



Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
Wasserstraßen-Neubauamt Helmstedt

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

Planfeststellungsverfahren
Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg
UHW-km 54,250 – 55,400 und
UHW-km 55,680 – 56,200

UVP-Bericht

Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen
des Vorhabens nach § 16 UVPG

Erläuterungsbericht

September 2025

Stand: 4. September 2025

Wasserstraßen-Neubauamt Helmstedt,
Helmstedt, den

gez. Riekenberg

Sven Riekenberg

-Leitender Technischer Regierungsdirektor -

Vorhabensträger: Wasserstraßen-Neubauamt Helmstedt
Walbecker Straße 23b
38350 Helmstedt

Planfeststellungsbehörde: Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Bearbeitung:  **Ökologie & Landschaftsplanung GmbH**

Keplerstr. 4
37085 Göttingen
Tel.: 0551 – 540 41
E-Mail: info@triops.eu
www.triops.eu

Projektkoordination:	Detlev Hildenhagen Ulrich Walger	Dipl.- Biol. Dipl.- Ing.
Sachbearbeitung:	Ulrich Walger Dr. Ralf Baufeld Hanna Dreetz Peter Gropengießer Detlev Hildenhagen Hanna Kaldenbach	Dipl.- Ing. Dipl.- Biol. Dipl.- Ing. Dipl.- Biol. Dipl.- Biol. M.Sc. Ökologie
Technische Bearbeitung	Ulrich Walger Hanna Kaldenbach	Dipl.- Ing. M.Sc. Ökologie

Göttingen, 4. September 2025

Dipl.-Ing. Ulrich Walger

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Anlass und Zielstellung	1
1.2	Rechtliche Grundlage	1
1.2.1	Umweltverträglichkeitsprüfung.....	1
1.2.2	Berücksichtigung des Klimaschutzgesetzes (KSG)	2
1.3	Lage des Vorhabens im Raum.....	4
1.4	Geschichtliche Entwicklung.....	4
1.5	Größe des Untersuchungsgebietes.....	5
2	Methodisches Konzept	5
3	Beschreibung des Vorhabens.....	6
3.1	Beschreibung der geplanten Baumaßnahmen	6
3.2	Ermittlung der Wirkfaktoren.....	16
3.2.1	Offensichtlich nicht konflikträchtige Wirkungen des Bauvorhabens.....	17
3.2.2	Potenzielle baubedingte Wirkungen	18
3.2.3	Potenzielle anlagebedingte Wirkungen.....	19
3.2.4	Potenzielle betriebsbedingte Wirkungen.....	20
3.2.5	Über die Untersuchungsgebiete hinausgehende Wirkungen	21
3.3	Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen	22
3.4	Merkmale zur Vermeidung und Verminderung erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen	22
3.5	Planungsalternativen	24
3.5.1	Umweltbezogener Alternativenvergleich zur Lage der Gefahrgutliegestelle im UVH	24
3.5.2	Böschungsgestaltung des südlichen Ufers des OVH	37
4	Planungs- und Untersuchungsraum	37
4.1	Untersuchungsrahmen und Untersuchungsgebiet	37
4.2	Naturräumliche Gegebenheiten	38
4.3	Flächennutzungen	39
4.4	Schutzgebiete nach Naturschutzrecht.....	41
4.5	Gesetzlich geschützte Teile von Natur und Landschaft.....	42
4.6	Bestehende Kompensationsflächen.....	42
4.7	Baum- und Gehölzschutzsatzungen	43
4.8	Sonstige Schutzgebiete	43
4.9	Planerische Vorgaben.....	43
4.9.1	Landesplanung.....	43
4.9.2	Landschaftsrahmenplan	48
4.9.3	Kommunale Planungen	49
4.9.4	Natura 2000	54
4.9.5	Wasserrahmenrichtlinie	54
4.9.6	Weitere Planungen.....	54

5	Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes der Schutzgüter.....	56
5.1	Datenquellen.....	56
5.2	Gebietsbezogener Referenzzustand.....	58
5.3	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	60
5.3.1	Gesundheit und Wohlbefinden.....	60
5.3.2	Freizeit und Erholung	64
5.3.3	Wohnen.....	68
5.3.4	Zusammenfassende Bewertung	69
5.4	Schutzgut Tiere.....	70
5.4.1	Säugetiere - Biber und Fischotter	70
5.4.2	Säugetiere - Fledermäuse	73
5.4.3	Avifauna	81
5.4.4	Baumhöhlen und -spalten als Niststätten oder Quartiere für Vögel und Fledermäuse	93
5.4.5	Amphibien	94
5.4.6	Reptilien	97
5.4.7	Insekten - Libellen	100
5.4.8	Insekten - Großer Feuerfalter	103
5.4.9	Insekten - Nachkerzenschwärmer	103
5.4.10	Insekten - Scharlachkäfer	104
5.4.11	Fische.....	105
5.4.12	Makrozoobenthos	111
5.4.13	Faunistische Gesamtbewertung	114
5.5	Schutzgut Pflanzen	116
5.5.1	Potenziell natürliche Vegetation.....	116
5.5.2	Methodik.....	118
5.5.3	Bestand Biotoptypen	121
5.5.4	Bestand Flora	148
5.5.5	Vorbelastungen	151
5.5.6	Bewertung	152
5.5.7	Empfindlichkeit	158
5.6	Schutzgut biologische Vielfalt.....	158
5.6.1	Bestand	159
5.6.2	Vorbelastungen	160
5.6.3	Bewertung	161
5.6.4	Empfindlichkeit	162
5.7	Schutzgut Fläche	163
5.8	Schutzgut Boden.....	163
5.8.1	Zielvorgaben.....	164
5.8.2	Bestand	164
5.8.3	Vorkommen seltener, geowissenschaftlich, natur- oder kulturhistorisch bedeutsamer Böden	167
5.8.4	Vorbelastungen und Altlasten	167
5.8.5	Bewertung	168

5.8.6	Empfindlichkeit	171
5.9	Schutzgut Wasser – Oberflächenwasser	172
5.9.1	Bestand – Fließgewässer	173
5.9.2	Bewertung - Havel.....	183
5.9.3	Bewertung weiterer Oberflächengewässer	186
5.9.4	Silokanal.....	186
5.9.5	Beetzsee	187
5.9.6	Empfindlichkeit	188
5.10	Schutzgut Wasser – Grundwasser	188
5.10.1	Zielvorgaben	189
5.10.2	Hydrogeologie	189
5.10.3	Bestand – Grundwasserquantität und -qualität	190
5.10.4	Vorbelastungen im Untersuchungsgebiet	192
5.10.5	Bewertung	193
5.10.6	Empfindlichkeit	194
5.11	Schutzgut Klima.....	195
5.11.1	Zielvorgaben	195
5.11.2	Bestand und Vorbelastungen	195
5.11.3	Bewertung	197
5.11.4	Empfindlichkeit	198
5.12	Schutzgut Luft.....	198
5.12.1	Zielvorgaben	198
5.12.2	Bestand und Vorbelastungen	198
5.12.3	Bewertung	200
5.12.4	Empfindlichkeit	200
5.13	Schutzgut Landschaft	200
5.13.1	Bestand und Bewertung	200
5.13.2	Vorbelastungen und raumübergreifende Aspekte.....	208
5.13.3	Empfindlichkeit	209
5.14	Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.....	209
5.14.1	Kulturgüter – Bestand und Bewertung	211
5.14.2	Sonstige Sachgüter – Bestand und Bewertung.....	212
5.14.3	Empfindlichkeit	213
5.15	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern.....	213
6	Prognose und Bewertung der Wirkungen des Vorhabens (Konfliktanalyse).....	214
6.1	Methodik	215
6.2	Prognose-Nullfall	216
6.3	Wirkungen auf das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	219
6.3.1	Baubedingte Wirkungen	220
6.3.2	Anlagebedingte Wirkungen	226
6.3.3	Betriebsbedingte Wirkungen.....	227

6.3.4	Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen.....	227
6.3.5	Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	227
6.4	Wirkungen auf das Schutzgut Tiere und Biologische Vielfalt.....	229
6.4.1	Baubedingte Wirkungen	230
6.4.2	Anlagebedingte Wirkungen.....	237
6.4.3	Betriebsbedingte Wirkungen.....	243
6.4.4	Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen.....	244
6.4.5	Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	244
6.5	Wirkungen auf das Schutzgut Pflanzen und Biologische Vielfalt	247
6.5.1	Baubedingte Wirkungen	249
6.5.2	Anlagebedingte Wirkungen.....	250
6.5.3	Betriebsbedingte Wirkungen.....	256
6.5.4	Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen.....	257
6.5.5	Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	257
6.6	Wirkungen auf das Schutzgut Fläche.....	260
6.6.1	Anlagebedingte Wirkungen.....	260
6.6.2	Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen.....	262
6.6.3	Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	262
6.7	Wirkungen auf das Schutzgut Boden	263
6.7.1	Baubedingte Wirkungen	264
6.7.2	Anlagebedingte Wirkungen.....	265
6.7.3	Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen.....	266
6.7.4	Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	266
6.8	Wirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser	268
6.8.1	Baubedingte Wirkungen	269
6.8.2	Anlagebedingte Wirkungen.....	271
6.8.3	Betriebsbedingte Wirkungen.....	273
6.8.4	Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen.....	273
6.8.5	Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	273
6.9	Wirkungen auf das Schutzgut Grundwasser	275
6.9.1	Baubedingte Wirkungen	275
6.9.2	Anlagebedingte Wirkungen.....	276
6.9.3	Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen.....	276
6.9.4	Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	277
6.10	Wirkungen auf das Schutzgut Klima.....	278
6.10.1	Änderung des Mikroklimas und der klimatischen Flächenfunktion	279
6.10.2	Treibhausgasemissionen durch den Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg.....	280

6.10.3	Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	288
6.11	Wirkungen auf das Schutzgut Luft	290
6.11.1	Baubedingte Wirkungen	290
6.11.2	Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen	291
6.11.3	Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	291
6.12	Wirkungen auf das Schutzgut Landschaft	292
6.12.1	Baubedingte Wirkungen	293
6.12.2	Anlagebedingte Wirkungen	293
6.12.3	Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen	295
6.12.4	Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	295
6.13	Wirkungen auf das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	296
6.13.1	Baubedingte Wirkungen	297
6.13.2	Anlagebedingte Wirkungen	298
6.13.3	Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen	298
6.13.4	Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen	299
6.14	Zusammenfassende Darstellung der Konflikte	300
6.15	Wechselwirkungen	302
6.16	Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen	303
6.17	Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels	304
6.18	Grenzüberschreitende Auswirkungen des Vorhabens	305
6.19	Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete	305
6.19.1	FFH-Gebiet „Mittlere Havel“ (DE 3541-301)	305
6.19.2	Europäisches Vogelschutzgebiet (SPA) Nr. 7021 „Mittlere Havelniederung“ (DE 3542-421)	307
7	Auswirkungen auf besonders geschützte Arten	309
7.1	Fledermäuse	309
7.2	Klein- und Mittelsäuger	310
7.3	Vögel	310
7.4	Sonstige artenschutzrechtlich relevante Arten	311
7.5	Fazit	311
8	Auswirkungen auf die Bewirtschaftungsziele der WRRL	312
8.1	Verschlechterungsverbot des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer	312
8.2	Verschlechterungsverbot des chemischen Zustands der Oberflächengewässer	313
8.3	Verschlechterungsverbot des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers	313
8.4	Gebot zur Trendumkehr im Grundwasser	313
8.5	Verbesserungsgebot, Umsetzbarkeit der Bewirtschaftungsziele	313

8.6	Fazit.....	314
9	Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung sowie zum Ausgleich und Ersatz.....	314
9.1	Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen.....	314
9.2	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen.....	317
9.3	Fazit.....	320
10	Informationsdefizite und weiterer Untersuchungsbedarf	321
11	Einschätzung der Umwelterheblichkeit.....	321
12	Quellenverzeichnis	322
12.1	Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften.....	322
12.2	Sonstige Quellen.....	324
Anhang	336
Glossar	342

Tabellenverzeichnis

1.	Erläuterung bedeutsamer Begriffe im UVP-Bericht	6
2.	Baumaßnahmen im Uferbereich der Vorhäfen	9
3.	Baumaßnahmen und Flächennutzung	12
4.	Einbringen von Spundbohlen	15
5.	Potenzielle baubedingte Wirkungen	18
6.	Potenzielle anlagebedingte Wirkungen	20
7.	Potenzielle betriebsbedingte Wirkungen	21
8.	Allgemeine Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen	23
9.	Technische Parameter der Alternativen der Gefahrgutliegestelle	25
10.	Baubedingte Wirkfaktoren und möglicherweise betroffene Schutzgüter der Alternativen der Gefahrgutliegestelle	26
11.	Anlagebedingte Wirkfaktoren und möglicherweise betroffene Schutzgüter der Alternativen der Gefahrgutliegestelle	26
12.	Betriebsbedingte Wirkfaktoren und möglicherweise betroffene Schutzgüter der Alternativen der Gefahrgutliegestelle	27
13.	Vergleich der Konflikte möglicher Lagealternativen einer Gefahrgutliegestelle aus umweltbezogener Sicht.....	30
14.	Umweltziele des LEP HR für die Schutzgüter	44
15.	Wichtige Datenquellen	56
16.	Durchgeführte Erhebungen.....	58
17.	Orientierungswerte nach DIN 18005 und Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV für den Beurteilungspegel	62
18.	Vorbelastung von Gesundheit und Wohlbefinden durch Lärm.....	62
19.	Bewertung von Gesundheit und Wohlbefinden im Hinblick auf Lärmbelastungen	63
20.	Bestand Erholungseinrichtungen und erholungsrelevante Elemente.....	64
21.	Fuß- und Radverkehrsverbindungen.....	65
22.	Bewertung der Möglichkeiten für Freizeit und Erholung	67
23.	Bewertung der Qualität der Wohnnutzung	69
24.	Zusammenfassende Bewertung zum Schutzgut Menschen	70
25.	Begehungstermine zur Erfassung von Biber und Fischotter	70
26.	Termine der Fledermauserfassung (jeweils Datum des abendlichen Beginns)	74
27.	Fledermausarten und Schutzstatus.....	76
28.	Ergebnisse der Detektornachweise.....	77
29.	Gesamtergebnis der Horchboxen	78
30.	Einzelergebnisse der Horchboxen	80
31.	Begehungstermine zur Erfassung der Avifauna	83
32.	Brutvogelarten des Untersuchungsgebietes.....	85
33.	Nahrungsgäste und Durchzügler.....	87
34.	Vogelarten des Untersuchungsgebietes.....	89

35.	Vögel - zusätzliche Nachweise.....	90
36.	Bewertung des Brutvogelbestandes der Funktionsräume	93
37.	Bäume im Baubereich und angrenzend	94
38.	Begehungstermine Amphibien	95
39.	Amphibienarten des Untersuchungsgebietes	96
40.	Begehungstermine zur Erfassung der Reptilien 2024.....	97
41.	Begehungstermine zur Erfassung der Reptilien 2017.....	98
42.	Reptilienarten des Untersuchungsgebietes	99
43.	Begehungstermine Libellen.....	100
44.	Libellenarten des Untersuchungsgebietes.....	101
45.	Ergebnis der Elektrofischungen im Oberwasser der Schleuse Brandenburg sowie im Silokanal	106
46.	Fische in der Havel 2008 – 2020.....	107
47.	Bewertung des Makrozoobenthos im Oberflächenwasserkörper Havel-6.....	113
48.	Bewertung der faunistischen Funktionsräume.....	114
49.	Bewertungsrahmen Pflanzen	120
50.	Gesamtliste der Biotoptypen 2024	141
51.	Gefährdete Gefäßpflanzenarten im Untersuchungsgebiet.....	149
52.	Summe gefährdeter Gefäßpflanzenarten	150
53.	Bewertung der Biotoptypen	152
54.	Bewertung der Biologischen Vielfalt.....	162
55.	Überformungen und Versiegelungen im Untersuchungsgebiet.....	163
56.	Bodentypen im Untersuchungsgebiet und ihre ökologische Funktion.....	165
57.	Bewertung der Böden im Untersuchungsgebiet	171
58.	Wasserstandshauptwerte der Jahresreihe 2011 – 2020.....	174
59.	Ergebnis der Strukturgütekartierung des Landes für die Havel im Untersuchungsgebiet	176
60.	Makrophyten im Oberflächenwasserkörper Havel (DEBB58_6)	178
61.	Bewertung der Diatomeen des Oberflächenwasserkörpers Havel (DEBB58_6).....	179
62.	Bewertung der Fische im Oberflächenwasserkörper Havel-6.....	180
63.	Chemisch-physikalische Qualitätskomponenten des Oberflächenwasserkörpers Havel (DEBB58_6).....	181
64.	Unterschreitungstage der Tagesmittelwerte des Sauerstoffgehalts der Messstation Brandenburg	182
65.	Flussgebietsspezifische Schadstoffe im Sediment der Vorhäfen.....	182
66.	Bewertung der Physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten	184
67.	Schutzgut Oberflächenwasser Havel - Bewertung	185
68.	Bewertung des ökologischen und des chemischen Zustandes des Oberflächenwasserkörpers Havel (DEBB58_6).....	185
69.	Bewertung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustandes des Oberflächenwasserkörpers Silokanal (DEBB58738_456).....	186

70.	Bewertung des ökologischen und des chemischen Zustandes des Oberflächenwasserkörpers Beetzsee bei Radewege (DEBB80001585699).....	187
71.	Bewertung des Grundwassers	194
72.	Luftqualität Brandenburg/Havel.....	198
73.	Übersicht der Landschaftsbildeinheiten.....	201
74.	Beschreibung und Bewertung der Landschaftsbildeinheiten	202
75.	Beeinträchtigungseffekte des Landschaftsbildes im Untersuchungsgebiet (Störungen).....	208
76.	Bodendenkmale im Untersuchungsgebiet.....	212
77.	Baudenkmale im Untersuchungsgebiet.....	212
78.	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern.....	214
79.	Ermittlung des Veränderungsgrades.....	215
80.	Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	219
81.	Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm	220
82.	Überschreitungen der Immissionsrichtwerte.....	221
83.	Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen für das Schutzgut Menschen	228
84.	Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Tiere und Biologische Vielfalt.....	229
85.	Beeinträchtigungen mittel- bis hochwertiger faunistischer Teilräume	238
86.	Brutreviere im Baubereich und den Baufeldern.....	239
87.	Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen für das Schutzgut Tiere und Biologische Vielfalt	245
88.	Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Pflanzen und Biologische Vielfalt.....	247
89.	Biotoptypen im Baubereich	251
90.	Beeinträchtigte Geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG	254
91.	Beeinträchtigte gefährdete Pflanzenarten	255
92.	Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen für das Schutzgut Pflanzen und Biologische Vielfalt.....	258
93.	Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Fläche	260
94.	Neuinanspruchnahme von Flächen.....	261
95.	Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Fläche	262
96.	Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Boden	263
97.	Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Boden	267
98.	Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Oberflächenwasser	268
99.	Wasserstand Ist- und Prognose-Zustand	272
100.	Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser	274
101.	Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Grundwasser.....	275
102.	Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser.....	277

103. Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Klima	278
104. Baustoffmengen zum Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg	280
105. THG-Lebenszyklusemissionen der Baumaterialien	282
106. THG-Lebenszyklusemissionen der Materialtransporte	283
107. THG-Lebenszyklusemissionen der Nassbaggerarbeiten	283
108. THG-Lebenszyklusemissionen – Zusammenfassung	284
109. Beeinträchtigung von Biotoptypen bzw. Landnutzungen und Kompensation	285
110. THG-Emissionen bei verringertem Leistungsbedarf von Güterschiffen	287
111. Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Klima	289
112. Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Luft	290
113. Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Luft	291
114. Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Landschaft	292
115. Anlagebedingte Veränderung der Landschaftsbildeinheiten	294
116. Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen für das Schutzgut Landschaft	296
117. Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	297
118. Betroffenheit von Baudenkmalen	297
119. Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	299
120. Konflikte	300
121. Mögliche Auswirkungen des Vorhabens auf Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern	302
122. Schutzgutbezogene Vermeidungsmaßnahmen nach LBP	314
123. Erhebliche Beeinträchtigungen durch den Ausbau der Schleuse Brandenburg (Eingriffe nach § 14 BNatSchG)	318
124. Kompensationsmaßnahmen	319
125. Kompensation von Einzelbaumverlusten	320
126. Erheblich nachteilige Auswirkungen auf die Schutzgüter	321
127. Arten des Makrozoobenthos in den Vorhäfen der Schleuse Brandenburg	336
128. Arten des Makrozoobenthos	338

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Baumaßnahmen im oberen Vorhafen.....	7
Abbildung 2:	Baumaßnahmen im unteren Vorhafen.....	8
Abbildung 3:	Überschneidungsbereich von Baubereich und FFH-Gebiet im oberen Vorhafen	11
Abbildung 4:	Böschungsgestaltung des südlichen Ufers im OVH (km 54+400,000).....	37
Abbildung 5:	Hochwasser mit einem Wiederkehrintervall von 100 Jahren (Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit)	40
Abbildung 6:	Hochwasser mit einem Wiederkehrintervall von 10 oder 20 Jahren (Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit)	41
Abbildung 7:	Flächennutzungsplan der Stadt Brandenburg.....	50
Abbildung 8:	Potenziell natürliche Vegetation	117
Abbildung 9:	Gesamtstrukturgüte der Oberflächenwasserkörper (LUGV 2007).....	175
Abbildung 10:	Messstellen des Wasserkörpers DEBB58_6 im Bereich der Stadt Brandenburg	177
Abbildung 11:	Ausgewiesene Grundwasserkörper im UG „Ausbau Vorhäfen Schleuse Brandenburg“	191
Abbildung 12:	Entnahmeverbot für Eigenwasserversorgung aufgrund von Grundwasserverunreinigungen durch das ehemalige PCH-Nordgelände (UNB 2006)	193
Abbildung 13:	Über 30 Jahre gemittelte Klimadaten (1987 bis 2016) der DWD-Station Potsdam.....	196
Abbildung 14:	Bau- und Bodendenkmale im Untersuchungsgebiet (BLDAM 2024).....	211
Abbildung 15:	Einbringen von Spundbohlen im unteren Vorhafen.....	222

Kartenverzeichnis

Nummer	Beilage Nr.	Karte	Maßstab
01	9-2	Pflanzen und Biotoptypen (Flora) - Bestand	1:2.000
02	9-3	Pflanzen und Biotoptypen (Flora) - Bewertung	1:2.000
03	9-4	Tiere (Fauna) - Bestand und Bewertung	1:2.000
04	9-5	Boden, Wasser - Bestand und Bewertung	1:2.000
05	9-6	Landschaft, Menschen, kulturelles Erbe - Bestand und Bewertung	1:2.000
06	9-7	Konflikte - Pflanzen und Tiere	1:2.000
07	9-8	Konflikte - Sonstige Schutzgüter	1:2.000

Abkürzungsverzeichnis

BAW	Bundesanstalt für Wasserbau
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BbgNatSchAG	Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz
B-Plan	Bebauungsplan
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
BWaStr	Bundeswasserstraßen
BWo	oberer Betriebswasserstand
BWu	unterer Betriebswasserstand
CEF	Continuous Ecological Functionality, vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
FiBS	fischbasiertes Bewertungssystem
FNP	Flächennutzungsplan
GMS	Großmotorgüterschiff
GDWS	Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt
GW-OW-Modell	Grundwasser-Oberflächenwasser-Modell
KSG	Klimaschutzgesetz
LfU	Landesamt für Umweltschutz
LSG	Landschaftsschutzgebiet
MW	Mittelwasser
NHN	Normalhöhennull
NSG	Naturschutzgebiet
OVH	oberer Vorhafen
PCH	ehemalige Potsdamer Chemiehandelsgesellschaft
PNV	potenzielle natürliche Vegetation
SPA	Special Protected Area (SPA-Gebiet = Vogelschutzgebiet)
THG-Emissionen	Treibhausgas-Emissionen
UBA	Umweltbundesamt
UG	Untersuchungsgebiet
UHW	Untere Havel-Wasserstraße
UVH	unterer Vorhafen
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
WaStrG	Bundeswasserstraßengesetz

WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WNA	Wasserstraßen-Neubauamt
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSA	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung

1 Einleitung

1.1 Anlass und Zielstellung

Der Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg ist Teil des Ausbaus der Unteren Havel-Wasserstraße (UHW) als Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 17. Der Ausbau erfolgt für 110 m lange Großmotorgüterschiffe (GMS) und 185 m lange Schubverbände (SV), jeweils mit einer Breite von 11,45 m und einer Abladetiefe von 2,80 m. Neben der Instandsetzung von Ufereinfassungen umfasst der Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg die abschnittsweise Vertiefung der Gewässersohle auf 4 m und die Anlage von Liegestellen. Baumaßnahmen an den Schleuse Brandenburg sind nicht Teil dieses Verfahrens.

Das Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 17 hat zum Ziel, die Wasserstraßenverbindung Hannover-Magdeburg-Berlin an das westeuropäische Niveau anzupassen. Das Projekt beginnt im Westen mit dem Mittellandkanal und dem Elbe-Havel-Kanal und reicht über die UHW bis nach Berlin. Ohne Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg wäre eine Befahrung mit modernen Schiffseinheiten und wirtschaftlicher Abladetiefe nicht möglich. Die Untere Havel und die anschließenden Kanäle würden langfristig ihre Bedeutung als Verkehrsweg verlieren.

Der Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg ist Gegenstand des nachfolgenden UVP-Berichts. Bereits im September 2015 wurde eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) zum Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg erstellt (IUS 2015). Die Grundlagen und Erhebungen zu dieser Studie wurden überprüft und fließen, soweit sie weiterhin relevant sind, in den vorliegenden Bericht ein.

