. 27,23 ha betroffen. Aufgrund der Vorgeschichte zum Bau des Kanals (Sand- einsprengungen) sowie der anthropogenen Überprägung durch die Schifffahrt und eine mäßige Unterhaltung kommt den Böden keine besondere Bedeutung zu. Es sind auf Ebene des Bewirtschaftungsplanes keine messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen zu erwarten.

Vorübergehend gehen von Gewässerorganismen besiedelbare Strukturen verloren. Diese werden im Bereich der Gewässerböschung und -sohle durch identische bzw. vergleichbare Strukturen ersetzt. Da die Umsetzung des Vorhabens abschnittsweise erfolgt, kann eine sukzessive Neubesiedelung der neu geschaffenen Ufer- und Sohlbereiche angenommen werden. Eine messbare oder in der Natur nachweisbare Veränderung der Selbstreinigungskraft des Gewässers ist somit durch die räumliche und zeitliche Begrenzung (bis zur Wiederbesiedelung) nicht zu erwarten.

Grundwasserkörper

Durch den Ausbau des Havelkanals kommt es zu einer anlagebedingten Teilversiegelung. In Verbindung mit einer Entsiegelung ergibt sich eine Netto- Neuversiegelung von ca. 1,21 ha. Da diese Versiegelungs-Flächen häufig im Bereich der Betriebswege und Bankette bestehen, kann der Niederschlag weiterhin seitlich parallel zu Betriebsweg und Bankett versickern. Diese Neuversiegelung führt somit mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu einer messbaren oder in der Natur nachweisbaren Veränderung der Grundwasserneubildung.

Ein Neueinbau von Spundwänden erfolgt im Bereich des Liegehafens am Stützpunkt Wustermark am Ostufer bei HvK-km 23,508 - 23,575 auf ca. 68 m Länge, der Wartestelle zwischen HvK-km 25,485 - 25,870 (370 m Länge), der Brücke Paaren-Falkenrehde (km 30,109 bis 30,233) auf ca. 130 m Strecke sowie im Bereich der Betriebswegebrücken (HvK-

km 24,861 und km 27,292). Da der Spundwandeinbau nur in einigen Segmenten stattfindet, ist ein seitliches Abströmen des Grundwassers auch weiterhin möglich und eine großflächige aufstauende Wirkung der Spundwände kann ausgeschlossen werden.

3.4.2.2 Entsiegelung

Grundwasserkörper

Es findet eine kleinräumige Entsiegelung statt, insbesondere auch Teilentsiegelungen. Es werden ca. 0,25 ha entsiegelt, was sich durch eine Erhöhung der Versickerung von Niederschlag und der Verminderung des Abflusses positiv auf die Grundwasserneubildung auswirken kann. Aufgrund der Kleinräumigkeit und in Kombination mit der Neuversiegelung kommt dem jedoch eher eine nachrangige Bedeutung zu, weshalb mit hoher Wahrscheinlichkeit keine messbare Veränderung der Grundwasserneubildungsrate auftritt.

3.4.2.3 Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschverhältnisse (Oberflächenwasser – Grundwasser)

Grundwasserkörper

Die BAW hat im Jahr 2010 Untersuchungen durchgeführt, um die Auswirkung des Vorhabens auf die Grundwasserstände in der näheren Umgebung festzustellen (BAW 2011). Hierbei wurden vor und nach Baggerungen im Havelkanal die umliegenden Grundwasserstände gemessen. Die Untersuchung erfolgte abschnittsweise, welche je nach Baugrund im Kanal- und Uferbereich festgelegt wurden.

- Abschnitt km 22,9 bis 26,0

Gemäß Gutachten „lässt sich ein Einfluss der Unterhaltungsbaggerung auf die hydraulische Anbindung des Grundwassers an den Kanal nicht erkennen“. Dort wo „Geschiebemergelschichten an der Kanalsohle anstehen [...], sind nur geringfügige baubedingte Auswirkungen auf die hydraulische Anbindung zwischen Kanal- und Grundwasser zu erwarten. [...] Die Grundwasserverhältnisse [werden] nur geringfügig beeinflusst“ (BAW 2011).

Insgesamt können „aufgrund der hohen Heterogenität der Sedimentschichten an der Kanalsohle [...] jedoch lokal vorhabenbedingte, temporäre Änderungen der kanalnahen Grundwasserverhältnisse nicht ausgeschlossen werden“ (BAW 2011).

- Abschnitt km 26,0 bis 27,4

„Auch in diesem Abschnitt lässt sich keinerlei Auswirkung der Unterhaltungsbaggerung auf die hydraulische Anbindung zwischen Grundwasser und Kanal erkennen“ (BAW 2011).

- Abschnitt km 27,4 bis 30,0

Hier sind „keine signifikanten Auswirkungen“ zu erkennen.

„Signifikante Auswirkungen der Unterhaltungsbaggerungen auf die hydraulische Anbindung zwischen Kanal und Grundwasser sind auch hier nicht zu erkennen“ (BAW 2011).

- Abschnitt km 30,2 bis 32,9

„Da diese Geschiebemergelschichten durch die geplanten Baggerungen nur zu einem geringen Teil ausgeräumt werden, ist davon auszugehen, dass die geplanten Ausbaumaßnahmen in diesem Kanalabschnitt die geohydraulische Funktion dieser Schicht nur gering-

fällig ändern und damit keine relevanten Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse haben werden“ (BAW 2011).

- Abschnitt km 32,9 bis 33,8

„Während der Unterhaltungsbaggerungen, die in diesem Abschnitt durchgeführt wurden, konnte keine Veränderung der hydraulischen Anbindung zwischen Kanal und Grundwasser beobachtet werden.“ Potenzialunterschiede zwischen Kanal und Grundwasser sind „nicht auf eine diskrete Sedimentschicht an der Kanalsohle [Kolmationsschicht], sondern auf die hydraulische Wirkung der Gesamtstrecke zwischen Kanalsohle und den Grundwassermessstellen zurückzuführen [...]“ (BAW 2011).

- Schlussfolgerung

„Aufgrund der geologischen Gegebenheiten und den Messergebnissen kann für die Kanalabschnitte in denen unter der Kanalsohle geringdurchlässige Schichten (Torf- und Faulschlammsschichten, Geschiebemergelschichten) anstehen davon ausgegangen werden, dass durch die Ausbaumaßnahmen die kanalnahen Grundwasserverhältnisse nicht relevant beeinflusst werden“ (BAW 2011). In anderen Bereichen (km 23,8 – 24,2; km 24,9 – 26,0 und km 32,9 – 33,8) können infolge „der Heterogenität der Baugrundverhältnisse [...] lokal vorhabensbedingte temporäre Beeinflussung der kanalnahen Grundwasserverhältnisse nicht sicher ausgeschlossen werden. Falls die temporären Änderungen auftreten, werden sie sich jedoch auf einen geringfügigen Anstieg der kanalnahen Grundwasserstände um maximal 2 bis 3 Dezimeter beschränken“ (BAW 2011).

Insgesamt belegt die Untersuchung von BAW (2011) und LfU (E-Mail vom 25.04.2019) sowie die Berechnungen von DR. HAUPT (2019), dass der Havelkanal nicht über eine durchgängige Kolmationsschicht verfügt, die im Zuge von Baggerungen entfernt werden könnte. Eine auf Ebene des Bewirtschaftungsplanes messbare oder in der Natur nachweisbare Auswirkung auf das Grundwasser und somit auf den Bodenwasserhaushalt ist daher nicht zu erwarten.

3.4.2.4 Anlagebedingte Veränderung von Wasserspiegellagen (Gesamtwirkung von Projekt 17)

Oberflächenwasserkörper

Im BfG-Bericht (2013) zu den wasserwirtschaftlichen Verhältnissen des Projektes 17 liegen die Prognosen der maximalen Wasserspiegeländerungen bei mittlerem Hochwasser an der Mündung des Havelkanals bei 0,3 cm (siehe Tabelle 5). Bei Mittelwasser und Niedrigwasser ergeben sich keine Auswirkungen auf die Wasserspiegellagen. Die Wasserspiegelunterschiede zwischen Ist- und Ausbauzustand sind auch bei Hochwasser sehr klein und liegen selbst bei großen Abflüssen, bei denen die baulichen Änderungen am stärksten wirken, im Millimeterbereich und damit im Bereich der üblichen Messunsicherheiten bei der Erfassung von Wasserspiegellagen.

Tabelle 5: Ausbaubedingte Wasserspiegellagenveränderung am Pegel Ketzin (BfG 2013).

	Wasserspiegelverfall [cm]				
Station	Kilometer UHW-km	MNQ-Bereich	MQ-Bereich	MHQ-Bereich	HQ-Bereich
Ketzin	34,05	0	0	-0,3	-0,3

Das Vorhaben führt hinsichtlich der Änderung der Wasserspiegellagen zu keiner auf Ebene des Bewirtschaftungsplanes messbaren oder in der Natur nachweisbaren anlagebedingten Auswirkung.

3.4.3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren

3.4.3.1 Hydraulische Belastung durch den Schifffahrtsbetrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow).

Insbesondere im Bereich der neuen Wartestelle nördlich von Buchow-Karpzow kommt es durch das vermehrte An- und Ablegen sowie Manövrieren der Schiffe zu hydraulischen Belastungen durch den schiffsbedingten Wellenschlag und den Schraubstrahl der Schiffe. Im Uferbereich ökologisch besonders bedeutsam sind der Absunk und die Rückströmung, die mit einer hydraulischen Belastung (Bugwelle, Sog, Heckwellen) und einer höheren Fließgeschwindigkeit verbunden sind. Diese hydraulischen Belastungen können zur temporären Störung der aquatischen Fauna (ins. Makrozoobenthos) führen. Aufgrund der Vorbelastung des Kanals und der räumlichen Begrenzung der Störung von Arten auf das unmittelbare Umfeld der Wartestelle wird diese Wirkung als auf Ebene des Bewirtschaftungsplanes als nicht messbar oder in der Natur nachweisbar eingeschätzt. Es kommt voraussichtlich zu einem raschen Gewöhnungseffekt der vorkommenden, überwiegend anpassungsfähigen Arten.

4 Identifizierung und Beschreibung der betroffenen Wasserkörper

4.1 Identifizierung der von den Wirkfaktoren betroffenen Wasserkörper

Die Gewässer im Wirkungsbereich des Vorhabens gehören zur internationalen Flussgebiets-einheit Elbe (IFGE Elbe), deren Einzugsbereich sich über Teile der EU-Mitgliedstaaten Deutschland, Tschechische Republik, Republik Polen und Republik Österreich erstreckt. Die Größe des Gesamteinzugsgebietes beträgt 148.268 km², davon liegen 96.269 km² (65,54 %) in Deutschland. Im Bundesland Brandenburg beträgt der deutsche Anteil 23.412 km² (24,4 %).

Die Flussgebietseinheit teilt sich in 10 Koordinierungsräume auf, welche jeweils ein oder mehrere hydrologische Teileinzugsgebiete der Elbe umfassen. Die Gewässer im Wirkungsbereich des Vorhabens sind dem Koordinierungsraum und der Planungseinheit Havel (HAV) zuzuordnen. Innerhalb der Planungseinheit wurden nach hydrologischen Gesichtspunkten Wasserkörper der Flüsse abgegrenzt, die auch die Einzugsgebiete von Nebengewässern der Elbe oder Teile davon umfassen.

Die Havel verläuft von der südmecklenburgischen Seenplatte bei Dambeck und mündet über den Gnevesdorfer Vorfluter in die Elbe. Ihr Einzugsgebiet umfasst ca. 23.860 km². Davon liegen 23.790 km² (99,7 %) in Deutschland.

4.1.1 Oberflächenwasserkörper

In der folgenden Tabelle 6 sind die OWK und der GWK, welche im Untersuchungsgebiet liegen, dargestellt.

Von den in Kapitel 3.4 beschriebenen Wirkungen unmittelbar betroffen ist der OWK Havelkanal (DE_RW_DEBB5852_153), in welchem das Vorhaben umgesetzt wird. Zudem sind Auswirkungen auf den oberhalb liegenden OWK Havelkanal (DE_RW_DEBB5852_154) und unterhalb anschließenden OWK Havel bei Ketzin (DE_LW_DEBB80001585313) denkbar. Diese werden im Folgenden genauer beschrieben und die zu erwartenden Auswirkungen bewertet.

Der Pesterlakegraben (DE_RW_DEBB58526_431), der Satzkornsche Graben (DE_RW_DEBB58528_432) sowie der Priorter Graben (DE_RW_DEBB585282_897) und der Großer Graben Wustermark (DE_RW_DEBB5852822_1353), welche in den Satzkornschen Graben münden, sind hydraulisch nicht unmittelbar, sondern über Pumpwerke an den Havelkanal (DE_RW_DEBB5852_153), angebunden. Auswirkungen auf die genannten OWK können daher ausgeschlossen werden. Sie werden im Folgenden nicht betrachtet.

Mögliche Auswirkungen des Verkehrsprojekts Deutsche Einheit Nr. 17 (VDE 17) auf den OWK Paretzer Polder (DE_RW_DEBB585294_898) wurden im Verfahren zum Ausbau des „Sacrow-Paretzer-Kanals (SPK) mit Mündungsbereich Havelkanal (Hvk)“ berücksichtigt. Auch dieser wird im Folgenden nicht betrachtet.

Tabelle 6: Wasserkörper im Untersuchungsgebiet (grau: vom Vorhaben betroffene Wasserkörper).

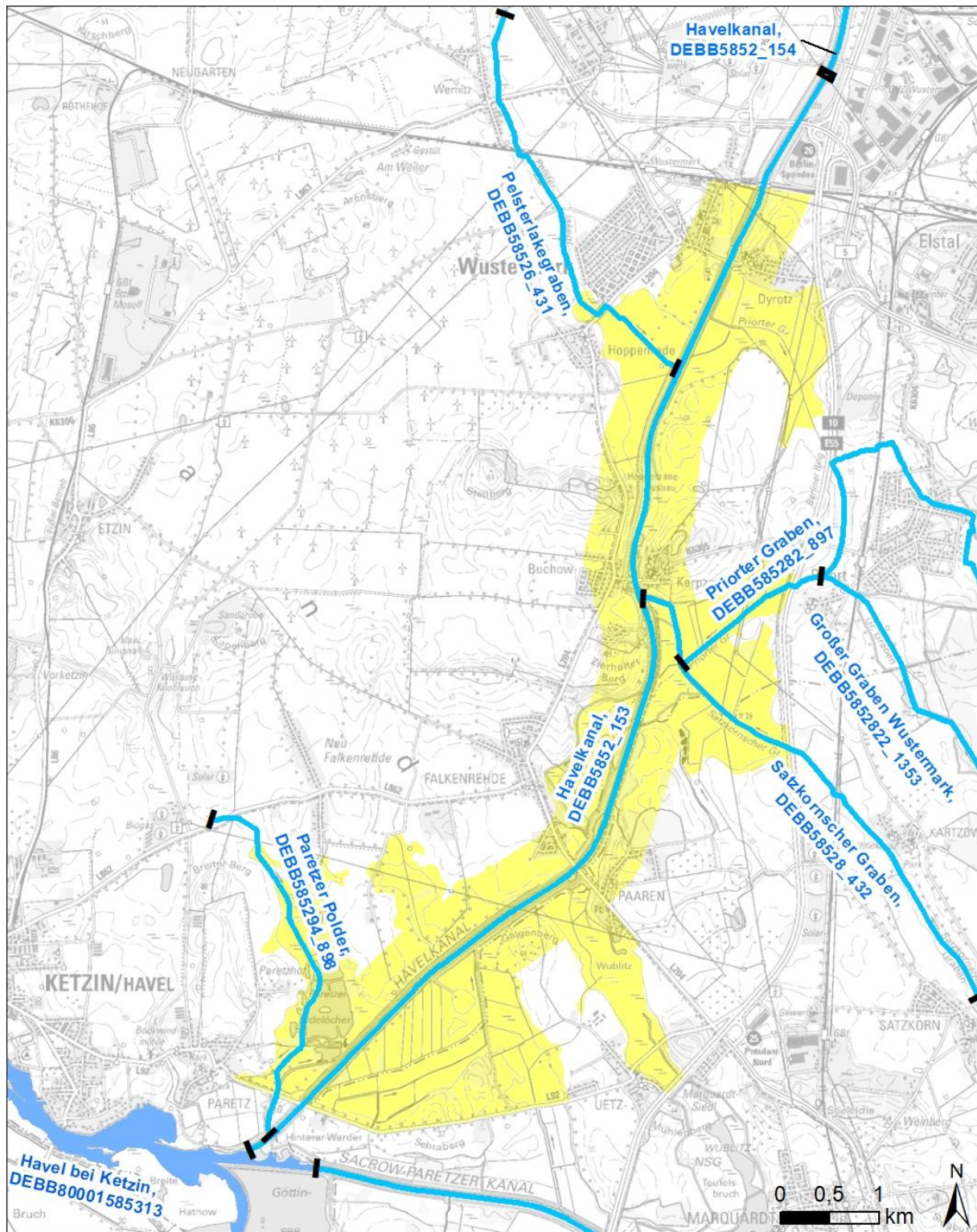
Wasserkörper-ID	Wasserkörper Name
Fließgewässerwasserkörper	
DE_RW_DEBB5852_153	Havelkanal
DE_RW_DEBB5852_154	Havelkanal (oberhalb des Vorhabengebietes)
DE_RW_DEBB58526_431	Pelsterlakegraben
DE_RW_DEBB 585282_897	Priorter Graben
DE_RW_DEBB 5852822_1353	Großer Graben Wustermark
DE_RW_DEBB 58528_432	Satzkornscher Graben
DE_RW_DEBB 585294_898	Paretzer Polder
Seewasserkörper	
DE_LW_DEBB80001585313	Havel bei Ketzin (unterhalb des Vorhabengebietes)

In Nachbarschaft zum Vorhaben außerhalb des UG liegen zudem die Oberflächenwasserkörper:

- Havel-17 DE_RW_DEBB58_17
- Havelkanal-155 DE_RW_DEBB5852_155
- Großer Havelländischer Hauptkanal-187 DE_RW_DEBB5878_187
- Schlaggraben-467 DE_RW_DEBB58782_467
- Sacrow-Paretzer Kanal-890 DE_RW_DEBB585192_890
- Havel-8 (Dammgraben) DE_RW_DEBB58_8
- Trebelsee DE_LW_DEBB80001585337

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die benachbarten Oberflächenwasserkörper sind nicht zu erwarten.

In der Abbildung 5 sind der Havelkanal-153 und die angrenzenden Oberflächenwasserkörper dargestellt.



Legende

- Fließgewässerkörper
- Seewasserkörper
- Untersuchungsgebiet

Quellen:

- © Land Brandenburg; dl-de/by-2-0; Daten LfU BB, lwbody_debb.shp, rwbody_debb.shp; Stand der Daten: 13.10.2021
- WMS BB-BE DTK50 Grau: © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0

Abbildung 5: Havelkanal-153 und angrenzende Oberflächenwasserkörper.

4.1.2 Grundwasserkörper

Grundwasser ist entsprechend den Begriffsbestimmungen des § 3 Nr 3 WHG (Art. 2 Nr. 2 WRRL) alles „unterirdische Wasser in der Sättigungszone, das in unmittelbarer Berührung mit dem Boden oder dem Untergrund steht“. Im Grundwasser bildet der Grundwasserkörper die kleinste Bewertungs- und Bewirtschaftungseinheit. Hierbei handelt es sich um ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter. Bei der Abgrenzung wurden die hydraulischen und geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse, untergeordnet auch die anthropogenen Einwirkungen, berücksichtigt.

Im Wirkungsbereich des Vorhabens liegt der Grundwasserkörper Untere Havel 4 (DE_GB_DEBB_HAV_UH_4), s. Abbildung 6. Die Gesamtfläche des GWK beträgt 1.946 km², davon liegen 96 % in Brandenburg.

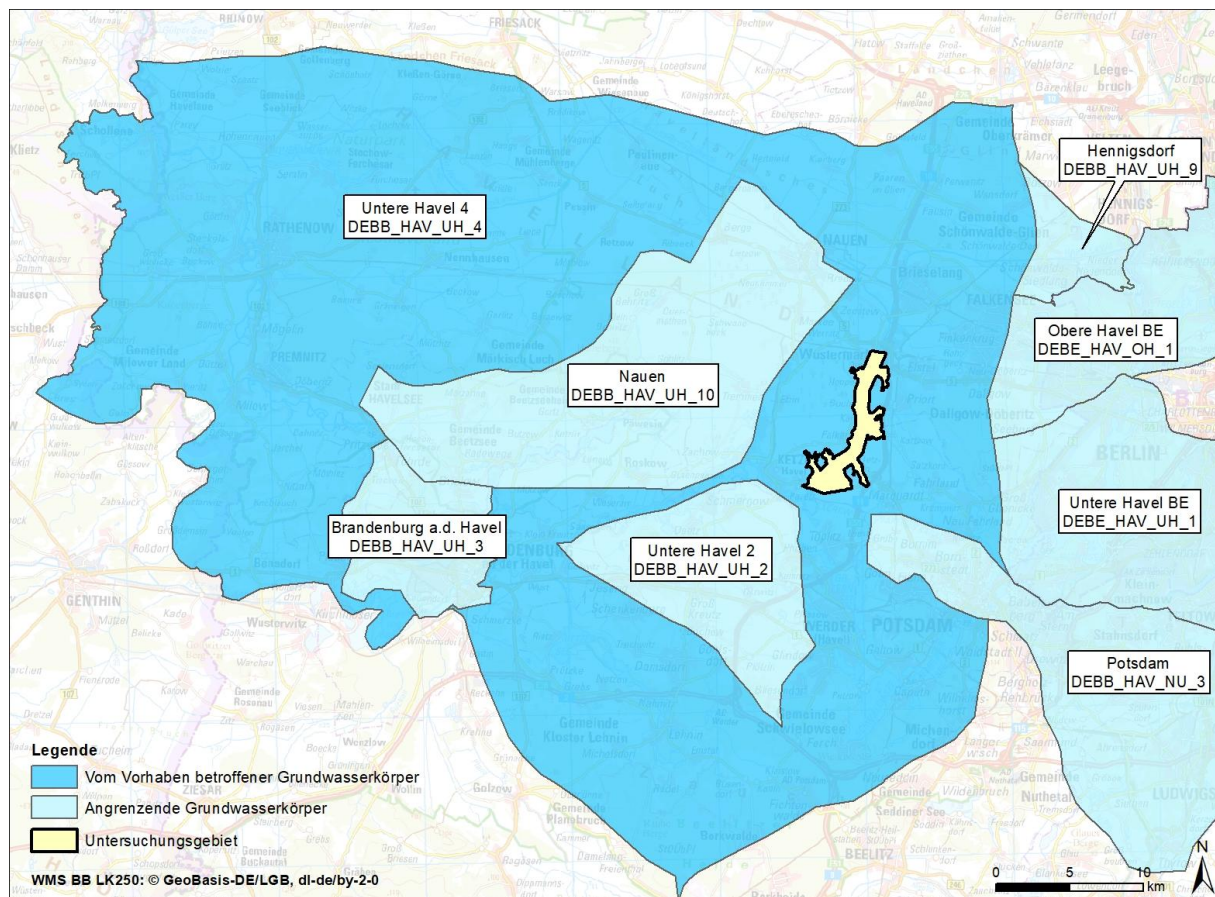


Abbildung 6: Vom Vorhaben betroffener und umliegende Grundwasserkörper.

4.2 Ist-Zustandsbeschreibung der betroffenen Oberflächenwasserkörper

4.2.1 Havelkanal-153 (DEBB5852_153)

Allgemeine Angaben:

- Wasserkörperbezeichnung: Havelkanal
- Kennung: DE_RW_DEBB5852_153
- Gewässertyp: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern (LAWA-Typcode: 19)
- Kategorie: künstlich
- Signifikate Belastungen:
 - **Gemäß 3. BWP (FGG ELBE 2022A):**
 - Diffuse Quellen: Landwirtschaft, Atmosphärische Deposition
 - Wasserentnahme: Andere
 - Physische Veränderung von Kanal/ Bett/ Ufer/ Küste
 - Hydrologische Änderungen

4.2.1.1 Verwendete Daten

Vom LfU Brandenburg wurden keine Daten zu Makrophyten und Fischen übermittelt, beide QK sind im Steckbrief für den OWK Havelkanal (DEBB5852_153) zum 3.BWP nicht bewertet, s. Tabelle 7. Im August 2019 erfolgte eine eigene Makrophytenkartierung.

Im Jahr 2009 erfolgten Erfassungen der BfG (2011) zur Fischfauna. Es stellte sich heraus, dass im Havelkanal die übliche, für Wasserstraßen typische, Besiedlung herrscht, diese wurde u. a. dokumentarisch von Vilcinskas und Wolters (1994) und dem IfB (2011) aufgenommen. Es liegen keine Gründe für grundlegende Änderungen außerhalb der natürlichen Dynamik von Neozoen vor.

Die vom LfU übermittelten Daten zu Diatomeen wurden 2011 erhoben, die übermittelten Daten zu Makrozoobenthos wurden 2008 und 2011 erhoben (Mails LfU vom 09.02.2022 und 15.02.2022). Die QK Makrophyten und Phytobenthos wurde im 3. BWP nicht bewertet, die QK Makrozoobenthos wurde im 3. BWP mit „unbefriedigend“ bewertet, s. Tabelle 7.

4.2.1.2 Ökologisches Potenzial

Die nachfolgende Tabelle fasst die Bewertung des ökologischen Potenzials für den OWK „Havelkanal“ (DEBB5852_153) für den 3. Bewirtschaftungsplan (BWP) zusammen. Das ökologische Potenzial wird für den 3. BWP insgesamt mit „unbefriedigend“ bewertet. Damit wird das Umweltziel für die Ökologie für den 3. BWP nicht erreicht. Es wurde eine Fristverlängerung bis 2045 in Anspruch genommen, aufgrund der Verzögerungszeit bei der Wiederherstellung der Wasserqualität (LfU 2022c). Es gibt 5 Messstellen für die Ökologie im OWK.

Für die Bewertung des ökologischen Potenzials im 3. BWP wurden *„die ausgewerteten Daten der Diatomeen und der benthischen wirbellosen Fauna von 2016 bis 2017, in Einzel-*

fällen von 2013 bis 2018, sowie der Fische von 2013 bis 2018 herangezogen“ (Mail LfU vom 03.02.2022, 23.02.2022).

Tabelle 7: Beurteilung des ökologischen Potenzials im OWK "Havelkanal" (DEBB5852_153) im 3. BWP (FGG ELBE 2022A).

Ökologisches Potenzial	unbefriedigend		
Biologische Qualitätskomponenten			
• Phytoplankton	keine Angaben	• Makrozoobenthos gesamt	unbefriedigend
• Makrophyten und Phytobenthos	keine Angaben	• Fische	keine Angaben
Unterstützende Qualitätskomponenten			
• Hydromorphologische Qualitätskomponenten			
○ Wasserhaushalt			keine Angaben
○ Morphologie			Wert eingehalten
○ Durchgängigkeit			keine Angaben
• chemische Qualitätskomponenten			
○ Flussgebietsspezifische Schadstoffe mit Überschreitung von Umweltqualitätsnormen			
• Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten			
○ Temperaturverhältnisse			keine Angaben
○ Sauerstoffhaushalt			Wert nicht eingehalten
○ Salzgehalt			keine Angaben
○ Versauerungszustand			Wert eingehalten
○ Stickstoffverbindungen			Wert nicht eingehalten
○ Phosphorverbindungen			Wert nicht eingehalten

In der nachfolgenden Tabelle sind die nach Anlage 5 OGewV für den OWK Havelkanal-153 zu bewertenden biologischen Qualitätskomponenten dargestellt. Wenn Bewertungen vorhanden sind oder ein Übertrag bzw. eine Experteneinschätzung erfolgt (siehe Tabelle 9), ist dies ebenfalls vermerkt. Eine Übersicht über die Bewertungen der biologischen und unterstützenden Qualitätskomponenten ist Tabelle 9 zu entnehmen.

Tabelle 8: Für den Oberflächenwasserkörper Havelkanal-153 gemäß Anlage 5 OGewV zu bewertende biologische Qualitätskomponenten.

Biologische Qualitätskomponente (Bewertungsverfahren)	Havelkanal-153 (LAWA-Gewässertyp 19)
Makrophyten/Phytobenthos mit den Modulen „Makrophyten“, „Diatomeen“ und „Phytobenthos (ohne Diatomeen)“ (PHYLIB)	○
Makrophyten/Phytobenthos mit den Modulen „Makrophyten“ und „Diatomeen“ (PHYLIB)	○
Makrophyten/Phytobenthos mit den Modulen „Makrophyten“ und „Phytobenthos (ohne Diatomeen)“ (PHYLIB)	○

Biologische Qualitätskomponente (Bewertungsverfahren)	Havelkanal-153 (LAWA-Gewässertyp 19)
Makrophyten/Phytobenthos mit den Modulen „Diatomeen“ und „Phytobenthos (ohne Diatomeen)“ (PHYLIB)	○
Makrophyten/Phytobenthos mit dem Modul "Diatomeen"	● (aus Übertrag)
Makrophyten/Phytobenthos mit dem Modul "Makrophyten" (PHYLIB)	● (Experteneinschätzung)
Benthische wirbellose Fauna (PERLODES)	●
Fischfauna (FIBS)	● (aus Übertrag)
Phytoplankton	- 13

Legende:

- – wird gemäß Anlage 5 OGewV in diesem Gewässertyp bewertet und Bewertungen sind verfügbar
- – wird gemäß Anlage 5 OGewV in diesem Gewässertyp bewertet
- – wird gemäß Anlage 5 OGewV in diesem Gewässertyp nicht bewertet

Nachfolgend wird für die im WRRL-Steckbrief (Tabelle 7) nicht beurteilten biologischen bzw. unterstützenden Qualitätskomponenten des Wasserkörpers „Havelkanal“ (DEBB5852_153) eine Bewertung durch Übertrag aus anderen Wasserkörpern oder durch Experteneinschätzung vorgenommen. Der Vollständigkeit halber sind die Bewertungen aus dem WRRL-Steckbrief ebenfalls mit dargestellt.

Tabelle 9: Vollständige Übersicht der Bewertung der biologischen und unterstützenden Qualitätskomponenten für den OWK Havelkanal-153 (DEBB5852_153).

Qualitätskomponente		FGG ELBE 2022A/ LfU (2022)	Alternativlösung
Biologische Qualitätskomponenten		unbefriedigend (4)	unbefriedigend (4)
Gewässerflora	Phytoplankton Artenzusammensetzung und Biomasse	nicht klassifiziert	sehr gut (1) Analogieschluss: im unterhalb liegenden Wasserkörper Havel bei Ketzin (DEBB80001585313) mit „sehr gut“ (FGG ELBE 2022 B UND H) bewertet.
Gewässerflora	Makrophyten/ Phytobenthos: Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit	nicht klassifiziert	mäßig (3) Diatomeen Analogieschluss: Im oberhalb liegenden Wasserkörper DEBB5852_154 werden Diatomeen mit „gut“ bewertet und im unterhalb liegenden Wasserkörper Havel bei Ketzin (DEBB80001585313) „mäßig“ (FGG ELBE 2022 B UND H). Aufgrund der besseren hydromorphologischen Vergleichbarkeit werden die Angaben des oberhalb liegenden Havelkanalabschnittes (Havelkanal DEBB5852_154) für die Analogiebewertung herangezogen.

¹³ Typ 19 gehört nicht zu den in "PhytoFluss" benannten acht Phytoplankton-Fließgewässer-(Sub)typen, die im Sinne von Anlage 3 OGewV als "planktondominiert" einzustufen sind.

Qualitätskomponente		FGG ELBE 2022A/ LfU (2022)	Alternativlösung
Biologische Qualitätskomponenten		unbefriedigend (4)	unbefriedigend (4)
			Makrophyten Einmalige Erfassung: Eigene Erfassung 2019 zur Feststellung des biologischen Potenzials. Ergebnis nicht gesichert (ebenso wie im Abschnitt 154 des HvK - Summen Abundanzklasse submerser Arten < 17). Potenzial für Kanäle dennoch aufgrund Experteneinschätzung als „mäßig“ einzustufen, da mehr als 5 aquatische Arten und Abfolge von Kanalstrecken und Aufweitungen. Mit <i>Potamogeton perfoliatus</i> eine nach PEWA (2008) wertgebende Art nachgewiesen.
Gewässerfauna	Benthische wirbellose Fauna: Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit	unbefriedigend (4)	Da die Untersuchungen, die der Bewertung zugrunde liegen von 2008 und 2011 sind gab es 2024 Neuuntersuchungen. Die Untersuchung von 2024 begründet keine veränderte Einstufung gegenüber dem Steckbrief.
	Fischfauna: Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit und Altersstruktur	nicht klassifiziert	mäßig (3) Analogieschluss Aus den Bewertungen des OWK Havel-8 (Dammgraben) (DEBB58_8) (FGG ELBE 2022K) Hydromorphologie und Artenspektrum des Abschnitts (Dominanz von Plötze und Barsch) vergleichbar mit Havelkanal-153 (BfG 2011)
Unterstützende Qualitätskomponenten			
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	Wasserhaushalt	nicht klassifiziert	Schlechter als gut Analogieschluss: Aus den Bewertungen des OWK Havel-8 (Dammgraben) (DEBB58_8) (FGG ELBE 2022K) Hydromorphologie des Abschnitts vergleichbar mit Havelkanal-153
	Morphologie	gut	
	Durchgängigkeit	nicht klassifiziert	Es gibt im Wasserkörper keine Querbauwerke.
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	Temperaturverhältnisse	nicht klassifiziert	Schlechter als gut Gemäß der übermittelten Werte des LfU (LfU Mail vom 03. und 04.02.2022) wurden die Werte für die Temperatur an der Messstelle HK_0030 in der Messreihe von 2019-2021 im Sommer nicht eingehalten (siehe Tabelle 19)

Qualitätskomponente		FGG ELBE 2022A/ LfU (2022)	Alternativlösung
Biologische Qualitätskomponenten		unbefriedigend (4)	unbefriedigend (4)
	Sauerstoffverhältnisse	Schlechter als gut	
	Salzgehalt	nicht klassifiziert	Gut Gemäß der übermittelten Werte des LfU (LfU Mail vom 03. und 04.02.2022) wurden die Werte für Chlorid und Sulfat an der Messstelle HK_0030 in der Messreihe von 2019-2021 eingehalten (siehe Tabelle 19)
	Versauerungszustand	gut	
	Stickstoffverhältnisse	Schlechter als gut	
	Phosphorverbindungen	Schlechter als gut	

Biologische Qualitätskomponente

Nachfolgend wird der Ist-Zustand der biologischen Qualitätskomponenten für den OWK Havelkanal-153 beschrieben.

Phytoplankton

Im 3. BWP wurde die QK Phytoplankton nicht bewertet, s. Tabelle 7 (FGG ELBE 2022A). Im 3. BWP wurde das Phytoplankton im unterhalb liegenden Wasserkörper Havel bei Ketzin (DEBB80001585313) mit „sehr gut“ (FGG ELBE 2022 B UND H) bewertet. Um eine Aussage treffen zu können, wird mittels Analogieschlusses die Phytoplankton-Bewertung des unmittelbar angrenzenden OWK Havel bei Ketzin übernommen (vgl. Tabelle 9). Der OWK Havel bei Ketzin liegt im Bereich der Wasserstraße und in der gleichen Stauhaltung wie der Havelkanal-153, daher herrschen ähnliche Verhältnisse vor und ein Analogieschluss ist möglich.

Daten zum Phytoplankton wurden durch das LfU nicht übermittelt.

Makrophyten und Phytobenthos

Im 3. BWP wurde die QK Makrophyten und Phytobenthos nicht bewertet, s. Tabelle 7 (FGG ELBE 2022A). Die Diatomeen wurden im oberhalb liegenden Wasserkörper DEBB5852_154 mit „gut“ bewertet und im unterhalb liegenden Wasserkörper Havel bei Ketzin (DEBB80001585313) mit „mäßig“ (FGG ELBE 2022 B UND H). Da der Havelkanal-154 dem Havelkanal-153 hydromorphologisch ähnlich ist, wird dessen Bewertung übernommen (vgl. Tabelle 9).

Daten zu Makrophyten wurden durch das LfU nicht übermittelt.

Die vom LfU übermittelten Daten zu Diatomeen (Teilbewertung Diatomeen mit PHYLIB 5.0: „gut“) wurden 2011 erhoben und liegen somit nicht im Zeitraum, der für die Bewertung im 3. BWP herangezogenen Daten (Mails LfU 15.02.2022, 23.02.2022).

Im August 2019 erfolgte eine eigene Makrophytenkartierung. Am 22.08.2019 wurde gemäß Schaumburg et al. (2012) der Makrophytenbestand des Havelkanals in 5 Abschnitten von jeweils 100 m erfasst. Zusätzlich wurden die Makrophytenbestände in weiteren Buchten und

Aufweitungen des Havelkanals kartiert (s. Übersicht Anhang 3). Die Artenliste ist in der folgenden Tabelle 10 dargestellt. Unter anderem wurde auf Grundlage der makrophytenreichen Bereiche schützenswerte Bereiche herausgearbeitet und als Tabuflächen ausgewiesen (VO2). So ist beispielsweise der südliche Buchtbereich bei km 30,300 mit der höchsten Anzahl submerser Makrophyten, eine der Tabuflächen (VO2). Da es mehr als 5 aquatische Arten und eine Abfolge von Kanalstrecken und Aufweitungen im Havelkanal-153 gibt, wird die Qualitätskomponente Makrophyten nach Experteneinschätzung mit „mäßig“ bewertet (vgl. Tabelle 9).

Tabelle 10: Makrophytenkartierung OWK DEBB5852_153 in Transekten nach SCHAUMBURG ET AL. (2012) und in Buchten/Aufweitungen (anspruchsvolle Arten nach PEWA [2008] farbig markiert).

Wiss. Name	Vorkommen (Häufigkeit)													
	Transekte (Ostufer)					Buchten/Aufweitungen								
	Transekt 1 km 23,5 - 23,6	Transekt 2 km 25,0 - 25,1	Transekt 3 km 29,0 - 29,1	Transekt 4 km 30,3 - 30,4	Transekt 5 km 33,4 - 33,5	WU West km 23,5 - 23,6	HO Ost km 26,0 - 26,4	BK Ost km 26,6 - 26,85	BK West 1 km 26,9 - 27,05	BK West 2 km 27,1 - 27,2	ZB Ost km 27,4 - 27,6	ZB West km 27,4 - 27,6	FA West km 29,6 - 29,8	PA Nordost km 32,15 - 32,35
Submerse Arten (Unterwasserarten)														
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2			2			1	1	1	1	1			
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3	1	1	2		1			1	1	1	2	1	
<i>Myriophyllum verticillatum</i>				1										
<i>Najas marina</i>				1		1								
<i>Potamogeton perfoliatus</i>				1										
Helophyten (Sumpfpflanzen)														
<i>Acorus calamus</i>											1			
<i>Bidens frondosa</i>	1		1					1	1		1			
<i>Butomus umbellatus</i>	2		2	2	1		1	2		1	2			
<i>Carex acuta</i>	2									1		1	2	2
<i>Carex paniculata</i>			1				1	1		1	1			
<i>Carex riparia</i>													2	
<i>Epilobium hirsutum</i>											2		1	
<i>Galium palustre</i>	1										1			1
<i>Glyceria maxima</i>	2		2					2	1	1	2	1	2	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>				2										
<i>Iris pseud-acorus</i>			1				1	1		1	1		1	
<i>Leersia oryzoides</i>	2	1	2											
<i>Lythrum salicaria</i>	1							1					1	
<i>Mentha aquatica</i>				1	2									1

Wiss. Name	Vorkommen (Häufigkeit)														
	Transekte (Ostufer)					Buchten/Aufweitungen									
	Transekt 1 km 23,5 - 23,6	Transekt 2 km 25,0 - 25,1	Transekt 3 km 29,0 - 29,1	Transekt 4 km 30,3 - 30,4	Transekt 5 km 33,4 - 33,5	WU West km 23,5 - 23,6	HO Ost km 26,0 - 26,4	BK Ost km 26,6 - 26,85	BK West 1 km 26,9 - 27,05	BK West 2 km 27,1 - 27,2	ZB Ost km 27,4 - 27,6	ZB West km 27,4 - 27,6	FA West km 29,6 - 29,8	PA Nordost km 32,15 - 32,35	
<i>Nuphar lutea</i>	3	2		3	1	2	2	4	1	2	2	1	4	1	
<i>Nymphaea alba</i>	3	1		3		2	2	4	2	2	2	2	4		
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	3	2	2	3		1	2	1	2		2		2	
<i>Phragmites australis</i>		1	2	2	3		1	2		1	2		2	2	
<i>Rorippa amphibia</i>				1				1					2		
<i>Rumex hydrolapathum</i>			1							1			1		
<i>Sagittaria sagittifolia</i>						1						1			
<i>Solanum dulcamara</i>	2						1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Sparganium emersum</i>				2											
<i>Sparganium erectum</i>	2		1								2		1		
<i>Stachys palustris</i>	2		2	2	2		1	2		1	2		1		
<i>Typha angustifolia</i>			2												
<i>Typha latifolia</i>		1								1			1		

Legende Häufigkeit: 1- sehr selten; 2 - selten; 3 - verbreitet; 4 - häufig

WU-Wustermark, HO-Hoppenrade, BK-Buckow-Karpzow, ZB-Weekenendsiedlung Zierholter Berg, FA-Falkenrehde, PA-Paretz

Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)

Die vom LfU übermittelten Daten zu Makrozoobenthos wurden 2008 und 2011 erhoben (Mails LfU 15.02.2022, 23.02.2022). Im 3. BWP wurde die QK Makrozoobenthos mit „unbefriedigend“ bewertet, s. Tabelle 7.

Die Bewertung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos erfolgt für Gewässertyp 19 mit PERLODES nach dem Prinzip „worst case“ auf Grundlage der Module Saprobie und Allgemeine Degradation (AD). Die Bewertung des Moduls Saprobie leitet sich aus dem Saprobienindex ab. Die Bewertung des Moduls AD leitet sich aus dem multimetrischem Index (MMI) ab. Der MMI wird für Gewässertyp 19 aus den Core Metrics Faunaindex, Trichoptera und EPT% (Ephemeroptera, Plecoptera und Trichoptera) berechnet. Dabei fließt der Faunaindex zu 50 % und Trichoptera und EPT% zu je 25 % in die Berechnung ein.

Die Untersuchung zum Makrozoobenthos in den Jahren 2008 und 2011 erfolgte an den folgenden Messstellen (vgl. Abbildung 7):

- Mst 153_0001 in Paretz,
- Mst 153_0051 in Falkenrehde,
- Mst 153_0076 in Buchow-Karpzow,
- Mst 153_0100 in Hoppenrade.



-  Fließgewässerkörper
  LfU - Messstellen Oberflächenwasserkörper
 Seewasserkörper
 Untersuchungsgebiet

- © Land Brandenburg; dl-de/by-2-0; Daten LfU BB, lwbody_debb.shp, rwbody_debb.shp; Stand der Daten: 19.11.2020
- Landesamt für Umwelt Brandenburg, Referat W14 (Juni 2019); Landesamt für Umwelt Brandenburg 2023, dl-de/by-2-0);
https://lfu.brandenburg.de; WRRL 2021 - MessstellenOW (wfd_swstn_debb), Stand der Daten: 22.12.2022
- WMS BB-BE DTK50 Grau: © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0

43

Die Saprobie wurde 2011 an allen Messstellen mit „gut“ bewertet (vgl. Tabelle 11). Die allgemeine Degradation wurde an den Messstellen in Paretz und Falkenrehde mit „unbefriedigend“, ansonsten mit „schlecht“ bewertet, an der Messstelle in Falkenrehde liegt der Multimetriche Index nahe der Klassengrenze zu „schlecht“, s. Tabelle 11. Die Bewertung der einzelnen Messstellen fließt gewichtet nach Repräsentation für den OWK in die Gesamtbewertung des OWK ein.

Tabelle 11: Makrozoobenthos-Bewertung im Havelkanal (DEBB5852_153) 2011 mit Asterics 4.0.3 (LfU Mail 09.02.2022 und 15.02.2022).

Messstelle	Saprobien-Index	Modul Saprobie	MMI-EQR	Modul-AD	Teilbewertung MZB
153_0001 in Paretz	2,19	2	0,22	4	4
153_0051 in Falkenrehde	2,3	2	0,33	4	4
153_0076 in Buchow-Karpzow	2,23	2	0,16	5	5
153_0100 in Hoppenrade	2,25	2	0,12	5	5

MMI-EQR = Multimetriche Index – Ecological Quality Ratio (Faunaindex Typ 19, Taxazahl Trichoptere, Individuenanteil EPT), AD = Allgemeine Degradation

Klassengrenzen für Saprobie für Gewässertyp 19: 1: 1,80 bis 1,90; 2: >1,90 bis 2,35; 3: >2,35 bis 2,90; 4: > 2,90 bis 3,45; 5: > 3,45

Klassengrenzen MMI-EQR: 1: >0,80 bis 1,00; 2: >0,60 bis 0,80; 3: >0,40 bis 0,60; 4: >0,20 bis 0,40; 5: 0 bis 0,20

Die Ergebnisse und Bewertungen der Core Metrics aus den vom LfU übermittelten Daten (LfU Mail 15.02.2022) sind Tabelle 12 zu entnehmen. Auffällig ist die Bewertung des Faunaindex mit „unbefriedigend“ (Klasse 4) an allen vier Messstellen, obwohl die Klassengrenzen eine Einordnung der Ergebnisse in Klasse 5 („schlecht“) nahelegen (vgl. Tabelle 12).

Tabelle 12: Bewertung der Core-Metric-Ergebnisse im Havelkanal (DEBB5852_153) 2011 mit Asterics 4.0.3 nach den Klassengrenzen von 2022 (LfU Mail 09.02.2022 und 15.02.2022).

Messstelle	Faunaindex Ergebnis	Faunaindex Bewertung	Trichoptera Ergebnis	Trichoptera Bewertung	EPT% Ergebnis	EPT% Bewertung
153_0001 in Paretz	-0,283	4	3	3	8,163	5
153_0051 in Falkenrehde	-0,136	4	5	1	11,2	4
153_0076 in Buchow-Karpzow	-0,48	4	2	4	4,237	5
153_0100 in Hoppenrade	-0,609	4	1	5	2,804	5

Klassengrenzen für Faunaindex für Gewässertyp 19: 1:>1,21; 2:>0,87; 3:>0,53; 4:>0,19; 5:<0,19

Klassengrenzen für Trichoptera für Gewässertyp 19: 1>4,4; 2:>3,3; 3:>2,2; 4:>1,1; 5:>1,1

Klassengrenzen für EPT% für Gewässertyp 19: 1:>28,8; 2:>22,6; 3:>16,4; 4:>10,2; 5:<10,2

Für die Bewertung des Makrozoobenthos wurden Untersuchungen an Probestellen durchgeführt, in denen das Substrat einen hohen Anteil von Technolithal (künstliche Steinschüttungen) aufweist und an Probestellen mit wenig Technolithal und hauptsächlich Psammopal (Sand und/oder (mineralischer) Schlamm) oder FPM (feines organisches Material) (LfU Mail vom 15.02.2022). Die Gruppe der Trichoptera (Köcherfliegen) ist für die Core Metrics Trichoptera und EPT% relevant. Daher ist eine genaue Betrachtung des Vorkommens von Arten dieser Gruppe an den Probestellen sinnvoll. An der Probestelle mit 100 % Technolithal ohne weitere Substrate wurden lediglich die ubiquitäre Art *Ecnomus tenellus* und die Art *Limnephilus auricula* (ebenfalls nicht auf Steinschüttungen angewiesen) gefunden (LfU Mail vom 15.02.2022). An den Probestellen mit 100 % Technolithal und Vorkommen von Xylal (Holz) war die Artenzahl wesentlich höher als bei der Probestelle mit Technolithal ohne Xylal. Es wurden einige auf Holz angewiesene Arten gefunden, die nur in dieser Substratkonstellation vorkamen. Darunter sind *Limnephilus lunatus*, *Lype phaeopa*, *Mystacides nigra* und *Psychomyiidae (incl. Ecnomidae) Gen. sp.* (LfU Mail vom 15.02.2022). An den Probestellen, die neben Technolithal auch Psammopal oder FPM aufweisen, finden sich häufig die Arten *Tinodes waeneri ssp.*, *Ecnomus tenellus*, *Cyrnus trimaculatus*, *Ceraclea senilis* und *Orthotrichia sp.* (LfU Mail vom 15.02.2022).

Die für EPT% ebenfalls relevanten Ephemeroptera wurden im Havelkanal-153 vermehrt in Bereichen mit weniger als 80 % Technolithal und mehr Psammopal und FPOM gefunden. Die für den gleichen Core Metric relevanten Plecoptera wurden bei den Probennahmen des LfU im Havelkanal gar nicht gefunden (LfU Mail vom 15.02.2022).

Während der Kartierungen von IUS 2024 wurden 8 Probestellen untersucht. Die Ergebnisse der Kartierung können IUS 2024, Anhang 2 entnommen werden.

Es wurden während der Beprobung keine Trichoptera oder Plecoptera gefunden. Funde von Ephemeroptera gab es an zwei in Buchten gelegenen Probestellen.

Während der Kartierung wurden überwiegend allgemein verbreitete Arten aufgenommen. Die artenreichste Probestelle befand sich am Südrand einer Bucht an der Brücke Paaren-Falkenrehde, welche auch eine besonders reiche Wasserpflanzenvegetation aufweist. Auch an den anderen naturnah strukturierten Probestellen wurden vergleichsweise mehr Arten (besonders Zuckmückenlarven, Süßwassermilben und Schnecken) gefunden als an naturfernen Probestellen mit Steinschüttungen oder Spundwänden. Es wurde eine hohe Art- und Individuenzahl bei den Flohkrebse und auch den Muscheln (überwiegend Dreikantmuscheln) gefunden. Sowohl die Flohkrebse als auch die Dreikantmuscheln siedelten insbesondere an jungen Steinschüttungen und Spundwänden. In diesen beiden Gruppen trat auch ein hoher Anteil Neozoen auf.

Der Vergleich der Probestellen zeigt die Bedeutung der naturnahen Buchten im Verlauf des Havelkanals für eine arten- und biomassereiche Besiedlung mit autochtonen Arten.

Fischfauna

Für den 3. BWP wurden keine Daten und Bewertungen der Fischfauna durch das LfU Brandenburg übermittelt. Die QK Fische wurde nicht bewertet.

Im hydromorphologisch und bezüglich des Artenspektrums (Dominanz von Plötze und Barsch) vergleichbaren Gewässerabschnitt Havel-8 (Dammgraben) (DEBB58_8) wurde die Qualitätskomponente Fische mit „mäßig“ bewertet (FGG ELBE 2022k). Diese Bewertung wird für den Havelkanal-153 übernommen (vgl. Tabelle 9).

Im Jahr 2009 erfolgten Erfassungen der BfG (2011), deren Ergebnisse Tabelle 13 zu entnehmen sind.

Tabelle 13: Übersicht über die bei der faunistischen Untersuchung 2009 erfassten Fischdaten (BfG 2011).

Fischart	Anzahl gesamt	Anzahl 0+ (weniger als 1 Jahr alt)	Dominanz	Konstanz	Länge Mittel (mm)	Länge Max (mm)	Länge Min (mm)	Gewicht (g)
Plötze, Rotaugen	2408	1512	45,4	65,6	87	344	32	30564,1
Flussbarsch	2366	1252	44,6	81,2	91	322	32	31115,0
Rotfeder	177	87	3,3	12,0	89	240	32	2630,1
Ukelei	86	55	1,6	4,8	74	156	17	881,7
Kaulbarsch	82	25	1,5	12,2	84	102	49	637,5
Aal	56		1,1	9,8	440	700	115	11961,0
Blei	41	21	0,8	5,4	152	430	35	5799,4
Gründling	40	20	0,8	5,0	77	125	37	289,2
Güster	21	1	0,4	2,2	153	251	50	989,8
Hecht	6		0,1	1,2	484	600	350	6499,6
Schleie	6		0,1	1,2	288	422	153	3204,9
Dreistachliger Stichling	6	6	0,1	0,6	36	43	30	3,1
Bitterling	5	2	0,1	0,8	61	70	37	30,0
Rapfen	4	1	0,1	0,8	123	204	81	123,6
Aland	2		0,04	0,4	250	260	241	347,3
Zander	2		0,04	0,4	443	542	344	1919,3
Steinbeißer	1		0,02	0,2	83	83	83	1,0
Summe	5309	2982						96965,9

Im Havelkanal wurden 17 Süßwasserfischarten aus den folgenden Gruppen nachgewiesen:

- Hechtartige (Esociformes): Hecht¹
- Karpfenartige (Cypriniformes): Aland³, Gründling⁵, Ukelei³, Bitterling⁴, Rotfeder¹, Plötze³, Schleie¹, Blei³, Güster¹, Rapfen², Steinbeißer¹
- Aalartige (Anguilliformes): Aal⁶
- Barschartige (Perciformes): Dreistachliger Stichling¹, Flussbarsch³, Kaulbarsch³, Zander³

Darüber hinaus wurden den landesweiten Erfassungen von 1999 bis 2009 des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow (SCHARF ET AL. 2011B) vier weitere Fischarten nachgewiesen:

- Karpfenartige (Cypriniformes): Karausche¹, Moderlieschen¹, Schlammpeitzger¹
- Barschartige (Perciformes): Neunstachliger Stichling¹

Reproduktionsgilde nach BfG (2011):¹ phytophil, ² lithophil, ³ phyto-lithophil, ⁴ ostracophil, ⁵ psammophil, ⁶ marin

Die nachgewiesenen Fischarten sind in Brandenburg regelmäßig bis häufig anzutreffen und werden auch nach der Roten Liste Brandenburgs (SCHARF ET AL 2011A) zumeist als ungefährdet eingestuft (Ausnahme: Karausche: Vorwarnliste, Aal: nicht bewertet).

Die Erfassungen geben einen Überblick über zu dem Zeitpunkt 2009 vorkommende Arten, können jedoch nicht zur Bewertung nach dem Verfahren FiBS (fischbasiertes Bewertungssystem) herangezogen werden.

Der Havelkanal bietet der Fischfauna keine optimalen Bedingungen aufgrund:

- fehlender Fließgewässerdynamik,
- struktureller Defizite (begradigtes Profil),
- schlechte Durchgängigkeit,
- Schifffahrt.

Die klare Dominanz der Arten Rotaugen und Flussbarsch entspricht der typischen Besiedlung von Bundeswasserstraßen. Die weiteren Arten sind deutlich weniger dominant (vgl. Tabelle 13) und sind in geringer Individuendichte eher in den Flachwasserbereichen des Kanals anzutreffen. Die Befischung der BfG von 2009 zeigt eine höhere Individuendichte und Artenzahl in Bereichen mit Makrophyten, wie den Ausbuchtungen im Havelkanal (BFG 2011). Fünf der 17 im Havelkanal nachgewiesenen Arten sind die Reproduktion betreffend phytophil und 7 Arten phyto-lithophil, unter anderem auch die dominanten Arten Flussbarsch und Plötze (BFG 2011). Dies zeigt die hohe Bedeutung der Ausbuchtungen mit ihren Makrophytenbeständen. Auch Vilcinskas und Wolters (1994) weist z. B. bei Hecht, Schleie und Güster auf die Bedeutung von Ausbuchtungen und seichten Gewässerzonen mit naturnaher Vegetation hin.

Zusätzlich ist die Thematik der Schwarzmund-Grundel (*Neogobius melanostomus*) als invasive Art zu beachten. Die Situation seit der Erfassung durch die BfG 2009 hat sich durch das Vorkommen der Schwarzmund-Grundel verändert. Die Tabuflächen sind nicht durch Steinschüttung dominierte Abschnitte und somit Bereiche mit weniger optimalen Standortbedingungen als im restlichen Havelkanal für die Schwarzmund-Grundel und von Bedeutung für andere Fischarten.

Hydromorphologische Qualitätskomponente

Die hydromorphologischen Qualitätskomponenten für Fließgewässer werden in den Gruppen Wasserhaushalt, Durchgängigkeit und Morphologie zusammengefasst (Anlage 3 OGewV). Sie müssen sich in einem Zustand befinden, der eine naturraumtypische Besiedlung des Gewässers ermöglicht. Die Bestimmungen für den ökologischen Zustand von Flüssen sind in Tabelle 2 bzw. für das ökologische Potenzial in Tabelle 6 Anlage 4 der OGewV festgelegt. Belastungen der Hydromorphologie werden nur indirekt über die Wirkungsweise auf die biologischen Komponenten bewertet. Im Folgenden werden die Teilkomponenten der hydromorphologischen QK näher erläutert.

Wasserhaushalt

Für die Bewertung der Fließgewässer sind die Parameter Abfluss/ Abflussdynamik und Verbindung zu Grundwasserkörpern zu untersuchen. Die Überwachung erfolgt kontinuierlich fortlaufend an Pegelmessstellen.

Wasserstände und Durchflüsse

Der Havelkanal besitzt kein Sohlgefälle und weist eher den Charakter eines Stillgewässers auf. Durchflüsse entstehen lediglich bei unterschiedlichen Wasserspiegellagen zwischen den Pegeln Ketzin und der Schleuse Schönwalde. Der Pegel Ketzin liegt bei km 34,050 der Unteren-Havel-Wasserstraße (UHW). Der Pegel Schönwalde (UP) liegt bei HvK-km 9,000, kurz unterhalb der einzigen Schleuse des Kanals (Schleuse Schönwalde). Je nach Jahreszeit, Wetterlage und/ oder hydrologischer Bilanzierung führt der Havelkanal der Unteren Havel-Wasserstraße Wasser zu oder entzieht es ihr. Zumeist erfolgt ein südwärts gerichteter Abfluss in Richtung UHW, da der Wasserspiegel an der Schleuse Schönwalde i. d. R. über dem Pegel Ketzin liegt (s. Tabelle 14), während der Sommermonate kann es jedoch zu einer Umkehr der Situation kommen, sodass ein Durchfluss in Richtung Schönwalde entsteht (BfG 2013).

Tabelle 14: Kennzeichnende Wasserstände Pegel Ketzin (UHW) und Schönwalde UP (HvK), Jahresreihe 2011/2020 (siehe Beilage 2).

	Pegel Ketzin	Pegel Schönwalde (UP)
	Wasserspiegel [m ü. NHN]	Wasserspiegel [m ü. NHN]
Mittelwert	29,35	29,36
Maximum	30,12	30,11
Minimum	29,16	29,17

Abbildung 8 zeigt, dass die Wasserspiegellagen im Havelkanal und an der Messstelle in der Unteren Havel-Wasserstraße weitestgehend parallel verlaufen. Des Weiteren ist über den betrachteten Zeitraum keine längerfristige Veränderung der Wasserspiegellagen zu erkennen.

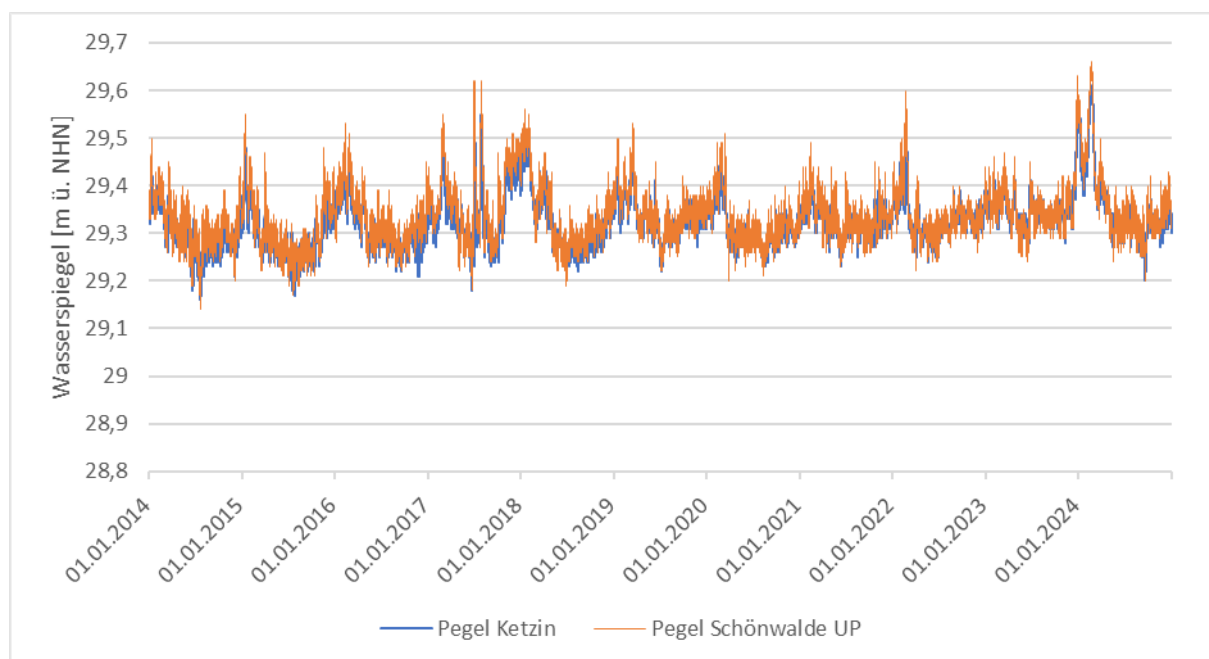


Abbildung 8: Wasserspiegellagen an den Pegeln Ketzin und Schönwalde (UP) für den Zeitraum 01.01.2014 bis 31.12.2024 (Daten: PEGELONLINE).

Es liegen Durchflussdaten aus dem Zeitraum 2009 bis 2019 vor. Die Durchflüsse an der Schleuse Schönwalde liegen im Schnitt bei $0,15 \text{ m}^3/\text{s}$, wobei max. Werte von $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$ und min. Werte von $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$ auftreten. Im Vergleich dazu sind die Werte am Pegel Ketzin mit einem Durchschnitt von $60,3 \text{ m}^3/\text{s}$ sehr viel höher wobei es in Spitzen zu Durchflüssen von $192 \text{ m}^3/\text{s}$ kommen kann. Das Minimum am Pegel Ketzin liegt für den Zeitraum bei $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ (Email vom WNA vom 01.09.2020). Der direkte Vergleich der beiden Pegel veranschaulicht nochmal, dass die Situation im Havelkanal eher der eines Stillgewässers gleicht. Die Auswirkungen der Schleusungen auf die Durchflüsse zeigen sich durch den Vergleich der jahreszeitlichen Verläufe der Durchflussmengen. Am Pegel Ketzin liegen die höchsten Werte zu Jahresbeginn, wohingegen in Schönwalde die maximalen Durchflüsse während der Jahresmitte auftreten, was auf die häufigeren Schleusentätigkeiten während der Sommermonate zurückgeführt werden kann.

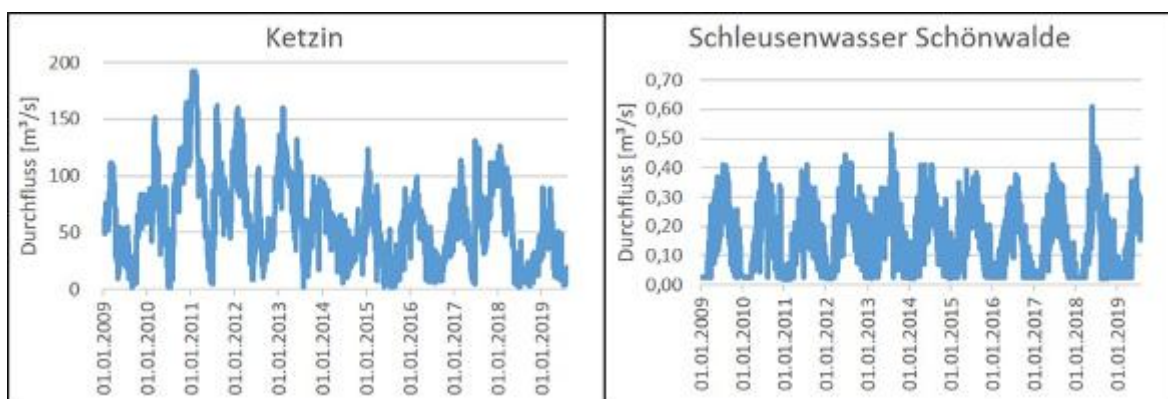


Abbildung 9: Durchflüsse am Standort Ketzin (links) und Schönwalde (rechts) zwischen 01.01.2009 bis 02.08.2019 (Email des WNA vom 01.09.2020).

Weitere Daten zur Hydrologie und zum Wasserhaushalt stammen vom LfU Brandenburg (LfU 2025). Der Oberflächenabfluss für den Havelkanal beträgt $41,8 \text{ mm/a}$ in der Zeitreihe 1971-2005. In der Tabelle 15 sind die gemittelten Wasserhaushaltsdaten für die Zeitreihe 1991-2020 aufgeführt.

Tabelle 15: Wasserhaushaltsdaten 1991-2020 für den OWK DEBB5852_153 (LfU 2025).

Havelkanal (DEBB5852_153)					
korr. Niederschlag	potenzielle Verdunstung	reale Verdunstung	Versickerungsmenge	Oberflächenabfluss von natürlichen Flächen	Abfluss von urbanen Flächen
613,3 mm/a	558,2 mm/a	574 mm/a	-101,2 mm/a	150,2 mm/a	6,4 mm/a

Das LfU kommt bei einer Auswertung von Wasserstandsdaten im Havelkanal an den Pegeln „Schöpfwerk Zeestow“ und „Schönwalde Schleuse UP“ sowie dazwischen liegenden Grundwassermessstellen (Station 34437055_1; 33442498; 33437057 und 34437055) zu der Schlussfolgerung, dass „eine hydraulisch wirksame Verbindung vom Havelkanal zum oberen Grundwasserleiter nicht existiert“ (s. Abbildung 10, LfU Mail vom 25.04.2019).

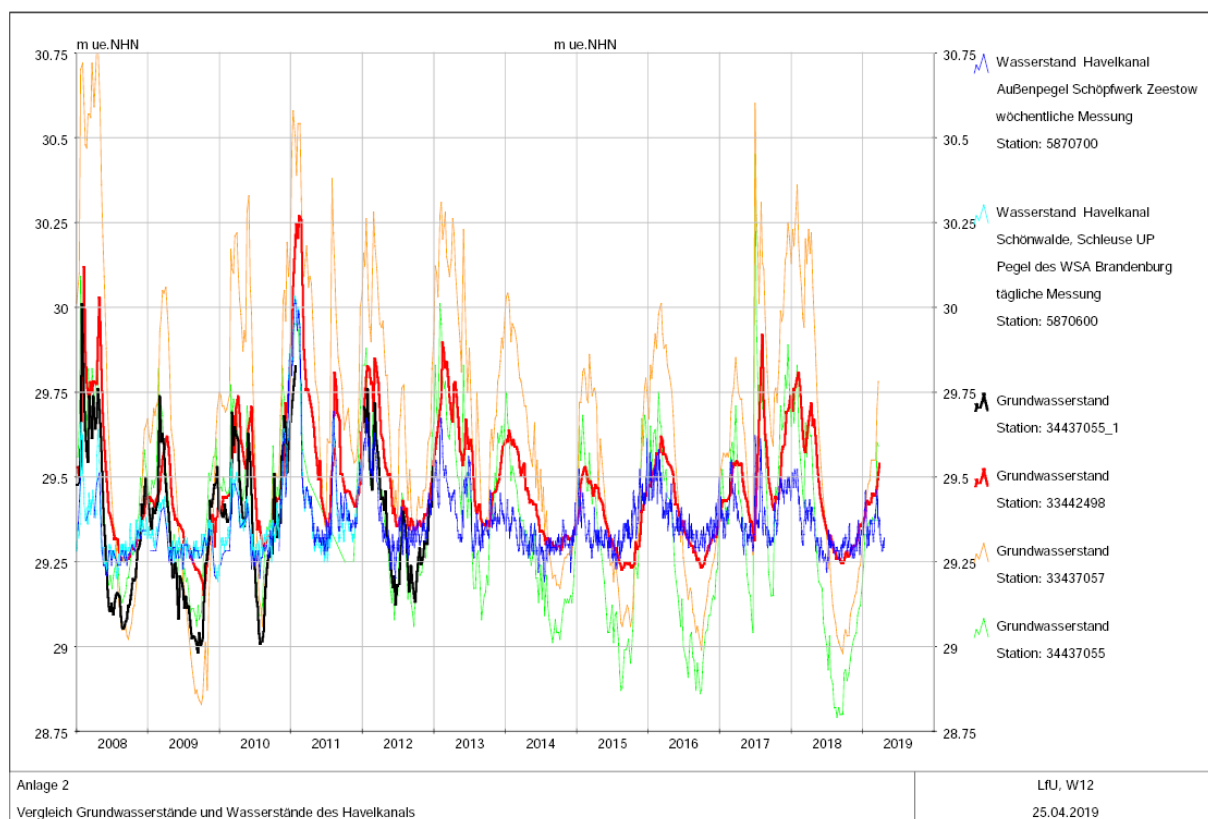


Abbildung 10: Wasserstandswerte Havelkanal (LfU Mail vom 25.04.2019).

Die BAW (2011) konkretisiert dahin gehend, durch Untersuchungen mit höherer räumlicher Auflösung, innerhalb des UG und stellt hierbei fest, dass je nach Kilometerabschnitt im Havelkanal sowohl infiltrierende als auch exfiltrierende Verhältnisse vorliegen. Je nach Abschnitt konnten unter der Kanalsohle geringdurchlässige Schichten (Torf- und Faulschlamm-schichten, Geschiebemergelschichten), sowie Bereiche in denen infiltrierende Bedingungen und gut durchlässige Materialien anstehen, beobachtet werden.

BAW (2011) kommt zu dem Schluss, dass „die Unterschiede zwischen Kanalwasserstand und den Grundwasserpotenzialen nicht durch eine sedimentierte obere Schicht der Kanalsohle [sog. Kolmationsschicht] maßgeblich beeinflusst werden“.

DR. HAUPT (2019) konnte anhand von Berechnungen nachweisen, dass in den weitaus meisten Berechnungsabschnitten die Kolmationsschicht keinen Einfluss auf die Potenziale und demzufolge auf die Geländebruchsicherheit aufweist. Sie bleibt demzufolge im Regelfall rechnerisch unberücksichtigt.

Entnahmen

Nennenswerte Entnahmen aus dem Havelkanal erfolgen lediglich über das Pumpwerk Zeestow (HvK-km 20,800), das über den Nauen-Paretzer-Kanal in den Großen Havel-ländischen Hauptkanal (GHHK) entwässert (HGN 1996).

Zuflüsse bzw. Einleitungen

Über die Schöpfwerke Hoppenrade (HvK-km 24,860), Buchow-Karpzow (HvK-km 27,300), Falkenrehde (HvK-km 30,692), Paaren-Kanal (HvK-km 31,500) im UG erfolgen Zuflüsse in

den Havelkanal. Diese entwässern die umliegenden Polder über Grabensysteme in den Havelkanal. Die Pumpleistungen werden dabei in Abhängigkeit von den jeweiligen Pegelständen reguliert (vorgeschriebene Ein- und Ausschaltpeile), wobei die Wasserspiegel binnenseitig unterhalb des durchschnittlichen Wasserstandes des Havelkanals von 29,34 m ü. NHN gehalten werden.

Weiterhin benannt seien zudem Abwassereinleitungen aus dem Klärwerk bei Wansdorf, der Städte Oranienburg, Velten, Hennigsdorf und Falkensee, des Trink- und Abwasserzweckverbands Glien sowie von Berlin (KWG 2025). Neben diesen Belastungen aus Punktquellen nehmen diffuse Nährstoffeinträge aus den umliegenden landwirtschaftlich genutzten Gebieten bzw. durch die Entwässerung der Polder über die Pumpwerke Einfluss auf die Gewässergüte des Havelkanals.

Durchgängigkeit

Nach Vorgaben der LAWA (2023) erfolgt die Bewertung der Durchgängigkeit in einer dreistufigen Skala von "sehr gut", "gut" und "schlechter als gut". Der sehr gute Zustand ist gemäß der EG-WRRL, Anhang V, nicht anthropogen gestört und ermöglicht eine ungestörte Migration aquatischer Organismen und den Transport von Sedimenten. Ist ein Wasserkörper nicht durchgängig, kann die Einstufung nur mit "schlechter als gut" erfolgen.

Die Durchgängigkeit wird im Steckbrief zum Wasserkörper nicht klassifiziert (siehe auch Tabelle 7). Im OWK sind keine Querbauwerke vorhanden.

Morphologie

Die Ermittlung des Zustandes der Gewässerstruktur erfolgt über eine Gewässerstrukturgütekartierung, die den Grad der Abweichung der gegenwärtigen Ausprägung der Gewässerstruktur von ihrer potenziell natürlichen Ausprägung je nach Gewässertyp ermittelt. Der Grad der Abweichung vom potenziell natürlichen Zustand wird anhand einer Gewässerstrukturturkarte mit Hilfe einer Farbskala in sieben Klassen dargestellt (s. Tabelle 16). Dabei entspricht ein unveränderter Grad der Abweichung einem potenziell natürlichen Zustand (Güteklasse 1). Gewässer in der Güteklasse 7 sind in ihrer Gestalt und Dynamik vollständig verändert.

Tabelle 16: Fließgewässerstrukturgüteklassen.

Güteklasse	Bezeichnung	Indexspanne	farbige Darstellung
1	unverändert	1,0 - 1,7	dunkelblau
2	gering verändert	1,8 - 2,6	hellblau
3	mäßig verändert	2,7 - 3,5	grün
4	deutlich verändert	3,6 - 4,4	hellgrün
5	stark verändert	4,5 - 5,3	gelb
6	sehr stark verändert	5,4 - 6,2	orange
7	vollständig verändert	6,3 - 7,0	rot

Nach Vorgaben der LAWA (2023) erfolgt die Gesamtbewertung der Morphologie in einer dreistufigen Skala von "sehr gut", "gut" und "schlechter als gut". Dieser Skala wurden die 7

Strukturgüteklassen zugeordnet. Die Strukturgüteklasse 1 entspricht „sehr gut“, die Strukturgüteklassen 2 und 3 „gut“ und ab der Strukturgüteklasse 4 ist die Morphologie als „schlechter als gut“ zu bewerten.

Gemäß Steckbrief (siehe Tabelle 7) wird der Parameter Morphologie als eingehalten bewertet. Die Ergebnisse der Strukturkartierung (IHU 2022) sind nachfolgend dargestellt. Die Ergebnisse sind charakteristisch für künstliche Wasserkörper und weisen einige Parameter z. B. Laufentwicklung, Längsprofil oder Sohlstruktur auf, die sehr stark bis vollständig verändert sind. Die Morphologiekartierung wird im Weiteren in der Wirkungsanalyse verwendet. Maßgeblich für die Bewertung des Ist-Zustandes ist jedoch die Bewertung im 3. Bewirtschaftungsplan (siehe Steckbrief Tabelle 7).

Die morphologischen Parameter werden nach der LAWA (2000) als Übersichtsverfahren und/oder Vor-Ort-Verfahren erfasst. Für den OWK DEBB5852_153 erfolgt die Gewässerstrukturgütekartierung nach dem Brandenburger Vor-Ort-Verfahren der Strukturgütekartierung (LfU 2011) für festgelegte 200 m-Abschnitte (Hoch- und Rechtswerte der Anfangspunkte). Die Größe der Kartierabschnitte zur Bestimmung der Gewässerstrukturgüte sind abhängig vom Einzugsgebiet (LfU 2011). Die Bewertung der Strukturgüte erfolgt über 6 Hauptparameter Laufentwicklung, Längsprofil, Sohlenstruktur, Querprofil, Uferstruktur und Gewässerumfeld. Für den Havelkanal wurden Daten nach dem Vor-Ort-Verfahren von IHU (2022) zur Verfügung gestellt. Die Kartierung erfolgte in dem Zeitraum Herbst 2014 bis Frühjahr 2015, die Bewertung basiert auf der aktuellen Ausweisung des Gewässertyps. Im Anhang 4 sind zur Veranschaulichung die Bewertung der einzelnen Hauptparameter für die untersuchten OWK dargestellt.

Die Gesamtstrukturgüteklasse aller bewerteten Abschnitte des OWK DEBB5852_153 ist „sehr stark verändert“ (\bar{X} 5,8; s. Tabelle 17), die der einzelnen Hauptparameter ist mindestens „stark verändert“ und das Längsprofil ist mit „vollständig verändert“ zu bewerten. Gemäß den Bewertungsregeln der LAWA (2023) entspricht das der Kategorie „schlechter als gut“ (Klasse 4 und schlechter).

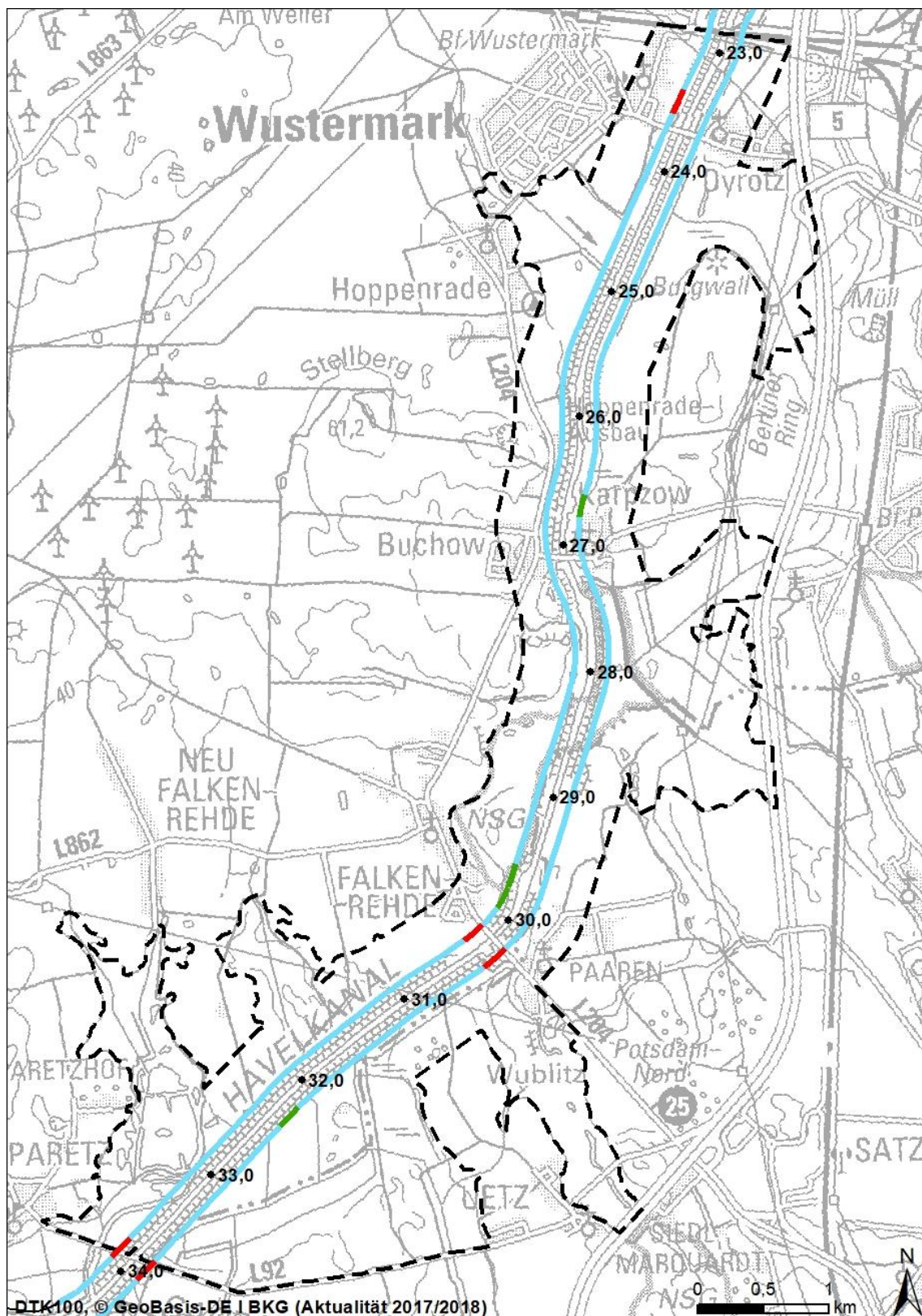
Tabelle 17: Gewässerstrukturgütekartierung des OWK DEBB5852_153 (IHU 2022).

Parameter	Laufentwicklung	Längsprofil	Querprofil	Sohlstruktur	Uferstruktur	Umfeld	Sohle	Ufer	Land	Strukturgüte
Bewertung	5,4	7,0	5,1	6,1	5,4	4,8	6,0	5,3	4,8	5,8

Die Bewertung des Parameter Uferverbau (Teilparameter der Uferstruktur) erfolgt differenziert nach linkem und rechtem Ufer. Die Abbildung 11 verdeutlicht, dass der Havelkanal fast durchgängig eine Steinschüttung aufweist und nur an sehr wenigen Stellen kein Uferverbau vorhanden ist. In den nach IHU (2022) 4 Abschnitten ohne Uferverbau (OU: km 26,580-26,780, km 32,170-32,370; WU: km 29,580-29,780, km 29,780-29,980) zeigt auch die Beilage 6 „Regelquerschnitte, Ausbauprofile“ vorhandene Buchten ohne Uferverbau (vgl. Beilage 6-4, 6-7 und 6-8). Von den 5 Abschnitten nach IHU (2022) mit „Beton, Mauer, verfugtes Pflaster“ als Uferverbau (OU: km 30,180-30,380, km 33,780-33,980; WU: km 23,380-23,580, km 30,180-30,380, km 33,780-33,980) sind nur in 3 Abschnitten Profile in Beilage 6 vorhanden. Am Westufer bei km 23,550 besteht eine Kai-Spundwand (vgl. Beilage

6-2), im Bereich der Straßenbrücke Paaren-Falkenrehde km 30,180 ist in den Profilen hingegen keine Spundwand erkennbar (vgl. Beilage 6-8).

Zur Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Morphologie sind nur die 56 Abschnitte des Havelkanals im Bereich des Vorhabens zu betrachten, wobei 2 der 56 200 m-Abschnitte nur teilweise im UG liegen, wodurch sich eine Überlänge mit 11,2 km ergibt. Der Parameter Sohlstruktur der Abschnitte im Vorhabenbereich ist schlechter, die Parameter Uferstruktur und Umfeld sind besser bewertet als für den gesamten OWK, jedoch ändert sich nur für die Uferstruktur die Güteklasse von „sehr stark verändert“ zu „stark verändert“, vgl. Tabelle 17. Die Gesamtstrukturgüte für die Abschnitte im Bereich des Vorhabens ist jedoch ebenfalls „sehr stark verändert“ (s. Tabelle 17). IHU (2022) bewertet die Morphologie der Abschnitte im Vorhabenbereich daher mit „schlechter als gut“, gemäß LAWA (2023). Auch die Bewertung aller 6 Hauptparameter zur Bewertung der Gewässerstrukturgüte entspricht „schlechter als gut“ nach der LAWA-Bewertung (LAWA 2023). In Anhang 4 ist die Bewertung aller 56 Abschnitte im Vorhabenbereich gelistet.



Uferverbau

- | | |
|---|--|
| — Steinschüttung/ Steinwurf | — kein Uferverbau |
| — Beton, Mauer, verfügtes Pflaster | — keine Angaben |

Quelle: IHU Goologie und Analytik GmbH, Stand: Herbst 2014 bis Frühjahr 2015

Abbildung 11: Darstellung des Uferverbaus am OWK DEBB5852_153 (IHU 2022).

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die Werte für die physikalisch-chemischen Komponenten entsprechen für das höchste ökologische Potenzial „vollständig oder nahezu vollständig den Referenzbedingungen des Oberflächengewässertyps, der mit dem betreffenden künstlichen oder erheblich veränderten Gewässer am ehesten vergleichbar ist. Die Nährstoffkonzentrationen bleiben in dem Bereich, der normalerweise beim Vorliegen der Referenzbedingungen festzustellen ist“ (OGewV Anlage 4).

Die vom LfU übermittelten allgemeinen physikalisch-chemischen Daten wurden von 2010 bis 2021 an der Messstelle Havelkanal bei Wustermark (HK_0030) erhoben (Mail LfU vom 03. und 04.02.2022).

Für die Bewertung der allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten im 3. BWP wurden die Mittelwerte aus dem Jahr 2016/2017 der Messstelle HK_0030 verwendet (Mail LfU 03.02.2022). In Tabelle 18 sind diese Daten dargestellt (Mail LfU 03.02.2022, 04.02.2022). Zusätzlich ist in Tabelle 19 die Bewertung der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für die letzten 3 Jahre (2019-2021) gemäß Anlage 7 OGewV dargestellt. Die Daten von 2016 und 2017 zeigen, dass die Grenzwerte für ein gutes ökologisches Potenzial für Sauerstoff, TOC und Gesamt-Phosphor nicht eingehalten sind, s. Tabelle 18, dies spiegelt sich wieder in der Bewertung der phys.-chem. QK Sauerstoffhaushalt und Phosphorverbindungen im 3. BWP, s. Tabelle 7. Die Werte von 2019-2021 zeigen zusätzlich eine Überschreitung des Grenzwertes für ein gutes ökologisches Potenzial für Orthophosphat-Phosphor, Tabelle 19.

Tabelle 18: Indexwerte der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente für den OWK „Havelkanal“ (DEBB5852_153) an der Messstelle HK_0030 von 2016 und 2017 (LfU Mail vom 03. und 04.02.2022).

Parameter	Einheit	Stat. Kenngröße	Bewertung nach Anlage 7 OGewV		Mittelwert 2016-2017 bzw. Max-Wert (T)	Bewertung
			HÖP	GÖP		
Sauerstoff	mg/l	MIN/a	>9	>7	5,5	OW unterschritten
BSB5	mg/l	MW/a	<4	<4	2,00	OW eingehalten
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	mg/l	MW/a	<7	<7	11,25	OW überschritten
Chlorid	mg/l	MW/a	≤50	≤200	83,17	OW eingehalten
Sulfat	mg/l	90 Perzentil/a bzw. MW/a	≤25	≤200	140,23	OW eingehalten
Eisen	mg/l	MW/a	-	≤1,8	0,12	OW eingehalten
Ortho-phosphat-Phosphor	mg/l	MW/a	≤0,02	≤0,10	0,08	OW eingehalten
Gesamt-P	mg/l	MW/a	≤0,05	≤0,15	0,19	OW überschritten
Ammonium-Stickstoff	mg/l	MW/a	≤0,04	≤0,2	0,17	OW eingehalten

Parameter	Einheit	Stat. Kenngröße	Bewertung nach Anlage 7 OGewV		Mittelwert 2016-2017 bzw. Max-Wert (T)	Bewertung
			HÖP	GÖP		
Ammoniak-Stickstoff	µg/l	MW/a	<2	≤2	k.A.	keine Angaben
Nitrit-Stickstoff	µg/l	MW/a	≤10	≤50	25	OW eingehalten
pH-Wert		MIN/a-MAX/a		7-8,5	7,6 - 8,4	OW eingehalten
Temperatur	°C	Tmax Sommer (April-Nov.)	<18, <20	≤20 - ≤25	25 max. Sommer 2016	OW eingehalten
		Tmax Winter (Dez.-März)	≤10	≤10	8,6 max. Winter 2016/17	OW eingehalten

Legende: HÖP = höchstes ökologisches Potenzial; GÖP = gutes ökologisches Potenzial; MW = Mittelwert
OW (Orientierungswert): Eine Überschreitung gibt Hinweise zu Beeinträchtigungen, die bei den zur Zustandsbewertung maßgeblichen biologischen Qualitätskomponenten zur Zielverfehlung führen können

Tabelle 19: Indexwerte der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente für den OWK „Havelkanal“ (DEBB5852_153) an der Messstelle HK_0030 von 2019-2021 (LFU Mail vom 03. und 04.02.2022).

Parameter	Einheit	Stat. Kenngröße	Bewertung nach Anlage 7 OGewV		Mittelwert 2019-2021 bzw. Max-Wert (T)	Bewertung
			HÖP	GÖP		
Sauerstoff	mg/l	MIN/a	>9	>7	4,5	OW unterschritten
BSB5	mg/l	MW/a	<4	<4	1,25	OW eingehalten
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	mg/l	MW/a	<7	<7	9,53	OW überschritten
Chlorid	mg/l	MW/a	≤50	≤200	81,83	OW eingehalten
Sulfat	mg/l	90 Perzentil/a bzw. MW/a	≤25	≤200	172,76	OW eingehalten
Eisen	mg/l	MW/a	-	≤1,8	0,12	OW eingehalten
Ortho-phosphat-Phosphor	mg/l	MW/a	≤0,02	≤0,10	0,11	OW überschritten
Gesamt-P	mg/l	MW/a	≤0,05	≤0,15	0,2	OW überschritten
Ammonium-Stickstoff	mg/l	MW/a	≤0,04	≤0,2	0,07	OW eingehalten
Ammoniak-Stickstoff	µg/l	MW/a	<2	≤2	k.A.	keine Angaben
Nitrit-Stickstoff	µg/l	MW/a	≤10	≤50	14	OW eingehalten
pH-Wert		MIN/a-MAX/a		7-8,5	7,4 - 8,5	OW eingehalten

Parameter	Einheit	Stat. Kenngröße	Bewertung nach Anlage 7 OGewV		Mittelwert 2019-2021 bzw. Max-Wert (T)	Bewertung
			HÖP	GÖP		
Temperatur	°C	Tmax Sommer (April-Nov.)	<18, <20	≤20 - ≤25	25,6 max. Sommer 2019	OW überschritten
		Tmax Winter (Dez.-März)	≤10	≤10	7,3 max. Winter 2019/20	OW eingehalten

Legende: HÖP = höchstes ökologisches Potenzial; GÖP = gutes ökologisches Potenzial; MW = Mittelwert
OW (Orientierungswert): Eine Überschreitung gibt Hinweise zu Beeinträchtigungen, die bei den zur Zustandsbewertung maßgeblichen biologischen Qualitätskomponenten zur Zielverfehlung führen können

Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Die flussgebietsspezifischen Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands umfassen synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe in Wasser, Sedimenten oder Schwebstoffen nach Anlage 6 der OGewV. Für das höchste ökologische Potenzial liegen die Konzentrationen der spezifischen synthetischen Schadstoffe „bei nahe Null oder zumindest unter der Nachweisgrenze der allgemein gebräuchlichen fortschrittlichsten Analysemethoden“ (Anlage 4 OGewV). Die Konzentrationen der spezifischen nichtsynthetischen Schadstoffe bleiben für das höchste ökologische Potenzial „in dem Bereich, der normalerweise bei Vorliegen der Referenzbedingungen mit dem Oberflächengewässertyp einhergeht, der am ehesten mit dem betreffenden künstlichen oder erheblich veränderten Gewässer vergleichbar ist (Hintergrundwerte)“ (Anlage 4 OGewV).

Für den OWK Havelkanal liegen keine Daten zu flussgebietsspezifischen Schadstoffen vor (LfU Mails vom 11.06.2019, 03.02.2022 und 04.02.2022).

4.2.1.3 Chemischer Zustand

Tabelle 20 fasst die Bewertung des chemischen Zustands für den 3. Bewirtschaftungszyklus für den OWK „Havelkanal“ zusammen. Grundlage für die Bewertung des chemischen Zustands sind Daten aus dem Zeitraum 2016 und 2017. Das LfU konnte für diesen OWK keine weiteren Daten zu Stoffen gemäß Anlage 8 OGewV zur Verfügung stellen (LfU Mails vom 04.02.2022). Laut LfU existiert keine Messstelle zu Stoffen der Anlage 8 OGewV im OWK (Mail vom LfU vom 04.02.2022).

Tabelle 20: Beurteilung des chemischen Zustands im OWK "Havelkanal" (DEBB5852_153) im 3. BWP (FGG ELBE 2022A).

Chemischer Zustand	nicht gut
<ul style="list-style-type: none"> Liste der prioritären Stoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnorm (UQN) 	<ul style="list-style-type: none"> - Bromierte Diphenylether (BDE), - Quecksilber und Quecksilberverbindungen,
<ul style="list-style-type: none"> Prioritäre Stoffe inkl. ubiquitäre Schadstoffe und Nitrat 	nicht gut
<ul style="list-style-type: none"> Prioritäre Stoffe ohne ubiquitäre Schadstoffe 	gut

4.2.2 Havelkanal-154 (DEBB5852_154, oberhalb des Vorhabengebietes)

Allgemeine Angaben:

- Wasserkörperbezeichnung: Havelkanal
- Kennung: DE_RW_DEBB5852_154
- Gewässertyp: Organisch geprägte Flüsse (LAWA-Typcode: 12)
- Kategorie: erheblich verändert
- Signifikate Belastungen:
 - **Gemäß 3. BWP (FGG ELBE 2022B):**
 - Diffuse Quellen: Landwirtschaft, Atmosphärische Deposition
 - Wasserentnahme: Andere
 - Physische Veränderung von Kanal/ Bett/ Ufer/ Küste
 - Hydrologische Änderungen
 - Hydrologische Änderungen: Andere

4.2.2.1 Verwendete Daten

Die QK Fische ist im 3. BWP nicht bewertet, s. Tabelle 21.

Folgende vom LfU übermittelte Daten zur Bewertung des ökologischen Potenzials des OWK „Havelkanal“ (DEBB5852_154) liegen vor:

- Diatomeen von 2011, 2014 und 2017
- Makrophyten von 2021
- Makrozoobenthos von 2008, 2011 und 2017

4.2.2.2 Ökologisches Potenzial

Die nachfolgende Tabelle fasst die Bewertung des ökologischen Potenzials für den OWK „Havelkanal (oberhalb des Vorhabengebietes)“ (DEBB5852_154) für den 3. BWP zusammen. Das ökologische Potenzial wird für den 3. BWP insgesamt mit „unbefriedigend“ bewertet. Damit wird das Umweltziel für die Ökologie für den 3. BWP nicht erreicht. Es wurde eine Fristverlängerung bis 2045 in Anspruch genommen, aufgrund der Verzögerungszeit bei der Wiederherstellung der Wasserqualität (LfU 2022c). Es gibt 2 Messstellen für die Ökologie im OWK. Für die Bewertung des ökologischen Potenzials im 3. BWP wurden *„die ausgewerteten Daten der Diatomeen und der benthischen wirbellosen Fauna von 2016 bis 2017, in Einzelfällen von 2013 bis 2018, sowie der Fische von 2013 bis 2018 herangezogen“* (Mail LfU vom 03.02.2022, 23.02.2022).

Für die Bewertung der allgemein physikalisch- chemischen Qualitätskomponenten im 3. BWP wurden die Mittelwerte aus dem Jahr 2016/2017 der Messstelle HK_0020 verwendet, s. Tabelle 29.

Tabelle 21: Beurteilung des ökologischen Potenzials im OWK "Havelkanal (oberhalb des Vorhabensgebiets)" (DEBB5852_154) im 3. BWP (FGG ELBE 2022B).

Ökologisches Potenzial	unbefriedigend		
Biologische Qualitätskomponenten			
• Phytoplankton	keine Angaben	• Makrozoobenthos gesamt	unbefriedigend
• Makrophyten und Phytobenthos	gut	• Fische	keine Angaben
Unterstützende Qualitätskomponenten			
• Hydromorphologische Qualitätskomponenten			
○ Wasserhaushalt			keine Angaben
○ Morphologie			Wert nicht eingehalten
○ Durchgängigkeit			keine Angaben
• chemische Qualitätskomponenten			
○ Flussgebietsspezifische Schadstoffe mit Überschreitung von Umweltqualitätsnormen			
• Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten			
○ Temperaturverhältnisse			keine Angaben
○ Sauerstoffhaushalt			Wert nicht eingehalten
○ Salzgehalt			keine Angaben
○ Versauerungszustand			Wert eingehalten
○ Stickstoffverbindungen			Wert nicht eingehalten
○ Phosphorverbindungen			Wert nicht eingehalten

In der nachfolgenden Tabelle sind die nach Anlage 5 OGewV für den OWK Havelkanal-154 zu bewertenden biologischen Qualitätskomponenten dargestellt. Wenn Bewertungen vorhanden sind oder ein Übertrag bzw. eine Experteneinschätzung erfolgt (siehe Tabelle 23), ist dies ebenfalls vermerkt. Eine Übersicht über die Bewertungen der biologischen und unterstützenden Qualitätskomponenten ist Tabelle 23 zu entnehmen.

Tabelle 22: Für den Oberflächenwasserkörper Havelkanal-154 gemäß Anlage 5 OGewV zu bewertende Biologische Qualitätskomponenten.

Biologische Qualitätskomponente (Bewertungsverfahren)	Havelkanal-154 (LAWA-Gewässertyp 12)
Makrophyten/Phytobenthos mit den Modulen „Makrophyten“, „Diatomeen“ und „Phytobenthos (ohne Diatomeen)“ (PHYLIB)	○
Makrophyten/Phytobenthos mit den Modulen „Makrophyten“ und „Diatomeen“ (PHYLIB)	○
Makrophyten/Phytobenthos mit den Modulen „Makrophyten“ und „Phytobenthos (ohne Diatomeen)“ (PHYLIB)	○
Makrophyten/Phytobenthos mit den Modulen „Diatomeen“ und „Phytobenthos (ohne Diatomeen)“ (PHYLIB)	○

Biologische Qualitätskomponente (Bewertungsverfahren)	Havelkanal-154 (LAWA-Gewässertyp 12)
Makrophyten/Phytobenthos mit dem Modul "Diatomeen"	•
Makrophyten/Phytobenthos mit dem Modul "Makrophyten" (PHYLIB)	– ¹⁴
Benthische wirbellose Fauna (PERLODES)	•
Fischfauna (FIBS)	• (aus Übertrag)
Phytoplankton	– ¹⁵

Legende:

- – wird gemäß Anlage 5 OGewV in diesem Gewässertyp bewertet und Bewertungen sind verfügbar
- – wird gemäß Anlage 5 OGewV in diesem Gewässertyp bewertet
- – wird gemäß Anlage 5 OGewV in diesem Gewässertyp nicht bewertet

Nachfolgend wird für die im WRRL-Steckbrief (Tabelle 7) nicht beurteilten biologischen bzw. unterstützenden Qualitätskomponenten des Wasserkörpers „Havelkanal“ (DEBB5852_154) eine Bewertung durch Übertrag aus anderen Wasserkörpern oder durch Experteneinschätzung vorgenommen. Der Vollständigkeit halber sind die Bewertungen aus dem WRRL-Steckbrief ebenfalls mit dargestellt.

Tabelle 23: Vollständige Übersicht der Bewertung der biologischen und unterstützenden Qualitätskomponenten für den OWK Havelkanal-154 (DEBB5852_154).

Qualitätskomponente		FGG ELBE 2022B/LfU (2022)	Alternativlösung
Biologische Qualitätskomponente		unbefriedigend (4)	unbefriedigend (4)
Gewässerflora	Phytoplankton Artenzusammensetzung und Biomasse	nicht klassifiziert	gut (2) Analogieschluss: Aus Sicht des Umweltgutachters ist die Einstufung des Phytoplanktons in Schifffahrtskanälen für die Beurteilung des ökologischen Potentials nur bedingt aussagekräftig. Der im Vergleich zu natürlichen Wasserkörpern im Flachland geringe Querschnitt und die durch regelmäßige Schiffsdurchfahrten verursachte Verwirbelung schließt das Vorkommen einer der einem „natürlichen“ Referenzzustand ähnlichen Phytoplanktongemeinschaft aus. In den nächstgelegenen bewerteten Wasserkörpern Havel bei Ketzin (DEBB80001585313, unterhalb Havelkanal-153) und Havel-17 (DERW_DEBB58_17) (oberhalb des anschließenden OWK Havelkanal-155 (DERW DEBB5852_155)) mit

¹⁴ Gemäß Anlage 5 OGewV für Gewässertyp 12 nur in Muschelkalk-, Jura-, Malm-, Lias-, Dogger- und anderen Kalkregionen, ausgenommen in Löss-, Keuper- und Kreideregeonen relevant. Da Makrophyten als Teilmodul für die Bewertung (z.B. bei Makrophyten/Phytobenthos mit den Modulen „Makrophyten“, „Diatomeen“ und „Phytobenthos (ohne Diatomeen)“) jedoch relevant ist, wird es im Folgenden weiter betrachtet.

¹⁵ Typ 12 gehört nicht zu den in "PhytoFluss" benannten acht Phytoplankton-Fließgewässer-(Sub)typen, die im Sinne von Anlage 3 OGewV als "planktondominiert" einzustufen sind.

Qualitätskomponente		FGG ELBE 2022B/ LfU (2022)	Alternativlösung
Biologische Qualitätskomponente		unbefriedigend (4)	unbefriedigend (4)
			„sehr gut“ bzw. „gut“ (FGG ELBE 2022 H UND J) bewertet. Aufgrund der hydromorphologischen Ähnlichkeit wird die Bewertung der Havel-17 mit „gut“ übernommen.
Gewässerflora	Makrophyten/ Phytobenthos: Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit	gut (2)	<p>Bewertung im Steckbrief erfolgte anhand der Diatomeen.</p> <p>Makrophyten Einmalige Erfassung: Erfassung 2021 zur Feststellung des biologischen Potenzials. Ergebnis nicht gesichert (ebenso wie im Abschnitt 153 des HvK - Summen Abundanzklasse submerser Arten < 17).</p> <p>Analogieschluss Aus der Experteneinschätzung „mäßig“ zum angrenzenden Havelkanal-153 (DEBB5852_153).¹⁶</p>
Gewässerfauna	Benthische wirbellose Fauna: Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit	unbefriedigend (4)	Gemäß LfU sind die übermittelten Daten von 2017 in diese Bewertung noch nicht mit eingeflossen. Eine Auswertung der Daten von 2017 in Perloides ergab eine Bewertung des Makrozoobenthos mit „mäßig“, die Daten sind jedoch nicht abschließend plausibilisiert, daher wird die Bewertung „unbefriedigend“ übernommen,
	Fischfauna: Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit und Altersstruktur	nicht klassifiziert	<p>mäßig (3)</p> <p>Analogieschluss In den hydromorphologisch vergleichbaren Gewässerabschnitten OWK Havel-8 (Dammgraben) (DEBB58_8) und Havel-17 (DERW_DEBB58_17) wurde die Fischfauna mit „mäßig“ bewertet (FGG ELBE 2022J UND K).</p>
Unterstützende Qualitätskomponenten			
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	Wasserhaushalt	nicht klassifiziert	<p>Schlechter als gut</p> <p>Analogieschluss Aus den Bewertungen des OWK Havel-8 (Dammgraben) (DEBB58_8) (FGG ELBE 2022K) Hydromorphologie des Abschnitts vergleichbar mit Havelkanal-154</p>
	Morphologie	schlechter als gut	

¹⁶ Der Übertrag der Experteneinschätzung für die Teilkomponente Makrophyten in den Havelkanal-154 erfolgt um eine Grundlage für die Auswirkungsprognose in Kap. 5.1.2 darzustellen. Die Gesamtbewertung der QK Makrophyten/Phytobenthos wird aus dem entsprechenden WRRL-Steckbrief übernommen.

Qualitätskomponente		FGG ELBE 2022B/ LfU (2022)	Alternativlösung
Biologische Qualitätskomponente		unbefriedigend (4)	unbefriedigend (4)
	Durchgängigkeit	nicht klassifiziert	Es gibt im Wasserkörper keine Querbauwerke.
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	Temperaturverhältnisse	nicht klassifiziert	Schlechter als gut Analogieschluss Gemäß der übermittelten Werte des LfU (LfU Mail vom 03.02.2022) wurden die Werte für die Temperatur an der Messstelle HK_0020 in der Messreihe von 2019-2021 im Sommer nicht eingehalten (siehe Tabelle 30)
	Sauerstoffverhältnisse	schlechter als gut	
	Salzgehalt	nicht klassifiziert	Gut Analogieschluss Gemäß der übermittelten Werte des LfU (LfU Mail vom 03.02.2022) wurden die Werte für Chlorid und Sulfat an der Messstelle HK_0020 in der Messreihe von 2019-2021 eingehalten (siehe Tabelle 30)
	Versauerungszustand	gut	
	Stickstoffverhältnisse	schlechter als gut	
	Phosphorverbindungen	schlechter als gut	

Biologische Qualitätskomponente

Nachfolgend wird der Ist-Zustand der biologischen Qualitätskomponenten für den OWK Havelkanal-154 beschrieben.

Phytoplankton

Im 3. BWP wurde die QK Phytoplankton nicht bewertet, s. Tabelle 21 (FGG ELBE 2022B). Die nächstliegenden OWK in denen die QK Phytoplankton bewertet wurde sind die Havel bei Ketzin (DEBB80001585313) und die Havel-17 (DERW_DEBB58_17). In der Havel bei Ketzin wurde es mit „sehr gut“ und in der Havel-17 mit „gut“ bewertet (FGG ELBE 2022H UND J). Aufgrund der größeren hydromorphologischen Ähnlichkeit wird die Bewertung „gut“ der Havel-17 auf den Havelkanal-154 übertragen (vgl. Tabelle 23).

Daten zum Phytoplankton wurden durch das LfU nicht übermittelt.

Makrophyten und Phytobenthos

Im Steckbrief für den 3. BWP wurden die Makrophyten im OWK DEBB5852_154 nicht bewertet, das Phytobenthos wurde mit „gut“ bewertet (FGG ELBE 2022B).

Die Daten für die Bewertung der Diatomeen wurden 2014 und 2017 an der Messstelle 154_0140 in Zeestow erhoben und mit der Methode PHYLIB 5.3 ausgewertet (LfU Mail vom

09.02.2022 und 15.02.2022). Für die anderen Messstellen im OWK liegen nur Daten von 2011 vor, welche nicht für die Bewertung im 3. BWP herangezogen wurden (LfU Mail vom 03.02.2022 und 23.02.2022).

Zur Bewertung der Teilkomponente Diatomeen wird das Modul „Artenzusammensetzung und Abundanz“ (M_{ASR}) mit dem Modul „Trophie-Index und Saprobienindex“ (M_{TI}) zum Diatomeenindex_{Fließgewässer} (D_{IFG}) verschnitten. Die Daten des LfU bieten nur die Index-Werte TI und M_{TI}, die Teilbewertung Diatomeen wurde mit „gut“ angegeben (LfU Mail vom 09.02.2022 und 15.02.2022, vgl. Tabelle 24). Der Trophie-Index deutet auf die ökologischen Zustandsklasse 3 hin, vgl. Tabelle 24 und Grenzwerte für Trophie-Index.

Tabelle 24: Bewertung Diatomeen im Havelkanal (DEBB5852_154) an der Messstelle 154_0140 in Zeestow 2014 und 2017 (LfU Mail vom 03.02.2022 und 23.02.2022)

	Halobienindex	TI	M _{TI}	M _{ASR}	D _{IFG}	Teilbewertung Diatomeen
2014	1,82	2,82	0,3	k.A	k.A	2
2017	4,14	2,818	0,301	k.A	k.A	2

TI = Trophie-Index, MTI = Modul „Trophie-Index“, MASR = Modul „Artenzusammensetzung und Abundanz“, DIFG = Diatomeenindex_{Fließgewässer}, k.A = keine Angabe

Halobienindex hat erst ab einem Wert von 15 Auswirkungen auf die Bestimmung der ökologischen Zustandsklasse

Zuordnung Trophie-Index zu ökologischen Zustandsklassen für Diatomeentyp 12: 1: 0,30 - 2,24; 2: 2,25 - 2,64; 3: 2,65 - 3,14; 4: 3,15 - 3,34; 5: > 3,34

Zuordnung DIFG zu ökologischen Zustandsklassen für D 12.1 und 12.2: 1: 1,00 – 0,61; 2: 0,60 – 0,43; 3: 0,42 – 0,24; 4: 0,23 – 0,08; 5: 0,07-0,00

Die vom LfU übermittelten Daten für die Bewertung der Makrophyten wurden 2021 an der Messstelle 154_0140 in Zeestow erhoben und sind in Tabelle 25 dargestellt (Mails LfU 09.02.2022, 15.02.2022)

Tabelle 25: Makrophyten-Daten im OWK im Havelkanal (DEBB5852_154) an der Messstelle 154_0140 von 2021, mit Angabe der Häufigkeit nach Kohler (1978) bzw. des Deckungsgrads (Mails LfU 09.02.2022, 15.02.2022).

Taxon	Häufigkeit nach Kohler (1978); mit PHYLIB 5.3	Deckungsgrad (%); mit MaBS-Version 3.54
Helophyten (Sumpfpflanzen)		
<i>Butomus umbellatus</i>	2	1
<i>Glyceria maxima</i>	1	1
<i>Nuphar lutea</i>	2	1
<i>Nuphar lutea</i>	4	5
<i>Nymphaea alba</i>	2	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	2	1
<i>Sparganium emersum</i>	2	1
Submerse Arten (Unterwasserarten)		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	1
<i>Potamogeton crispus</i>	1	1

Taxon	Häufigkeit nach Kohler (1978); mit PHYLIB 5.3	Deckungsgrad (%); mit MaBS- Version 3.54
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	1

Nach LAWA (2015) ist bei Schifffahrtskanälen grundsätzlich keine biozönotische Bewertung anhand der WRRL-Verfahren möglich, da diese nicht entsprechend typisiert werden können. Allerdings bilden die Schifffahrtskanäle mit starker Einbindung in Flusssysteme eine Ausnahme. Diese werden derzeit durch die Bundesländer anhand des ähnlichsten Gewässertyps biozönotisch bewertet, so auch der betroffene Havelkanalabschnitt.

Die übermittelten Daten eignen sich nicht für eine gesicherte Bewertung nach SCHAUMBURG ET AL. (2012) (einmalige Kartierung, Gesamtquantität aller an der Probestelle vorkommenden submersen Arten unter 17). Bei den nachgewiesenen Makrophyten handelt es sich nicht um anspruchsvolle submerse Makrophyten wie *Callitriche hamulata*, *Chara* spp., *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Nitella* spp., *Nitellopsis obtusa*, *Tolypella* spp., *Potamogeton alpinus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Riccia fluitans*, *Utricularia* spp..

Die Störzeiger *Potamogeton crispus* und *Potamogeton pectinatus* kommen im Havelkanal vor.

Zu der Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen liegen keine Daten vor.

Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)

Die vom LfU übermittelten Daten für die Bewertung des Makrozoobenthos wurden 2017 an der Messstelle 154_0140 in Zeestow erhoben (Mails LfU 09.02.2022, 15.02.2022).

Die Indexwerte der Auswertung der Daten mit Perloides Online 5.0.9 (vgl. Tabelle 26) ergeben eine Bewertung des Makrozoobenthos mit „mäßig“. Die Indexwerte sind noch nicht plausibilisiert und das Modul-AD ist nicht gesichert. Daher wird die Einstufung mit „unbefriedigend“ aus dem Steckbrief für den OWK DEBB5852_154 (LfU 2022c) übernommen.

Tabelle 26: Makrozoobenthos-Bewertung im Havelkanal (DEBB5852_154) der Daten von 2017 an der Messstelle 154_0140 in Zeestow (LfU Mail 09.02.2022 und 15.02.2022) mit Perloides Online 5.0.9.

Messstelle	Saprobien- Index	Modul Saprobie	MMI-EQR	Modul-AD	Teilbewertung MZB
154_0140 in Zeestow	2,196	2	0,421	3	3

MMI-EQR = Multimetrische Index – Ecological Quality Ratio (Faunaindex Typ 19, Taxazahl Trichoptera, Individuenanteil EPT), AD = Allgemeine Degradation

Klassengrenzen für Saprobie für Gewässertyp 12: 1: 1,85 bis 2,00 ; 2: >2,00 bis 2,40; 3: >2,40 bis 2,95; 4: > 2,95 bis 3,45; 5: > 3,45

Klassengrenzen MMI-EQR: 1: >0,80 bis 1,00; 2: >0,60 bis 0,80; 3: >0,40 bis 0,60; 4: >0,20 bis 0,40; 5: 0 bis 0,20

Fischfauna

Für die QK Fische liegen keine Daten vor. Die QK wurde im 3. BWP für den OWK DEBB5852_154 nicht bewertet (FGG ELBE 2022B, vgl. Tabelle 21). In den hydromorphologisch vergleichbaren Gewässerabschnitten Havel-8 (Dammgraben) (DERW_DEBB58_8)

und Havel-17 (DERW_DEBB58_17) wurde die Fischfauna mit „mäßig“ bewertet (FGG ELBE 2022J UND K). Diese Bewertung wird auf den Havelkanal-154 übertragen (vgl. Tabelle 23).

Hydromorphologische Qualitätskomponente

Wasserhaushalt

Daten zur Hydrologie und zum Wasserhaushalt wurden der Kartenanwendung des LfU Brandenburg entnommen (LFU 2019A).

Der mittlere Oberflächenabfluss für den Havelkanal (DEBB5852_154) beträgt 21,2 mm/a in der Zeitreihe 1971-2005.

In Tabelle 27 sind die gemittelten Wasserhaushaltsdaten für die Zeitreihe 1991-2010 aufgeführt.

Tabelle 27: Wasserhaushaltsdaten 1991-2010 (LFU 2019A).

Havelkanal (DEBB5852_154)					
korrr. Niederschlag	potenzielle. Verdunstung	reale Verdunstung	Grundwasserneubildung	Oberflächenabfluss	Abfluss von urbanen Flächen
624,7 mm/a	714,7 mm/a	581,6 mm/a	22,1 mm/a	29 mm/a	14,3 mm/a

Durchgängigkeit

Die Durchgängigkeit wird im Steckbrief zum Wasserkörper nicht klassifiziert (siehe auch Tabelle 21). Im OWK sind keine Querbauwerke vorhanden.

Morphologie

Gemäß Steckbrief (siehe Tabelle 21) wird der Parameter Morphologie als nicht eingehalten bewertet. Die Ergebnisse der Strukturkartierung (IHU 2022) bestätigen diese Einschätzung. Sie sind nachfolgend dargestellt. Die Ergebnisse sind charakteristisch für erheblich veränderte Wasserkörper und weisen einige Parameter z. B. Laufentwicklung, Längsprofil oder Sohlstruktur auf, die sehr stark bis vollständig verändert sind. Die Morphologiekartierung wird im Weiteren in der Wirkungsanalyse verwendet. Maßgeblich für die Bewertung des Ist-Zustandes ist jedoch die Bewertung im 3. Bewirtschaftungsplan (siehe Steckbrief Tabelle 21).

Für den Havelkanal oberhalb des Vorhabens (DEBB5852_154) wurden hydromorphologische Daten durch die IHU (2022) zur Verfügung gestellt. Die Kartierung erfolgte zwischen Herbst 2014 und Frühjahr 2015, die Bewertung basiert auf der aktuellen Ausweisung des Gewässertyps.

Die Gesamtstrukturgüteklasse aller bewerteten Abschnitte des OWK DEBB5852_154 ist „sehr stark verändert“ (Ø 5,6, s. Tabelle 28). Gemäß den Bewertungsregeln der LAWA (2023) entspricht das der Kategorie „schlechter als gut“ für die Morphologie. Außer dem Querprofil mit „deutlich verändert“ sind alle Hauptparameter mindestens mit „stark verändert“ für den gesamten OWK bewertet, s. Tabelle 28.

Tabelle 28: Gewässerstrukturgütekartierung des OWK DEBB5852_154 (IHU 2022).

Laufent- wicklung	Längs- profil	Quer- profil	Sohl- struktur	Ufer- struktur	Umfeld	Sohle	Ufer	Land	Struktur güte
5,5	7,0	4,2	6,4	5,8	4,5	6,0	5,1	4,5	5,6

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die vom LfU übermittelten Daten wurden von 2010 bis 2021 an der Messstelle Havelkanal bei Zeestow (HK_0020) erhoben. Für die Bewertung der allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten im 3. BWP wurden die Mittelwerte aus dem Jahr 2016/2017 der Messstelle HK_0030 herangezogen (Mail LfU 03.02.2022). In Tabelle 29 sind diese Daten dargestellt (Mail LfU 03.02.2022, 04.02.2022). Zusätzlich ist in Tabelle 30 die Bewertung der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für die Jahre 2019-2021 gemäß Anlage 7 OGewV dargestellt. Die Daten von 2016 und 2017 zeigen, dass die Grenzwerte für ein gutes ökologisches Potenzial für Sauerstoff, TOC, Gesamt-Phosphor und Ammonium-Stickstoff nicht eingehalten sind, s. Tabelle 29, dies spiegelt sich wieder in der Bewertung der phys.-chem. QK Sauerstoffhaushalt, Phosphorverbindungen und Stickstoffverbindungen im 3. BWP, s. Tabelle 21. Die Werte von 2019-2021 zeigen zusätzlich eine Überschreitung des Grenzwertes für ein gutes ökologisches Potenzial für Orthophosphat-Phosphor und Nitrit-Stickstoff, sowie die maximale Temperatur im Sommer, Tabelle 30.

Tabelle 29: Indexwerte der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente für den OWK „Havelkanal (oberhalb des Vorhabengebiets“ (DEBB5852_154) an der Messstelle HK_0020 von 2016 und 2017 (LfU Mail vom 03. und 04.02.2022).

Parameter	Einheit	Stat. Kenngröße	Bewertung nach Anlage 7 OGewV		Mittelwert 2016- 2017 bzw. Max- Wert (T)	Bewertung
			HÖP	GÖP		
Sauerstoff	mg/l	MIN/a	>9	>7	5,4	OW unterschritten
BSB5	mg/l	MW/a	<4	<4	2,33	OW eingehalten
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	mg/l	MW/a	<7	<7	12,31	OW überschritten
Chlorid	mg/l	MW/a	≤50	≤200	88,72	OW eingehalten
Sulfat	mg/l	90 Perzentil/a bzw. MW/a	≤25	≤200	116,76	OW eingehalten
Eisen	mg/l	MW/a	-	≤1,8	k.A.	keine Angaben
Ortho- phosphat- Phosphor	mg/l	MW/a	≤0,02	≤0,10	0,08	OW eingehalten
Gesamt-P	mg/l	MW/a	≤0,05	≤0,15	0,22	OW überschritten
Ammonium- Stickstoff	mg/l	MW/a	≤0,04	≤0,2	0,32	OW überschritten

Parameter	Einheit	Stat. Kenngröße	Bewertung nach Anlage 7 OGewV		Mittelwert 2016-2017 bzw. Max-Wert (T)	Bewertung
			HÖP	GÖP		
Ammoniak-Stickstoff	µg/l	MW/a	<2	≤2	k.A.	keine Angaben
Nitrit-Stickstoff	µg/l	MW/a	≤10	≤50	48,15	OW eingehalten
pH-Wert		MIN/a-MAX/a		7-8,5	7,4 - 8,2	OW eingehalten
Temperatur	°C	Tmax Sommer (April-Nov.)	<18, <20	≤20 - ≤25	24,5 max. Sommer 2016	OW eingehalten
		Tmax Winter (Dez.-März)	≤10	≤10	9,2 max. Winter 2016/17	OW eingehalten

Legende: HÖP = höchstes ökologisches Potenzial; GÖP = gutes ökologisches Potenzial; MW = Mittelwert
OW (Orientierungswert): Eine Überschreitung gibt Hinweise zu Beeinträchtigungen, die bei den zur Zustandsbewertung maßgeblichen biologischen Qualitätskomponenten zur Zielverfehlung führen können

Tabelle 30: Indexwerte der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente für den OWK DEBB5852_154 an der Messstelle HK_0020 von 2019-2021 (LFU Mail vom 03.02.2022).

Parameter	Einheit	Stat. Kenngröße	Bewertung nach Anlage 7 OGewV		Mittelwert 2019-2021 bzw. Max-Wert (T)	Bewertung
			HÖP	GÖP		
Sauerstoff	mg/l	MIN/a	>9	>7	4,4	OW unterschritten
BSB5	mg/l	MW/a	<4	<4	1,64	OW eingehalten
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	mg/l	MW/a	<7	<7	12,36	OW überschritten
Chlorid	mg/l	MW/a	≤50	≤200	95,19	OW eingehalten
Sulfat	mg/l	90 Perzentil/a bzw. MW/a	≤25	≤200	105,68	OW eingehalten
Eisen	mg/l	MW/a	-	≤1,8	-	keine Angaben
Ortho-phosphat-Phosphor	mg/l	MW/a	≤0,02	≤0,10	0,12	OW überschritten
Gesamt-P	mg/l	MW/a	≤0,05	≤0,15	0,27	OW überschritten
Ammonium-Stickstoff	mg/l	MW/a	≤0,04	≤0,2	0,22	OW überschritten
Ammoniak-Stickstoff	µg/l	MW/a	<2	≤2	-	keine Angaben
Nitrit-Stickstoff	µg/l	MW/a	≤10	≤50	61,53	OW überschritten
pH-Wert		MIN/a-MAX/a		7-8,5	7,5 - 8,3	OW eingehalten

Parameter	Einheit	Stat. Kenngröße	Bewertung nach Anlage 7 OGewV		Mittelwert 2019- 2021 bzw. Max- Wert (T)	Bewertung
			HÖP	GÖP		
Temperatur	°C	Tmax Sommer (April-Nov.)	<18-<25	≤20 - ≤25	25,8 max. 2019	OW überschritten
		Tmax Winter (Dez.-März)	≤10	≤8 - ≤10	8,4 max. 2019/20	OW eingehalten

Legende: HÖP = höchstes ökologisches Potenzial; GÖP = gutes ökologisches Potenzial; MW = Mittelwert
OW (Orientierungswert): Eine Überschreitung gibt Hinweise zu Beeinträchtigungen, die bei den zur
Zustandsbewertung maßgeblichen biologischen Qualitätskomponenten zur Zielverfehlung führen können.

Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Für den OWK Havelkanal (DEBB5852_154) liegen Daten zu flussgebietsspezifischen Schadstoffen gemäß Anlage 6 OGewV im Wasser für die Messstelle HK_0020 vor (LfU Mail vom 04.02.2022), sie sind in Tabelle 31 dargestellt. Im Jahr 2020 wurde die JD-UQN für Imidacloprid an der Messstelle HK_0020 im OWK überschritten, die ZHK-UQN wurde jedoch eingehalten.

Tabelle 31: Untersuchungsergebnisse flussgebietsspezifischer Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGewV an der Messstelle HK_0020 für den OWK DEBB5852_154, jeweils für das letzte verfügbare Jahr. Überschreitung sind farblich hervorgehoben.

CAS-Nr.	Stoffname	JD-UQN		ZHK-UQN	D	BG	n	n < BG	MW	s	max	min	Jahr
		Wasser [µg/l]	Schwebstoff oder Sediment [mg/kg]	Wasser [µg/l]									
105827-78-9 138261-41-3	Imidacloprid	0,002		0,1	µg/l	0,001	5	0	0,012	0,003	0,016	0,009	2020
7782-49-2	Selen	3			µg/l	0,900	11	11	0,450	0,000	0,450	0,450	2021
7440-22-4	Silber	0,02			µg/l	0,006	11	4	0,009	0,006	0,017	0,003	2021
7440-28-0	Thallium	0,2			µg/l	0,050	11	11	0,025	0,000	0,025	0,025	2021
3380-34-5	Triclosan	0,02		0,2	µg/l	0,006	5	5	0,003	0,000	0,003	0,003	2020

CAS-Nr. = Chemical Abstracts Service, internationale Registriernummer für chemische Stoffe, JD - UQN = Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm, ZHK-UQN = zulässige Höchstkonzentrations-Umweltqualitätsnorm, D = Dimension, BG = Bestimmungsgrenze, n = Anzahl Messwerte, MW = Mittelwert, s = Standardabweichung, max = Maximum, min = Minimum, Jahr = Jahr der Datenerhebung

4.2.2.3 Chemischer Zustand

Die nachfolgende Tabelle fasst die Bewertung des chemischen Zustands des OWK Havelkanal (DEBB5852_154) für den 3. Bewirtschaftungszyklus zusammen (FGG ELBE 2022B). Die Stoffe mit Überschreitung der UQN sind Quecksilber und Quecksilberverbindungen und Bromierte Diphenylether (BDE).

Vom LfU wurden Daten zu Stoffen gemäß Anlage 8 OGewV für die Messstelle HK_0020 im OWK zur Verfügung gestellt (Mail LfU vom 04.02.2022), diese sind in Tabelle 33 dargestellt. Nur für Quecksilber wird die ZHK-UQN für 2021 nicht eingehalten (Überschreitung bei 2 der 11 Einzelmessungen 2021), die anderen 6 Stoffe halten die JD-UQN und ZHK-UQN gemäß Anlage 8 OGewV ein.

Tabelle 32: Beurteilung des chemischen Zustands im OWK "Havelkanal (oberhalb des Vorhaben-gebietes)" (DEBB5852_154) im 3. BWP (FGG ELBE 2022B).

Chemischer Zustand	nicht gut
<ul style="list-style-type: none"> Liste der prioritären Stoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnorm (UQN) 	<ul style="list-style-type: none"> - Bromierte Diphenylether (BDE), - Quecksilber und Quecksilberverbindungen,
<ul style="list-style-type: none"> Prioritäre Stoffe inkl. ubiquitäre Schadstoffe und Nitrat 	nicht gut
<ul style="list-style-type: none"> Prioritäre Stoffe ohne ubiquitäre Schadstoffe 	gut

Tabelle 33: Untersuchungsergebnisse von Stoffen gemäß Anlage 8 OGewV an der Messstelle HK_0020 für den OWK Havelkanal (DEBB5852_154), jeweils für das letzte verfügbare Jahr. Überschreitungen sind farblich hervorgehoben.

CAS- Nummer	Stoffname	JD-UQN in µg/l oberirdische Gewässer ohne Übergangs- gewässer	ZHK-UQN in µg/l oberirdische Gewässer ohne Übergangs- gewässer	Biota-UQN in µg/kg Nassgewic ht Oberfläche n-gewässer	D	BG	n	n < BG	MW	s	max	min	Jahr
	Cadmium und Cadmium- verbindungen (je nach Wasser- härteklasse)	≤ 0,08 (Klasse 1) 0,08 (Klasse 2) 0,09 (Klasse 3) 0,15 (Klasse 4) 0,25 (Klasse 5)	≤ 0,45 (Klasse 1) 0,45 (Klasse 2) 0,6 (Klasse 3) 0,9 (Klasse 4) 1,5 (Klasse 5)		µg/l	0,025	11	0	0,036	0,008	0,051	0,026	2021
117-81-7	Bis(2-ethyl-hexyl) phthalat (DEHP)	1,3	nicht anwendbar		µg/l	0,2	9	4	0,524	1,044	3,3	0,1	2020
7439-92-1	Blei und Bleiverbindungen	1,2	14		µg/l	0,1	11	2	0,148	0,080	0,31	0,05	2021
7439-97-6	Quecksilber und Quecksilber- verbindungen		0,07	20	µg/l	0,01	11	7	0,034	0,063	0,2	0,005	2021
7440-02-0	Nickel und Nickel- verbindungen		34		µg/l	0,1	11	0	1,473	0,228	1,9	1,2	2021
886-50-0	Terbutryn	0,065	0,34		µg/l	0,0007	5	0	0,015	0,001	0,017	0,015	2020

CAS-Nr. = Chemical Abstracts Service, internationale Registriernummer für chemische Stoffe, JD - UQN = Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm, ZHK-UQN = zulässige Höchstkonzentrations-Umweltqualitätsnorm, D = Dimension, BG = Bestimmungsgrenze, n = Anzahl Messwerte, MW = Mittelwert, s = Standardabweichung, max = Maximum, min = Minimum, Jahr = Jahr der Datenerhebung

4.2.3 Havel bei Ketzin (DEBB80001585313, unterhalb des Vorhabengebietes)

Allgemeine Angaben:

- Wasserkörperbezeichnung: Havel bei Ketzin
- Kennung: DE_LW_DEBB80001585313
- Gewässertyp: Flussee im Tiefland (LAWA-Typcode: 12)
- Kategorie: natürlich
- Signifikate Belastungen:
 - **Gemäß 3. BWP (FGG ELBE 2022H):**
 - Diffuse Quellen: Landwirtschaft, Atmosphärische Deposition
 - Hydrologische Änderung

4.2.3.1 Verwendete Daten

Vom LfU Brandenburg wurden keine Daten zu Fischen, Phytoplankton und Makrozoobenthos übermittelt. Die QK Makrozoobenthos ist im 3. BWP nicht bewertet, s. Tabelle 34.