1.2 Rechtliche Grundlage

Der Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg stellt gemäß § 12 Abs. 2 Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) einen Ausbau einer Bundeswasserstraße dar, der gemäß § 14 WaStrG einer Planfeststellung bedarf. Träger des Vorhabens ist das Wasserstraßenneubauamt in Helmstedt.

1.2.1 Umweltverträglichkeitsprüfung

Für den Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg wird eine UVP durchgeführt, die die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der raumbedeutsamen Auswirkungen des Vorhabens auf die in § 2 Abs. 1 UVPG genannten Schutzgüter entsprechend dem Planungsstand umfasst.

Umweltauswirkungen sind gemäß § 2 Abs. 1 UVPG unmittelbare und mittelbare Auswirkungen eines Vorhabens oder der Durchführung eines Plans auf die Schutzgüter:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Der Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens nach § 16 UVPG (UVP-Bericht) ist wesentlicher Bestandteil bei der Entscheidungsfindung innerhalb des Planungsverfahrens und gehört zu den entscheidungserheblichen Unterlagen, die der zuständigen Behörde zu Beginn des Verfahrens vorzulegen sind, in dem die UVP durchgeführt wird. Der UVP-Bericht umfasst mindestens folgende Inhalte:

- eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zu den wesentlichen Merkmalen des Vorhabens
- eine Beschreibung der Umwelt im Einwirkungsbereich des Vorhabens
- eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts sowie zusätzlicher Maßnahmen, mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert, ausgeglichen oder ersetzt werden sollen
- eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens
- eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen, mit Angabe der wesentlichen Auswahlgründe
- eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts.

1.2.2 Berücksichtigung des Klimaschutzgesetzes (KSG)

Bei der Erneuerung gewässerbezogener Infrastruktur sind die zu erwartenden Treibhausgas (THG) - Emissionen gemäß dem Klimaschutzgesetz (KSG) zu berücksichtigen. Das Klimaschutzgesetz (KSG) setzt die völkerrechtlich und auf europäischer Ebene vereinbarten Klimaschutzziele in nationales Recht um. Nach § 13 Abs. 1 Satz 1 KSG sind dementsprechend auch in vorhabenbezogenen Planungs- und Zulassungsverfahren Klimaschutzziele zu berücksichtigen. Auch wenn einzelne Vorhaben normalerweise keine messbaren Auswirkungen auf das globale Klima haben, müssen sie unabhängig von ihrer Art oder Größe einen Beitrag zur Erreichung der Reduzierungsziele leisten. In diesem Zusammenhang bilden die Regelungen des KSG auch eine Grundlage zur Bewertung von Alternativen.

Der Ausbau gewässerbezogener Infrastruktur kann sowohl direkt als auch indirekt zur Veränderung der Treibhausgasbilanz führen. Da das Klimaschutzgesetz (KSG) verschiedene klimarelevante Sektoren vorgibt, können für Baumaßnahmen drei Wirkkomplexe unterschieden werden:

- **THG-Lebenszyklusemissionen** im Sinne der Anlage 1 Nr. 2 KSG: Erzeugung von Treibhausgasemissionen durch die Errichtung, den Betrieb und die Unterhaltung eines Bauwerkes (Sektor: Industrie, bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen)
- **verkehrsbedingte THG-Emissionen** im Sinne der Anlage 1 Nr. 4 KSG: Änderung der Treibhausgasemissionen durch die Änderung des Verkehrsgeschehens im Verkehrsnetz nach Fertigstellung des Vorhabens (Sektor: Verkehr, betriebsbedingte Auswirkungen)
- **landnutzungsbedingte THG-Emissionen** im Sinne § 3a Abs. 1 KSG sowie § 1 Abs. 1 Nr. 2 und § 14 Abs. 1 BNatSchG: Änderung der Treibhausgasemissionen durch die Inanspruchnahme oder landschaftspflegerische Optimierung von Vegetationsbeständen und Böden, mit Eigenschaften als Treibhausgasspeicher oder –senken (Sektor: Landnutzung, bau- und anlagebedingte Auswirkungen).

1.2.2.1 Berücksichtigung von Treibhausgas-Emissionen in Planfeststellungsverfahren

Bei der Vorhabenzulassung etwa im Planfeststellungsverfahren sind Auswirkungen auf die Treibhausgas-Emissionen zu betrachten, die in einem direkten Zusammenhang zum Bau und Betrieb des Vorhabens stehen (Kausalitätsprinzip). Daneben müssen sie durch die Planungsentscheidung beeinflussbar sein (Prinzip der Entscheidungsrelevanz). Für die Zuordnung möglicher Auswirkungen ergeben sich somit folgende Hinweise (BOSCH & PARTNER 2022):

- Für Uferbefestigungen kann von einer Lebensdauer von 60 Jahren ausgegangen werden (UBA 2015).
- Die Verwertung oberirdischer Biomasse (u.a. Holz aus Gehölzrodungen) wird in der Regel nicht im Planungsverfahren geregelt, da eine sinnvolle Zurechnung schwierig ist. Neben einem langfristigen Erhaltung des im Holz gespeicherten organischen Kohlenstoffs etwa als Bauholz könnte es zu einer unmittelbaren Freisetzung durch thermische Verwertung kommen. Dabei wäre dann aber auch ein möglicher Ersatz fossiler Brennstoffe zu betrachten. Nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz muss oberirdische Biomasse ohnehin sinnvoll verwertet werden.
- Die Planfeststellung ersetzt nicht die Ausführungsplanung. Eine detaillierte Festlegung der Bauausführung erfolgt daher nicht, so dass Treibhausgas-Emissionen der Baustoffe und Bauverfahren höchstens in Form von Abschätzungen in die Betrachtung eingehen.

Der § 13 Abs. 1 Satz 1 KSG formuliert weder eine gesteigerte Beachtungspflicht noch besteht ein Optimierungsgebot. Der Klimaschutz stellt im Rahmen der Vorhabengenehmigung insoweit einen gewichtigen Belang dar, der allerdings der allgemeinen Abwägung unterliegt. Nach § 13 Abs. 1 Satz 1 KSG sind die Aspekte des globalen Klimaschutzes und der Klimaverträglichkeit in der Abwägungsentscheidung der Planfeststellungsbehörde zu berücksichtigen. Das ‚Berücksichtigungsgebot‘ umfasst dabei alle klimarelevanten Sektoren des Klimaschutzgesetzes im Sinne einer Gesamtbilanz. Unter Berücksichtigung der Planungssi-

tuation ist mit einem vertretbaren Aufwand zu ermitteln, welche CO₂-relevanten Auswirkungen das Vorhaben hat und welche Folgen sich daraus für die Klimaschutzziele des Klimaschutzgesetzes ergeben (BVERWG 2022).

Bei abschnittswisen Genehmigungsverfahren sind die Änderungen der Treibhausgas-Emissionen wie alle anderen Schutzgüter für die einzelnen Abschnitte zu betrachten. Da der Klimaschutz nach § 13 Abs. 1 KSG nur ein einfaches Berücksichtigungsgebot darstellt, ist rechtlich auch kein positives abschnittsübergreifendes Gesamturteil erforderlich.

Kompensation von Treibhausgas-Emissionen

Die Funktionen von Boden-Vegetationskomplexen als Treibhausgassenken sind auch Gegenstand des Naturschutzrechtes und betreffen Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes im Sinne des § 1 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG sowie die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung nach § 14 BNatSchG. Derzeit liegen allerdings noch keine Methoden zur exakten Zurechnung bzw. Bilanzierung von Treibhausgas-Emissionen etwa in CO₂-Äquivalenten vor. Bei einer Kompensation im Rahmen der Eingriffsregelung kann jedoch in der Regel auch von einem multifunktionalen Ausgleich hinsichtlich der landnutzungsbedingten THG-Emissionen ausgegangen werden (BOSCH & PARTNER 2022).

Hinsichtlich der Kompensation von THG-Lebenszyklusemissionen und verkehrsbedingten THG-Emissionen sieht das KSG vor allem den Gesetzgeber in der Pflicht. Der Focus von Klimaschutzprogrammen liegt dementsprechend etwa im Sektor Verkehr vorrangig auf der Verwendung nichtfossiler Energieträger, Effizienzsteigerungen bei Fahrzeugen und Umstieg auf andere Verkehrsträger. Eine gesetzliche Grundlage zur verpflichtenden Kompensation besteht hier im Moment nicht.

1.3 Lage des Vorhabens im Raum

Das Vorhaben befindet sich an der Unteren Havel-Wasserstraße (UHW) in der kreisfreien Stadt Brandenburg an der Havel im Land Brandenburg.

Östlich des Untersuchungsgebiets verläuft die Havel von Potsdam über Ketzin weitgehend naturnah mit zahlreichen Mäandern und seenartigen Aufweitungen. In diesem Abschnitt sind ebenfalls Ausbauten geplant. Westlich des Untersuchungsgebiets folgt der bereits ausgebaut Silokanal. Im Nordwesten des Planungsraumes schließt der Beetzsee an. Die Brandenburger Altstadt liegt südwestlich des Vorhabens. Sie wird eingeschlossen vom Brandenburger Stadtkanal mit der eigentlichen Stadtschleuse und im Westen von der Brandenburger Niederhavel, die weiter südwestlich in den Breitlingsee fließt.

1.4 Geschichtliche Entwicklung

Im frühen Mittelalter (10. Jahrhundert) wurde mit der Stauung der Havel begonnen. Später wurde die Havel eingedeicht, um die angrenzenden Flächen zumindest teilweise landwirtschaftlich nutzen zu können. Die Benutzung der Havel für die Schifffahrt ist seit dem Jahr 789 historisch belegt. Anfang des 15. Jahrhunderts gingen die ersten Kammerschleusen in Betrieb. Um 1500 war die Verbindung Berlin-Hamburg über Havel und Elbe wichtigster Wasserweg der Mark Brandenburg.

Anfang der 70er Jahre des 19. Jahrhunderts entstanden umfangreiche Konzepte zur Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse an der UHW. Dennoch blieben die Schifffahrtswege durch die Stadt Brandenburg trotz zweier Schleusen schwierig. Aus diesem Grunde wurde ab 1907 der 5 km lange Silokanal gebaut, der die Stadt im Norden umgeht. 1913 fand in Brandenburg der stärkste Schiffsverkehr des deutschen Binnenlandes statt (BSN 2011). In der damaligen DDR entwickelte sich die Vorstadtschleuse zur am stärksten frequentierten Schleusenanlage. 1970 wurde die Nordkammer durch eine neue Schleusenanlage ersetzt und die Vorhäfen der Schleusenanlage vergrößert und verändert, u. a. wurden Einfahrtsleitwerke errichtet, die Molen im unteren Vorhafen verlängert und die Böschungen befestigt (SCHOLZ 1962, UHLEMANN 1994).

1.5 Größe des Untersuchungsgebietes

Der Untersuchungsraum von knapp 62 ha umfasst den Baubereich der Vorhäfen einschließlich der Baufelder, Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen zuzüglich eines Puffers von etwa 100 m. Für einzelne Schutzgüter erfolgt eine Erweiterung des Betrachtungsraumes.

2 Methodisches Konzept

Ausgangspunkt bildet eine umfassende Informationsgewinnung zu den Schutzgütern des UVP-G und dem geplanten Vorhaben (Wirkungen und Auswirkungen des Vorhabens). Neben der Auswertung vorhandener Datenbestände wurden Erhebungen im Gelände durchgeführt. Die Beschreibung des Bestandes umfasst neben Angaben über Standort, Art und Umfang sowie Bedarf an Grund und Boden, die Darstellung bestehender Planungsvorgaben, die geschichtliche Entwicklung des Untersuchungsraumes sowie die Ermittlung belastender Auswirkungen bereits bestehender Nutzungen.

Das methodische Konzept des vorliegenden UVP-Berichts orientiert sich am Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (BMDV 2022) unter Berücksichtigung der aktualisierten Anlage 4 (Bewertungsrahmen) aus dem September 2011 zum vorgenannten Leitfaden (BMDV 2022). Zusätzlich werden bei verschiedenen Schutzgütern brandenburgische Bewertungsmodelle berücksichtigt (z.B. Pflanzen).

Die Bewertung des **Ist-Zustandes** der Schutzgüter erfolgt 5-stufig auf Basis gebietsbezogener Leitbilder. Die Methodik zur Bewertung der einzelnen Schutzgüter ist in den jeweiligen Kapiteln näher erläutert.

Die anschließende Betrachtung des **Prognose-Nullfalls** zeigt die Entwicklung der Umwelt im Untersuchungsgebiet, die unabhängig vom Ausbau der Vorhäfen ablaufen würde.

Die **Konfliktanalyse** verknüpft die Bewertung der Schutzgüter im Untersuchungsraum (Ist-Zustand) und deren Veränderung aufgrund projektspezifischer Auswirkungen des geplanten Vorhabens (**Prognose-Zustand**). Aus dem Veränderungsgrad zwischen Ist- und Prognose-Zustand sowie der Dauer und der räumlichen Ausdehnung der Auswirkungen ergeben sich deren Erheblichkeitsgrade. Bei deren Ermittlung werden bestehende gesetzliche Bewertungsmaßstäbe berücksichtigt (u.a. Grenz- und Richtwerte der OGeV oder GrwV, Verbotstatbestände des besonderen Artenschutzes nach BNatSchG) und mögliche Wechselwirkungen der Schutzgüter untereinander betrachtet. Als ein Ergebnis der Konfliktanalyse ergeben sich die im Sinne des UVP-G erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen.

In die Konfliktanalyse fließen bereits Maßnahmen zu **Vermeidung und Verminderung** von erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen ein. Im Anschluss werden dann die verbleibenden nachteiligen Auswirkungen sowie Möglichkeiten zu deren **Kompensation** dargestellt.

Eine Erläuterung methodisch bedeutsamer Begriffe enthält die nachfolgende Tabelle 1.

Tabelle 1 Erläuterung bedeutsamer Begriffe im UVP-Bericht	
Begriff	Erläuterung
Ist-Zustand	Zustand der Schutzgüter im Untersuchungsgebiet unmittelbar vor Beginn der Maßnahmendurchführung.
Prognose-Nullfall	Der Prognose-Nullfall betrachtet, aufbauend auf der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes, die voraussichtliche Entwicklung des Umweltzustands des Planungsraumes bei Nicht-Durchführung der geplanten Baumaßnahme unter Berücksichtigung der anfallenden Unterhaltung und der weiteren im Betrachtungsraum absehbaren Vorhaben mit ihren Auswirkungen (BMDV 2022).
Prognose-Zustand	Zustand des jeweiligen Schutzgutes im Untersuchungsgebiet, bei dem die größte vorhabensbedingte Wertigkeitsänderung auftritt.
Veränderungsgrad	Der Veränderungsgrad ergibt sich aus der Verknüpfung des Ist- und Prognose-Zustandes
Erheblichkeitsgrad	Der Erheblichkeitsgrad ergibt sich aus der Verknüpfung von Veränderungsgrad, Dauer und räumlicher Ausdehnung der Auswirkungen.
baubedingte Wirkungen	Unter baubedingten Wirkungen sind alle Veränderungen zu verstehen, die möglicherweise während der Bauphase auftreten. Es handelt sich im Wesentlichen um temporäre Auswirkungen, die aber unter Umständen zu bleibenden Schäden führen.
anlagebedingte Wirkungen	Alle Wirkungen, die durch neu geschaffene Baukörper (Anlagen) entstehen, werden als anlagebedingt eingestuft. In der Regel bleiben sie auch nach Ende der Bauzeit bestehen.
betriebsbedingte Wirkungen	Alle Wirkungen, die durch ihren Betrieb entstehen und erst nach Fertigstellung der Bauwerke auftreten, werden als betriebsbedingt bezeichnet.
Baufelder	Baufelder sind Flächen, die während der Bauzeit durch Baumaßnahmen in Anspruch genommen werden, nach Fertigstellung des Vorhabens aber als weitgehend unbeeinflusste Vegetationsflächen verbleiben. Neben Aktionsbereichen für Baumaschinen handelt es sich vor allem um Baustelleneinrichtungsflächen.

3 Beschreibung des Vorhabens

3.1 Beschreibung der geplanten Baumaßnahmen

Die vorhandene Situation in den Vorhäfen der Schleuse Brandenburg lässt nur eine Durchfahrt von Schiffen mit der Abladetiefe von bis zu 2,50 m zu. Da die Schleuse bereits für Abladetiefen von 2,80 m passierbar ist, erfolgt eine dementsprechende Anpassung der Vorhäfen. Hierzu finden Ausbaggerungen im Wasser statt. Im Osten schließt an das Untersuchungsgebiet die Ausbauplanung „Untere Havel-Wasserstraße - Flusshavel“ an, bei der ebenfalls Fahrrinnenanpassungen Teil des Verfahrens sind.

Das Ausbauziel der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg ist der Verkehr mit folgenden Schiffstypen:

- Großmotorgüterschiff (GMS), 110 m Länge, 11,45 m Breite, 2,80 m Tiefgang
- Schubverband, 185 m Länge, 11,45 m Breite, 2,80 m Tiefgang.

Bezogen auf den unteren Bemessungswasserstand beträgt die Wassertiefe derzeit im unteren Vorhafen 3,50 m und im oberen Vorhafen 3,40 m. Die Vertiefung der Fahrrinne erfolgt nur im schleusennahen Bereich auf jeweils 4,00 m und betrifft im UVH eine Strecke von etwa 500 m und im OVH von ca. 480 m. Im östlichen oberen Vorhafen erfolgt auf 585 m lediglich eine Sohlanpassung um 10 cm von 3,40 m auf 3,50 m (etwa 3,95 ha). Dabei werden insbesondere bestehende Unebenheiten in der Sohle beseitigt. Im Osten schließt der Ausbaubereich der Flusshavel bei Havel-km 54,25 an (WSV 2016).

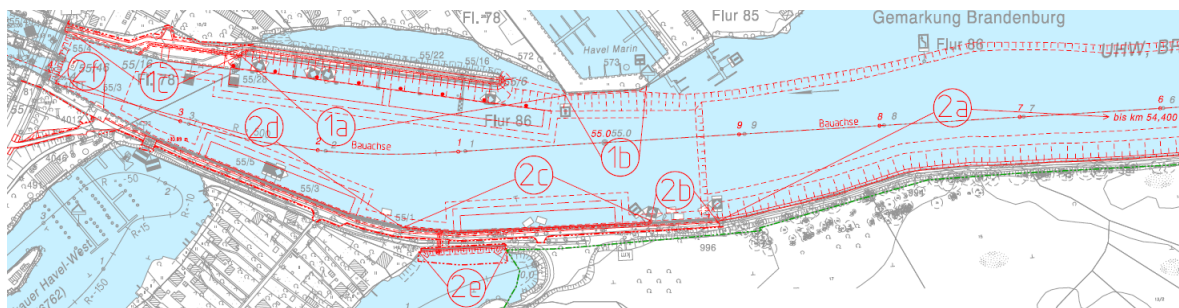
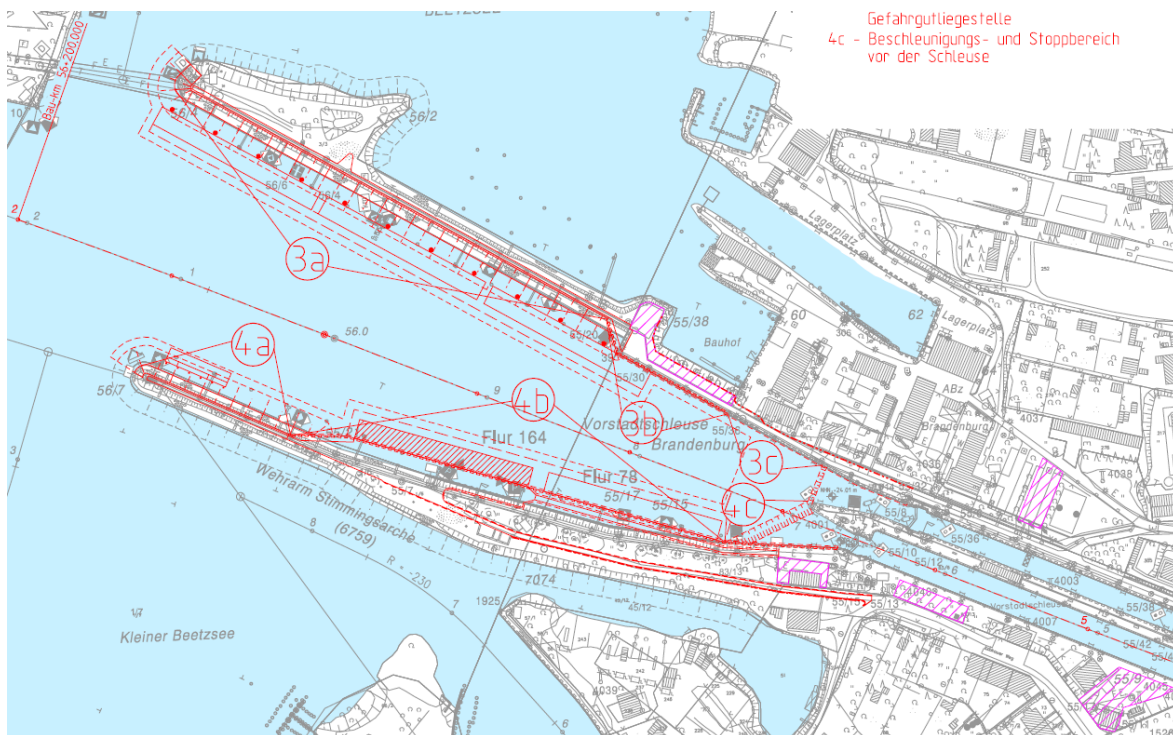


Abbildung 1: Baumaßnahmen im oberen Vorhafen

- 1a - 2 Start- und Warteplätze
- 1b - Uferspundwand an der Marina
- 1c - Uferspundwand Eisbrecherliegestelle
- 2a - östliches Ufer-Deckwerk über altem Deckwerk
- 2b - Uferspundwand Sportbootliegestelle
- 2c - Uferspundwand (östlicher Start- und Warteplatz)
- 2d - Uferspundwand (westlicher Start- und Warteplatz)
- 2e - Ankerwand
- 2f - Beschleunigungs- und Stoppbereich vor der Schleuse

In den Vorhäfen bestehen heute verschiedene Start- und Warteplätze sowie eine Gefahrgutliegestelle. Neben der Vertiefung der Fahrrinne sind folgende Nutzungsänderungen und Ausbaumaßnahmen in den Vorhäfen vorgesehen:

- Verlegung der Gefahrgutliegestelle (Typ: 1 Kegel = entzündliche Stoffe) vom Nord- an das Südufer des unteren Vorhafens (Abbildung 2, Nr. 4b)
- Ausbau von jeweils 2 Start- und Warteplätzen am rechten und linken Ufer des oberen Vorhafens (2x 110 m) (Abbildung 1, Nr. 1a, 2c, 2d)
- Einrichtung einer Eisbrecherliegestelle nahe der Schleuse am rechten Ufer des oberen Vorhafens (40 m) (Abbildung 1, Nr. 2b)
- Ertüchtigung der Sportbootliegestelle am linken Ufer des oberen Vorhafens (40 m) (Abbildung 1, Nr. 1a, 2c, 2d)
- Ausbau von 3 Start- und Warteplätzen am rechten Ufer des unteren Vorhafens (3x 110 m) und 1 Start- und Warteplatz am linken Ufer des unteren Vorhafens (110 m) (Abbildung 2, Nr. 3a, 4b)
- Verlagerung der Sportbootliegestelle ans Ende der Mole am linken Ufer des unteren Vorhafens (40 m) (Abbildung 2, Nr. 4a).



- 3a - 3 Start- und Warteplätze (im Bereich bestehender Start- und Warteplätze)
 3b - Uferspundwand (z.T. östlicher Start- und Warteplatz)
 3c - Uferspundwand an Schleuse
 4a - Ufer Sportbootliegestelle
 4b - Start- und Warteplatz
 Gefahrgutliegestelle
 4c - Beschleunigungs- und Stoppbereich vor der Schleuse

Abbildung 2: Baumaßnahmen im unteren Vorhafen

Die Mittelmole zwischen den beiden Schleusenkammern ist nicht Gegenstand des vorliegenden Planfeststellungsverfahrens. Gleiches gilt für die Brücke über die Schleuse.

Bauliche Sicherungen der Sohle durch Verguss sind im Bestand im Wesentlichen auf die Einfahrtsbereiche der Schleuse beschränkt (Erhalt). Durch die Vertiefung der Gewässer-
sohle sind zusätzliche Ertüchtigungen der Ufer und auch abschnittsweise der Sohle erforderlich, um deren Standfestigkeit zu erhalten (siehe Tabelle 2). Die weiteren Sohlbereiche der Vorhäfen werden nicht befestigt.

Tabelle 2 Baumaßnahmen im Uferbereich der Vorhäfen

Baumaßnahmen jeweils vom Ende der Vorhäfen Richtung Schleuse

Die Mittelmole zwischen den beiden Schleusenammern ist nicht Gegenstand des vorliegenden Planfeststellungsverfahrens

OVH = oberer Vorhafen, UVH = unterer Vorhafen, BWo = oberer Bemessungswasserstand

Nr. = Planung OVH, siehe Abbildung 1; Planung UVH, siehe Abbildung 2

Be- reich	Planung	Nr.	Länge	Ufer Bestand	Ufer Planung	Sohle
OVH rechts	2 Start- und Wartepplätze	1a	2x 110 m	Deckwerk	Teilverguss Deckwerk bis 0,70 m über BWo	Teilverguss Deckwerk (22 m)
	Uferspundwand an der Marina	1b	65 m	Uferwand	unverändert	Vollverguss Deckwerk (3 m)
	Uferspundwand Eisbrecherliegestelle	1c	75 m	Uferwand	Rückversetzen der Uferwand	Vollverguss (1 m)
	Eisbrecherliegestelle	1c	davon 40 m		(Schaffung von etwa 650 m ² Wasserflächen)	Deckwerk Teilverguss (21 m)
OVH links	östliches Ufer	2a	535 m	Deckwerk	Deckwerk (über altem Deckwerk)	- (Anpassung)
	Uferspundwand Sportbootliegestelle	2b	65 m	Uferwand	unverändert	Deckwerk: Vollverguss (1 m) Teilverguss (21 m)
	Sportbootliegestelle	2b	davon 40 m			
	Uferspundwand (u.a. östlicher Start- und Wartepplatz)	2c	225 m	Uferwand	170 m Ersatzneubau, teilweise rückversetzt (66 m ² zusätzliche Wasserfläche) 55 m Ertüchtigung (neue Anker)	Deckwerk: Vollverguss (1 m) Teilverguss (21 m)
	Uferspundwand (westlicher Start- und Wartepplatz)	2d	255 m	Uferwand	Ertüchtigung (neue Anker)	Deckwerk: Vollverguss (1 m) Teilverguss (21 m) (sonstige Bereiche Teilverguss: 4 m)
	2 Start- und Wartepplätze	2d	davon 2x 110 m			
Kra- kauer Havel	Ankerwand	2e	ca. 70 m	Ankerwand	Wand unverändert, vorgelagerte Steinschüttung	vorgelagerte Steinschüttung

Be-reich	Planung	Nr.	Länge	Ufer Bestand	Ufer Planung	Sohle
OVH	Beschleunigungs- und Stoppbereich vor der Schleuse	2f	80 m	-	-	Teilverguss Deckwerk (vollständig)
UVH rechts	3 Start- und Wartepplätze (im Bereich bestehender Start- und Wartepplätze)	3a	3x 110 m	Deckwerk	Teilverguss Deckwerk bis 0,70 m über BWo	Teilverguss Deckwerk (22 m)
	Uferspundwand (z.T. östlicher Start- und Wartepplatz)	3b	85 m	Uferwand	Ersatzneubau (Umwandlung von 55 m² Wasser in Landfläche)	Deckwerk: Vollverguss (1 m) Teilverguss (21 m)
	Uferspundwand an der Schleuse	3c	ca. 75 m	Uferwand	unverändert	Vollverguss (1 m)
UVH links	Ufer (Sportbootliegestelle)		100 m	Deckwerk	Deckwerk	kein Verguss
	Sportbootliegestelle	4a	davon 40 m			
	Uferspundwand (Gefahrgutliegestelle, Start- und Wartepplatz)	4c	300 m	Uferwand	neue vorgesetzte Spundwand (Umwandlung von knapp 2.000 m² Wasser in Land)	Deckwerk: Vollverguss (1 m) Teilverguss (21 m)
	Start- und Wartepplatz	4b	davon 110 m			
	Gefahrgutliegestelle	4b	davon 110 m			
UVH	Beschleunigungs- und Stoppbereich vor der Schleuse	4c	80 m	-	-	Teilverguss Deckwerk (vollständig)

Die vorhandenen Bündeldalben werden durch neue Dalben ersetzt. Der geplante Start- und Wartepplatz für Sportboote am westlichen Ende der Mole im unteren Vorhafen erhält einen winterfesten Schwimmponton. Der gesamte Vorhafenbereich wird neu beleuchtet, die vorhandenen Lampen werden entfernt. Es kommen neue Lampen zum Einsatz, die blendarm und über einen engen Spektralbereich verfügen, so dass sie für Insekten nicht anziehend wirken.

Baumaßnahmen im FFH-Gebiet „Mittlere Havel“ (DE 3541-301) bzw. Vogelschutzgebiet (SPA) „Mittlere Havelniederung“ (DE 3542-421)

Die beiden Schutzgebiete (Natura 2000) sind im Bereich der Bauflächen deckungsgleich. Am östlichen oberen Vorhafen der Schleuse sind zusammen mit der Vertiefung lediglich

Maßnahmen zur Sicherung bzw. Erneuerung der Uferböschung notwendig (siehe Tabelle 2, OVH links, östliches Ufer, Abbildung 1, Nr. 2a). Hier kommt es am Ufer zu einer Überschneidung von Baubereich und FFH-Gebiet auf maximal 300 m² (siehe Abbildung 3). Das Flurstück 10 an der Spitze des Abzweigs zum Stadtkanal gehört zum FFH-Gebiet und umfasst anders als alle weiter westlich liegenden Flurstücke auch Teile der Uferböschung. Im FFH-Gebiet befinden sich daher etwa 100 m² der erforderlichen Erneuerung der Uferböschung. Es erfolgt eine Erneuerung des vorhandenen Deckwerksaufbaus mit zusätzlichen Schüttsteinen auf einem Geotextil. Die entstehenden Oberflächen werden später übererdet. Weitere maximal ca. 200 m² liegen im anschließenden Baufeld, wobei nur Anpassungen an den Bestand erfolgen.

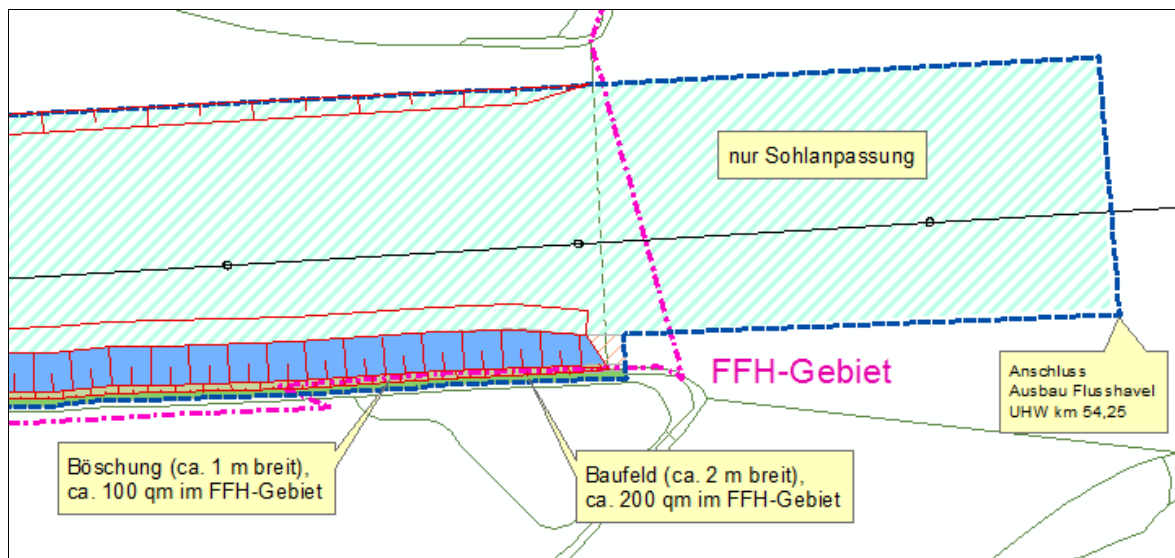


Abbildung 3: Überschneidungsbereich von Baubereich und FFH-Gebiet im oberen Vorhafen

FFH-Gebiet = rosa Linie, Baubereich = blaue Linie

Im Bereich der Fahrrinne ragt die Grenze für den Baubereich zur Sohlpassung der Havel etwa 120 m in das FFH-Gebiet hinein (siehe Abbildung 3). Der Ausbau des oberen Vorhafens schließt im Osten an das Verfahren „Fahrinnenanpassung in der Unteren Havel-Wasserstraße UHW km 32,61 bis km 54,25 – Fluss havel“ (IUS 2015) an.

Weitere Überschneidungen mit dem FFH-Gebiet entstehen nur unterhalb der Erdoberfläche im Bereich der zu ertüchtigenden Spundwand am Südufer des OVH. In diesem Bereich binden die Anker der Spundwand in etwa 8 m Tiefe in den Untergrund ein, oberflächlich kommt es zu keinen Veränderungen im FFH-Gebiet.

Tabelle 3 Baumaßnahmen und Flächennutzung

Planung	Fläche [ha]	Anmerkung
Ausbau im Gewässerbereich		
Sohlvertiefung	6,17	Vorhäfen
Sohlanpassung	4,73	östlicher oberer Vorhafen (OVH)
Sohle teilverklammert	3,14	Start- und Warteplätze, Liegestellen
Sohle vollverklammert	0,07	Gewässersohle entlang von Spundwänden
UWA-Boeschung teilverklammert	0,67	Ufer im Bereich von Start- und Warteplätze, Liegestellen mit Dalben
UWA-Boeschung unverklammert	0,73	südliches Ufer im OVH
Steg	0,01	im Bereich der Start- und Warteplätze, Liegestellen mit Dalben
Dalben	0,01	im Bereich der Start- und Warteplätze, Liegestellen mit Böschungen
Summe	15,53	(Ausbau im Gewässerbereich ohne Sohlanpassung: 10,80 ha)
Befestigungen im Ufer- und Landbereich		
Spundwand	0,06	
Treppen am Ufer	0,01	
Durchlässe	0,01	
Betriebswege	0,36	wassergebundene Decken
Betriebswege Asphalt	0,34	Zufahrt Gefahrgutliegestelle, Zufahrt Betriebsweg linkes Ufer im OVH
Betriebswege, Bankett	0,19	
Böschung mit Deckwerk	0,44	Uferböschungen deckwerkgesicherter Ufer oberhalb BWo
Summe	1,41	
Vegetationsflächen im Landbereich		
Uferfluren, Ruderalflächen	0,12	Vegetationsflächen am linken Ufer im OVH sowie an der Spitze der Nordmole im UVH (extensiv)
Zierrasen, Ruderalflächen	0,14	Vegetationsflächen landseitig der Spundwände in den Vorhäfen
Grünfläche (meist Erhalt)	0,34	v.a. Grünfläche im UVH mit Erhalt der vorhandenen Bäume
Summe	0,60	
Baufeld, Baueinrichtungsflächen (Wasser- und Landbereich)		
Baufeld, Baueinrichtungsflächen	1,12	vor allem im Schleusenbereich (inkl. 0,29 ha Wasserflächen)
Summe	1,12	
Gesamtsumme	18,66	

Weitere Details der geplanten Maßnahmen sind dem technischen Erläuterungsbericht zu entnehmen (IG LAHMEYER HYDROPROJEKT – RMD-CONSULT 2021).

Baueinrichtungsflächen

Als Baustelleneinrichtungsflächen werden nur Bereiche innerhalb der Baufeldgrenzen für die Bauzeit genutzt. Dies betrifft Flächen am rechten Ufer nördlich der Schleuse, sowie unmittelbar an den, an die beiden Vorhäfen angrenzenden Schleusenhäuptern. Das südliche Ufer der Südmole im UVH wird nicht als Baueinrichtungsfläche genutzt.

Zuwegungen und Betriebswege

Die bereits vorhandenen Zuwegungen und Betriebswege werden erneuert und mit wasser gebundenen Belägen versehen. Abweichend davon werden die Zufahrt zur Gefahrgutliegestelle und die Uferplanie am Südufer des UVH, welche die Bewegungs- und Aufstellflächen für Rettungsfahrzeuge umfasst, mit einer Asphaltdecke befestigt, um die Zufahrt für Rettungsfahrzeuge zu gewährleisten. Auch die Zufahrtsrampe von der Krakauer Straße zum linken Ufer des oberen Vorhafens wird aufgrund des Längsgefälles von ca. 9,5 % asphaltiert.

Die Betriebswege sind durch ihre Lage auf den Molen Sackgassen. Daher werden Ausweich- und Wendebuchten vorgesehen. Im UVH am Nordufer wird die Wendestelle zur Minimierung von Störungen östlich der Kormoran- und Graureiherkolonie angeordnet. Auf beiden Seiten der Wege sind im Regelfall Bankette mit einer Breite von 1 m vorgesehen. Die Entwässerung ist als Oberflächenentwässerung geplant (IG LAHMEYER HYDROPROJEKT – RMD-CONSULT 2021).

Im Rahmen der Ertüchtigung der Zuwegungen und Betriebswege werden die meisten angrenzenden Bäume erhalten. Gleiches gilt für die Baueinrichtungsflächen. Insgesamt werden 4 Bäume entfernt. Die geplanten Wege, Bankette oder Baueinrichtungsflächen werden im Einzelfall angepasst oder durch Maßnahmen zum Baumschutz ergänzt. Der Verlust einzelner Bäume am linken Ufer von OVH und UVH ist allerdings nicht vollständig auszuschließen, da die Bewegungsspielräume für die Baumaßnahmen entlang der Ufer äußerst gering sind.

Durchlässe und Brücken der WSV

Am Südufer des oberen Vorhafens sind zwei Durchlässe vorhanden, die der Verbindung zur Krakauer Havel dienen. Das östliche der beiden Durchlassbauwerke wird leicht in Richtung Oberhaupt der Schleuse verschoben. Die alte Brücke über dem zweiten Durchlass wird durch einen Neubau ersetzt und die schmale Fußgängerbrücke im Eigentum der Stadt während der Umbaumaßnahmen gesichert.

Die Durchflussquerschnitte beider Durchlässe bleiben erhalten, um keine unerwünschten Änderungen der hydraulischen und hydrologischen Verhältnisse zu verursachen. Eine Veränderung der Fließgeschwindigkeit durch die Vertiefung der Fahrrinne im Vorhafenbereich wird aufgrund der stauenden Wirkung der Schleuse nicht eintreten, so dass die Querschnittsgröße beibehalten werden kann und die Hydraulik der anschließenden Nebenarme nicht beeinflusst wird (IG LAHMEYER HYDROPROJEKT – RMD-CONSULT 2021).

Bauzeit und Bauablauf

Die Vertiefung der Fahrrinne und auch die Uferanpassung erfolgen im Wesentlichen im Nassbaggerverfahren mit schwimmendem Gerät. Oberhalb der Wasserlinie kann ggf. auch mit landgebundenem Gerät gearbeitet werden.

Die bauzeitlichen Transporte, besonders für größere Material- und Baustofftransporte (z.B. Spundwände, Anker, Boden und Baggergut), sind vorrangig über den Wasserweg zu realisieren. Für straßengebundene Transporte besteht ein unmittelbarer Anschluss an das öffentliche Straßenverkehrsnetz.

Der Schiffsverkehr wird während der gesamten Bauzeit aufrechterhalten. Allerdings kommt es zu bautätigkeitsbedingten Einschränkungen bei Schleusungsvorgängen. Zuwegungen zu Anlagen Dritter werden gewährleistet bzw. nur kurzfristig eingeschränkt, wenn die Zuwegung selbst umgebaut wird.

Die Arbeiten zum Ausbau der Vorhäfen erfolgen ganzjährig und dauern voraussichtlich 3 Jahre. Ausgenommen von der ganzjährigen Bauzeit sind die lärmintensiven Bautätigkeiten, wie das Ziehen und Rammen der Spundwände und Dalben, die nur außerhalb der Brutzeiten der Vögel durchgeführt werden.

Nach dem Einrichten der Baustelle (ca. 2 Monate) wird zunächst mit der Ertüchtigung der Uferspundwände des oberen und des unteren Vorhafens unmittelbar an der Südschleuse begonnen (Bauphase 1: OVH 2 - 3 Monate, UVH 2 - 3 Monate). Danach erfolgt der Aushub der Vorhafensohle im Einfahrtbereich der Schleusensüdkammer.

Im Anschluss daran erfolgt eine Sperrung der Nordkammer, um die Ertüchtigung der vorhandenen Spundwände am Nordufer der beiden Vorhäfen auszuführen (Bauphase 2: OVH 3 Monate, UVH 5 Monate, gleichzeitige Bauarbeiten im UVH und OVH). Weiterhin werden die nördlichen Start- und Warteplätze sowie die Eisbrecherliegestelle hergestellt. Parallel dazu werden die Betriebswege sowie die elektrischen Ausrüstungen an den Nordufern der Vorhäfen ausgeführt. Anschließend erfolgen die Nassbaggerarbeiten zum Vertiefen der Vorhafensohle im nördlichen Bereich der beiden Vorhäfen (Bauphase 3: OVH 2 - 3 Monate, UVH 2 - 3 Monate).

Wenn die Arbeiten am Nordufer abgeschlossen sind, beginnt die Herstellung der Start- und Warteplätze an den Südufern des OVH und des UVH sowie der Gefahrgutliegestelle im UVH (Bauphase 4: OVH 6 Monate, UVH 4 Monate, gleichzeitige Bauarbeiten im UVH und OVH). Nach Fertigstellung der Uferwände erfolgen die Nassbaggerarbeiten in den südlichen Bereichen der Vorhäfen (Bauphase 5: OVH 2 - 3 Monate, UVH 2 - 3 Monate) sowie die Erneuerung des Deckwerkes am Südufer des OVH (ca. 2 Monate). Nassbaggerarbeiten und die Erneuerung der Deckwerke können auch gleichzeitig ablaufen (IG LAHMEYER HYDROPROJEKT – RMD-CONSULT 2021).

Das Einbringen von Spundbohlen muss mit Schlagrammen durchgeführt werden und stellt die lärmintensivsten Bauarbeiten dar (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4 Einbringen von Spundbohlen

unter Einsatz einer Schlagramme, ohne Vergütung und Verankerung

OVH = oberer Vorhafen, UVH = unterer Vorhafen

Ort	Bauphase	Länge	Dauer
OVH rechtes Ufer km 55+300	Bauphase 2	75 m	ca. 2 Wochen
OVH linkes Ufer km 55+100	Bauphase 4	170 m	ca. 4 Wochen
UVH rechtes Ufer km 55+800	Bauphase 2	85 m	ca. 2 Wochen
UVH linkes Ufer km 55+800	Bauphase 4	300 m	ca. 6 Wochen
Summe		630 m	

Die Bauarbeiten der Bauphasen 2 und 4 können zum Schutz der Brutvögel nur außerhalb der Hauptbrutzeit von Vögeln durchgeführt werden (Bauzeit: August bis März). Im Umfeld der Kormoran- und Graureiherkolonie im UVH sind zudem vom 1. Februar bis zum 31. August keine Baumaßnahmen durchzuführen (Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen).

Verbringung von Boden und Baggergut

Im Rahmen des Vorhafenausbaus fallen ca. 75.000 m³ Boden und Baggergut an, die innerhalb der Maßnahme nicht wiederverwertet werden können.

Die Sohle der Vorhäfen wurde im Jahr 2011 stichprobenartig untersucht und analysiert. Die Analytik ergab, dass die Sedimente größtenteils mit Z0 bzw. Z0* zu bewerten sind. Am linken Ufer des UVH wurde in einer Probe aus der künstlichen Auffüllung eine erhöhte Belastung mit PAK und Cyanid festgestellt, was zu einer Einstufung in die Zuordnungsklasse >Z2 bzw. in die Deponierklasse DK I führt. Die Beprobung des auszubauenden Bodens wird vor bzw. im Zuge der Baumaßnahme aktualisiert, um einen schadstoffgerechten Umgang mit den ausgebauten Böden bzw. Sedimenten zu gewährleisten.

Der Boden bzw. das Baggergut bis einschließlich der Zuordnungsklasse Z1.2 soll in das WSV-eigene Bodenlager Seedorf westlich von Genthin gebracht werden. Die Transportentfernung über die Havel beträgt ca. 38 km. In Seedorf ist dazu eine temporäre Umschlagstelle zu errichten. Für das Bodenlager gibt es einen gültigen Planfeststellungsbeschluss.

Für Material, welches nicht in Seedorf gelagert werden kann, steht die Deponie Deetz der Märkischen Entsorgungsanlagen-Betriebsgesellschaft (MEAB) zur Verfügung. Die Deponie verfügt über einen eigenen Hafen und ist über die Havel zu erreichen. Die Transportentfernung beträgt ca. 16 km (IG LAHMEYER HYDROPROJEKT – RMD-CONSULT 2021).

3.2 Ermittlung der Wirkfaktoren

Aussagen über die voraussichtlichen Konfliktintensitäten eines Vorhabens bedürfen neben der Kenntnis über Leistungsvermögen und Empfindlichkeit der natürlichen Ressourcen auch des Wissens über das Ausmaß der wahrscheinlichen Beeinträchtigungen. Es sind die nachfolgenden Konflikte durch den Ausbau der Vorhäfen festzustellen. Zur besseren Übersicht werden die umwelterheblichen Wirkungen des Projekts nach bau-, anlage- und betriebsbedingten Folgen unterteilt:

baubedingte Wirkungen

- Erhöhte Lärm-, Immissions- und Erschütterungsbelastungen durch den Baubetrieb und mögliche Unfälle (z. B. Wohngebiete, Wohnumfeld)
- Beeinträchtigungen des Wohnumfeldes und der Erholungsnutzung durch bauseitige Unterbrechungen von Wegeverbindungen (z. B. Zuwegungen zu den Kleingärten südlich des OVH)
- Störungen lichtempfindlicher Arten im Bereich der Baustelle
- Beeinträchtigung angrenzender Tierlebensräume bzw. Fortpflanzungs- und Ruhestätten, z.B. durch Verlärmung, Belastung mit Schadstoffen oder Verdriftung von Sedimenten
- Wassertrübung, Schadstofffreisetzungen und erhöhte Sauerstoffzehrung durch den Baubetrieb (z.B. Sohlbaggerungen, Erneuerung der Ufer)
- Überlagerung von Lebensräumen in zu erhaltenden Abschnitten mit Sedimenten oder Schadstoffen.

anlagebedingte Wirkungen

- Beeinträchtigungen aquatischer Lebensgemeinschaften durch Sohlvertiefungen bzw. Erneuerung von Unterwasserböschungen auf ca. 10,80 ha sowie Sohlanpassungen auf ca. 4,73 ha (siehe Tabelle 3)
- Verlust aquatischer Lebensräume (Summe: ca. 0,13 ha), dabei Verringerung der schleusennahen Wasserflächen im UVH um 0,20 ha und Vergrößerung der schleusennahen Wasserflächen im OVH um 0,07 ha
- Beeinträchtigungen der aquatischen Lebensgemeinschaften durch Vereinheitlichung der Unterwasserböschungen und der Sohle einschließlich Teilverguss und Spundung der Uferböschung:
- knapp 3,90 ha (Teil-)Verklammerungen im Bereich der Sohle und Unterwasserböschungen (teilweise jedoch Vorbestand nahe der Schleuse, mindestens 0,50 ha)
- vollständige Erneuerung der Spundwände im UVH und OVH auf gut 500 m
- Verlängerung der Spundungen im UVH, rechts um ca. 90 m und im OVH, links um ca. 15 m
- Verlust terrestrischer Lebensräume für Pflanzen und Tiere (z. B. Ufervegetation, Staudenfluren)
- (ggf.) Verlust einzelner landschaftsbildprägender und raumbegrenzender Strukturelemente (Gehölze, Bäume)
- zusätzliche vollständige Versiegelungen (u.a. Asphaltdecke) vor allem im Bereich von Zufahrten und der Uferplanie der Gefahrgutliegestelle: ca. 0,20 ha (unter Berücksichtigung von Entsiegelungen im Bereich von Grünflächen)

- Ertüchtigung von Betriebswegen mit Bankett (Teilversiegelung) im UVH und OVH: ca. 0,55 ha, davon bereits 0,17 ha befestigt und 0,05 ha im Bereich von Gewässerverfüllungen, Differenz: 0,33 ha
- Beeinträchtigung natürlicher Bodenfunktionen durch Versiegelungen sowie Auf- und Abtrag von anthropogen gestörten Böden im Bereich der Bauflächen
- Inanspruchnahme von Bodendenkmal-Vermutungsfläche mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit für das Auffinden noch unbekannter Bodendenkmale (Flächen nördlich der Schleuse).

betriebsbedingte Wirkungen

- Verlagerung von Lärmbelastungen durch Nutzungsänderungen im Bereich von Liegestellen.

3.2.1 Offensichtlich nicht konfliktträchtige Wirkungen des Bauvorhabens

Die nachfolgenden möglichen Auswirkungen lassen keinen Veränderungsgrad zwischen Ist- und Prognose-Zustand erwarten und werden daher nicht weiter betrachtet:

- Schutzgüter Menschen, Klima und Luft (baubedingt): Belastungen durch ein mögliches zusätzliches Verkehrsaufkommen in Folge des Transportes von Materialien über die Havel entstehen nicht. Die Zunahme des Schiffsverkehrs bleibt über den betrachteten Zeitraum verhältnismäßig gering.
- Schutzgut Menschen (betriebsbedingt): Änderungen hinsichtlich der Verlärmung des Wohnumfeldes durch die Nutzung der Schleuse und der Nutzung der Wasserstraße sind nicht zu erkennen. Die Schleusungen laufen weitgehend geräuscharm ab und eine mögliche Zunahme größerer Schiffseinheiten bei weitgehend gleichen Schiffszahlen führt zu keiner grundlegenden Änderung der bestehenden Verhältnisse (siehe Kapitel 3.2.4)
- Schutzgüter Tiere (anlagebedingt): zusätzliche Zerschneidungswirkungen durch den Ausbau der Vorhäfen sind nicht zu erwarten, da lediglich im UVH der vertikale Verbau in einem stark technisch überprägten Bereich kleinflächig erhöht wird. Die Ufer sind bereits heute stark gesichert, so dass jetzt schon Wanderungsbarrieren bestehen. Zusätzliche Hindernisse für Wildtiere entstehen nicht.
- Schutzgüter Tiere (anlagebedingt): es erfolgt eine vollständige Erneuerung der Beleuchtung in den Vorhäfen, sie entspricht dem heutigen Umfang. Eine Beleuchtung zusätzlicher Bereiche der Vorhäfen ist nicht geplant. Störungen lichtempfindlicher Arten durch Lichtquellen über das heutige Maß sind daher auszuschließen. Durch den Einsatz ‚insektenfreundlicher‘ Leuchtmittel werden bestehende Beeinträchtigungen reduziert.
- Schutzgüter Boden, Wasser (baubedingt): Belastungen aus zwischenzulagerndem Aushub (vor allem Oberboden) sind nicht zu erwarten. Vor Beginn der Maßnahme werden eine Beprobung des Bodens und eine Klassifizierung durchgeführt. Anhand der Ergebnisse erfolgt die Festlegung der Bodenverbringung. Soweit höhere Belastungen bestehen, wird der Boden entsprechend seiner Klassifizierung geschützt gelagert bzw. abtransportiert.
- Schutzgut Wasser (anlagebedingt): die Ausbaumaßnahmen im Bereich der Vorhäfen führen trotz Sohlvertiefung bzw. -anpassung und Erneuerung der Böschungssicherungen nicht zu einer Veränderung der technisch überprägten Gewässermorphologie. Auch Durchflüsse, Wasserspiegel oder Fließgeschwindigkeit bleiben schon durch das Querbauwerk Schleuse unverändert

- Schutzgut Wasser (betriebsbedingt): die durch den Ausbau der Vorhäfen geschaffenen Strukturen ähneln den heutigen Verhältnissen. Die Unterhaltung der Wasserstraße wird weiterhin nach den gültigen Regeln der Wasserstraßenverwaltung durchgeführt. Im Ergebnis sind keine Notwendigkeiten erkennbar, die etwa eine Intensivierung der Unterhaltung rechtfertigen. Die betriebsbedingten Wirkungen hinsichtlich der Unterhaltung der Vorhäfen unterscheiden sich nicht vom Ist-Zustand.
- Schutzgut Wasser (betriebsbedingt): die Wasserbewirtschaftung bleibt unverändert. Weder ober- noch unterhalb der Schleuse ergeben sich durch den Ausbau der Vorhäfen Veränderungen der Wasserstände.