Folgende vom LfU übermittelte Daten zur Bewertung des ökologischen Potenzials des OWK „Havel bei Ketzin“ (DEBB80001585313) liegen vor:

- Diatomeen von 2010, 2015
- Makrophyten von 2007, 2010, 2015 und 2017

4.2.3.2 Ökologischer Zustand

Die nachfolgende Tabelle fasst die Bewertung des ökologischen Zustands für den OWK „Havel bei Ketzin“ (DEBB80001585313) für den 3. BWP zusammen. Das ökologische Potenzial wird für den 3. BWP insgesamt mit „unbefriedigend“ bewertet. Damit wird das Umweltziel für die Ökologie für den 3. BWP nicht erreicht. Es wurde eine Fristverlängerung bis 2045 in Anspruch genommen, aufgrund der Verzögerungszeit bei der Wiederherstellung der Wasserqualität (LfU 2022c). Im OWK befinden sich 6 Überwachungsmessstellen für die Ökologie und 1 für die Chemie (LfU 2022c). Für die Bewertung des ökologischen Zustands im 3. BWP wurden die *„ausgewerteten Daten der Makrophyten, der Diatomeen und des Phytoplanktons von 2016/2017 herangezogen“* (Mail LfU vom 03.02.2022, 23.02.2022).

Für die Bewertung der allgemein physikalisch- chemischen Qualitätskomponenten im 3. BWP wurden die Mittelwerte aus dem Jahr 2016/2017 der Messstelle HV_0195 verwendet, s. Tabelle 42.

Tabelle 34: Beurteilung des ökologischen Zustands im OWK "Havel bei Ketzin" (DEBB80001585313) im 3. BWP (FGG ELBE 2022H).

Ökologischer Zustand	mäßig		
Biologische Qualitätskomponenten			
• Phytoplankton	sehr gut	• Makrozoobenthos gesamt	keine Angaben
• Makrophyten und Phytobenthos	mäßig	• Fische	keine Angaben
Unterstützende Qualitätskomponenten			
• Hydromorphologische Qualitätskomponenten			
○ Wasserhaushalt			keine Angaben
○ Morphologie			keine Angabe
• chemische Qualitätskomponenten			
○ Flussgebietsspezifische Schadstoffe mit Überschreitung von Umweltqualitätsnormen			
Unterstützende Qualitätskomponenten			
• Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten			
○ Sichttiefe			Wert nicht eingehalten
○ Temperaturverhältnisse			keine Angaben
○ Sauerstoffhaushalt			keine Angaben
○ Salzgehalt			keine Angaben
○ Versauerungszustand			keine Angaben
○ Stickstoffverbindungen			keine Angaben
○ Phosphorverbindungen			Wert nicht eingehalten

In der nachfolgenden Tabelle sind die nach Anlage 5 OGewV für den OWK Havel bei Ketzin zu bewertenden biologischen Qualitätskomponenten dargestellt. Wenn Bewertungen vorhanden sind oder ein Übertrag bzw. eine Experteneinschätzung erfolgt (siehe Tabelle 36), ist dies ebenfalls vermerkt. Eine Übersicht über die Bewertungen der biologischen und unterstützenden Qualitätskomponenten ist Tabelle 36 zu entnehmen.

Tabelle 35: Für den Oberflächenwasserkörper Havel bei Ketzin gemäß Anlage 5 OGewV zu bewertende Biologische Qualitätskomponenten.

Biologische Qualitätskomponente (Bewertungsverfahren)	Havel bei Ketzin (LAWA-Seetyp 12)
Phytoplankton Phyto-Seen-Index, gesamt (PSI)	● ¹⁷
Phytoplankton Metric: Artenindex (PSI)	○

¹⁷ Es liegt eine Bewertung aus dem WRRL-Steckbrief vor. Daten aus welchen Metrics und Parametern diese hervorgeht, sind jedoch nicht verfügbar.

Biologische Qualitätskomponente (Bewertungsverfahren)	Havel bei Ketzin (LAWA-Seetyp 12)
Phytoplankton Metric: Biomasse Parameter: Gesamtbiovolumen (PSI)	○
Phytoplankton Metric: Biomasse Parameter: Chlorophyll a (PSI)	○
Makrophyten/Phytobenthos mit dem Modulen „Makrophyten“ und „Phytobenthos – Diatomeen“ (PHYLIB)	○
Makrophyten/Phytobenthos mit dem Modul "Makrophyten" (PHYLIB)	● (aus Übertrag)
Makrophyten/Phytobenthos mit dem Modul „Phytobenthos – Diatomeen“ (PHYLIB)	●
Benthische wirbellose Fauna (AESHNA)	● (aus Übertrag)
Fischfauna (DeLFI-SITE ¹⁸)	● (aus Übertrag)

Legende:

- – wird gemäß Anlage 5 OGewV in diesem Gewässertyp bewertet und Bewertungen sind verfügbar
- – wird gemäß Anlage 5 OGewV in diesem Gewässertyp bewertet
- wird gemäß Anlage 5 OGewV in diesem Gewässertyp nicht bewertet

Nachfolgend wird für die im WRRL-Steckbrief (Tabelle 7) nicht beurteilten biologischen bzw. unterstützenden Qualitätskomponenten des Wasserkörpers „Havel bei Ketzin“ (DEBB80001585313) eine Bewertung durch Übertrag aus anderen Wasserkörpern oder durch Experteneinschätzung vorgenommen. Der Vollständigkeit halber sind die Bewertungen aus dem WRRL-Steckbrief ebenfalls mit dargestellt.

Tabelle 36: Vollständige Übersicht der Bewertung der biologischen und unterstützenden Qualitätskomponenten für den OWK Havel bei Ketzin (DEBB80001585313).

Qualitätskomponente		FGG ELBE 2022H/ LfU (2022)	Alternativlösung
Biologische Qualitätskomponente		mäßig (3)	unbefriedigend (4)
Gewässerflora	Phytoplankton Artenzusammensetzung und Biomasse	sehr gut (1)	
	Makrophyten/ Phytobenthos: Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit	mäßig (3)	Bewertung im Steckbrief erfolgte anhand der Diatomeen. Makrophyten Einmalige Erfassung: Erfassung 2017 zur Feststellung des biologischen Potenzials. Ergebnis nicht gesichert (Summen Abundanzklasse submerser Arten < 17). Mit <i>Potamogeton perfoliatus</i> eine nach PEWA (2008) wertgebende Art nachgewiesen.

¹⁸ Das in der Anlage 5 OGewV aufgeführte SITE-Modul ist nur für norddeutsche Seen >1.000 ha und alpine Seen vorgesehen. Für Seen des Norddeutschen Tieflands mit 50-1.000 ha ist das TYPE-Modul geeignet (gewaesserbewertung.de). Für die Havel bei Ketzin kann gemäß Riedmüller et al. (2022) aber auch das fiBs Verfahren zur Bewertung angewendet werden, da der OWK als natürlicher Flussee eingestuft wird.

Qualitätskomponente		FGG ELBE 2022H/ LfU (2022)	Alternativlösung
Biologische Qualitätskomponente		mäßig (3)	unbefriedigend (4)
			Analogieschluss: Aus der Bewertung des naheliegenden Wasserkörpers Trebelsee (DEBB80001585337) wird die Bewertung „gut“ für die Makrophyten übernommen (FGG ELBE 2022L) ¹⁹ .
Gewässerfauna	Benthische wirbellose Fauna: Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit	nicht klassifiziert	unbefriedigend (4) Analogieschluss Aus den Bewertungen der angrenzenden Wasserkörper Havelkanal-153 (DEBB5852_153) und Havel-8 (Dammgraben) (DEBB58_8) (FGG ELBE 2022A UND K). Der Seecharakter der Havel bei Ketzin kann das Makrozoobenthos im Vergleich zu den genannten Fließgewässern beeinflussen.
	Fischfauna: Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit und Altersstruktur	nicht klassifiziert	mäßig (3) Analogieschluss Aus den Bewertungen des angrenzenden OWK Havel-8 (Dammgraben) (DEBB58_8) (FGG ELBE 2022K). Der Seecharakter der Havel bei Ketzin kann die Fischfauna im Vergleich zum genannten Fließgewässer beeinflussen.
Unterstützende Qualitätskomponenten			
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	Wasserhaushalt	nicht klassifiziert	Schlechter als gut Analogieschluss Aus den Bewertungen des unmittelbar angrenzenden OWK Havel-8 (Dammgraben) (DEBB58_8) (FGG ELBE 2022K).
	Morphologie	nicht klassifiziert	Gut Analogieschluss Aus den Bewertungen des unmittelbar angrenzenden OWK Havel-8 (Dammgraben) (DEBB58_8) (FGG ELBE 2022K).
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	Sichttiefe	Schlechter als gut	
	Temperaturverhältnisse	nicht klassifiziert	Schlechter als gut Analogieschluss Aus den Daten zum angrenzenden Havel-

¹⁹ Der Übertrag der Experteneinschätzung für die Teilkomponente Makrophyten in die Havel bei Ketzin erfolgt um eine Grundlage für die Auswirkungsprognose in Kap. 5.1.3 darzustellen. Die Gesamtbewertung der QK Makrophyten/Phytobenthos wird dem entsprechenden WRRL-Steckbrief entnommen.

Qualitätskomponente		FGG ELBE 2022H/ LfU (2022)	Alternativlösung
Biologische Qualitätskomponente		mäßig (3)	unbefriedigend (4)
			kanal-153 (DEBB5852_153) Gemäß der übermittelten Werte des LfU (LfU Mail vom 03. und 04.02.2022) wurden die Werte für die Temperatur an der Messstelle HK_0030 im Havelkanal-153 in der Messreihe von 2019-2021 im Sommer nicht eingehalten (siehe Tabelle 19).
	Sauerstoffhaushalt	nicht klassifiziert	Schlechter als gut Analogieschluss Aus den Bewertungen des unmittelbar angrenzenden OWK Havel-8 (Dammgraben) (DEBB58_8) (FGG ELBE 2022k).
	Salzgehalt	nicht klassifiziert	Gut Analogieschluss Aus den Daten zum angrenzenden Havelkanal-153 (DEBB5852_153) Gemäß der übermittelten Werte des LfU (LfU Mail vom 03. und 04.02.2022) wurden die Werte für Chlorid an der Messstelle HK_0030 im Havelkanal-153 in der Messreihe von 2019-2021 eingehalten (siehe Tabelle 19).
	Versauerungszustand	nicht klassifiziert	Gut Analogieschluss Aus den Bewertungen des unmittelbar angrenzenden OWK Havel-8 (Dammgraben) (DEBB58_8) (FGG ELBE 2022k).
	Stickstoffverbindungen	nicht klassifiziert	Gut Analogieschluss Aus den Bewertungen des unmittelbar angrenzenden OWK Havel-8 (Dammgraben) (DEBB58_8) (FGG ELBE 2022k).
	Phosphorverbindungen	Schlechter als gut	

Biologische Qualitätskomponente

Nachfolgend wird der Ist-Zustand der biologischen Qualitätskomponenten für den OWK Havel bei Ketzin beschrieben.

Phytoplankton

Im 3. BWP wird die QK Phytoplankton mit „sehr gut“ bewertet (vgl. Tabelle 34). Hintergrunddaten standen durch das LfU nicht zur Verfügung (Mails LfU 03.02.2022, 04.02.2022, 07.02.2022, 09.02.2022, 15.02.2022, 23.02.2022).

Makrophyten und Phytobenthos

Im LfU-Steckbrief für den 3. BWP wurden die Makrophyten im OWK Havel bei Ketzin nicht bewertet, das Phytobenthos wurde mit „mäßig“ bewertet (FGG ELBE 2022H).

Die Datenerhebung für die Teilbewertungen Diatomeen und Makrophyten wurde gemäß LfU (Mail vom 11.06.2019) im Jahr 2010 an den folgenden Messstellen des OWK durchgeführt:

- Mst 1964,
- Mst 1965,
- Mst 1966,
- Mst 1967,
- Mst 1968,
- 80001585313_HM,
- 80001585313euphot

Die Gesamtbewertung "mäßig" ergibt sich aus der Bewertung der Qualitätskomponenten an den einzelnen Messstellen, die in der Tabelle 37 dargestellt sind.

Tabelle 37: Bewertung der Qualitätskomponenten an Messstellen des OWK Havel bei Ketzin (DEBB80001585313) 2010 (LfU Mail vom 11.06.2019)

Messstelle	Qualitätskomponente	Teilbewertung 2010
1964	Diatomeen	mäßig (3)
	Makrophyten	sehr gut (1)
1965	Diatomeen	mäßig (3)
1966	Diatomeen	mäßig (3)
1997	Diatomeen	gut (2)
1968	Diatomeen	mäßig (3)
	Makrophyten	gut (2)
Gesamt		mäßig (3)

Die vom LfU übermittelten Daten für die Bewertung der Diatomeen wurden 2015 an folgenden Messstellen für den OWK „Havelkanal bei Ketzin“ (DEBB80001585313) erhoben (Mails LfU 09.02.2022, 15.02.2022):

- Mst 1964,
- Mst 1965,
- Mst 1966,
- Mst 1967,
- Mst 1968.

An allen Messstellen erfolgte die Teilbewertung Diatomeen 2015 mit „mäßig“, s. Tabelle 38.

Im LfU-Steckbrief für den 3. BWP wurde das Phytobenthos im OWK Havel bei Ketzin ebenfalls mit „mäßig“ bewertet (FGG ELBE 2022H).

Tabelle 38: Bewertung der Diatomeen an Messstellen des OWK Havel bei Ketzin (DEBB80001585313) 2015 (Mails LfU 09.02.2022, 15.02.2022)

Messstelle	Qualitätskomponente	Teilbewertung 2015
1964	Diatomeen	mäßig (3)
1965	Diatomeen	mäßig (3)
1966	Diatomeen	mäßig (3)
1997	Diatomeen	mäßig (3)
1968	Diatomeen	mäßig (3)
Gesamt		mäßig (3)

Die vom LfU übermittelten Daten für die Bewertung der Makrophyten wurden 2015 und 2017 an folgenden Messstellen für den OWK „Havelkanal bei Ketzin“ (DEBB80001585313) erhoben (Mails LfU 09.02.2022, 15.02.2022):

- Mst 1964,
- Mst 1965,
- Mst 1966,
- Mst 1967,
- Mst 1968.

Die Bewertung der Makrophyten 2017 an fünf Messstellen in 1 bis 3 Abschnitten je Messstelle im OWK Havel bei Ketzin ist in der folgenden Tabelle 39 dargestellt (Mails LfU 09.02.2022, 15.02.2022).

Tabelle 39: Makrophyten-Daten im OWK Havel bei Ketzin von 2017 (Mails LfU 09.02.2022, 15.02.2022) (anspruchsvolle Arten nach PEWA [2008] farbig markiert).

Taxa	Deckungsgrad [%]								
	Messstellen und Abschnitte								
	1964		1965			1966		1967	1968
	1964a	1964c	1965a	1965b	1965c	1966a	1966b	1967a	1968a
Grünalgen						4	4		
Helophyten (Sumpfpflanzen)									
<i>Acorus calamus</i>									0,1
<i>Iris pseudacorus</i>								2	4
<i>Menta aquatica</i>									2
<i>Myosotis scorpioides</i>									4
<i>Nuphar lutea</i>				30			7,5		12,5
<i>Nymphaea alba</i>				30					
<i>Phragmites australis</i>	40		40			30		4	7,5
<i>Sparganium erectum</i>									4
<i>Typha angustifolium</i>			40					20	12,5
Submerse Arten (Unterwasserarten)									

Taxa	Deckungsgrad [%]								
	Messstellen und Abschnitte								
	1964		1965			1966		1967	1968
	1964a	1964c	1965a	1965b	1965c	1966a	1966b	1967a	1968a
<i>Ceratophyllum demersum</i>		30	4	20	7,5	2	20	20	47,5
<i>Elodea nuttallii</i>		12,5		2			12,5	4	30
<i>Myriophyllum spicatum</i>				2	4				4
<i>Najas marina ssp.interm.</i>		30		12,5	2		4		
<i>Najas marina ssp.marina</i>								12,5	
<i>Potamogeton crispus</i>							7,5	4	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>							4	20	
<i>Potamogeton pusillus</i>		4				0,1	20		
<i>Spirodela polyrrhiza</i>			0,1						

Nach LAWA (2015) ist bei Schifffahrtskanälen grundsätzlich keine biozönotische Bewertung anhand der WRRL-Verfahren möglich, da diese nicht entsprechend typisiert werden können. Allerdings bilden die Schifffahrtskanäle mit starker Einbindung in Flusssysteme eine Ausnahme. Diese werden derzeit durch die Bundesländer anhand des ähnlichsten Gewässertyps biozönotisch bewertet, so auch der betroffene Havelkanalabschnitt.

Die übermittelten Daten eignen sich nicht für eine gesicherte Bewertung nach SCHAUMBURG ET AL. (2012) (einmalige Kartierung, Gesamtquantität aller an der Probestelle vorkommenden submersen Arten unter 17).

An den Messstellen 1966 und 1967 kommt die anspruchsvolle submerse Makrophyten-Art (Gütezeiger) *Potamogeton perfoliatus* vor, weitere anspruchsvolle submerse Makrophyten wie *Callitriche hamulata*, *Chara spp.*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Nitella spp.*, *Nitellopsis obtusa*, *Tolypella spp.*, *Potamogeton alpinus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton praelongus*, *Riccia fluitans*, *Utricularia spp.* fehlen. Zudem kommen vier Störzeiger (*Potamogeton pusillus*, *Potamogeton crispus*, *Elodea nuttallii*, *Ceratophyllum demersum*) mit unterschiedlichem Deckungsgrad vor, siehe Tabelle 39.

Zu der Teilkomponente Phytobenthos ohne Diatomeen liegen keine Daten vor.

Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)

Die QK Makrozoobenthos wird im 3. BWP nicht bewertet, s. Tabelle 34. Hintergrunddaten standen durch das LfU nicht zur Verfügung (Mails LfU 03.02.2022, 04.02.2022, 07.02.2022, 09.02.2022, 15.02.2022, 23.02.2022). In den angrenzenden Wasserkörpern Havalkanal-153 (DEBB5852_153) und Havel-8 (Dammgraben) (DEBB58_8) wird das Makrozoobenthos mit „unbefriedigend“ bewertet (FGG ELBE 2022A UND K). Um eine Aussage treffen zu können, wird diese Bewertung auf die Havel bei Ketzin übertragen (vgl. Tabelle 36). Der

Seecharakter der Havel bei Ketzin kann das Makrozoobenthos beeinflussen. Beide Wasserkörper liegen in der Stauhaltung Brandenburg, daher herrschen ähnliche Verhältnisse vor. Der Übertrag der Bewertung ist somit möglich.

Fischfauna

Die QK Fische wird im 3. BWP nicht bewertet, s. Tabelle 34. Hintergrunddaten standen durch das LfU nicht zur Verfügung (Mails LfU 03.02.2022, 04.02.2022, 07.02.2022, 09.02.2022, 15.02.2022, 23.02.2022).

Für den OWK Havel bei Ketzin (DEBB80001585313) erfolgt ein Übertrag der Bewertung „mäßig“ für die QK Fische aus dem angrenzenden OWK Havel-8 (Dammgraben) (DEBB58_8) (FGG ELBE 2022k) (vgl. Tabelle 36). Der See-Charakter des OWK Havel bei Ketzin kann die Fischfauna beeinflussen. Beide Wasserkörper liegen in der Stauhaltung Brandenburg, daher herrschen ähnliche Verhältnisse vor. Der Übertrag der Bewertung ist somit möglich.

Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Nach Anlage 3 OGewV werden für die Betrachtung der hydromorphologischen QK von Seen die Parameter Wasserhaushalt (Verbindung zu Grundwasserkörpern, Wasserstandsdynamik, Wassererneuerungszeit) und Morphologie (Menge, Struktur und Substrat des Bodens, Struktur der Uferzone, Tiefenvariation) zugrunde gelegt.

Wasserhaushalt

Die Wasserstände der Havel bei Ketzin (Zeitreihe 2010-2020) sind in nachfolgender Tabelle 40 dargestellt. Die Wasserstandsdynamik wird charakterisiert durch die Differenz zwischen MNW und MHW (BfG 2013) und beträgt an der Messstelle Ketzin demnach ca. 42 cm.

Tabelle 40: Wasserstände der Havel bei Ketzin (Messstelle Ketzin) in der Zeitreihe 2010-2020 (WASSERPORTAL BERLIN²⁰).

Zeitreihe 2010-2020		Wasserstand Messstelle Ketzin
Niedrigwasserstand	NW	29,16 m ü NHN
Mittlerer Niedrigwasserstand	MNW	29,23 m ü NHN
Mittelwasserstand	MW	29,35 m ü NHN
Mittlerer Hochwasserstand	MHW	29,65 m ü NHN
Hochwasserstand	HW	30,12 m ü NHN

NW = Niedrigster Wasserstand, MNW = Mittlerer niedrigster Wasserstand, MW = Mittlerer Wasserstand, MHW = Mittlerer höchster Wasserstand, HW = Höchster Wasserstand

Im Referenzzustand für Flusseen im Tiefland (RIEDMÜLLER ET AL. 2013) werden stärkere Wasserstands- bzw. Durchflussschwankungen in Abhängigkeit vom Einzugsgebiet angegeben. Die Wasserstandsdynamik der Havel bei Ketzin ist aufgrund der Stauhaltung relativ gering.

²⁰ Wasserportal Berlin, Messstelle Ketzin. URL: <https://wasserportal.berlin.de/station.php?anzeige=k&thema=wws&station=580430>. Aufgerufen am 27.08.2025

Die mittlere Aufenthaltszeit des Wassers im See (Verweilzeit) wird über das Volumen des Sees und den Abfluss ermittelt.

RIEDMÜLLER ET AL. (2013) geben als Referenz eine kurze theoretische Wasserverweilzeit von 3 – 30 Tagen an. Seen mit sommerlichen Verweilzeiten (Mai bis Oktober) von mehr als drei Tagen (Abgrenzung zum typischen Fließgewässer), aber weniger als dreißig Tagen werden dem Typ eines Flusseees zugeordnet. Diese sind durch einen biozönotisch wirksamen Durchspüleffekt charakterisiert.

Die Verweilzeit des Wassers wurde für den OWK Havel bei Ketzin nicht berechnet (LUGV 2015).

Daten zum Wasserhaushalt wurden der Kartenanwendung des LfU Brandenburg entnommen (LfU 2019A). In der nachfolgenden Tabelle sind die gemittelten Wasserhaushaltsdaten für die Zeitreihe 1991-2010 aufgeführt.

Tabelle 41: Wasserhaushaltsdaten 1991-2010 für den OWK DEBB80001585313 (LfU 2019A).

Havel bei Ketzin (DEBB80001585313)					
korr. Niederschlag	potenzielle Verdunstung	reale Verdunstung	Grundwasserneubildung	Oberflächenabfluss	Abfluss von urbanen Flächen
602,9 mm/a	732 mm/a	568,3 mm/a	-139,4 mm/a	181,5 mm/a	15,1 mm/a

Morphologie

Die Tiefenvariation eines Sees ist von der Gestalt des Seebeckens und der Höhe des Seespiegels abhängig. Der Seegrund der Havel bei Ketzin variiert nach Auswertung der Peilungen des WNA (2011, 2012 zitiert in IUS 2016) zwischen 25,1 m NHN und 29,2 m NHN. Der tiefste Punkt liegt im Bereich der Fahrrinne und an der Liegestelle hinter der Insel Kreuzort (UHW-km 34,700). Die höchsten Bereiche befinden sich in strömungsberuhigten Buchten und im Hinterwasser von Molen bzw. Inseln.

Die natürliche Gestalt des Seebodens ändert sich nur sehr langsam. Eine Ausnahme bildet der Bereich der Fahrrinne, welcher im Rahmen der Gewässerunterhaltung regelmäßig ausgebaggert wird.

Als Referenzzustand geben RIEDMÜLLER ET AL. (2013) eine mittlere Tiefe von 0,6 bis 6 m und eine maximale Tiefe von 1,5 bis 16 m an. Nach vorliegenden Daten des WNA (2011, 2012 zitiert in IUS 2016) ist die Havel bei Ketzin maximal 4,22 m tief. Die mittlere Tiefe liegt bei 1,78 m.

Bei Menge, Struktur und Substrat des Bodens werden im Referenzzustand vorwiegend Feinsubstrate (Gyttja = Mudde), seltener Kies angegeben (RIEDMÜLLER ET AL. 2013). Im Sublitoral werden Feinsedimente und Sand als Referenz angegeben. Die Substrate der Havel bei Ketzin entsprechen dieser Vorgabe (BAW 2006).

Die Struktur der Uferzone wurde für die Havel bei Ketzin durch eigene Untersuchungen (IUS 2016) bewertet. Dabei wurden die Uferstruktur (Verbau) und die Ufervegetation separat untersucht. Die Ufervegetation wurde zu 72 % als standorttypisch und weitestgehend dem Referenzzustand nach RIEDMÜLLER ET AL. (2013) entsprechend eingeschätzt. Die Uferstruktur weicht stärker vom Referenzzustand ab, da ca. 35 % der Ufer verbaut sind.

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Nach Anlage 7 OGeWV wird für See-OWK nur die Sichttiefe und der Gesamt-Phosphor-Gehalt bewertet

Die vom LfU übermittelten allgemeinen physikalisch-chemischen Daten wurden von 2010 bis 2021 an der Messstelle Havel, bei Ketzin-West (HV_0195) erhoben, mit Ausnahme der Sichttiefe (Datenlücke: 2014, 2016, 2018-2021) (Mail LfU vom 03. und 04.02.2022).

Für die Bewertung der allgemein physikalisch- chemischen Qualitätskomponenten im 3. BWP wurden die Mittelwerte aus dem Jahr 2016/2017 der Messstelle HV_0195 verwendet (Mail LfU 03.02.2022). Diese sind in Tabelle 42 dargestellt. Zusätzlich sind in Tabelle 43 die Bewertung der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für die letzten 3 Jahre (2019-2021) gemäß Anlage 7 OGeWV dargestellt. Der Grenzwert für Gesamt-Phosphor-Gehalt für den guten ökologischen Zustand wird 2016-2017 und 2019-2021 nicht eingehalten, ebenso der Grenzwert für Sichttiefe für 2016-2017, s. Tabelle 42 und Tabelle 43.

Tabelle 42: Indexwerte der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für den OWK „Havel bei Ketzin“ (DEBB80001585313) an der Messstelle HV_0195 von 2016 und 2017 (LfU Mail vom 03. und 04.02.2022).

Parameter	Einheit	Stat. Kenngröße	Bewertung nach Anlage 7 OGeWV		Mittelwert 2016-2017	Bewertung
			HÖZ	GÖZ		
Gesamt-P	µg/l	MW/Saison	40-50	60-90	131,00	OW überschritten
Sichttiefe	m	MW/Saison	2,5 - 1,5	1,2 - 0,8	0,36	OW unterschritten

Legende: HÖZ = höchster ökologischer Zustand; GÖZ = guter ökologischer Zustand; MW = Mittelwert; Saison = 1. April bis 31. Oktober; OW (Orientierungswert): Eine Überschreitung gibt Hinweise zu Beeinträchtigungen, die bei den zur Zustandsbewertung maßgeblichen biologischen Qualitätskomponenten zur Zielverfehlung führen können

Tabelle 43: Indexwerte der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für den OWK „Havel bei Ketzin“ (DEBB80001585313) an der Messstelle HV_0195 von 2019 und 2021 (LfU Mails vom 03. und 04.02.2022).

Parameter	Einheit	Stat. Kenngröße	Bewertung nach Anlage 7 OGeWV		Mittelwert 2019-2021	Bewertung
			HÖZ	GÖZ		
Gesamt-P	µg/l	MW/Saison	40-50	60-90	141,39	OW überschritten
Sichttiefe	m	MW/Saison	2,5 - 1,5	1,2 - 0,8	k.A.	keine Angaben

Legende: HÖZ = höchster ökologischer Zustand; GÖZ = guter ökologischer Zustand; MW = Mittelwert; Saison = 1. April bis 31. Oktober; OW (Orientierungswert): Eine Überschreitung gibt Hinweise zu Beeinträchtigungen, die bei den zur Zustandsbewertung maßgeblichen biologischen Qualitätskomponenten zur Zielverfehlung führen können

Flussgebietsspezifische Schadstoffe

FGG ELBE (2022H) weist keine flussgebietsspezifischen Schadstoffe für die Havel bei Ketzin aus. Vom LfU wurden für die Messstelle HV_0195 Daten des Sedimentationsbeckens und der Zentrifuge aus den Jahren 2019 bis 2021 zu Verfügung gestellt (nur für 2020 vollständig) (Mail LfU vom 04.02.2022).

In Tabelle 44 sind die Daten von 2020 dargestellt, die JD-UQN gemäß Anlage 6 OGewV wird für alle 11 Stoffe eingehalten. Für Triphenylzinn-Kation lagen alle Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze.

JD-UQN: Umweltqualitätsnorm anhand des Jahresdurchschnittswertes; „[...] gelten als eingehalten, wenn das arithmetische Mittel der zu unterschiedlichen Zeiten im Zeitraum von einem Jahr an jeder repräsentativen Überwachungsstelle in dem Oberflächenwasserkörper gemessenen Konzentrationen kleiner oder gleich der Umweltqualitätsnorm ist.“ (Anlage 9 3.2.2 OGewV)

ZHK-UQN: Umweltqualitätsnorm anhand der zulässigen Höchstkonzentration; „[...] gelten als eingehalten, wenn die Konzentration bei jeder Einzelmessung an jeder repräsentativen Überwachungsstelle in dem Oberflächenwasserkörper kleiner oder gleich der ZHK-UQN ist. Liegt in den Fällen von Nummer 1.4 die Bestimmungsgrenze über der Umweltqualitätsnorm und alle Messwerte unter der Bestimmungsgrenze, so wird das Ergebnis für den gemessenen Stoff für die Zwecke der Einstufung des chemischen Gesamtzustands des betreffenden Wasserkörpers nicht berücksichtigt.“ (Anlage 9 3.2.1 OGewV)

Tabelle 44: Untersuchungsergebnisse flussgebietsspezifischer Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGeWV an der Messstelle HV_0195 Sedimentbecken im Jahr 2020 für den OWK Havel bei Ketzin (DEBB80001585313), Stoffe mit Daten in Vergleichbarer Dimension. Werte kleiner Bestimmungsgrenze sind farblich hervorgehoben.

CAS-Nr.	Stoffname	JD-UQN		ZHK-UQN	D	BG	n	n < BG	MW	s	max	min
		Wasser µg/l	Schwebstoff oder Sediment mg/kg	Wasser µg/l								
7440-38-2	Arsen		40		mg/kg	0,31	12	0	8,19	0,42	8,8	7,6
7440-47-3	Chrom		640		mg/kg	0,51	12	0	28,42	2,15	32	26
7440-50-8	Kupfer		160		mg/kg	0,51	12	0	80,75	6,44	92	71
7012-37-5	PCB-28	0,0005	0,02		mg/kg	0,000303 bis 0,000313	12	0	0,003866	0,000862	0,00519	0,00257
35693-99-3	PCB-52	0,0005	0,02		mg/kg	0,000303 bis 0,000313	12	0	0,001758	0,000306	0,00248	0,00144
37680-73-2	PCB-101	0,0005	0,02		mg/kg	0,000303 bis 0,000313	12	0	0,003362	0,000488	0,00436	0,00289
35065-28-2	PCB-138	0,0005	0,02		mg/kg	0,000303 bis 0,000313	12	0	0,009774	0,001577	0,0123	0,0074
35065-27-1	PCB-153	0,0005	0,02		mg/kg	0,000303 bis 0,000313	12	0	0,008372	0,001386	0,0106	0,0061
35065-29-3	PCB-180	0,0005	0,02		mg/kg	0,000303 bis 0,000313	12	0	0,004004	0,000683	0,00505	0,00312
668-34-8	Triphenylzinn -Kation	0,0005	0,02		mg/kg	0,001	11	11	0,0005	1,1371E-19	0,0005	0,0005
7440-66-6	Zink		800		mg/kg	0,51	12	0	359,17	34,50	440	310

CAS-Nr. = Chemical Abstracts Service, internationale Registriernummer für chemische Stoffe, JD - UQN = Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm, ZHK-UQN = zulässige Höchstkonzentrations-Umweltqualitätsnorm, D = Dimension, BG = Bestimmungsgrenze, n = Anzahl Messwerte, MW = Mittelwert, s = Standardabweichung, max = Maximum, min = Minimum

4.2.3.3 Chemischer Zustand

Der chemische Zustand im 3. BWP wird in Folge von Quecksilber und Quecksilberverbindungen sowie Bromierte Diphenylether mit „nicht gut“ bewertet.

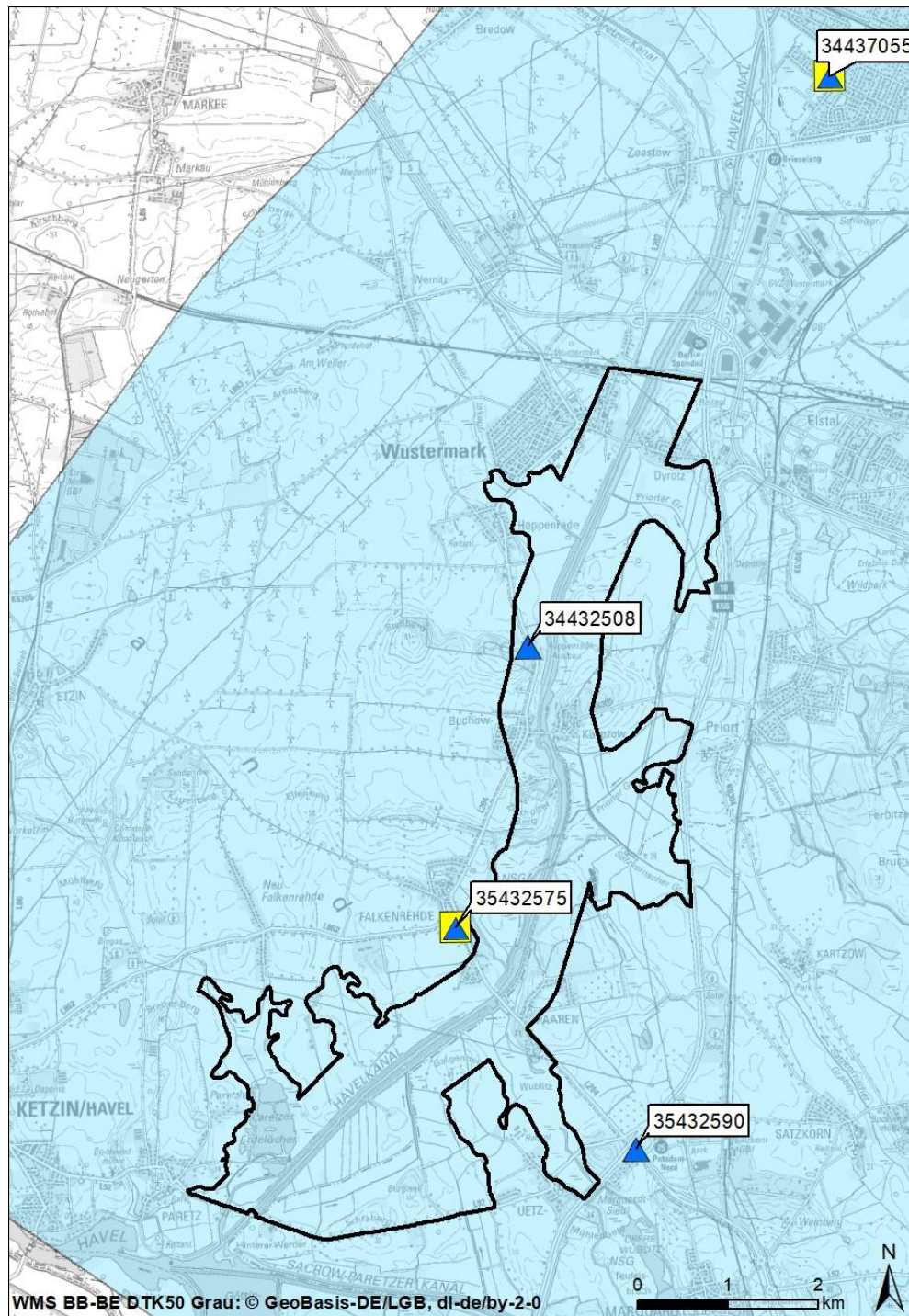
Tabelle 45: Beurteilung des chemischen Zustands im OWK „Havel bei Ketzin“ (DEBB80001585313) im 3. BWP (FGG ELBE 2022H).

Chemischer Zustand	nicht gut
<ul style="list-style-type: none"> Liste der prioritären Stoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnorm (UQN) 	<ul style="list-style-type: none"> - Bromierte Diphenylether (BDE), - Quecksilber und Quecksilberverbindungen,
<ul style="list-style-type: none"> Prioritäre Stoffe inkl. ubiquitäre Schadstoffe und Nitrat 	nicht gut
<ul style="list-style-type: none"> Prioritäre Stoffe ohne ubiquitäre Schadstoffe 	gut





Aus dem Jahr 2020 liegen Daten zu Stoffen der Anlage 8 OGewV an der Messstelle HV_0195 aus Sedimentbecken und Zentrifuge vor (Mail LfU vom 04.02.2022). Ein Vergleich mit der JD-UQN und der ZHK-UQN gemäß Anlage 8 OGewV ist aufgrund der Dimensionsunterschiede ($\mu\text{g/l}$ zu mg/kg) nicht möglich, daher wird auf eine Darstellung der Daten verzichtet.

4.3 Ist-Zustandsbeschreibung der betroffenen Grundwasserkörper

Im Wirkungsbereich des Vorhabens liegt der Grundwasserkörper Untere Havel 4 (DE_GB_DEBB_HAV_UH_4). In Abbildung 12 sind die Überwachungsmessstellen für den chemischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwassers nach WRRL im Umfeld des Untersuchungsgebiets gezeigt.



Legende

-  Überwachungsmessstellen für Menge und Chemie
-  Überwachungsmessstellen für Menge
-  Grundwasserkörper "Untere Havel", DEBB_HAV_UH_4
-  Untersuchungsgebiet

Quellen:

- Land Brandenburg; dl-de/by-2-0; Daten LfU BB, gw_basis_mn; Stand der Daten: 01/2021
- Land Brandenburg; dl-de/by-2-0; Daten LfU BB, gwbody_debb.shp; Stand der Daten: 18.09.2020

Abbildung 12: Überwachungsmessstellen für den mengenmäßigen und chemischen Zustand nach WRRL des GWK „Untere Havel“ im Umfeld des Untersuchungsgebiets.

4.3.1 Mengenmäßiger Zustand

Gemäß dem 3. BWP (FGG ELBE 2021A) befindet sich der Grundwasserkörper (GWK) HAV_UH_4 in einem guten mengenmäßigen Zustand. Es bestehen keine signifikanten Belastungen des mengenmäßigen Zustands des GWK. Das Umweltziel „Guter mengenmäßiger Zustand“ ist erreicht (FGG ELBE 2022I).

Tabelle 46: Beurteilung des mengenmäßigen Zustands des GWK HAV_UH_4 für den 3. BWP (FGG ELBE 2022I).

HAV_UH_4	
Mengenmäßiger Zustand	gut

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen die Grundwasserstände an den beiden Messstellen Falkenrehde (35432575) und Hoppenrade (34432508), s. Abbildung 12 für Verortung der Messstellen. Die Messstelle Falkenrehde, außerhalb des Wirkbereichs des Vorhabens, ist erst seit 2011 in Betrieb, seit 2016 wird sie durch das LfU in Bezug auf die Zustandsbewertung untersucht und ist eine der 112 Messstellen zur Bewertung des mengenmäßigen Zustands des GWK HAV_UH_4 für den 3. BWP (LfU Mail vom 09.05.2019, LfU 2022A) Die Messstelle Hoppenrade, im UG, wurde 1969 installiert, jedoch besteht eine Datenlücke vom 22.02.2013 bis 01.11.2019. Es bestehen Schwankungen innerhalb eines Jahres (vgl. Abbildung 13 und Abbildung 14), zurückzuführen auf den Einfluss der Schöpfwerke entlang des Havelkanals.

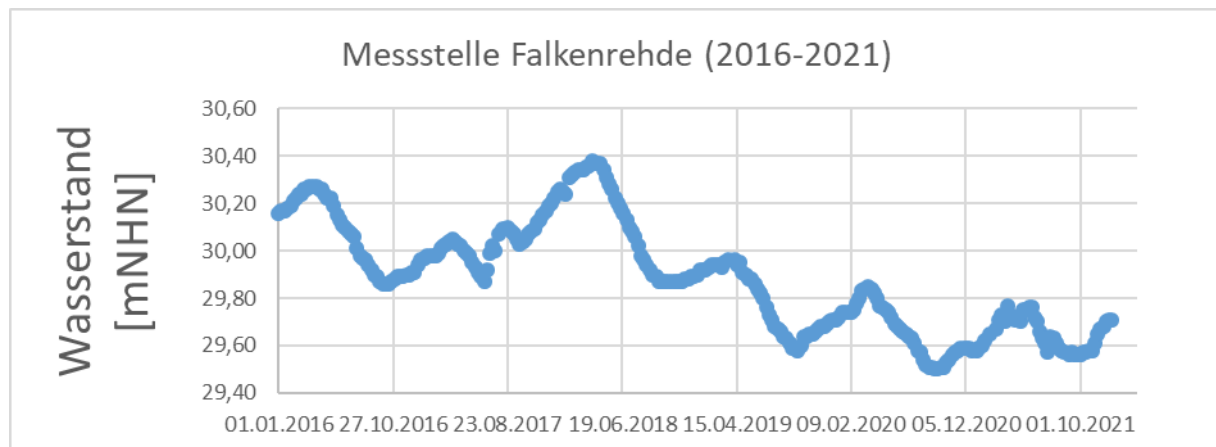


Abbildung 13: Grundwasserstände [mNHN] an der Messstelle Falkenrehde vom 01.01.2016 bis 22.12.2021 (LfU 2022B).

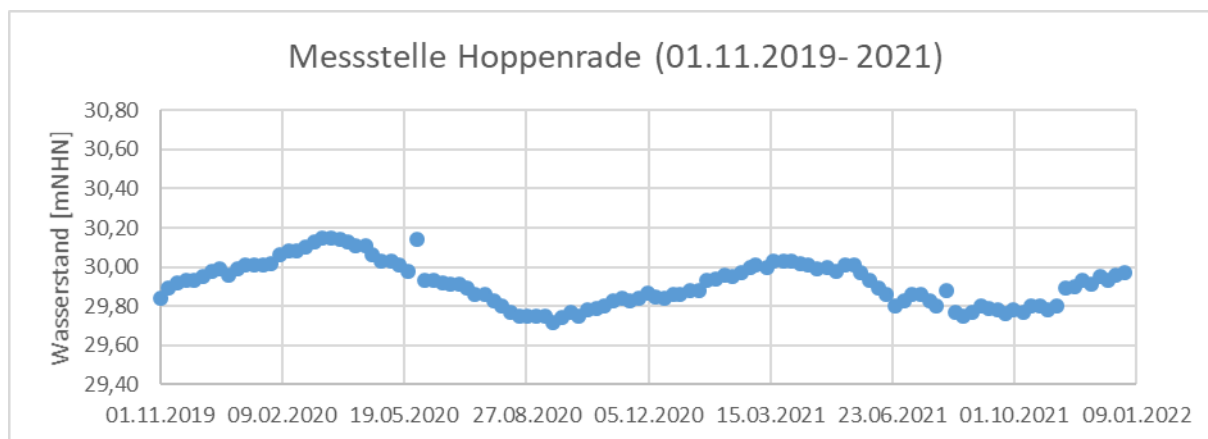


Abbildung 14: Grundwasserstände [mNHN] an der Messstelle Hoppenrade vom 01.11.2019 bis 30.12.2021 (LfU 2022B).

4.3.2 Chemischer Zustand

Für den 3. Bewirtschaftungszyklus wird der chemische Zustand des GWK HAV_UH_4 als gut eingestuft (FGG ELBE 2022I). Die einzelnen relevanten chemischen Parameter (s. Tabelle 47) werden als gut bewertet. Folgende signifikante Belastungen mit Auswirkungen für den chemischen Zustand im 3. Bewirtschaftungszyklus bestehen (FGG ELBE 2022I):

- Punktquellen: Andere
- Diffuse Quellen: Andere, Landwirtschaft

Das Umweltziel „Guter chemischer Zustand“ ist erreicht (FGG ELBE 2022I).

Tabelle 47: Beurteilung des chemischen Zustands des GWK HAV_UH_4 für den 3. BWP (LfU Mail vom 09.05.2019, LfU 2022A).

HAV_UH_4									
Chemischer Zustand									
	Nitrat	Ammonium	Sulfat	Chlorid	Pflanzenschutz- mittel (einzel-/ gesamt)	(Halb-) Metalle (As, Cd, Pb, Hg)	Summe aus Tri- u. Tetrachlorethen	Nitrit*	Ortho-Phosphat*
	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut
gesamt	gut								

Legende: * = nur für den 3. BWP gültig

Seit 2016 untersucht das LfU eine Messstelle in Falkenrehde (35432575), außerhalb des UG und Wirkungsbereich des Vorhabens (vgl. Abbildung 12). Die Auswertung der Werte dieser Messstelle der letzten 5 Jahre (2016-2021) ist in der folgenden Tabelle 48 dargestellt. Zur

Zustandsbewertung für den 3. BWP liegen im GWK HAV-UH_4 29 Messstellen (LFU 2022A), von diesen liegt die Messstelle in Falkenrehde (35432575) dem Untersuchungsgebiet am nächsten, vgl. Abbildung 12.

Tabelle 48: Bewertung des chemischen Zustands Messstelle Falkenrehde (35432575), Zeitraum 25.05.2016-28.04.2021 (LFU 2022B).

Stoff	Einheit	ermittelte Werte (2016-2021) ¹	Schwellenwert (GrwV) ²	Bewertung chemischer Zustand
Ammonium	mg/l	0,016-0,34	0,5	gut
Arsen	µg/l	<0,50	10	gut
Blei	µg/l	<0,10-0,4	10	gut
Cadmium	µg/l	<0,10	0,5	gut
Chlorid	mg/l	42,30-61,80	250	gut
Nitrat	mg/l	113-163	50	schlecht
Nitrit	mg/l	<0,03-0,81	0,5	schlecht
Phosphat-ortho	mg/l	<0,02	0,5	gut
Quecksilber	µg/l	<0,01	0,2	gut
Sulfat	mg/l	141-224	250	gut
Tetrachlorethen	µg/l	<0,025	10	gut
Trichlorethen	µg/l	<0,025	10	gut

Legende: ¹ <: kleiner Bestimmungsgrenze; ² Schwellenwert für Tri- +Tetrachlorethen

Im Zeitraum 25.05.2016-28.04.2021 lagen alle 31 geprüften Pflanzenschutzmittel und ihre relevanten Metaboliten an der Messstelle Falkenrede (35432575) unter dem Schwellenwert von 0,1 µg/l (LFU 2022B).

Die Nitratwerte lagen im Zeitraum vom 25.05.2016-28.04.2021 bei jeder Probenahme über dem Schwellenwert (s. Tabelle 48, LFU 2022B). Der Schwellenwert für Nitrit wurde im Zeitraum 4 mal überschritten, jedoch erst seit 2020 (LFU 2022B). Gemäß § 7 Abs. 3 GrwV kann ein chemischer Grundwasserzustand auch bei Überschreitung eines Schwellenwertes an Messstellen auch dann noch als gut eingestuft werden, wenn:

- definierte flächenbezogene Voraussetzungen erfüllt sind,
- das im Einzugsgebiet einer Trinkwassergewinnungsanlage mit einer Wasserentnahme von mehr als 100 Kubikmeter am Tag gewonnene Wasser, unter Berücksichtigung des angewandten Aufbereitungsverfahrens, nicht den dem Schwellenwert entsprechenden Grenzwert der Trinkwasserverordnung überschreitet,
- die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers nicht signifikant beeinträchtigt werden.

Die Einstufung des chemischen Grundwasserzustands erfolgt durch die zuständige Behörde.

4.3.3 Grundwasserabhängige Landökosysteme

Eine Übersicht, der im erweiterten UG vorkommenden grundwasserabhängigen Biotope kann in der nachfolgenden Abbildung eingesehen werden. Der mengenmäßige Zustand des

GWK HAV_UH_4 bezüglich grundwasserabhängiger Landökosysteme wird im 3. Bewirtschaftungszyklus als „gut“ eingestuft (LFU 2022A).

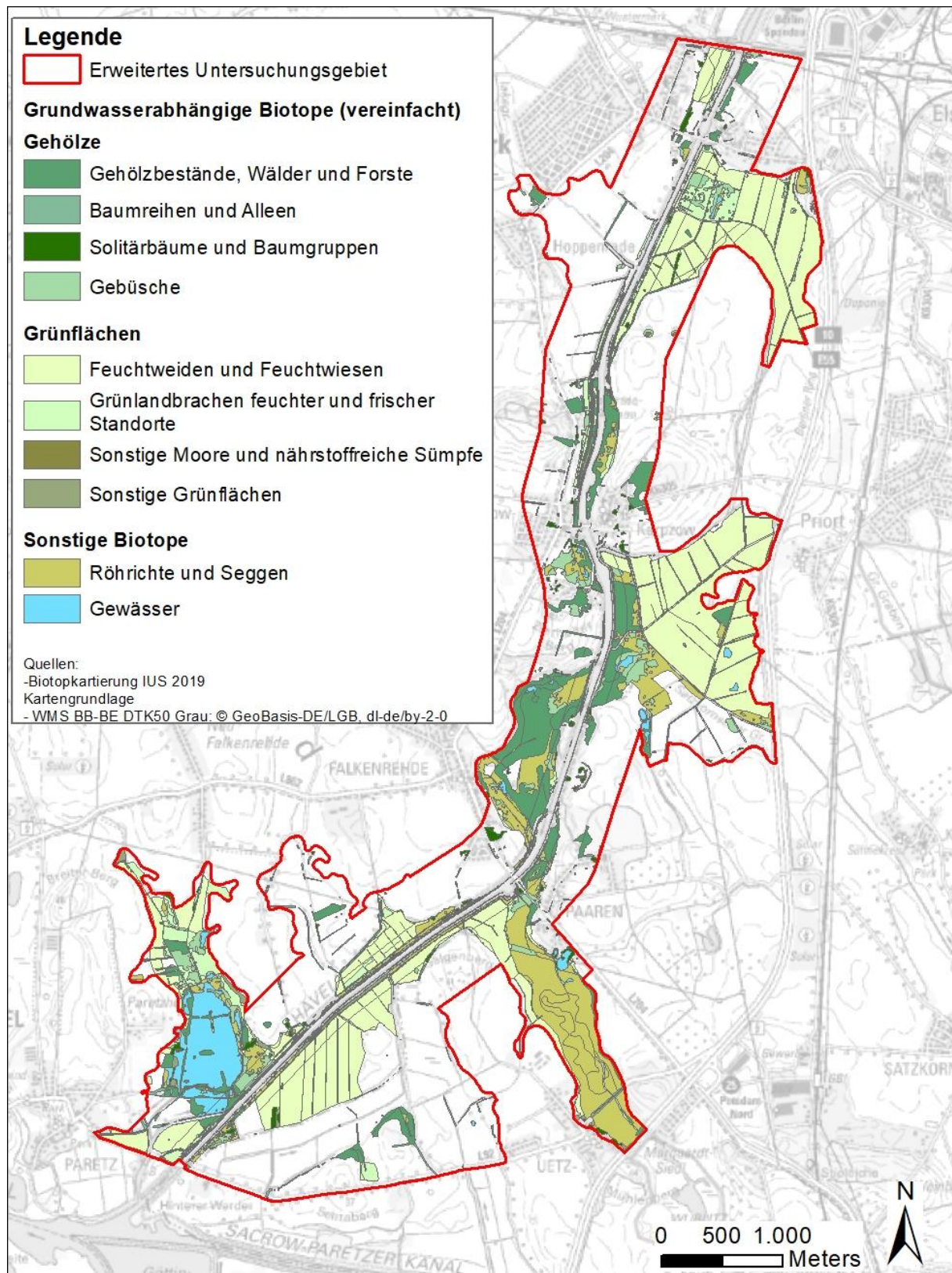


Abbildung 15: Grundwasserabhängige Biotope im erweiterten UG.

5 Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Wasserkörper und deren Qualitätskomponenten und Umweltqualitätsnormen

5.1 Oberflächenwasserkörper, ökologischer Zustand

5.1.1 Havelkanal-153 (DEBB5852_153)

5.1.1.1 Direkte Wirkungen auf die biologischen QK

Phytoplankton

Die zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf das Phytoplankton werden in folgender Tabelle dargestellt. Gleichzeitig wird eingeschätzt, ob von den relevanten Wirkfaktoren temporäre oder permanente Beeinträchtigungen der Qualitätskomponente ausgehen.

Tabelle 49: Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Phytoplankton²¹.

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Biomasse	typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP)
1. Baubedingte Wirkfaktoren		
1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	○	○
1.2 Verlust und Beeinträchtigungen von Gehölzen	○	○
1.3 Baubedingte Erschütterungen (Einbringung von Spundwänden)	○	○
1.4 Baubedingter Lärm	○	○
1.5 Baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Lichtemissionen	○	○
1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)	○	○
1.7 Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute	● t	● t
2. Anlagebedingte Wirkfaktoren		
2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung, Aufschüttung)	○	○
2.2 Entsiegelung/ Rückbau (kleinräumig)	○	○
2.3 Anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie (Änderung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasserfläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Landfläche [Überdeckung von Wasserfläche],	○	○

²¹ Die genannten Einzelparameter entsprechen denen des "PhytoFluss"-Verfahrens. Dieses ist jedoch nicht für den LAWA Gewässertyp 19 anzuwenden und hier nur zur Untermauerung der Einschätzung der Auswirkungen aufgeführt.

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Biomasse	typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP)
Profilaufweitung, Ufersicherung, Sohlvertiefung)		
2.4 Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschverhältnisse von Grund- und Oberflächenwasser	○	○
2.5 Veränderung der Wasserspiegellagen (Gesamtwirkungen des VDE 17)	○	○
3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren		
3.1 Hydraulische Belastung durch den Schifffahrtsbetrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow)	○	○
3.2 Verbesserung der Durchgängigkeit von Wander- und Radwegebeziehungen	○	○
3.3 Störung (Lärm) durch den Schifffahrtsbetrieb nach Ausbau	○	○

Legende: ● t – temporäre Wirkung
● – permanente Wirkung
○ – keine/zu vernachlässigende Wirkung

In der folgenden Tabelle 50 sind die Wirkfaktoren mit entsprechender Begründung aufgelistet, die für die Komponente Phytoplankton nicht relevant sind.

Tabelle 50: Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Phytoplankton.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.1	Mögliche Beschattung kleinräumig und temporär
1.2	Gehölzverluste erfolgen außerhalb des Wasserkörpers
1.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.4	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.5	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.6	Havarien nicht ausgeschlossen, nach gängiger Rechtsprechung ist von ordnungsgemäßigem Bauablauf auszugehen
2.1	Hinsichtlich Phytoplankton gibt es keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme
2.2	Kein wasserseitiger Rückbau
2.3	Anteil der Flachwasserzonen und Strömungsgeschwindigkeit bleiben nahezu gleich
2.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten
2.5	prognostizierte Wasserstandsänderung am Pegel Ketzin von 0,3 cm bei MHQ (BfG 2013), Veränderung nicht relevant, da im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten
3.1	Lokal stark begrenzt
3.2	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
3.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor

In der folgenden Tabelle sind die Wirkfaktoren mit entsprechender Begründung aufgelistet, die für die Komponente Phytoplankton nur temporär von Bedeutung sind.

Tabelle 51: Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Phytoplankton.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der temporären Betroffenheit
1.7	verminderte Photosyntheseleistung durch Beschattung, Betroffenheit örtlich und zeitlich begrenzt

Temporäre Beeinträchtigungen sind von der anlagebedingten Gewässertrübung zu erwarten, da sich das Phytoplankton bevorzugt im belichteten Teil des Wasserkörpers aufhält. In der Folge der Trübung geht die Photosyntheseleistung zurück, eine erhöhte Mortalität ist möglich. Der OWK Havelkanal-153 hat eine Länge von ca. 13,05 km. Auf 10,9 km des OWK finden Baggerungen statt. Somit sind ca. 84 % der Gesamtlänge des OWK von der Baggerung betroffen. Abgestorbenes Phytoplankton sinkt auf den Gewässergrund und wird dort durch Bakterien abgebaut, das geschieht unter Sauerstoffverbrauch. Der Ausbau erfolgt abschnittsweise. Eine Wiederbesiedlung kann aus den nicht vom Ausbau betroffenen Abschnitten erfolgen.

Während der Baggerungen kann zudem eine Resuspendierung von Nährstoffen, wie Phosphor aus dem Gewässersediment erfolgen (LEWANDOWSKI ET AL. 2013). Dadurch kann sich der für Algen bioverfügbare Phosphor im Gewässer erhöhen (WILDNER 2022). Phytoplankton zeigt von Menschen verursachte Nährstoffbelastungen innerhalb einiger Tage bis Wochen an (gewaesser-bewertung.de 2025²²). Wir gehen davon aus, dass eine Rücklösung auf die Zeit beschränkt ist in der sich sedimentbürtige Schwebstoffe im sauerstoffreichen Wasserkörper befinden. Der Rücklösungsprozess endet mit der Sedimentation bzw. weiteren Verdriftungen der Sedimentpartikel. Bei Begleituntersuchungen zu Sohlbaggerungen im Mündungsbereich des Havelkanals hat die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen und die Trübungserhöhung nach ca. 13 h nicht mehr messbar war (BfG 2020). Der Vorgang der kurzzeitigen Mobilisierung von Stoffen entspricht den auch ohne Ausbau regelmäßig anzunehmenden Unterhaltungsbaggerungen. Langfristig werden durch die Baggerungen Nährstoffe aus dem Sediment entnommen, was der Eutrophierung des Gewässers entgegenwirkt (RIZA ET AL. 2023).

Der LAWA Gewässertyp 19 gehört nicht zu den in "PhytoFluss" benannten acht Phytoplankton-Fließgewässer-(Sub)typen, die im Sinne von Anlage 3 OGewV als "plankton-dominiert" einzustufen sind (vgl. Tabelle 8). Daher ist keine Klassifizierung von Phytoplankton für diesen OWK notwendig und die Auswirkungsanalyse für Phytoplankton endet an dieser Stelle.

²² Gewässer-bewertung.de (2025): Phytoplankton. URL: https://www.gewaesser-bewertung.de/index.php?article_id=457&clang=1. Letzter Aufruf: 23.01.2026.

Makrophyten und Phytobenthos

Makrophyten

Die zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf die Makrophyten werden in folgender Tabelle dargestellt. Gleichzeitig wird gutachterlich eingeschätzt, ob von den relevanten Wirkfaktoren temporäre oder permanente Beeinträchtigungen der Qualitätskomponente ausgehen.

Tabelle 52: Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Makrophyten.

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Referenzindex Makrophyten (RI)	Gesamt-quantität submers induktiv	Eingestufte Arten (%)	Anzahl submerser induktiver Taxa	Diversität	Quantität Helophyten-dominanz	Gesamtquantität Myriophyllum spicatum und Ranunculus ssp.	Evenness
1. Baubedingte Wirkfaktoren								
1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	○	○	○	○	○	○	○	○
1.2 Verlust und Beeinträchtigungen von Gehölzen	○	○	○	○	○	○	○	○
1.3 Baubedingte Erschütterungen (Einbringung von Spundwänden)	○	○	○	○	○	○	○	○
1.4 Baubedingter Lärm	○	○	○	○	○	○	○	○
1.5 Baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Licht-emissionen	○	○	○	○	○	○	○	○
1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)	○	○	○	○	○	○	○	○
1.7 Trübungsfahne und Resuspensionierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute	● t	● t	● t	● t	● t	● t	● t	● t
2. Anlagebedingte Wirkfaktoren								
2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung, Aufschüttung)	○	○	○	○	○	○	○	○
2.2 Entsiegelung/ Rückbau	○	○	○	○	○	○	○	○

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Referenzindex Makrophyten (RI)	Gesamtquantität submers induktiv	Eingestufte Arten (%)	Anzahl submerser induktiver Taxa	Diversität	Quantität Helophyten-dominanz	Gesamtquantität Myriophyllum spicatum und Ranunculus ssp.	Evenness
(kleinräumig)								
2.3 Anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie (Änderung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasserfläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Landfläche [Überdeckung von Wasserfläche], Profilaufweitung, Ufersicherung, Sohlvertiefung)	• t	• t	• t	• t	• t	• t	• t	• t
2.4 Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschverhältnisse von Grund- und Oberflächenwasser	○	○	○	○	○	○	○	○
2.5 Veränderung der Wasserspiegellagen (Gesamtwirkungen des VDE 17)	○	○	○	○	○	○	○	○
3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren								
3.1 Hydraulische Belastung durch den Schifffahrtsbetrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow)	•	•	•	•	•	•	•	•
3.2 Verbesserung der Durchgängigkeit von Wander- und Radwegebeziehungen	○	○	○	○	○	○	○	○
3.3 Störung (Lärm) durch den Schifffahrtsbetrieb nach Ausbau	○	○	○	○	○	○	○	○

Legende: • t – temporäre Wirkung
 • – permanente Wirkung
 ○ – keine/zu vernachlässigende Wirkung

In der folgenden Tabelle 53 sind die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die für das Modul Makrophyten nicht relevant sind.

Tabelle 53: Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Makrophyten.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.1	Mögliche Wirkungen durch die Beschattung kleinräumig und temporär Beschädigung der Makrophyten durch Verankerung ist abhängig vom Standort der Liegeplätze
1.2	Gehölzverluste erfolgen außerhalb des Wasserkörpers
1.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.4	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.5	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.6	Havarien nicht ausgeschlossen, nach gängiger Rechtsprechung ist von ordnungsgemäßigem Bauablauf auszugehen
2.1	Hinsichtlich Makrophyten gibt es keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme
2.2	Kein wasserseitiger Rückbau
2.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten
2.5	prognostizierte Wasserstandsänderung am Pegel Ketzin von 0,3 cm bei MHQ (BfG 2013), Veränderung nicht relevant, da im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten
3.2	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
3.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor

In der folgenden Tabelle sind Begründungen für die Wirkfaktoren aufgeführt, die das Modul Makrophyten temporär beeinflussen.

Tabelle 54: Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Makrophyten.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der temporären Betroffenheit
1.7	verminderte Photosyntheseleistung, Betroffenheit örtlich und zeitlich begrenzt
2.3	Direkte Beschädigung der auf den Steinschüttungen siedelnden Makrophyten während der Bauphase

Die baubedingte Gewässertrübung verschlechtert temporär das Lichtangebot für die auf dem Sediment wachsenden Großalgen und sonstigen Makrophyten. Das könnte zu einer verminderten Photosyntheseleistung der im Bereich der Trübungsfahne siedelnden Makrophyten führen und langfristig eine Artenverschiebung zugunsten weniger sensibler Arten bewirken. Der OWK Havelkanal-153 hat eine Länge von ca. 13,05 km. Auf 10,9 km des OWK finden Baggerungen statt. Somit sind ca. 84 % der Gesamtlänge des OWK von der Baggerung betroffen. Bei baggerbegleitenden Untersuchungen im Mündungsbereich des Havelkanals wurde festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen und die Trübungserhöhung nach ca. 13 h nicht mehr messbar war (BfG 2020).