3.2.2 Potenzielle baubedingte Wirkungen

Unter baubedingten Wirkungen sind alle Beeinträchtigungen und Veränderungen zu verstehen, die möglicherweise während der Bauphase auftreten (siehe Tabelle 5). Es handelt sich häufig um temporäre Beeinträchtigungen, die aber unter Umständen zu bleibenden Schäden führen. Bei der Beurteilung der baubedingten Wirkungen wird generell von der Einhaltung der gültigen Normen, Richtlinien und Schutzvorschriften ausgegangen.

Die Betrachtung der Inanspruchnahme von Vegetationsbeständen und der damit verbundenen Auswirkungen im Bereich der Baufelder erfolgt zusammenfassend unter den anlagebedingten Wirkungen, da sich die bau- und anlagebedingten Auswirkungen diesbezüglich nicht unterscheiden.

Tabelle 5 Potenzielle baubedingte Wirkungen

Maßnahme, Veränderung	potenzielle Wirkungen
Herrichtung von Bauflächen, Baufeldern, Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten <ul style="list-style-type: none"> • gesamter Baubereich (18,66 ha) nach Tabelle 89 (Landflächen, oberhalb BWo) ca. 2,55 ha: • 0,35 ha Gehölzbestände (Code 07x, 08x) • 1,25 ha Offenlandbiotop (Code 03x, 05x) • 0,96 ha Siedlungsbiotop und teilversiegelte Flächen (Bauten, Straßen, Gärten, Steinschüttungen) (Code 10x - 12x) • Baubereich nach Tabelle 89 (Wasserflächen, Röhricht) ca. 16,11 ha (Code 01x, 02x) 	<ul style="list-style-type: none"> • zeitlich begrenzte Flächeninanspruchnahme • Veränderung der Bodenfunktionen durch Bodenentnahme und -überschüttung • baubedingte Beeinträchtigung von Lebensräumen für Tier- und Pflanzenarten: Offenland 0,33 ha (gering- bis mittelwertig) sowie Siedlungsgrünflächen und sonstigen Siedlungsbiotopen 0,44 ha (gering- bis sehr geringwertig) • Verlust von Lebensräumen für Tier- und Pflanzenarten in Gehölzbeständen (siehe anlagebedingte Wirkungen)

<p>Baustellenbetrieb, Transporte und Einrichten der Baustellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesamtbauzeit etwa 3 Jahre • Transporte über die Untere Havel-Wasserstraße und die L 91 • Einbringen von Spundbohlen auf ca. 630 m (lärmintensiv) • mögliche Unfälle (Havariegefahr) 	<ul style="list-style-type: none"> • erhöhte Lärm-, Erschütterungs- und Immissionsbelastungen sowie visuelle Störungen im Wohnumfeld • Unterbrechungen von Wegeverbindungen (z. B. Zuwegungen zu den Kleingärten südlich des OVH). • Verlust von Tierlebensräumen (u.a. Ufervegetation) • Beeinträchtigung von Tieren durch Beunruhigung in verschiedenen Wirkzonen (z.B. Schall, Emissionen) einschließlich Störungen lichtempfindlicher Arten durch zusätzliche Lichtquellen während des Baus • Individuenverluste durch den Bauverkehr (z. B. durch Kollisionen) • Beeinträchtigung aquatischer Lebensgemeinschaften bei der Anpassung der Sohl- und Böschungssicherung (Wassertrübung, Schadstofffreisetzungen und erhöhte Sauerstoffzehrung) • Überlagerung von Lebensräumen in angrenzenden Abschnitten mit Sedimenten oder Schadstoffen • Havariegefahr • Unterbrechung von Wegeverbindungen entlang der Vorhäfen
---	---

3.2.3 Potenzielle anlagebedingte Wirkungen

Alle Wirkungen, die aus der vertieften Sohle und den erneuerten Ufern einschließlich der Betriebsflächen und Zufahrten entstehen, werden als anlagebedingt eingestuft (siehe Tabelle 6). In der Regel bleiben sie auch nach Ende der Bauzeit bestehen. Die grundsätzliche Raumnutzung und Lebensraumeignung im Umfeld der Vorhäfen wird dabei nicht wesentlich verändert.

Die bau- und anlagebedingten Inanspruchnahmen von Vegetationsbeständen bzw. die damit verbundenen Auswirkungen werden zusammenfassend betrachtet, da sich die Auswirkungen nicht unterscheiden.

Tabelle 6 Potenzielle anlagebedingte Wirkungen

Maßnahme, Veränderung	potenzielle Wirkungen
<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau der Vorhäfen • Erneuerung der Uferabschlüsse (u.a. Vorspundungen, Deckwerkerneuerung, Erneuerung der Dalben) • Sohlvertiefung und Erneuerung der Unterwasserböschungen nach Tabelle 3 auf etwa 1,5 km Länge (ca. 10,80 ha) • Sohlanpassung im östlichen OVH nach Tabelle 3 (ca. 4,73 ha) • Neubau von 2 Durchlässen • Umwandlung von ca. 0,13 ha Wasser- in Landfläche • Erneuerung von ca. 630 m Spundwänden, davon Einbau von gut 100 m zusätzlichen Spundwänden • (Teil-)Verguss von Sohl- und Unterwasserböschungen, u.a. im Bereich von Liegestellen und Spundwänden nach Tabelle 3 (knapp 3,90 ha) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verluste von Geschützten Biotopen: Sandtrockenrasen mit ca. 0,13 ha, Schilfröhricht mit <0,01 ha sowie eine Tausendblatt-Teichrosengesellschaft mit ca. 0,01 ha (nach Tabelle 89) • Beeinträchtigung von Geschützten Biotopen: naturnahe Flüsse mit Ufervegetation (Havel, LRT 3260) mit 1,00 ha • Verlust von 31 Wuchsorten gefährdeter und 14 Wuchsorten geschützter Pflanzen • bau- und anlagebedingte Verluste von Gehölzbeständen auf 0,14 ha (zumeist nur randlich verbleibender Bestände) (abzgl. Erhalt nach Tabelle 89) • anlagebedingte Beeinträchtigung von sonstigen Offenlandbiotopen auf 0,79 ha und Uferdeckwerken (0,06 ha) (gering- bis hochwertig) sowie Siedlungsbiotopen auf 0,45 ha (gering- bis sehr geringwertig) (nach Tabelle 89) • Verlust aquatischer Lebensräumen u.a. durch die Umwandlung von deckwerkgesicherten Ufern in Spundwände (ca. 100 m) • Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen und des Wasserhaushaltes durch die Zunahme von Versiegelungen sowie Bodenauftrag und -abtrag anthropogen gestörter Böden • Beeinträchtigungen aquatischer Lebensgemeinschaften durch Sohlvertiefungen bzw. –anpassungen sowie Vereinheitlichung der Sohle und der Unterwasserböschungen einschließlich Teilverguss auf ca. 10,80 ha • Beeinträchtigungen aquatischer Lebensgemeinschaften durch Sohlanpassungen auf ca. 4,73 ha • Störung bzw. Überprägung des Landschaftsbildes durch den Verlust einzelner landschaftsbildprägender und raumbegrenzender Strukturelemente sowie das Einfügen technischer Elemente (Ufersicherungen) • Beeinträchtigung von Bodendenkmal-Vermutungsflächen

3.2.4 Potenzielle betriebsbedingte Wirkungen

Alle Wirkungen, die erst nach dem Ausbau der Vorhäfen auftreten beziehungsweise durch ihren Betrieb entstehen, werden als betriebsbedingte Wirkungen bezeichnet (siehe Tabelle 7).

Die durch einen Betrieb der erneuerten Vorhäfen zu erwartenden Wirkungen unterscheiden sich überwiegend nicht vom Ist-Zustand. Im Rahmen der geplanten Nutzungsänderungen im Bereich der Ufer sind allerdings Beeinträchtigungen von Tieren etwa durch Beunruhigung (z.B. Schall, Emissionen) nicht vollständig auszuschließen, so dass diese Auswirkungen genauer zu betrachten sind. Vergleichbares gilt für Beeinträchtigungen der Gewässerbereiche in Folge der Fahrt größerer Schiffseinheiten.

Keine wesentliche Veränderung von Art und Menge des Schiffsverkehr sowie der Gefahr von Havarien

Aufgrund der geplanten Fahrmöglichkeiten für größere Schiffseinheiten könnte es bei gleich bleibendem Gütertransportaufkommen möglicherweise zu einer geringfügigen Abnahme der Anzahl von Schifffahrten kommen. In Bezug auf Schadstoffausstoß und Lärm sind das Baujahr und der Wartungszustand der Schiffe jedoch entscheidender als deren Tonnage. Vergleichbares gilt hinsichtlich möglicher Havarien. Hier ist daher mit keiner grundlegenden Änderung der bestehenden Verhältnisse zu rechnen, auch wenn größere Schiffe auf der UHW zum Einsatz kommen. Allenfalls sehr langsam könnte sich hier eine Erneuerung des Binnenschiffbestandes bemerkbar machen. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass der Schiffsverkehr nicht zu übermäßigen Beeinträchtigungen führt. Selbst eine moderate Zunahme von Fahrtenzahl und Schiffsgrößen lässt keine Beeinträchtigungen der Schutzgüter erwarten.

Die betriebsbedingten Wirkungen einer Veränderung von Art und Menge des Schiffsverkehrs unterscheiden sich nicht vom Ist-Zustand. Für kein Schutzgut sind nachteilige Auswirkungen zu erkennen.

Tabelle 7 Potenzielle betriebsbedingte Wirkungen

Maßnahme, Veränderung	potenzielle Wirkungen
Schiffsverkehr größere Schiffseinheiten	<ul style="list-style-type: none"> • stärkere Beeinträchtigungen durch Wellenschlag • erhöhte Wassertrübung durch Verwirbelungen
Nutzungsänderungen im Bereich der Ufer Verlagerung von Lärm im Bereich von Liegestellen (z.B. durch Kopplung von Schubverbänden)	<ul style="list-style-type: none"> • Beeinträchtigung von Tieren durch Beunruhigung in verschiedenen Wirkzonen (z.B. Schall, Emissionen)

3.2.5 Über die Untersuchungsgebiete hinausgehende Wirkungen

Es entstehen keine erheblichen Umweltwirkungen, die wesentlich über das Untersuchungsgebiet hinausgehen. Allerdings wurden die Untersuchungsgebiete für einzelne Schutzgüter erweitert (z. B. Vögel, Menschen).

Das Verkehrsaufkommen der gewerblichen Schifffahrt auf der UHW wird sich durch die geplanten Maßnahmen vermutlich nur geringfügig ändern. Tendenziell könnten weniger aber größere Schiffseinheiten die UHW befahren. Für den Freizeitschiffsverkehr ist es schwierig, Prognosen zu erstellen. Entsprechende Veränderungen sind jedoch unabhängig von den geplanten Maßnahmen. Da alle Verbindungen (Straßen, Wege) erhalten bleiben, sind Verkehrsverlagerungen auszuschließen.

3.3 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen

Anpassung der Unteren Havel-Wasserstraße (UHW)

Der geplante Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg stellt einen Teil der erforderlichen Maßnahmen zur Anpassung der Unteren Havel-Wasserstraße (UHW) an die heute gängigen Schiffseinheiten mit einer Abladetiefe von 2,80 m dar. Der geplante Ausbau der Vorhäfen ergänzt insbesondere den Ausbau der östlich anschließenden Flusshavel. Erst nach Vollendung aller Teilprojekte ist eine durchgängige Befahrung mit entsprechenden Schiffseinheiten möglich. In diesem Sinne ergeben sich auch Kumulationswirkungen.

Eine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen auf die Schutzgüter ist jedoch nicht zu erwarten, da die Baumaßnahmen in unterschiedlichen Abschnitten der Unteren Havel-Wasserstraße aufeinander abgestimmt werden und somit nicht zeitgleich erfolgen. Zudem ist der Umfang anlagebedingter Auswirkungen des Ausbaus der Vorhäfen Schleuse Brandenburg vergleichsweise gering.

Sonstige Vorhaben und Planungen

Sonstige Vorhaben und Planungen werden in Kapitel 4.9 dargestellt. Eine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen durch das Zusammenwirken mit sonstige Vorhaben und Planungen ist nicht zu erkennen.

Fazit

Die Betrachtung nachteiliger Auswirkungen im Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen ergibt keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen.

3.4 Merkmale zur Vermeidung und Verminderung erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen

Unter Vermeidung ist in diesem Zusammenhang die Vermeidung von Beeinträchtigungen durch Veränderungen am Planungsvorhaben selbst zu verstehen. Der Begriff Verminderung ist auf eine Reduzierung des Beeinträchtigungsgrades eingeschränkt. Beides kann durch die Reduzierung des technischen Ausbaugrades oder entsprechende Vorgaben zur Bauausführung erreicht werden.

Die optimale Organisation des Bauablaufs sowie die Minimierung des Flächenbedarfes und optimale logistische Lage von Baufeldern und Zuwegungen vermeiden Beeinträchtigungen für mehr oder weniger alle Schutzgüter. Hier sind die aktuellen technischen Vorschriften zu beachten und hinsichtlich des Schutzes von Natur und Landschaft zu optimieren. Generell sind bei allen bau-, anlage- und betriebsbedingten Maßnahmen die geltenden Regeln der Technik als Minimalanforderung einzuhalten.

Im Rahmen der technischen Planung wurden folgende Maßnahmen berücksichtigt, die Beeinträchtigungen zahlreicher Schutzgüter vermeiden und z.B. Versiegelungen begrenzen:

- Verringerung der Ausbautiefe der Gewässersohle
- Verkleinerung der zu vertiefenden Bereiche in den Vorhäfen
- Verzicht auf zusätzliche vertikale Ufersicherungen im Bereich der Deckwerke des Südufers im OVH
- Verzicht auf eine Verlagerung des Sportboot-Anlegers im UVH an das Nordufer, zum Schutz der dortigen Kormoran- und Graureiherkolonie
- Beleuchtung der Vorhäfen entsprechend dem heutigen Bestand jedoch mit neuen „insektenfreundlichen“ Leuchten mit blendarmen und Insekten verträglichen LED-Leuchtmitteln mit engem Spektralbereich
- Verzicht auf eine Beleuchtung des südlichen Ufers des oberen Vorhafens
- weitgehender Verzicht auf undurchlässig befestigte Zufahrten und Uferplanie
- Beibehaltung eines kontinuierlichen Durchflusses in die beiden Arme der Krakauer Havel
- Anpassung bzw. Einschränkung von Zufahrtsmöglichkeiten zu Bauflächen und Baustelleneinrichtungsflächen (westl. Alte Krakauer Straße) am Südufer des UVH sowie Verzicht auf den Ausbau der Wendemöglichkeit am Ostende des Südufers im OVH zum Erhalt von 4 alten Linden
- Verringerung der Breite der Zuwege durch Abweichen von den Regelabmessungen, um angrenzende, z.T. hoch landschaftsbildwirksame Gehölzbestände zu erhalten
- Verzicht auf tiefgründigen Ausbau der Zuwegung am Südufer des OVH und gleichzeitig Einbau von Wurzelbrücken zum Erhalt von alter Lindenreihe
- Anordnung der Wendestelle des Betriebsweges am Nordufer des UVH außerhalb des Brutgehölzes der Kormoran- und Graureiherkolonie
- Verzicht auf einen neuen Betriebsweg am Südufer des oberen Vorhafens (lediglich Ertüchtigung des vorhandenen Weges).

Tabelle 8 Allgemeine Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

Maßnahme
<ul style="list-style-type: none"> • optimale Organisation des Bauablaufs (Technik, Zeitpunkt, Begleitmaßnahmen) sowie ausschließliche Nutzung der ausgewiesenen Zufahrten und Baufelder
<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz moderner emissionsarmer und schallgedämpfter Baugeräte
<ul style="list-style-type: none"> • Beschränkung lärmintensiver Baumaßnahmen auf Tagzeiten. Verzicht auf Arbeiten nachts sowie an Wochenenden und Feiertagen
<ul style="list-style-type: none"> • Beachtung der fachlich anerkannten Standards, insbesondere der einschlägigen Regelwerke (z.B. DIN 18920): Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> • Ökologische Baubegleitung zur Sicherstellung einer umweltschonenden Baudurchführung und Überwachung der erforderlichen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> • Minimierung von Bodenverdichtungen (möglichst geringe Flächeninanspruchnahme, geeignete Technik)
<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Staubentwicklung im Bereich der terrestrischen Baustellenbereiche während längerer Trockenperioden durch zeitweilige Benetzung der Flächen mit Wasser, wobei sichergestellt wird, dass keine relevanten Einträge in die Gewässer erfolgen

Maßnahme
<ul style="list-style-type: none"> Schonung wertvoller Strukturen und Lebensräume durch Begrenzung von Baufeldern oder angepasster Bauverfahren
<ul style="list-style-type: none"> Umgehende Renaturierung der Baufelder, ggf. notwendiger Bodenzwischenlager und der Baustelleneinrichtungsflächen
<ul style="list-style-type: none"> Durchführung der Baumaßnahmen soweit technisch möglich vom Wasser aus. Transport des Baggergutes über den Wasserweg
<ul style="list-style-type: none"> Verwendung von Pflanzmaterial aus dem gleichen Herkunftsgebiet für Pflanzungen entsprechend den gesetzlichen Regelungen
<ul style="list-style-type: none"> bei Einsaatflächen ohne technische Sicherungsfunktion ist zu prüfen, ob auch eine Entwicklung im Rahmen der Sukzession möglich ist
<ul style="list-style-type: none"> Einhaltung der Grenzwerte von Vorschriften zur Lärminderung (u.a. AVV Baulärm)
<ul style="list-style-type: none"> Einhaltung abfallwirtschaftlicher Bestimmungen und abfallrechtlicher Richtlinien für Bau- und Abbrucharbeiten
<ul style="list-style-type: none"> Altlastverdächtige Flächen, die im Verlauf der Ausführung erkennbar werden, sind umgehend meldepflichtig
<ul style="list-style-type: none"> Archäologische Zufallsfunde, die im Verlauf der Ausführung gemacht werden, sind meldepflichtig

Neben den vorgenannten allgemeinen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen ergeben sich weitere schutzgutbezogene Maßnahmen. Sie werden im Kapitel 9 dargestellt.

3.5 Planungsalternativen

Im Rahmen des Vorhabens ergaben sich für verschiedene Baumaßnahmen Planungsalternativen bezüglich der Lage bestimmter Anlagen sowie hinsichtlich der Ausführung von Bauabschnitten. Für die weiteren Ausbaumaßnahmen bestanden keine differierenden Planungsalternativen, die zu unterschiedlichen Auswirkungen auf die Schutzgüter führen könnten.

Zur Lage der Gefahrgutliegestelle im UVH und zur Böschungsgestaltung des südlichen Ufers des OVH wurden umweltbezogene Vergleiche verschiedener Alternativen erarbeitet.

3.5.1 Umweltbezogener Alternativenvergleich zur Lage der Gefahrgutliegestelle im UVH

3.5.1.1 Alternativen der Gefahrgutliegestelle

Im Unterwasser der Schleuse ist der Ausbau der Gefahrgutliegestelle geplant. Im Zuge dessen sollen die begleitenden Ufer des unteren Vorhafens ausgebaut werden. Für die Lage der Gefahrgutliegestelle ergeben sich 4 Möglichkeiten:

- Nordseite des Vorhafens, nahe der Schleuse (Nordseite innen)
- Nordseite des Vorhafens, entfernt von der Schleuse (Nordseite außen)
- Südseite des Vorhafens, entfernt von der Schleuse (Südseite außen)
- Südseite des Vorhafens, nahe der Schleuse (Südseite innen).

Die technischen Parameter der Alternativen sind in der Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9 Technische Parameter der Alternativen der Gefahrgutliegestelle

Parameter	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4
Ist-Zustand				
Breite der Mole im Baubereich,	ca. 15 m	ca. 15 m	ca. 18 m	ca. 25 m
Uferbeschaffenheit,	Schrägufer	Schrägufer	Schrägufer	R- und KRT-Profil (ca. 210 m)
Zuwegung	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden	vorhanden
Ausbau-Zustand				
Lage Gefahrgutliegestelle	Nordmole innen	Nordmole außen	Südmole außen	Südmole innen
Lage Sportbootliegestelle	Südseite	Südseite	Nordseite	Südseite
Neuanlage von Spundwänden	ca. 145 m	ca. 120 m	ca. 120 m	ca. 40 m
Neuanlage von Zuwegungen	ca. 30 m (über Gelände Außenbezirk)	ca. 125 m (über Gelände Außenbezirk)	ca. 325 m	nicht erforderlich
Bauzeiten				
Bauzeit gesamt	22 Monate	22 Monate	22 Monate	22 Monate
Bauzeit Spundwand	4 Wochen	4 Wochen	4 Wochen	2 Wochen

3.5.1.2 Wirkungen

Die Analyse der Wirkungen des geplanten Vorhabens ist nach bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren unterteilt (siehe Tabelle 10, Tabelle 11 und Tabelle 12).

Hinsichtlich der Wirkräume der Wirkfaktoren wird davon ausgegangen, dass:

- ein enger Wirkraum von in der Regel 50 m beidseitig einer Baumaßnahme für (potenzielle) intensive Stoffeinträge, stärkere Störungen, z. B. Lärm, Lichtemissionen und direkte Beeinträchtigungen (z. B. Tierverluste) gilt,
- der erweiterte Wirkraum in der offenen Landschaft bis zu 300 m und in Gehölzbeständen bis zu 100 m beträgt; dieser ist für optische und akustische Emissionen zu betrachten (z. B. für störungsempfindliche Vogelarten),
- einzelne funktionale Wirkräume die darüber hinausgehen können (z. B. Tiere mit großräumigen Habitatansprüchen).

Baubedingte Wirkfaktoren

Unter baubedingten Wirkungen (siehe Tabelle 10) sind alle Beeinträchtigungen und Veränderungen zu verstehen, die während der Bauphase auftreten können. Es handelt sich im Wesentlichen um temporäre Wirkungen, die aber unter Umständen zu bleibenden Schäden führen können.

Tabelle 10 Baubedingte Wirkfaktoren und möglicherweise betroffene Schutzgüter der Alternativen der Gefahrgutliegestelle

Wirkfaktoren	vorrangig betroffene Schutzgüter
Temporäre Flächenbeanspruchung, Entfernen der Vegetation und Bautätigkeiten im Bereich von Arbeitsflächen, Lagerplätze und Zufahrten	Fläche, Pflanzen und Tiere, Landschaft
Veränderung der Lebensstätten und -räume sowie Lebensbedingungen der Tierwelt im Baubereich (Vegetationszusammensetzung, Oberflächengestalt und kleinklimatische Verhältnisse)	Pflanzen und Tiere
Bodenverdichtung, Bodenauftrag und Bodenabtrag (einschließlich Aushub, Umlagerung, Austausch)	Boden, Wasser, Pflanzen und Tiere
Emission von Stäuben durch Baumaschinen und Bodenbewegungen	Mensch, Pflanzen und Tiere
Schadstoffeintrag (Arbeitsstoffe, Betriebsmittel der Baumaschinen etc. im Havariefall)	Mensch, Wasser, Boden, Pflanzen und Tiere
Emission von Lärm, Licht, Erschütterungen durch Baumaschinen und Transporte	Mensch, Tiere
Störungen durch Bewegungen (Menschen, Baufahrzeuge)	Tiere

Anlagebedingte Wirkfaktoren

Alle Wirkungen, die durch den verwirklichten Bau (z.B. Ufersicherungen, Betriebswege) entstehen, werden als anlagebedingt eingestuft. In der Regel bleiben sie nach Ende der Bauzeit bestehen (siehe Tabelle 11). Die grundsätzliche Raumnutzung und Lebensraumeignung im Umfeld der Schleuse wird durch die geplanten Maßnahmen nicht verändert. Es kommt nur zu Änderungen in unmittelbarer Nähe.