Vorhabenbedingt werden die Uferstrukturen baulich verändert. Im 10,9 km langen Abschnitt von HvK-km 22,900 bis HvK-km 33,800 erfolgt mit Ausnahmen der Bereiche der Buchten

und der mit Spundwänden verbauten Bereiche eine Erneuerung der Deckwerke. Das vorhandene Deckwerk wird abgetragen und mit neuer Steinschüttung ersetzt bzw. in kleinen Teilabschnitten, die bereits technisch vorgeprägt sind, mit Spundwänden verbaut (siehe Beilage 5). Durch die Makrophytenkartierung 2019 wird deutlich, dass auch die Uferbereiche außerhalb der Buchten von submersen und emersen Makrophyten besiedelt sind (vgl. Tabelle 10). Im Zuge der Deckwerkserneuerung kommt es zu einer Beschädigung bzw. Entnahme der dort siedelnden Makrophyten. Die alten Steinschüttungen werden durch neue Deckwerke aus Natursteinen ersetzt. Dies entspricht dem Ist-Zustand. Zusätzlich werden die Steinschüttungen zur Förderung der Wiederbesiedlung mit Alginat-Oberboden-Gemisch (VT3) verfüllt. Da der Ausbau abschnittsweise erfolgt, kann eine Wiederbesiedlung aus den nicht betroffenen Abschnitten erfolgen. Zudem ist eine Wiederbesiedlung aus den erhaltenen Flachwasserzonen (Buchten) möglich. Durch den Verbau mit Spundwänden werden kurze Teilabschnitte des Ufers baulich verändert. Hier ist von einer geringeren Besiedlung auszugehen.

Die Entnahme von Gehölzen im Rahmen der Uferarbeiten führt zu einer verringerten Beschattung. Es kann es zu einer Verbesserung der Wuchsbedingungen für Wasserpflanzen (Makrophyten, Phytobenthos und Phytoplankton) kommen. Der Umfang der Zunahme kann aufgrund weiterer Faktoren (Schifffahrt, Unterhaltung) vorliegend nicht sicher eingeschätzt werden.

In der folgenden Tabelle wird der Wirkfaktor begründet, der das Modul Makrophyten dauerhaft beeinflusst.

Tabelle 55: Wirkfaktoren mit dauerhafter Wirkung auf die Komponente Makrophyten.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der dauerhaften Betroffenheit
3.1	Verschlechterung der Lebensbedingungen im Bereich der Wartestelle sowie oberhalb und unterhalb

Die neu zu errichtende Wartestelle für größere Schiffseinheiten, wie z.B. die 110 m langen Großmotorgüterschiffe liegt ca. 130 m nördlich der nächsten Bucht. In dieser wurden bei den Kartierungen 2019 10 Makrophytenarten festgestellt, darunter Röhrichte, wie z.B. Schilfrohr und Rohrglanzgras und Uferstaudenfluren, wie z.B. Sumpf-Schwertlilie und Sumpf-Ziest und Tauch- und Schwimmblattarten, wie Raues Hornblatt, Weiße Seerose und Gelbe Teichrose (HO Ost, vgl. Tabelle 10). Ca. 380 m nördlich der neu zu errichtenden Wartestelle wurden bei den Kartierungen 2019 7 Makrophytenarten aufgenommen, darunter ebenfalls Rohrglanzgras und Schilfrohr, sowie Gelbe Teichrose und Weiße Seeerose (Transekt 2, vgl. Tabelle 10). Gemäß einer Studie zum Einfluss des Wellenschlags auf Röhrichte an der Flusshavel, besiedeln Röhrichte und Uferstauden im Wesentlichen Bereiche in der Wasserwechselzone in denen die Wellenhöhe kleiner als 20 cm ist (SUNDERMEIER ET AL. 2007). Durch den zu erwartenden erhöhten Schifffahrtsbetrieb an der Wartestelle sind vermehrte Auswirkungen durch Wellenschlag nicht auszuschließen. Wir legen den Wirkungsbereich der vermehrten hydraulischen Belastung nicht nur auf die Wartestelle selbst, sondern auch auf den Bereich 100 m nördlich und südlich der Wartestelle fest.

Einschätzung der Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Makrophyten

In der folgenden Tabelle 56 werden, bezogen auf den OWK Havelkanal-153, die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung des Moduls Makrophyten der Komponente „Makrophyten/ Phytobenthos“ aufgelistet.

Für dieses Modul ist ausschließlich das Metric „Referenzindex“ bedeutsam. Die aktuelle Zustandsklasse beruht auf einer Experteneinschätzung. Die erwartete Zustandsklasse beruht auf der qualitativen Einschätzung der Auswirkungen.

Die baubedingte Gewässertrübung ist sowohl räumlich als auch zeitlich begrenzt. Aufgrund der engen zeitlichen Befristung der Wirkung sind auf die Baggertätigkeit zurückzuführende in der Natur messbare Auswirkungen an den maßgeblichen Messstellen des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten hinaus zu erwarten, da sich die Sauerstoffverhältnisse und die hydraulische Belastung durch Wellenschlag nicht grundlegend verändern. Die Uferstruktur ändert sich durch den Spundwandverbau auf nur ca. 5,5 % der Ausbaustrecke. Auf 94,5 % ändert sich die Uferstruktur nicht grundlegend. Eine Wiederbesiedlung kann aus den erhaltenen Flachwasserzonen und nicht vom Ausbau betroffenen Abschnitten erfolgen. Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten.

Die Erhöhung der hydraulischen Belastung findet nur lokal statt und betrifft keine Messstellen des Überwachungsmessnetzes für Oberflächenwasserkörper, da diese ca. 500 m bzw. ca. 1000 m von der geplanten Wartestelle entfernt liegen.

Es ist davon auszugehen, dass die Unterhaltungsmaßnahmen in der Bewirtschaftungsplanung sowohl in der Zustandsbewertung als auch in der Zieldefinition bereits berücksichtigt sind (vgl. Kapitel 1).

Der betrachtete Referenzindex verbleibt in der mäßigen Zustandsklasse.

Tabelle 56: Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Makrophyten der Komponente Makrophyten/ Phytobenthos.

Metric	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustandsklasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustandsklasse
Referenzindex			Q Auswirkungen derzeit nicht quantifizierbar, es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten hinaus zu erwarten, da sich die Sauerstoffverhältnisse, hydraulische Belastung durch Wellenschlag und die Uferstruktur nicht grundlegend verändern. Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten.	mäßig

Diatomeen

Die zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf die Diatomeen werden in folgender Tabelle dargestellt. Gleichzeitig wird gutachterlich eingeschätzt, ob von den relevanten Wirkfaktoren temporäre oder permanente Beeinträchtigungen der Qualitätskomponente ausgehen.

Tabelle 57: Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Diatomeen.

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Artenzusam- mensetzung und Abundanz	Trophie- Index	Saprobitäts- Index	Diatomeen- Index	Versauerungs- zeiger	Versal- zung
1. Baubedingte Wirkfaktoren						
1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	○	○	○	○	○	○
1.2 Verlust und Beeinträchtigungen von Gehölzen	○	○	○	○	○	○
1.3 Baubedingte Erschütterungen (Einbringung von Spundwänden)	○	○	○	○	○	○
1.4 Baubedingter Lärm	○	○	○	○	○	○
1.5 Baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Lichtemissionen	○	○	○	○	○	○
1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)	○	○	○	○	○	○
1.7 Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute	● t	● t	● t	● t	○	○
2. Anlagebedingte Wirkfaktoren						
2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen : v. a. Versiegelung, Überdeckung, Aufschüttung)	○	○	○	○	○	○
2.2 Entsiegelung/ Rückbau (kleinräumig)	○	○	○	○	○	○

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Artenzusam- mensetzung und Abundanz	Trophie- Index	Saprobitäts- Index	Diato- meen- Index	Versau- erungs- zeiger	Versal- zung
2.3 Anlagebedingte Ver- änderung der Gewäs- sermorphologie (Änderung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasserfläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Landfläche [Überdeckung von Wasserfläche], Profil- aufweitung, Ufersiche- rung, Sohlvertiefung)	●	○	○	●	○	○
2.4 Anlagebedingte Ver- änderung der Kolma- tion und Austausch- verhältnisse von Grund- und Ober- flächenwasser	○	○	○	○	○	○
2.5 Veränderung der Wasserspiegellagen (Gesamtwirkungen des VDE 17)	○	○	○	○	○	○
3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren						
3.1 Hydraulische Belastung durch den Schifffahrts- betrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow)	●	○	○	●	○	○
3.2 Verbesserung der Durchgängigkeit von Wander- und Radwege- beziehungen	○	○	○	○	○	○
3.3 Störung (Lärm) durch den Schifffahrtsbetrieb nach Ausbau	○	○	○	○	○	○

Legende: ● t – temporäre Wirkung
● – permanente Wirkung
○ – keine/zu vernachlässigende Wirkung

In der folgenden Tabelle 58 sind die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die für das Modul Diatomeen nicht relevant sind.

Tabelle 58: Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Diatomeen.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.1	Mögliche Beschattung kleinräumig und temporär
1.2	Gehölzverluste erfolgen außerhalb des Wasserkörpers
1.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.4	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.5	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.6	Havarien nicht ausgeschlossen, nach gängiger Rechtsprechung ist von ordnungsgemäßigem Bauablauf auszugehen
2.1	Hinsichtlich Diatomeen gibt es keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme
2.2	Kein wasserseitiger Rückbau
2.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten
2.5	prognostizierte Wasserstandsänderung am Pegel Ketzin von 0,3 cm bei MHQ (BfG 2013), Veränderung nicht relevant, da im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten
3.2	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
3.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor

In Tabelle 59 werden die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die das Modul Diatomeen temporär beeinträchtigen.

Tabelle 59: Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Diatomeen.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der temporären Betroffenheit
1.7	Verminderte Photosyntheseleistung, Betroffenheit örtlich und zeitlich begrenzt
2.3	Entnahme des Deckwerkes mit den darauf siedelnden Diatomeen

Die baubedingte Gewässertrübung verschlechtert temporär das Lichtangebot für die Diatomeen. In Folge des schlechteren Lichtangebotes geht die Photosyntheseleistung der Diatomeen zurück. Der OWK Havelkanal-153 hat eine Länge von ca. 13,05 km. Auf 10,9 km des OWK finden Baggerungen statt. Somit sind ca. 84 % der Gesamtlänge des OWK von der Baggerung betroffen.

Während der Baggerungen kann zudem eine Resuspendierung von Nährstoffen, wie Phosphor und organischem Material aus dem Gewässersediment erfolgen (LEWANDOWSKI ET AL. 2013, RIZA ET AL. 2023). Dadurch kann sich z. B. der Anteil des für Algen bioverfügbaren Phosphors (WILDNER 2022) erhöhen. Die Trophie und Saprobie eines Gewässers haben einen Einfluss auf das Vorkommen der benthischen Diatomeen (gewaesser-bewertung.de 2025²³). Für Seen gibt gewaesser-bewertung.de (2021²⁴) eine Umstellung der Artenzusammensetzung und Abundanzverhältnisse der Diatomeen aufgrund eines veränderten Nähr-

²³ Gewässer-bewertung.de (2025): Diatomeen. URL: https://www.gewaesser-bewertung.de/index.php?article_id=74&clang=1. Letzter Aufruf: 21.01.2026.

²⁴ Gewässer-bewertung.de (2021): Diatomeen. URL: https://www.gewaesser-bewertung.de/index.php?article_id=167&clang=1. Letzter Aufruf: 21.01.2026.

stoffangebotes von wenigen Wochen an. Wir gehen davon aus, dass eine Rücklösung auf die Zeit beschränkt ist, in der sich sedimentbürtige Schwebstoffe im sauerstoffreichen Wasserkörper befinden. Der Rücklösungsprozess endet mit der Sedimentation bzw. weiteren Verdriftungen der Sedimentpartikel. Bei Begleituntersuchungen zu Sohlbaggerungen im Mündungsbereich des Havelkanals hat die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen und die Trübungserhöhung nach ca. 13 h nicht mehr messbar war (BfG 2020). Langfristig werden durch die Baggerungen Nährstoffe aus dem Sediment entnommen, was der Eutrophierung des Gewässers entgegenwirkt (RIZA ET AL. 2023).

Vorhabenbedingt werden die vorhandenen Deckwerke in dem 10,9 km langen Abschnitt von HvK-km 22,900 bis HvK-km 33,800 erneuert. Die auf den Steinschüttungen siedelnden Diatomeen werden durch die Entfernung des Deckwerks aus dem Gewässer entnommen. Auf kurzen Teilabschnitten, die bereits technisch vorgeprägt sind, werden anstatt des Deckwerks Spundwände eingebracht. Diese baulichen Veränderungen entsprechen nicht den Verhältnissen vor dem Ausbau. Durch den abschnittswisen Ausbau ist eine Wiederbesiedlung aus nicht vom Ausbau betroffenen Abschnitten möglich. Zudem kann eine Wiederbesiedlung aus den erhaltenen Flachwasserzonen erfolgen. Gemäß BAFU (2007) erfolgt die Wiederbesiedlung von Substrat nach stark geschiebeführenden Hochwasserereignissen zuerst durch Pionieraufwuchs. Aufgrund der kurzen Generationszeiten kann sich jedoch bereits nach einem Monat wieder eine stabile Diatomeenschicht gebildet haben (BAFU 2007). Der Ausbau des oberhalb liegenden Wasserkörpers Havelkanal-154 wurde im Jahr 2007 fertiggestellt. 2011, 4 Jahre nach der Fertigstellung des Ausbaus wurde das Modul Diatomeen an drei Messstellen des OWK mit „gut“ bewertet (LfU Mail vom 15.02.2022).

In Tabelle 60 wird der Wirkfaktor aufgeführt, der das Modul Diatomeen dauerhaft beeinträchtigt.

Tabelle 60: Wirkfaktoren mit dauerhafter Wirkung auf die Komponente Phytobenthos ohne Diatomeen.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der dauerhaften Betroffenheit
3.1	Verschlechterung der Lebensbedingungen im Bereich der Wartestelle sowie oberhalb und unterhalb

Durch den Bau der Wartestelle werden die von Diatomeen besiedelten Steinschüttungen durch eine Spundwand ersetzt. Zudem ist von einer Beeinträchtigung der auf den Steinschüttungen siedelnden Diatomeen durch den Wellenschlag im Umfeld der Wartestelle auszugehen. Dies kann räumlich begrenzt zu einer Veränderung des Artenspektrums hin zu einem Rückgang empfindlicher und einem höheren Anteil robusterer Arten führen. Wir legen den Wirkungsbereich der vermehrten hydraulischen Belastung nicht nur auf die Wartestelle selbst, sondern auch auf den Bereich 100 m nördlich und südlich der Wartestelle fest.

Einschätzung der Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Diatomeen

In Tabelle 61 werden, bezogen auf den OWK Havelkanal-153, die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung des Moduls Diatomeen der Komponente Makrophyten/Phytobenthos aufgelistet.

Die zugehörigen Metrics „Referenzartenindex“, „Trophie-Index“, „Saprobitäts-Index“, „Versauerungszeiger“ und „Versalzung“ wurden gemäß den Bewertungen im Havelkanal-154 im Jahr 2017 an der Messstelle Zeestow übertragen.

Das Metric „Versauerungszeiger“ ist für diesen Gewässertyp nicht relevant.

Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten oder Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten, da sich die Trophieverhältnisse nicht grundlegend verändern. Die Uferstruktur ändert sich durch den Spundwandverbau auf nur ca. 5,5 % der Ausbaustrecke. Auf 94,5 % ändert sich die Uferstruktur nicht grundlegend. Eine Wiederbesiedlung kann aus den erhaltenen Flachwasserzonen und den nicht vom Ausbau betroffenen Abschnitten erfolgen.

Die Trübungsfahne tritt sowohl räumlich als auch zeitlich begrenzt auf. Aufgrund der engen zeitlichen Befristung der Wirkung sind auf die Baggertätigkeit zurückzuführende in der Natur messbare Auswirkungen an den maßgeblichen Messstellen des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Die Erhöhung der hydraulischen Belastung findet nur lokal statt und betrifft keine Messstellen des Überwachungsmessnetzes für Oberflächenwasserkörper, da diese ca. 500 m bzw. ca. 1000 m von der geplanten Wartestelle entfernt liegen.

Es ist davon auszugehen, dass die Unterhaltungsmaßnahmen in der Bewirtschaftungsplanung sowohl in der Zustandsbewertung als auch in der Zieldefinition bereits berücksichtigt sind (vgl. Kapitel 1).

Durch das Bauvorhaben ergeben sich für die Metrics keine Verschlechterungen der Zustandsklasse.

Tabelle 61: Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Diatomeen der Komponente Makrophyten/ Phytobenthos.

Metrics	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustandsklasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustandsklasse
Bewertungsmodul "Artenzusammensetzung und Abundanz"				
Referenzartenindex			Q Auswirkungen derzeit nicht quantifizierbar, es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten hinaus zu erwarten, da sich die Trophieverhältnisse, hydraulische Belastung durch Wellenschlag und die Uferstruktur nicht grundlegend verändern. Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten.	

Metrics	Ist-Zustand	Klassen-grenzen der Zustands-klasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)		Erwartete Zustands-klasse
Bewertungsmodul "Nährstoffbewertung"					
Trophie-Index (PFISTER ET AL. 2016)	2,818	>2,65 - 3,14	P	Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	mäßig
Saprobitäts-Index (PFISTER ET AL. 2016)	für das Modul „Nährstoffbewertung“ in diesem Gewässertyp nicht relevant				
Bewertungsmodul "Versauerungszeiger"					
Summenhäufigkeit der Versauerungszeiger	für diesen Gewässertyp nicht relevant				
Bewertungsmodul "Versalzung"					
Halobienindex (Schönfelder)	4,14	>2,632-5,233	Q	Es finden keine Maßnahmen statt, die einen Einfluss auf die Versalzung des Gewässers nehmen	gut
Diatomeen-indizierter ökologischer Zustand					
Diatomeenindex (DI)			Q	Keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten.	gut

Phytobenthos ohne Diatomeen

Die Einschätzung der Auswirkungen auf das Modul Phytobenthos ohne Diatomeen entspricht der Einschätzung der Auswirkungen auf das Modul Diatomeen (siehe oben). Es werden keine messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen auf das Modul Phytobenthos ohne Diatomeen erwartet.

Gesamtbewertung Makrophyten/Phytobenthos

Die vorhabenbedingten Auswirkungen sind in den jeweiligen Modulen beschrieben und für die gesamte Komponente Makrophyten/ Phytobenthos gültig.

In Tabelle 62 werden die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung der Komponente Makrophyten/Phytobenthos, bezogen auf den OWK Havelkanal-153, aufgelistet.

Der zugehörige Metric „Referenzindex Makrophyten“ beruht auf einer Experteneinschätzung. Der Metric „Diatomeen-Index“ ist ein Übertrag aus dem Havelkanal-154. Die Gesamtbewertung Makrophyten/ Phytobenthos wird als arithmetisches Mittel der Teilbewertungen berechnet. Da nur zwei Teilbewertungen vorliegen und keine Indexwerte zur Verfügung stehen, wird die schlechtere Zustandsklasse angenommen.

Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten hinaus zu erwarten, da sich die Sauerstoffverhältnisse, hydraulische Belastung durch Wellenschlag und die Uferstruktur nicht grundlegend verändern. Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten.

Es ist davon auszugehen, dass die Unterhaltungsmaßnahmen in der Bewirtschaftungsplanung sowohl in der Zustandsbewertung als auch in der Zieldefinition bereits berücksichtigt sind (vgl. Kapitel 1).

Durch das Bauvorhaben ist für die Metrics keine Veränderungen der Zustandsklassen zu erwarten.

Tabelle 62: Auswirkung auf die Klassifizierung der Komponente Makrophyten/Phytobenthos des OWK Havelkanal-153.

Modul	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustands-klasse	Indexwert	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustands-klasse
Modul Makrophyten					
Referenzindex Makrophyten				Q Auswirkungen derzeit nicht quantifizierbar, es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten hinaus zu erwarten, da sich die Sauerstoffverhältnisse, hydraulische Belastung durch Wellenschlag und die Uferstruktur nicht grundlegend verändern. Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten.	mäßig
Modul Diatomeen					
Diatomeen-Index				Q Auswirkungen derzeit nicht quantifizierbar, es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten hinaus zu erwarten, da sich die Sauerstoffverhältnisse, hydraulische Belastung durch Wellenschlag und die Uferstruktur nicht grundlegend verändern. Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten.	gut
Modul Phytobenthos ohne Diatomeen					
Index PoD				Q Auswirkungen derzeit nicht quantifizierbar, es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten hinaus zu erwarten, da sich die Sauerstoffverhältnisse, hydraulische Belastung durch Wellenschlag und die Uferstruktur nicht grundlegend verändern. Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten.	
Gesamtbewertung Makrophyten/ Phytobenthos					
Makrophyten & Phytobenthos-Index				Q Keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten.	mäßig

Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)

Die zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf die Benthische wirbellose Fauna werden in Tabelle 63 dargestellt. Gleichzeitig wird gutachterlich eingeschätzt, ob von den relevanten Wirkfaktoren temporäre oder permanente Beeinträchtigungen der Qualitätskomponente ausgehen.

Tabelle 63: Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Benthische wirbellose Fauna.

Wirkfaktor/Einzelparameter	Saprobie	Faunaindex	Taxazahl Trichoptera	Individuenanteil EPT
1. Baubedingte Wirkfaktoren				
1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	○	○	○	○
1.2 Verlust und Beeinträchtigungen von Gehölzen	○	○	○	○
1.3 Baubedingte Erschütterungen (Einbringung von Spundwänden)	○	○	○	○
1.4 Baubedingter Lärm	○	○	○	○
1.5 Baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Lichtemissionen	○	○	○	○
1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)	○	○	○	○
1.7 Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute	● t	● t	● t	● t
2. Anlagebedingte Wirkfaktoren				
2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung, Aufschüttung)	○	○	○	○
2.2 Entsiegelung/ Rückbau (kleinräumig)	○	○	○	○
2.3 Anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie (Änderung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasserfläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Landfläche [Überdeckung von Wasserfläche], Profilaufweitung, Ufersicherung, Sohlvertiefung)	○	● t	● t	● t
2.4 Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschverhältnisse von Grund- und Oberflächen-	○	○	○	○

Wirkfaktor/Einzelparameter	Saprobie	Faunaindex	Taxazahl Trichoptera	Individuenanteil EPT
wasser				
2.5 Veränderung der Wasserspiegel-lagen (Gesamtwirkungen des VDE 17)	○	○	○	○
3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren				
3.1 Hydraulische Belastung durch den Schifffahrtsbetrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow)	○	●	●	●
3.2 Verbesserung der Durchgängigkeit von Wander- und Radwegebeziehungen	○	○	○	○
3.3 Störung (Lärm) durch den Schifffahrtsbetrieb nach Ausbau	○	○	○	○

Legende: ● t – temporäre Wirkung
● – permanente Wirkung
○ – keine/zu vernachlässigende Wirkung

In der folgenden Tabelle 64 werden die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die für die Komponente Benthische wirbellose Fauna nicht relevant sind.

Tabelle 64: Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Benthische wirbellose Fauna.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.1	Beschädigung des Makrozoobenthos durch Verankerung ist abhängig vom Standort der Liegeplätze
1.2	Gehölzverluste erfolgen außerhalb des Wasserkörpers
1.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.4	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.5	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.6	Havarien nicht ausgeschlossen, nach gängiger Rechtsprechung ist von ordnungsgemäßigem Bauablauf auszugehen
2.1	Hinsichtlich Makrozoobenthos gibt es keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme
2.2	Kein wasserseitiger Rückbau
2.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten
2.5	prognostizierte Wasserstandsänderung am Pegel Ketzin von 0,3 cm bei MHQ (BfG 2013), Veränderung nicht relevant, da im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten
3.2	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
3.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor

In der folgenden Tabelle werden die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die die Komponente Benthische wirbellose Fauna nur temporär beeinträchtigen.

Tabelle 65: Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Benthische wirbellose Fauna.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der temporären Betroffenheit
1.7	Temporäre Absenkung des Sauerstoffgehaltes durch die Gewässertrübung
2.3	Temporäre Entsiedelung während der Bauphase

Die baubedingte Gewässertrübung führt zu verschlechterten Lebensbedingungen für das Phytoplankton. Längere Eintrübungsphasen könnten eine verstärkte Mortalität bewirken. Das abgestorbene Phytoplankton sinkt dann auf den Gewässergrund und wird dort unter Sauerstoffverbrauch durch Bakterien abgebaut. Die Sauerstoffzehrung kann zum Absterben der benthischen wirbellosen Fauna führen. Der OWK Havelkanal-153 hat eine Länge von ca. 13,05 km. Auf 10,9 km des OWK finden Baggerungen statt. Somit sind ca. 84 % der Gesamtlänge des OWK von der Baggerung betroffen. Dem Eintreten von negativen Auswirkungen durch Sauerstoffdefizite auf das Makrozoobenthos in Folge der Baggerungen, wird außerdem durch baubegleitende Sauerstoffmessungen (VT2) vorgebeugt.

Während der Baggerungen kann eine Resuspendierung von organischem Material erfolgen, da solches im Gewässersediment eingelagert ist (RIZA ET AL. 2023). Dies kann langfristige Auswirkungen auf die Saprobie des Gewässers haben. Wir gehen davon aus, dass eine Rücklösung von Nährstoffen auf die Zeit beschränkt ist, in der sich sedimentbürtige Schwebstoffe im sauerstoffreichen Wasserkörper befinden. Der Rücklösungsprozess endet mit der Sedimentation bzw. weiteren Verdriftungen der Sedimentpartikel. Bei den Begleituntersuchungen wurde festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen und die Trübungserhöhung nach ca. 13 h nicht mehr messbar war (BfG 2020).

Das auf den Steinschüttungen und am Gewässergrund siedelnde Makrozoobenthos wird durch die Entfernung der vorhandenen Deckwerke im Rahmen der Deckwerkserneuerung und die Sohlvertiefung in dem 10,9 km langen Ausbauabschnitt (HvK-km 22,900 bis HvK-km 33,800) aus dem Gewässer entnommen. Das vorhandene Deckwerk wird durch Deckwerk aus Steinschüttungen ersetzt. Der Ausbau erfolgt abschnittsweise, die Abschnitte können nach ihrer Fertigstellung wiederbesiedelt werden. Zudem wurde bei den Probennahmen 2024 eine höhere Artenzahl an Makrozoobenthosarten innerhalb der naturnahen Buchten als außerhalb dieser festgestellt. Da in den Buchten kein Ausbau stattfindet, wird eine Wiederbesiedlung ausgehend von den Buchten begünstigt. Durch den Verbau mit Spundwänden werden kurze Abschnitte des Ufers baulich verändert. Hier ist von einer geringeren Besiedlung auszugehen.

Durch die Entnahme von Ufergehölzen sind Auswirkungen durch die Veränderung der Beschattung auf das Makrozoobenthos denkbar. Ein Großteil der im Havelkanal-153 vorkommenden Arten ist jedoch nicht empfindlich gegenüber einer veränderten Beschattung (z.B. *Ecnomus tenellus*, *Dikerogammarus villosus*, *Dreissena polymorpha*) und wird die ausgebauten Bereiche dennoch wiederbesiedeln.

In der folgenden Tabelle 66 wird der Wirkfaktor begründet, der die Komponente Benthische wirbellose Fauna dauerhaft beeinträchtigt.

Tabelle 66: Wirkfaktoren mit dauerhafter Wirkung auf die Komponente Benthische wirbellose Fauna.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der dauerhaften Betroffenheit
3.1	Verschlechterung der Lebensbedingungen im Bereich der Wartestelle sowie oberhalb und unterhalb

Durch den Bau der Wartestelle werden die Steinschüttungen und das darauf siedelnde Makrozoobenthos entnommen und durch eine Spundwand ersetzt.

Die Erhöhung der hydraulischen Belastung des Ufers im Bereich der Wartestelle durch Wellenschlag beeinträchtigen lokal die benthische wirbellose Fauna. Gemäß Untersuchungen der BfG im Bereich der UHW kommt es zu einer schiffahrtsbedingten Beeinträchtigung der benthischen wirbellosen Fauna ab Wellenhöhen von 10 cm (MÜLLER&HENDRICH 2005). Mit steigender Wellenhöhe kommt es zu einer stetigen Abnahme der Artenzahl. Die bei den Kartierungen 2024 an Spundwand dominierenden Dreikantmuscheln (*Dreissena sp.*) und Flohkrebse (*Dikerogammarus villosus*, *Gammaridae Gen sp.*) weisen laut MÜLLER&HENDRICH (2005) jedoch keine hohe Abnahme der Artenzahl bei größeren Wellenhöhen auf. Da die neue Wartestelle in Spundwandbauweise errichtet wird, ist an dieser eine mit den bisher im Kanal vorhandenen Spundwänden vergleichbare Artzusammensetzung zu erwarten. Auf den Steinschüttungen nördlich und südlich der Wartestelle ist mit einer Beeinträchtigung des Makrozoobenthos durch die Sogwirkung zu rechnen. Wir legen den Wirkungsbereich der vermehrten hydraulischen Belastung nicht nur auf die Wartestelle selbst, sondern auch auf den Bereich 100 m nördlich und südlich der Wartestelle fest. Im Kanal sind auf Stein lebende Arten in der Regel jedoch an solche Situationen (schiffsbedingte Wellenbewegung) angepasst.

Einschätzung der Auswirkung auf die Klassifizierung der wirbellosen Fauna

In der folgenden Tabelle 67 werden die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung der Komponente Benthische wirbellose Fauna, bezogen auf den OWK Havelkanal-153, aufgelistet.

Die zugehörigen Metrics „Saprobienindex“, „Deutscher Faunaindex“, „Trichoptera“ und „EPT (%)“ und „MMI“ basieren auf den übermittelten Daten des LfU (LFU Mail 15.02.2022). Die Indexwerte entsprechen den gemittelten Werten der vier Messstellen von 2011. Das Mitteln der Messstellenbewertungen ist gemäß LAWA (2021) eines der möglichen Verfahren zum Umgang mit unterschiedlichen Bewertungen an Messstellen eines OWK.

Das Modul Versauerung ist für diesen Gewässertyp nicht relevant.

Die baubedingte Gewässertrübung ist sowohl räumlich als auch zeitlich begrenzt. Aufgrund der engen zeitlichen Befristung der Wirkung sind auf die Baggertätigkeit zurückzuführende in der Natur messbare Auswirkungen an den maßgeblichen Messstellen des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Die Erhöhung der hydraulischen Belastung findet nur lokal statt und betrifft keine Messstellen des Überwachungsmessnetzes für Oberflächenwasserkörper, da diese ca. 500 m bzw. ca. 1000 m von der geplanten Wartestelle entfernt liegen.

Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten hinaus zu erwarten, da sich die Trophieverhältnisse und die hydraulische Belastung durch Wellen-

schlag nicht grundlegend verändern. Die Uferstruktur ändert sich durch den Spundwandverbau auf nur ca. 5,5 % der Ausbaustrecke. Auf 94,5 % ändert sich die Uferstruktur nicht grundlegend. Eine Wiederbesiedlung kann aus den erhaltenen Flachwasserzonen und den nicht vom Ausbau betroffenen Abschnitten erfolgen. Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten. Der Multimetrische Index liegt im Ist-Zustand nicht unmittelbar an der nächst schlechteren Klassengrenze (0,20). Demzufolge ist eine Verschlechterung der Zustandsklasse nicht zu erwarten.

Es ist davon auszugehen, dass die Unterhaltungsmaßnahmen in der Bewirtschaftungsplanung sowohl in der Zustandsbewertung als auch in der Zieldefinition bereits berücksichtigt sind (vgl. Kapitel 1).

Durch das Bauvorhaben ergeben sich für die Metrics keine Veränderung der Indexwerte und somit auch keine Verschlechterung der Zustandsklasse.

Tabelle 67: Auswirkung auf die Klassifizierung der Komponente benthische wirbellose Fauna des OWK Havelkanal-153.

Metrics	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustandsklasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustandsklasse
Modul Saprobie				
Saprobienindex	2,25	>1,90-2,35	P Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	gut
Modul Allgemeine Degradation				
Deutscher Faunaindex Typ 19	-0,38	<0,19	Q Auswirkungen derzeit nicht quantifizierbar, es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten hinaus zu erwarten, da sich die Sauerstoffverhältnisse, hydraulische Belastung durch Wellenschlag und die Uferstruktur nicht grundlegend verändern. Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten.	
Trichoptera	2,75	<3,3-2,2	Q	
EPT (%)	6,60	<10,2	Q	
Multimetrischer Index (MMI)	0,27	>0,2-0,4	Q Auswirkungen derzeit nicht quantifizierbar, es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten hinaus zu erwarten, da sich die Sauerstoffverhältnisse, hydraulische Belastung durch Wellenschlag und die Uferstruktur nicht grundlegend verändern. Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhal-	unbefriedigend

Metrics	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustandsklasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustandsklasse
			tungsmaßnahmen hinaus zu erwarten. Der Multimetrische Index liegt im Ist-Zustand nicht unmittelbar an der nächst schlechteren Klassengrenze (0,20). Demzufolge ist eine Verschlechterung der Zustandsklasse nicht zu erwarten.	
Modul Versauerung				
für diesen Gewässertyp nicht relevant				

Fischfauna

Die zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf die Fischfauna werden in folgender Tabelle dargestellt. Gleichzeitig wird gutachterlich eingeschätzt, ob von den relevanten Wirkfaktoren temporäre oder permanente Beeinträchtigungen der Qualitätskomponente ausgehen.

Tabelle 68: Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Fischfauna.

Wirkfaktor/Einzelparameter	Arten- und Gildeninventar	Artenabundanz und Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten
1. Baubedingte Wirkfaktoren						
1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	○	○	○	○	○	○
1.2 Verlust und Beeinträchtigungen von Gehölzen	○	○	○	○	○	○
1.3 Baubedingte Erschütterungen (Einbringung von Spundwänden)	○	● t	○	● t	○	○
1.4 Baubedingter Lärm	○	● t	○	● t	○	○
1.5 Baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Lichtemissionen	○	○	○	○	○	○
1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)	○	○	○	○	○	○
1.7 Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten	○	● t	○	● t	○	○

Wirkfaktor/Einzelparameter	Arten- und Gilden- inventar	Arten- abundanz und Gilden- verteilung	Alters- struktur	Migration	Fisch- region	Dominante Arten
durch Baggerung und Verluste von der Schute						
2. Anlagebedingte Wirkfaktoren						
2.1 Anlagebedingte land- seitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung, Auf- schüttung)	○	○	○	○	○	○
2.2 Entsiegelung/ Rückbau (kleinräumig)	○	○	○	○	○	○
2.3 Anlagebedingte Ver- änderung der Gewäs- sermorphologie (Ände- rung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasserfläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Landfläche [Überdeckung von Wasserfläche], Profil- aufweitung, Ufersiche- rung, Sohlvertiefung)	● t	● t	● t	○	○	○
2.4 Anlagebedingte Ver- änderung der Kolma- tion und Austauschver- hältnisse von Grund- und Oberflächen- wasser	○	○	○	○	○	○
2.5 Veränderung der Wasserspiegellagen (Gesamtwirkungen des VDE 17)	○	○	○	○	○	○
3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren						
3.1 Hydraulische Belastung durch den Schifffahrts- betrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow)	○	●	○	○	○	○
3.2 Verbesserung der Durch- gängigkeit von Wander- und Radwegebeziehun- gen	○	○	○	○	○	○

Wirkfaktor/Einzelparameter	Arten- und Gilden-inventar	Arten-abundanz und Gilden-verteilung	Alters-struktur	Migration	Fisch-region	Dominante Arten
3.3 Störung (Lärm) durch den Schifffahrtsbetrieb nach Ausbau	○	○	○	○	○	○

Legende:

- t – temporäre Wirkung
- – permanente Wirkung
- – keine/zu vernachlässigende Wirkung

In der folgenden Tabelle 69 werden die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die für die Komponente Fischfauna nicht relevant sind.

Tabelle 69: Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Fischfauna.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.1	Flächeninanspruchnahme lokal und temporär
1.2	Gehölzverluste erfolgen außerhalb des Wasserkörpers
1.5	Bewegungsunruhe führt nur zu kurzzeitigen Störungen
1.6	Havarien nicht ausgeschlossen, nach gängiger Rechtsprechung ist von ordnungsgemäßigem Bauablauf auszugehen
2.1	Nur landseitig
2.2	Kein wasserseitiger Rückbau
2.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten
2.5	prognostizierte Wasserstandsänderung am Pegel Ketzin von 0,3 cm bei MHQ (BfG 2013), Veränderung nicht relevant, da im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten
3.2	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
3.3	Keine signifikante Änderung, da Vorbelastung durch schifffahrtsbedingten Lärm

In der folgenden Tabelle 70 werden die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die die Komponente Fischfauna nur temporär beeinträchtigen.

Tabelle 70: Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Fischfauna.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der temporären Betroffenheit
1.3	Temporärer Vergrämungseffekt durch Erschütterungen
1.4	Temporärer Vergrämungseffekt durch Lärm
1.7	Vergrämungseffekt und temporäre Absenkung des Sauerstoffgehaltes
2.3	Temporäre Entsiedelung während der Bauphase, örtlich und zeitlich begrenzt

Durch die Bauarbeiten kann es zu einer Vergrämung durch die Erschütterung beim Einbringen der Spundwände sowie baubedingten Lärm kommen. Eine stärkere Gewässertrübung wirkt ebenfalls vergrämend.

Da das Makrozoobenthos ebenfalls beeinträchtigt wird, kommt es für die Fische zu einem geringeren Fraßerfolg im Bereich der Trübungsfahne. Die erhöhte Gewässertrübung, Nährstofffreisetzung sowie die verminderten Sauerstoffgehalte können zudem physiologische Schädigungen der Fischfauna nach sich ziehen. Der OWK Havelkanal-153 hat eine Länge von ca. 13,05 km. Auf 10,9 km des OWK finden Baggerungen statt. Somit sind ca. 84 % der Gesamtlänge des OWK von der Baggerung betroffen. Bei baggerbegleitenden Untersuchungen am Mündungsbereich des Havelkanals hat die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG 2020) festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen. Dem Eintreten von negativen Auswirkungen durch Sauerstoffdefizite auf das die QK Fische in Folge der Baggerungen, wird durch baubegleitende Sauerstoffmessungen (VT2) vorgebeugt.

Vorhabenbedingt werden die vorhandenen Deckwerke in dem 10,9 km langen Abschnitt von HvK-km 22,900 bis HvK-km 33,800 erneuert, d.h. das Deckwerk wird durch Deckwerk aus Steinschüttungen ersetzt. Im Zuge der Deckwerkserneuerung ist eine Überdeckung oder Entnahme von Fischlaich und Jungfischen möglich. Dies kann temporär zu einer erhöhten Mortalität führen. Die Besiedlung des Havelkanals entspricht jedoch generell der typischen Besiedlung von Bundeswasserstraßen (vgl. Kapitel 4.2.1.2) mit wenigen sehr dominanten Arten und weiteren weniger häufigen Arten, die eher in den Flachwasserbereichen zu finden sind. Da die naturnahen Buchten (Flachwasserbereiche) erhalten bleiben, ist nicht von einem erheblichen Rückgang der auf diese Strukturen angewiesenen Arten auszugehen. Die dominanten und ubiquitären Arten Rotaugen und Flussbarsch sind weit verbreitet und werden sich nach dem Umbau schnell wieder ansiedeln können. Eine Wiederbesiedlung der ausgebauten Bereiche wird durch den abschnittweisen Ausbau des Kanals und den Erhalt der Buchten begünstigt.

Durch den Verbau mit Spundwänden werden 600 m des Ufers baulich verändert. Hier ist von einer veränderten Nutzung durch Fische auszugehen.

In der folgenden Tabelle 71 wird der Wirkfaktor begründet, der die Komponente Fischfauna dauerhaft beeinträchtigt.

Tabelle 71: Wirkfaktoren mit dauerhafter Wirkung auf die Komponente Fischfauna.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der dauerhaften Betroffenheit
3.1	Verschlechterung der Lebensbedingungen im Bereich der Wartestelle sowie oberhalb und unterhalb

Durch die Anlage der Wartestelle erfolgt ein Ersatz der Steinschüttung durch Spundwand im Bereich der Wartestelle. Dadurch erfolgt ein Habitatverlust lithophiler Fischarten, wie Rapfen, Steinbeißer und Kaulbarsch. In den Steinschüttungen in der Umgebung der Wartestelle ist zudem eine Wirkung durch Wellenenergie und Sog auf die lithophilen Arten zu erwarten. Wir legen den Wirkungsbereich der vermehrten hydraulischen Belastung auf den Bereich 100 m nördlich und südlich der Wartestelle fest. Im Kanal sind auf entsprechende Strukturen angewiesene Arten in der Regel jedoch an solche Situationen (schiffsbedingte Wellenbewegung) angepasst.

Einschätzung der Auswirkung auf die Klassifizierung der Fischfauna

In Tabelle 72 werden die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung der Komponente Fischfauna, bezogen auf den OWK Havelkanal-153, aufgelistet.

Die Bewertung ist ein Übertrag der Bewertung aus dem Steckbrief zum OWK Havel-8.

Dazu ist nur das „Gesamtmittel“ auszuwerten. Dies erfolgt auf der Grundlage einer qualitativen Einschätzung.

Durch das Bauvorhaben ergibt sich für das „Gesamtmittel“ keine Veränderung des Indexwertes und somit auch keine Verschlechterung der Zustandsklasse.

Der Baulärm, sowie Erschütterungen und die Trübungsfahne sind räumlich und zeitlich begrenzt. Aufgrund der engen zeitlichen Befristung der Wirkung sind auf die Baggertätigkeit zurückzuführende in der Natur messbare Auswirkungen an den maßgeblichen Messstellen des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Die Erhöhung der hydraulischen Belastung findet nur lokal statt und betrifft keine Messstellen des Überwachungsmessnetzes für Oberflächenwasserkörper, da diese ca. 500 m bzw. ca. 1000 m von der geplanten Wartestelle entfernt liegen.

Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten hinaus zu erwarten, da sich die Sauerstoffverhältnisse und die hydraulische Belastung durch Wellenschlag nicht grundlegend verändern. Die Uferstruktur ändert sich durch den Spundwandverbau auf nur ca. 5,5 % der Ausbaustrecke. Auf 94,5 % ändert sich die Uferstruktur nicht grundlegend. Eine Wiederbesiedlung kann aus den erhaltenen Flachwasserzonen und den nicht vom Ausbau betroffenen Abschnitten erfolgen. Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten.

Es ist davon auszugehen, dass die Unterhaltungsmaßnahmen in der Bewirtschaftungsplanung sowohl in der Zustandsbewertung als auch in der Zieldefinition bereits berücksichtigt sind (vgl. Kapitel 1).

Tabelle 72: Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Fischfauna des OWK Havelkanal-153.

Metric	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustandsklasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)		Erwartete Zustandsklasse
Gesamtmittel			Q/ P	Auswirkungen derzeit nicht quantifizierbar, es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten hinaus zu erwarten, da sich die Sauerstoffverhältnisse, hydraulische Belastung durch Wellenschlag und die Uferstruktur nicht grundlegend verändern. Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten.	mäßig

			Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	
--	--	--	---	--

5.1.1.2 Indirekte Wirkungen auf die biologischen QK über die unterstützenden QK

Wasserhaushalt

Das Vorhaben hat keine Auswirkung auf die Durchflüsse des Havelkanals. Die Abflussdynamik ist weiterhin maßgeblich von der Steuerung des Wehrs in Brandenburg und der derzeitigen und künftigen Nutzung der Schleuse Schönwalde abhängig.

Auch bei Berücksichtigung der Gesamtwirkung des Projekts 17 in der Stauhaltung entstehen keine messbaren Wirkungen im Havelkanal. Der Wasserstand des Havelkanals hängt unmittelbar vom Wasserstand der Havel ab. Im BfG-Bericht (2013) zu den wasserwirtschaftlichen Verhältnissen des Projekts 17 werden maximale Wasserspiegeländerung bei mittlerem Hochwasser an der Mündung des Havelkanals von 0,3 cm prognostiziert (Pegel Ketzin).

Der Parameter Abfluss und Abflussdynamik des Havelkanals ändert sich mit der Vertiefung und Verbreiterung im Rahmen des Vorhabens nicht messbar.

Das LfU führt aus: „Aus den Wasserstandsdaten des Havelkanals und umliegender Grundwassermessstellen lässt sich schlussfolgern, dass eine hydraulisch wirksame Verbindung vom Havelkanal zum oberen Grundwasserleiter nicht existiert [...]“ (LfU Mail vom 25.04.2019) Der Parameter Verbindung zu Grundwasserkörpern wird vom Vorhaben nicht beeinflusst.

Morphologie

Die Morphologie des Havelkanals wird vor allem durch die anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie beeinflusst, sowie durch die anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschverhältnisse von Grund- und Oberflächenwasser. Die baubedingte und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme beeinflussen die Vegetation am Ufer und somit ebenfalls die Morphologie des Havelkanals (s. Kapitel 3.4).

Durch die Vertiefung und Verbreiterung der Fahrrinne des HvK wird der Parameter Struktur der Uferzone sowie die Tiefen- und Breitenvariation beeinflusst.

Die Bewertung des Parameters Struktur der Uferzone orientiert sich an der Bewertung der Uferstruktur nach Strukturgütekartierung. In die Bewertung der Uferstruktur gehen die Einzelparameter Uferverbau, Uferbewuchs und besondere Uferstrukturen ein, die durch das Vorhaben insbesondere die anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie beeinflusst werden.

Im Zuge der Instandsetzung der Kanalseitendämme erfolgt ein Deckwerksneubau sowie eine streckenweise Verbreiterung und ein „Glätten“ der Bögen des Kanals (vgl. Kapitel 3.2).

Im Ist-Zustand ist der Uferbereich der Kanalstrecke zum Großteil verbaut und als naturfern anzusehen (vgl. Abbildung 7) (IHU 2022). Unbebaute Bereiche finden sich lediglich abschnittsweise im Bereich flacher Uferinebuchtungen, 2 Bereiche am Ostufer (km 26,590 bis 26,775 und km 32,180 bis 32,320), 1 Bereich am Westufer (km 29,600 bis 29,825) (IHU 2022), vgl. Abbildung 7, deren Erhalt jedoch vorgesehen ist (VO2). Somit wird es in diesen Bereichen weiterhin keinen Uferverbau geben und keine Veränderung der Bewertung der

Strukturgüte. Durch die VO2-Maßnahme werden zusätzlich 2 naturnahe Buchten am Westufer bei km 27,095 – 27,180 und HvK-km 27,400 – 27,640 geschützt, sowie der südliche Buchtbereich bei km 30,220 – 30,320 Ostufer. Die Ufer dieser Bereiche sind hingegen den Angaben der Strukturgütekartierung (IHU 2022) Großteils unverbaut (Ausnahme seitliche Ufersicherung bei km 30,280 – 30,320 Ostufer). Die zu erhaltenden naturnahen Buchten (Tabuflächen, VO2) bieten Trittsteine für Fische und Makrozoobenthos.

Durch das Vorhaben wird auf 10,9 km Strecke am Ost- und Westufer das vorhandene Deckwerk abgetragen und durch Deckwerk aus Steinschüttung erneuert oder durch Spundwandverbau ersetzt (s. Beilage 5). Durch die Deckwerkserneuerung wird der Teilparameter Uferverbau nicht verändert. Abschnittsweise, auf insgesamt 1550 m erfolgt die Deckwerkserneuerung jedoch als technisch-biologische Ufersicherung (begrüntes Deckwerk) (AE5). Weiden im begrünten Deckwerk durchwurzeln dieses und bilden im Wasser flutende Wurzeln aus, welche durch Gewässerorganismen besiedelt werden können. Das begrünte Deckwerk wäre eher der Kategorie Lebendverbau als reiner Steinschüttung der 8 Uferverbau-Kategorien des Brandenburger Vor-Ort-Verfahrens (LfU 2011) zuzuordnen und dem entsprechend in Bezug auf den Teilparameter Uferverbau besser zu bewerten. Auf 1550 m wirkt sich das Vorhaben durch die Verwendung von begrüntem Deckwerk positiv aus.

Für den Neubau des Liegehafens Stützpunkt Wustermark (Ostufer), die Errichtung einer Wartestelle für Berufsschifffahrt (Ostufer), sowie die Ufersicherung (Ostufer, Bereich Straßenbrücke Paaren-Falkenrehde) werden ca. 600 m Spundwand parallel zum Kanal verbaut (s. Beilage 5, Beilage 7-1 bis 7-3). Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht zu den Bereichen mit Spundwandverbau und dem Uferverbau nach Strukturgütekartierung (IHU 2022).

Tabelle 73: Abschnitte im Bereich von Spundwandverbau (Beilage 7-1 bis 7-3) und ihr Uferverbau und Uferbewuchs nach Strukturgütekartierung (IHU 2022)

Bereiche mit Spundwandverbau (Beilage 7-1 bis 7-3)	Länge Spundwand	Betroffene Abschnitte (Nr.) der Strukturgütekartierung	Uferverbau (IHU 2022)	Uferbewuchs (IHU 2022)
Liegehafen Stützpunkt Wustermark (km 23,508 bis 23,575 Ostufer)	ca. 44 m; 38,40 m Flügelwände	Ab. 60 (teilweise auf < 10 m)	Steinschüttung, Spundwandkasten (wird zurückgebaut)	Kein Uferbewuchs wegen Erosion
		Ab. 61 (teilweise, auf ca. 60 m)	Steinschüttung	Hochstauden, Krautflur
Straßenbrücke Paaren-Falkenrehde (km 30,109 bis 30,233 Ostufer)	ca. 126 m; ca. 55,2 m Flügelwand	Ab.27 (teilweise, auf ca. 65 m)	Beton, Mauer, verfugtes Pflaster	Gebüsch / Einzelgehölz standorttyp. Arten
		Ab.28 (teilweise, auf ca. 55 m)	Steinschüttung	Hochstauden, Krautflur

Bereiche mit Spundwandverbau (Beilage 7-1 bis 7-3)	Länge Spundwand	Betroffene Abschnitte (Nr.) der Struktur-gütekartierung	Uferverbau (IHU 2022)	Uferbewuchs (IHU 2022)
Wartestelle für Berufsschiffahrt (km 25,485 bis 25,870 Ostufer)	ca. 373 m	Ab.49 (teilweise, auf ca. 100 m)	Steinschüttung	Gebüsch / Einzelgehölz standorttyp. Arten
		Ab.50	Steinschüttung	Hochstauden, Krautflur
		Ab.51 (teilweise, auf ca. 80 m)	Steinschüttung	Hochstauden, Krautflur

Spundwandverbau ist vermutlich dem Uferverbau „Beton, Mauer, verfugtes Pflaster“ der 8 Uferverbau-Ausprägungen des Brandenburger Vor-Ort-Verfahren (LfU 2011) zuzuordnen und dementsprechend in Bezug auf den Teilparameter Uferverbau schlechter zu bewerten.

Bei mehreren verschiedenartigen Uferbauwerken im Kartierabschnitt geht jedoch nur der Verbau mit der höchsten Indexziffer („pessimistische Bewertung“) in die Bewertung des Uferverbau für die Strukturgüte ein (LAWA 2000, 2019B, LfU 2011). Somit wird sich die Bewertung des Teilparameters Uferverbau durch das Vorhaben in 6 Abschnitten ändern.

Das Vorhaben wirkt sich nicht dauerhaft auf die besonderen Uferstrukturen im Havelkanal aus, welche durch die Funktionsbestimmung und die Unterhaltungsmaßnahmen des Kanals bedingt sind und bereits im Ist-Zustand nur im geringen Maße vorhanden sind (nur Sturzbäume und Holzansammlungen).

Zudem hat das Vorhaben Auswirkungen auf den Teilparameter Uferbewuchs. Durch den Spundwandverbau am Ostufer wird sich die Bewertung des Uferbewuchses der betroffenen Kartierabschnitte verschlechtern, aufgrund der Änderung der Ausprägung zu „kein Uferbewuchs wegen Verbau“. Im Rahmen des Vorhabens kommt es zudem zu Gehölzverlusten, die die Bewertung des Teilparameters Uferbewuchs ebenfalls beeinflussen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die bisher Gehölz-dominierten Abschnitte nach Struktur-gütekartierung und den vorhabenbedingten Gehölzverlust in diesen Abschnitten. Die Bewertung des Teilparameters Uferbewuchs kann sich durch die vorhabenbedingten Gehölzverluste ändern.

Tabelle 74: Vorhabenbedingte Gehölzverluste in Abschnitten mit gehölzdominiertem Uferbewuchs.

Uferbewuchs-Ausprägungen mit Gehölzdominanz im Vorhabenbereich	Uferbewuchs Ist-Zustand (IHU 2022)				Vorhaben	
	Anzahl Abschnitte		Länge [m]		Gehölzverluste im Uferbereich [m]	
	Ostuferr	Westuferr	Ostuferr	Westuferr	Ostuferr	Westuferr
Wald, standorttypische Baumarten, krautige Vegetation auf Böschung	4	3	800	600	180	600
Gehölzgalerie, standorttypische Baumarten	3	2	600	400	359	294,3

Uferbewuchs-Ausprägungen mit Gehölzdominanz im Vorhabenbereich	Uferbewuchs Ist-Zustand (IHU 2022)				Vorhaben	
	Anzahl Abschnitte		Länge [m]		Gehölzverluste im Uferbereich [m]	
	Ostufer	Westufer	Ostufer	Westufer	Ostufer	Westufer
Gehölzgalerie, standortfremde Baumarten	0	2	0	400		295
Gebüsch / Einzelgehölz standorttyp. Arten	19	39	3800	7800	836	2547
Gebüsch / Einzelgehölz standortfremde Arten	5	1	1000	200	205	200

Die technisch-biologische Ufersicherung (AE5) auf 1550 m sowie die Verfüllung der Steinschüttung mit Alginat (VT3) bei den Deckwerkserneuerungen wirken sich jedoch positiv auf den Teilparameter Uferbewuchs aus.

Die Tiefen- und Breitenvarianz gehen jeweils als Einzelparameter in die Bewertung der Hauptparameter Längs- und Querprofil der Gewässerstrukturgüte ein. Für alle 56 Kartierabschnitte im Vorhabenbereich ist die Tiefenvarianz mit „nicht erkennbar“ kartiert (IHU 2022), in Folge der Unterhaltung und Nutzung als Wasserstraße. Diese Einschätzung wird sich in Folge des Vorhabens nicht ändern. Für 47 der Kartierabschnitte ist keine Breitenvarianz kartiert, auf diese wird sich die Verbreiterung der Fahrrinne nicht auswirken. Die restlichen Kartierabschnitte mit mäßiger bzw. geringer Breitenvarianz (IHU) befinden sich im Bereich der Buchten die durch VO2 als Tabuflächen geschützt sind. Somit wird die bestehende Breitenvarianz in diesen Bereichen erhalten. Das Vorhaben führt somit zu keiner Änderung der Bewertung der Tiefen- und Breitenvariation, aufgrund der bereits bestehenden Veränderungen und dem Erhalt der bestehenden Breitenvarianz durch die Ausbuchtungen (VO2).

Die Vertiefung der Kanalsohle hat eine Wirkung auf die Struktur und das Substrat des Bodens. Die Kanalsohle wird um ca. 85 cm vertieft (PTW 2024). Es wird dabei Feinsubstrat und Faulschlamm aufgenommen. Darunter befindet sich ein anstehender Moorkörper bzw. anstehendes sandiges Material. Es werden sich nach Beendigung der Baggerungen wieder Sedimente ablagern. Der Parameter Struktur und das Substrat des Bodens ist durch regelmäßige Unterhaltungsmaßnahmen beeinflusst und vorbelastet, s. Tabelle 17. Das Vorhaben führt zu keiner Änderung der Bewertung.

Die Abbildung 16 zeigt, bezogen auf die Uferlinie, die Auswirkungen des Vorhabens auf die Uferform. Es werden auf ca. 600 m Schrägufer in Senkrechtufer mit Spundwandverbau umgewandelt. Diese Zunahme an Senkrechtufer ist vor allem auf die Wartestelle für Berufsschifffahrt (km 25,485 bis 25,870 Ostufer) zurückzuführen.

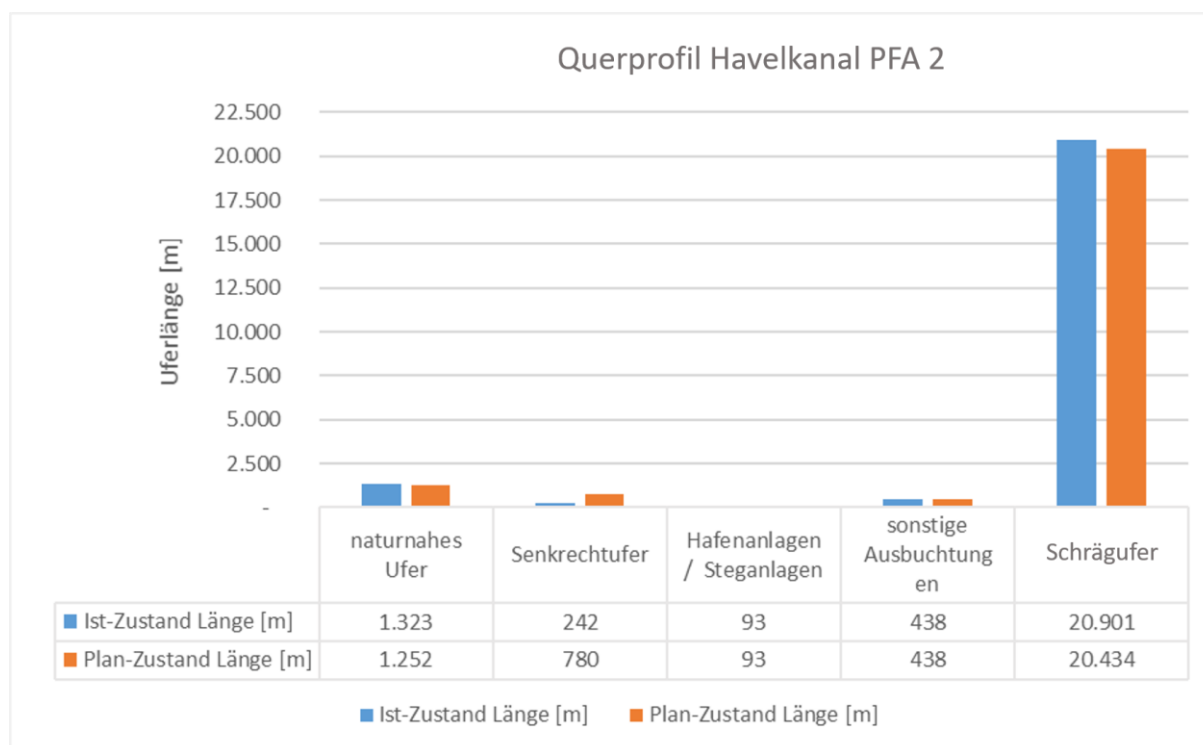


Abbildung 16: Vergleich der Uferform im Ist-Zustand und nach Umsetzung der Baumaßnahmen für den Havelkanal. Längen beziehen sich auf die Uferlinie, nicht auf die Kilometrierung.

Physikalisch-chemische QK

Die Physikalisch-chemische Qualitätskomponente kann durch die Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen durch Baggerung und Verluste von der Schute und die anlagebedingte Veränderung der Kolmation und der Austauschverhältnisse von Oberflächenwasser und Grundwasser beeinträchtigt werden. Durch die Sohlvertiefungen können die Werte der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten aufgrund der Resuspendierung von Stoffen aus den Gewässersedimenten kurzfristig ansteigen. Die aufgewirbelten Stoffe werden mit großer Wahrscheinlichkeit aufgrund des geringen Abflusses vorrangig im betroffenen Havelkanal (DEBB5852_153) sedimentieren.

Bei den baggerbegleitenden Untersuchungen am Sacrow-Paretzer Kanal (BFG 2016, 2020) konnten keine signifikanten Veränderungen hinsichtlich pH-Wert und Temperatur festgestellt werden. Die Grenzwerte für den Sauerstoffgehalt wurden eingehalten. Für die Überprüfung des Sauerstoffhaushaltes finden jedoch zum Ausschluss negativer Wirkungen auf die biologischen QK baubegleitende Messungen statt (VT2) (s. Kapitel 3.4).

Die Austauschverhältnisse Oberflächenwasser-Grundwasser werden durch das Vorhaben nicht messbar oder in der Natur nachweisbar beeinflusst (vgl. Kapitel 3.4).

Eine Veränderung der Bewertung der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.

5.1.1.3 Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Die baubedingte Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen durch Baggerung und Verluste von der Schute kann den Anteil flussgebietsspezifischer Schadstoffe (Anlage 6 OGewV)) verändern.. Durch die Trübungsfahne können aufgewirbelte Stoffe 250 m – 1,75 km weitergetragen werden. Je nach Fließrichtung und Entfernung zur Baggerstelle kann das zu einer Betroffenheit des oberhalb des Havelkanals liegenden OWK (DEBB5852_154) oder des südlich gelegenen OWK (Havel bei Ketzin) führen. Angesichts des geringen Abflusses im Havelkanal werden die resuspendierten Stoffe bzw. ein Großteil davon voraussichtlich im Havelkanal selbst wieder sedimentieren, weshalb ein vorhabenbedingter Eintrag von Schadstoffen nicht zu erwarten ist. Dies konnte auch durch die von der BfG (2014, 2016, 2020) durchgeführten Untersuchungen zur Ausbreitung der Trübungsfahne infolge von Nassbaggerungen nachgewiesen werden (vgl. Kapitel 3.4).

5.1.2 Havelkanal-154 (DEBB5852_154, oberhalb des Vorhabengebietes)

Phytoplankton

Die zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf das Phytoplankton werden in folgender Tabelle dargestellt. Gleichzeitig wird eingeschätzt, ob von den relevanten Wirkfaktoren temporäre oder permanente Beeinträchtigungen der Qualitätskomponente ausgehen.

Tabelle 75: Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Phytoplankton²⁵.

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Biomasse	typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP)
1. Baubedingte Wirkfaktoren		
1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	○	○
1.2 Verlust und Beeinträchtigungen von Gehölzen	○	○
1.3 Baubedingte Erschütterungen (Einbringung von Spundwänden)	○	○
1.4 Baubedingter Lärm	○	○
1.5 Baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Lichtemissionen	○	○
1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)	○	○
1.7 Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute	● t	● t
2. Anlagebedingte Wirkfaktoren		
2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung, Aufschüttung)	○	○

²⁵ Die genannten Einzelparameter entsprechen denen des "PhytoFluss"-Verfahrens. Dieses ist jedoch nicht für den LAWA Gewässertyp 12 anzuwenden und hier nur zur Untermauerung der Einschätzung der Auswirkungen aufgeführt.

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Biomasse	typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP)
2.2 Entsiegelung/ Rückbau (kleinräumig)	○	○
2.3 Anlagebedingte Veränderung der Gewässer-morphologie (Änderung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasserfläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Landfläche [Überdeckung von Wasserfläche], Profilaufweitung, Ufersicherung, Sohlvertiefung)	○	○
2.4 Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschverhältnisse von Grund- und Oberflächenwasser	○	○
2.5 Veränderung der Wasserspiegellagen (Gesamtwirkungen des VDE 17)	○	○
3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren		
3.1 Hydraulische Belastung durch den Schifffahrtsbetrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow)	○	○
3.2 Verbesserung der Durchgängigkeit von Wander- und Radwegebeziehungen	○	○
3.3 Störung (Lärm) durch den Schifffahrtsbetrieb nach Ausbau	○	○

Legende:

- t – temporäre Wirkung
- – permanente Wirkung
- – keine/zu vernachlässigende Wirkung

In der folgenden Tabelle 76 sind die Wirkfaktoren mit entsprechender Begründung aufgelistet, die für die Komponente Phytoplankton nicht relevant sind.