Tabelle 11 Anlagebedingte Wirkfaktoren und möglicherweise betroffene Schutzgüter der Alternativen der Gefahrgutliegestelle

Wirkfaktoren	vorrangig betroffene Schutzgüter
Dauerhafter Verlust terrestrischer Flächen	Fläche Pflanzen und Tiere Landschaft
Zerschneidungswirkung, Barriereeffekte, Vegetationsveränderungen und visuelle Effekte durch Gefahrgutliegestelle	Pflanzen und Tiere

Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Zu den betriebsbedingten Wirkfaktoren zählen alle Beeinträchtigungen, die vom laufenden Betrieb der Gefahrgutliegestelle und der Betriebswege ausgehen können (siehe Tabelle 12). Unabhängig von der Baumaßnahme gibt es Prognosen steigender Gütermengen und damit zunehmender Tonnage auf der Havel. Die Schaffung der Gefahrgutliegestelle wird die Schiffsbewegungen jedoch kaum maßgeblich beeinflussen. Mit der Vertiefung der Vorhäfen wird die maximale Abladetiefe vergrößert, so dass Schiffe im Gütertransport effektiver

verwendet werden können. Daher ist aufgrund dieser Tatsache keine Zunahme von Schiffsbewegungen zu erwarten. Allenfalls sehr langsam könnte sich eine Erneuerung des Binnenschiffbestands positiv bemerkbar machen (Verminderung von Lärm und Schadstoffausstoß des Einzelschiffes), die jedoch nicht in einem unmittelbaren Zusammenhang mit den geplanten Maßnahmen steht.

Tabelle 12 Betriebsbedingte Wirkfaktoren und möglicherweise betroffene Schutzgüter der Alternativen der Gefahrgutliegestelle

Wirkfaktoren	vorrangig betroffene Schutzgüter
Schadstoffemissionen (Abgase, Abwässer) durch Wasserfahrzeuge, Gefahr einer Havarie	Mensch, Wasser, Pflanzen und Tiere
Schall- und Lichtemissionen	Mensch und Tiere

3.5.1.3 Methodik zur Bewertung der Alternativen

Die Bewertung der Lage der Gefahrgutliegestelle erfolgt als fachgutachterliche Einschätzung auf Grundlage ihrer bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen auf betroffene Schutzgüter nach UVPG. Für jeden Beurteilungsparameter wird die Reihenfolge der Alternativen auf Basis ihrer Auswirkungen ermittelt.

Für alle Alternativen sind folgende Aspekte zu beachten:

- Das unmittelbare Vorhafenumfeld liegt abgesehen von einem kleinen Bereich (LSG Westhavelland) nicht in naturschutzrechtlichen Schutzgebieten.
- Am Südufer gelten 260 m² Sandtrockenrasen (05121) als Geschützter Biotop nach § 30 BNatSchG. Sie werden unabhängig von der Lage der Gefahrgutliegestelle durch die geplante Spundwandsanierung zerstört.
- Es sind keine FFH-Lebensraumtypen betroffen.
- Die beeinträchtigten Gehölzbestände erreichen zwar hohe Wertigkeiten, die zu erwartenden Beeinträchtigungen werden aber grundsätzlich als kompensierbar eingestuft. Eine Kompensation ist durch entsprechende umfangreichere Neupflanzungen unmittelbar angrenzend möglich.

Beurteilungsparameter für den Alternativenvergleich zur Lage der Gefahrgutliegestelle

Der Vergleich möglicher Lagealternativen einer Gefahrgutliegestelle aus umweltbezogener Sicht ist in Tabelle 13 dargestellt.

Schutzgut Tiere, biologische Vielfalt

- Störung Kormoran- und Graureiherkolonie zur Bauzeit (umfangreiche Baumaßnahmen im 100 m Radius)
- Betriebsbedingte Störung der Kormoran- und Graureiherkolonie (durch Anlage der Sportbootliegestelle)
- Störungen sonstige Vögel zur Bauzeit (Abstand lärmintensive Baumaßnahmen zu Bruthabitaten)
- Anlagebedingter Verlust von Brut- und Nahrungshabitaten der Vögel durch Entfernung von Gehölzen
- Anlagebedingter Verlust von Nahrungshabitaten und Leitstrukturen der Fledermäuse durch Entfernung von Gehölzen
- Störung Biberburg zur Bauzeit (umfangreiche Baumaßnahmen im 100 m Radius)
- Anlagebedingter Verlust an Wasser- und Sohlfläche [m²] bzw. Verlust geböschter Uferlinie [m] als Lebensraum für Fische und Makrozoobenthos

Schutzgut Pflanzen, biologische Vielfalt

- Anlagebedingter Verlust an Wasser- und Sohlfläche [m²] bzw. Verlust geböschter Uferlinie [m] als Lebensraum
- Bau- und anlagebedingter Verlust von Biotoptypen – Verlust hochwertiger Gehölzbestände
- Bau- und anlagebedingter Verlust von Biotoptypen – Verlust gewässerbegleitender Hochstaudenfluren
- Bau- und anlagebedingter Verlust von geschützten Biotoptypen – Verlust von Sandmagerrasen
- Bau- und anlagebedingter Verlust von gefährdeten und geschützten Pflanzen – Verlust von vereinzelt Pflanzen im Uferbereich

Schutzgut Fläche

- Bau- und anlagebedingte zusätzliche Versiegelungen für notwendige Betriebsflächen, Zufahrten und Kfz-Wendestellen

Schutzgut Boden

- Bau- und anlagebedingte Beeinträchtigung gewachsener oder hochwertiger Böden
- Bau- und anlagebedingte Veränderung der Bodenstruktur und Oberflächengestalt im Bereich von Uferböschungen und Versiegelungen

Schutzgut Wasser

- Anlagebedingte Verringerung der Wasserfläche und flacher Gewässerbereiche

Schutzgut Klima und Luft

- Anlagebedingter Grad der Versiegelung, Umwandlung von Wasser in Landfläche, Zerstörung kleinklimatisch wirksamer Gehölzstrukturen

Schutzgut Mensch

- Havariegefahr
- Störungen durch Lärm und Immissionsbelastungen
- Einschränkung der Zugänglichkeit (z.B. Sportbootliegestelle, Fußwege)

Schutzgut Landschaft

- Beeinträchtigungen von Landschaftsschutzgebieten
- Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch Neuanlage von Spundwänden am Ufer

Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

- Trifft nicht zu.

3.5.1.4 Vergleich möglicher Lagealternativen einer Gefahrgutliegestelle aus umweltbezogener Sicht

Tabelle 13 Vergleich der Konflikte möglicher Lagealternativen einer Gefahrgutliegestelle aus umweltbezogener Sicht

Platz 1 = beste Alternative bis Platz 4 = schlechteste Alternative, soweit keine Reihung der Alternativen möglich ist, wird keine Platzierung angegeben

Soweit keine Angaben zu bau-, anlage- oder betriebsbedingten Wirkungen erfolgen, ist von keinem wesentlichen Unterschied zwischen den Alternativen auszugehen.

Schutzgüter	Alternative 1 - Nordseite innen	Platz	Alternative 2 - Nordseite außen		Platz	Alternative 3 - Südseite außen	Platz	Alternative 4 - Südseite innen	Platz
Schutzgut Tiere, biologische Vielfalt									
baubedingt Vögel, Verlärmung Reiherkolonie, Abstand lärmintensiver Baumaßnahmen zur Kolonie	hohe Verlärmung, Spundung im 100 m Radius (nur während der Bauzeit: 4 Wochen)	3	hohe Verlärmung, Spundung im 100 m Radius (nur während der Bauzeit: 4 Wochen)		3	mäßige Verlärmung, Spundung vollständig im 200 m Radius (nur während der Bauzeit: 4 Wochen)	2	geringe bis mäßige Verlärmung, Spundung zum Teil im 200 m Radius (nur während der Bauzeit: 2 Wochen)	1
sonstige Vögel, Abstand lärmintensiver Baumaßnahmen zu Bruthabitaten (Gehölze)	hohe Verlärmung, Spundung im 100 m Radius (Bauzeit)		hohe Verlärmung, Spundung im 100 m Radius (Bauzeit)			hohe Verlärmung, Spundung im 100 m Radius (Bauzeit)		hohe Verlärmung, Spundung im 100 m Radius (Bauzeit)	
<i>Vermeidung: Spundung nicht zur Brutzeit</i>	<i>keine Verlärmung zur Brutzeit</i>		<i>keine Verlärmung zur Brutzeit</i>			<i>keine Verlärmung zur Brutzeit</i>		<i>keine Verlärmung zur Brutzeit</i>	
anlagebedingt sonstige Vögel, Verlust von Brut- und Nahrungshabitaten durch Entfernung von Gehölzen	Verlust von Brut- und Nahrungshabitaten durch Zufahrten (vor allem Gehölze)	2	Verlust von Brut- und Nahrungshabitaten durch Zufahrten (vor allem Gehölze)		2	keine oder sehr geringe Gehölzverluste durch Zufahrten	1	keine oder sehr geringe Gehölzverluste durch Zufahrten	1
artenschutzrechtlich besonders zu betrachtende Vogelarten Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten	keine Verletzung der Zugriffsverbote (u.a. keine Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten)		keine Verletzung der Zugriffsverbote (u.a. keine Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten)			keine Verletzung der Zugriffsverbote (u.a. keine Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten)		keine Verletzung der Zugriffsverbote (u.a. keine Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten)	

Schutzgüter	Alternative 1 - Nordseite innen	Platz	Alternative 2 - Nordseite außen	Platz	Alternative 3 - Südseite außen	Platz	Alternative 4 - Südseite innen	Platz
baubedingt Säuger, Biber Verlärmung eines Biberbaus im Radius von 100 m	/	1	/	1	/	1	geringfügige Verlärmung eines Biberbaus (Bau der Zufahrt im 100 m Radius) keine Verletzung der ar- tenschutzrechtlichen Zu- griffsverbote	2
anlagebedingt Säuger, Fledermäuse Verlust von Nahrungshabi- taten und Leitstrukturen	Verlust von Nahrungshabi- taten und Leitstrukturen (Gehölze) durch Zufahr- ten nördlich der Nord- mole	2	Verlust von Nahrungshabi- taten und Leitstrukturen (Gehölze) durch Zufahrten im nördlich der Nordmole	2	Verlust von Nahrungshabi- taten und Leitstrukturen (Gehölze) durch Entfer- nung einzelner Bäume	1	Verlust von Nahrungshabi- taten und Leitstrukturen (Gehölze) durch Entfer- nung einzelner Bäume	1
	keine Verletzung der ar- tenschutzrechtlichen Zu- griffsverbote		keine Verletzung der ar- tenschutzrechtlichen Zu- griffsverbote		keine Verletzung der ar- tenschutzrechtlichen Zu- griffsverbote		keine Verletzung der ar- tenschutzrechtlichen Zu- griffsverbote	
anlagebedingt Fische, Makrozoobenthos Verringerung der Wasserflä- che und flacher Gewässer- bereiche durch vertikalen Uferverbau, Länge des verti- kalen Uferverbaus	verringertes Wiederbe- siedlungspotential durch vertikalen Uferverbau 145 m (Nahrung, Laichsubstrat) Verringerung der Was- serfläche und flacher Ge- wässerbereiche	2	verringertes Wiederbe- siedlungspotential durch vertikalen Uferverbau 120 m (Nahrung, Laichsubstrat) Verringerung der Wasser- fläche und flacher Gewäs- serbereiche	2	verringertes Wiederbe- siedlungspotential durch vertikalen Uferverbau 120 m (Nahrung, Laichsubstrat) Verringerung der Wasser- fläche und flacher Gewäs- serbereiche	2	verringertes Wiederbe- siedlungspotential durch vertikalen Uferverbau 40 m (Nahrung, Laichsub- strat) Verringerung der Wasser- fläche und flacher Gewäs- serbereiche	1
betriebsbedingt Vögel, Verlärmung Reiher- kolonie Aktivitäten im Nahbereich der Reiherkolonie	insgesamt keine wesent- liche Veränderung der Aktivitäten im Nahbereich der Reiherkolonie	1	Gefahrgutliegestelle un- mittelbar an der Reiherko- lonie (nur geringe Schiffsanzahl, jedoch Ha- variegefahr). Durch stär- kere Befestigung insge- samt verbesserte Zugäng- lichkeit des Bereichs	2	Sportbootliegestelle un- mittelbar an der Reiherko- lonie = erhebliches Stör- potenzial, artenschutz- rechtlich problematisch	A	keine wesentliche Verän- derung der Aktivitäten im Nahbereich der Reiherko- lonie	1

Schutzgüter	Alternative 1 - Nordseite innen	Platz	Alternative 2 - Nordseite außen	Platz	Alternative 3 - Südseite außen	Platz	Alternative 4 - Südseite innen	Platz
Schutzgut Pflanzen, biologische Vielfalt								
anlagebedingt verringertes Wiederbesiedlungspotential durch vertikalen Uferverbau, Länge des vertikalen Uferverbaus	verringertes Wiederbesiedlungspotential durch vertikalen Uferverbau 145 m, allerdings nur geringe Eignung der gesicherten Ufer als Lebensraum für Pflanzen	3	verringertes Wiederbesiedlungspotential durch vertikalen Uferverbau 120 m, allerdings nur geringe Eignung der gesicherten Ufer als Lebensraum für Pflanzen	2	verringertes Wiederbesiedlungspotential durch vertikalen Uferverbau 120 m, allerdings nur geringe Eignung der gesicherten Ufer als Lebensraum für Pflanzen	2	leicht verringertes Wiederbesiedlungspotential durch vertikalen Uferverbau 40 m, allerdings nur geringe Eignung der gesicherten Ufer als Lebensraum für Pflanzen	1
bau-, anlagebedingt Biotoptypen Verlust hochwertiger Gehölzbestände	Verlust hochwertiger Gehölzbestände durch Zufahrten	2	Verlust hochwertiger Gehölzbestände durch Zufahrten	2	Teilverluste hochwertiger Gehölzbestände durch Zufahrten, Umfang noch unsicher	1	Teilverluste hochwertiger Gehölzbestände durch Zufahrten, Umfang noch unsicher	1
bau-, anlagebedingt Biotoptypen (Wiesen, Staudenfluren) Verlust gewässerbegleitender Hochstaudenfluren	Verlust mittelwertiger gewässerbegleitender Hochstaudenfluren (051411)	2	Verlust mittelwertiger gewässerbegleitender Hochstaudenfluren (051411)	2	geringfügiger Verlust mittelwertiger gewässerbegleitender Hochstaudenfluren (051411)	1	Verlust hochwertiger artenreicher Frischwiesenvegetation (051121), Umfang noch unsicher	3
bau-, anlagebedingt Geschützter Biotop Verlust von Sandmagerrasen	Verlust Sandmagerrasen (Geschützter Biotop) am Südufer durch Kaimauersanierung (bei allen Alternativen)		Verlust Sandmagerrasen (Geschützter Biotop) am Südufer durch Kaimauersanierung (bei allen Alternativen)		Verlust Sandmagerrasen (Geschützter Biotop) am Südufer durch Kaimauersanierung (bei allen Alternativen)		Verlust Sandmagerrasen (Geschützter Biotop) am Südufer durch Kaimauersanierung (bei allen Alternativen)	
bau-, anlagebedingt gefährdete und geschützte Pflanzen	Verlust einzelner Pflanzen im Uferbereich		Verlust einzelner Pflanzen im Uferbereich		Verlust einzelner Pflanzen im Uferbereich		Verlust einzelner Pflanzen im Uferbereich	
betriebsbedingt Schifffahrt im Vorhafen	insgesamt keine wesentliche Veränderung zum Ist-Zustand		insgesamt keine wesentliche Veränderung zum Ist-Zustand		insgesamt keine wesentliche Veränderung zum Ist-Zustand		insgesamt keine wesentliche Veränderung zum Ist-Zustand	

Schutzgüter	Alternative 1 - Nordseite innen	Platz	Alternative 2 - Nordseite außen	Platz	Alternative 3 - Südseite außen	Platz	Alternative 4 - Südseite innen	Platz
Schutzgut Fläche								
bau-, anlagebedingt zusätzliche Versiegelungen für notwendige Betriebsflächen Länge zusätzlicher Zufahrten	Zusätzliche Versiegelungen (auch stärkere Versiegelung) für notwendige Betriebsflächen, 30 m neue Zufahrten und Kfz-Wendestellen	2	Zusätzliche Versiegelungen (auch stärkere Versiegelung) für notwendige Betriebsflächen, 125 m neue Zufahrten und Kfz-Wendestellen	3	Zusätzliche Versiegelungen (auch stärkere Versiegelung) für notwendige Betriebsflächen, 325 m neue Zufahrten und Kfz-Wendestellen	4	Zusätzliche Versiegelungen (auch stärkere Versiegelung) für notwendige Betriebsflächen jedoch keine neuen Zufahrten	1
Schutzgut Boden								
bau-, anlagebedingt Beeinträchtigung gewachsener oder hochwertiger Böden Veränderung der Bodenstruktur und Oberflächengestalt im Bereich von Uferböschungen und Versiegelungen	keine Beeinträchtigungen gewachsener oder hochwertiger Böden begrenzte Veränderungen der Bodenstruktur und Oberflächengestalt im Bereich von Uferböschungen und (teil-)versiegelter Flächen		keine Beeinträchtigungen gewachsener oder hochwertiger Böden begrenzte Veränderungen der Bodenstruktur und Oberflächengestalt im Bereich von Uferböschungen und (teil-)versiegelter Flächen		keine Beeinträchtigungen gewachsener oder hochwertiger Böden begrenzte Veränderungen der Bodenstruktur und Oberflächengestalt im Bereich von Uferböschungen und (teil-)versiegelter Flächen		keine Beeinträchtigungen gewachsener oder hochwertiger Böden begrenzte Veränderungen der Bodenstruktur und Oberflächengestalt im Bereich von Uferböschungen und (teil-)versiegelter Flächen	
Schutzgut Wasser								
anlagebedingt Verringerung der Wasserfläche und flacher Gewässerbereiche (gesicherte Ufer) Verminderung der Selbstreinigungskraft durch Wegfall ökologisch aktiverer Unterwasserböschungen sowie Beeinträchtigung der biologischen Qualitätskomponenten durch vertikalen Uferverbau	zusätzlicher vertikaler Uferverbau auf 145 m	3	zusätzlicher vertikaler Uferverbau auf 120 m	2	zusätzlicher vertikaler Uferverbau auf 120 m	2	zusätzlicher vertikaler Uferverbau auf 40 m	1

Schutzgüter	Alternative 1 - Nordseite innen	Platz	Alternative 2 - Nordseite außen	Platz	Alternative 3 - Südseite außen	Platz	Alternative 4 - Südseite innen	Platz
Länge des vertikalen Ufer- verbaus								
Schutzgut Klima und Luft								
anlagebedingt Grad der Versiegelung Umwandlung von Wasser in Landfläche Zerstörung kleinklimatisch wirksamer Gehölzstrukturen (Unterschiede zu gering: keine Reihung)	geringfügige Zerstörung kleinklimatisch wirksamer Gehölzstrukturen Zunahme der Versiege- lung Umwandlung von Was- ser- in Landfläche		geringfügige Zerstörung kleinklimatisch wirksamer Gehölzstrukturen Zunahme der Versiege- lung Umwandlung von Wasser- in Landfläche		Zunahme der Versiege- lung Umwandlung von Was- ser- in Landfläche		Zunahme der Versiege- lung Umwandlung von Wasser- in Landfläche	
Schutzgut Mensch								
baubedingt Verlärmung durch Spun- dung (Bauzeit), Entfernung zu Wohn und Freizeitgebie- ten	Verlärmung durch Spun- dungen, 145 m (Bauzeit) deutliche Entfernung zu Wohn- und Freizeitgebie- ten	1	Verlärmung durch Spun- dungen, 120 m (Bauzeit) deutliche Entfernung zu Wohn- und Freizeitgebie- ten	1	Verlärmung durch Spun- dungen, 120 m (Bauzeit) deutliche Entfernung zu Wohn- und Freizeitgebie- ten	1	Verlärmung durch Spun- dungen 40 m (Bauzeit) Wohn- und Freizeitgebiet unter 100 m entfernt	2
anlagebedingt Zugänglichkeit (Erholung, Spazierengehen)	Nordufer: unverändert Südufer: unverändert	1	Nordufer: unverändert Südufer: unverändert	1	Nordufer: unverändert Südufer: ggf. geringfügig schlechter	2	Nordufer: unverändert Südufer: ggf. geringfügig schlechter	2
betriebsbedingt Havariegefahr potenzielle Gefährdung an- grenzender Nutzungen, Ent- fernung zur Bebauung	Bebauung 100 m entfernt	3	deutliche Entfernung zu Bebauung (150 – 200 m)	2	deutliche Entfernung zu Bebauung (über 200 m)	1	deutliche Entfernung zu Bebauung (150 – 200 m) Kleingärten etwa 100 m entfernt	2
betriebsbedingt Havariegefahr landseitige Zugänglichkeit	sehr schmale Zufahrt, keine geeignete Wende- möglichkeit, deutliche Entfernung zur Straße	4	sehr schmale Zufahrt, keine geeignete Wende- möglichkeit	3	geeignete Zufahrt vorhan- den, keine optimale Lage der Wendemöglichkeit	2	geeignete Zufahrt vorhan- den, optimale Lage der Wendemöglichkeit	1

Schutzgüter	Alternative 1 - Nordseite innen	Platz	Alternative 2 - Nordseite außen	Platz	Alternative 3 - Südseite außen	Platz	Alternative 4 - Südseite innen	Platz
betriebsbedingt Havariegefahr Lage im Vorhafen, Nautik (Unterschiede der Alternativen 2 – 4 gering: gleiche Position)	Gefahrgutliegestelle (ruhender Verkehr) und Verkehre im UVH durch Schleusenbetrieb sind räumlich nur unzureichend getrennt ggf. vermehrter Querverkehr je nach genutzter Schleusenkammer	2	ggf. vermehrter Querverkehr je nach vorrangig genutzter Schleusenkammer	1	maximale mögliche Annäherung der Liegeflächen an die Fahrspur der Südkammer ggf. vermehrter Querverkehr je nach vorrangig genutzter Schleusenkammer	1	maximale mögliche Annäherung der Liegeflächen an die Fahrspur der Nordkammer ggf. vermehrter Querverkehr je nach vorrangig genutzter Schleusenkammer	1
betriebsbedingt Havariegefahr Schutz angrenzender Gewässer, Absperrmöglichkeiten Vorhäfen, schleusennah	Lage nahe der Schleuse günstiger, bessere Absperrmöglichkeiten des Vorhafens	1	entferntere Lage zur Schleuse	2	entferntere Lage zur Schleuse	2	Lage nahe der Schleuse günstiger, bessere Absperrmöglichkeiten des Vorhafens	1
Schutzgut Landschaft								
anlagebedingt durch Spundwände stärker ausgebaute Ufer (bedingt einsehbar, Vorhafen, Wahrnehmung als technisches Bauwerk) Länge der Spundwände Lage des landseitigen Bereich im LSG Westhavelland	durch Spundwände 145 m stärker ausgebautes Ufer (vergleichbare Größenordnung wie Alternative 2) landseitiger Bereich im LSG Westhavelland	3	durch Spundwände 120 m stärker ausgebautes Ufer (vergleichbare Größenordnung wie Alternative 1) landseitiger Bereich im LSG Westhavelland	3	durch Spundwände 120 m stärker ausgebautes Ufer	2	durch Spundwände 40 m stärker ausgebautes Ufer	1
Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	/		/		/		/	
Wechselwirkungen	/		/		/		/	
Reihung der Alternativen (Platz)	4		3		(2)		1	

3.5.1.5 Ergebnis des umweltbezogenen Alternativenvergleichs zur Lage der Gefahrgutliegestelle

Die Reihung der Alternativen basiert auf der fachlichen Zusammenschau aller Einschätzungen zu den einzelnen Bewertungsparameter unter einem umweltbezogenen Blickwinkel.

Es ergibt sich folgende Reihung der Alternativen:

1. Platz = Alternative 4
2. Platz = Alternative 3
3. Platz = Alternative 2
4. Platz = Alternative 1

Für die Alternative 4 sprechen vor allem folgende Punkte, die im Vergleich mit den anderen Alternativen zu geringeren Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes bzw. der Schutzgüter führen:

- vergleichsweise günstigere Einschätzung der Havariegefahr
- von allen Alternativen geringste zusätzliche Spundung (40 m) und damit Erhalt geböschter Ufer
- keine neuen Zufahrten erforderlich
- vergleichsweise geringe Störung der Kormoran- und Graureiherkolonie
- vergleichsweise geringe Gehölzverluste.

Die ansonsten bei dieser Alternative auftretenden Auswirkungen wie die Störung der Biberansiedlung südlich des Vorhafens oder der Verlust hochwertiger artenreicher Frischwiesenvegetation im Bereich oberhalb der bestehenden Spundwand führen nicht zu erheblich nachteiligen Auswirkungen bzw. sind durch geeignete Maßnahmen kompensierbar.

Für die Alternative 3 ergibt sich als wesentliches Problem die Lage der Sportbootliegestelle unmittelbar an der Reiherkolonie. Hier ist betriebsbedingt ein erhebliches Störpotenzial zu erwarten. Der 2. Platz der Alternative 3 gilt insofern nur bei einer Verlegung der Sportbootliegestelle in einen Bereich ohne Störungen bedeutsamer Brutplätze (Reiherkolonie).

Die Alternativen 2 und 1 liegen nur wenig auseinander. Der etwas geringere vertikale Uferverbau und die leicht kleinere Havariegefahr begünstigen die Alternative 2.

Zur Lage der Gefahrgutliegestelle im UVH wurde ein umweltbezogener Alternativenvergleich erarbeitet, der für die Alternative 4 die geringsten Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes bzw. der Schutzgüter feststellt (TRIOPS 2020):

- vergleichsweise günstigere Einschätzung der Havariegefahr
- von allen Alternativen geringste zusätzliche Spundung von Schrägufern (ca. 40 m) und damit Erhalt geböschter Ufer

- keine neuen Zufahrten erforderlich
- vergleichsweise geringere Störung der Kormoran- und Graureiherkolonie
- vergleichsweise geringere Gehölzverluste.

3.5.2 Böschungsgestaltung des südlichen Ufers des OVH

Auch zur Böschungsgestaltung des südlichen Ufers des OVH nahe des FFH-Gebietes (etwa ab km 54+900) wurden verschiedene Planungsalternativen untersucht. Im Ergebnis der Vorplanungen entfällt nun der zunächst vorgesehene Betriebsweg. Lediglich das Deckwerk im Uferbereich wird durch Auffüllung ertüchtigt, um die Standfestigkeit der Uferböschung nach Vertiefung der Fahrrinne sicherzustellen. Eine Entfernung von Gehölzen ist ebenso wenig vorgesehen wie zusätzliche technische Ufersicherungen (Spundungen). Die favorisierte und umweltschonendste Alternative ist in Abbildung 4 dargestellt.

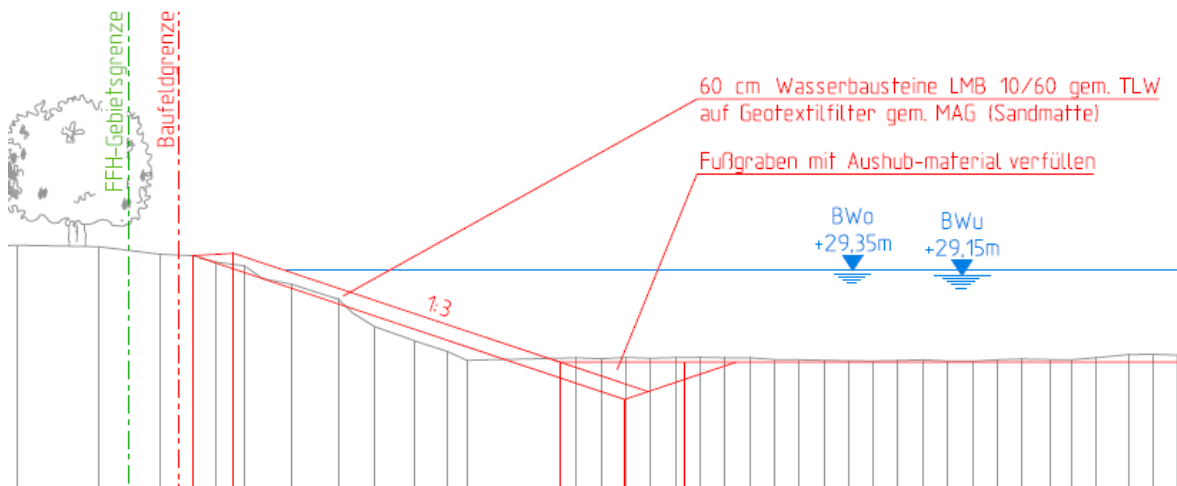


Abbildung 4: Böschungsgestaltung des südlichen Ufers im OVH (km 54+400,000)

4 Planungs- und Untersuchungsraum

4.1 Untersuchungsrahmen und Untersuchungsgebiet

Der Untersuchungsrahmen wurde auf Grundlage der Unterlage zum Scoping-Termin (KAISER 2011) im Rahmen der Besprechung zur Ermittlung des Umfangs der Umweltverträglichkeitsprüfung am 28. März 2011 festgelegt (Scoping-Termin) und war bereits Grundlage der Umweltverträglichkeitsuntersuchung von 2015 (IUS 2015). Da die Eckpunkte der geänderten Planung eine vergleichbare Raumwirkung entfalten, verändert sich der Untersuchungsrahmen und -raum nicht.

Der Untersuchungsraum von knapp 62 ha umfasst für alle Schutzgüter den Baubereich der Vorhäfen einschließlich der Baufelder, Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen zuzüglich eines Puffers von etwa 100 m. Auswirkungen auf stöempfindliche Brutvogelarten sowie auf Biber und Fischotter werden in einem Umfeld von 200 m betrachtet.

Generell umfasst das Untersuchungsgebiet die möglichen Auswirkungen auf die Schutzgüter. Für einzelne Schutzgüter erfolgt jedoch eine Erweiterung des Betrachtungsraumes, um

bestehende weitreichende Auswirkungen einzubeziehen (z.B. Landschaftsbild). Für das Schutzgut Menschen sind auch die benachbarten Ortschaften zu berücksichtigen, insbesondere in Bezug auf die Einhaltung immissionsrechtlich vorgegebener Lärmgrenzwerte.

Zur Ermittlung der Auswirkungen und als Grundlage des UVP-Berichts wurden neben der Einbeziehung behördlicher Daten sowie gebietsspezifischer Planungsunterlagen (siehe Tabelle 15) außerdem weitere Gutachten erstellt und Erhebungen durchgeführt (siehe Tabelle 16).

Nach den Festlegungen des Scoping-Termins waren für folgende Tierarten bzw. -gruppen Untersuchungen vorgesehen: Brutvögel, Fledermäuse, Amphibien, Reptilien, Fischotter, Biber, Libellen, Fische und Makrozoobenthos. Weiterhin erfolgten Erhebungen zu Biototypen, Pflanzen und Lebensraumtypen im terrestrischen und aquatischen Bereich sowie zu Landschaftsbildelementen. Im Hinblick auf die Strukturen und Lebensraumpotenziale im Umfeld der Schleuse sind die faunistischen Erhebungen für eine Beurteilung des Bestandes und der zu erwartenden Beeinträchtigung ausreichend.

Im Rahmen dieses UVP-Berichtes werden die Gesamtauswirkungen der Wasserstraßenverbindung Hannover-Magdeburg-Berlin (Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 17) nach BFG (2012a) bezogen auf den potenziellen Wirkbereich wasserwirtschaftlicher Veränderungen berücksichtigt.

4.2 Naturräumliche Gegebenheiten

Der Planungsraum befindet sich gemäß Landschaftsprogramm Brandenburg in der naturräumlichen Region „Mittlere Mark“. Westlich des Beetzsees und des durch die Brandenburger Altstadt fließenden Havelarms beginnt die naturräumliche Region „Unteres Havelland“ (MLUR 2001). Die „Mittlere Mark“ entspricht in ihrer räumlichen Ausdehnung nahezu identisch der naturräumlichen Großeinheit „Mittelbrandenburgische Platten und Niederungen“ nach SCHOLZ (1962). Diese beinhalten eine Abfolge von flachwelligen Grundmoränenplatten, hügeligen Endmoränen, schwach geneigten bis flachen Sander- und Talsandflächen und dazwischen liegenden Niederungen und Tälern. Die Großeinheit gehört zum Einzugsgebiet der Havel. Geologisch ist sie vor allem durch jungpleistozäne Ablagerungen geprägt. Ihre Oberfläche ist insbesondere durch den weitesten Vorstoß der letzten Vereisung (Weichselvereisung) sowie durch die Nacheiszeit (Holozän) entstanden. In der Havelniederung herrschen abgelagerte Talsande und ausgedehnte Torf- und Moorerdevorkommen vor, die oft große Flächen bilden (SCHOLZ 1962).

Die Niederungen der Havel und ihrer Seen einschließlich dem Untersuchungsgebiet zählen innerhalb der „Mittelbrandenburgischen Platten und Niederungen“ zur naturräumlichen Haupteinheit „Brandenburg-Potsdamer Havelgebiet“. Hierbei handelt es sich um einen „wechselnd breiten, von kleinen Grundmoräneninseln durchsetzten Niedergungsgürtel“, deren Niederungen eine Höhenlage von ca. 30 bis 35 m NHN bzw. im Brandenburger Gebiet von ca. 28 m NHN haben. Diese Haupteinheit beinhaltet verschiedene morphologische Formtypen. So herrschen etwa westlich der Linie Werder-Marquardt die Niederungsgebiete der Havel vor, die bis zum Einsetzen von Entwässerungsmaßnahmen zum großen Teil aus 1 bis 2 m mächtigen Flachmooren bestanden (SCHOLZ 1962).

Bis zum heutigen Tag sind die Wasserverhältnisse der Brandenburger Havelniederung so, dass gebietsweise im Frühjahr Flächen überschwemmt werden bzw. auch im Sommer das Grundwasser der Niederungen oft oberflächennah ansteht. Daher sind ackerbauliche Nut-

zungen oft nur auf den höher gelegenen Talsandflächen möglich. Die innerhalb der Niederungen liegenden Seen sind oft nur zwischen 3 und 7 m tief und haben breite Verlandungstreifen (SCHOLZ 1962).

4.3 Flächennutzungen

Landwirtschaftliche Nutzung

Aufgrund der stadtnahen Lage des Untersuchungsgebietes findet innerhalb dessen kaum eine landwirtschaftliche Nutzung statt. Lediglich im Südosten des Untersuchungsgebietes sind einige Grünlandflächen mit einem Umfang von 0,8 ha in den Untersuchungsraum einbezogen. Ehemals als Feuchtgrünland genutzte Flächen im Nordosten sind seit geraumer Zeit brach gefallen. Eine dortige Hoffläche wird nur noch als Abstellfläche genutzt.

Innerhalb des städtischen Bereichs im Norden des Untersuchungsgebietes sind Flächen eines Gärtnereibetriebes angeschnitten.

Forstwirtschaftliche Nutzung

Eine forstwirtschaftliche Nutzung findet im Untersuchungsgebiete nicht statt. Die Waldflächen liegen überwiegend innerhalb des FFH-Gebietes „Mittlere Havel“ und sind meist als naturnahe Auenwälder ausgeprägt. Insgesamt sind im Ostteil des Untersuchungsgebietes nördlich und südlich der Havel sowie im Nordwesten knapp 8,9 ha Fläche als Wald anzusprechen. Davon liegen 6,6 ha innerhalb des FFH-Gebietes.

Jagd und Angeln

Aufgrund Siedlungsfläche ist die Bedeutung des Gebietes für die Jagd gering und allenfalls im Ostteil sowohl nördlich als auch südlich der Havel relevant. Ansprechpartner ist der Jagdverband Brandenburg/Havel e.V.

Havel und Beetzsee mit weiteren Nebengewässern sind in vielen Bereichen als Angelgewässer eingestuft und können mit Angelkarte genutzt werden. Zuständig ist die Fischereischutzgenossenschaft "Havel" Brandenburg e.G.

Rohstoffgewinnung

Ein Abbau von Rohstoffen findet im Untersuchungsgebiet nicht statt. Ehemalige Abbauflächen sind im Gelände nicht erkennbar.

Energiegewinnung

Ein ehemaliges Kraftwerk im Norden des Untersuchungsgebietes ist seit einigen Jahren stillgelegt. Die Fläche ist eine Industriebrache und wird als Abstellfläche genutzt.

Verkehr

Straßenverkehr und Wirtschaftswege

Das Untersuchungsgebiet der Schleuse Brandenburg wird auf zwei zusammenhängenden Straßen intensiv vom Durchgangsverkehr genutzt:

- Landesstraße L 91 Krakauer Straße/Krakauer Landstraße mit der Schleusenbrücke und
- Landesstraße L 911 Mötzower Landstraße, die nördlich der Schleuse von der L 91 abzweigt.

Daneben existieren verschiedene untergeordnete Straßen des Stadtbereichs sowie die Betriebswege an den Vorhäfen. Im Südosten zweigen mehrere Zuwegungen zu Kleingartenkolonien und zur Marina Schoners Wehr von dem dort verlaufenden Betriebsweg ab.

Schiffsverkehr

Die Havel verbindet in diesem Bereich das Wasserstraßenkreuz Magdeburg über den Elbe-Havel-Kanal mit dem Großraum Berlin. Diese Ost-West-Verbindung ist für den überregionalen Schiffsverkehr von großer Bedeutung. Im Jahr 2018 passierten etwa 7.500 Frachtschiffe die Schleuse Brandenburg sowie ca. 23.000 Sportboote und Fahrgastschiffe die Schleuse Brandenburg und die Stadtschleuse (WSV 2020).

Wasserwirtschaft

Hochwasserschutz

Das Untersuchungsgebiet zum Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg ist überwiegend als Überschwemmungsgebiet vorläufig gesichert. Lediglich einige Flächen entlang der Krakauer Straße sind nicht entsprechend ausgewiesen. Die festgesetzten Flächen werden bei einem einhundertjährigen Hochwasser (HQ100) überschwemmt (LFU 2019a).



Abbildung 5: Hochwasser mit einem Wiederkehrintervall von 100 Jahren (Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit)

(Wassertiefen: hellblau = bis 1 m, blau = bis 2 m, dunkelblau = Wassertiefe: bis 4 m)

Auch bei Hochwasser mit einem Wiederkehrintervall von 10 oder 20 Jahren (Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit) sind bereits weite Teile des Untersuchungsgebietes überschwemmt (LFU 2019a).



Abbildung 6: Hochwasser mit einem Wiederkehrintervall von 10 oder 20 Jahren (Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit)

(Wassertiefen: hellblau = bis 1 m, blau = bis 2 m)

Trinkwasser

Im Untersuchungsgebiet sind keine Wasserschutzgebiete vorhanden.

Ver- und Entsorgungseinrichtungen

Ver- und Entsorgungseinrichtungen verlaufen im Bereich der Straßenbrücke. Im Untersuchungsgebiet sind keine Stromleitungen vorhanden.

4.4 Schutzgebiete nach Naturschutzrecht

Innerhalb des Untersuchungsgebietes befinden sich folgende Schutzgebiete nach Naturschutzrecht:

- Fauna-Flora-Habitat-(FFH-)Gebiet Nr. 195 „Mittlere Havel“ (DE 3541-301), OVH,
- Europäisches Vogelschutzgebiet (Special Protection Area - SPA) Nr. 7021 „Mittlere Havelniederung“ (DE 3542-421), OVH,
- Naturschutzgebiet (NSG) „Mittlere Havel“ (3541-502), OVH,
- Landschaftsschutzgebiet (LSG) „Brandenburger Osthavelniederung“ (3542-603), OVH,
- Landschaftsschutzgebiet „Westhavelland“ (3340-602), UVH.

Für das FFH-Gebiet „Mittlere Havel“ wurde gemeinsam mit dem FFH-Gebiet „Stadthavel“ (219) ein Managementplan erarbeitet (NSF 2014). Für das SPA-Gebiet „Mittlere Havelniederung“ liegt ebenfalls ein Managementplan vor (LfUGV 2015). Angaben zu den Natura

2000-Gebieten können den Unterlage zur FFH-Prüfung entnommen werden (TRIOPS 2024c, d).

Für die Landschafts- und Naturschutzgebiete im Untersuchungsgebiet liegen keine separaten Pflege- und Entwicklungspläne vor.

Innerhalb des Untersuchungsgebiets befinden sich keine Geschützten Landschaftsbestandteile (§ 29 BNatSchG), Naturdenkmale (§ 28 BNatSchG) oder Flächennaturdenkmale (Ausweisung nach DDR-Recht, beinhaltet auch die Umgebung von Naturdenkmälern) (STADT BRANDENBURG 1995, 1998a). Unweit des Untersuchungsgebiets liegen vier Naturdenkmale (ND), davon drei nordöstlich der Schleusenbrücke (ND Nr. 31: Platane (*Platanus x hispanica*), Krakauer Str. 30; ND Nr. 32: Rotbuche (*Fagus sylvatica*), Parkplatz Krakauer Str. 30; ND Nr. 33: Sumpfeiche (*Quercus palustris*), Parkplatz Krakauer Str. 30) sowie ND Nr. 37 (Platane (*Platanus x hispanica*), Krakauer Str. 11a) südwestlich der Schleusenbrücke.

4.5 Gesetzlich geschützte Teile von Natur und Landschaft

Nach BNatSchG und BbgNatSchAG sind bestimmte Teile von Natur und Landschaft gesetzlich geschützt:

Alleen nach § 17 BbgNatSchAG

Innerhalb des Untersuchungsgebiets gibt es eine Allee entlang der Alten Krakauer Straße südwestlich der Schleusenbrücke.

Geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG und § 18 BbgNatSchAG

Innerhalb des Untersuchungsgebiets zählen hierzu z. B. naturnahe Flussabschnitte, Schilfröhrichte, Seggenriede, Kleingewässer <1 ha einschließlich ihrer Uferbereiche, Gebüsche nasser bzw. frischer Standorte, standorttypische Gehölzsäume an Gewässern, Erlen-Bruchwälder sowie Sandtrockenrasen (siehe Kapitel 5.5.3.9).

Horststandorte nach § 19 BbgNatSchAG

Horststandorte von Adler, Wanderfalken, Korn- und Wiesenweihen, Schwarzstörchen, Kranichen, Sumpfohreulen und Uhus wurden im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt.

4.6 Bestehende Kompensationsflächen

Im Bereich des Untersuchungsgebietes bestehen derzeit keine Kompensationsflächen.

4.7 Baum- und Gehölzschutzsatzungen

Für den Bereich der Stadt Brandenburg gilt die Verordnung zum Schutz der Bäume, Hecken, geförderten Kletterpflanzenbestände und Feldgehölze als geschützte Landschaftsbestandteile (Baumschutzverordnung Brandenburg an der Havel – BaumSchVO BRB) vom 13. Januar 2005. Geschützt sind

- Bäume mit einem Stammumfang von mindestens 40 cm bzw. einem Stammdurchmesser von 13 cm außerhalb von Grundstücken mit einer vorhandenen Bebauung (mit Ausnahmen bei bestimmten Arten),
- Bäume mit geringerem Stammumfang, wenn sie aus landschaftspflegerischen Gründen, als Ausgleichs - oder Ersatzmaßnahme bzw. Ersatzpflanzung gepflanzt wurden,
- Hecken und Feldgehölze in der freien Landschaft ab 50 m² bewachsener Grundfläche,
- geförderte Kletterpflanzenbestände ab einer bewachsenen Fläche von 50 m².

4.8 Sonstige Schutzgebiete

Innerhalb des Untersuchungsgebietes befinden sich keine nach Jagd-, Boden-, Wasserrecht bzw. Landeswaldgesetz ausgewiesenen Schutzgebiete.

4.9 Planerische Vorgaben

4.9.1 Landesplanung

4.9.1.1 Landesentwicklungsprogramm

Das Landesentwicklungsprogramm (LEPro 2007) gibt für die Länder Berlin und Brandenburg den übergeordneten Rahmen für eine gemeinsame Landesplanung vor. In ihm sind das raumordnerische Leitbild sowie die Grundsätze der Raumordnung vorgegeben.

Als Leitbild wird eine „räumlich polyzentrale und nachhaltige Entwicklung der Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg“ genannt, mit Berlin als Bundeshauptstadt in der Mitte und einer Stärkung der vielfältigen Teilräume des Landes Brandenburgs. Zur Umsetzung dieses Leitbildes werden raumordnerische Grundsätze festgelegt. Hierzu zählen u. a.:

- Sicherung und Entwicklung der Funktions- und Regenerationsfähigkeit sowie des Zusammenwirkens der einzelnen Naturgüter,
- Erhalt und Herstellung von öffentlichen Zugängen von Gewässerrändern und anderen Gebieten sowie Sicherung und Erhalt von erholungsbezogenen Freiräumen,
- Entwicklung eines Freiraumverbundes,
- Umwelt-, sozial- und gesundheitsverträgliche Verkehrsentwicklung durch u. a. Ressourcen schonende Bündelung von Infrastrukturen und Verkehrsverlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsträger.

4.9.1.2 Landesentwicklungsplanung von Berlin und Brandenburg

Die gemeinsame Landesplanung von Berlin und Brandenburg (LEP HR 2019) sieht die Sicherung und Entwicklung der Naturgüter Boden, Wasser, Luft, Pflanzen- und Tierwelt in ihrer Funktions- und Regenerationsfähigkeit sowie ihrem Zusammenwirken vor. Freiraumfunktionen sind zu schützen und nachhaltig zu entwickeln. Grundsätzlich sind die übergeordneten Wasserstraßenverbindungen umweltverträglich zu entwickeln. Für das Untersuchungsgebiet sind u.a. folgende Festlegungen für die raumordnerische Entwicklung maßgebend:

- Zum Schutz der Freiräume wurde ein Freiraumverbund u.a. entlang der Mittleren Havel festgelegt, welcher zu sichern und in seiner Funktionsfähigkeit zu entwickeln ist (Festlegungskarte),
- In der Stadt Brandenburg ist im Bereich des Silokanals ein öffentlicher Binnenhafen ausgewiesen (Festlegungskarte).

Als Grundlage einer „vorsorgeorientierten und nachhaltigen Entwicklung“ wurden Umweltziele in den LEP HR integriert (siehe Tabelle 14).

Tabelle 14 Umweltziele des LEP HR für die Schutzgüter

nach LEP HR 2019, vorhabenrelevante Auszüge

Schutzgut	Umweltziele
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz und Vorsorge vor gesundheitsschädigenden Stoffimmissionen, • Reduzierung belastender Klimasituationen durch u. a. Freihaltung klimatischer Ausgleichsräume, • Schutz des Menschen vor Belastung (u.a. Lärm, Erschütterungen), • Sicherung von Landschaftsräumen für die Erholung.
Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz von Tier- und Pflanzenarten und deren Lebensräumen, • Vernetzung wertvoller Lebensräume zum Erhalt und zur Entwicklung der Biodiversität und Funktion des Naturhaushaltes (Biotopverbund).
Fläche, Boden	<ul style="list-style-type: none"> • Sparsamer Umgang mit Böden (Flächeninanspruchnahme), • Schutz des Bodens als Teil des Naturhaushaltes (Funktion und Vielfalt), • Schutz des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.
Wasser	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz und Verbesserung aquatischer Ökosysteme, • Verschlechterungsverbot und Verbesserung der Wasserqualität, • vorbeugender Hochwasserschutz.
Klima und Luft	<ul style="list-style-type: none"> • Begrenzung und Reduzierung umwelt- und gesundheitsschädigender Emissionen sowie Abbau bestehender Immissionsbelastungen, • Erhalt bedeutsamer klimaökologischer Ausgleichsräume u. Luftaustauschbahnen.
Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung unangemessener Überbauung, • Erhalt großräumiger, störungsarmer Landschaftsräume, • Schutz der Eigenart, Vielfalt und Schönheit der Landschaft.
Kulturelles Erbe und Sachgüter	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz der Kulturlandschaft, • Schutz u.a. von Baudenkmälern, Denkmalbereichen, Garten- und Bodendenkmälern.

4.9.1.3 Landesplanerische Beurteilung für das Verkehrsprojekt Deutsche Einheit (VDE 17)

Der Ausbau der Bundeswasserstraßen im Land Brandenburg wurde als Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 17 (VDE 17) im Oktober 1996 landesplanerisch beurteilt. Demnach ist das Vorhaben mit den Zielen und Grundsätzen und sonstigen Erfordernissen der Raumordnung und Landesplanung vereinbar, sofern unter anderem folgende vorhabenrelevanten Maßgaben berücksichtigt werden (MUNR & SSUT 1996):

- Sohlbaggerungen sind zeitlich und räumlich versetzt durchzuführen.
- Es ist vom Wasser aus auszubauen. Fahrzeuge auf Straßen sind nur einzusetzen, wenn es keine anderen geeigneten Bautechnologien gibt.
- Auch während der Bauzeit ist der Verkehr auf den Wasserstraßen zu gewährleisten.
- In der Umgebung störungsempfindlicher Tiervorkommen sind beim Errichten von Baustelleneinrichtungen und Betriebswegen Schutzabstände entsprechend § 19 BbgNatSchAG einzuhalten. Baubetrieb und Baggergutverbringung sind so abzustimmen, dass sie zu rast- und gastvogelarmen Zeiten und Räumen stattfinden. Betriebswege sind nicht in naturschutzfachlich hochwertigen bzw. sehr hochwertigen oder störungsempfindlichen Räumen anzulegen.
- Baustelleneinrichtungsflächen sind nicht auf grundwasserbeeinflussten bzw. für die landwirtschaftliche Nutzung wertvollen Böden zu errichten.
- Verfrachtungen von Schadstoffen in die Brandenburger Seen sind durch entsprechende Baggertechnologien zu vermeiden.
- Die Auswirkungen des Wellenschlags auf die Uferbereiche sind detailliert festzustellen. Für prognostizierte Eingriffe sind entsprechende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zur Ufersicherung festzulegen.
- Das Baggergut ist überwiegend über die Wasserstraße oder über Rohrleitungssysteme zu transportieren.

4.9.1.4 Landschaftsprogramm Brandenburg (LaPro)

Das Landschaftsprogramm Brandenburg (MLUR 2001) legt die Prioritäten für Naturschutz und Landschaftsplanung auf Landesebene fest. Im Vordergrund stehen dabei die landesweiten Entwicklungsziele zur nachhaltigen Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturlands, zu umweltgerechten Nutzungen für ein landesweites Schutzgebietssystem sowie zum Aufbau des europäischen Netzes „Natura 2000“.

Im weiteren Umfeld der Schleuse Brandenburg sind große Flächen zum „Erhalt der Kernflächen des Naturschutzes“ ausgewiesen (MLUR 2001). Diese Bereiche bilden die Grundlage für die Biotopverbundsysteme und repräsentieren die brandenburgische Landschaft in besonderer Weise. Zu ihnen zählen u. a. die festgesetzten Naturschutz-, FFH- und SPA-Gebiete (z. B. Bereiche der Mittleren Havel) sowie größere landesweit bedeutsame Seen (Bereiche um den Beetzsee). In den „Kernflächen des Naturschutzes“ überwiegen der Schutz- und Pflegeaspekt. Für den an das Untersuchungsgebiet angrenzenden Beetzsee sowie für die Mittlere Havel sind als spezifische Schutz- und Entwicklungsziele u. a. der Bierschutz, die Sicherung von Rastzentren von Sumpf- und Wasservögeln sowie die besondere Berücksichtigung des Schutzes von Vogelarten der Niedermoore und des grundwassernahen Extensivgrünlandes ausgewiesen (MLUR 2001).