Tabelle 76: Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Phytoplankton.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.1	Keine Flächeninanspruchnahme in diesem WK
1.2	Keine Gehölzverluste an diesem WK
1.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.4	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.5	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.6	Havarien nicht ausgeschlossen, nach gängiger Rechtsprechung ist von ordnungsgemäßigem Bauablauf auszugehen
2.1	Keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme
2.2	Kein wasserseitiger Rückbau
2.3	Keine Änderungen der Morphologie in diesem WK
2.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten
2.5	prognostizierte Wasserstandsänderung am Pegel Ketzin von 0,3 cm bei MHQ (BfG 2013), Veränderung nicht relevant, da im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten
3.1	Wartestelle befindet sich im anderen WK

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
3.2	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
3.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor

In der folgenden Tabelle sind die Wirkfaktoren mit entsprechender Begründung aufgelistet, die für die Komponente Phytoplankton nur temporär von Bedeutung sind.

Tabelle 77: Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Phytoplankton.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der temporären Betroffenheit
1.7	verminderte Photosyntheseleistung durch Beschattung, Betroffenheit örtlich und zeitlich begrenzt

Temporäre Beeinträchtigungen sind nur von der anlagebedingten Gewässertrübung und dem Nährstoffeintrag aus Resuspendierung zu erwarten. In der Folge der Trübung geht die Photosyntheseleistung zurück, eine erhöhte Mortalität ist möglich. Zudem zeigt Phytoplankton Nährstoffbelastungen nach einigen Tagen bis Wochen an. Der OWK „Havelkanal-154“ liegt oberhalb des Vorhabengebietes und somit nicht in die normale Fließrichtung. Gemäß den baggerbegleitenden Untersuchungen in der Havelkanalmündung hat die Trübungsfahne eine Reichweite von bis zu 1,75 km (BfG 2020). Auch bei Umkehr der Fließrichtung liegt die nächste Messstelle des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper für Ökologie im „Havelkanal-154“ mehr als 1,75 km vom Vorhabenbereich entfernt. Wir gehen davon aus, dass eine Rücklösung von Nährstoffen auf die Zeit beschränkt ist, in der sich sedimentbürtige Schwebstoffe im sauerstoffreichen Wasserkörper befinden. Der Rücklösungsprozess endet mit der Sedimentation bzw. weiteren Verdriftungen der Sedimentpartikel. Bei den Begleituntersuchungen wurde festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen und die Trübungserhöhung nach ca. 13 h nicht mehr messbar war (BfG 2020).

Der LAWA Gewässertyp 12 gehört nicht zu den in "PhytoFluss" benannten acht Phytoplankton-Fließgewässer-(Sub)typen, die im Sinne von Anlage 3 OGewV als "plankton-dominiert" einzustufen sind (vgl. Tabelle 22). Daher ist keine Klassifizierung von Phytoplankton für diesen OWK notwendig und die Auswirkungsanalyse für Phytoplankton endet an dieser Stelle.

Makrophyten und Phytobenthos

Makrophyten

Die zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf die Makrophyten werden in folgender Tabelle dargestellt. Gleichzeitig wird gutachterlich eingeschätzt, ob von den relevanten Wirkfaktoren temporäre oder permanente Beeinträchtigungen der Qualitätskomponente ausgehen.

Tabelle 78: Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Makrophyten.

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Referenzindex Makrophyten (RI)	Gesamtquantität submers induktiv	Eingestufte Arten (%)	Anzahl Submerser Indikatorischer Taxa	Diversität	Quantität Helophyten-dominanz	Gesamtquantität Myriophyllum spicatum und Ranunculus ssp.	Evenness
1. Baubedingte Wirkfaktoren								
1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	○	○	○	○	○	○	○	○
1.2 Verlust und Beeinträchtigungen von Gehölzen	○	○	○	○	○	○	○	○
1.3 Baubedingte Erschütterungen (Einbringung von Spundwänden)	○	○	○	○	○	○	○	○
1.4 Baubedingter Lärm	○	○	○	○	○	○	○	○
1.5 Baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Lichtemissionen	○	○	○	○	○	○	○	○
1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)	○	○	○	○	○	○	○	○
1.7 Trübungsfahne und Resuspensionierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute	● t	● t	● t	● t	● t	● t	● t	● t
2. Anlagebedingte Wirkfaktoren								
2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung, Aufschüttung)	○	○	○	○	○	○	○	○
2.2 Entsiegelung/ Rückbau	○	○	○	○	○	○	○	○

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Referenzindex Makrophyten (RI)	Gesamtquantität submers induktiv	Eingestufte Arten (%)	Anzahl Submerser Indikator Taxa	Diversität	Quantität Helophyten-dominanz	Gesamtquantität Myriophyllum spicatum und Ranunculus ssp.	Evenness
(kleinräumig)								
2.3 Anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie (Änderung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasserfläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Landfläche [Überdeckung von Wasserfläche], Profilaufweitung, Ufersicherung, Sohlvertiefung)	○	○	○	○	○	○	○	○
2.4 Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschverhältnisse von Grund- und Oberflächenwasser	○	○	○	○	○	○	○	○
2.5 Veränderung der Wasserspiegellagen (Gesamtwirkungen des VDE 17)	○	○	○	○	○	○	○	○
3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren								
3.1 Hydraulische Belastung durch den Schifffahrtbetrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow)	○	○	○	○	○	○	○	○
3.2 Verbesserung der Durchgängigkeit von Wander- und Radwegebeziehungen	○	○	○	○	○	○	○	○
3.3 Störung (Lärm) durch den Schifffahrtbetrieb nach Ausbau	○	○	○	○	○	○	○	○

Legende:

- t – temporäre Wirkung
- – permanente Wirkung
- – keine/zu vernachlässigende Wirkung

In der folgenden Tabelle 79 sind die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die für das Modul Makrophyten nicht relevant sind.

Tabelle 79: Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Makrophyten.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.1	Keine Flächeninanspruchnahme in diesem WK
1.2	Keine Gehölzverluste an diesem WK
1.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.4	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.5	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.6	Havarien nicht ausgeschlossen, nach gängiger Rechtsprechung ist von ordnungsgemäßigem Bauablauf auszugehen
2.1	Keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme in diesem Wk
2.2	Kein wasserseitiger Rückbau
2.3	Keine Änderungen der Morphologie in diesem WK
2.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten
2.5	prognostizierte Wasserstandsänderung am Pegel Ketzin von 0,3 cm bei MHQ (BfG 2013), Veränderung nicht relevant, da im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten
3.1	Wartestelle befindet sich im anderen WK
3.2	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
3.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor

In der folgenden Tabelle sind Begründungen für die Wirkfaktoren aufgeführt, die das Modul Makrophyten temporär beeinflussen.

Tabelle 80: Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Makrophyten.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der temporären Betroffenheit
1.7	verminderte Photosyntheseleistung, Betroffenheit örtlich und zeitlich begrenzt

Die baubedingte Gewässertrübung verschlechtert temporär das Lichtangebot für die auf dem Sediment wachsenden Großalgen und sonstigen Makrophyten. Das könnte zu einer verringerten Photosyntheseleistung der im Bereich der Trübungsfahne siedelnden Makrophyten führen oder langfristig eine Artenverschiebung zugunsten weniger sensibler Arten bewirken. Der OWK „Havelkanal-154“ liegt oberhalb des Vorhabengebietes und somit nicht in die normale Fließrichtung. Gemäß den baggerbegleitenden Untersuchungen in der Havelkanalmündung hat die Trübungsfahne eine Reichweite von bis zu 1,75 km (BfG 2020). Auch bei Umkehr der Fließrichtung liegt die nächste Messstelle des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper für Ökologie im „Havelkanal-154“ mehr als 1,75 km vom Vorhabenbereich entfernt. Bei den Begleituntersuchungen wurde festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen und die Trübungserhöhung nach ca. 13 h nicht mehr messbar war (BfG 2020).

Einschätzung der Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Makrophyten

In der folgenden Tabelle 81 werden, bezogen auf den OWK Havelkanal-154, die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung des Moduls Makrophyten der Komponente „Makrophyten/ Phytobenthos“ aufgelistet.

Für dieses Modul ist ausschließlich das Metric „Referenzindex“ bedeutsam, da dieser zum „Index Makrophyten“ transformiert wird. Die Bewertung der aktuellen Zustandsklasse ist ein Übertrag der Experteneinschätzung im Havelkanal. Die erwartete Zustandsklasse beruht auf der qualitativen Einschätzung der Auswirkungen.

Die Wirkung der Trübungsfahne ist sowohl räumlich als auch zeitlich begrenzt. Aufgrund der engen zeitlichen Befristung der Wirkung sind auf die Baggertätigkeit zurückzuführende in der Natur messbare Auswirkungen an den maßgeblichen Messstellen des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Im Rahmen des Ausbaus ist nicht von messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen auf die Qualitätskomponente Phytoplankton auszugehen.

Der betrachtete Referenzindex verbleibt in der mäßigen Zustandsklasse.

Tabelle 81: Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Makrophyten der Komponente Makrophyten/ Phytobenthos.

Metric	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustandsklasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustandsklasse
Referenzindex			P Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	mäßig

Diatomeen

Die zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf die Diatomeen werden in folgender Tabelle dargestellt. Gleichzeitig wird gutachterlich eingeschätzt, ob von den relevanten Wirkfaktoren temporäre oder permanente Beeinträchtigungen der Qualitätskomponente ausgehen.

Tabelle 82: Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Diatomeen.

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Artenzusammensetzung und Abundanz	Trophie- Index	Saprobitäts- Index	Diatomeen- Index	Versauerungs- zeiger	Versalzung
1. Baubedingte Wirkfaktoren						
1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	○	○	○	○	○	○
1.2 Verlust und Beeinträchtigungen von Gehölzen	○	○	○	○	○	○

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Artenzusam- mensetzung und Abundanz	Trophie- Index	Saprobitäts- Index	Diatomeen- Index	Versauerungs- zeiger	Versal- zung
1.3 Baubedingte Erschütterungen (Einbringung von Spundwänden)	○	○	○	○	○	○
1.4 Baubedingter Lärm	○	○	○	○	○	○
1.5 Baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Lichtemissionen	○	○	○	○	○	○
1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)	○	○	○	○	○	○
1.7 Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute	● t	● t	● t	● t	○	○
2. Anlagebedingte Wirkfaktoren						
2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung, Aufschüttung)	○	○	○	○	○	○
2.2 Entsiegelung/ Rückbau (kleinräumig)	○	○	○	○	○	○
2.3 Anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie (Änderung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasserfläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Landfläche [Überdeckung von Wasserfläche], Profilaufweitung, Ufersicherung, Sohlvertiefung)	○	○	○	○	○	○
2.4 Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austausch	○	○	○	○	○	○

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Artenzusam- mensetzung und Abundanz	Trophie- Index	Saprobitäts- Index	Diatomeen- Index	Versau- erungs- zeiger	Versal- zung
verhältnisse von Grund- und Ober- flächenwasser						
2.5 Veränderung der Wasserspiegellagen (Gesamtwirkungen des VDE 17)	○	○	○	○	○	○
3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren						
3.1 Hydraulische Belastung durch den Schifffahrts- betrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow)	○	○	○	○	○	○
3.2 Verbesserung der Durchgängigkeit von Wander- und Rad- wegebeziehungen	○	○	○	○	○	○
3.3 Störung (Lärm) durch den Schifffahrtsbetrieb nach Ausbau	○	○	○	○	○	○

Legende: ● t – temporäre Wirkung
 ● – permanente Wirkung
 ○ – keine/zu vernachlässigende Wirkung

In der folgenden Tabelle 83 sind die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die für das Modul Diatomeen nicht relevant sind.

Tabelle 83: Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Diatomeen.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.1	Keine Flächeninanspruchnahme in diesem WK
1.2	Keine Gehölzverluste an diesem WK
1.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.4	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.5	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.6	Havarien nicht ausgeschlossen, nach gängiger Rechtsprechung ist von ordnungsgemäßigem Bauablauf auszugehen
2.1	Keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme in diesem WK
2.2	Kein wasserseitiger Rückbau
2.3	Keine Änderungen der Morphologie in diesem WK
2.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten
2.5	prognostizierte Wasserstandsänderung am Pegel Ketzin von 0,3 cm bei MHQ (BfG 2013), Veränderung nicht relevant, da im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
3.1	Wartestelle befindet sich im anderen WK
3.2	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
3.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor

In Tabelle 84 werden die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die das Modul Diatomeen temporär beeinträchtigen.

Tabelle 84: Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Diatomeen.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der temporären Betroffenheit
1.7	Verminderte Photosyntheseleistung, Betroffenheit örtlich und zeitlich begrenzt

Temporäre Beeinträchtigungen sind nur von der anlagebedingten Gewässertrübung und dem Nährstoffeintrag durch Resuspendierung während der Baggerungen zu erwarten. In der Folge der Trübung geht die Photosyntheseleistung der Diatomeen zurück. Eine Veränderung des Nährstoffangebots können Diatomeen innerhalb einiger Wochen anzeigen (gewaesserbewertung.de 2021²⁶). Der OWK „Havelkanal-154“ liegt oberhalb des Vorhabengebietes und somit nicht in die normale Fließrichtung. Gemäß den baggerbegleitenden Untersuchungen in der Havelkanalmündung hat die Trübungsfahne eine Reichweite von bis zu 1,75 km (BfG 2020). Auch bei Umkehr der Fließrichtung liegt die nächste Messstelle des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper für Ökologie im „Havelkanal-154“ mehr als 1,75 km vom Vorhabenbereich entfernt. Wir gehen davon aus, dass eine Rücklösung auf die Zeit beschränkt ist, in der sich sedimentbürtige Schwebstoffe im sauerstoffreichen Wasserkörper befinden. Der Rücklösungsprozess endet mit der Sedimentation bzw. weiteren Verdriftungen der Sedimentpartikel. Bei den Begleituntersuchungen wurde festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen und die Trübungserhöhung nach ca. 13 h nicht mehr messbar war (BfG 2020).

Einschätzung der Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Diatomeen

In Tabelle 61 werden, bezogen auf den OWK Havelkanal-154, die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung des Moduls Diatomeen der Komponente Makrophyten/Phytobenthos aufgelistet.

Die Bewertungen der zugehörigen Metrics „Referenzartenindex“, „Trophie-Index“, „Saprobitäts-Index“, „Versauerungszeiger“ und „Versalzung“ entsprechen, wenn angegeben, den ermittelten Bewertungen des LfU von 2017 an der Messstelle Zeestow (LfU Mail vom 15.02.2022).

Das Metric „Versauerungszeiger“ ist für diesen Gewässertyp nicht relevant.

Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten oder Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten, da sich die Trophieverhältnisse nicht grundlegend verändern.

²⁶ Gewässer-bewertung.de (2021): Diatomeen. URL: https://www.gewaesserbewertung.de/index.php?article_id=167&clang=1. Letzter Aufruf: 21.01.2026.

Die Auswirkungen der Trübungsfahne sind räumlich und zeitlich begrenzt. Aufgrund der engen zeitlichen Befristung der Wirkung sind auf die Baggertätigkeit zurückzuführende in der Natur messbare Auswirkungen an den maßgeblichen Messstellen des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Es ist davon auszugehen, dass die Unterhaltungsmaßnahmen in der Bewirtschaftungsplanung sowohl in der Zustandsbewertung als auch in der Zieldefinition bereits berücksichtigt sind (vgl. Kapitel 1).

Durch das Bauvorhaben ergeben sich für die Metrics keine Verschlechterungen der Zustandsklasse.

Tabelle 85: Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Diatomeen der Komponente Makrophyten/ Phytobenthos.

Metrics	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustandsklasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustandsklasse
Bewertungsmodul "Artenzusammensetzung und Abundanz"				
Referenzartenindex			Q Auswirkungen derzeit nicht quantifizierbar, es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten hinaus zu erwarten, da sich die Trophieverhältnisse, hydraulische Belastung durch Wellenschlag und die Uferstruktur nicht grundlegend verändern. Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten.	
Bewertungsmodul "Nährstoffbewertung"				
Trophie-Index (PFISTER ET AL. 2016)	2,818	>2,65 - 3,14	P Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	mäßig
Saprobitäts-Index (PFISTER ET AL. 2016)	für das Modul „Nährstoffbewertung“ in diesem Gewässertyp nicht relevant			
Bewertungsmodul "Versauerungszeiger"				
Summenhäufigkeit der Versauerungszeiger	für diesen Gewässertyp nicht relevant			
Bewertungsmodul "Versalzung"				
Halobienindex (Schönfelder)	4,14	>2,632-5,233	Q Es finden keine Maßnahmen statt, die einen Einfluss auf die Versalzung des Gewässers nehmen	gut

Metrics	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustandsklasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustandsklasse
Diatomeen-indizierter ökologischer Zustand				
Diatomeenindex (DI)			Q Keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten.	gut

Phytobenthos ohne Diatomeen

Die Einschätzung der Auswirkungen auf das Modul Phytobenthos ohne Diatomeen entspricht der Einschätzung der Auswirkungen auf das Modul Diatomeen (siehe oben). Es werden keine messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen auf das Modul Phytobenthos ohne Diatomeen erwartet.

Gesamtbewertung Makrophyten/Phytobenthos

Die vorhabenbedingten Auswirkungen sind in den jeweiligen Modulen beschrieben und für die gesamte Komponente Makrophyten/ Phytobenthos gültig.

In Tabelle 62 werden die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung der Komponente Makrophyten/Phytobenthos, bezogen auf den OWK Havelkanal-154, aufgelistet.

Der zugehörige Metric „Referenzindex Makrophyten“ beruht auf dem Übertrag der Experteneinschätzung im Havelkanal-153. Der Metric „Diatomeen-Index entspricht der Bewertung des Gewässersteckbriefes zum Havelkanal-154. Die Gesamtbewertung Makrophyten/ Phytobenthos entspricht der Bewertung des Gewässersteckbriefes zum Havelkanal-154.

Es kann durch das Bauvorhaben nur Auswirkungen durch die Trübungsfahne auf die Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos in diesem OWK geben. Da diese jedoch räumlich und zeitlich begrenzt auftritt, ergeben sich für die Metrics keine Veränderungen der der Zustandsklassen.

Tabelle 86: Auswirkung auf die Klassifizierung der Komponente Makrophyten/Phytobenthos des OWK Havelkanal-154.

Modul	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustands-klasse	Indexwert	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustands-klasse
Modul Makrophyten					
Referenzindex Makrophyten				P Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	mäßig
Modul Diatomeen					
Diatomeen-Index				P Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	gut
Modul Phytobenthos ohne Diatomeen					
Index PoD				P Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	
Gesamtbewertung Makrophyten/ Phytobenthos					
Makrophyten & Phytobenthos-Index				Q Keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten.	gut

Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)

Die zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf die Benthische wirbellose Fauna werden in Tabelle 87 dargestellt. Gleichzeitig wird gutachterlich eingeschätzt, ob von den relevanten Wirkfaktoren temporäre oder permanente Beeinträchtigungen der Qualitätskomponente ausgehen.

Da die Berechnungen zur Qualitätskomponente Makrozoobenthos 2017 in Zeestow unter Einstufung des OWK Havelkanal-154 in als Gewässertyp 15_g stattfanden (LfU Mail 15.02.2022), wird an dieser Stelle das Metric „(%) Littoral“ aufgeführt, auch wenn dieses für Gewässertyp 12 nicht relevant ist.

Tabelle 87: Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Benthische wirbellose Fauna.

Wirkfaktor/Einzelparameter	Saprobie	Fauna-index	Taxazahl Trichoptera	Individuenanteil EPT	(%) Littoral
1. Baubedingte Wirkfaktoren					
1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	○	○	○	○	○
1.2 Verlust und Beeinträchtigungen von Gehölzen	○	○	○	○	○
1.3 Baubedingte Erschütterungen (Einbringung von Spundwänden)	○	○	○	○	○
1.4 Baubedingter Lärm	○	○	○	○	○
1.5 Baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Lichtemissionen	○	○	○	○	○
1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)	○	○	○	○	○
1.7 Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute	● t	● t	● t	● t	○
2. Anlagebedingte Wirkfaktoren					
2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung, Aufschüttung)	○	○	○	○	○
2.2 Entsiegelung/ Rückbau (kleinräumig)	○	○	○	○	○

Wirkfaktor/Einzelparameter	Saprobie	Fauna- index	Taxazahl Trichoptera	Individuen- anteil EPT	(%) Littoral
2.3 Anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie (Änderung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasserfläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Landfläche [Überdeckung von Wasserfläche], Profilaufweitung, Ufersicherung, Sohlvertiefung)	○	○	○	○	○
2.4 Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschverhältnisse von Grund- und Oberflächenwasser	○	○	○	○	○
2.5 Veränderung der Wasserspiegellagen (Gesamtwirkungen des VDE 17)	○	○	○	○	○
3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren					
3.1 Hydraulische Belastung durch den Schifffahrtsbetrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow)	○	○	○	○	○
3.2 Verbesserung der Durchgängigkeit von Wander- und Radwegebeziehungen	○	○	○	○	○
3.3 Störung (Lärm) durch den Schifffahrtsbetrieb nach Ausbau	○	○	○	○	○

Legende: ● t – temporäre Wirkung
 ● – permanente Wirkung
 ○ – keine/zu vernachlässigende Wirkung

In der folgenden Tabelle 88 werden die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die für die Komponente Benthische wirbellose Fauna nicht relevant sind.

Tabelle 88: Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Benthische wirbellose Fauna.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.1	Keine Flächeninanspruchnahme in diesem WK
1.2	Keine Gehölzverluste an diesem WK
1.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.4	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.5	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.6	Havarien nicht ausgeschlossen, nach gängiger Rechtsprechung ist von ordnungsgemäßigem Bauablauf auszugehen
2.1	Keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme
2.2	Kein wasserseitiger Rückbau
2.3	Keine Änderungen der Morphologie in diesem WK
2.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten
2.5	prognostizierte Wasserstandsänderung am Pegel Ketzin von 0,3 cm bei MHQ (BfG 2013), Veränderung nicht relevant, da im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten
3.1	Wartestelle befindet sich im anderen WK
3.2	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
3.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor

In der folgenden Tabelle werden die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die die Komponente Benthische wirbellose Fauna nur temporär beeinträchtigen.

Tabelle 89: Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Benthische wirbellose Fauna.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der temporären Betroffenheit
1.7	Temporäre Absenkung des Sauerstoffgehaltes durch die Gewässertrübung

Die baubedingte Gewässertrübung führt zu verschlechterten Lebensbedingungen für das Phytoplankton. Längere Eintrübungsphasen könnten eine verstärkte Mortalität bewirken. Das abgestorbene Phytoplankton sinkt dann auf den Gewässergrund und wird dort unter Sauerstoffverbrauch durch Bakterien abgebaut. Die Sauerstoffzehrung kann zum Absterben der benthischen wirbellosen Fauna führen. Zudem kann es durch die Baggerungen zu einer Rücklösung von organischem Material aus dem Sediment und einer Auswirkung auf die Saprobie kommen. Der OWK „Havelkanal-154“ liegt oberhalb des Vorhabengebietes und somit nicht in die normale Fließrichtung. Gemäß den baggerbegleitenden Untersuchungen in der Havelkanalmündung hat die Trübungsfahne eine Reichweite von bis zu 1,75 km (BfG 2020). Auch bei Umkehr der Fließrichtung liegt die nächste Messstelle des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper für Ökologie im „Havelkanal-154“ mehr als 1,75 km vom Vorhabenbereich entfernt. Wir gehen davon aus, dass eine Rücklösung auf die Zeit beschränkt ist, in der sich sedimentbürtige Schwebstoffe im sauerstoffreichen Wasserkörper befinden. Der Rücklösungsprozess endet mit der Sedimentation bzw. weiteren Verdriftungen der Sedimentpartikel. Bei den Begleituntersuchungen wurde festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen und die Trübungserhöhung nach ca. 13 h nicht mehr messbar war (BfG 2020).

Einschätzung der Auswirkung auf die Klassifizierung der wirbellosen Fauna

In der folgenden Tabelle 90 werden die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung der Komponente Benthische wirbellose Fauna, bezogen auf den OWK Havelkanal-154, aufgelistet.

Die Metrics „Saprobienindex“, „Deutscher Faunaindex“, „Trichoptera“, „EPT (%)“, „(%) Littoral“ und „MMI“ basieren auf den übermittelten Daten des LfU (LFU Mail 15.02.2022). Die Indexwerte entsprechen den Untersuchungen 2017 an der Messstelle Zeestow. Das Modul Versauerung ist für diesen Gewässertyp nicht relevant. 2017 wurde der OWK Havelkanal-154 als Gewässertyp 15_g (Große Sand- und Lehm geprägte Tieflandflüsse) mit der Nutzung Ssg (Schifffahrt auf staugeregelten Gewässern) bewertet (LFU Mail 15.02.2022).

Die Wirkung der Trübungsfahne ist räumlich und zeitlich begrenzt. Aufgrund der engen zeitlichen Befristung der Wirkung sind auf die Baggertätigkeit zurückzuführende in der Natur messbare Auswirkungen an den maßgeblichen Messstellen des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Der Multimetrische Index liegt im Ist-Zustand nicht unmittelbar an der nächstschlechteren Klassengrenze (0,20). Demzufolge ist eine Verschlechterung der Zustandsklasse nicht zu erwarten.

Durch das Bauvorhaben ergeben sich für die Metrics keine Veränderung der Indexwerte und somit auch keine Verschlechterung der Zustandsklasse.

Tabelle 90: Auswirkung auf die Klassifizierung der Komponente benthische wirbellose Fauna des OWK Havelkanal-154.

Metrics	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustandsklasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustandsklasse
Modul Saprobie				
Saprobienindex	2,19	>1,85-2,3	P Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	gut
Modul Allgemeine Degradation				
Deutscher Faunaindex Typ 15.2	-1	<-0,8	P Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	
Trichoptera	10	>4,48		
EPT (%)	19,39	<22-13		
(%) Littoral	31,57	>16,8		
Multimetrischer Index (MMI)	0,384	>0,2-0,4	P Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt. Der Multimetrische Index liegt im Ist-Zustand nicht unmittelbar an der nächstschlechteren Klassengrenze (0,20). Demzufolge ist eine Verschlechterung der Zustandsklasse nicht zu	unbefriedigend

Metrics	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustandsklasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustandsklasse
			erwarten.	
Modul Versauerung				
für diesen Gewässertyp nicht relevant				

Fischfauna

Die zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf die Fischfauna werden in folgender Tabelle dargestellt. Gleichzeitig wird gutachterlich eingeschätzt, ob von den relevanten Wirkfaktoren temporäre oder permanente Beeinträchtigungen der Qualitätskomponente ausgehen.

Tabelle 91: Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Fischfauna.

Wirkfaktor/Einzelparameter	Arten- und Gildeninventar	Artenabundanz und Gildenverteilung	Altersstruktur	Migration	Fischregion	Dominante Arten
1. Baubedingte Wirkfaktoren						
1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	○	○	○	○	○	○
1.2 Verlust und Beeinträchtigungen von Gehölzen	○	○	○	○	○	○
1.3 Baubedingte Erschütterungen (Einbringung von Spundwänden)	○	○	○	○	○	○
1.4 Baubedingter Lärm	○	○	○	○	○	○
1.5 Baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Lichtemissionen	○	○	○	○	○	○
1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)	○	○	○	○	○	○
1.7 Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute	○	● t	○	● t	○	○
2. Anlagebedingte Wirkfaktoren						
2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen:	○	○	○	○	○	○

Wirkfaktor/Einzelparameter	Arten- und Gilden- inventar	Arten- abundanz und Gilden- verteilung	Alters- struktur	Migration	Fisch- region	Dominante Arten
v. a. Versiegelung, Überdeckung, Aufschüttung)						
2.2 Entsiegelung/ Rückbau (kleinräumig)	○	○	○	○	○	○
2.3 Anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie (Änderung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasserfläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Landfläche [Überdeckung von Wasserfläche], Profilaufweitung, Ufersicherung, Sohlvertiefung)	○	○	○	○	○	○
2.4 Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschverhältnisse von Grund- und Oberflächenwasser	○	○	○	○	○	○
2.5 Veränderung der Wasserspiegellagen (Gesamtwirkungen des VDE 17)	○	○	○	○	○	○
3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren						
3.1 Hydraulische Belastung durch den Schifffahrtsbetrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow)	○	○	○	○	○	○
3.2 Verbesserung der Durchgängigkeit von Wander- und Radwegebeziehungen	○	○	○	○	○	○
3.3 Störung (Lärm) durch den Schifffahrtsbetrieb nach Ausbau	○	○	○	○	○	○

Legende: ● t – temporäre Wirkung
● – permanente Wirkung
○ – keine/zu vernachlässigende Wirkung

In der folgenden Tabelle 92 werden die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die für die Komponente Fischfauna nicht relevant sind.

Tabelle 92: Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Fischfauna.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.1	Flächeninanspruchnahme lokal und temporär
1.2	Keine Gehölzverluste an diesem WK
1.3	Keine Erschütterung in diesem WK
1.4	Kein Lärm in diesem WK
1.5	Bewegungsunruhe führt nur zu kurzzeitigen Störungen
1.6	Havarien nicht ausgeschlossen, nach gängiger Rechtsprechung ist von ordnungsgemäßigem Bauablauf auszugehen
2.1	Keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme
2.2	Kein wasserseitiger Rückbau
2.3	Keine Änderungen der Morphologie in diesem WK
2.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten
2.5	prognostizierte Wasserstandsänderung am Pegel Ketzin von 0,3 cm bei MHQ (BfG 2013), Veränderung nicht relevant, da im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten
3.1	Wartestelle befindet sich im anderen WK
3.2	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
3.3	Keine signifikante Änderung, da Vorbelastung durch schifffahrtsbedingten Lärm

In der folgenden Tabelle 93 werden die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die die Komponente Fischfauna nur temporär beeinträchtigen.

Tabelle 93: Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Fischfauna.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der temporären Betroffenheit
1.7	Vergrämungseffekt und temporäre Absenkung des Sauerstoffgehaltes

Eine stärkere Gewässertrübung wirkt vergrämend zudem können verminderte Sauerstoffgehalte aufgrund der Gewässertrübung physiologische Schädigungen der Fischfauna nach sich ziehen. Bei Begleituntersuchungen zu Sohlbaggerungen im Mündungsbereich des Havelkanals hat die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen und die Trübungserhöhung nach ca. 13 h nicht mehr messbar war (BfG 2020). Der OWK „Havelkanal-154“ liegt oberhalb des Vorhabengebietes und somit nicht in die normale Fließrichtung. Gemäß den baggerbegleitenden Untersuchungen in der Havelkanalmündung hat die Trübungsfahne eine Reichweite von bis zu 1,75 km (BfG 2020). Auch bei Umkehr der Fließrichtung liegt die nächste Messstelle des Überwachungsmessnetzes der Oberflächengewässerkörper für Ökologie im „Havelkanal-154“ mehr als 1,75 km vom Vorhabenbereich entfernt. Dem Eintreten von negativen Auswirkungen durch Sauerstoffdefizite auf das die QK Fische in Folge der Baggerungen, wird durch baubegleitende Sauerstoffmessungen (VT2) vorgebeugt.

Einschätzung der Auswirkung auf die Klassifizierung der Fischfauna

In Tabelle 94 werden die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung der Komponente Fischfauna, bezogen auf den OWK Havelkanal-154, aufgelistet.

Die Bewertung ist ein Übertrag den Bewertungen aus den Steckbriefen zu den OWK Havel-8 und Havel-17.

Dazu ist nur das „Gesamtmittel“ auszuwerten. Dies erfolgt auf der Grundlage einer qualitativen Einschätzung.

Die Trübungsfahne ist räumlich und zeitlich begrenzt. Aufgrund der engen zeitlichen Befristung der Wirkung sind auf die Baggertätigkeit zurückzuführende in der Natur messbare Auswirkungen an den maßgeblichen Messstellen des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Durch das Bauvorhaben ergibt sich für das „Gesamtmittel“ keine Veränderung keine Verschlechterung der Zustandsklasse.

Tabelle 94: Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Fischfauna im OWK Havelkanal-154.

Metric	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustandsklasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustandsklasse
Gesamtmittel			P Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	mäßig

5.1.3 Havel bei Ketzin (DEBB80001585313, unterhalb des Vorhabengebietes)

Phytoplankton

Die zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf das Phytoplankton werden in folgender Tabelle dargestellt. Gleichzeitig wird eingeschätzt, ob von den relevanten Wirkfaktoren temporäre oder permanente Beeinträchtigungen der Qualitätskomponente ausgehen.

Tabelle 95: Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Phytoplankton.

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Biomasse	Algenklassen	Phytoplankton-Taxa-Seen-Index (PTSI)	DI-PROF
1. Baubedingte Wirkfaktoren				
1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	○	○	○	○
1.2 Verlust und Beeinträchtigungen von Gehölzen	○	○	○	○
1.3 Baubedingte Erschütterungen (Einbringung von Spundwänden)	○	○	○	○
1.4 Baubedingter Lärm	○	○	○	○

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Biomasse	Algenklassen	Phytoplankton-Taxa-Seen-Index (PTSI)	DI-PROF
1.5 Baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Lichtemissionen	○	○	○	○
1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)	○	○	○	○
1.7 Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute	● t	● t	● t	● t
2. Anlagebedingte Wirkfaktoren				
2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung, Aufschüttung)	○	○	○	○
2.2 Entsiegelung/ Rückbau (kleinräumig)	○	○	○	○
2.3 Anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie (Änderung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasserfläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Landfläche [Überdeckung von Wasserfläche], Profilaufweitung, Ufersicherung, Sohlvertiefung)	○	○	○	○
2.4 Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschverhältnisse von Grund- und Oberflächenwasser	○	○	○	○
2.5 Veränderung der Wasserspiegellagen (Gesamtwirkungen des VDE 17)	○	○	○	○
3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren				
3.1 Hydraulische Belastung durch den Schifffahrtsbetrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow)	○	○	○	○

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Biomasse	Algenklassen	Phytoplankton-Taxa-Seen-Index (PTSI)	DI-PROF
3.2 Verbesserung der Durchgängigkeit von Wander- und Radwegebeziehungen	○	○	○	○
3.3 Störung (Lärm) durch den Schifffahrtsbetrieb nach Ausbau	○	○	○	○

Legende: ● t – temporäre Wirkung
● – permanente Wirkung
○ – keine/zu vernachlässigende Wirkung

In der folgenden Tabelle 96 sind die Wirkfaktoren mit entsprechender Begründung aufgelistet, die für die Komponente Phytoplankton nicht relevant sind.

Tabelle 96: Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Phytoplankton.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.1	Keine Flächeninanspruchnahme in diesem WK
1.2	Keine Gehölzverluste an diesem WK
1.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.4	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.5	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.6	Havarien nicht ausgeschlossen, nach gängiger Rechtsprechung ist von ordnungsgemäßem Bauablauf auszugehen
2.1	Keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme
2.2	Kein wasserseitiger Rückbau
2.3	Keine Änderungen der Morphologie in diesem WK
2.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten
2.5	prognostizierte Wasserstandsänderung am Pegel Ketzin von 0,3 cm bei MHQ (BfG 2013), Veränderung nicht relevant, da im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten
3.1	Wartestelle befindet sich im anderen WK
3.2	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
3.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor

In der folgenden Tabelle sind die Wirkfaktoren mit entsprechender Begründung aufgelistet, die für die Komponente Phytoplankton nur temporär von Bedeutung sind.

Tabelle 97: Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Phytoplankton.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der temporären Betroffenheit
1.7	verminderte Photosyntheseleistung durch Beschattung, Betroffenheit örtlich und zeitlich begrenzt

Temporäre Beeinträchtigungen sind nur von der anlagebedingten Gewässertrübung und dem Nährstoffeintrag aus Resuspendierung zu erwarten. In der Folge der Trübung geht die Photosyntheseleistung zurück, eine erhöhte Mortalität ist möglich. Zudem zeigt Phytoplankton Nährstoffbelastungen nach einigen Tagen bis Wochen an. Der OWK „Havel bei Ketzin“ liegt ca. 750 m unterhalb des Vorhabengebietes. Die Trübungsfahne breitet sich 250 m – 1,75 km weit in Fließrichtung aus, wobei 1,75 km nur bei schneller Fließgeschwindigkeit zu erwarten sind (BfG 2020). Der Havelkanal hat gewöhnlich eine langsame Fließgeschwindigkeit und bei der „Havel bei Ketzin“ handelt es sich um einen Seewasserkörper, welcher naturgemäß keine hohe Fließgeschwindigkeit aufweist. Wir gehen davon aus, dass eine Rücklösung von Nährstoffen auf die Zeit beschränkt ist, in der sich sedimentbürtige Schwebstoffe im sauerstoffreichen Wasserkörper befinden. Der Rücklösungsprozess endet mit der Sedimentation bzw. weiteren Verdriftungen der Sedimentpartikel. Bei den Begleituntersuchungen wurde festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen und die Trübungserhöhung nach ca. 13 h nicht mehr messbar war (BfG 2020).

Einschätzung der Auswirkung auf die Klassifizierung des Phytoplanktons

In der folgenden Tabelle werden die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung der Komponente Phytoplankton, bezogen auf die Havel bei Ketzin, aufgelistet.

Dazu sind die Metrics Biomasse bestehend aus den Teilmetrics „Gesamtbiovolumen“, „Chlorophyll a-Saisonmittel“ und „Chlorophyll a-Maximum“, sowie die Algenklassen „Bacillariophyceae + Cryptophyceae“, „Chlorophyceae“ und „Cryptophyceae + Cyanobacteria“ sowie der „Phytoplankton-Taxa-Seen-Index“, der DI-PROF und die „Gesamtbewertung Phyto-See-Index“ auszuwerten. Dies erfolgt für die Metrics auf der Grundlage einer qualitativen Einschätzung (Q) bzw. einer quantifizierten Prognose (P).

Die Auswirkungen sind derzeit nicht quantifizierbar. Es sind jedoch keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten oder Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten, da sich die Trophieverhältnisse nicht grundlegend verändern.

Die Wirkung der Trübungsfahne ist sowohl räumlich als auch zeitlich begrenzt.

Es ist davon auszugehen, dass die Unterhaltungsmaßnahmen in der Bewirtschaftungsplanung sowohl in der Zustandsbewertung als auch in der Zieldefinition bereits berücksichtigt sind (vgl. Kapitel 1).

Im Rahmen des Ausbaus ist nicht von messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen auf die Qualitätskomponente Phytoplankton auszugehen.

Tabelle 98: Auswirkung auf die Klassifizierung der Komponente Phytoplankton des OWK Havel bei Ketzin.

Metrics	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustands-klasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)		Erwartete Zustands-klasse
Biovolumen					
Gesamtbiovolumen			Q	Auswirkungen derzeit nicht quantifizierbar. Es sind jedoch keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten oder Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten, da sich die Trophieverhältnisse nicht grundlegend verändern.	
Chlorophyll a (Saisonmittel)			P	Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	
Chlorophyll a (Maximum)			P	Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	
Algenklassen					
Bacillariophyceae + Cryptophyceae			Q	Auswirkungen derzeit nicht quantifizierbar. Es sind jedoch keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten oder Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten, da sich die Trophieverhältnisse nicht grundlegend verändern.	
Chlorophyceae			Q		
Cryptophyceae + Cyanobeacteria			Q		
Phytoplankton-Taxa-Seen-Index (PTSI)					
PTSI			P	Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	
DI-PROF					
DI-PROF (Schönfelder 2006)			P	Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	
Gesamtbewertung Phyto-See-Index (PSI)					
PSI (EQ)			Q	Keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten.	sehr gut

Makrophyten und Phytobenthos

Makrophyten

Die zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf die Makrophyten werden in folgender Tabelle dargestellt. Gleichzeitig wird gutachterlich eingeschätzt, ob von den relevanten Wirkfaktoren temporäre oder permanente Beeinträchtigungen der Qualitätskomponente ausgehen.

Tabelle 99: Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Makrophyten.

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Referenz-index Makro-phyten (RI)	Quantitäten submers indikativer Taxa	Anzahl Taxa der Arten-gruppen	Mittlere untere Vegeta-tions-grenze (UMG)	Quantitäten Elodea canadensis/ nuttallii/ spec., Myriophyllum spicatum, Najas marina subsp. Intermedia, Potamogeton pectinatus, Ceratophyllum demersum, Ceratophyllum submersum
1. Baubedingte Wirkfaktoren					
1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	○	○	○	○	○
1.2 Verlust und Beeinträchtigungen von Gehölzen	○	○	○	○	○
1.3 Baubedingte Erschütterungen (Einbringung von Spundwänden)	○	○	○	○	○
1.4 Baubedingter Lärm	○	○	○	○	○
1.5 Baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Lichtemissionen	○	○	○	○	○
1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)	○	○	○	○	○
1.7 Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute	● t	● t	● t	○	● t
2. Anlagebedingte Wirkfaktoren					
2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung,	○	○	○	○	○

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Referenz- index Makro- phyten (RI)	Quantitäten submers indikativer Taxa	Anzahl Taxa der Arten- gruppen	Mittlere untere Vegeta- tions- grenze (UMG)	Quantitäten Elodea canadensis/ nuttallii/ spec., Myriophyllum spicatum, Najas marina subsp. Intermedia, Potamogeton pectinatus, Ceratophyllum demersum, Ceratophyllum submersum
Aufschüttung)					
2.2 Entsiegelung/ Rückbau (kleinräumig)	○	○	○	○	○
2.3 Anlagebedingte Verände- rung der Gewässermor- phologie (Änderung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasserfläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Land- fläche [Überdeckung von Wasserfläche], Profilauf- weitung, Ufersicherung, Sohlvertiefung)	○	○	○	○	○
2.4 Anlagebedingte Verände- rung der Kolmation und Austauschverhältnisse von Grund- und Ober- flächenwasser	○	○	○	○	○
2.5 Veränderung der Wasser- spiegellagen (Gesamtwir- kungen des VDE 17)	○	○	○	○	○
3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren					
3.1 Hydraulische Belastung durch den Schifffahrts- betrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow- Karpzow)	○	○	○	○	○
3.2 Verbesserung der Durch- gängigkeit von Wander- und Radwegebeziehungen	○	○	○	○	○
3.3 Störung (Lärm) durch den Schifffahrtsbetrieb nach Ausbau	○	○	○	○	○

Legende:

- t – temporäre Wirkung
- – permanente Wirkung
- – keine/zu vernachlässigende Wirkung

In der folgenden Tabelle 100 sind die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die für das Modul Makrophyten nicht relevant sind.

Tabelle 100: Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Makrophyten.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.1	Keine Flächeninanspruchnahme in diesem WK
1.2	Keine Gehölzverluste an diesem WK
1.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.4	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.5	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.6	Havarien nicht ausgeschlossen, nach gängiger Rechtsprechung ist von ordnungsgemäßigem Bauablauf auszugehen
2.1	Keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme in diesem WK
2.2	Kein wasserseitiger Rückbau
2.3	Keine Änderungen der Morphologie in diesem WK
2.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten
2.5	prognostizierte Wasserstandsänderung am Pegel Ketzin von 0,3 cm bei MHQ (BfG 2013), Veränderung nicht relevant, da im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten
3.1	Wartestelle befindet sich im anderen WK
3.2	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
3.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor

In der folgenden Tabelle sind Begründungen für die Wirkfaktoren aufgeführt, die das Modul Makrophyten temporär beeinflussen.

Tabelle 101: Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Makrophyten.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der temporären Betroffenheit
1.7	verminderte Photosyntheseleistung, Betroffenheit örtlich und zeitlich begrenzt

Die baubedingte Gewässertrübung verschlechtert temporär das Lichtangebot für die auf dem Sediment wachsenden Großalgen und sonstigen Makrophyten. Das könnte zu einer verringerten Photosyntheseleistung der im Bereich der Trübungsfahne siedelnden Makrophyten führen oder langfristig eine Artenverschiebung zugunsten weniger sensibler Arten bewirken. Der OWK „Havel bei Ketzin“ liegt ca. 750 m unterhalb des Vorhabengebietes. Die Trübungsfahne breitet sich 250 m – 1,75 km weit in Fließrichtung aus, wobei 1,75 km nur bei schneller Fließgeschwindigkeit zu erwarten sind (BfG 2020). Der Havelkanal hat gewöhnlich eine langsame Fließgeschwindigkeit und bei der „Havel bei Ketzin“ handelt es sich um einen See- wasserkörper, welcher naturgemäß keine hohe Fließgeschwindigkeit aufweist. Bei den Begleituntersuchungen wurde festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen und die Trübungserhöhung nach ca. 13 h nicht mehr messbar war (BfG 2020).

Einschätzung der Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Makrophyten

In der folgenden Tabelle 81 werden, bezogen auf den OWK Havel bei Ketzin, die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung des Moduls Makrophyten der Komponente „Makrophyten/ Phytobenthos“ aufgelistet.

Für dieses Modul ist ausschließlich das Metric „Referenzindex“ bedeutsam, da dieser zum „Index Makrophyten“ transformiert wird. Die Bewertung der aktuellen Zustandsklasse ist ein Übertrag der Bewertung des OWK Trebelsee im Gewässersteckbrief. Die erwartete Zustandsklasse beruht auf der qualitativen Einschätzung der Auswirkungen.

Die Wirkung der Trübungsfahne ist sowohl räumlich als auch zeitlich begrenzt. Aufgrund der engen zeitlichen Befristung der Wirkung sind auf die Baggertätigkeit zurückzuführende in der Natur messbare Auswirkungen an den maßgeblichen Messstellen des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Im Rahmen des Ausbaus ist nicht von messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen auf die Qualitätskomponente Phytoplankton auszugehen.

Der betrachtete Referenzindex verbleibt in der guten Zustandsklasse.

Tabelle 102: Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Makrophyten der Komponente Makrophyten/ Phytobenthos.

Metric	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustandsklasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustandsklasse
Referenzindex			P Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	gut

Diatomeen

Die zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf die Diatomeen werden in folgender Tabelle dargestellt. Gleichzeitig wird gutachterlich eingeschätzt, ob von den relevanten Wirkfaktoren temporäre oder permanente Beeinträchtigungen der Qualitätskomponente ausgehen.

Tabelle 103: Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Diatomeen.

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Trophie-Index	Referenzarten-quotient (RAQ)	Diatomeen-Index (DI)	Säuregrad
1. Baubedingte Wirkfaktoren				
1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	○	○	○	○
1.2 Verlust und Beeinträchtigungen von Gehölzen	○	○	○	○
1.3 Baubedingte Erschütterungen (Einbringung von Spundwänden)	○	○	○	○

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Trophie-Index	Referenzarten-quotient (RAQ)	Diatomeen-Index (DI)	Säuregrad
1.4 Baubedingter Lärm	○	○	○	○
1.5 Baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Lichtemissionen	○	○	○	○
1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmier-mittel, Öl und Treibstoffe)	○	○	○	○
1.7 Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute	● t	● t	● t	○
2. Anlagebedingte Wirkfaktoren				
2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung, Auf-schüttung)	○	○	○	○
2.2 Entsiegelung/ Rückbau (kleinräumig)	○	○	○	○
2.3 Anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie (Änderung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasserfläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Landfläche [Überdeckung von Wasserfläche], Profilaufweitung, Ufersicherung, Sohlvertiefung)	○	○	○	○
2.4 Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschverhältnisse von Grund- und Oberflächenwasser	○	○	○	○
2.5 Veränderung der Wasserspiegellagen (Gesamtwirkungen des VDE 17)	○	○	○	○
3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren				
3.1 Hydraulische Belastung durch den Schifffahrtbetrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-	○	○	○	○

Wirkfaktor/ Einzelparameter	Trophie-Index	Referenzarten-quotient (RAQ)	Diatomeen-Index (DI)	Säuregrad
Karpzow)				
3.2 Verbesserung der Durchgängigkeit von Wander- und Radwegebeziehungen	○	○	○	○
3.3 Störung (Lärm) durch den Schifffahrtsbetrieb nach Ausbau	○	○	○	○

Legende: ● t – temporäre Wirkung
● – permanente Wirkung
○ – keine/zu vernachlässigende Wirkung

In der folgenden Tabelle 104 sind die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die für das Modul Diatomeen nicht relevant sind.

Tabelle 104: Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Diatomeen.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.1	Keine Flächeninanspruchnahme in diesem WK
1.2	Keine Gehölzverluste an diesem WK
1.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.4	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.5	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.6	Havarien nicht ausgeschlossen, nach gängiger Rechtsprechung ist von ordnungsgemäßigem Bauablauf auszugehen
2.1	Keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme in diesem WK
2.2	Kein wasserseitiger Rückbau
2.3	Keine Änderungen der Morphologie in diesem WK
2.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten
2.5	prognostizierte Wasserstandsänderung am Pegel Ketzin von 0,3 cm bei MHQ (BfG 2013), Veränderung nicht relevant, da im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten
3.1	Wartestelle befindet sich im anderen WK
3.2	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
3.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor

In Tabelle 105 werden die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die das Modul Diatomeen temporär beeinträchtigen.

Tabelle 105: Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Diatomeen.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der temporären Betroffenheit
1.7	Verminderte Photosyntheseleistung, Betroffenheit örtlich und zeitlich begrenzt

Temporäre Beeinträchtigungen sind nur von der anlagebedingten Gewässertrübung und dem dem Nährstoffeintrag durch Resuspendierung während der Baggerungen zu erwarten. In der Folge der Trübung geht die Photosyntheseleistung der Diatomeen zurück. Eine Veränderung des Nährstoffangebots können Diatomeen innerhalb einiger Wochen anzeigen (gewaesser-bewertung.de 2021²⁷). Der OWK „Havelkanal-154“ liegt oberhalb des Vorhabenbereiches und somit nicht in die normale Fließrichtung. Gemäß den baggerbegleitenden Untersuchungen in der Havelkanalmündung hat die Trübungsfahne eine Reichweite von bis zu 1,75 km (BfG 2020). Auch bei Umkehr der Fließrichtung liegt die nächste Messstelle des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper für Ökologie im „Havelkanal-154“ mehr als 1,75 km vom Vorhabenbereich entfernt. Wir gehen davon aus, dass eine Rücklösung auf die Zeit beschränkt ist, in der sich sedimentbürtige Schwebstoffe im sauerstoffreichen Wasserkörper befinden. Der Rücklösungsprozess endet mit der Sedimentation bzw. weiteren Verdriftungen der Sedimentpartikel. Bei den Begleituntersuchungen wurde festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen und die Trübungserhöhung nach ca. 13 h nicht mehr messbar war (BfG 2020).

Einschätzung der Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Diatomeen

In Tabelle 106 werden, bezogen auf den OWK Havel bei Ketzin, die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung des Moduls Diatomeen der Komponente Makrophyten/ Phyto benthos aufgelistet.

Die Zustandsklasse des Diatomeenindex entspricht der Zustandsklasse im Gewässersteckbrief.

Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwankungsbreiten oder Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten, da sich die Trophieverhältnisse nicht grundlegend verändern.

Die Auswirkungen der Trübungsfahne sind räumlich und zeitlich begrenzt. Aufgrund der engen zeitlichen Befristung der Wirkung sind auf die Baggertätigkeit zurückzuführende in der Natur messbare Auswirkungen an den maßgeblichen Messstellen des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Es ist davon auszugehen, dass die Unterhaltungsmaßnahmen in der Bewirtschaftungsplanung sowohl in der Zustandsbewertung als auch in der Zieldefinition bereits berücksichtigt sind (vgl. Kapitel 1).

Durch das Bauvorhaben ergeben sich für die Metrics keine Verschlechterungen der Zustandsklasse.

²⁷ Gewässer-bewertung.de (2021): Diatomeen. URL: https://www.gewaesser-bewertung.de/index.php?article_id=167&clang=1. Letzter Aufruf: 21.01.2026.

Tabelle 106: Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Diatomeen der Komponente Makrophyten/ Phytobenthos.

Metrics	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustandsklasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustandsklasse
Bewertungsmodul "Trophie-Index"				
Trophie-Index (SCHÖNFELDER ET AL.)			P Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	
Bewertungsmodul "Referenzartenquotient"				
Referenzarten- quotient			Q Auswirkungen derzeit nicht quantifizierbar, es sind keine langfristigen Auswirkungen über die natürlichen Schwan- kungsbreiten hinaus zu erwarten, da sich die Trophieverhältnisse, hydraulische Belastung durch Wellenschlag und die Uferstruktur nicht grundlegend verändern. Es sind keine langfristigen Auswir- kungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungs- maßnahmen hinaus zu erwarten.	
Zusatzkriterium "Säuregrad"				
Säuregrad	Nur relevant für saure Gewässer oder um solche zu ermitteln.			
Diatomeen-indizierter ökologischer Zustand				
Diatomeenindex (DI)			Q Keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten.	mäßig

Gesamtbewertung Makrophyten/Phytobenthos

Die vorhabenbedingten Auswirkungen sind in den jeweiligen Modulen beschrieben und für die gesamte Komponente Makrophyten/ Phytobenthos gültig.

In Tabelle 107 werden die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung der Komponente Makrophyten/Phytobenthos, bezogen auf den OWK Havel bei Ketzin, aufgelistet.

Der zugehörige Metric „Referenzindex Makrophyten“ beruht auf einem Übertrag der Bewertung aus dem Gewässersteckbrief zum OWK Trebelsee. Der Metric „Diatomeen-Index“ entspricht der Bewertung des Gewässersteckbriefes zur Havel bei Ketzin. Die Gesamtbewertung Makrophyten/ Phytobenthos entspricht der Bewertung im Gewässersteckbrief der Havel bei Ketzin.

Es kann durch das Bauvorhaben nur Auswirkungen durch die Trübungsfahne auf die Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos in diesem OWK geben. Da diese jedoch räumlich und zeitlich begrenzt auftritt, ergeben sich für die Metrics keine Veränderungen der der Zustandsklassen.

Tabelle 107: Auswirkung auf die Klassifizierung der Komponente Makrophyten/Phytobenthos des OWK Havel bei Ketzin.

Modul	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustands- klasse	Indexwert	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)		Erwartete Zustands- klasse
Modul Makrophyten						
Referenzindex Makrophyten				P	Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	gut
Modul Diatomeen						
Diatomeen-Index				P	Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	mäßig
Gesamtbewertung Makrophyten/ Phytobenthos						
Makrophyten & Phyto- benthos-Index				Q	Es sind keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten.	mäßig

Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)

Die zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf die Benthische wirbellose Fauna werden in Tabelle 108 dargestellt. Gleichzeitig wird gutachterlich eingeschätzt, ob von den relevanten Wirkfaktoren temporäre oder permanente Beeinträchtigungen der Qualitätskomponente ausgehen.

Tabelle 108: Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Benthische wirbellose Fauna.

Wirkfaktor/Einzelparameter	Fauna-index	Chironomidae HK%	Typspezifische Vielfalt	Holzbewohner
1. Baubedingte Wirkfaktoren				
1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	○	○	○	○
1.2 Verlust und Beeinträchtigungen von Gehölzen	○	○	○	○
1.3 Baubedingte Erschütterungen (Einbringung von Spundwänden)	○	○	○	○
1.4 Baubedingter Lärm	○	○	○	○
1.5 Baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Lichtemissionen	○	○	○	○
1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)	○	○	○	○
1.7 Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute	● t	● t	● t	● t
2. Anlagebedingte Wirkfaktoren				
2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung, Aufschüttung)	○	○	○	○
2.2 Entsiegelung/ Rückbau (kleinräumig)	○	○	○	○
2.3 Anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie (Änderung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasserfläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Landfläche [Überdeckung von Wasserfläche], Profilaufweitung, Ufersicherung, Sohlvertiefung)	○	○	○	○
2.4 Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschverhältnisse von Grund- und Oberflächenwasser	○	○	○	○
2.5 Veränderung der Wasserspiegellagen (Gesamtwirkungen des VDE 17)	○	○	○	○

Wirkfaktor/Einzelparameter	Fauna- index	Chirono- midæ HK%	Typspe- zifische Vielfalt	Holzbe- wohner
3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren				
3.1 Hydraulische Belastung durch den Schiff- fahrtsbetrieb im Bereich der neuen Warte- stelle bei km 25,7 (nördlich Buchow- Karpzow)	○	○	○	○
3.2 Verbesserung der Durchgängigkeit von Wander- und Radwegebeziehungen	○	○	○	○
3.3 Störung (Lärm) durch den Schifffahrtsbetrieb nach Ausbau	○	○	○	○

Legende:

- t – temporäre Wirkung
- – permanente Wirkung
- – keine/zu vernachlässigende Wirkung

In der folgenden Tabelle 109 werden die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die für die Komponente Benthische wirbellose Fauna nicht relevant sind.

Tabelle 109: Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Benthische wirbellose Fauna.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.1	Keine Flächeninanspruchnahme in diesem WK
1.2	Keine Gehölzverluste an diesem WK
1.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.4	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.5	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
1.6	Havarien nicht ausgeschlossen, nach gängiger Rechtsprechung ist von ordnungsgemäßigem Bauablauf auszugehen
2.1	Keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme
2.2	Kein wasserseitiger Rückbau
2.3	Keine Änderungen der Morphologie in diesem WK
2.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten
2.5	prognostizierte Wasserstandsänderung am Pegel Ketzin von 0,3 cm bei MHQ (BfG 2013), Veränderung nicht relevant, da im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten
3.1	Wartestelle befindet sich im anderen WK
3.2	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
3.3	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor

In der folgenden Tabelle werden die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die die Komponente Benthische wirbellose Fauna nur temporär beeinträchtigen.

Tabelle 110: Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Benthische wirbellose Fauna.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der temporären Betroffenheit
1.7	Temporäre Absenkung des Sauerstoffgehaltes durch die Gewässertrübung

Die baubedingte Gewässertrübung führt zu verschlechterten Lebensbedingungen für das Phytoplankton. Längere Eintrübungsphasen könnten eine verstärkte Mortalität bewirken. Das abgestorbene Phytoplankton sinkt dann auf den Gewässergrund und wird dort unter Sauerstoffverbrauch durch Bakterien abgebaut. Die Sauerstoffzehrung kann zum Absterben der benthischen wirbellosen Fauna führen. Zudem kann es durch die Baggerungen zu einer Rücklösung von organischem Material aus dem Sediment und einer Auswirkung auf die Saprobie kommen. Der OWK „Havel bei Ketzin“ liegt ca. 750 m unterhalb des Vorhabengebietes. Die Trübungsfahne breitet sich 250 m – 1,75 km weit in Fließrichtung aus, wobei 1,75 km nur bei schneller Fließgeschwindigkeit zu erwarten sind (BfG 2020). Der Havelkanal hat gewöhnlich eine langsame Fließgeschwindigkeit und bei der „Havel bei Ketzin“ handelt es sich um einen Seewasserkörper, welcher naturgemäß keine hohe Fließgeschwindigkeit aufweist. Wir gehen davon aus, dass eine Rücklösung auf die Zeit beschränkt ist, in der sich sedimentbürtige Schwebstoffe im sauerstoffreichen Wasserkörper befinden. Der Rücklösungsprozess endet mit der Sedimentation bzw. weiteren Verdriftungen der Sedimentpartikel. Bei den Begleituntersuchungen wurde festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen und die Trübungserhöhung nach ca. 13 h nicht mehr messbar war (BfG 2020).

Einschätzung der Auswirkung auf die Klassifizierung der wirbellosen Fauna

In der folgenden Tabelle 111 werden die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung der Komponente Benthische wirbellose Fauna, bezogen auf den OWK Havel bei Ketzin, aufgelistet.

Die Metrics „Faunaindex“, „Chironomidae HK%“, „Typspezifische Vielfalt“ und „Holzbewohner“ werden zum Multimetrischen Index (MMI) verrechnet. Die Bewertung des MMI ist ein Übertrag der Bewertung im Steckbrief des OWK Havel-8.

Durch das Bauvorhaben ergibt sich für den Metric keine Veränderung keine Verschlechterung der Zustandsklasse.

Tabelle 111: Auswirkung auf die Klassifizierung der Komponente benthische wirbellose Fauna des OWK Havel bei Ketzin.

Metrics	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustandsklasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustandsklasse
Modul Allgemeine Degradation				
Multimetrischer Index (MMI)				unbefriedigend

Fischfauna

Die zu erwartenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen auf die Fischfauna werden in folgender Tabelle dargestellt. Gleichzeitig wird gutachterlich eingeschätzt, ob von den relevanten Wirkfaktoren temporäre oder permanente Beeinträchtigungen der Qualitätskomponente ausgehen.

Aufgrund der Einstufung des OWK Havel bei Ketzin als natürlichem Flussee, ist gemäß Riedmüller et al. (2022) eine Bewertung mit dem fischbasierten Bewertungsverfahren fiBs möglich. Daher wird hier von den bei der Bewertung in fiBs angewendeten Modulen und Metrics ausgegangen.

Tabelle 112: Einfluss der Wirkfaktoren auf die Einzelparameter der Teilkomponente Fischfauna.

Wirkfaktor/Einzelparameter	Arten- und Gildeninventar	Arten-abundanz und Gilden-verteilung	Alters-struktur	Migration	Fisch-region	Dominante Arten
1. Baubedingte Wirkfaktoren						
1.1 Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme	○	○	○	○	○	○
1.2 Verlust und Beeinträchtigungen von Gehölzen	○	○	○	○	○	○
1.3 Baubedingte Erschütterungen (Einbringung von Spundwänden)	○	○	○	○	○	○
1.4 Baubedingter Lärm	○	○	○	○	○	○
1.5 Baubedingte visuelle Störreize, Bewegungsunruhe und Lichtemissionen	○	○	○	○	○	○
1.6 Baubedingte stoffliche Emissionen (v. a. Schadstoffemissionen: Abgase, Schmiermittel, Öl und Treibstoffe)	○	○	○	○	○	○
1.7 Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute	○	● t	○	● t	○	○
2. Anlagebedingte Wirkfaktoren						
2.1 Anlagebedingte landseitige Flächeninanspruchnahme (Geländeanpassungen: v. a. Versiegelung, Überdeckung, Aufschüttung)	○	○	○	○	○	○
2.2 Entsiegelung/ Rückbau (kleinräumig)	○	○	○	○	○	○

Wirkfaktor/Einzelparameter	Arten- und Gilden- inventar	Arten- abundanz und Gilden- verteilung	Alters- struktur	Migration	Fisch- region	Dominante Arten
2.3 Anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie (Änderung der Ufer- und Sohlstruktur: Umwandlung von Land- in Wasserfläche [Abgrabung] bzw. von Wasser- in Landfläche [Überdeckung von Wasserfläche], Profilaufweitung, Ufersicherung, Sohlvertiefung)	○	○	○	○	○	○
2.4 Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschverhältnisse von Grund- und Oberflächenwasser	○	○	○	○	○	○
2.5 Veränderung der Wasserspiegellagen (Gesamtwirkungen des VDE 17)	○	○	○	○	○	○
3. Betriebsbedingte Wirkfaktoren						
3.1 Hydraulische Belastung durch den Schifffahrtsbetrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow)	○	○	○	○	○	○
3.2 Verbesserung der Durchgängigkeit von Wander- und Radwegebeziehungen	○	○	○	○	○	○
3.3 Störung (Lärm) durch den Schifffahrtsbetrieb nach Ausbau	○	○	○	○	○	○

Legende:

- t – temporäre Wirkung
- – permanente Wirkung
- – keine/zu vernachlässigende Wirkung

In der folgenden Tabelle 113 werden die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die für die Komponente Fischfauna nicht relevant sind.

Tabelle 113: Wirkfaktoren ohne Wirkung auf die Komponente Fischfauna.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.1	Flächeninanspruchnahme lokal und temporär
1.2	Keine Gehölzverluste an diesem WK

Nr. Wirkfaktor	Begründung der Nichtbetroffenheit
1.3	Keine Erschütterung in diesem WK
1.4	Kein Lärm in diesem WK
1.5	Bewegungsunruhe führt nur zu kurzzeitigen Störungen
1.6	Havarien nicht ausgeschlossen, nach gängiger Rechtsprechung ist von ordnungsgemäßigem Bauablauf auszugehen
2.1	Keine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme
2.2	Kein wasserseitiger Rückbau
2.3	Keine Änderungen der Morphologie in diesem WK
2.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt sind nicht zu erwarten
2.5	prognostizierte Wasserstandsänderung am Pegel Ketzin von 0,3 cm bei MHQ (BfG 2013), Veränderung nicht relevant, da im Bereich natürlicher Schwankungsbreiten
3.1	Wartestelle befindet sich im anderen WK
3.2	Keine Empfindlichkeit gegenüber diesem Wirkfaktor
3.3	Keine signifikante Änderung, da Vorbelastung durch schiffverkehrsbedingten Lärm

In der folgenden Tabelle 114 werden die Begründungen für die Wirkfaktoren aufgelistet, die die Komponente Fischfauna nur temporär beeinträchtigen.

Tabelle 114: Wirkfaktoren mit temporärer Wirkung auf die Komponente Fischfauna.

Nr. Wirkfaktor	Begründung der temporären Betroffenheit
1.7	Vergrämungseffekt und temporäre Absenkung des Sauerstoffgehaltes

Eine stärkere Gewässertrübung wirkt vergrämend, zudem können verminderte Sauerstoffgehalte aufgrund der Gewässertrübung physiologische Schädigungen der Fischfauna nach sich ziehen. Bei Begleituntersuchungen zu Sohlbaggerungen im Mündungsbereich des Havelkanals hat die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen und die Trübungserhöhung nach ca. 13 h nicht mehr messbar war (BfG 2020). Der OWK „Havel bei Ketzin“ liegt ca. 750 m unterhalb des Vorhabengebietes. Die Trübungsfahne breitet sich 250 m – 1,75 km weit in Fließrichtung aus, wobei 1,75 km nur bei schneller Fließgeschwindigkeit zu erwarten sind (BfG 2020). Der Havelkanal hat gewöhnlich eine langsame Fließgeschwindigkeit und bei der „Havel bei Ketzin“ handelt es sich um einen Seewasserkörper, welcher naturgemäß keine hohe Fließgeschwindigkeit aufweist. Dem Eintreten von negativen Auswirkungen durch Sauerstoffdefizite auf das die QK Fische in Folge der Baggerungen, wird durch baubegleitende Sauerstoffmessungen (VT2) vorgebeugt.

Einschätzung der Auswirkung auf die Klassifizierung der Fischfauna

In Tabelle 115Tabelle 94 werden die erwarteten Auswirkungen auf die Klassifizierung der Komponente Fischfauna, bezogen auf den OWK Havel bei Ketzin, aufgelistet.

Die Bewertung ist ein Übertrag der Bewertung aus dem Steckbrief zum OWK Havel-8.

Dazu ist nur das „Gesamtmittel“ auszuwerten. Dies erfolgt auf der Grundlage einer qualitativen Einschätzung.

Die Trübungsfahne ist räumlich und zeitlich begrenzt. Aufgrund der engen zeitlichen Befristung der Wirkung sind auf die Baggertätigkeit zurückzuführende in der Natur messbare Auswirkungen an den maßgeblichen Messstellen des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Durch das Bauvorhaben ergibt sich für das „Gesamtmittel“ keine Veränderung keine Verschlechterung der Zustandsklasse.

Tabelle 115: Auswirkung auf die Klassifizierung des Moduls Fischfauna im OWK Havel bei Ketzin.

Metric	Ist-Zustand	Klassengrenzen der Zustandsklasse	Auswirkungen (P = quantifizierte Prognose; Q = qualitative Einschätzung)	Erwartete Zustandsklasse
Gesamtmittel			Q Prognose auf Basis BfG (2020): Räumliche Begrenzung der Trübungsfahne auf 1,75 km und Wirkdauer auf 13 h begrenzt.	mäßig

5.2 Oberflächenwasserkörper, chemischer Zustand

5.2.1 Prioritäre und prioritär gefährliche Schadstoffe

Im Sedimentgutachten (BfG 2009) wurden einzelne Proben mit erhöhten Werten von Anthracen, Cadmium, Blei und Quecksilber im Havelkanal ermittelt. Ein temporärer Anstieg dieser Stoffe im Wasser ist lokal durch Baggerungen in der Bauphase nicht auszuschließen. Wir gehen davon aus, dass eine Rücklösung der Stoffe auf die Zeit beschränkt ist, in der sich sedimentbürtige Schwebstoffe im sauerstoffreichen Wasserkörper befinden. Der Rücklösungsprozess endet mit der Sedimentation bzw. weiteren Verdriftungen der Sedimentpartikel. Bei Begleituntersuchungen zu Sohlbaggerungen im Mündungsbereich des Havelkanals hat die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) festgestellt, dass sich Sedimentpartikel um den Baggerbereich bis zu 7 h nach Beendigung der Baggerung nachweisen lassen und die Trübungserhöhung nach ca. 13 h nicht mehr messbar war (BfG 2020). Der Eintrag der Stoffe in den Havelkanal ist vergleichbar mit dem durch regelmäßige Unterhaltungsbaggerungen hervorgerufenen Eintrag. Aufgrund der räumlichen und zeitlichen Begrenzung sind auf Ebene des Bewirtschaftungsplanes keine messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen zu erwarten. Daher ist mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass es nicht zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands kommt.

5.2.2 Trendermittlung bestimmter Schadstoffe

Das Vorhaben beinhaltet nicht die Einleitung von Stoffen in Oberflächenwasserkörper. Ein Eintrag kleinster Mengen von Stoffen nach Anlage 8 OGewV in den Havelkanal ist nur baubedingt denkbar. In Kapitel 3.4 erfolgt eine Überprüfung und Einschätzung der Wahrscheinlichkeit einer Gefährdung durch das Vorhaben.

5.3 Grundwasserkörper, mengenmäßiger Zustand

In geringem Umfang werden beim Ausbau des Havelkanals Flächen entsiegelt. Diese liegen im Bereich des Betriebsweges bzw. der Zufahrten. Auf den entsiegelten Flächen kann es zu einer Versickerung von Regewasser kommen. Allerdings ist der Gesamtumfang mit insgesamt 0,17 ha nicht so groß, dass eine erhebliche Verbesserung der Grundwasserneubildung zu erwarten ist.

In Bezug auf die Auswirkungen des Vorhabens auf die Austauschverhältnisse zwischen Grund- und Oberflächenwasser ist folgendes zu beachten:

„Im Untersuchungsgebiet liegen sowohl infiltrierende als auch exfiltrierende Verhältnisse vor, zudem gibt es Bereiche, in denen der Kanalwasserstand und der Grundwasserstand nahezu identisch sind. An keiner der Grundwasserganglinien lassen sich Auswirkungen der Unterhaltungsbaggerung auf die Anbindung zwischen Grundwasser und Havelkanal erkennen, d. h. die Interaktion zwischen Havelkanal und Grundwasser wurde durch die Unterhaltungsbaggerung nicht messbar beeinflusst“ (BAW 2011).

In Kanalabschnitten mit geringdurchlässigen Schichten unter der Kanalsole werden die kanalnahen Grundwasserverhältnisse durch die Ausbaumaßnahmen nicht relevant beeinflusst. Für die anderen Abschnitte kann aufgrund der Heterogenität der Baugrundverhältnisse eine lokal vorhabenbedingte temporäre Beeinflussung der kanalnahen Grundwasserverhältnisse nicht sicher ausgeschlossen werden. *"Die möglicherweise punktuell auftretenden, temporären Änderungen werden sich jedoch auf einen geringfügig erhöhten Zustrom zum vorflutbildenden Grabensystem und einen geringfügigen Anstieg der kanalnahen Grundwasserstände um maximal 2 bis 3 Dezimeter beschränken. Dies betrifft die Kanalabschnitte HvK-km 23,8 bis 24,2, HvK-km 24,9 bis 26,0 sowie HvK-km 32,9 bis 33,8" (BAW 2011).*

Durch das Vorhaben erfolgt keine Grundwasserentnahme und folglich keine Beeinträchtigung der Entwicklung der Grundwasserstände (§ 4 GrWV).

5.4 Grundwasserkörper, chemischer Zustand (Stoffe in Anlage 2 GrwV)

Das Vorhaben beinhaltet keine Einleitung von Stoffen in Oberflächengewässer bzw. ins Grundwasser. Ein Eintrag von Stoffen ins Grundwasser ist theoretisch durch die Änderung der Austauschbedingungen zwischen dem GWK HAV_UH_4 und dem Havelkanal möglich. Je nachdem ob in dem jeweiligen Abschnitt infiltrierende oder exfiltrierende Verhältnisse vorliegen.

In der folgenden Tabelle wird ein vorhabenbedingter Eintrag von Stoffen nach Anlage 2 GrwV geprüft.

Tabelle 116: Bewertung der Stoffe gemäß Anlage 2 GrwV (2010).

Stoffe und Stoffgruppen	Verwendung	Bewertung	Quellen
Nitrat (NO ₃)	Düngung	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2
Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln	Herbizide, Pestizide	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1

Stoffe und Stoffgruppen	Verwendung	Bewertung	Quellen
Arsen	Farbherstellung, Herbizid, Fungizid, Medikament, Bearbeitung von Halbleitern u. Metalllegierungen, natürliche Anlagerung in Bodenschichten	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
Cadmium	Rostschutz, Elektrodenmaterial in Akkumulatoren, Seit 2011 in EU zum Löten und in PVC (Polyvinylchlorid) verboten	Aufgrund der geringen denkbaren Eintragsmenge aus der Lösung von Anstrichen bzw. der Rücklösung aus Sedimenten keine messbaren Einträge oder Konzentrationserhöhungen aus der Remobilisierung	1
Blei	Akkumulatorenproduktion, Munitionsherstellung, Lötzinn	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
Quecksilber (Hg)	Elektro-, Elektronik-, Autoindustrie, Mess- und Pyrotechnik, chemische und pharmazeutische Industrie durch anthropogene Aktivitäten und natürliche Prozesse (Verwitterung, Verdunstung), Boden ist größtes Hg-Reservoir	Eine Mobilisierung durch die Sedimententnahme bzw. Sedimentbewegung ist denkbar. Es erfolgen keine neuen Einträge.	1
Ammonium	Natürliche Entstehung beim Abbau von Proteinen	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2
Chlorid	U. a. Winterstreusalz, Konservierungsmittel	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2
Nitrit	Lebensmittelzusatzstoffe, Umwandlungsprodukt im Boden, in Gewässern, Kläranlagen	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2
ortho-Phosphat	Phosphate für Düngung, Waschmittelzusatz, Korrosionsschutzmittel usw.	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2
Sulfat	Im Grundwasser vorkommend (aus Bodengestein)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2
Summe aus Tri- und Tetrachlorethen	Lösungsmittel in Industrie und Gewerbe, chemische Reinigung, hohe Umweltmobilität	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3

1 Umweltprobenbank des Bundes: URL: <https://www.umweltprobenbank.de/de/documents/profiles/analytes/15217>. - Aufgerufen am 16.04.2019.

2 Chemieportal. URL: <http://www.chemie.de/lexikon/> - Aufgerufen am 17.04.2019

3 Die Chemie-Schule URL: <https://www.chemie-schule.de/KnowHow/Tetrachlorethen> Aufgerufen am 17.04.2019.

Das Vorhaben beinhaltet keine Einleitung von Schadstoffen nach Anlage 2 GrwV.

Längerfristige Auswirkungen auf das Grundwasser und den Bodenwasserhaushalt konnten bereits ausgeschlossen werden (s. Kapitel 3.4, BAW 2011).

5.5 Grundwasserkörper, Trendumkehr (Stoffe in Anlage 2 GrwV)

Das Gebot zur Trendumkehr bezieht sich auf den chemischen Zustand der GWK (§ 47 Abs. 1 Nr. 2 WHG) und beschreibt die Umkehr aller signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen des menschlichen Tuns.

Das Gebot der Trendumkehr ist nicht betroffen, da durch das Vorhaben keine Einleitung von Schadstoffen nach Anlage 2 GrwV in den GWK stattfindet (vgl. Kapitel 5.4).

5.6 Grundwasserkörper, Lebensräume und Schutzgebiete

5.6.1 Grundwasserabhängige terrestrische Ökosysteme

Im BfG-Bericht (2013) zu den wasserwirtschaftlichen Verhältnissen des Projektes 17 liegen die Prognosen der maximalen Wasserspiegeländerungen bei mittlerem Hochwasser an der Mündung des Havelkanals bei 0,3 cm. Bei Mittelwasser und Niedrigwasser ergeben sich keine Auswirkungen auf die Wasserspiegellagen. Die Wasserspiegelunterschiede zwischen Ist- und Ausbauzustand sind auch bei Hochwasser sehr klein und liegen selbst bei großen Abflüssen, bei denen die baulichen Änderungen am stärksten wirken, im Millimeterbereich und damit im Bereich der üblichen Messunsicherheiten bei der Erfassung von Wasserspiegellagen. Auswirkungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme sind daher mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.

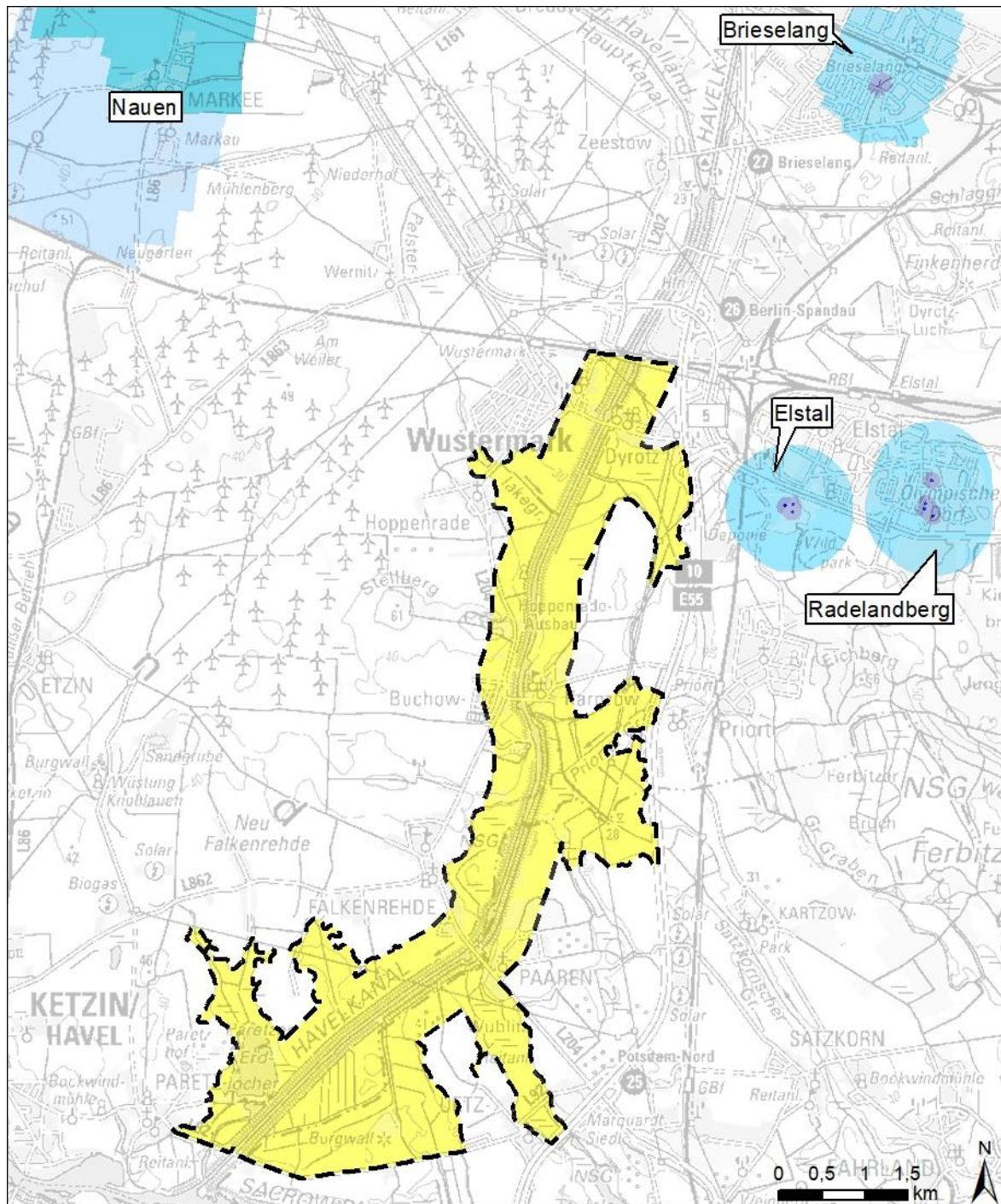
5.6.2 Schutzgebiete einschließlich OWK, die gem. Art. 7 Abs. 1 WRRL für den menschlichen Gebrauch genutzt werden

5.6.2.1 Trinkwasserschutzgebiete

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten. Nordwestlich finden sich die Wasserschutzgebiete Elstal und Radelandberg (s. Abbildung 17, LFU 2019B). Eine Betroffenheit kann mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

5.6.2.2 Überschwemmungsgebiete

Im Wirkungsbereich des Vorhabens sind keine Überschwemmungsgebiete (§ 76 WHG) festgesetzt. Eine Betroffenheit kann ausgeschlossen werden (LFU 2019c).



Legende

Wasserschutzgebiete

 Zone I	 Zone III A
 Zone II	 Zone III B
 Zone III	
 Untersuchungsgebiet	

Quelle:

Land Brandenburg; dl-de/by-2-0; Daten LfU Brandenburg;
http://metaver.de/igc_bb/lfu#657B712B-9009-49C0-8C91-A373AA87291A; WSG-Gebiete, Stand: 23.04.2024

Kartengrundlage:

WMS BB-BE DTK100 Grau: © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0

Abbildung 17: Wasserschutzgebiete im Umfeld des erweiterten Untersuchungsgebietes (LfU 2019b).

6 Prüfung auf Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot

6.1 Oberflächenwasserkörper

6.1.1 Havelkanal-153 (DEBB5852_153)

6.1.1.1 Ökologisches Potenzial

Biologische Qualitätskomponenten

Phytoplankton

Für den Havelkanal-153 (LAWA Gewässertyp 19) ist die QK Phytoplankton für die Bewertung des ökologischen Potenzials grundsätzlich nicht relevant (siehe Tabelle 8).

Durch Analogieschluss wurde die Bewertung „sehr gut“ aus dem OWK Havel bei Ketzin (DEBB80001585313) für die QK Phytoplankton übertragen (siehe Tabelle 9).

Auf das Phytoplankton ist lediglich eine temporäre Wirkung die Gewässertrübung und Resuspendierung von Nährstoffen auszugehen (siehe Tabelle 51). Aufgrund der räumlichen und zeitlichen Begrenzung (siehe Kapitel 5.1.1.1) sind keine messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen zu erwarten. Daher ist mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass es nicht zu einer Verschlechterung kommt.

Von einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot ist bezogen auf die QK Phytoplankton nicht auszugehen.

Makrophyten und Phytobenthos

Für die Qualitätskomponente Makrophyten und Phytobenthos im Havelkanal-153 liegt gemäß WRRL-Steckbrief keine Bewertung vor (siehe Tabelle 7). Die Teilkomponente Makrophyten wird durch Experteneinschätzung als „mäßig“ und die Teilkomponente Diatomeen durch Analogieschluss aus dem OWK Havelkanal (DEBB5852_154) als „gut“ eingestuft (siehe Tabelle 9). Die Gesamtbewertung der Qualitätskomponenten Makrophyten und Phytobenthos wird als „mäßig“ eingestuft (siehe Kapitel 5.1.1.1).

Auswirkungen auf die Teilkomponenten Makrophyten bzw. Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen sind durch die temporäre Gewässertrübung, die Resuspendierung von Nährstoffen und den temporären Lebensraumverlust durch Deckwerkserneuerung sowie eine lokale Verschlechterung der Lebensbedingungen im Bereich der neuen Wartestelle denkbar (siehe Kapitel 5.1.1.1).

Durch die temporäre Gewässertrübung und die Resuspendierung von Nährstoffen sowie die Verschlechterung der Lebensbedingungen im Bereich der neuen Wartestelle sind in der Natur messbare Auswirkungen an den maßgeblichen Messstellen des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen (siehe Kapitel 5.1.1.1).

Durch den temporären Lebensraumverlust durch Deckwerkserneuerung sind keine langfristigen Auswirkungen zu erwarten. Die Uferstruktur wird durch den Ausbau nicht grundlegend verändert. Der Ausbau erfolgt abschnittsweise. Lebensraumschwerpunkte (die naturnahen Buchten) bleiben während des Baus unberührt (VO2). Die Wiederbesiedlung der Deckwerke wird ausgehend von den Buchten begünstigt. Es sind keine langfristigen Auswir-

kungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten (siehe Kapitel 5.1.1.1).

Durch das Bauvorhaben ist für die Teilkomponenten keine Veränderungen der Zustandsklassen zu erwarten (siehe Tabelle 62). Von einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot ist bezogen auf die QK Makrophyten und Phytobenthos nicht auszugehen.

Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)

Für die Qualitätskomponente Makrozoobenthos liegt im Havelkanal-153 gemäß WRRL-Steckbrief die Bewertung „unbefriedigend“ vor (siehe Tabelle 7 und Tabelle 9).

Auswirkungen auf die QK Makrozoobenthos sind durch die temporäre Gewässertrübung, die Resuspendierung von organischem Material und den temporären Lebensraumverlust durch Deckwerkserneuerung sowie eine lokale Verschlechterung der Lebensbedingungen im Bereich der neuen Wartestelle denkbar (siehe Kapitel 5.1.1.1).

Durch die temporäre Gewässertrübung und die Resuspendierung von organischem Material sowie die Verschlechterung der Lebensbedingungen im Bereich der neuen Wartestelle sind in der Natur messbare Auswirkungen an den maßgeblichen Messstellen des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen (siehe Kapitel 5.1.1.1).

Durch den temporären Lebensraumverlust durch Deckwerkserneuerung sind keine langfristigen Auswirkungen zu erwarten. Die Uferstruktur wird durch den Ausbau nicht grundlegend verändert. Der Ausbau erfolgt abschnittsweise. Lebensraumschwerpunkte (die naturnahen Buchten) bleiben während des Baus unberührt (VO2). Die Wiederbesiedlung der Deckwerke wird ausgehend von den Buchten begünstigt. Es sind keine langfristigen Auswirkungen über die Auswirkungen der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen hinaus zu erwarten (siehe Kapitel 5.1.1.1).

Durch das Bauvorhaben ist für die Metrics Saprobienindex und Multimetrischen Index keine Veränderungen der Zustandsklassen zu erwarten (siehe Tabelle 67). Von einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot ist bezogen auf die QK Makrozoobenthos nicht auszugehen.

Fischfauna

Für die Qualitätskomponente Fischfauna im Havelkanal-153 liegt im WRRL-Steckbrief keine Bewertung vor (siehe Tabelle 7). Die QK wird durch Analogieschluss aus dem OWK Havel-8 (Dammgraben) (DEBB58_8) als „mäßig“ eingestuft (siehe Tabelle 9).

Auswirkungen auf die QK Fischfauna sind durch temporäre Vergrämungseffekte durch Erschütterung, Lärm und Gewässertrübung sowie den temporären Lebensraumverlust durch Deckwerkserneuerung und eine lokale Verschlechterung der Lebensbedingungen im Bereich der neuen Wartestelle denkbar (siehe Kapitel 5.1.1.1). Die Auswirkungen treten räumlich und zeitlich begrenzt auf. In der Natur messbare Auswirkungen an den maßgeblichen Messstellen des Überwachungsmessnetzes der Oberflächenwasserkörper mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen. Dem Eintreten von negativen Auswirkungen durch Sauerstoffdefizite auf das die QK Fische in Folge der Baggerungen, wird durch baubegleitende Sauerstoffmessungen (VT2) vorgebeugt.

Wie in Kapitel 4.2.1.2 erläutert, entspricht die Besiedlung des Havelkanals der typischen Besiedlung von Bundeswasserstraßen mit wenigen sehr dominanten Arten und weiteren

weniger häufigen Arten, deren Erhalt maßgeblich von dem Erhalt der naturnahen Buchten abhängig ist. Da diese erhalten bleiben (VO2), ist nicht von negativen Auswirkungen auf die QK Fischfauna auszugehen (vgl. Kapitel 5.1.1.1). Eine Wiederbesiedlung der ausgebauten Bereiche wird durch den abschnittswisen Ausbau des Kanals und den Erhalt der Buchten begünstigt.

Durch das Bauvorhaben ergibt sich für das „Gesamtmittel“ keine Veränderung des Indexwertes und somit auch keine Verschlechterung der Zustandsklasse. Von einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot ist bezogen auf die QK Fischfauna nicht auszugehen.

Unterstützende Qualitätskomponenten

Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Wasserhaushalt

Das Vorhaben hat keine Auswirkungen auf Durchflüsse und Abflussdynamik des Havelkanals-153. Bei Berücksichtigung der Gesamtwirkung des Projekts 17 entstehen in der Stauhaltung keine messbaren Auswirkungen. Der Parameter Abfluss und Abflussdynamik des Havelkanals ändert sich mit der Vertiefung und Verbreiterung im Rahmen des Vorhabens nicht messbar. Der Parameter Verbindung zu Grundwasserkörpern wird vom Vorhaben nicht beeinflusst.

Änderungen im Wasserhaushalt wirken sich nicht messbar oder in der Natur nachweisbar auf die biologischen QK aus.

Durchgängigkeit

Aktuell befinden sich im Havelkanal-153 keine Querbauwerke.

Durch das Vorhaben werden keine neuen Querbauwerke geschaffen. Die Durchgängigkeit wird daher nicht beeinträchtigt.

Morphologie

Im Ist-Zustand ist der Uferbereich der Kanalstrecke zum Großteil verbaut und als naturfern anzusehen (siehe Kapitel 5.1.1.2). Unbebaute Bereiche finden sich lediglich abschnittsweise im Bereich flacher Ufereinbuchtungen.

Durch das Vorhaben wird auf 10,9 km Strecke am Ost- und Westufer das vorhandene Deckwerk abgetragen und durch Deckwerk aus Steinschüttung erneuert oder durch Spundwandverbau ersetzt. Es kommt zu Änderung des Uferverlaufs (durch Abgrabung und Aufschüttung) und der Uferstruktur, Aufweitung und Vertiefung des Gewässerprofils.

Vorübergehend gehen von den biologischen Qualitätskomponenten besiedelbare Strukturen verloren. Diese werden im Bereich der Gewässerböschung und –sohle durch identische bzw. vergleichbare Strukturen ersetzt. Die Ufer werden durch die Verfüllung der Steinschüttung oberhalb des Wasserspiegels mit Alginat-Oberboden-Gemisch (VT3) in ihrer Funktion kaum verändert.

Auf die biologische QK Makrozoobenthos sind zudem Auswirkungen durch den Verlust flutender Wurzelbärte und die Veränderung der Beschattungsverhältnisse denkbar. Aufgrund der vorkommenden Arten (siehe Kapitel 4.2.1.2) ist jedoch keine an den für die Bewertung maßgeblichen Untersuchungsstellen messbare oder in der Natur nachweisbare Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponente anzunehmen.

Durch die verringerte Beschattung kann es zu einer Verbesserung der Wuchsbedingungen für Wasserpflanzen (Makrophyten, Phytobenthos und Phytoplankton) kommen. Der Umfang der Zunahme kann aufgrund weiterer Faktoren (Schifffahrt, Unterhaltung) vorliegend nicht sicher eingeschätzt werden. Generell ist dieser Umstand im Hinblick auf das ökologische Potenzial jedoch nicht als nachteilig zu bewerten.

Da die Umsetzung des Vorhabens abschnittsweise erfolgt, kann eine sukzessive Neubesiedlung der neu geschaffenen Ufer- und Sohlbereiche angenommen werden. Es ist davon auszugehen, dass eine Wiederbesiedlung mit einer dem derzeitigen Zustand vergleichbaren Artenzusammensetzung innerhalb eines Zeitraumes eines Bewirtschaftungszykluses erfolgt. Da die bestehende Besiedlung maßgeblich aus ubiquitären Arten besteht, ist eine Wiederbesiedlung aus den über den gesamten Kanalabschnitt verteilten Refugialräumen voraussichtlich in sehr viel kürzerer Zeit, d. h. innerhalb eines oder zweier Jahre, zu erwarten. Die im Havelkanal bestehenden, unverbauten flachen Uferabschnitte werden erhalten und nicht verbaut (VO2).

Die Veränderung der Morphologie wirkt sich nicht messbar oder in der Natur nachweisbar auf die biologischen QK aus.

Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Auswirkungen auf die physikalisch-chemischen QK sind ausschließlich durch die bauzeitliche Gewässertrübung und Resuspendierung von Stoffen aus dem Sediment denkbar. Diese sind temporär und räumlich begrenzt. Es werden keine messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen auf biologische QK erwartet.

Fazit

Das Vorhaben entspricht den üblichen Unterhaltungsmaßnahmen, was grundsätzlich in der Bewirtschaftungsplanung nach § 27 WHG berücksichtigt ist (vgl. Kapitel 1). Das ökologische Potential des Havelkanals hängt maßgeblich von den naturnahen Buchten mit Wasserpflanzenbestand ab. Diese werden durch die Umsetzung von Vermeidungsmaßnahmen erhalten, so dass sich das ökologische Potential nicht verschlechtert.

6.1.1.2 Chemischer Zustand

Im Sedimentgutachten (BFG 2009) gibt es Hinweise auf lokal erhöhte Werte von Anthracen, Cadmium, Blei und Quecksilber im Havelkanal (vgl. Kapitel 5.2.1). Baubedingt ist ein Eintrag von geringen Mengen von Stoffen nach Anlage 8 OGewV möglich (vgl. Kap. 3.4). Eine Änderung des chemischen Zustands des OWK DEBB5852_153 ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen (vgl. Kapitel 5.2.1). Von einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot ist nicht auszugehen.

6.1.1.3 Trendermittlung prioritärer Schadstoffe

Das Vorhaben führt nicht zu Auswirkungen auf prioritäre Schadstoffe (vgl. Kapitel 5.2.1).

6.1.2 Havelkanal-154 (DEBB5852_154, oberhalb des Vorhabengebietes)

6.1.2.1 Ökologisches Potenzial

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf das ökologische Potenzial bestehen ausschließlich in Folge der Auswirkungen der Trübungsfahne durch Baggerungen im vom Vorhaben direkt betroffenen Havelkanal (DEBB5852_153). Der OWK „Havelkanal-154“ liegt oberhalb des Vorhabengebietes und somit nicht in der normalen Fließrichtung. Daher sind Auswirkungen der Trübungsfahne, welche sich in Fließrichtung ausbreitet, wahrscheinlich nicht messbar oder in der Natur nachweisbar. Auch bei Umkehr der Fließrichtung liegt der OWK „Havelkanal-154“ jedoch ca. 1,3 km vom Vorhabensbereich entfernt. Da für den Havelkanal nicht von einer hohen Fließgeschwindigkeit ausgegangen wird (BfG 2020), ist nicht von messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen durch die Trübungsfahne auszugehen. Auswirkungen durch Sauerstoffdefizit wird durch die baubegleitenden Sauerstoffmessungen (VT2) vorgebeugt.

In Bezug auf die Messstelle Zeestow (154_0140), die innerhalb des OWK „Havelkanal-154“ und ca. 2 km oberhalb des Untersuchungsgebietes liegt, ist davon auszugehen, dass keine Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten messbar sein werden.

Die Messstellen Bredow-Vorwerk und Alt-Brieselang liegen mehr als 5 km oberhalb des Untersuchungsgebiets. Eine messbare Auswirkung an einer der beiden Messstellen ist somit aufgrund der Entfernung zum Vorhaben auszuschließen.

Das Vorhaben führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu keiner Änderung der Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten im OWK Havelkanal (DEBB5852_154). Von einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot ist nicht auszugehen.

6.1.2.2 Chemischer Zustand

Das Vorhaben beinhaltet keine Einleitung von Stoffen in Oberflächenwasserkörper. Es führt zu keiner Änderung des chemischen Zustands des OWK Havelkanal (DEBB5852_154). Von einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot ist nicht auszugehen.

6.1.2.3 Trendermittlung prioritärer Schadstoffe

Das Vorhaben führt nicht zu Auswirkungen auf prioritäre Schadstoffe (vgl. Kapitel 5.2.1).

6.1.3 Havel bei Ketzin (DEBB80001585313, unterhalb des Vorhabengebietes)

6.1.3.1 Ökologischer Zustand

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf den ökologischen Zustand bestehen ausschließlich in Folge der Auswirkungen der Trübungsfahne durch Baggerungen im vom Vorhaben direkt betroffenen Havelkanal (DEBB5852_153). Der OWK „Havel bei Ketzin“ liegt ca. 750 m unterhalb des Vorhabengebietes. Die Trübungsfahne breitet sich 250 m – 1,75 km weit in Fließrichtung aus, wobei 1,75 km nur bei einer schnellen Fließgeschwindigkeit zu erwarten sind (BfG 2020). Da der Havelkanal gewöhnlich eine langsame Fließgeschwindigkeit hat und es sich bei der „Havel bei Ketzin“ um einen Seewasserkörper handelt, ist nicht von messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen durch die Trübungsfahne auf

den OWK „Havel bei Ketzin“ auszugehen. Auswirkungen durch Sauerstoffdefizit wird durch die baubegleitenden Sauerstoffmessungen (VT2) vorgebeugt.

In Bezug auf die Messstelle 1964, die innerhalb des Seewasserkörpers „Havel bei Ketzin“ und ca. 1,5 km unterhalb des Untersuchungsgebietes liegt, ist aufgrund der langsamen Fließgeschwindigkeit und der Entfernung zum Untersuchungsgebiet davon auszugehen, dass keine Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten messbar sein werden.

Die Messstellen 1965, 1966 und 1967 liegen alle weiter als 2 km vom Untersuchungsgebiet entfernt. Somit ist davon auszugehen, dass keine Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten messbar sein werden.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit können Änderungen der Bewertung der biologischen QK im OWK Havel bei Ketzin unterhalb des Vorhabens ausgeschlossen werden. Von einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot ist nicht auszugehen.

6.1.3.2 Chemischer Zustand

Das Vorhaben beinhaltet nicht die Einleitung von Stoffen in Oberflächenwasserkörper und führt somit zu keiner Änderung des chemischen Zustands des OWK Havel bei Ketzin. Von einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot ist nicht auszugehen.

6.1.3.3 Trendermittlung prioritärer Schadstoffe

Das Vorhaben führt nicht zu Auswirkungen auf prioritäre Schadstoffe (vgl. Kapitel 5.2.1).

6.2 Grundwasser

6.2.1 Mengenmäßiger Zustand

Eine Änderung des mengenmäßigen Zustands des GWK sowohl in Bezug auf den gesamten Grundwasserkörper Untere Havel 4 als auch auf einzelne Überwachungs-Messstellen lässt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschließen (vgl. Kapitel 5.3). Von einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot ist nicht auszugehen.

6.2.2 Chemischer Zustand

Vorhabenbedingte Wirkungen auf die Einstufung des chemischen Zustands, sowohl in Bezug auf den gesamten Grundwasserkörper Untere Havel 4 als auch auf einzelne Überwachungs-Messstellen, sind mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen (vgl. 5.4). Von einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot ist nicht auszugehen.

6.2.3 Trendumkehr

Da durch das Vorhaben keine chemischen Inhaltsstoffe in die Oberflächenwasser gelangen, ist das Gebot der Trendumkehr nicht betroffen (vgl. Kapitel 5.5). Von einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot ist nicht auszugehen.

6.3 Fazit

Die baubedingten Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten sind nur kurzzeitig und auf den OWK Havelkanal-153 (DEBB5852_153) beschränkt. Der Erhalt der naturnahen Buchten (Habitats für Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos und Fische) (VO2) und die baubegleitenden Sauerstoffmessungen (VT2) wirken den Auswirkungen des Baus entgegen.

Die mit dem Ausbau einhergehenden Veränderungen der Gewässermorphologie, insbesondere die zusätzlichen Spundwandabschnitte von insgesamt 600 m führen nicht zu einer veränderten Bewertung der hydromorphologischen Qualitätskomponente. Ebenso sind keine messbaren oder in der Natur nachweisbaren Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten zu erwarten. Das ökologische Potenzial verschlechtert sich durch die Ausbaumaßnahmen nicht, da bestehende Aufweitungen und Flachwasserzonen aufgrund von Vermeidungsmaßnahmen (VO2) erhalten bleiben.

Das Vorhaben beinhaltet nicht die Einleitung von Stoffen in Oberflächenwasserkörper. Eine Änderung des chemischen Zustands des OWK DEBB5852_153 ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.

Die Möglichkeit nachteiliger Auswirkungen beschränkt sich für den OWK Havelkanal (DEBB5852_154) oberhalb des Vorhabens und die Havel bei Ketzin (DEBB80001585313) auf die Trübungsfahne und Resuspendierung von Schwebstoffen durch Baggerung und Verluste von der Schute. Mit Einhaltung der Maßnahme zur Sauerstoffmessung (VT2) führt das Vorhaben mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu einer Verschlechterung des ökologischen Potenzials bzw. Zustands oder des chemischen Zustands der beiden Wasserkörper.

Die Versieglungsbilanz im Rahmen des Vorhabens führt nicht zu einer messbaren oder in der Natur nachweisbaren Veränderung der Grundwasserneubildungsrate, ebenso wie andere vorhabenbedingte Änderungen. Durch das Vorhaben erfolgt keine Grundwasserentnahme und folglich keine Beeinträchtigung der Entwicklung der Grundwasserstände (§ 4 GrWV). Eine Änderung des mengenmäßigen Zustands des GWK Untere Havel 4 lässt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschließen.

Das Vorhaben beinhaltet keine Einleitung von Schadstoffen nach Anlage 2 GrWV. Vorhabenbedingte Wirkungen auf die Einstufung des chemischen Zustands, sowohl in Bezug auf den gesamten Grundwasserkörper als auch auf einzelne Überwachungs-Messstellen, sind mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.

Die Wasserspiegelunterschiede zwischen Ist- und Ausbauzustand liegen im Millimeterbereich (bei den stärksten Auswirkungen) und damit im Bereich der üblichen Messunsicherheiten bei der Erfassung von Wasserspiegellagen. Auswirkungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme sind daher mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.

7 Prüfung auf Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot

Gemäß § 27 Abs. 1 WHG sind oberirdische Gewässer, soweit sie nicht nach § 28 WHG als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

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

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

- eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
- ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.

Gemäß § 47 Abs. 1 WHG ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass

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

Die Prüfung erfolgt ausschließlich für den direkt von der Baumaßnahme betroffenen OWK Havelkanal (DEBB5852_153), da das Vorhaben keinen Einfluss auf die Zielerreichung und die Umsetzung von Maßnahmen für andere OWK haben kann.

7.1 Ziele der Bewirtschaftungsplanung und der Maßnahmenprogramme

7.1.1 Bewirtschaftungsplan der FGG Elbe

Die Aktualisierung des BWP für den 3. Bewirtschaftungszyklus Zeitraum 2021 bis 2027 wurde im Dezember 2021 veröffentlicht.

Die Schwerpunkte für den 3. BWP (FGG ELBE 2021A) im internationalen Raum liegen dabei vor allem auf

- der Verbesserung der Gewässerstruktur und Durchlässigkeit und
- der Reduktion der signifikanten stofflichen Belastungen aus Nähr- und Schadstoffen.

Gemäß FGG Elbe (2021A) gilt es, die bereits initiierten Maßnahmen zu forcieren sowie gleichzeitig verstärkt ökologische Aspekte, vor allem hinsichtlich der ökologischen Wirksamkeit von Gewässerstrukturmaßnahmen, zu untersuchen.

Zu Ausbaumaßnahmen an Bundeswasserstraßen führt der 3. BWP auf S. 153 aus: *„Bei verkehrsbezogenen Ausbaumaßnahmen sind im Rahmen der Kompensation von Eingriffen nach Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) auch Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur durch die WSV des Bundes möglich. Als Beispiele lassen sich Nebengewässeranschlüsse sowie die Herstellung von Flachwasserzonen und Seitengerinnen anführen.“*

7.1.2 Maßnahmenprogramm der FGG Elbe

Für den deutschen Teil der IFGE Elbe wurde ein gemeinsames Maßnahmenprogramm erstellt, das die Vorgaben der WRRL (Art. 11) berücksichtigt, um die Umweltziele gemäß § 27 und § 47 WHG (Art. 4 WRRL) zu erreichen.

Grundlage für die Maßnahmenprogramme ist der 2014 überarbeitete, deutschlandweit einheitliche Maßnahmenkatalog der LAWA, der 110 grundlegende und ergänzende Maßnahmenarten gemäß Art. 11 Abs. 3 und 4 WRRL darstellt.

Tabelle 117 gibt Auskunft über die im Untersuchungsgebiet geplanten Maßnahmen gemäß dem Maßnahmenprogramm während der zweiten Aktualisierung des Maßnahmenprogramms für den 3. Bewirtschaftungszyklus (FGG ELBE 2021B, E). Hierbei berücksichtigt FGG ELBE (2021B, E) den LAWA-Maßnahmenkatalog mit Stand von Juni 2020.

Tabelle 117: Maßnahmen für Wasserkörper im Untersuchungsgebiet gemäß der zweiten Aktualisierung für den 3. Bewirtschaftungszeitraum (2021-2027, FGG ELBE 2021D).

3. Bewirtschaftungszyklus Maßnahmenprogramm		
Belastung	Maßnahmentyp/ Bezeichnung	Umsetzung bis
Oberflächenwasserkörper		
Havelkanal (DEBB5852_153)		
2.2	28 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen	2027
2.2, P-ges	29 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	2027
2.2	30 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	2027
2.2	31 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Drainagen	2033
3.7	53 - Maßnahmen zur Reduzierung anderer Wasserentnahmen	2027
4.1.5	70 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung durch Initiieren/ Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	2033*
4.1.5	71 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im vorhandenen Profil	2033*
4.1.5	72 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung	2033*
4.1.5	73 - Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Uferbereich	2033*
4.1.5	74 - Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten	2033*
4.1.5	75 - Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	2033*
4.1.5	79 - Maßnahmen zur Anpassung/ Optimierung der Gewässerunterhaltung	2027
4.3.1	93 - Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge Landentwässerung	2033
4.1.5	501 – Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	2027
Grundwasserkörper		
Untere Havel 4 (DEBB_HAV_UH_4)		
1.9, Ammonium- Stickstoff, Sulfat	23 - Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge aus anderen Punktquellen	2027

3. Bewirtschaftungszyklus Maßnahmenprogramm

Belastung	Maßnahmentyp/ Bezeichnung	Umsetzung bis
2.2, Ammonium- Stickstoff, Sulfat	41 - Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in GW durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	2027
2.10, Nitrat	501 - Erstellung von Konzeptionen/ Studien/ Gutachten (Klärung der Ursache von Nitrateinträgen in Siedlungsnähe)	2027
Legende:		
1.9 (OW/ GW)	Punktquellen: durch andere (spezifizieren)	
2.10 ²⁸		
2.2 (OW)	Diffuse Einträge: aus landwirtschaftlicher Nutzung	
3.7 (OW)	Wasserentnahmen/ Überleitungen: Sonstige	
4.1.5 (OW)	Morphologische Veränderung des Gerinnes, Flussbetts, Auen- oder Uferbereiche durch nicht bekannte Ursachen oder Nutzung (Habitatveränderung)	
4.3.1 (OW)	Hydrologische Änderungen: Landwirtschaft (Landentwässerung/ Drainage)	
4.3.6 (OW)	Hydrologische Änderungen: sonstige Nutzungen	
4.5 (OW)	andere Belastungen: weitere hydromorphologische Veränderungen	
*	Gemäß Maßnahmenprogramm (Anhang M5) ist die Prüfung der Realisierbarkeit (501er Maßnahme) ist noch nicht abgeschlossen.	

²⁸ Existiert in Legendenerklärung (FGG ELBE 2021c) zur Maßnahmenplanung M5 (FGG ELBE 2021d) nicht.

7.1.3 Gewässerentwicklungskonzept

Zur konzeptionellen Voruntersuchung der regionalen Umsetzung der Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne für die im Land Brandenburg relevanten Flusseinzugsgebiete werden Gewässerentwicklungskonzepte (GEK) erstellt. Sie sollen in erster Linie alle notwendigen Maßnahmen beinhalten, die für ein Erreichen der WRRL-Ziele aus hydromorphologischer und hydrologischer Sicht, wie auch in Hinblick auf die Gewässerunterhaltung erforderlich sind. Auch nähr- und schadstoffbezogene Maßnahmen sowie Ziele des Hochwasserschutzes und des Natura 2000-Managements, die mit anderen Gebietszuschnitten und anderen zeitlichen Vorgaben bearbeitet werden, finden Berücksichtigung. Dafür wurde Brandenburg in 161 hydrologisch abgegrenzte GEK-Gebiete unterteilt. 64 dieser Gebiete sind als prioritär eingeordnet worden. Zusätzlich wurden sechs weitere aufgrund ihrer administrativen und politischen Bedeutung in die Prioritätenliste aufgenommen. Bis Ende 2015 sollten brandenburgweit für 60 GEK-Gebiete Gewässerentwicklungskonzepte abgeschlossen sein (LUGV 2014). Weitere GEK werden bis auf weiteres nur nach dringendem Bedarf erarbeitet. Es sollen nun erst einmal möglichst viele Maßnahmen aus prioritären GEK umgesetzt werden.

Das Untersuchungsgebiet (Planungseinheit HAV_PE04) liegt im GEK-Gebiet HvU_HavelK (Havelkanal). Wie die nachfolgende Abbildung 18 zeigt, liegen weder für dieses noch für die umliegenden Gebiete Gewässerentwicklungskonzepte vor.

7.1.4 Sedimentmanagementkonzept der FGG Elbe

Das Sedimentmanagementkonzept der FGG ELBE (2013) behandelt überregional relevante Aspekte der Sedimentqualität, des Sedimenthaushalts, der Hydromorphologie und des Sedimentmanagements. Aus den identifizierten Risiken zur Erreichung einer guten Sedimentqualität als ein zentrales Handlungsziel werden im Sedimentmanagementkonzept Handlungsempfehlungen abgeleitet. Es dient als Grundlage und Entscheidungshilfe zur Festlegung von Maßnahmen und ist gleichzeitig der nationale Beitrag zum Sedimentmanagementkonzept für das gesamte internationale Elbeeinzugsgebiet (IKSE 2014).

Das Konzept erfasst je Teileinzugsgebiet relevante Quelltypen und –regionen und bietet Handlungsempfehlungen, insbesondere im Kontext der Bewirtschaftung, zur Verringerung der stofflichen Sedimentbelastung und zur Herstellung eines ausgeglichenen Sedimenthaushalts. Dabei wird auf einen integralen Ansatz zurückgegriffen, der neben qualitativen, quantitativen und hydromorphologischen Sedimentaspekten auch umwelt- und nutzungs-bezogene Belange berücksichtigt.

Eine Vielfalt von Schadstoffen (insbesondere organische Verbindungen) lagert sich aufgrund chemischer Eigenschaften bevorzugt in Sedimenten an und wird dort gespeichert. So sind kontaminierte Sedimente aus strömungsberuhigten Zonen der Elbe und ihrer Nebenflüsse bei erhöhten Abflüssen eine Quelle von historischen Belastungen, die freigesetzt werden und derzeit mit dafür verantwortlich, dass sowohl im Elbegebiet als auch in der Nordsee die Prämissen der WRRL und MSRL verfehlt werden (FGG ELBE 2013).

Insgesamt bewertet die FGG ELBE (2013) den hydromorphologischen Zustand der Havel als sehr gut. Jedoch muss bedacht werden, dass der Fokus der Arbeit vor allem auf dem Haupt-

strom der Elbe lag und keine kleinräumigen Informationen zu einzelnen Flussabschnitten der Havel vorliegen.

Das Flusssediment im Havelkanal ist anthropogen geprägt, so wurden im Bereich der Wublitzer Rinne Moorsprengungen durchgeführt, weshalb sich dort eher sandiges Sediment befindet (UHLEMANN 1994).

Für das Untersuchungsgebiet bzw. das relevante Umfeld sind keine Sedimentmanagement-Maßnahmen benannt.

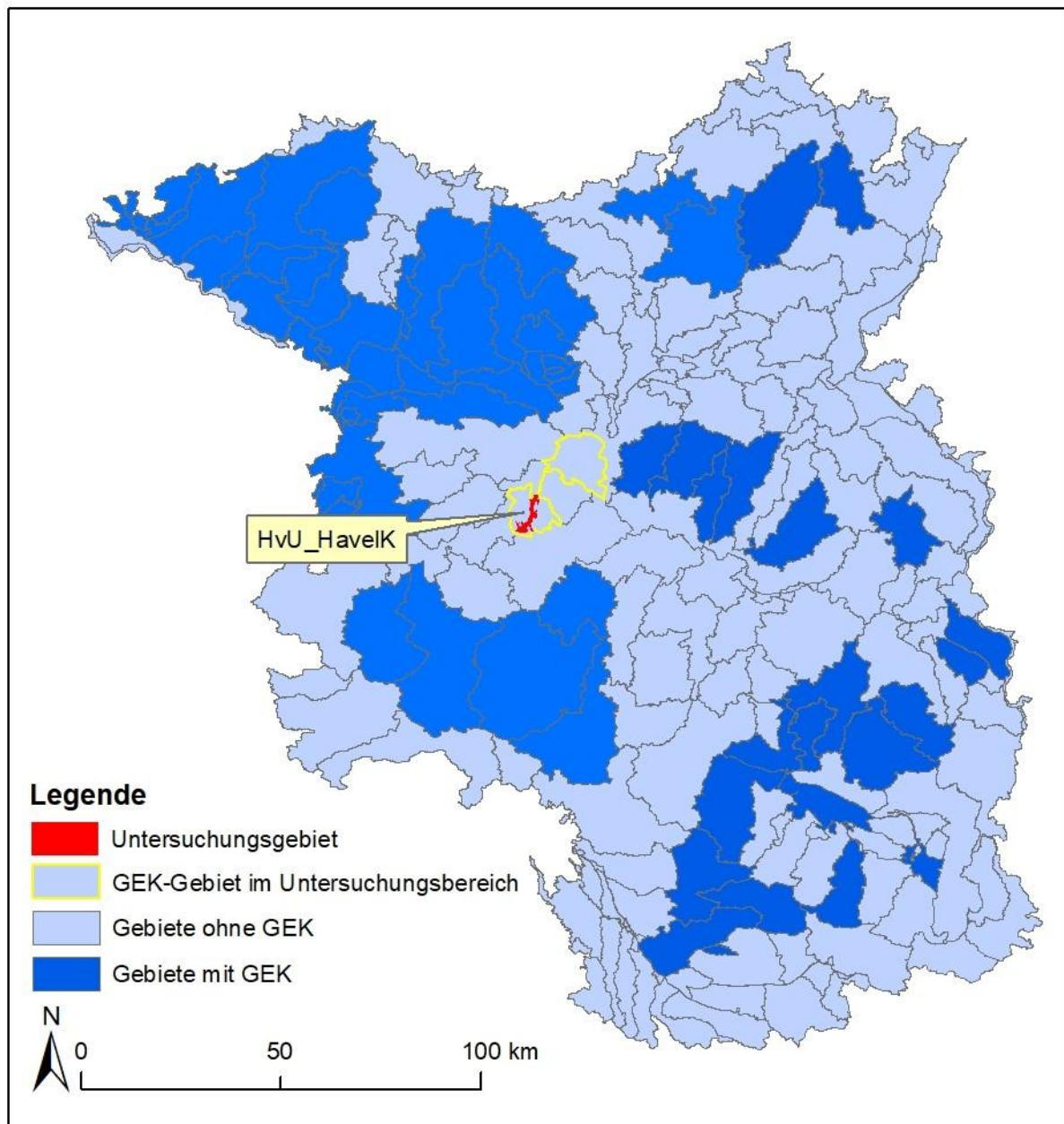


Abbildung 18: Gebiete mit und ohne Gewässerentwicklungskonzept (GEK) in Brandenburg (LfU 2018).

7.1.5 Nährstoffreduzierungskonzept

Das Nährstoffreduzierungskonzept (NRK) wird zur Beschreibung ökologischer Defizite und zur Umsetzung gewässerbezogener Maßnahmen erarbeitet (LFU 2016). Der Schwerpunkt liegt in der Reduzierung von Phosphor- und Stickstoffbelastungen, weshalb für betroffene Gewässer entsprechende Vorbeuge- und Sanierungsmaßnahmen ergriffen werden müssen. Eine Begrenzung von Nährstoffen erfolgt dabei auf drei Ebenen: überregional, länderübergreifend und regional.

Vor allem im Sommer kommt es in vielen Brandenburger Gewässern aufgrund von Nährstoffüberschüssen zu Eutrophierung. Der Prozess der „Algenblüte“ lässt sich insbesondere in langsam fließenden Gewässern beobachten. Auch für die im Untersuchungsgebiet liegenden Gewässer Havelkanal, Pelsterlakegraben, Großer Graben Wustermark, Priorter Graben und Satzkornscher Graben konnte aufgrund von Nährstoffanreicherungen ein erhöhtes Eutrophierungsrisiko festgestellt werden.

Infolge des kettenartigen Verbundes der Brandenburger und Berliner Gewässer haben sich die beiden Länder darauf verständigt, ein gemeinsames, stufenweises Handlungskonzept zu erarbeiten und umzusetzen. Dabei wurden bisher folgende Phasen durchlaufen:

- Phase 1: Ableitung der länderübergreifenden Bewirtschaftungsziele (2011),
- Phase 2: Quantifizierung der pfadspezifischen Eintragsquellen (2012),
- Phase 3: Ableitung von Maßnahmenstrategien/ Handlungsfeldern und Effizienzermittlung (2015).

Aktuell befindet sich das Konzept in der vierten Phase, in der die geplanten Maßnahmenstrategien umgesetzt werden sollen.

Da die Trends für P- und N-Einträge im Bereich der Unteren Havel in den letzten Jahren schon sinkende Dynamiken anzeigen, gilt es diese weiter voranzutreiben. Dafür sollen sowohl Punkt- als auch diffuse Quellen ermittelt und reduziert werden. Fokus liegt hierbei u. a. auf der Landwirtschaft und den Effekten der veränderten Düngeverordnung (2017 bzw. der in Mai 2020 verabschiedeten). Weiterhin müssen die Einträge von Kläranlagen angepasst und Maßnahmen zum Stoffrückhalt, z. B. in Form von Gewässerrandstreifen oder Erosionsminderung durch Barrieren, durchgeführt werden. Zudem gilt es, das Quellen- und Senkenverhalten der Seesedimente tiefergehend zu erforschen.

Das Vorhaben beinhaltet keine Einleitung von Nährstoffen in Gewässer. Vorhabenbedingte Änderungen der Austauschverhältnisse zwischen Boden- bzw. Grundwasser und dem Wasser im Fließkörper sind nicht zu erwarten. Das Vorhaben steht somit der Zielerreichung des Nährstoffreduzierungskonzepts nicht entgegen.

7.1.6 Deutschlandweiter Bericht zum vorläufigen Maßnahmenprogramm i.S.d. § 7 Abs. 3 OGewV (LAWA 2018)

Im Bericht zum vorläufigen Maßnahmenprogramm werden die in § 7 Abs. 3 OGewV benannten 12 neuen prioritären Schadstoffe behandelt (LAWA 2018). Diese lassen sich zunächst in zwei Gruppen einteilen:

- Vier als ubiquitär und prioritär gefährlich eingestufte Stoffe/ Stoffgruppen gemäß Tabelle 1 Spalte 7 bzw. 10 der Anlage 8 OGewV (2016),
- Acht nicht ubiquitäre Stoffe, von denen zwei Pestizidstoffe (Quinoxifen und Dicofol) als prioritär gefährlich eingestuft werden.

Für prioritär gefährlich eingestufte Stoffe ist laut WRRL eine Beendigung bzw. schrittweise Einstellung von Emissionen, Einleitungen und Verlusten vorgesehen. Die vier ubiquitär und prioritär gefährlich eingestuften Stoffe zählen zu den persistenten organischen Verbindungen (POPs), die nach ihrer Freisetzung lange in der Umwelt verbleiben und sowohl lokale als auch regionale Risiken bergen. Aus diesem Grund sind in der Stockholmer Konvention Maßnahmen zur Unterbindung bzw. Reduzierung der Freisetzung von POPs festgeschrieben, zu deren Umsetzung sich die EU mit der Verordnung (EG) Nr. 850/2004 (POP-Verordnung) verpflichtet hat (LAWA 2018).

In der Tabelle 118 sind die 12 prioritären Stoffe des vorläufigen Maßnahmenprogramms sowie die Ergebnisse des zusätzlichen Untersuchungsprogramms im Zeitraum 2013 bis 2016 für die FGG Elbe aufgeführt.

Tabelle 118: Stoffe des vorläufigen Maßnahmenprogramms nach LAWA EK OGewV und Einhaltung der UQN für die FGG ELBE (LAWA 2018).

Nr. OGewV	Stoffname	CAS-Nummer	Untersuchung UQN in FGG Elbe	Verwendung und vorhabenbedingte Bewertung
Stoffe der Stockholm-Konvention (POPs)				
35	Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) und ihre Derivate	1763-23-1	Biota-UQN überschritten	Imprägniermittel für Textilien, Verchromung von Metallen, Bestandteil von Lacken, Reinigungsmitteln ¹ . Eintrag wenig wahrscheinlich (Lösung aus Ölen, Schmiermitteln, Lösungsmitteln), im Wasserkörper messtechnisch nicht nachweisbar
37	Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen		eingehalten	Entstehung bei Verbrennungsprozessen von Chlor und organischem Kohlenstoff. PCB (dioxinähnlich) seit 1998 in Deutschland verboten ² . Ein vorhabenbedingter Eintrag ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.

Nr. OGewV	Stoffname	CAS- Nummer	Untersuchung UQN in FGG Elbe	Verwendung und vorhabenbedingte Bewertung
43	Hexabromcyclododecane (HBCDD)		Biota-UQN eingehalten	Verwendung in Dämmstoffen, Flamm- schutzmittel ¹ . Ein vorhabenbedingter Eintrag ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.
44	Heptachlor und Heptachlorepoxyd	76-44-8/ 1024-57-3	Biota-UQN überschritten	Pflanzenschutzmittel, Insektizid (Fraß und Kontaktgift), Anwendung verboten ³ . Ein vorhabenbedingter Eintrag ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.
Andere Stoffe (ausschließlich Pestizide)				
34	Dicofol	115-32-2	Biota-UQN ein- gehalten	Pflanzenschutzmittel, Akarazid, nicht zugelassen ³ . Ein vorhabenbedingter Eintrag ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.
36	Quinoxifen	124495-18- 7	eingehalten	Pflanzenschutzmittel. Die EU- Wirkstoffgenehmigung wurde nicht erneuert ³ . Ein vorhabenbedingter Eintrag ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.
38	Aclonifen	74070-46-5	überschritten	Herbizid, zugelassen ³ . Anwendung im Straßenbegleitgrün nicht zugelassen ⁴ . Ein vorhabenbedingter Eintrag ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.
39	Bifenox	42576-02-3	überschritten	Kontaktherbizid, zugelassen ³ . Anwendung im Straßenbegleitgrün nicht zugelassen ⁴ . Ein vorhabenbedingter Eintrag ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.

Nr. OGeV	Stoffname	CAS-Nummer	Untersuchung UQN in FGG Elbe	Verwendung und vorhabenbedingte Bewertung
40	Cybutryn	28159-98-0	überschritten	Biozid, Fungizid, Antifouling-Beschichtung, nicht mehr zugelassen ⁵ . Ein vorhabenbedingter Eintrag ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.
41	(alpha-, beta-, theta-, zeta-) Cypermethrin	52315-07-8	überschritten	Insektizid, mit Ausnahme von beta zugelassen ³ . Anwendung im Straßenbegleitgrün nicht zugelassen ⁴ . Ein vorhabenbedingter Eintrag ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.
42	Dichlorvos	62-73-7	überschritten	Insektizid, nicht zugelassen ³ . Ein vorhabenbedingter Eintrag ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.
45	Terbutryn	886-50-0	überschritten	Pestizid, Biozid, Algizid ³ . Als Pflanzenschutzmittel seit 1997 in Deutschland nicht mehr zugelassen. Ein vorhabenbedingter Eintrag ist mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.

UQN = Umweltqualitätsnorm

¹ Umweltprobenbank des Bundes: URL: <https://www.umweltprobenbank.de/de/documents/profiles/analytes> - Aufgerufen am 14.04.2020.

² Umweltbundesamt. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/dioxine#textpart-1> - Aufgerufen am 14.04.2020.

³ EC EU Pestizid database. URL: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=DE> – Aufgerufen am 14.04.2020

⁴ BVL - Pflanzenschutzmittel zur Anwendung auf Flächen, die für die Allgemeinheit bestimmt sind (April 2020) URL: https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/04_Pflanzenschutzmittel/Flaechen_Allgemeinheit.html?nn=11031326 – Aufgerufen am 15.04.2020

⁵ Umweltbundesamt. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/aus-fuer-cybutryn-in-bootsanstrichen> - Aufgerufen am 15.04.2020

Für die vier zu den POPs zählenden prioritären Stoffen gelten als grundlegende Maßnahmen die Verbote und Beschränkungen aus der POP-Verordnung. Bei einigen der 12 Stoffe ist die Datenlage noch nicht ausreichend, um die Ursache der Belastung zu identifizieren und Maßnahmen abzuleiten. Die Datenlage soll bis zur Aufstellung des Maßnahmenprogramms

für den 3. Bewirtschaftungszeitraum gemäß § 82 WHG ausgebaut werden, um konkrete Maßnahmen ableiten zu können.

Wie Tabelle 118 zeigt, kann ein vorhabenbedingter Eintrag der benannten Stoffe ausgeschlossen werden.

7.2 Auswirkungen auf die Bewirtschaftungsplanung und die Maßnahmenprogramme

Nach der Rechtsprechung des BVerwG (Urteil vom 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, Rn. 582 ff.) liegt ein Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot vor, wenn die Folgewirkungen des Vorhabens mit hoher Wahrscheinlichkeit faktisch zu einer Vereitelung der Bewirtschaftungsziele führen können. Für die Prüfung in Bezug auf die betroffenen Wasserkörper sind die im Maßnahmenprogramm für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum 2022 bis 2027 (2021B) für das Erreichen eines guten ökologischen Potenzials vorgesehenen Maßnahmen für diesen Wasserkörper zugrunde zu legen. Ob die im Maßnahmenprogramm vorgesehenen Maßnahmen für die Zielerreichung ausreichend oder geeignet sind, ist bei der Zulassung eines Vorhabens grundsätzlich nicht zu prüfen (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, Rn. 586).

Das Zielerreichungsgebot ist auf eine Verwirklichung im Wege der wasserwirtschaftlichen Planung angelegt (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, Az. 7 A 2.15, Rn. 585, BVerwG, Urteil vom 02.11.2017, Az. 7 C 25.15, Rn. 61) und enthält keine Verpflichtung des Vorhabens-trägers, durch das von ihm geplante Vorhaben den Zustand eines betroffenen Wasserkörpers zu verbessern.

Von den Auswirkungen des Bauvorhabens auf die Bewirtschaftungsplanung und die Maßnahmenprogramme ist nur der Wasserkörper Havelkanal-153 direkt betroffen. Auswirkungen auf oberhalb und unterhalb liegende Wasserkörper können aufgrund der bereits dargelegten Gründe (vgl. Kapitel 5 und 6) ausgeschlossen werden.

Für den vom Bauvorhaben betroffenen Wasserkörper Havelkanal-153 sind die in Kapitel 7.1.2 ausgeführten Maßnahmen im Maßnahmenprogramm benannt. Die im MP Elbe für den Wasserkörper genannten Maßnahmentypen 70 bis 75, die sich auf Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen (Morphologie) beziehen und Maßnahmen zur Habitatverbesserung beinhalten, stehen ausweislich des MP Elbe (vgl. Anhang M5, S. 88) unter dem Vorbehalt, dass sie im Ergebnis der konzeptionellen Maßnahme (501) als realisierbar eingeschätzt werden. Die Umsetzung dieser konzeptionellen Maßnahme wird durch das Vorhaben weder vereitelt noch erschwert.