Maßnahmen zum Erreichen dieser Ziele sind u. a. das Erarbeiten von Pflege- und Entwicklungsplänen sowie der Schutz vor Beeinträchtigungen dieser Gebiete, wozu auch negative Einflüsse von außen zählen. Als Handlungsschwerpunkte sind zum „Erhalt und Entwicklung umweltverträglicher Nutzungen“ für den Bereich des Untersuchungsgebiets bzw. unmittelbar daran angrenzend der Erhalt von Feuchtwiesen/Mooren, der Erhalt von Dauergrünland sowie die Verbesserung der Umwelt- und Lebensqualität in den Siedlungsbereichen festgelegt (MLUR 2001). Darüber hinaus gibt das Landschaftsprogramm für die naturräumlichen Regionen des Landes wie die Mittlere Mark unter anderem folgende Ziele vor:

- Erhalt und Entwicklung des Niederungsnetzes, das die mittelbrandenburgischen Platten durchzieht, u. a. die lang gestreckte Seenkette der Havel (Mittlere Havel) und die Beetzseerinne,
- naturnähere Gestaltung ausgebauter begradigter Fließgewässer und Verbesserung von Gewässergüte und Gewässerstrukturgüte der Seen einschließlich Steuerung der Erholungsnutzung,
- Schutz bzw. Ausdehnung von Resten vorhandener natürlicher Waldgesellschaften, z. B. Erlenwaldbereiche,
- vorrangiger Schutz bzw. Entwicklung speziell für den Naturraum Mittlere Mark bzw. das Brandenburg-Potsdamer Havelgebiet aufgelistete Biotoptypen.

Inhaltlich werden auch allgemeine Ziele zu den Schutzgütern genannt, die an dieser Stelle zusammengefasst wiedergegeben werden. Sofern die Ziele für das Untersuchungsgebiet konkretisierbar sind, werden sie im Einzelnen bei den Schutzgütern erneut aufgegriffen.

In Bezug auf das Schutzgut Boden werden u. a. folgende Leitlinien und landesweite Ziele benannt:

- Bei allen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen ist die Flächeninanspruchnahme und zusätzliche Versiegelung von Böden zu minimieren. Neuversiegelungen sind möglichst durch Entsiegelung auszugleichen.
- Stoffliche Beeinträchtigungen des Bodens sowie Beeinträchtigungen seiner Bodenstruktur (z. B. Erosion, Verdichtung, Versauerung) sind zu vermeiden bzw. zu reduzieren.
- Die Vielfalt unterschiedlicher Bodentypen ist zu erhalten; dies gilt besonders für seltene und geologische bedeutsame Böden.
- Veränderungen des Bodenwasserhaushalts, die sich negativ auf den Naturhaushalt auswirken, sind zu vermeiden.

- Besondere Schutz-, Sanierungs- und Entwicklungsschwerpunkte für den Bodenschutz bilden die für Brandenburg charakteristischen, aber zum Teil stark geschädigten Niedermoorbereiche.
- Schutz, Erhalt und Regeneration der grundwasserbeeinflussten Mineralböden der Niederungen; standortangepasste Bodennutzung.
- Nachhaltige Vermeidung der Beeinträchtigung der biotischen Ertragsfähigkeit sowie der Regelungs- und Lebensraumfunktion auf land- oder forstwirtschaftlich genutzten Böden – auch bei überwiegend sorptionsschwachen, durchlässigen Böden – durch bodenschonende Bewirtschaftungsweisen.

Das Landschaftsprogramm Brandenburg benennt u. a. folgende Leitlinien bzw. Ziele für die Oberflächengewässer und das Grundwasser:

- Vermeidung bzw. Verminderung stofflicher Belastungen,
- Erhalt bzw. Wiederherstellung der natürlichen Selbstreinigungsfähigkeit der Fließgewässer,
- Sicherung von Verbindungsgewässern des Fließgewässerschutzsystems zur Entwicklung eines landesweiten, naturraumübergreifenden Fließgewässerverbundes. Neben einer Verbesserung der Wasserqualität auf Güteklasse II (mindestens jedoch II-III) wird eine Reduzierung diffuser Belastungen aus dem Einzugsgebiet sowie direkter Belastungen, eine Wiederherstellung der Durchgängigkeit (UHW von Osten kommend über den Brandenburger Stadtkanal in den Plauer See) sowie der Schutz und die Entwicklung naturnaher Auen gefordert.
- Schutz und Entwicklung von stehenden Gewässern (Beetzseekette) entsprechend den regionalen Qualitätszielen (Verbesserung der Trophiezustände auf Grundlage regional festzulegender Entwicklungsprioritäten),
- flächendeckenden Schutz des Grundwassers vor Schadstoffbelastungen,
- Sicherung von Bereichen mit überdurchschnittlicher Grundwasserneubildung (> 150 mm/Jahr) als vordringliche Aufgabe.

4.9.1.5 Regionalplan Havelland-Fläming

Der Regionalplan Havelland-Fläming stellt übergeordnete landesplanerische Ziele regional differenziert dar. Unter anderem werden folgende Regelungen getroffen:

- Für die Siedlungsentwicklung sollen die Vorzugsräume Siedlung genutzt werden, dabei ist die Innenentwicklung stärker zu berücksichtigen. Vorzugsraum Siedlung ist u.a. die Ortslage der Stadt Brandenburg an der Havel.
- Regional bedeutsame gewerbliche Schwerpunkte sind u. a. die Gewerbestandorte Silokanal und Brandenburg Nord.
- Die Niederung der Mittleren Havel ist als Vorranggebiet Freiraum ausgewiesen. Vorranggebiete Freiraum dienen der Sicherung und Entwicklung eines multifunktionalen Freiraumverbundsystems sowie als überörtlich bedeutsame Gliederungselemente des Freiraums am Rand und zwischen Siedlungen.
- Als empfindlicher Teilraum der regionalen Landschaftseinheiten wird u. a. das LSG Brandenburger Osthavelniederung ausgewiesen. Das LSG ist hinsichtlich seiner typischen Merkmale zu sichern und zu entwickeln.

4.9.2 Landschaftsrahmenplan

Der Landschaftsrahmenplan (LRP) Stadt Brandenburg weist innerhalb des Untersuchungsgebietes die Halbinsel Mittelbruch, die östlich daran angrenzende Niederungsflächen sowie nördlich der Brandenburger Oberhavel die östlich gelegenen Niederungsflächen (etwa ab „Bußens Busch“) als Gebiete mit wertvollen Biotopen und Biotopstrukturen aus (§ 30 BNatSchG). Die Flächen sind auch als besonders zu fördernde Lebensräume benannt (u. a. Feuchtwiesen auf Niedermoor, kleine Sölle, Kleingewässer und ausgeprägte Heckenstrukturen) (STADT BRANDENBURG 1998a).

Darüber hinaus gelten innerhalb des Stadtgebietes u. a. Oberflächengewässer mit ihren Verlandungsbereichen, Feuchtgebietsmischbereiche, Bruchwälder, Laubwälder sowie Laubgebüsche als Lebensraumkomplexe, die besonders zu schützen und zu fördern sind (STADT BRANDENBURG 1998a, Kap. 2.2.1).

Für das Untersuchungsgebiet und die angrenzenden Bereiche benennt der Landschaftsrahmenplan Brandenburg folgende Leitlinien und Ziele zur Entwicklung der Landschaftsräume (STADT BRANDENBURG 1998a):

Sicherungsgebiete für den Biotop- und Artenschutz:

- Erhalt bzw. Sicherung vorhandener bzw. in der Ausweisung befindlicher Naturschutzgebiete, im Untersuchungsgebiet NSG „Mittlere Havel“,
- Erhalt von Landschaftsschutzgebieten, im Untersuchungsgebiet LSG „Brandenburger Osthavelniederung“,
- Erhalt geschützter Landschaftsbestandteile sowie nach § 30 BNatSchG und § 18 BbgNatSchAG geschützter Biotope,
- Erhalt und Entwicklung von Biotopverbundsystemen, im bzw. unweit des Untersuchungsgebiets entlang großer Fließgewässer und Seen: Quenzsee - Silokanal - Mittlere Havel (UHW); Brandenburger Niederhavel - Beetzseekette; Brandenburger Stadtkanal - Mittlere Havel.

Gewässer- und wassergeprägte Landschaftsräume:

- Erhalt von Frischluftbahnen, im bzw. unweit des Untersuchungsgebiets entlang des Silokanals, entlang der Brandenburger Niederhavel sowie über die Krakauer Havel und das ehemalige Industriegebiet nördlich der Brandenburger Oberhavel weiter Richtung Nordost,
- Schaffen der Voraussetzungen für eine natur- und funktionsgerechte Behandlung der Gewässer, im Untersuchungsgebiet für die Halbinsel Mittelbruch (Insel zwischen Kleingartenanlage und Brandenburger Stadtkanal).

Siedlungsgeprägte Räume:

- Sämtliche Siedlungsbereiche innerhalb des Untersuchungsgebiets - einschließlich des ehemaligen Industriegebietes nördlich der Brandenburger Oberhavel - sind als „Wohn- und Mischgebiete mit hohem Grünanteil, Kleingärten und Wochenendhausgebiete“ ausgewiesen (entspricht der Zielvorgabe).

Sicherung wichtiger Räume für die landschaftsbezogene Erholung:

- Erhalt vorhandener Grünstrukturen, Anlage durchgängiger Grünverbindungen bzw. Anlage von Wander- und Radwegen, im und unweit des Untersuchungsgebiets gilt dies für das südlich gelegene Westufer des Beetzsees.

Der Landschaftsrahmenplan ergänzt folgende allgemeine Zielvorgaben für das Schutzgut Boden:

- Reduzierung des Flächenverbrauchs als Leitlinie für das gesamte Stadtgebiet, u. a. durch Nutzung von Industriebrachen, Lenkung des Verkehrs durch Bündelung von Verkehrswegen, Entsiegelung,
- Besonderer Schutz von „Böden mit besonderen Standorteigenschaften“, wie die Niedermoores, und Verbesserung ihrer Standortbedingungen.

Der Landschaftsrahmenplan nennt zudem für Oberflächengewässer und Grundwasser folgende Zielvorstellungen:

- Bei Bauvorhaben sollten möglichst wenig Flächen versiegelt werden, um die Abflussregulationsfunktion des Naturhaushalts nicht weiter zu verringern. Als besonders problematisch gelten Versiegelungen in Überschwemmungsbereichen und in den Uferzonen,
- keine weitere Absenkung der Wasserstände in den Havelseen und keine Beeinträchtigung ihrer Wasserregulation beim Ausbau der Bundeswasserstraße im Bereich der Havel besonders im Sommer bei Niedrigwasser,
- Erhalt der Überschwemmungsbereiche mit einer extensiven Nutzung,
- Verbesserung der Wasserqualität des Oberflächengewässers Beetzsee (Vermeidung von Abwassereinleitung, Förderung Gewässerrandstreifen, Wiedervernässung von Niedermoorböden),
- Entsiegelung von Flächen im Siedlungsbereich,
- Erhalt und Ausdehnung von Retentionsräumen.

Der Landschaftsrahmenplan definiert die Erfordernisse und Maßnahmen gegenüber der für Klima und Luft bedeutsamen Räume wie folgt:

- Erhalt und Ausdehnung von Ventilationsflächen entlang Havel und Silokanal,
- Freihalten der Ventilationsbahnen von Hindernissen, sodass glatte Ränder vorhanden sind,
- Sicherung der Waldbestände,
- Freihalten großer Offenflächen von Bebauung.

4.9.3 Kommunale Planungen

Auf der Ebene der Kommunalplanung liegen für das Untersuchungsgebiet ein Flächennutzungsplan (FNP), ein Landschaftsplan (LP) sowie Bebauungspläne (B-Pläne) vor.

4.9.3.1 Masterplan und Integriertes Stadtentwicklungskonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Der Masterplan (Integriertes Stadtentwicklungskonzept) umfasst die übergeordnete Entwicklungsstrategie der Stadt Brandenburg und ist das Strategie- und Koordinierungsinstrument der Stadtentwicklung. Der Masterplan wurde umfassend überarbeitet und verfolgt zur Verbesserung der ökologischen Gesamtsituation u.a. folgende Maßnahmen (STADT BRANDENBURG 2017, 2018):

- Klimaanpassungsmaßnahmen in der Vegetations- und Landschaftspflege durch langfristig angelegte wasser- und landschaftsbauliche Maßnahmen,
- Renaturierung nicht mehr für eine bauliche Entwicklung vorgesehener Flächen im Umfeld wertvoller Naturräume,
- Gewässer durch Entschlammung und Schilfschnitt im Ausgleich von ökologischer Verträglichkeit und Nutzungsinteressen pflegen,
- Hochwasserschutz, Nutzung der Speicher- und Versickerungspotenziale und Management des Wasserhaushalts ausbauen,
- Grundwasserschäden und Altlasten bekannter, belasteter Standorte wie der ehemaligen Potsdamer Chemiehandelsgesellschaft (PCH) Mötzower Straße sanieren.

4.9.3.2 Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan (FNP) ist als vorbereitender Bauleitplan ein wichtiges Instrument der Kommunen zur Steuerung der städtebaulichen Entwicklung (STADT BRANDENBURG 1998b, 2010). Im Bereich des Untersuchungsgebietes sind keine Änderungsbereiche des FNP vorhanden (STADT BRANDENBURG 2020).



Abbildung 7: Flächennutzungsplan der Stadt Brandenburg
(STADT BRANDENBURG 1998b, 2010) Erläuterungen siehe Text.

Der FNP weist die Flächen innerhalb des Untersuchungsgebiets wie folgt aus (siehe Abbildung 7):

- Am rechten Ufer (Nordufer) der Brandenburger Oberhavel beiderseitig der Krakauer bzw. Mötzower Landstraße überwiegend „Gemischte Bauflächen“ (dunkelrote kreuzweise schraffierte Flächen); kleinflächig auch „Wohnbauflächen“ (rosa diagonal schraffierte Flächen), ebenso am unteren Vorhafen, linkes Ufer (Südseite),
- an der Aufweitung der Brandenburger Oberhavel kleinflächig eine „Sonderbaufläche“ (orange, senkrecht schraffiert) (S1: touristische Nutzung, u. a. landschaftsbezogenen Einrichtungen sowie sportliche Betätigung) sowie am Westufer des Beetzsees (S2: sportliche Nutzung),
- die Molen am unteren Vorhafen, die Ufer an der Aufweitung der Brandenburger Oberhavel, die Halbinsel Mittelbruch sowie kleine Splitterflächen als „Flächen für die Landwirtschaft/Freiflächen“,
- die sonstigen Freiflächen (> 1 ha) südlich der Brandenburger Oberhavel als „Öffentliche oder private Grünflächen“ (dunkelgrün gerastert), die Flächen östlich der Krakauer Landstraße speziell als „Dauerkleingärten“ (dunkelgrünes Rechteck mit engem Raster),
- die Grenzen von Überschwemmungsgebieten (Ü).

Darüber hinaus sind einzelne Flächen gemäß § 5 Abs. 3 BauGB gekennzeichnet als

- „Flächen, deren Böden erheblich mit umweltgefährdenden Stoffen belastet sind – kleinflächig“ (schwarzes Kreuz innerhalb eines Kreises). Derartige Teilflächen befinden sich innerhalb der Gemischten Bauflächen westlich der Krakauer Landstraße,
- „Flächen, deren Böden erheblich mit umweltgefährdenden Stoffen belastet sind – großflächig“ (schwarzes Kreuz innerhalb eines Doppelkreises). Solche Teilflächen liegen innerhalb der Gemischten Bauflächen östlich der Krakauer Landstraße.

Nach dem FNP sollen Dauerkleingärten möglichst öffentlich zugänglich sein. Gleiches gilt für Uferbereiche unabhängig von der dargestellten Flächennutzung, sofern keine landschaftsökologischen Gesichtspunkte entgegenstehen.

Im FNP werden 12 Planungsziele (PZ) aus den allgemeinen und räumlichen Leitlinien der Planung abgeleitet. Sie bilden die Grundlage für die Flächennutzungsplanung. Für das Untersuchungsgebiet sind folgende Planungsziele relevant:

PZ 8: Steigerung des Erholungswertes der Stadt:

- Sicherung und Weiterentwicklung des Grünflächensystems der Stadt,
- Sicherung der Zugänglichkeit attraktiver Landschaftsbereiche,
- Förderung umweltverträglicher Erholungsarten.

PZ 9: Umweltverträgliche Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur:

- Attraktivere Gestaltung von Fuß- und Radwegen (z. B. Beseitigung von Barrieren im Wegenetz, Ausbau von Uferwegen).

PZ 11: Schutz natürlicher Lebensgrundlagen und Gewährleistung der Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes:

- Aufbau eines ökologisch wirksamen Biotopverbundes,
- Sparsamer Umgang mit Grund und Boden,
- Integration des Landschaftsplanes in die Flächennutzungsplanung.

4.9.3.3 Bebauungspläne

Nördlich der Schleuse befindet sich der Bebauungsplan in Aufstellung „Wohn- und Mischgebiet Mötzower Vorstadt“ Teilbereich 1 (STADT BRANDENBURG 2003). Das Vorhaben wird zurzeit nicht weiterverfolgt. Weitere Verfahren der Bauleitplanung der Stadt Brandenburg befinden sich nicht im Untersuchungsgebiet bzw. grenzen nicht unmittelbar an.

4.9.3.4 Landschaftsplan

Der Landschaftsplan (STADT BRANDENBURG 1995) unterteilt das gesamte Stadtgebiet in unterschiedliche Planungseinheiten. Demnach zählt das Untersuchungsgebiet zu den „durch die Havel und durch Seen geprägten Landschaftsräumen“, konkret zur Untereinheit „Havelniederung von Saaringen bis Dominzel/Neustadt“ (HN1). Hierfür treffen u.a. folgende Leitlinien zu:

Leitlinien für feuchte Niederungen

- Schutz der Feuchtbiotope, u. a. auch durch Schutzgebietsverordnungen bei besonders wertvollen Bereichen,
- Vermeidung neuer Barrieren durch Verkehrstrassen sowie von Siedlungserweiterungen in diesen Bereichen; Rücksicht auf die besonders störanfällige Naturlandschaft bei sämtlichen Planungen,
- Besonderer Schutz noch vorhandener Feuchtwälder bzw. Erweiterung verinselter Bereiche von Restflächen,
- Aufbau eines großflächigen Feuchtbiotopverbundes,
- Lenkung der Erholungsnutzung mit dem Ziel geringer Störungen der Tier- und Pflanzenwelt.

Leitlinien für gewässergeprägte Landschaften:

- Entflechtung konkurrierender Nutzungsansprüche der Uferbereiche, d. h. zum Beispiel Trennung in Bereiche für die Erholung und für den Naturschutz, Weiternutzung touristischer Infrastruktur unter Beachtung von Zugänglichkeit und Landschaftsschutz,
- Rückbau von Kleingärten und Wochenendhausanlagen an Seeufern, Vermeidung weiterer Bebauung der Uferbereiche.

Hinsichtlich des zu entwickelnden Biotopverbundsystems gibt der LP folgende Entwicklungsziele und -maßnahmen vor:

- Hohe Priorität von Naturschutzbelangen in den für Biotopverbund ausgewiesenen Bereichen bei zukünftigen Nutzungsänderungen, um noch vorhandene Biotopnetzungen zu erhalten,
- Schaffung von Verbundelementen bei allen Planungen, insbesondere auch bei Maßnahmen der Gewässerunterhaltung und des -ausbaus.

Hierzu weist der LP Flächen für den Biotopverbund aus, wovon innerhalb des Untersuchungsgebiets drei Hauptvernetzungslinien (regionaler und überregionaler Bedeutung) liegen:

- die Beetzseerinne (Beetzsee nördlich der Molen am unteren Vorhafen in Richtung Norden) ist im LP als Hauptvernetzungslinie „Beetzseerinne“ (I) ausgewiesen ,
- die Havel (UHW ab Beetzsee in Richtung Osten) bildet die Hauptvernetzungslinie „Mittlere und Untere Havelniederung“ (II),
- die Brandenburger Niederhavel und der Brandenburger Stadtkanal gehören mit zur Hauptvernetzungslinie „Plane/-Buckauniederung“ (III), die weiter in Richtung Nordwesten bzw. Süden verläuft.

Als Konflikte für den Biotopverbund im Stadtgebiet benennt der LP innerhalb der „Mittleren und Untere Havelniederung“ (II) die Schleuse Brandenburg (Barriere) sowie örtlich verbaute Uferzonen. Hauptkonflikte für die „Beetzseerinne“ (I) stellen unweit des Untersuchungsgebietes Beeinträchtigungen durch Erholungsnutzung wie Wassersport oder Konzentration Erholungssuchender dar, für die Brandenburger Niederhavel (III) vor allem Beeinträchtigungen durch zu erwartende Folgenutzungen.

Im Landschaftsplan werden ergänzend u. a. folgende Entwicklungsziele und –maßnahmen genannt:

- Erhalt von Flächen und Elementen mit sehr hoher und hoher Bedeutung für Arten- und Lebensgemeinschaften,
- Erhalt von Extensivstrukturen zur Biotopvernetzung,
- Erhalt des Mosaiks unterschiedlicher Biotoptypen,
- Extensivierung von Nutzungen (besonders in Biotopverbundbereichen),
- Schaffen von Pufferbereichen zu NSG, sensiblen Biotopen und entlang von Gräben,
- Pflege, Renaturierung und Wiederherstellung von Fließgewässern: u. a. Rückbau bzw. Verhinderung von Uferverbauung, Tierquerungsmöglichkeiten an Wehren und Stauanlagen, Schaffen einer vielseitigen Gewässermorphologie (z. B. Abflachen und Auskolken an geeigneten Abschnitten).

4.9.4 Natura 2000

Das Fauna-Flora-Habitat-(FFH-)Gebiet Nr. 195 „Mittlere Havel“ (DE 3541-301) und das Europäische Vogelschutzgebiet (SPA) Nr. 7021 „Mittlere Havelniederung“ (DE 3542-421) tangieren das Untersuchungsgebiet.

4.9.5 Wasserrahmenrichtlinie

Die Maßnahmen zu den Oberflächenwasser- und Grundwasserkörpern werden im Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie dargestellt.

4.9.6 Weitere Planungen

Länderübergreifender Biotopverbund in Deutschland

Im „Länderübergreifenden Biotopverbund Fließgewässer“ (FUCHS 2010) ist die Havel östlich, westlich und südlich der Stadt Brandenburg als „Achse des länderübergreifenden Biotopverbunds“ ausgewiesen. Dabei gelten die nahen Bereiche östlich und westlich des Untersuchungsgebiets als Achsen mit hohem Entwicklungsbedarf, östlich daran anschließend als Achsen mittlerer Verbundqualität und die überwiegenden Havelabschnitte als Achsen hoher Verbundqualität. Der Gewässerabschnitt, in dem sich die Schleuse und der Silokanal befinden, wurde ausgespart, vermutlich aufgrund der hohen Barrierewirkung für Tiere und Pflanzen.

Biotopverbund Brandenburg, Teil Wildtierkorridore

Mit der Biotopverbundplanung Brandenburg, Teil Wildtierkorridore (ÖKOL-LOG 2010) wurden die wichtigsten großräumigen Vernetzungsachsen des Landes generalisiert und Wege zur langfristigen Sicherung der Durchgängigkeit dieser Achsen aufgezeigt. Darüber hinaus wurden Verbundsysteme von für das Land Brandenburg charakteristischen und zunehmend gestörten Landschaftselementen, wie Kleingewässer und Seen bzw. Urstromtäler, Niedermoore und Auen, planerisch ausgewiesen.

Innerhalb des Untersuchungsgebiets sind die Halbinsel Mittelbruch sowie die Ufer- und anschließenden Offenlandbereiche auf der gegenüberliegenden Seite der Havel Bestandteile des landesweiten Moorverbunds. Im Südwesten endet dieser Moorverbundabschnitt an der Dominsel, nordöstlich erstreckt er sich weiter entlang der Mittleren Havel.

Des Weiteren liegen die Halbinsel Mittelbruch und der gegenüberliegende Uferbereich innerhalb eines „kohärenten Verbundes des NATURA 2000 Netzes“. Darin wurden alle FFH-Flächen miteinander verbunden, die weniger als 3.000 m voneinander entfernt sind.

Gutachten zu Arten und Lebensgemeinschaften und zum Biotopverbund

Im „Gutachten zu Arten und Lebensgemeinschaften und zum Biotopverbund“ (STADT BRANDENBURG 2008) sind naturschutzfachlich geeignete Gebiete für den Biotopverbund ausgewiesen. Dazu zählen die Beetzseerinne und die Brandenburger Niederhavel sowie daran anschließend die Mittlere und Untere Havelniederung. Diese Biotopverbundgebiete wurden als national/länderübergreifend bedeutsam eingestuft. Abgesehen von den Kleingarten- und Wochenendhaussiedlungen sowie des Siedlungsbereiches nördlich der Havel ist das

Untersuchungsgebiet Teil der Biotopverbundgebiete. Für die Schleuse Brandenburg wurde die Verbesserung der Durchgängigkeit (z. B. durch Fischtreppen) als Planungsziel dargestellt.

Tourismuskonzept Stadt Brandenburg

Für die Stadt Brandenburg liegt ein Tourismuskonzept vor (STADT BRANDENBURG 1998). Schwerpunktaufgaben für die Tourismusentwicklung der Stadt sind danach u. a. die Konzentration der Entwicklung des Wassertourismus sowie der Ausbau der touristischen Infrastruktur.