Die darüber hinaus vorgesehenen Maßnahmentypen 28 bis 31 beziehen sich auf Nährstoff-einträge aus der Landwirtschaft, der Maßnahmentyp 53 auf die Reduzierung anderer Wasserentnahmen. Die insoweit bestehenden Verhältnisse werden durch das Vorhaben nicht verändert, so dass die genannten Maßnahmentypen weder behindert noch vereitelt werden.

Die Anpassung bzw. Optimierung der Gewässerunterhaltung (Maßnahmentyp 79) sowie Maßnahmen zur Verringerung von Belastungen durch Landentwässerung (Maßnahmentyp 93) werden durch das Vorhaben ebenfalls nicht erschwert oder vereitelt.

Insoweit ergeben sich aus dem Vorhaben keine Konflikte in Bezug auf das Zielerreichungsgebot.

Für den Wasserkörper Havelkanal-153 ist kein Verstoß gegen die Bewirtschaftungsziele zu erwarten.

7.3 Gefährdung der Erreichbarkeit der WRRL-Ziele

Die grundsätzliche Erreichbarkeit der Ziele der WRRL wird nicht gefährdet. Nach aktuellem Planstand werden keine Maßnahmen der zweiten Aktualisierung des Maßnahmenprogrammes für den 3. Bewirtschaftungszeitraum (FGG ELBE 2021D) vereitelt oder in ihrer Wirkung beeinträchtigt, da die Vermeidungsmaßnahme VO2 (Erhalt der naturnahen Buchten) umgesetzt wird.

7.4 Fazit

Für das Untersuchungsgebiet und umliegende GEK-Gebiete liegen keine Gewässerentwicklungskonzepte vor.

Das Vorhaben steht der Zielerreichung des Nährstoffreduzierungskonzepts nicht entgegen, da es keine Einleitung von Nährstoffen in Gewässer beinhaltet. Vorhabenbedingte Änderungen der Austauschverhältnisse zwischen Boden- bzw. Grundwasser und dem Wasser im Fließkörper sind nicht zu erwarten.

Für das Untersuchungsgebiet bzw. das relevante Umfeld sind keine Sedimentmanagement-Maßnahmen im Sedimentmanagementkonzept der FGG ELBE (2013) benannt.

Ein vorhabenbedingter Eintrag der in § 7 Abs. 3 OGewV benannten 12 neuen prioritären Schadstoffe kann ausgeschlossen werden (s. Tabelle 118).

Die Umsetzung der Maßnahmen des Maßnahmenprogrammes des 3. BWP für den OWK werden nicht vereitelt oder in ihrer Wirkung beeinträchtigt, da die Vermeidungsmaßnahme VO2 (Erhalt der naturnahen Buchten) umgesetzt wird.

Der allgemeinen Anforderung des 3. BWP an Ausbauvorhaben an Bundeswasserstraßen wird die Planung zum Ausbau des HvK PFA2 durch folgende Maßnahmen gerecht:

- Erhalt und Sicherung von Flachwasserzonen (VO2),
- Berücksichtigung technisch-biologischer Ufersicherungen (AE5), wo dies nach den technischen Regelwerken für die Ufersicherung und Dammsicherheit möglich ist.

8 Vorbereitung der Ausnahmeprüfung (§ 31 Abs. 2 bzw. § 47 Abs. 3 WHG)

Durch das Vorhaben kommt es nicht zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes, bzw. Potenzials von OWK und des chemischen Zustandes von OWK. Der mengenmäßige und chemische Zustand von GWK wird nicht verschlechtert.

Die Umsetzung der Maßnahmen des 3. BWP wird durch das Vorhaben nicht vereitelt oder in ihrer Wirkung beeinträchtigt, da die Vermeidungsmaßnahme VO2 (Erhalt der naturnahen Buchten) umgesetzt wird.

Es ist keine Ausnahme nach §31 (2) WHG erforderlich.

9 Zusammenfassung

Für das Vorhaben „Ausbau des Havelkanals von HvK-km 22,900 bis km 33,800“ wird eine Prüfung auf die Vereinbarkeit mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (Art. 4 WRRL) bzw. den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) durchgeführt. Hierbei wird untersucht, ob das Vorhaben

- zu einer möglichen Verschlechterung des ökologischen Zustandes bzw. Potenzials und des chemischen Zustandes von Oberflächenwasserkörpern (OWK) führt (Verschlechterungsverbot für OWK),
- den chemischen oder mengenmäßigen Zustand von Grundwasserkörpern (GWK) verschlechtert (Verschlechterungsverbot für GWK) und
- die Umsetzung oder Zielerreichung der im Bewirtschaftungsplan bzw. Maßnahmenprogramm enthaltenen Maßnahmen vereitelt oder in ihrer Wirkung beeinträchtigt (Verbesserungsgebot).

Der Fachbeitrag behandelt den direkt betroffenen Wasserkörper sowie die angrenzenden Wasserkörper im Untersuchungsgebiet. In einer ersten Stufe der Untersuchung werden diejenigen Wasserkörper und Gewässer identifiziert, auf die sich das Vorhaben nicht messbar oder in der Natur nachweisbar auswirken kann (Abschichtung). Dies kann durch die Lage (Entfernung zum Vorhaben), die Art und Intensität der vorhabenbedingten Wirkungen oder eine fehlende hydraulische Anbindung an vom Vorhaben betroffene Wasserkörper begründet sein.

Für die folgenden Wasserkörper bzw. Gewässer können aus den genannten Gründen Auswirkungen von vornherein ausgeschlossen werden:

- Berichtspflichtige Oberflächenwasserkörper
 - Pelsterlakegraben (DE_RW_DEBB58526_431),
 - Priorter Graben (DE_RW_DEBB 585282_897),
 - Großer Graben Wustermark (DE_RW_DEBB 5852822_1353),
 - Satzkkornscher Graben (DE_RW_DEBB 58528_432),
 - Paretzer Polder (DE_RW_DEBB 585294_898).
- Nicht berichtspflichtige Gewässer
 - Durch das Vorhaben sind keine nicht berichtspflichtigen Gewässer so betroffen, dass sie sich auf OWK auswirken könnten.

Für die folgenden Wasserkörper können vorhabenbedingte Wirkungen nicht von vornherein ausgeschlossen werden und es erfolgt im Fachbeitrag eine vertiefte Prüfung:

- Berichtspflichtige Oberflächenwasserkörper
 - Havelkanal-153 (DE_RW_DEBB5852_153): in diesem Wasserkörper liegt das Vorhaben vollständig,
 - Havelkanal-154 (DE_RW_DEBB5852_154): nördlich an das Vorhabengebiet anschließend,

- Havel bei Ketzin (DE_LW_DEBB8000158313): unterhalb an das Vorhabengebiet anschließend.
- Grundwasserkörper
 - Untere Havel 4 (DE_GB_DEBB_HAV_UH_4): das Vorhabengebiet liegt vollständig auf dem Gebiet des GWK.

Im Rahmen einer Vorprüfung konnten einige bau- und anlagebedingte Wirkungen des Vorhabens für die OWK und den GWK ausgeschlossen und abgeschichtet werden. Die folgenden vertieft zu untersuchenden Auswirkungen verbleiben:

- Baubedingte Trübungsfahne und Resuspendierung von Nähr- und Schadstoffen aus den Gewässersedimenten durch Baggerung und Verluste von der Schute: OWK Havelkanal-153 (DE_RW_DEBB5852_153), Havelkanal-154 (DE_RW_DEBB5852_154), Havel bei Ketzin (DE_LW_DEBB8000158313).
- Anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie: OWK Havelkanal-153 (DE_RW_DEBB5852_153).
- Betriebsbedingte hydraulische Belastung durch den Schifffahrtsbetrieb im Bereich der neuen Wartestelle bei km 25,7 (nördlich Buchow-Karpzow): OWK Havelkanal-153 (DE_RW_DEBB5852_153)
- Anlagebedingte Entsiegelung: GWK Untere Havel 4 (DE_GB_DEBB_HAV_UH_4).
- Anlagebedingte Veränderung der Kolmation und Austauschverhältnisse Oberflächenwasser – Grundwasser: OWK Havelkanal (DE_RW_DEBB5852_153), GWK Untere Havel 4 (DE_GB_DEBB_HAV_UH_4).

OWK Havelkanal (DE_RW_DEBB5852_153):

Der OWK ist der einzige vom Vorhaben unmittelbar betroffene Wasserkörper.

- Baubedingte Wirkungen

Baubedingt kann es im Wasserkörper durch die Mobilisierung von Schwebstoffen aus dem Sediment zur Ausbildung einer Trübungsfahne und zur möglichen Mobilisierung von Nähr- oder Schadstoffen kommen. Die Mobilisierung von Nährstoffen (organische Stoffe bzw. deren N- und P-Anteile) kann durch oxidative Prozesse oder durch mikrobiellen Abbau zu einer verstärkten Sauerstoffzehrung führen. Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten (QK) sind auch bei kurzfristiger, auf die Bauphase beschränkter Wirkdauer nicht grundsätzlich auszuschließen (Sauerstoffmangelsituationen können den Bestand von Fischen betreffen). Aus diesem Grund wurde als Vermeidungsmaßnahme die ständige Überwachung des Sauerstoffgehalts in der Bauphase und die Unterbrechung der Bautätigkeit bei Unterschreitung eines kritischen Sauerstoffgehalts vorgesehen (Maßnahme VT2).

Bei Berücksichtigung dieser Maßnahme sind in der Natur nachweisbare Auswirkungen auf die biologischen QK auszuschließen.

Durch den Einsatz der Baugeräte und die verwendeten Baumaterialien kommt es nicht zum Einsatz von Stoffen der Anlage 6 der Oberflächengewässerverordnung (OGewV). Ein Eintrag ebendieser Stoffe durch die Mobilisierung aus dem Sediment ist während der Baggerungen denkbar. Der Eintrag ist jedoch räumlich und zeitlich begrenzt. Es wird von einer er-

neuten Sedimentierung der Stoffe im gleichen Wasserkörper ausgegangen. Demnach kann mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Beeinträchtigung der biologischen QK durch die Mobilisierung von Stoffen der Anlage 6 OGewV ausgeschlossen werden.

Gleiches gilt für den chemischen Zustand, das bedeutet den Einsatz oder die Mobilisierung von Stoffen der Anlage 8 OGewV. Somit ist eine Verschlechterung des chemischen Zustands mit hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Es kommt mit Sicherheit zur Ausbildung einer Trübungsfahne in der Bauphase. Vergleichende Untersuchungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG 2020) bei einem unmittelbar angrenzenden Bauvorhaben (Ausbau des Sacrow-Paretzer Kanals mit Mündungsbereich des Havelkanals) belegen, dass diese Wirkungen kurzfristig und räumlich begrenzt auftreten und in der Folge keine Auswirkungen zu beobachten sind. Vor diesem Hintergrund können nachteilige Veränderungen der biologischen QK, insbesondere eine Verschlechterung der Zustandsklasse, mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

- **Anlagebedingte Wirkungen**

Anlagebedingte Auswirkungen auf die biologischen QK können sich durch eine Auswirkung auf die unterstützenden hydromorphologischen QK ergeben.

Aufgrund des bereits bestehenden großflächigen Uferverbau, der nicht durchgängigen Kolmationsschicht und aufgrund der regelmäßigen Unterhaltungsmaßnahmen führt das Vorhaben nicht zu einer veränderten Bewertung der hydromorphologischen Qualitätskomponente.

Insbesondere für Fische und Makrozoobenthos sowie Wasserpflanzen (Makrophyten) relevante Strukturen in vorhandenen Aufweitungen und Flachwasserabschnitten bleiben aus ökologischen Gründen erhalten (Maßnahme VO2). Aufgrund der Buchten und des abschnittsweisen Ausbaus wird eine Wiederbesiedlung temporär verlorenen Lebensraumes begünstigt.

Daher sind die baubedingten Wirkungen auf den OWK Havelkanal (DEBB5852_153) kurzfristig und eine schnelle Wiederbesiedlung ist möglich. Das Vorhaben führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu keiner Änderung der Bewertung der Zustandsklasse der biologischen Qualitätskomponenten und somit des ökologischen Potenzials.

- **Betriebsbedingte Wirkungen**

Betriebsbedingte Wirkungen auf die biologischen QK können nur aus der erhöhten hydraulischen Belastung im Bereich der neuen Wartestelle nahe Buchow-Karpzow entstehen. Diese sind jedoch räumlich stark begrenzt. Vor diesem Hintergrund können nachteilige Veränderungen der biologischen QK, insbesondere eine Verschlechterung der Zustandsklassen, mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

OWK Havelkanal (DE_RW_DEBB5852_154) und Havel bei Ketzin (DE_LW_DEBB8000158313):

Aufgrund der vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen und der aus Vergleichsuntersuchungen der BfG (2014, 2016, 2020) bekannten kurzfristigen und räumlich begrenzten Wirkung sowie dem nicht zu erwartenden Eintrag von Stoffen der Anlagen 6 und 8 OGewV sind Auswirkungen auf den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potential und den chemischen Zustand der Wasserkörper mit hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

GWK Untere Havel 4 (DE_GB_DEBB_HAV_UH_4):

Das Vorhaben führt nach Einschätzung der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW 2011) nicht zu einer Veränderung der Austauschverhältnisse von Grund- und Oberflächenwasser die sich auf den mengenmäßigen oder chemischen Zustand des GWK auswirken könnten.

Das Vorhaben führt nicht zu einer Veränderung der Grundwasserneubildungsrate und es erfolgt keine Grundwasserentnahme. Eine Änderung des mengenmäßigen Zustands des GWK Untere Havel 4 lässt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschließen.

Das Vorhaben beinhaltet keine Einleitung von Schadstoffen nach Anlage 2 der Grundwasserverordnung (GrwV). Vorhabenbedingte Wirkungen auf die Einstufung des chemischen Zustands, sowohl in Bezug auf den gesamten Grundwasserkörper als auch auf einzelne Überwachungs-Messstellen, sind mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.

Das Gebot zur Trendumkehr des § 47 WHG sowie das sich unmittelbar aus der Wasserrahmenrichtlinie ergebende Verbot der Emission prioritär gefährlicher Schadstoffe (sogenanntes Phasing-Out Gebot) sind durch das Vorhaben nicht betroffen.

Der Fachbeitrag kommt zusammenfassend zu dem Ergebnis, dass der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potenzial sowie der chemische Zustand der Oberflächenwasserkörper (OWK) infolge der Realisierung des Vorhabens nicht verschlechtert wird. Ebenso ist eine Verschlechterung des chemischen und mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers auszuschließen.

Das geplante Vorhaben behindert die Umsetzung von Maßnahmen des 3. Bewirtschaftungsplanes (BWP) nicht und steht deren Zielerreichung nicht entgegen.

Das Vorhaben ist somit mit den Bewirtschaftungszielen der §§ 27 und 47 WHG und damit mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vereinbar.

10 Quellenverzeichnis

10.1 Rechtsgrundlagen

BVERWG 7 A 2.15 (2019), Ausbau der Bundeswasserstraße Elbe ("Elbvertiefung"), Urteil vom 09.02.2017.

BNatSCHG, BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege): vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542); zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3908).

EuGH (2020), Urteil vom 28.05.2020, C - 796 / 18.

GRWV, GRUNDWASSERVERORDNUNG vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044) geändert worden ist.

OGEWV, Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873).

PRIORITÄRE STOFFE-RICHTLINIE: Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates, vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 226/1 vom 24.08.2013).

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.

UVPG, Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 14 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147) geändert worden ist.

Verordnung (EG) Nr. 850/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über persistente organische Schadstoffe und zur Änderung der Richtlinie 79/117/EWG, zuletzt geändert durch Verordnung (EU) 2016/460 der Kommission vom 30. März 2016.

Verordnung (EU) 2016/1628 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. September 2016 über die Anforderungen in Bezug auf die Emissionsgrenzwerte für gasförmige Schadstoffe und luftverunreinigende Partikel und die Typengenehmigung für Verbrennungsmotoren für nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte, zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 1024/2012 und (EU) Nr. 167/2013 und zur Änderung und Aufhebung der Richtlinie 97/68/EG.

WHG, Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31.7.2009, das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist.

WRRL, WASSERRAHMENRICHTLINIE: 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 (ABl. L 327 vom 22.12.2000), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2009/31/EG vom 23. April 2009 (ABl. L 140 S. 114).

10.2 Sonstige Quellen

BAFU, Bundesamt für Umwelt (2007): Methoden zu Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer Kieselalgen Stufe F (flächendeckend), Bern 2007.

BAW, BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU (2006): Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße UHW-km 32,61 - 38,00. Baugrundgutachten Stufe 2. Hamburg, 19.06.2006.

BAW, BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU (2025): BAW Merkblatt Standsicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen (MSD), Stand Juli 2025.

BAW, BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU (2011): Auswertung der Grundwasserstandsmessungen während der Unterhaltungsbaggerungen. Stand 12. Mai 2011.

BFG, BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2009): Sedimentgutachten. Bericht zur Untersuchung von Proben am Havelkanal (km 22,9 bis 33,8), erstellt durch das Institut Dr. Nowak am 26.10.2009.

BFG, BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2011): Faunistische Bestandserfassung der aquatischen Fauna (Makrozoobenthos, Fische) im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zum Ausbau des Havelkanals (km 22,9 – 33,8). Koblenz.

BFG, BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2013): Wasserwirtschaftliche Verhältnisse des Projektes 17 für den Bereich des WNA Berlin. 6. Fassung, 1. Teilbericht. BfG-Bericht 1777. Stand 10. Dezember 2013.

BFG, BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2014A): Baggerbegleitende Untersuchungen am Sacrow-Paretzer Kanal (UHW-km 27,75 -28,5) im Juli 2014. Bericht Stand 22.10.2014.

BFG, BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2014B): Wasserwirtschaftliche Verhältnisse des Projektes 17 für den Bereich des WNA Berlin, 6. Fassung. Teilbericht 3.1 - Gewässergüte zur Fahrrinnenanpassung Flusshavel (UHW-km 32,61 - km 54,25). Bericht 1802 der BfG, Ergänzungsbericht zur 6. Fassung des BfG-Berichts 1777 (2013), Januar 2014. Auftraggeber: Wasserstraßen-Neubauamt Berlin.

BFG, BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2016): Baggerbegleitende Untersuchungen am Sacrow-Paretzer Kanal (UHW-km 30,5 - 33,1) im Juli 2015. Bericht. Stand 12.04.2016.

BFG, BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2020): Baggerbegleitende Untersuchungen am Mündungsbereich des Havelkanals (km 34,0 – 34,6) in die UHW (km 32,1 – 34,1) im Juli 2018 Teil 3 sowie Zusammenfassung Teil 1 – 3 (2014-2018). Bericht BfG-2013. Stand 16.04.2020.

- BfG/BAW, Bundesanstalt für Gewässerkunde/Bundesanstalt für Wasserbau (2011): 2. Ergänzungsbericht zum BfG-Bericht 1560 (2007). Ausbauvorhaben Havelkanal - PFA 2. Aussagen zum wasserwirtschaftlichen Dargebot in der Flusshavel im Zeitraum 2001 bis 2010 und zu den Auswirkungen der Ausbaumaßnahmen des Projektes 17 auf die Wasserstände des Havelkanals. BfG-1708. Stand 15. Februar 2011.
- BMVI, BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (2019): Leitfaden zur Erstellung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie bei Vorhaben an Bundeswasserstraßen. Fassung Dezember 2019.
- CIS-GUIDANCE NO 4: On the identification and designation of heavily and artificial water bodies.
- CIS-GUIDANCE NO 13: Overall approach to the classification of ecological status and ecological potential.
- CIS GUIDANCE DOCUMENT NO. 37: Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies.
- DECKERE, E. D., COOMAN, W. D., LELOUP, V., MEIRE, P., SCHMITT, C., & VON DER OHE, P. C. (2011). Development of sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. (J. o. Sediments, Hrsg.) doi:10.1007/s11368-010-0328-x.
- DR. HAUPT (2019): Technische Berechnungen, Standsicherheit der Seitendämme, Ausbau HvK Pfa 2. Entwurfsstand: 12.09.2019. Dr. Haupt Beraten und Planen, Bückeburg.
- FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (HRSG.) (2013): Sedimentkonzept der FGG Elbe - Vorschläge für eine gute Sedimentmanagementpraxis im Elbegebiet zur Erreichung überregionaler Handlungsziele. Stand 25.11.2013.
- FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (HRSG.) (2021A): Zweite Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027. Stand Dezember 2021.
- FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (HRSG.) (2021B): Zweite Aktualisierung des Maßnahmenprogramms nach § 82 WHG bzw. Artikel 11 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027. Stand Dezember 2021.
- FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2021C): Maßnahmenprogramm zum 3. Bewirtschaftungszyklus für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027. Maßnahmenfestlegung für Wasserkörper – Legendenerklärung Stand Dezember 2021. URL: <https://www.fgg-elbe.de/berichte/aktualisierung-nach-art-11-2021.html>. Aufgerufen am 11.01.2022.
- FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2021D): Maßnahmenprogramm zum 3. Bewirtschaftungszyklus für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027. Maßnahmenplanung für Wasserkörper. Stand Dezember 2021. URL: <https://mluk.brandenburg.de/w/WRRL2022-27/Massnahmenprogramm/Anhaenge/Anhang-M5-FGG-Elbe-Massnahmenprogramm.pdf>. Aufgerufen am 22.12.2021

FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2022A): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan OWK „Havelkanal-153“. URL: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=RW_WKSB_21P1.rptdesign¶m_was-serkoerper=DERW_DEBB5852_153&agreeToDisclaimer=true. Aufgerufen am 12.05.2025.

FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2022B): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan OWK „Havelkanal-154“. URL: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=RW_WKSB_21P1.rptdesign¶m_was-serkoerper=DERW_DEBB5852_154. Aufgerufen am 12.05.2025.

FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2022C): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan OWK „Pelsterlakegraben-431“. URL: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=RW_WKSB_21P1.rptdesign¶m_was-serkoerper=DERW_DEBB58526_431. Aufgerufen am 12.05.2025.

FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2022D): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan OWK „Priorter Graben-897“. URL: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=RW_WKSB_21P1.rptdesign¶m_was-serkoerper=DERW_DEBB585282_897. Aufgerufen am 12.05.2025.

FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2022E): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan OWK „Großer Graben Wustemark-1353“. URL: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=RW_WKSB_21P1.rptdesign¶m_was-serkoerper=DERW_DEBB5852822_1353. Aufgerufen am 12.05.2025.

FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2022F): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan OWK „Satzkornscher Graben-432“. URL: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=RW_WKSB_21P1.rptdesign¶m_was-serkoerper=DERW_DEBB58528_432. Aufgerufen am 12.05.2025.

FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2022G): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan OWK „Paretzer Polder-898“. URL: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=RW_WKSB_21P1.rptdesign¶m_was-serkoerper=DERW_DEBB585294_898. Aufgerufen am 12.05.2025.

FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2022H): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan OWK „Havel bei Ketzin“. URL: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=LW_WKSB_21P1.rptdesign¶m_was-serkoerper=DELW_DEBB80001585313. Aufgerufen am 12.05.2025.

FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2022I): Wasserkörpersteckbrief Grundwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan GWK „Untere Havel 4“. URL: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=RW_WKSB_21P1.rptdesign¶m_was-serkoerper=DERW_DEBB58_17. Aufgerufen am 12.01.2026.

FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2022J): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan OWK „Havel-17“. URL: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=LW_WKSB_21P1.rptdesign¶m_was-serkoerper=DELW_DEBB80001585313. Aufgerufen am 13.01.2026.

- FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2022k): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan OWK „Havel-8“. URL: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=RW_WKSB_21P1.rptdesign¶m_wasserkoerper=DERW_DEBB58_8. Aufgerufen am 13.01.2026.
- FGG ELBE, FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2022l): Wasserkörpersteckbrief Oberflächenwasserkörper 3. Bewirtschaftungsplan OWK „Trebelsee“. URL: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=LW_WKSB_21P1.rptdesign¶m_wasserkoerper=DELW_DEBB80001585337&agreeToDisclaimer=true. Aufgerufen am 04.02.2026.
- HABAB-WSV-2017: Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut aus Bundeswasserstraßen im Binnenland, Stand 29.12.2017
- HGN, HYDROGEOLOGIE GMBH (1996): Hydrogeologisches Gutachten Havelkanal, Untere Havel-Wasserstraße und Wublitz. Zepernick.
- IFB, INSTITUT FÜR BINNENFISCHEREI (2011): Fische in Brandenburg - Aktuelle Kartierungen und Beschreibung der märkischen Fischfauna, Potsdam-Sacrow, Mai 2011.
- IHU, Gesellschaft für Ingenieur-, Hydro- und Umweltgeologie mbH (2022): Strukturgütedaten zum Havelkanal mit Stand der Kartierungen Herbst 2014 bis Frühjahr 2015, Übergabe digital per E-Mail am 12.01.2022.
- IKSE, INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DER ELBE (2014): Sedimentmanagementkonzept der IKSE. Vorschläge für eine gute Sedimentmanagementpraxis im Elbegebiet zur Erreichung überregionaler Handlungsziele. Abschlussbericht Ad-hoc-Expertengruppe "Sedimentmanagement". Magdeburg 2014.
- IUS, INSTITUT FÜR UMWELTSTUDIEN WEIBEL & NESS GMBH (2016): Planfeststellungsverfahren Fahrrinnenanpassung in der Unteren Havel-Wasserstraße. Beilage 12: Fachbeitrag zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit der WRRL. Stand 15.01.2016.
- IUS, INSTITUT FÜR UMWELTSTUDIEN WEIBEL & NESS GMBH (2019): Eigene Datenerhebungen – Untersuchungsgebiet Havelkanal, Makrophytenkartierung. Potsdam.
- IUS, INSTITUT FÜR UMWELTSTUDIEN WEIBEL & NESS GMBH (2024): Ausbau des Havelkanals von HvK-km 22,90 bis km 33,80 – Faunistische Erfassungen. - Ergänzung: Makrozoobenthos. - unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes. Potsdam.
- KWG KLÄRWERK WANSDORF: Abwassermengen, URL: <https://www.k-w-g.de/unternehmen/abwassermengen/>, zuletzt aufgerufen am 02.07.2025.
- LAWA, LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2000): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland. Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. Schwerin, Januar 2000.

- LAWA, LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2015): Bewertung von HMWB/AWB-Fließgewässern und Ableitung des HÖP/GÖP. Endbericht im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Projekt-Nr. O 1.13 im Länderfinanzierungsprogramm "Wasser, Boden und Abfall". März 2015.
- LAWA, LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung. 16./ 17. März 2017 in Karlsruhe.
- LAWA, LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2018): Deutschlandweiter Bericht zum vorläufigen Maßnahmenprogramm i.S.d. § 7 Abs. 3 OGewV. Stand: 06.08.2018.
- LAWA BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (Hrsg.) (2019A): Fachtechnische Handlungsempfehlung zur Prognose beim Vollzug des Verschlechterungsverbots im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie, Version 1.0, ENTWURF (Stand 20.11.2019); Erstellt im Rahmen des Länderfinanzierungsprogrammes „Wasser, Boden und Abfall“ 2018, Projekt-Nr. O 1.18.
- LAWA BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (Hrsg.) (2019B): LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung – Verfahren für kleine und mittelgroße Gewässer. Kulturbuchverlag Berlin.
- LAWA BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (Hrsg.) (2019C): Bewertung der Seen und Fließgewässer mit Hilfe der unterstützenden Qualitätskomponenten, Stand August 2019.
- LAWA BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (Hrsg.) (2020): Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots, Version 1.0. Erstellt im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“. LFP-Projekt-Nr. O1.18, beschlossen auf der 160. LAWA-Vollversammlung am 17./18. September 2020 in Würzburg.
- LAWA BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2021): RaKon zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustands von Oberflächengewässern (2021).
- LAWA BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2023): Regeln für die Berichterstattung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie - Wasserhaushalt, Durchgängigkeit und morphologische Bedingungen (Gewässerstruktur) in Fließgewässer-Wasserkörpern. Beschlossen 72. LAWA-AO am 24./25.01.2024 – Videokonferenz. Beschlossen 167. LAWA VV am 20.21.03.2024 in Potsdam. Stand 29.11.2023.
- LEWANDOWSKI, J., HOEHN, E., KASPRZAK, P., KLEEBERG, A., KURZREUTHER, H., LÜCKE, N., MATHES, J., MEIS, S., RÖNICKE, H., SANDROCK, S., WAUER, G., ROTHE, M., & HUPFER, M. (2013): Gewässerinterne Ökotechnologien zur Verminderung der Trophie von Seen und Talsperren. Korrespondenz Wasserwirtschaft, Nr. 12(6), 718–728.
- LFU, LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES BRANDENBURG (HRSG.) 2011: Brandenburger Vor-Ort-Verfahren der Strukturgütekartierung. Verfahrensbeschreibung und Dokumentation der Eingabemaske-Version 3_6. Stand 14.12.2011.
- LFU, LANDESAMT FÜR UMWELT (2016): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Beiträge des Landes Brandenburg zu den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder für den Zeitraum 2016-2021. Hrsg. MLUL. Stand Juli 2016.

- LFU, LANDESAMT FÜR UMWELT (2018): WRRL - Gewässerentwicklungskonzepte. URL: <https://mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.310174.de>. Aufgerufen am 31.05.2019.
- LFU, LANDESAMT FÜR UMWELT (2019): Datenübergabe vom 16. April 2019.
- LFU, LANDESAMT FÜR UMWELT (2019A): Hydrologie und Wasserhaushalt im Land Brandenburg. URL: <https://lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.336266.de>. Abgerufen am 19.06.2019.
- LFU, LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2019B): Wasserschutzgebiete. Kartenanwendungen der Auskunftsplattform Wasser. URL: <https://apw.brandenburg.de/>. - Abgerufen am 26.05.2020.
- LFU, LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2019C): Überschwemmungsgebiete. Kartenanwendungen. URL: <https://apw.brandenburg.de/?StartFloodAreaApp=true&PreselectedConfig=ABGESCHLOSSEN>. - Abgerufen am 26.05.2020.
- LFU, LANDESAMT FÜR UMWELT (2019D): Datenübergabe vom 9. Mai 2019.
- LFU, LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2022A): Steckbrief für den Grundwasserkörper Untere Havel 4 (DEGB_DEBB_HAV_UH_4) für den 3. Bewirtschaftungszeitraum der EU-Wasserrahmenrichtlinie: 2022-2028. URL: https://mluk.brandenburg.de/w/Steckbriefe/WRRL2021/GWBODY/DEGB_DEBB_HAV_UH_4.pdf – Abgerufen am 19.01.2022
- LFU, LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2022B): Chemische und mengenmäßige Messdaten für den Grundwasserkörper Untere Havel 4 (DEGB_DEBB_HAV_UH_4) der Auskunftsplattform Wasser. URL: https://apw.brandenburg.de/LFUBRB.aspx?th=WRRL_1_1_RW|WRRL_1_1_LW&feature=showNodesInTree|5b239.336%5d,true# – Abgerufen am 19.01.2022
- LFU, LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2022C): WRRL-Steckbrief für die Oberflächenwasserkörper für den 3. Bewirtschaftungszeitraum- 2022-2027. Übergabe per E-Mail am 03.02.2022
- LFU, LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2022D): Chemiedaten für die Oberflächenwasserkörper für den 3. Bewirtschaftungszeitraum. Übergabe per E-Mail am 03.02.2022, 04.02.2022
- LFU, LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2022E): Biologiedaten für die Oberflächenwasserkörper für den 3. Bewirtschaftungszeitraum. Übergabe per E-Mail am 09.02.2022, 15.02.2022, 23.02.2022.
- LFU, LANDESAMT FÜR UMWELT (2024): Arbeitshilfe zu den Antragsunterlagen des Vorhabenträgers. Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie - Anforderungen und Datengrundlagen im Land Brandenburg. Hauptdokument und Anlage 1. Stand 30.07.2024.
- LFU, LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2025): <https://lfu.brandenburg.de>; Wasserhaushaltsgrößen für Einzugsgebiete (wh_ezg20), Stand März 2023.
- LUGV, LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ BRANDENBURG (2014): WRRL Gewässerentwicklungskonzepte. URL: <http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.310174.de>. Stand 24.01.2014.

- LUGV, LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ BRANDENBURG (2015): Daten zu den Verweilzeiten der Seen der OWK Trebelsee (DEBB80001585337) und Havel bei Ketzin (DEBB80001585313). Übergabe per E-Mail am 24.11.2015.
- MLUK, MINISTERIUM SFÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND KLIMASCHUTZ DES LANDES BRANDENBURG (2023): Rechtliche Vollzugshilfe zur Prüfung der wasserrechtlichen Bewirtschaftungsziele in Zulassungsverfahren. Potsdam. 24.04.2023.
- MÜLLER, M. & HENDRICH, L., (2005): Untersuchung der Auswirkung des schiffsbedingten Wellenschlages auf das Makrozoobenthos der Unteren-Havel-Wasserstraße zwischen Brandenburg und Ketzin (UHW - km 37,5-54,0). Planungsbüro Hydrobiologie Berlin. Endbericht im Auftrag der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz.
- PEWA (2008): Morphologische und biologische Entwicklungspotenziale der Landes- und Bundeswasserstraßen im Elbegebiet. Endbericht PEWA II. Das gute ökologische Potenzial: Methodische Herleitung und Beschreibung. Stand Januar 2008.
- PTW, PLANUNGSGEMEINSCHAFT TIEF- UND WASSERBAU DRESDEN (2024): Ausbau des Havelkanals Planfeststellungsabschnitt 2 HvK-km 22,90 bis 33,80 – Planfeststellungsverfahren – Erläuterungsbericht –Arbeitsstand 09.04.2024.
- RIEDMÜLLER, U. ET AL. (2013): Steckbriefe der deutschen Seetypen. Begleittext und Steckbriefe. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/seen>. Stand 2013.
- RIEDMÜLLER, U., MISCHKE, U., POTTGIESSER, T., BÖHMER, J., DENEKE, R., RITTERBUSCH, D., STELZER, D. & HOEHN, E. (2022): Steckbriefe der deutschen Seetypen. Begleittext und Steckbriefe.
- RIZA, M., EHSAN, M. N., PERVEZ, MD N., KHYUM, M. M. O., CAI, Y., NADDEO, V. (2023): Control of eutrophication in aquatic ecosystems by sustainable dredging: Effectiveness, environmental impacts, and implications. Case Studies in Chemical and Environmental Engineering 7 (2023) 100297.
- SCHARF, J., BRÄMICK, U., DETTMANN, L., FREDRICH, F., ROTHE, U., SCHOMAKER, C., SCHUHR, H., TAUTENHAHN, M., THIEL, U., WOLTER, C., ZAHN, S. & ZIMMERMANN, F. (2011A): Rote Liste der Fische und Rundmäuler (Pisces et Cyclostomata) des Landes Brandenburg (2011), Natur und Landschaftspflege in Brandenburg 20 (3), Beilage, 40 S
- SCHARF, J., BRÄMICK, U., FREDRICH, F., ROTHE, U., SCHUHR, H., TAUTENHAHN, M., WOLTER, C. & ZAHN, S. (2011B): Fische in Brandenburg – Aktuelle Kartierungen und Beschreibung der märkischen Fischfauna. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, 188 S.
- SCHAUMBURG, J. ET AL. (2012): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos - Phylib. Stand Januar 2012.
- UHLEMANN, H.-J. (1994). Berlin und die märkischen Wasserstraßen. DSV-Verlag.
- VILCINSKAS, A. UND WOLTERS, C. (1994): Fischfauna der Bundeswasserstraßen in Berlin Brandenburg Sachsen-Anhalt, herausgegeben von der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Dezember 1994.

WILDNER, MARCUS (2022): Die Betrachtung der Ökosystemleistungen „Phosphorretention“ und „Erholungs- und Freizeitnutzung“ und ihr Zusammenhang mit der Wasserqualität von Fließ- und Standgewässern in Norddeutschland. Dissertation im Fach Geographie an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin.

WSV, WASSERSTRÄßEN- UND SCHIFFFAHRTSVERWALTUNG DES BUNDES (2019): Gewässerkundliches Informationssystem. Pegel-online. URL: <https://www.pegelonline.wsv.de/gast/stammdaten?pegelnr=580430>. Abgerufen am 21.08.2019.

Anhang

- Anhang 1:** Einschätzung der vorhabenbedingten Zusatzbelastung für Stoffe der Anlage 6 und 8 OGewV (2016) Seite 1
- Anhang 2:** Diagramme Schadstoffkonzentrationen aus dem Sedimentgutachten im Vergleich mit dem oberen Schwellenwert Seite 15
- Anhang 3:** Kartierung Makrophyten vom 22.08.2019 Seite 20
- Anhang 4:** Strukturgütedaten IHU 2022 (Stand der Kartierung Herbst 2014 bis Frühjahr 2015) Seite 21

Anhang 1: Einschätzung des vorhabenbedingten Eintrags von Stoffen nach Anlage 6 und 8 OGewV (2016)

Einschätzung des vorhabenbedingten Eintrags von Stoffen nach Anlage 6 OGewV (2016)

Anl.	Nr.	CAS-Nr.	Stoffname	Verwendung	Bewertung	Quelle
6	1	88-73-3	1-Chlor-2-nitrobenzol	In der chemischen Großindustrie zur Herstellung von Vorprodukten für Farbstoffe, Pflanzenschutzmittel, Kautschukchemikalien und Pharmazeutika	Eintrag wenig wahrscheinlich (Lösung aus Farben), im Wasserkörper messtechnisch nicht nachweisbar	1
6	2	100-00-5	1-Chlor-4-nitrobenzol	In der chemischen Großindustrie zur Herstellung von Vorprodukten für Farbstoffe, Pflanzenschutzmittel, Kautschukchemikalien und Pharmazeutika	Eintrag wenig wahrscheinlich (Lösung aus Farben), im Wasserkörper messtechnisch nicht nachweisbar	1
6	3	94-75-7	2,4-D	Herbizid (in Deutschland zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2,3
6	4	834-12-8	Ametryn	Herbizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
6	5	62-53-3	Anilin	Ausgangsstoff für die Synthese von Farben und Kunstfasern, aber auch zur Herstellung von Kautschuk und Medikamenten	Eintrag wenig wahrscheinlich (Lösung aus Farben), im Wasserkörper messtechnisch nicht nachweisbar	2
6	6	7440-38-2	Arsen	Farbherstellung, Herbizid & Fungizid, Medikament, Bearbeitung von Halbleitern & Metalllegierungen, natürliche Anlagerung in Bodenschichten	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2,4
6	7	2642-71-9	Azinphos-ethyl	Insektizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
6	8	86-50-0	Azinphos-methyl	Insektizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
6	9	25057-89-0	Bentazon	Herbizid (in Deutschland nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2,3,5
6	10	314-40-9	Bromacil	Herbizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
6	11	1689-84-5	Bromoxynil	Herbizid (in Deutschland zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
6	12	10605-21-7	Carbendazim	Fungizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,5,6,7

Anl.	Nr.	CAS-Nr.	Stoffname	Verwendung	Bewertung	Quelle
6	13	108-90-7	Chlorbenzol	Lösungsmittel für Öle, Fette, Harze, Kautschuk, Ethylcellulose und Kunststoff; Zwischenprodukt bei der Herstellung von Insektiziden, Farbstoffen, Arzneimitteln und Duftstoffen	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2
6	14	79-11-8	Chloressigsäure	Ausgangsstoff für Carboxymethylcellulose sowie für Pflanzenschutzmittel, Farbstoffe oder Arzneimittel	Eintrag wenig wahrscheinlich (Lösung aus Ölen, Schmiermitteln, Lösungsmitteln), im Wasserkörper messtechnisch nicht nachweisbar	2
6	15	15545-48-9	Chlortoluron	Herbizid (in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,5
6	16	7440-47-3	Chrom	Hart- und Dekoverchromung, Legierung, Katalysator, Reinigungsmittel, Gerbung von Leder (hohe Toxizität Cr(IV) und Cr(VI)-Verbindungen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2
6	17	57-12-5	Cyanid	Lebensmittelzusatzstoff, künstliche Rieselhilfe, Trennmittel und Stabilisator für Kochsalz und Kochsalzersatz	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
6	18	333-41-5	Diazinon	Insektizid & Akarizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2,3
6	19	120-36-5	Dichlorprop	Herbizid (in Form von Dichlorprop-P in Deutschland zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2,3,5
6	20	83164-33-4	Diflufenican	Herbizid (in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,5
6	21	60-51-5	Dimethoat	Dünger, Insektizid, Akarazid (in Deutschland nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,5
6	22	149961-52-4	Dimoxystrobin	Fungizid, Pflanzenschutzmittel, Schädlingsbekämpfungsmittel, Anwendung auch im Innenbereich von Gebäuden. Es hat derzeit eine Zulassung in Deutschland als Pflanzenschutzmittel.	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,5,6,7
6	23	133855-98-8	Epoxiconazol	Fungizid, Wachstumsregler (in Deutschland zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,5
6	24	38260-54-7	Etrimphos	Insektizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3

Anl.	Nr.	CAS-Nr.	Stoffname	Verwendung	Bewertung	Quelle
6	25	122-14-5	Fenitrothion	Insektizid, Akarizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
6	26	67564-91-4	Fenpropi-morph	<p>Fungizid, Pflanzenschutzmittel, Holzschutzmittel. Es ist derzeit in Deutschland zugelassen. Die Anwendungsbereiche der zugelassenen Präparate liegen außerhalb des Wassers. Gebrauchsklassen:</p> <p>1.) (Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt. Mit dem Biozidprodukt behandeltes Holz darf nur in nicht-bewohnten und nicht dem dauerhaften Aufenthalt dienenden Bereichen angewendet werden. Behandeltes Holz ist zu bewohnten Bereichen hin luftdicht abzuschließen).</p> <p>2.) (Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung ausgesetzt, eine hohe Umgebungsfeuchte kann zu gelegentlicher, aber nicht dauernder Befeuchtung führen)</p>	Für die Verwendung im Wasser nicht zugelassen, daher mit hoher Wahrscheinlichkeit Eintrag ausgeschlossen.	3,5,6
6	27	55-38-9	Fenthion	Insektizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2,3
6	28	142459-58-3	Flufenacet	Herbizid (in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,5,8
6	29	96525-23-4	Flurtamone	Herbizid (in Deutschland nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,5,8
6	30	51235-04-2	Hexazinon	Herbizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
6	31	105827-78-9 138261-41-3	Imidacloprid	Insektizid (in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2,3,5,7

Anl.	Nr.	CAS-Nr.	Stoffname	Verwendung	Bewertung	Quelle
6	32	7440-50-8	Kupfer	Herstellung von Münzen, Stromkabeln, Schmuck, Besteck, Armaturen, Kunstgegenständen, Instrumenten, Leitungen, Legierungen etc., Fungizid	Freisetzung aus Legierung denkbar. Mit Sicherheit liegt eine denkbare Erhöhung im Bereich der Schwankungsbreiten bzw. ist messtechnisch nicht nachweisbar	2,5
6	33	330-55-2	Linuron	Herbizid (in Deutschland nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2,3,4
6	34	121-75-5	Malathion	Läusemittel, Insektizid (in Deutschland nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2,3
6	35	94-74-6	MCPA	Herbizid (in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,5
6	36	7085-19-0	Mecoprop	Herbizid (in Form von Mecoprop-P in Deutschland zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,4
6	37	67129-08-2	Metazachlor	Herbizid (in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,5
6	38	18691-97-9	Methabenzthiazuron	Herbizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
6	39	51218-45-2	Metolachlor	Herbizid (in Form von S-Metolachlor in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,4
6	40	21087-64-9	Metribuzin	Herbizid (in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,5
6	41	1746-81-2	Monolinuron	Herbizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,4
6	42	111991-09-4	Nicosulfuron	Herbizid (in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,5,8
6	43	98-95-3	Nitrobenzol	Zwischenprodukt Chemikalienherstellung, Lösungsmittel, Schmierölbestandteil, chemisches Reagenz und als Zusatz bei Sprengstoffen	Eintrag wenig wahrscheinlich (Lösung aus Ölen, Schmiermitteln, Lösungsmitteln), im Wasserkörper messtechnisch nicht nachweisbar	2
6	44	1113-02-6	Omethoat	Insektizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
6	45	56-38-2	Parathion-ethyl	Insektizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
6	46	298-00-0	Parathion-methyl	Insektizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3

Anl.	Nr.	CAS-Nr.	Stoffname	Verwendung	Bewertung	Quelle
6	47	7012-37-5	PCB-28	Transformatoren, elektrische Kondensatoren, als Weichmacher in Lacken, Dichtungsmassen, Isoliermittel (Teil der "dreckigen Dutzend" Stockholmer Konvention 2004)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2,9
6	48	35693-99-3	PCB-52	Transformatoren, elektrische Kondensatoren, als Weichmacher in Lacken, Dichtungsmassen, Isoliermitteln (Teil der "dreckigen Dutzend" Stockholmer Konvention 2004)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2,9
6	49	37680-73-2	PCB-101	Transformatoren, elektrische Kondensatoren, als Weichmacher in Lacken, Dichtungsmassen, Isoliermitteln (Teil der "dreckigen Dutzend" Stockholmer Konvention 2004)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2,9
6	50	35065-28-2	PCB-138	Transformatoren, elektrische Kondensatoren, als Weichmacher in Lacken, Dichtungsmassen, Isoliermitteln (Teil der "dreckigen Dutzend" Stockholmer Konvention 2004)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2,9
6	51	35065-27-1	PCB-153	Transformatoren, elektrische Kondensatoren, als Weichmacher in Lacken, Dichtungsmassen, Isoliermitteln (Teil der "dreckigen Dutzend" Stockholmer Konvention 2004)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2,9
6	52	35065-29-3	PCB-180	Transformatoren, elektrische Kondensatoren, als Weichmacher in Lacken, Dichtungsmassen, Isoliermitteln (Teil der "dreckigen Dutzend" Stockholmer Konvention 2004)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	2,9
6	53	85-01-8	Phenanthren	Papierveredelung, Polymerherstellung, Herstellung von Farbstoffen, Medikamenten, Pestiziden und Sprengstoffen, Freisetzung bei Verbrennung fossiler Brennstoffe	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	4,9

Anl.	Nr.	CAS-Nr.	Stoffname	Verwendung	Bewertung	Quelle
6	54	14816-18-3	Phoxim	Insektizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
6	55	137641-05-5	Picolinafen	Herbizid (in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
6	56	23103-98-2	Pirimicarb	Insektizid (in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,5
6	57	7287-19-6	Prometryn	Herbizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
6	58	60207-90-1	Propiconazol	Fungizid (in Deutschland nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,9
6	59	1698-60-8	Pyrazon (Chloridazon)	Herbizid (in Deutschland nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
6	60	7782-49-2	Selen ⁴	Glas- und Elektronikindustrie, Gummiherstellung, Metallverarbeitung, Nahrungsmittelindustrie, Medizin und im Bereich der Agrarwirtschaft	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	4,9
6	61	7440-22-4	Silber ⁴	Farb- und Lackherstellung, Elektroindustrie	Eintrag wenig wahrscheinlich (Lösung aus Farben, Lacken), im Wasserkörper messtechnisch nicht nachweisbar	2,4
6	62	99105-77-8	Sulcotrion	Herbizid (in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,5,8
6	63	5915-41-3	Terbuthylazin	Herbizid (in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,5
6	64	7440-28-0	Thallium ⁴	Insektizid (nicht zugelassen), metallverarbeitende Industrie, Herstellung von Spezialglas und in der Messtechnik	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3,9
6	65	3380-34-5	Triclosan	Breitband-Biozid mit Anwendung vornehmlich in Medizin und Hygiene (in Deutschland nicht genehmigt)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	8,9
6	66	668-34-8	Triphenylzinn-Kation	Biozid. In der EU ist der Einsatz von zinnorganischen Verbindungen in Antifouling-Farben bei Schiffen seit 2003 verboten. Seit 2006 dürfen TPT-Verbindungen in der EU nicht mehr als Biozide vermarktet werden.	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	9

Anl.	Nr.	CAS-Nr.	Stoffname	Verwendung	Bewertung	Quelle
6	67	7440-66-6	Zink	Metallverarbeitende Industrie, Elektroindustrie (Batterie), Motorenöl	Eintrag aus Motorenöl oder Spundwänden denkbar. Mit Sicherheit liegt eine denkbare Erhöhung im Bereich der Schwankungsbreiten bzw. ist messtechnisch nicht nachweisbar.	2,9

Quellen:

- 1 Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI) URL: <https://www.bgrci.de/fachwissen-portal/themenspektrum/gefahrstoffe/toxikologische-datensaetze/stoffliste-toxikologische-bewertungen/> - Aufgerufen am 02.11.2020
- 2 Chemieportal. URL: <http://www.chemie.de/lexikon/> - Aufgerufen am 02.11.2020
- 3 EU Pesticide database URL: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.selection&language=DE> – Aufgerufen am 02.11.2020
- 4 Portal des Chemikalieninformationssystems des Bundes und der Länder (GSBL) URL: <https://www.gsbl.de/> Aufruf am 02.11.2020
- 5 Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit: Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel in Deutschland mit Informationen über beendete Zulassungen (Stand: Oktober 2020). Aufruf am 02.11.2020.
- 6 Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Datenbank der gemeldeten Biozidprodukte URL: <https://www.baua.de/DE/Biozid-Meldeverordnung/Offen/offen.html> Aufgerufen am 02.11.2020
- 7 UBA TEXTE 47/2015 / FKZ 3712 28 232 UBA-FB 002062 Revision der Umweltqualitätsnormen der Bundes-Oberflächengewässerverordnung nach Ende der Übergangsfrist für Richtlinie 2006/11/EG und Fortschreibung der europäischen Umweltqualitätsziele für prioritäre Stoffe von Dr. Andrea Wenzel Dr. Karsten Schlich B. Sc. Lidiya Shemotyuk und Dr. Monika Nendza
- 8 Umweltbundesamt Informationssystem Ökotoxikologie und Umweltqualitätsziele (ETOX): EQS DATASHEET: ENVIRONMENTAL QUALITY STANDARD: Dimoxystrobin, Imidacloprid, Flufenacet, Flurtamone, Imidacloprid, Nicosulfuron
- 9 Umweltprobenbank des Bundes. Internetseite: <https://www.umweltprobenbank.de/de/documents/profiles/analytes> - Aufgerufen am 02.11.2020

Einschätzung des vorhabenbedingten Eintrags von Stoffen nach Anlage 6 OGeV (2016)

Anl.	Nr.	CAS-Nr.	Stoff	Verwendung	Bewertung	Quelle
8	1	15972-60-8	Alachlor	Herbizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2
8	2	120-12-7	Anthracen	Basisstoff für die Herstellung von Schädlingsbekämpfungsmitteln und Gerbstoffen	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	3	1912-24-9	Atrazin	Herbizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2
8	4	71-43-2	Benzol	Lösungsmittel, Basis-Synthesestoff	In der Bauphase aus Lacken und sonstigen Betriebsmitteln (Anstriche von Schuten etc.), nur sehr geringes Eintragspotenzial, im Wasserkörper mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht nachweisbar	1
8	5	nicht anwendbar	Bromierte Diphenylether (BDE-Nr.: 28, 47, 99, 100, 153, 154)	Flammschutzmittel	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	6	7440-43-9	Cadmium und Cadmiumverbindungen	Rostschutz, Elektrodenmaterial in Akkumulatoren Seit 2011 in EU zum Löten und in PVC verboten	Lacke (Anstrich an Schiffen), aufgrund der geringen denkbaren Eintragsmenge aus der Lösung von Anstrichen bauzeitliche Belastung mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht messbar	3
8	6a	56-23-5	Tetrachlor-kohlenstoff	ehem. Textilreinigung, Feuerlöscher	Nur im Havariefall (als Löschmittel bei Bränden), kein vorhabensspezifisches Risiko	1
8	7	85535-84-8	C10-13 Chloralkane	Weichmacher, Flammschutzmittel	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	8	470-90-6	Chlorfen-vinphos	Insektizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2
8	9	2921-88-2	Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-Ethyl)	Insektizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2
8	9a		Summe Cyclodien Pestizide	Pestizide (nicht in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2
8	9a	309-00-2	Aldrin	Insektizid (nicht in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2

Anl.	Nr.	CAS-Nr.	Stoff	Verwendung	Bewertung	Quelle
8	9a	60-57-1	Dieldrin	Insektizid (nicht in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2
8	9a	72-20-8	Endrin	Insektizid, Rodentizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2
8	9a	465-73-6	Isodrin	Pestizid	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	9b	nicht anwendbar	DDT insgesamt (4,4-DDT, 2,4-DDT, 4,4-DDE, 4,4-DDD)	Insektizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2
8	9b	50-29-3	4,4-DDT	Insektizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2
8	10	107-06-2	1,2-Dichlorethan	Grundstoff zur Herstellung von Vinylchlorid	Auslösung von PVC-Materialien (z.B. Folien, Beschichtungen), die in Kontakt mit Wasser kommen, nur in sehr geringem Umfang denkbar, theoretisch denkbarer Eintrag durch Rücklösung mit Sicherheit im Wasser nicht nachweisbar	1
8	11	75-09-2	Dichlormethan	Lösungsmittel, Abbeizmittel für Lacke, Entfettungsmittel, Treibgas für Aerosole, Treibmittel bei der Herstellung von Schaumstoffen, Kältemittel in Kälteaggregaten, Extraktionsmittel für Koffein, Hopfenextrakte und Aromastoffe	In der Bauphase aus Betriebsmitteln, nur sehr geringes Eintragspotenzial, im Wasserkörper vermutlich nicht nachweisbar	1
8	12	117-81-7	Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	Weichmacher, Schädlingsbekämpfung (in Deutschland nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,4
8	13	330-54-1	Diuron	Herbizid, Photosynthesehemmer (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2
8	14	115-29-7	Endosulfan	Insektizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2
8	15	206-44-0	Fluoranthren	Zwischenprodukt bei der Herstellung Pharmazeutika	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	16	118-74-1	Hexachlorbenzol	Fungizid, seit 1981 in Deutschland nicht mehr zugelassen	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1

Anl.	Nr.	CAS-Nr.	Stoff	Verwendung	Bewertung	Quelle
8	17	87-68-3	Hexachlorbutadien	Hydraulikflüssigkeit, Lösungsmittel für Elastomere, hitzeübertragende Flüssigkeit, Kühlmittel in Transformatoren, Flüssigkeit für Gyroskope, Adsorptionsmittel für Gasverunreinigungen, Biozid; derzeit keine technische Bedeutung	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	18	608-73-1	Hexachlorcyclohexan (HCH)	Insektizid (nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	19	34123-59-6	Isoproturon	Herbizid (in Deutschland nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	20	7439-92-1	Blei und Bleiverbindungen	Akkumulatorenproduktion, Munitionsherstellung, Lötzinn	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	21	7439-97-6	Quecksilber und Quecksilberverbindungen	Elektro-, Elektronik-, Autoindustrie, Mess- und Pyrotechnik, chemische und pharmazeutische Industrie durch anthropogene Aktivitäten und natürliche Prozesse (Verwitterung, Verdunstung), Boden ist größter Hg-Reservoir	Eine Mobilisierung durch die Sedimententnahme bzw. Sedimentbewegung ist denkbar. Aufgrund der räumlichen und zeitlichen Befristung ist eine Konzentrationserhöhung mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen.	1
8	22	91-20-3	Naphthalin	PAK entstehen als unerwünschte Nebenprodukte bei unvollständigen Verbrennungsprozessen (Dieselruß)	Eintrag durch zusätzlichen Schiffsverkehr (aus Dieselmotoren) in der Bauphase denkbar. Mit Sicherheit liegt eine denkbare Erhöhung im Bereich der Schwankungsbreiten bzw. ist messtechnisch nicht nachweisbar.	1
8	23	7440-02-0	Nickel und Nickelverbindungen	Stahlindustrie (Nickellegierungen), Beschichtungen, Batterien. Natürlicher Eintrag durch Gesteinsverwitterung.	Eintrag durch Korrosion an Bauteilen (Spundwände) bzw. an Schiffen/Schuten in geringsten Mengen denkbar. Messbare Auswirkungen mit Sicherheit ausgeschlossen.	1

Anl.	Nr.	CAS-Nr.	Stoff	Verwendung	Bewertung	Quelle
8	24	84852-15-3	Nonylphenol (4-Nonylphenol)	Herstellung von Nonylphenoloxylat, daraus Tenside für Industrie-reiniger, Emulgator in Farben, Lacken, Klebstoffen Seit 2003 EU-weit besonders emissionsrelevante Anwendungen eingeschränkt oder verboten	In der Bauphase aus Anstrichen (Lacke) denkbar, nur sehr geringes Eintragspotenzial, Im Wasserkörper messtechnisch nicht nachweisbar.	1
8	25	nicht anwendbar	Octylphenol	Herstellung v. Octylphenoethoxylaten, daraus Tenside	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	26	608-93-5	Pentachlorbenzol	Zur Herstellung von Pflanzenschutz- und Desinfektionsmitteln	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	27	87-86-5	Pentachlorphenol	Biozid Seit PCP-Verbotsverordnung nicht mehr verwendet	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	28		Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	End- oder Zwischenprodukt chemische Industrie, in Abgasen bei der Verbrennung fossiler Energieträger	Eintrag durch zusätzlichen Schiffsverkehr (aus Dieselmotoren) in der Bauphase denkbar. Mit Sicherheit liegt eine denkbare Erhöhung im Bereich der Schwankungsbreiten bzw. ist messtechnisch nicht nachweisbar.	1
8	28	50-32-8	Benzo[a]pyren	Steinkohleteer, Aus der Verbrennung organischer Stoffe (Diesel etc.)	Eintrag durch zusätzlichen Schiffsverkehr (aus Dieselmotoren) in der Bauphase denkbar. Mit Sicherheit liegt eine denkbare Erhöhung im Bereich der Schwankungsbreiten bzw. ist messtechnisch nicht nachweisbar.	1
8	28	205-99-2	Benzo[b]fluoranthen	Entsteht durch unvollständige Verbrennung	Eintrag durch zusätzlichen Schiffsverkehr (aus Dieselmotoren) in der Bauphase denkbar. Mit Sicherheit liegt eine denkbare Erhöhung im Bereich der Schwankungsbreiten bzw. ist messtechnisch nicht nachweisbar.	1

Anl.	Nr.	CAS-Nr.	Stoff	Verwendung	Bewertung	Quelle
8	28	207-08-9	Benzo[k]-fluoranthen	Entsteht durch unvollständige Verbrennung	Eintrag durch zusätzlichen Schiffsverkehr (aus Dieselmotoren) in der Bauphase denkbar. Mit Sicherheit liegt eine denkbare Erhöhung im Bereich der Schwankungsbreiten bzw. ist messtechnisch nicht nachweisbar.	1
8	28	191-24-2	Benzo[g,h,i]-perylene	Entsteht durch unvollständige Verbrennung	Eintrag durch zusätzlichen Schiffsverkehr (aus Dieselmotoren) in der Bauphase denkbar. Mit Sicherheit liegt eine denkbare Erhöhung im Bereich der Schwankungsbreiten bzw. ist messtechnisch nicht nachweisbar.	1
8	28	193-39-5	Indeno[1,2,3-cd]-pyren	Entsteht durch unvollständige Verbrennung	Eintrag durch zusätzlichen Schiffsverkehr (aus Dieselmotoren) in der Bauphase denkbar. Mit Sicherheit liegt eine denkbare Erhöhung im Bereich der Schwankungsbreiten bzw. ist messtechnisch nicht nachweisbar.	1
8	29	122-34-9	Simazin	Herbizid seit 2003 nicht mehr zugelassen	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	29a	127-18-4	Tetrachlor-ethylen	Lösungsmittel in der Textil- und Metallindustrie, chemische Reinigung hohe Umweltmobilität	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
8	29b	79-01-6	Trichlor-ethylen	Lösungs- und Extraktionsmittel, Mineralogie (Schwerflüssigkeit)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3
8	30	(36643-28-4)	Tributylzinnverbindungen (Tributylzinn-Kation)	Biozid (seit 2006 in EU verboten), in Antifouling-Farben (seit 2003 in EU verboten), Holzschutzmitteln, Desinfektionsmitteln	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1

Anl.	Nr.	CAS-Nr.	Stoff	Verwendung	Bewertung	Quelle
8	31	12002-48-1	Trichlorbenzol	Zwischenprodukte für Pharmazeutika, Pflanzenschutzmittel, Farbstoffe und Schädlingsbekämpfungsmittel, Herbizide; Lösungsmittel für Lacke, Gummi, Wachse, Harze, Zusatz von Ölen und Schmiermitteln	Eintrag wenig wahrscheinlich (Lösung aus Ölen, Schmiermitteln, Lösungsmitteln), im Wasserkörper messtechnisch nicht nachweisbar	1
8	32	67-66-3	Trichlor-methan (Chloroform)	Lösungsmittel für Kautschuk, Harze, Fette, Öle; FCKW-Herstellung	Eintrag wenig wahrscheinlich (Lösung aus Ölen, Schmiermitteln, Lösungsmitteln), im Wasserkörper messtechnisch nicht nachweisbar	1
8	33	1582-09-8	Trifluralin	Bodenherbizid, in Deutschland keine Zulassung mehr	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	34	115-32-2	Dicofol	Pflanzenschutzmittel, Akarizid (in der EU nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2
8	35	1763-23-1	Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS)	Imprägnierungsmittel für Textilien; Verchromung von Metallen, Bestandteil von Farben, Lacken, Reinigungsmitteln; seit 2009 in Stockholmer Konvention (Beschränkung v. Produktion u. Anwendung)	Eintrag wenig wahrscheinlich (Lösung aus Ölen, Schmiermitteln, Lösungsmitteln), im Wasserkörper messtechnisch nicht nachweisbar	1
8	36	124495-18-7	Quinoxifen	Pflanzenschutzmittel Genehmigung in Deutschland nicht mehr verlängert	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	37		Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen	entstehen bei Verbrennungsprozessen PCB seit 1989 in D verboten.	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	5
8	38	74070-46-5	Aclonifen	Herbizid (in Deutschland zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	39	42576-02-3	Bifenox	Kontaktherbizid (in Deutschland zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	40	28159-98-0	Cybutryn (Irgarol)	Pestizid, Biozid, Algizid in Schiffsanstrichen (seit 2017 nicht mehr in der EU zugelassen)	Als Antifouling-Wirkstoff in Betriebsphase geringes Eintragspotenzial, im Wasserkörper vermutlich nicht nachweisbar	3
8	41	52315-07-8	Cypermethrin	Insektizid (in der EU zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1

Anl.	Nr.	CAS-Nr.	Stoff	Verwendung	Bewertung	Quelle
8	42	62-73-7	Dichlorvos	Pestizid, Biozid, Insektizid (Kontakt und Fraßgift) (nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1,2
8	43		Hexabrom-cyclododecan (HBCDD)	Flammschutzmittel	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	44	76-44-8/1024-57-3	Heptachlor und Heptachlor-epoxid	Pflanzenschutzmittel, Insektizid (Fraß- und Kontaktgift) (nicht zugelassen)	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	1
8	45	886-50-0	Terbutryn	Pestizid, Biozid, Algizid Als Pflanzenschutzmittel in Deutschland seit 1997 nicht mehr zugelassen	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	6
8	46		Nitrat	Düngemittel	Ein vorhabenbedingter Eintrag ist ausgeschlossen	3

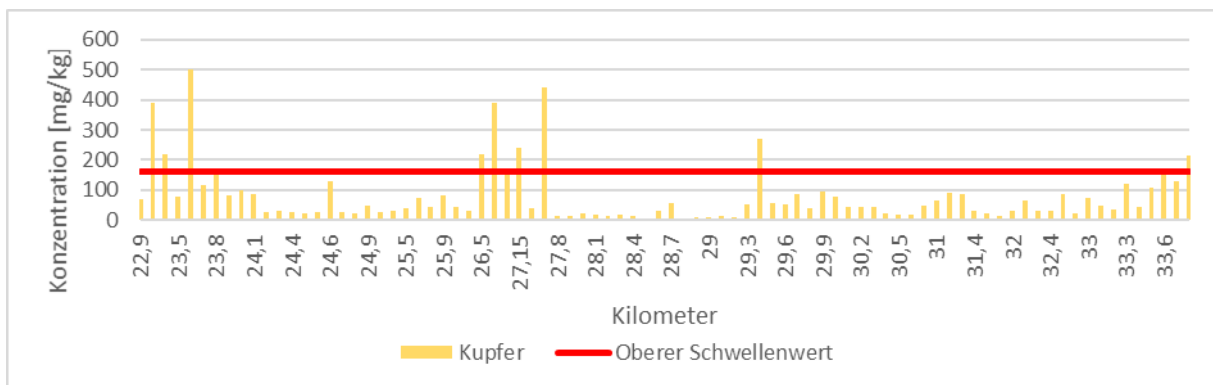
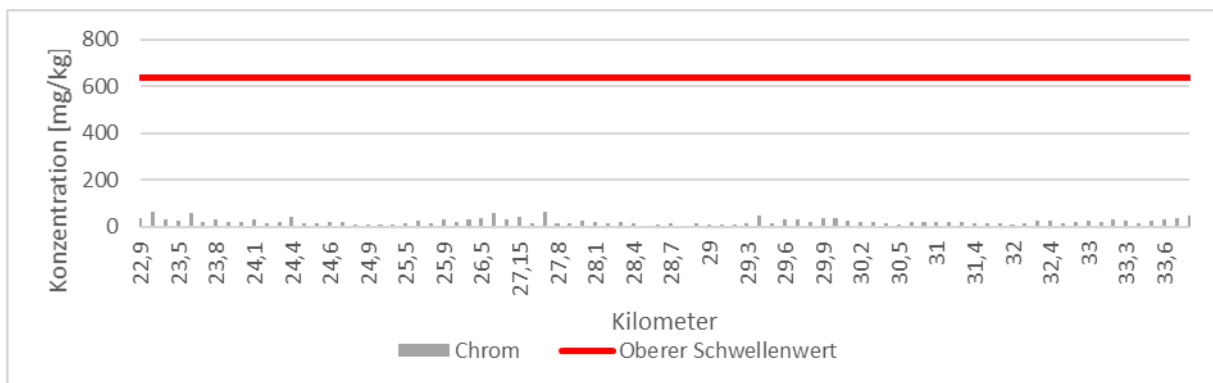
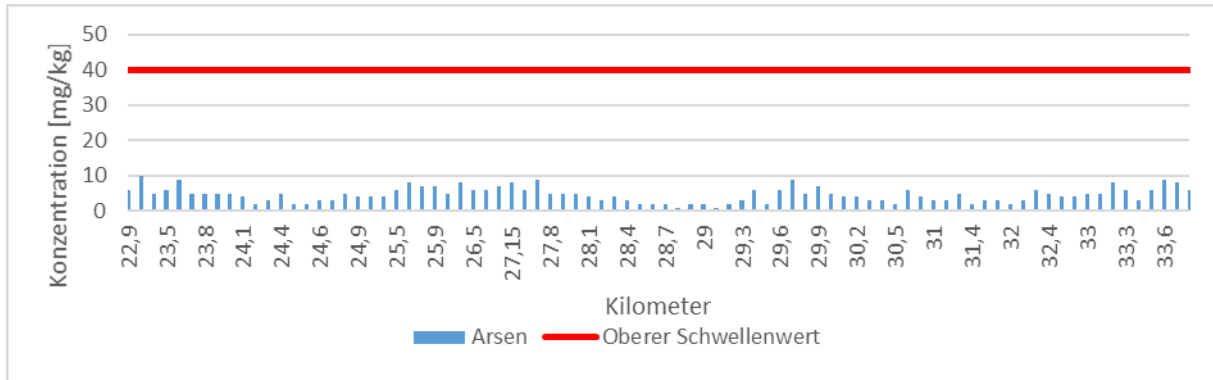
Quellen:

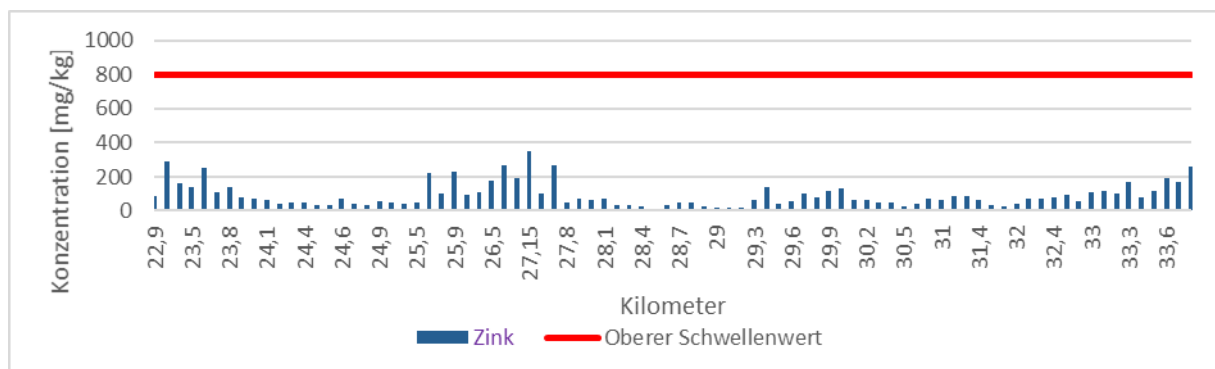
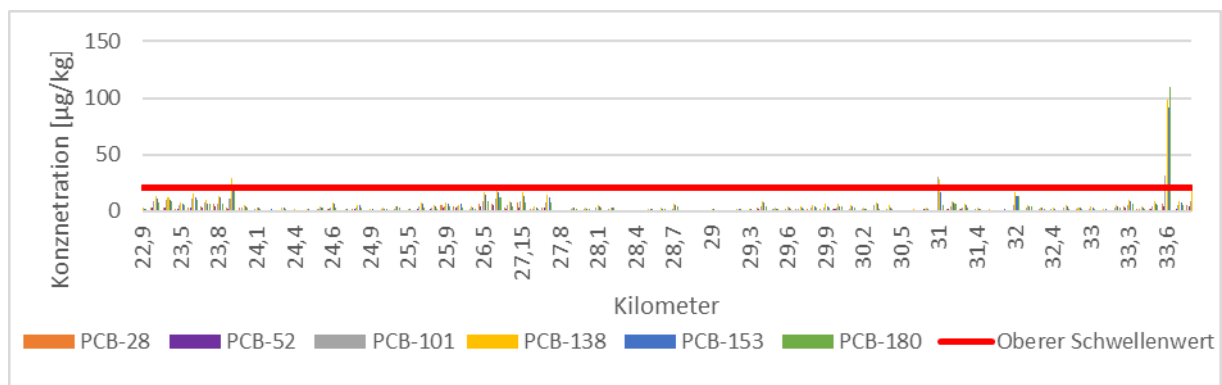
- 1 Umweltprobenbank des Bundes. Internetseite: <https://www.umweltprobenbank.de/de/documents/profiles/analytes> - Aufgerufen am 02.11.2020
- 2 EU Pesticide database URL: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.selection&language=DE> – Aufgerufen am 02.11.2020
- 3 Chemieportal. URL: <http://www.chemie.de/lexikon/> - Aufgerufen am 17.04.2019
- 4 Umweltbundesamt. Zulassung/ Beschränkung. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/erste-zulassung-unter-reach-beschlossen#zulassungsverfahren> – Aufgerufen am 02.11.2020
- 5 Umweltbundesamt. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/dioxine#textpart-1> - Aufgerufen am 17.04.2019.
- 6 Umweltbundesamt. Biozide in Gewässern: Eintragspfade und Information zur Belastungssituation und deren Auswirkungen. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3811.pdf> - Aufgerufen am 02.11.2020

Anhang 2: Diagramme Schadstoffkonzentrationen aus dem Sedimentgutachten im Vergleich mit dem oberen Schwellenwert

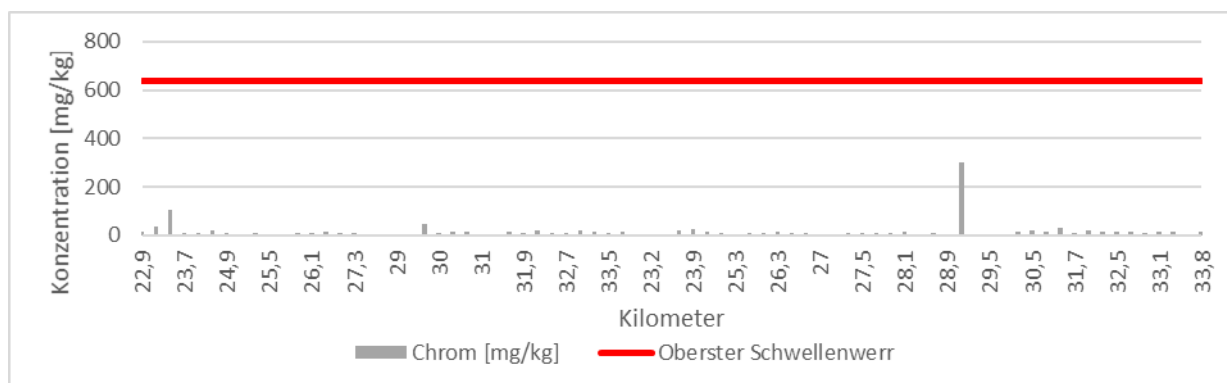
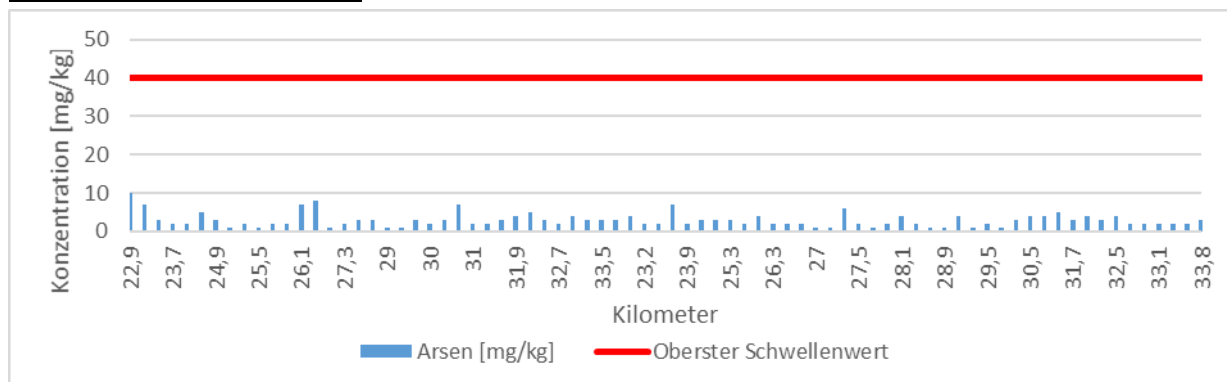
Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV (2016)

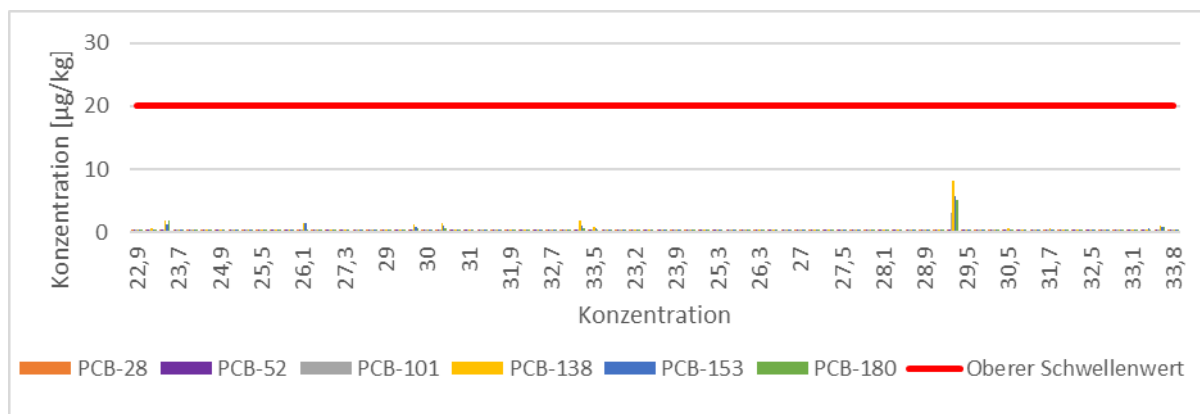
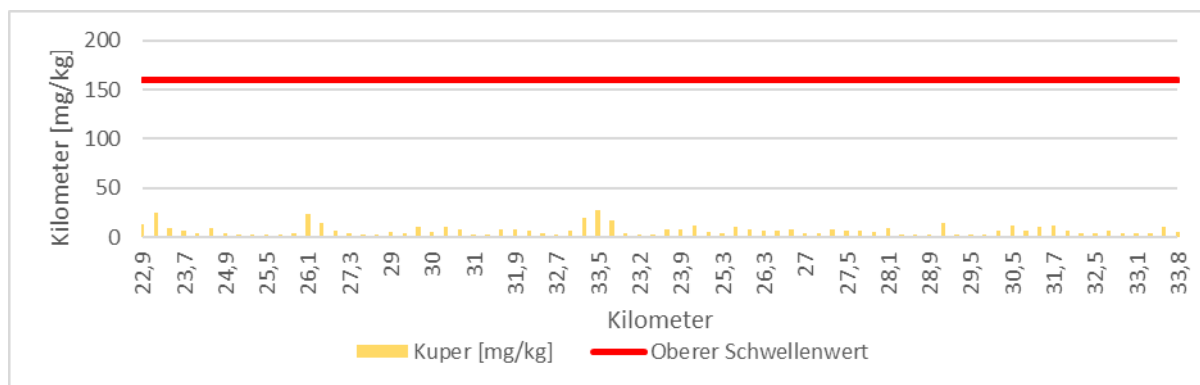
Bagger-Proben:





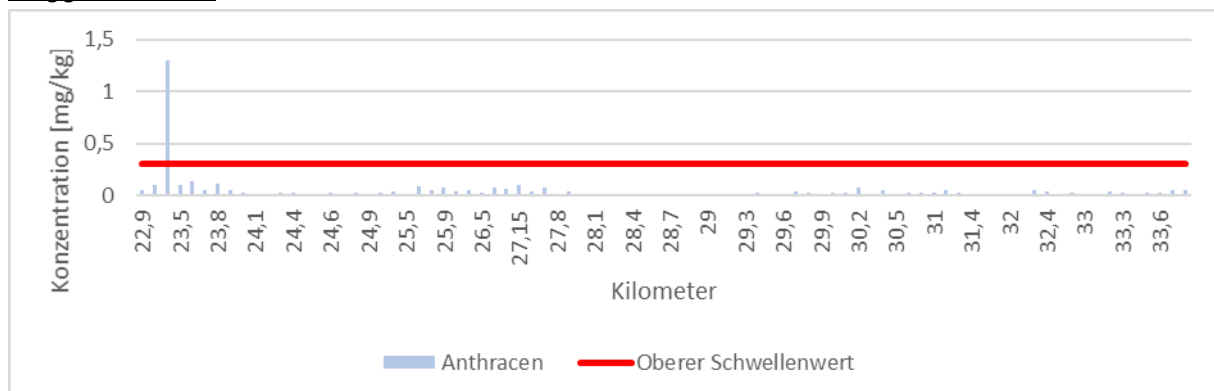
Rammkernsonden-Proben:

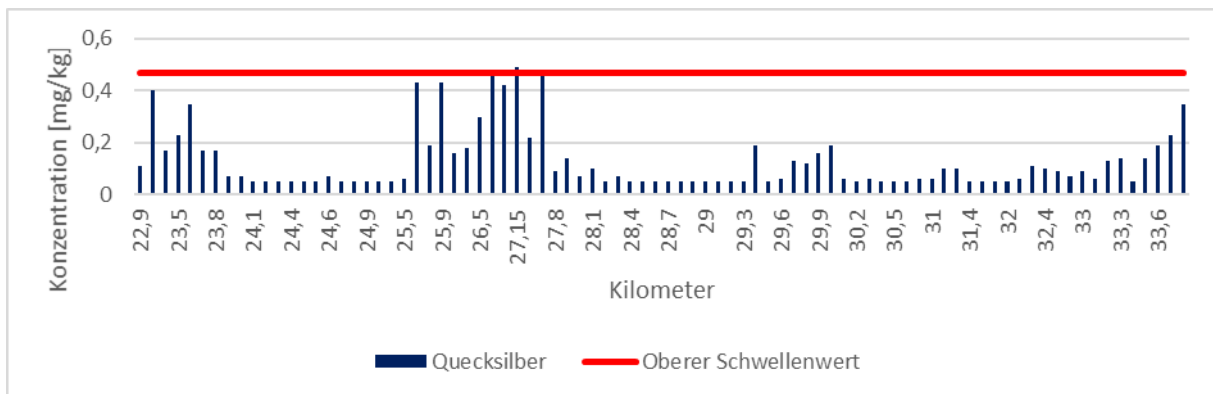
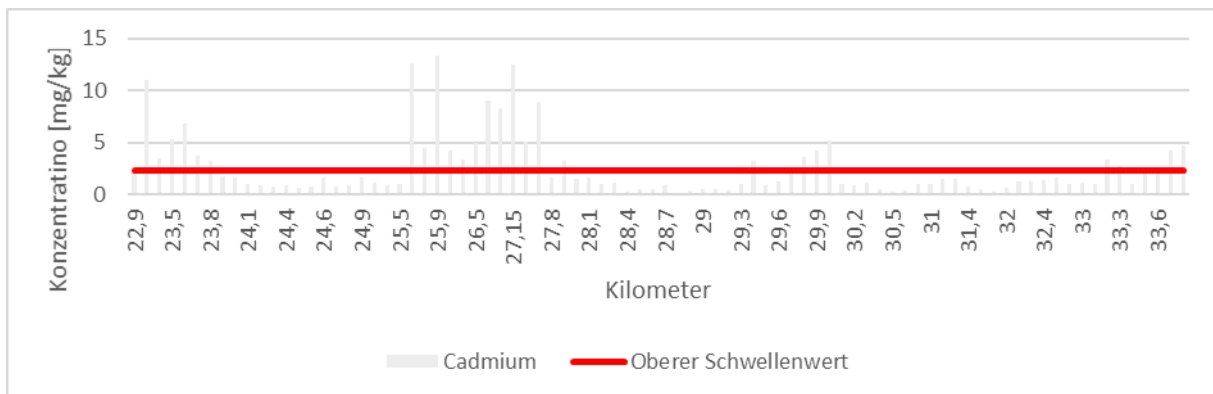
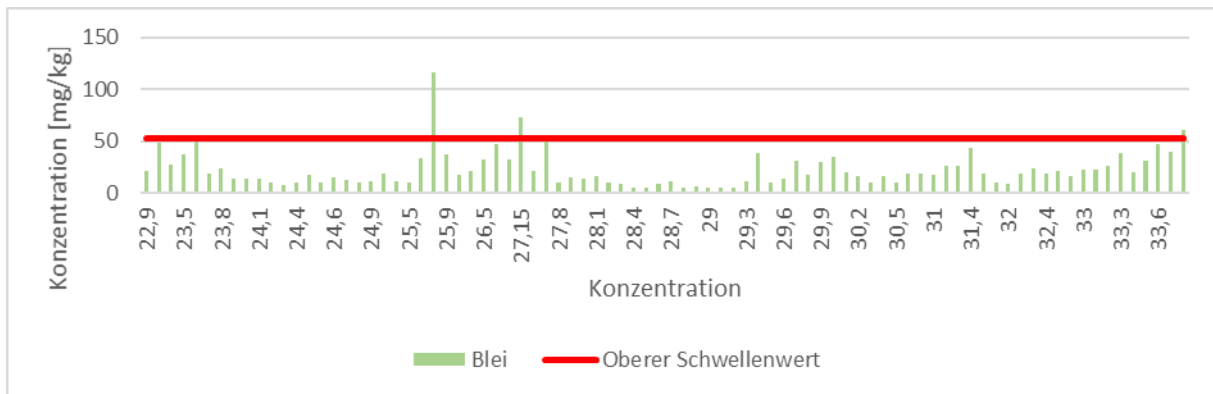




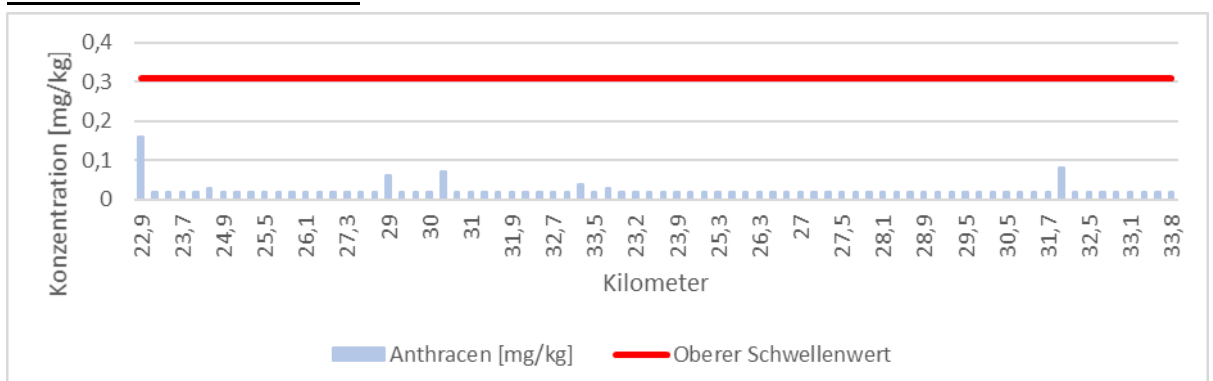
Schadstoffe nach Anlage 8 OGeV (2016)

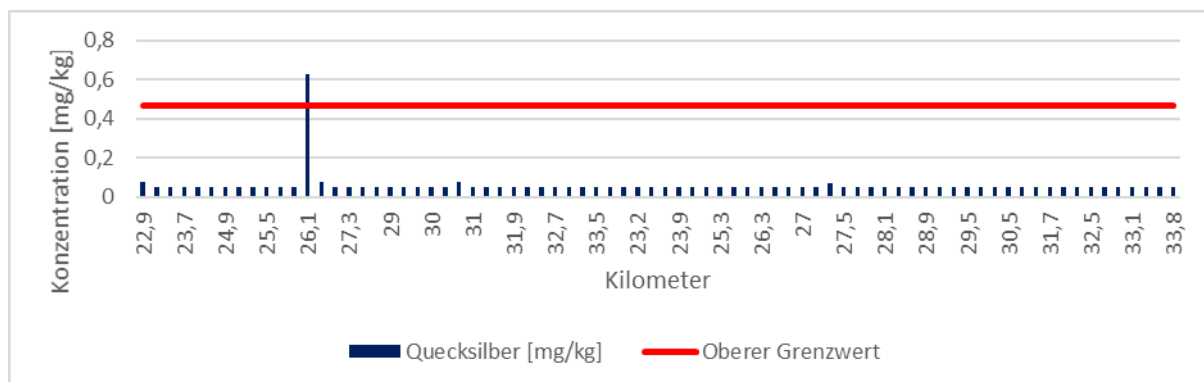
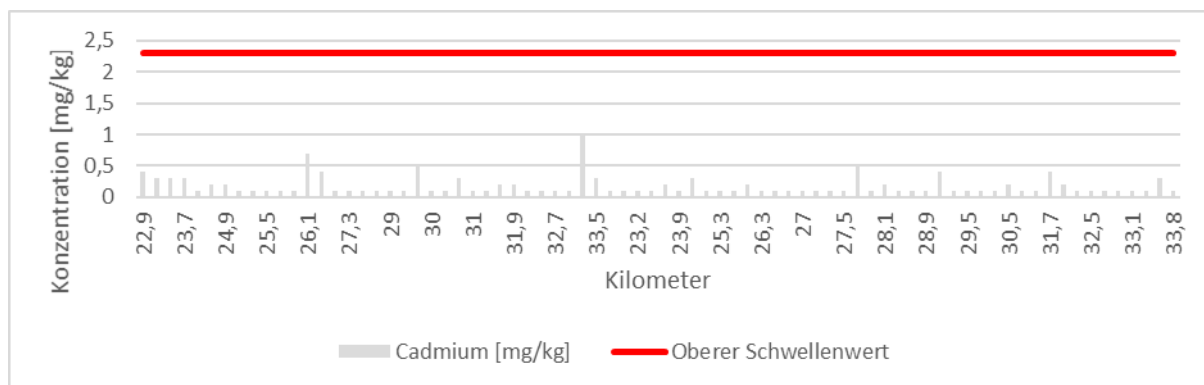
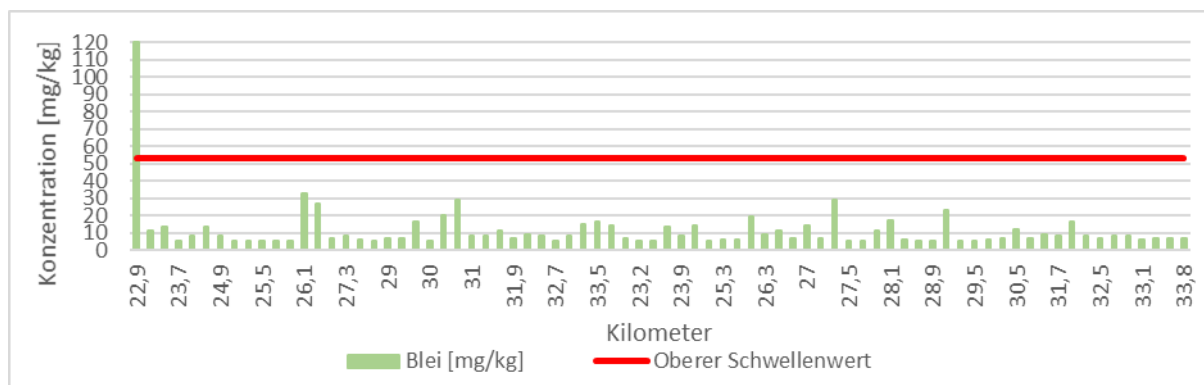
Bagger-Proben:



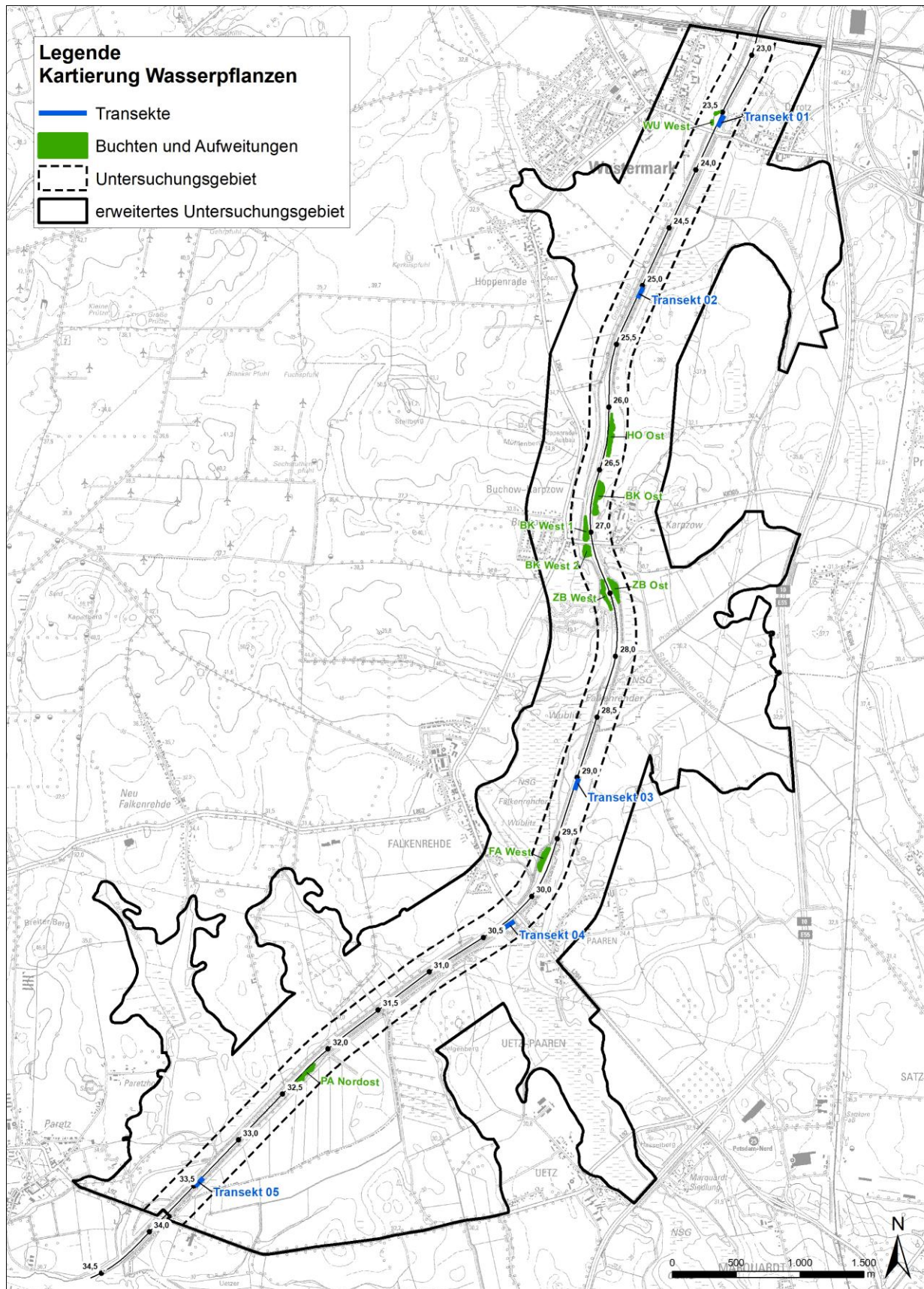


Rammkernsonden-Proben:



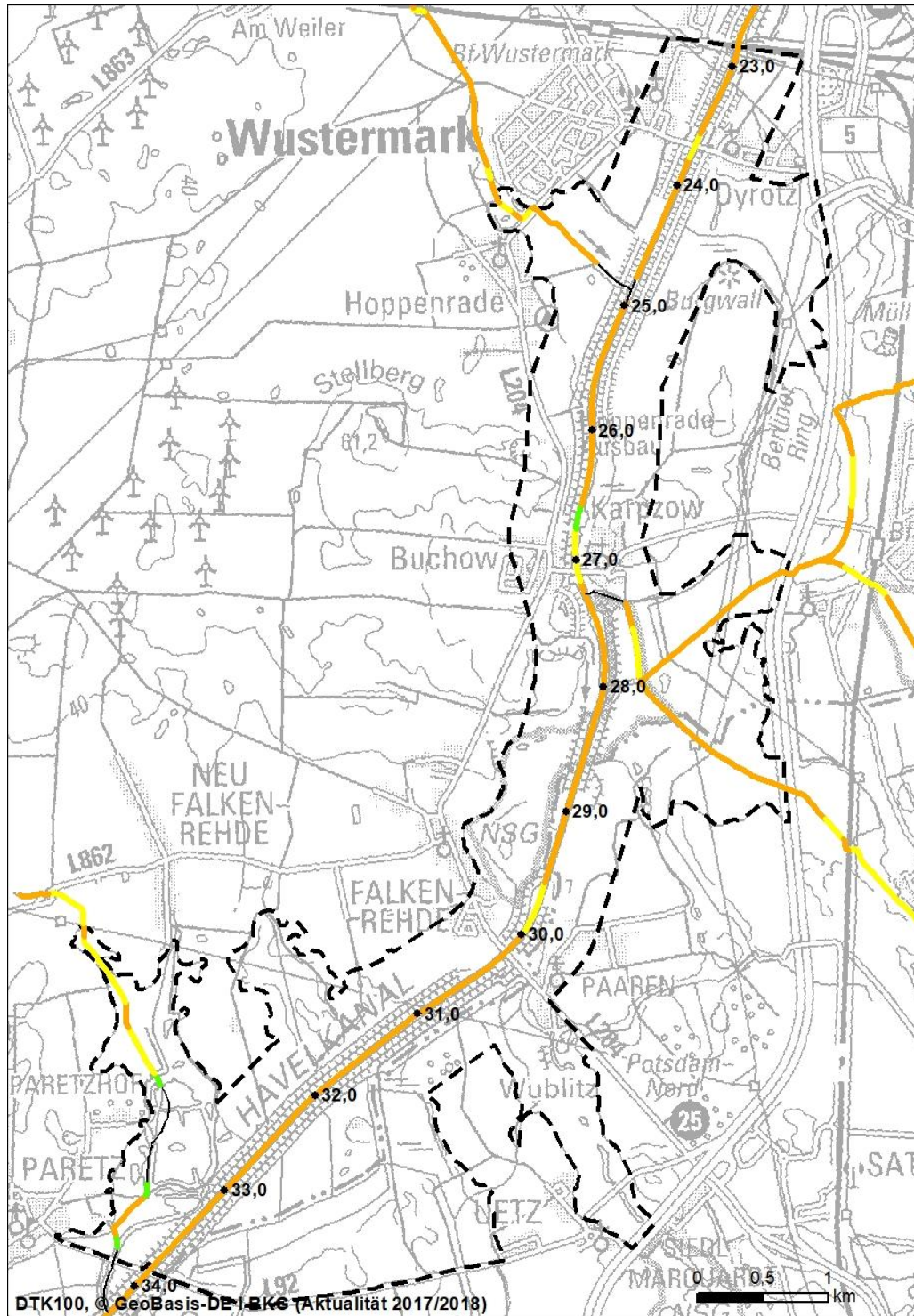


Anhang 3: Kartierung Makrophyten vom 22.08.2019



Anhang 4: Strukturgütedaten IHU 2022 (Stand der Kartierung Herbst 2014 bis Frühjahr 2015)

Gesamt-Strukturgüte

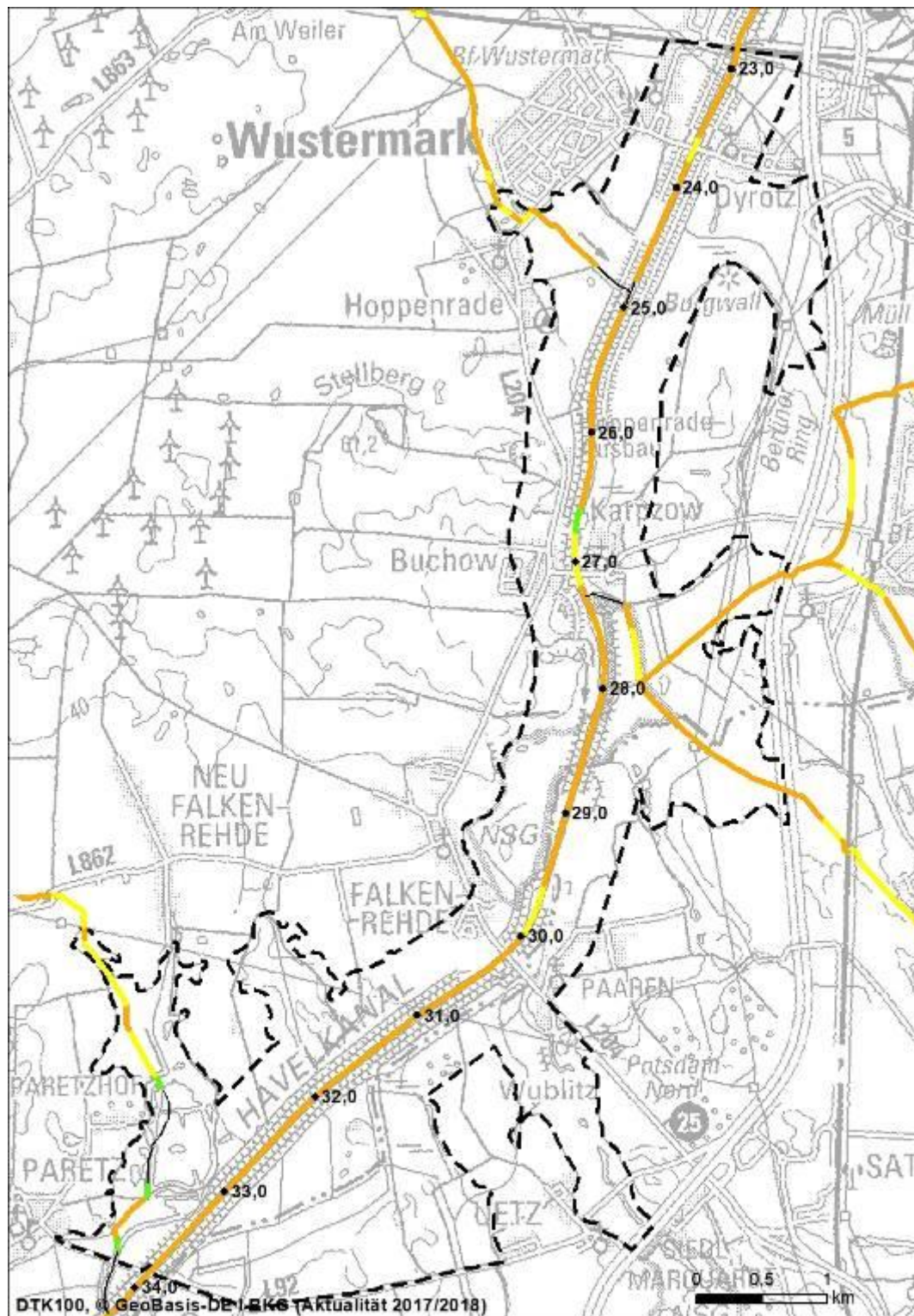


Laufentwicklung

unverändert	deutlich verändert	vollständig verändert
gering verändert	stark verändert	keine Angaben
mäßig verändert	sehr stark verändert	

Quelle: IHU Goologie und Analytik GmbH, Stand: Herbst 2014 bis Frühjahr 2015

Laufentwicklung

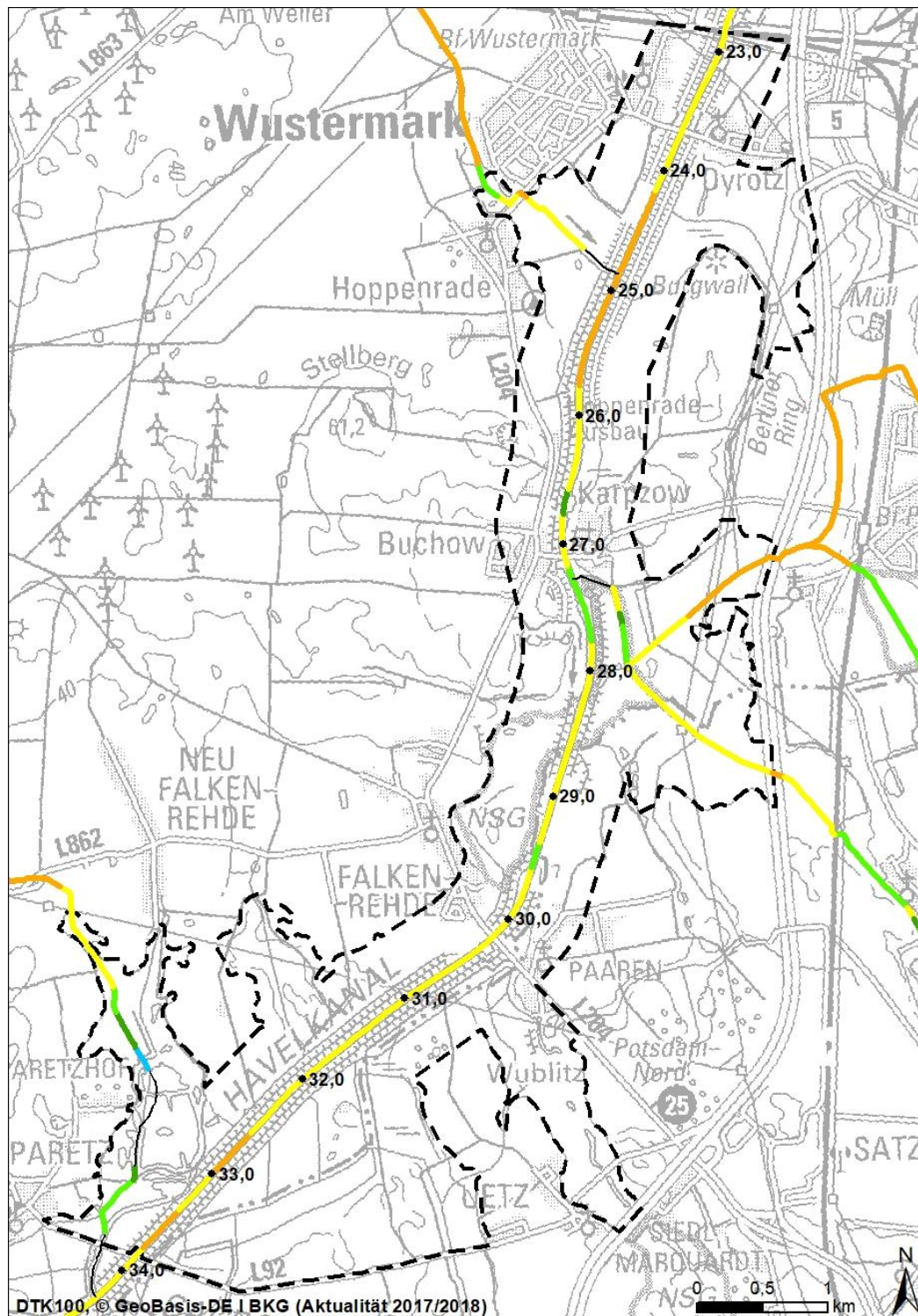


Laufentwicklung

— unverändert	— deutlich verändert	— vollständig verändert
— gering verändert	— stark verändert	— keine Angaben
— mäßig verändert	— sehr stark verändert	

Quelle: IHU Geologie und Analytik GmbH, Stand: Herbst 2014 bis Frühjahr 2015

Querprofil

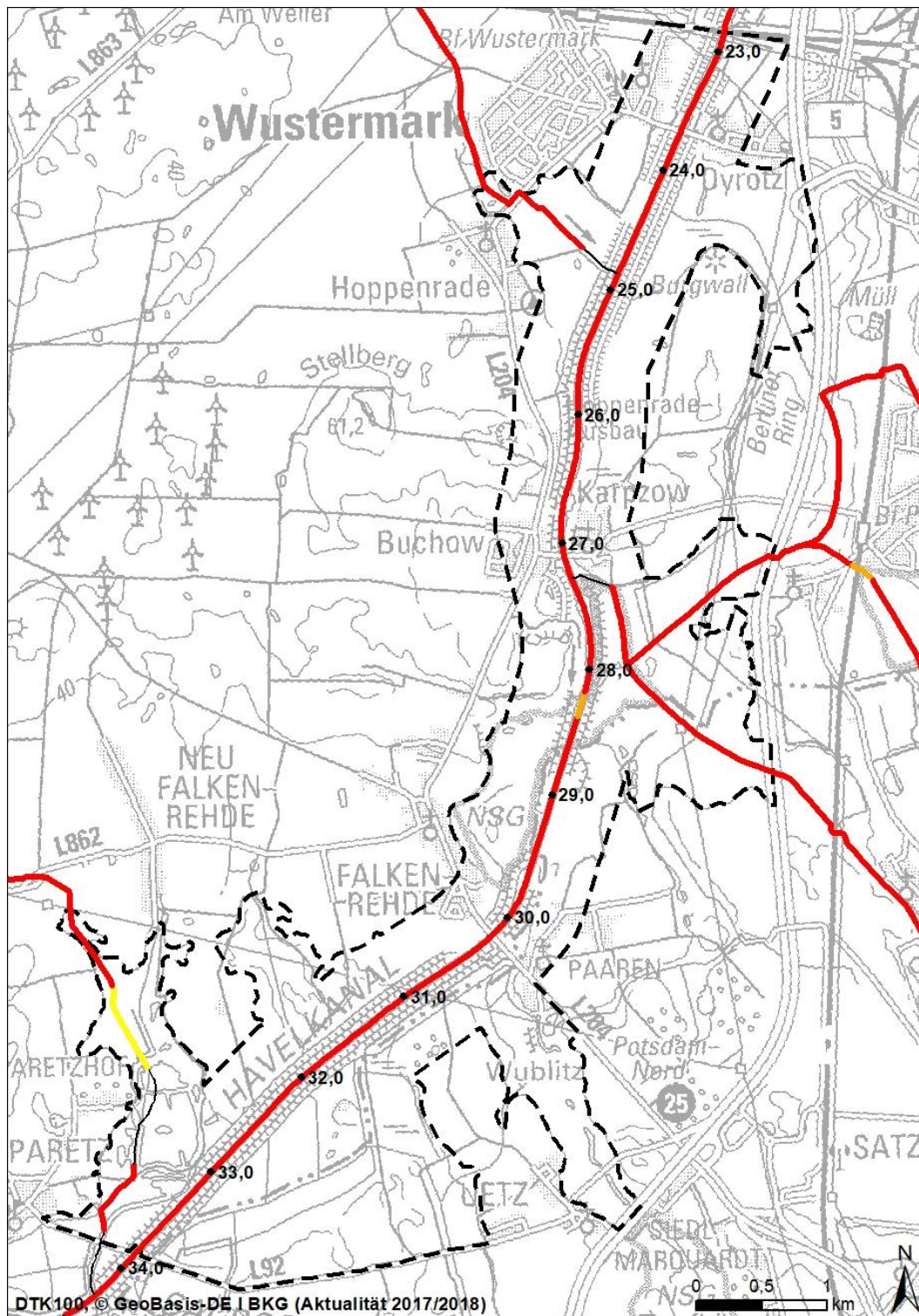


Querprofil

unverändert	deutlich verändert	vollständig verändert
gering verändert	stark verändert	keine Angaben
mäßig verändert	sehr stark verändert	

Quelle: IHU Geologie und Analytik GmbH, Stand: Herbst 2014 bis Frühjahr 2015

Längsprofil

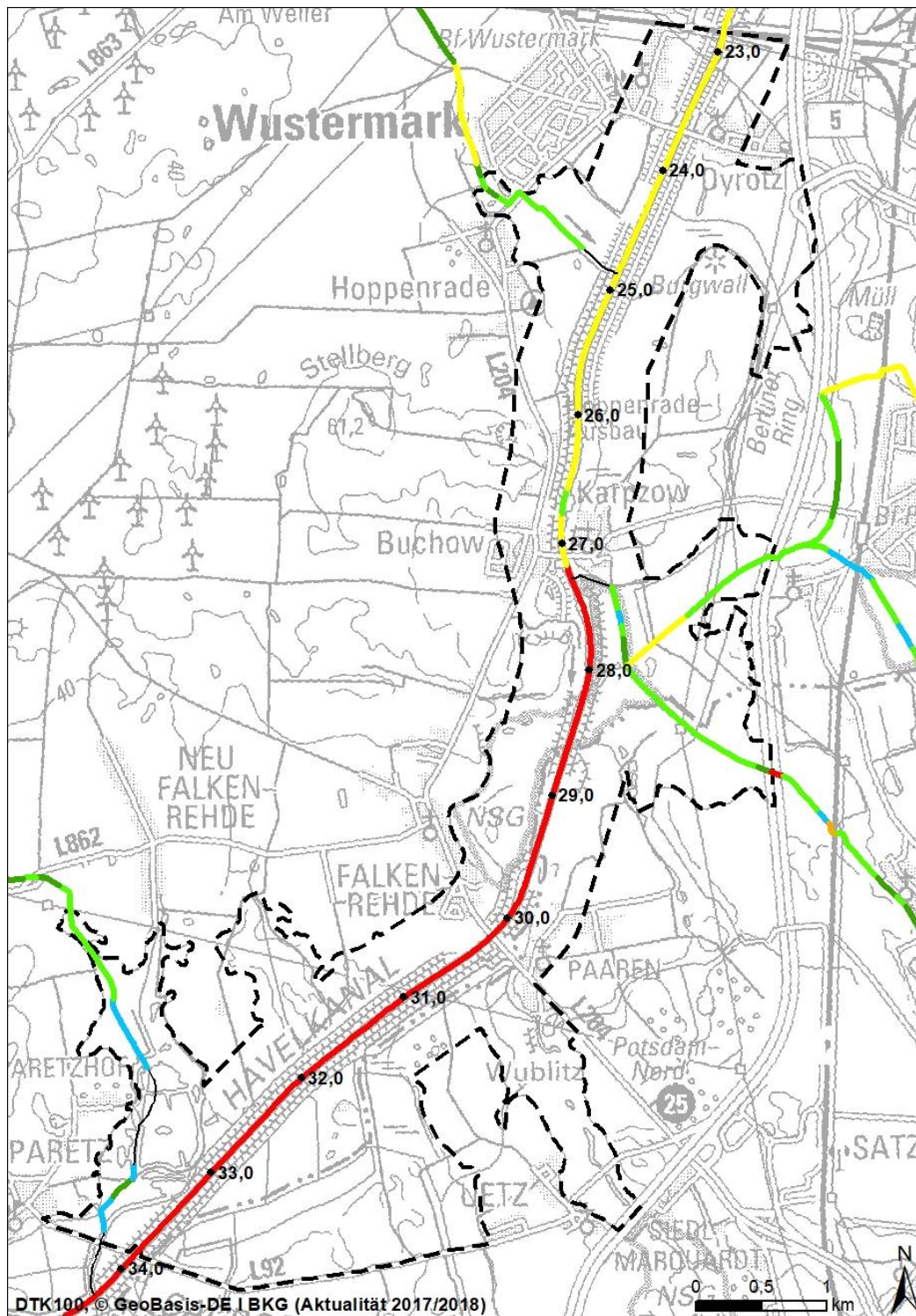


Längsprofil

unverändert	deutlich verändert	vollständig verändert
gering verändert	stark verändert	keine Angaben
mäßig verändert	sehr stark verändert	

Quelle: IHU Goologie und Analytik GmbH, Stand: Herbst 2014 bis Frühjahr 2015

Sohlstruktur

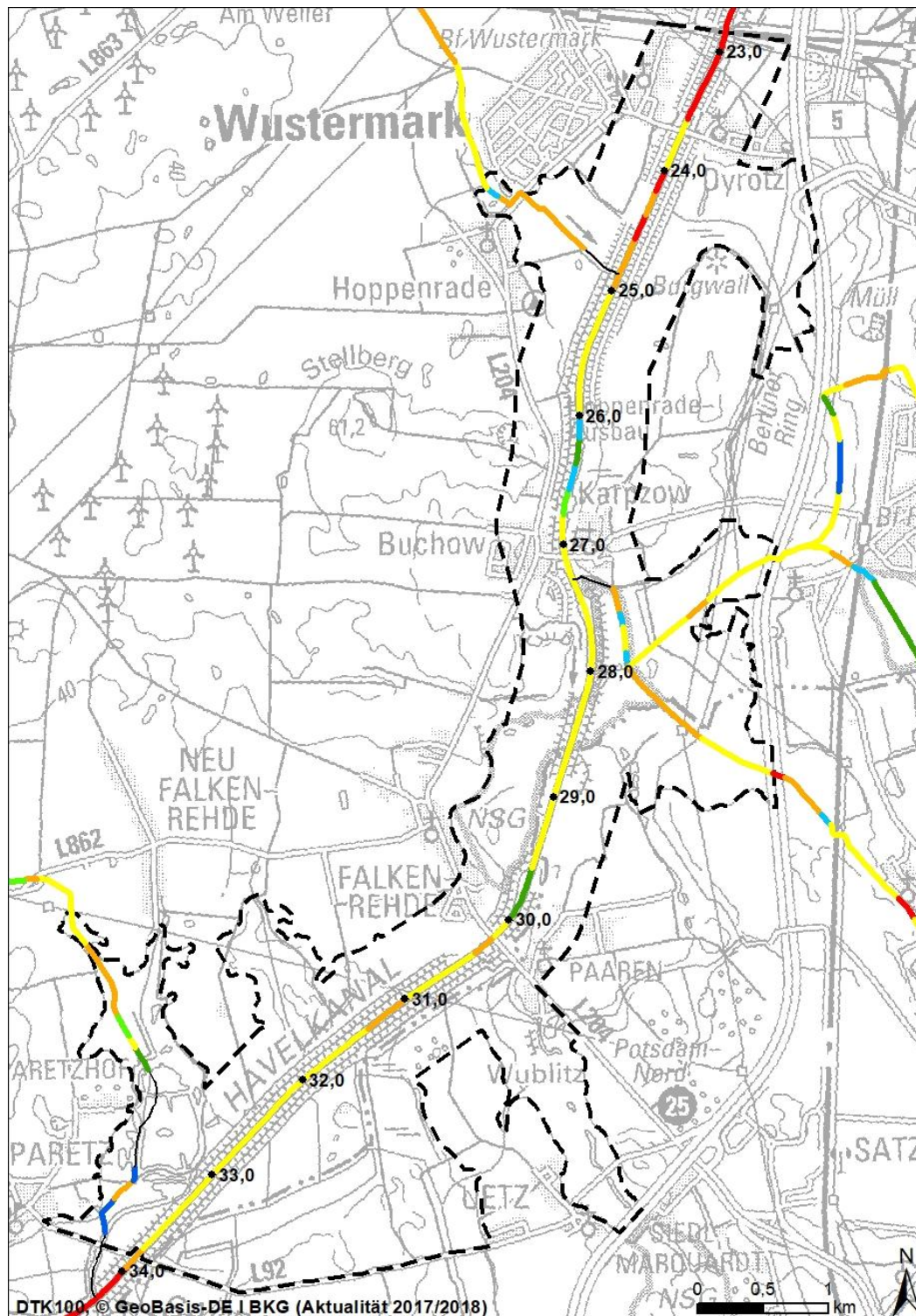


Sohlstruktur

unverändert	deutlich verändert	vollständig verändert
gering verändert	stark verändert	keine Angaben
mäßig verändert	sehr stark verändert	

Quelle: IHU Goeloge und Analytik GmbH, Stand: Herbst 2014 bis Frühjahr 2015

Uferstruktur

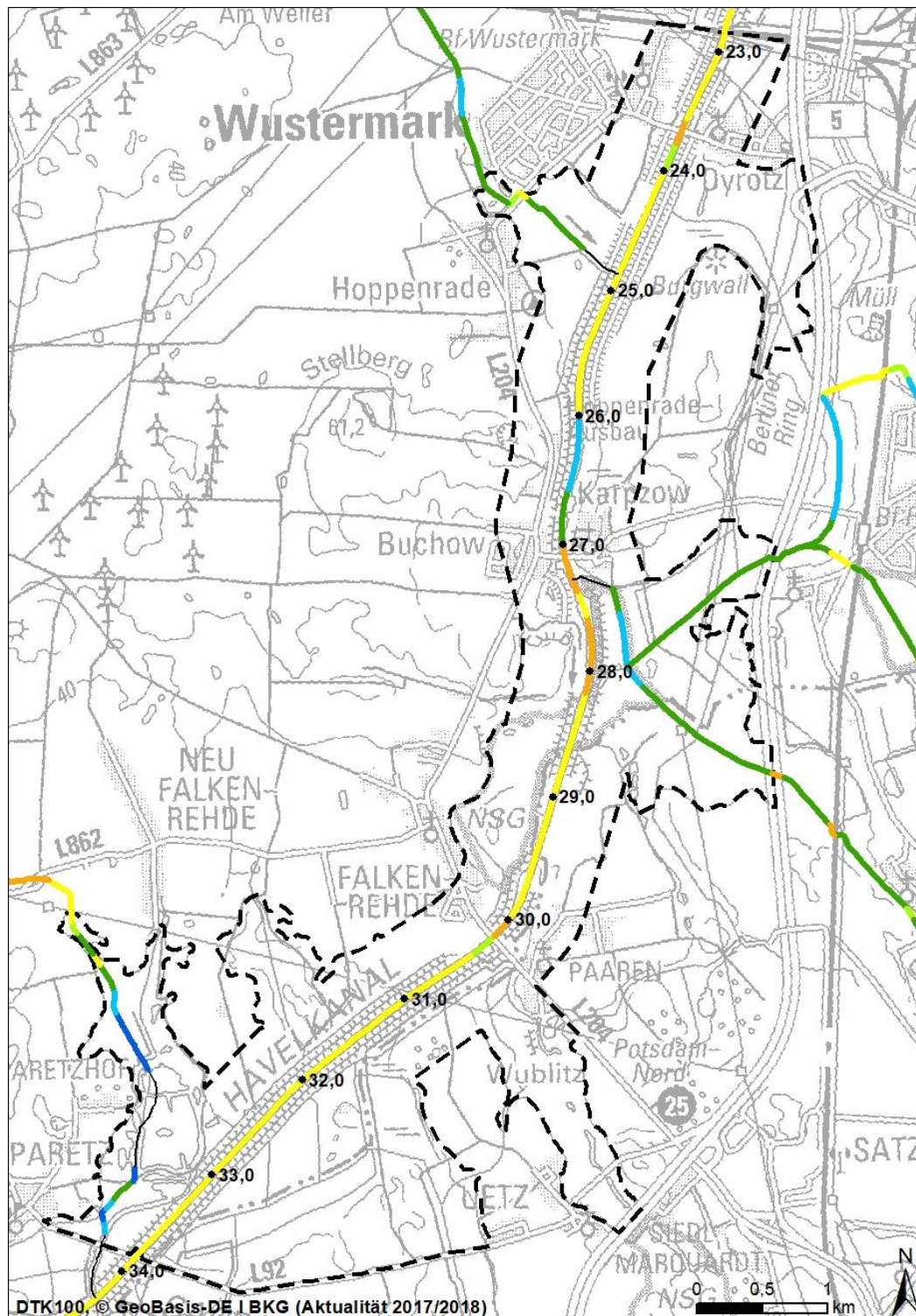


Uferstruktur

unverändert	deutlich verändert	vollständig verändert
gering verändert	stark verändert	keine Angaben
mäßig verändert	sehr stark verändert	

Quelle: IHU Geologie und Analytik GmbH, Stand: Herbst 2014 bis Frühjahr 2015

Umfeld



Umfeld

— unverändert	— deutlich verändert	— vollständig verändert
— gering verändert	— stark verändert	— keine Angaben
— mäßig verändert	— sehr stark verändert	

Quelle: IHU Geologie und Analytik GmbH, Stand: Herbst 2014 bis Frühjahr 2015

Strukturgüte-Bewertung im Vorhabenbereich

Farbskala							
Indexspanne	1,0 - 1,7	1,8 - 2,6	2,7 - 3,5	3,6 - 4,4	4,5 - 5,3	5,4 - 6,2	6,3 - 7,0
Bezeichnung	unverändert	gering verändert	mäßig verändert	deutlich verändert	stark verändert	sehr stark verändert	vollständig verändert

Abschnitt	Laufentwicklung	Längsprofil	Querprofil	Sohlstruktur	Uferstruktur	Umfeld	Sohle	Ufer	Land	Strukturgüte
9	5,5	7,0	5,2	7,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	6,0
10	5,5	7,0	5,8	7,0	5,3	5,0	6,0	6,0	5,0	6,0
11	5,5	7,0	5,8	7,0	5,3	4,8	6,0	6,0	5,0	6,0
12	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	4,8	6,0	5,0	5,0	6,0
13	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	4,9	6,0	5,0	5,0	6,0
14	5,5	7,0	5,8	7,0	5,3	4,9	6,0	6,0	5,0	6,0
15	5,5	7,0	5,8	7,0	5,3	5,0	6,0	6,0	5,0	6,0
16	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0
17	5,5	7,0	4,5	7,0	4,7	4,8	6,0	5,0	5,0	6,0
18	5,5	7,0	5,2	7,0	4,7	4,8	6,0	5,0	5,0	6,0
19	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	4,5	6,0	5,0	4,0	6,0
20	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	4,5	6,0	5,0	4,0	6,0
21	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	4,5	6,0	5,0	4,0	6,0
22	5,5	7,0	5,2	7,0	5,7	4,5	6,0	5,0	4,0	6,0
23	5,5	7,0	5,2	7,0	5,7	4,5	6,0	5,0	4,0	6,0
24	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	4,5	6,0	5,0	4,0	6,0
25	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	4,8	6,0	5,0	5,0	6,0
26	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	4,8	6,0	5,0	5,0	6,0
27	5,5	7,0	5,2	7,0	6,0	4,2	6,0	6,0	4,0	6,0

Abschnitt	Laufentwicklung	Längsprofil	Querprofil	Sohlstruktur	Uferstruktur	Umfeld	Sohle	Ufer	Land	Strukturgüte
28	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	5,6	6,0	5,0	6,0	6,0
29	4,8	7,0	4,5	7,0	3,3	5,1	6,0	4,0	5,0	5,0
30	4,8	7,0	4,5	7,0	3,3	5,0	6,0	4,0	5,0	5,0
31	5,5	7,0	4,0	7,0	5,3	5,1	6,0	5,0	5,0	6,0
32	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0
33	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	5,1	6,0	5,0	5,0	6,0
34	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0
35	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	5,1	6,0	5,0	5,0	6,0
36	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	5,1	6,0	5,0	5,0	6,0
37	5,5	6,0	5,2	7,0	5,3	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0
38	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	5,4	6,0	5,0	5,0	6,0
39	5,5	7,0	5,2	7,0	5,3	5,6	6,0	5,0	6,0	6,0
40	5,5	7,0	4,0	7,0	5,3	5,4	6,0	5,0	5,0	6,0
41	5,5	7,0	4,0	7,0	5,3	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0
42	5,5	7,0	4,0	7,0	5,3	5,4	6,0	5,0	5,0	6,0
43	5,0	7,0	4,5	5,0	5,3	5,5	6,0	5,0	6,0	5,0
44	4,8	7,0	5,2	5,0	5,3	3,2	6,0	5,0	3,0	5,0
45	4,2	7,0	3,2	4,3	4,0	2,8	5,0	4,0	3,0	4,0
46	5,5	7,0	4,8	5,0	2,3	2,5	6,0	4,0	2,0	5,0
47	5,5	7,0	4,8	5,0	2,7	2,5	6,0	4,0	2,0	5,0
48	5,5	7,0	4,8	5,0	2,3	2,5	6,0	4,0	2,0	5,0
49	5,5	7,0	5,2	5,0	4,7	4,8	6,0	5,0	5,0	5,0
50	5,5	7,0	5,5	5,0	4,7	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
51	5,5	7,0	5,5	5,0	4,7	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
52	5,5	7,0	5,5	5,0	5,3	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0
53	5,5	7,0	5,5	5,0	5,3	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0

Abschnitt	Laufentwicklung	Längsprofil	Querprofil	Sohlstruktur	Uferstruktur	Umfeld	Sohle	Ufer	Land	Strukturgüte
54	0,0	7,0	5,5	5,0	6,0	4,8	0,0	6,0	5,0	0,0
55	5,5	7,0	5,5	5,0	6,0	4,8	6,0	6,0	5,0	6,0
56	5,5	7,0	5,5	5,0	6,3	4,8	6,0	6,0	5,0	6,0
57	5,5	7,0	5,5	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	6,0
58	5,5	7,0	5,2	5,0	6,3	4,5	6,0	6,0	4,0	6,0
59	5,5	7,0	5,2	5,0	5,3	4,2	6,0	5,0	4,0	5,0
60	5,0	7,0	5,2	5,0	5,3	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0
61	5,5	7,0	5,2	5,0	7,0	5,1	6,0	6,0	5,0	6,0
62	5,5	7,0	5,2	5,0	6,3	5,0	6,0	6,0	5,0	6,0
63	5,5	7,0	4,8	5,0	6,3	4,6	6,0	6,0	5,0	6,0
64	5,5	7,0	5,2	5,0	6,3	4,9	6,0	6,0	5,0	6,0
Gesamt	5,4	7,0	5,1	6,2	5,2	4,7	6,0	5,2	4,7	5,8