Wassertourismuskonzept Stadt Brandenburg

Das Wassertourismuskonzept Stadt Brandenburg (REPPEL+LORENZ 2004) verfolgt als Ziel die Entwicklung der Brandenburger Gewässer zu einem überregional bekannten Zielrevier für Urlaub und Erholung auf und am Wasser sowie die Entwicklung der Stadt und Ortsteile zu attraktiven Etappenzielen für durchreisende Bootsurlauber. Wichtige Strategien zur Umsetzung dieser Ziele sind u. a. der weitere Ausbau der Infrastruktur für alle wassertouristischen Nutzergruppen, die Verbesserung der Erlebbarkeit der Gewässer für landgebundene Urlaubsformen, die städtebauliche Aufwertung der Uferbereiche sowie die Vernetzung der einzelnen Seengebiete zu einem attraktiven gemeinsamen Wassersportrevier. Folgende Maßnahmen sind für das Untersuchungsgebiet relevant:

- Verbesserung der Anlagesituation in den Wartebereichen der Schleuse Brandenburg für Sportboote (z. B. Wartebereiche von der Wasserseite besser ausschildern, städtische Infotafel anbringen, Neuregelung der Anlagesituation auf der westlichen Seite, ggf. mittels Schwimmsteg),
- Schaffung eines möglichst durchgängigen Uferwegenetzes,
- Regelmäßige Pflege der Ufervegetation (Freihalten der Blicke auf das Wasser).

Steganlagenkonzept der Stadt Brandenburg

Im Steganlagenkonzept der Stadt Brandenburg werden drei Zonen zur Anlage von Stegen ausgewiesen (BÜRO PETRICK & PARTNER 2003):

- Zulässigkeitszone: Steganlagen (Neubau und wesentliche Änderung) können in Uferbereichen genehmigt werden, die bereits zu Naherholungsgebieten zählen (Nordufer der Brandenburger Oberhavel von der Schleuse bis einschließlich Aufweitung sowie am Südufer der Bereich westlich und östlich der Krakauer Straße bis ans Ufer).
- Restriktionszone: zum Schutz wertvoller Uferbereiche werden nur noch Sammelbootsstege und keine Einzelbootsstege mehr genehmigt und nur in Bereichen, die nicht mit Schilf bewachsen sind. Vorhandene genehmigte Steganlagen genießen Bestandsschutz (Uferbereiche entlang der Kleingartenanlagen südlich der Brandenburger Oberhavel sowie die kleine Insel südwestlich davon).
- Tabuzone: aus Gründen des Landschafts- und Naturschutzes oder der Fischerei werden keine neuen Stege genehmigt. Genehmigte Stege haben Bestandsschutz. (Nordufer der Brandenburger Oberhavel östlich der Aufweitung sowie am Südufer der gesamte Bereich östlich der Kleingartenanlagen, u. a. die gesamten Uferbereiche der Halbinsel Mittelbruch außer im Bereich der Kleingartenanlage).

5 Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes der Schutzgüter

5.1 Datenquellen

Neben der Auswertung vorliegender Informationen (siehe Tabelle 15) wurden verschiedenen Erhebungen durchgeführt (siehe Tabelle 16).

Tabelle 15 Wichtige Datenquellen

Schutzgut	Datenquellen
alle Schutzgüter	<ul style="list-style-type: none"> IUS (2015): Ausbau Vorhäfen Schleuse Brandenburg, UHW km 54,250-55,400 und km 55,680-56,200 - Planfeststellungsverfahren Beilage 06_O/U_1 - Umweltverträglichkeitsstudie Landschaftsprogramm Brandenburg (MLUR 2000) Landschaftsrahmenplan der STADT BRANDENBURG (1998a) Landschaftsplan Brandenburg (STADT BRANDENBURG 1995)
Schutzgut Menschen	<ul style="list-style-type: none"> Luftgütedaten der Stadt Brandenburg (LfU 2024h) Gebietsspezifische Angaben zur Lärmsituation im UG (LUGV RW4.1 2011) Quantifizierung der beim Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg zu erwartenden Lärmimmissionen (BFG 2025)
Schutzgut Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt	<ul style="list-style-type: none"> Erhebungen, siehe Tabelle 16 Veröffentlichungen zu verschiedenen Tiergruppen (siehe Quellenverzeichnis) Datenlieferung der Vogelschutzwarte (Herr Ryslavy, Email vom 5.03.2018)
Schutzgut Boden	<ul style="list-style-type: none"> Geotechnischer Bericht zum Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg [Baugrundgutachten] (BAW 2012b) Bodenschadstoffgutachten zum geplanten Ausbau der Vorstadtschleusen Brandenburg, UHW. Bericht des INSTITUTES DR. NOWAK (2011) Bodenkundliches Gutachten für den Bereich der Unteren Havel-Wasserstraße des Landesamtes für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg (LGRB 1993) Daten des Fachinformationssystems Bodenschutz (FISBOS) des Landes Brandenburg (LGB 2021) Steckbriefe Brandenburger Böden (MLUR 2005) Angaben der Stadtverwaltung Brandenburg zu Altlasten und Altlastenverdachtsflächen innerhalb des UG (Fachbereich Bauen und Umwelt, Fachgruppe Bodenschutz, Abfall, Straßenreinigung; E-Mail vom 07.06.2011, STADT BRANDENBURG 2011a)
Schutzgut Wasser	<ul style="list-style-type: none"> 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 2016 bis 2021 (FGG 2015a) 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 2016 bis 2021 (FGG 2015b)

Schutzgut	Datenquellen
	<ul style="list-style-type: none"> • Zweite Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 82 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027 (FGG 2021a) • 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 (FGG 2021b) • Auskunftsplattform Wasser, www.apw.brandenburg.de • Gewässerstrukturgütedaten der Unteren Havel im Untersuchungsgebiet, Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV 2007) • Daten der Messstellen angrenzender Gewässer (LUGV, RW 5, E-Mail vom 10.06.2011 sowie LfU Brandenburg, Email vom 26.04.2021) • Daten zu WRRL-Qualitätskomponenten der Havel, LfU Brandenburg, Abt. W 1, Referat W 14 Oberflächengewässergüte, Emails vom 15.03.2022 und 22.08.2022 • Hydrogeologisches Gutachten zum Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg (BAW 2012a) • Geotechnischer Bericht zum Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg (BAW 2012b) • Bodenschadstoffgutachten zum geplanten Ausbau der Vorhäfen Schleusen Brandenburg, UHW. Bericht des INSTITUTES DR. NOWAK (2011)
Schutzgut Klima	<ul style="list-style-type: none"> • Klimadaten der Wetter- und Klimastation Potsdam (WIKIMEDIA COMMONS 2017)
Schutzgut Luft	<ul style="list-style-type: none"> • Luftqualitätsdaten der Messstation in Brandenburg an der Havel (LfU 2024h) • Aktionsplan zur Luftreinhaltung der Stadt Brandenburg (CS PLAN 2006)
Schutzgut Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> • siehe Datenquellen für alle Schutzgüter, insbesondere Landschaftsrahmenplan • Baumkataster (WNA Helmstedt/ IUS 2011)
Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	<ul style="list-style-type: none"> • Stellungnahme und Daten des Brandenburgischen Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum (BLDAM 2011) • Denkmalliste der Stadt Brandenburg, Stand 31.12.2019 (STADT BRANDENBURG 2019) • Flächennutzungsplan (STADT BRANDENBURG 1998e, 2020)

Tabelle 16 Durchgeführte Erhebungen

Schutzgüter mit Erhebungsbedarf nach Scoping-Termin vom 28. März 2011 sowie zusätzliche Erhebungen im Jahr 2024 in Abstimmung mit dem LfU

Schutzgut	Erhebungen
Schutzgut Menschen	
Flächen, Funktionsbeziehungen mit Wohn- oder Erholungsfunktion	Daten zum Schutzgut Landschaft
Schutzgut Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt	
Säuger, Fledermäuse einschließlich potenzieller Quartiere (Bäume, Bauwerke)	TRIOPS 2017, 2024a, IUS 2011 (IUS 2015)
Säuger (Biber, Fischotter)	TRIOPS 2017, 2024a, IUS 2011 (IUS 2015)
Brutvögel	TRIOPS 2017, 2024a, IUS 2011 (IUS 2015)
Amphibien	TRIOPS 2017, 2024a, IUS 2011 (IUS 2015)
Reptilien	TRIOPS 2017, 2024a, IUS 2011 (IUS 2015)
Libellen	TRIOPS 2017, IUS 2011 (IUS 2015)
Nachtkerzenschwärmer, Scharlachkäfer, Feuerfalter	TRIOPS 2024a
Fische	WOLTER & MENZEL 2011, WRRL-Daten
Makrozoobenthos	IUS 2011 (IUS 2015) , WRRL-Daten
Biotoptypenkartierung einschließlich Lebensraumtypen, Pflanzen der Roten Listen, sonstige geschützte Arten, geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG	TRIOPS 2017, 2024a, IUS 2011 – 2014 (IUS 2015)
Bäume im direkten Eingriffsbereich	TRIOPS 2024a, WNA Helmstedt, IUS 2011(IUS 2015)
Schutzgüter Fläche, Boden, Wasser	Datenbestand ausreichend (u.a. Daten der Biotoptypenkartierung, technische Planung, Fachgutachten zur Baumaßnahme)
Schutzgüter Klima und Luft, kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter, Wechselwirkungen	Datenbestand ausreichend (allgemeine Datenquellen)
Schutzgut Landschaft	
Landschaftsbildeinheiten, Landschaftsbildelemente, Sichtbeziehungen	Daten der Biotoptypenkartierung

5.2 Gebietsbezogener Referenzzustand

Der gebietsbezogene Referenzzustand beschreibt den Zustand von Natur und Landschaft mit höchstens geringfügigen menschlichen Einflüssen. Die Natürlichkeit oder Naturnähe eines Ökosystems gewährleistet seine beste Funktionstüchtigkeit und stellt deshalb den höchsten Wert dar (BMDV 2022). Für das Untersuchungsgebiet erfolgt die Einbeziehung

der Schleuse Brandenburg und des Silokanals als irreversible Veränderungen durch anthropogene Nutzung des Raumes. Der gebietsbezogene Referenzzustand entspricht in der Regel der Wertstufe 5 der schutzgutbezogenen Bewertungsrahmen. Auch bestehende umweltrelevante Zielzustände für die Untersuchungsgebiete aus raumbezogenen Planungen und Fachplanungen (z. B. Bewirtschaftungspläne, Schutzgebiete, Grenzwerte), wie sie unter anderem im Kapitel 4.9 dargelegt werden, bilden eine wichtige Grundlage für den gebietsbezogenen Referenzzustand.

Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Im Hinblick auf die Beeinträchtigung von Gesundheit und Wohlbefinden durch Lärm werden die Tag- und Nachtwerte gemäß DIN 18005 der verschiedenen Gebietseinheiten eingehalten oder unterschritten. Die Wohnnutzung ist geprägt durch den städtischen Charakter Brandenburgs bzw. die Stadtrandflächen. Der Grünflächen- und Baumanteil in den Siedlungsflächen und im Wohnumfeld ist hoch. Beeinträchtigende Nutzungen weisen ausreichende Abstände zu Wohn- und Freizeitnutzungen auf und sind durch breite Grünstreifen abgeschirmt.

In den Siedlungsbereichen sind nahe Grundversorgungsangebote vorhanden und die Infrastruktur ist verkehrsmäßig und technisch gut erschlossen. Die Stadt Brandenburg als dominierende Siedlungsform bestimmt die regionale Bedeutung des Raumes. Es existieren viele Möglichkeiten landschaftsgebundener Erholung, die einer breiten Öffentlichkeit zugänglich sind. Die potenzielle Nutzungsfrequenz bestehender Freizeit- und Erholungsangebote ist dabei nicht übermäßig hoch, da sie sich vorrangig an die Wohnbevölkerung der Umgebung richten.

Schutzgut Wasser

Für die Havel gilt als Referenz der gute ökologische Zustand für Flüsse nach Anhang V der WRRL-Richtlinie. Hinsichtlich der Wasserbeschaffenheit gilt für die Havel der Oberflächenwasserkörper-Typ 15g (große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse) als Referenz.

Für das Grundwasser als Basisressource gilt sein anthropogen unbeeinflusster Zustand hinsichtlich Grundwasserdargebot und -beschaffenheit als Referenz. Die Konzentrationen der Inhaltsstoffe entsprechen dabei den natürlichen Hintergrundwerten.

Die als Flussee bezeichneten Bereiche des Beetzsees sind weitgehend in einem naturnahen Zustand. Sie weisen unterschiedliche, kleinstrukturierte Uferbereiche einschließlich Flachwasserzonen auf. Ihre Ufer sind gehölzbestanden und sie weisen höchstens extensive Nutzungen auf. Ein weiteres Stillgewässer im Nordosten des Untersuchungsgebietes ist ebenfalls naturnah ausgeprägt.

Schutzgut Boden

Die in den Untersuchungsgebieten vorhandenen wertvollen Böden mit hohem natürlichem Ertragspotenzial werden boden- und grundwasserschonend bewirtschaftet und in ihrem Aufbau und ihrer Struktur erhalten. Altlasten sind nicht vorhanden oder vollständig saniert. In ehemaligen Umlagerungsgebieten kann die Bodenentwicklung erneut ablaufen. Gleiches gilt für Böden anderer gestörter Flächen, wie Böschungen an Verkehrsflächen, die durch eine Bestockung aus Wald- und Gehölzbeständen geschützt sind.

Schutzgut Pflanzen und Tiere sowie Biologische Vielfalt

Der Landschaftsraum bietet aufgrund seiner hohen Vielfalt unterschiedlicher Landschaftselemente zahlreichen Tier- und Pflanzenarten einen Lebensraum. Herauszuheben sind dabei die Uferzonen der Havel und die naturnahen Auenwaldbereiche. In der freien Landschaft finden sich nur Pflanzenarten der potenziell natürlichen Vegetation (siehe Kapitel 5.5.1).

Schutzgut Klima und Luft

Ziel eines Klimaschutzes ist die Erhaltung der Natürlichkeit – insbesondere des regionalen Charakters – und der lebenswichtigen Funktionen des Klimas (BMDV 2022). Alle Konzentrationen der Luftschadstoffe erreichen höchstens Werte eines ländlich geprägten, emittentfernen Gebietes. Das Klima entspricht dem natürlichen Grundzustand und weist hinsichtlich seiner Regulationsfunktion und seiner Lebensraumfunktion eine sehr hohe Bedeutung auf.

Schutzgut Landschaft

Die Landschaft entspricht der zum Schutzgut Pflanzen und Tiere sowie Biologische Vielfalt beschriebenen Ausprägung und weist damit eine sehr hohe Eigenart, Vielfalt und Naturnähe auf. Zudem bestehen überwiegend natürliche, landschaftstypische Sinneseindrücke.

Kriterien zur Beurteilung des Schutzgutes Menschen bilden die Beeinträchtigung von Gesundheit und Wohlbefinden durch Lärm sowie die Wohn- und Erholungseignung der Untersuchungsgebiete (siehe Karte 5, Landschaft, Menschen - Bestand und Bewertung). Nähere Angaben zur Methodik sind dem Anhang zu entnehmen.

5.3 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

5.3.1 Gesundheit und Wohlbefinden

5.3.1.1 Bestand

Lärmimmissionen

Lärm wird als die am unmittelbarsten empfundene Umweltbelastung erlebt. Lärm kann nicht nur Hörschäden und Schlafstörungen hervorrufen, sondern langfristig auch psychische und Herz-Kreislauf-Erkrankungen verursachen. Die rechtliche Grundlage zur Minderung der Lärmimmissionen basiert u. a. auf dem Bundes-Immissionsschutzgesetz sowie zugehörigen Verordnungen. Zu nennen ist hier beispielsweise die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV).

Hinsichtlich des Straßenverkehrs sind die Landstraßen L 91 (Krakauer Straße und Krakauer Landstraße) sowie die L 911 (Mötzower Landstraße) die größten Lärmemittenten innerhalb des Untersuchungsgebietes. Im Jahr 2021 betrug die durchschnittliche Verkehrsmenge auf der L 91 pro Tag 4.735 Kfz (davon 346 Lkw) (LANDESBETRIEB STRAßENWESEN 2021).

Die Berufsschifffahrt und der motorisierte Wassersport sind weitere Lärmquellen im Bereich Brandenburger Oberhavel. Bei der Berufsschifffahrt ist von einem gleichmäßig verursachten Motorengeräusch auszugehen. Kopplungsvorgänge im Bereich von Schleusen oder beim Anlegen an Warte- bzw. Liegestellen können jedoch zu impulsartigen Geräuschen (Knall) führen. Untersuchungen zufolge werden die tieffrequenten Töne, die von den großen Schiffen während der Fahrt erzeugt werden, als weniger störend empfunden. Dagegen werden die Motorgeräusche der kleineren Freizeitschiffe als störender empfunden.

Bei den etwa 20 Güterschiffen pro Tag kann von einer Lärmbelastung über 55 dB(A) in einem Abstand von etwa 100 m vom Schiff ausgegangen werden (BfG 1993). Bezüglich der Freizeitschiffe besteht bei etwa 100 Vorbeifahrten eine Lärmbelastung von über 50 dB(A) in einem Abstand von etwa 30 m vom Schiff (BfG 1995). Im Schnitt passieren 26 Sportboote pro Tag die Schleusen, wobei von erheblichen Unterschieden im Wochen- und Jahresverlauf auszugehen ist. Aufgrund der Schleusensituation sind allerdings nur eingeschränkte Geschwindigkeiten und somit deutlich geringere Lärmbelastungen vorhanden.

Von Mitte der 1990er Jahre bis zum Jahr 2018 sank die Zahl der Schleusungen von ca. 16.000 auf 8.150 (2018: 7.500), während im gleichen Zeitraum die Zahl der geschleusten Sportboote von 3.300 auf über 9.600 angestiegen ist. Der Anteil der Sportboote ist insbesondere an Wochenenden und in Ferienzeiten hoch. Die Öffnungszeiten der Schleuse Brandenburg sind beschränkt (zwischen 6 und 22 Uhr, WSV 2024). Somit finden nachts keine Schleusungen statt. Zwischen den einzelnen Schiffsdurchfahrten liegen Phasen, in denen keine Störungen auftreten.

In Bezug auf die Freizeitschifffahrt zählen die Marina „Havel-Marin“ (oberer Vorhafen, rechte Uferseite) sowie die Marina „Schoners Wehr“ (oberer Vorhafen kurz vor der Schleuse, linke Uferseite) einschließlich der vorgelagerten Tanksteganlage mit zu den Lärmverursachern, da hier motorgetriebene Freizeitschiffe an- und abfahren bzw. betankt werden. Hier sind nur geringe Fahrgeschwindigkeiten möglich.

Bezüglich der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Gewerbeflächen kann es im Bereich des kleinen Hafens vom Bauhof nordwestlich der Schleusenbrücke bzw. der nördlich davon am Ufer gelegenen Lagerplätze beim Be- oder Entladen temporär zu Lärmbeeinträchtigungen kommen. Hier befindet sich in unmittelbarer Nähe keine Wohnbebauung. Weitere Gewerbeflächen liegen im Norden des Untersuchungsgebietes und werden gartenbaulich genutzt. Hier sind keine besonderen Lärmemissionen zu erwarten.

5.3.1.2 Vorbelastungen

Als Vorbelastungen von Gesundheit und Wohlbefinden sind in den Untersuchungsgebieten die genannten Lärmbelastungen einzustufen, die vor allem in der Nähe der Straßen eine teilweise starke Intensität erreichen. Sie wirkt sich vor allem auf die unmittelbar angrenzende Wohnbebauung aus. Als weitere Vorbelastungen kommen die Schadstoffemissionen der Verkehrswege hinzu (siehe dazu auch Kapitel 5.11, Klima und Luft).

5.3.1.3 Bewertung

Für die Bewertung der Beeinträchtigung von Gesundheit und Wohlbefinden durch Lärm ist die Einhaltung der in Tabelle 17 genannten Orientierungswerte in den jeweiligen Gebieten ausschlaggebend (siehe auch Anhang, Bewertungsrahmen Beeinträchtigung von Gesundheit und Wohlbefinden durch Lärm).

Die Wohngebiete in den Untersuchungsgebieten sind dabei durch Schiffslärm nur randlich belastet (siehe Tabelle 18). Der Lärm vorbeifahrender Schiffe führt meist nicht zu Überschreitungen der relevanten Orientierungswerte, da die Gebiete meist durch Bebauung und Gehölze von der Havel und dem Schleusenbereich abgeschirmt sind. Überschreitungen der Orientierungswerte ergeben sich im Umfeld der stark befahrenen Verkehrswege, die als Landesstraßen L 91 und L 911 durch das Untersuchungsgebiet führen. Die meisten Bereiche der Wohn- und Mischgebiete erreichen in Folge der geringen Lärmimmissionen hohe Wertigkeiten, nur in der Nähe der Landesstraßen ergeben sich geringe Werte.

Tabelle 17 Orientierungswerte nach DIN 18005 und Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV für den Beurteilungspegel

Nutzung		DIN 18005 Bl.1	16. BImSchV
Gewerbegebiete (GE), Kerngebiete (MK)	Tag	65 dB(A)	69 dB(A)
	Nacht	50 dB(A)	59 dB(A)
Mischgebiete (MI)	Tag	60 dB(A)	64 dB(A)
	Nacht	45 dB(A)	54 dB(A)
Allgem. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	Tag	55 dB(A)	59 dB(A)
	Nacht	40 dB(A)	49 dB(A)
Sonderbauflächen (S) (Friedhof, Kleingarten- und Parkanlagen)	Tag	55 dB(A)	-
	Nacht	40 dB(A)	

Die Vorbeifahrt von etwa 20 Güterschiffen pro Tag führt zu einer Lärmbelastung über 55 dB(A) in einem Abstand von etwa 100 m vom Schiff, so dass jeweils die an der Havel liegenden Wohngebäude betroffen wären. Da nahe der Schleuse nur eingeschränkte Geschwindigkeiten möglich sind, ergeben sich selbst für die Wohngebäude an der Havel nur geringe Lärmbelastungen. Von Sportbooten gehen keine relevanten Belastungen aus.

Tabelle 18 Vorbelastung von Gesundheit und Wohlbefinden durch Lärm

nach BMDV 2022

Betrachtung von West nach Ost

Teilbereich	kürzeste Entfernung zur Havel	Vorbelastung
Mischgebiet westlich des unteren Vorhafens	20 m	maximal geringe Belastung durch Schiffsverkehr
Wohngebiete südlich der Schleuse und des unteren Vorhafens	30 m	teilweise starke Belastung durch Straßenverkehr, maximal geringe Belastung durch Schiffsverkehr
Flächen der WSV nördlich der Schleuse und des unteren Vorhafens	15 m	geringe Belastung durch Straßenverkehr, maximal geringe Belastung durch Schiffsverkehr
Mischgebiete nördlich der Schleuse und des oberen Vorhafens	20 m	teilweise starke Belastung durch Straßenverkehr, maximal geringe Belastung durch Schiffsverkehr
Marina Schoners Wehr	40 m	Belastung durch Straßenverkehr von Gehölzen gedämpft, maximal geringe Belastungen durch Schiffsverkehr

Teilbereich	kürzeste Entfernung zur Havel	Vorbelastung
Kleingartenflächen südlich des oberen Vorhafens	30 m	geringe Belastung durch Straßenverkehr, maximal geringe Belastung durch Schiffsverkehr
Marina Havel Marin	0 m	teilweise geringe Belastung durch Straßenverkehr, maximal geringe Belastung durch Schiffsverkehr
Wochenendhausgebiet am Luisenhof	60 m	maximal geringe Belastung durch Schiffsverkehr

Die Tabelle 19 zeigt die Zuordnung der unterschiedlichen Bereiche des Untersuchungsgebietes zu den Wertstufen.

Tabelle 19 Bewertung von Gesundheit und Wohlbefinden im Hinblick auf Lärmbelastungen

BMDV 2022

Im Zusammenhang bebaute Ortsteile (§ 34 BauGB) und Außenbereichsbebauung werden vergleichbaren Baugebieten zugeordnet

Bewertungskriterium	Wertstufe	Erläuterung
Dorf- und Mischgebiete ohne besondere Lärmbelastung Freizeitgebiete ohne besondere Lärmbelastung	hoch	Mischgebiet westlich des unteren Vorhafens; straßenferne Bereiche a) des Wohngebietes südlich der Schleuse und des unteren Vorhafens sowie b) Mischgebiete nördlich der Schleuse und des oberen Vorhafens; Kleingartenanlage zwischen Schoners Wehr und Knapenhavel; Wochenendhausgebiet am Luisenhof; Kleingartenanlage südöstlich der Knapenhavel
Dorf- und Mischgebiete in größerer Entfernung zu Verkehrswegen mit hohem Fahrzeugaufkommen oder lärmintensiven Gewerbe- und Industriegebieten	mittel	250 m Korridor an den Landesstraßen L 91 und L 911 in den jeweils betroffenen Misch- und Wohngebieten; Marina Schoners Wehr; Marina Havel Marin
Dorf- und Mischgebiete im Nahbereich von Verkehrswegen mit hohem Fahrzeugaufkommen oder lärmintensiven Gewerbe- und Industriegebieten	gering	50 m Korridor an den Landesstraßen L 91 und L 911 in den jeweils betroffenen Misch- und Wohngebieten
Gewerbe- und Industriegebiete	gering	Gelände der WSV nördlich des unteren Vorhafens; Gelände der Gartenbaubetriebes im Nordosten des oberen Vorhafens

5.3.1.4 Empfindlichkeit

Empfindlichkeiten im Hinblick auf Gesundheit und Wohlbefinden bestehen vor allem in einer Zunahme von Lärm in der Nähe der Wohnstandorte. Aufgrund der im Verhältnis zum Straßenverkehrslärm untergeordneten Bedeutung des schiffverkehrsbedingten Lärms ist die Empfindlichkeit des Untersuchungsgebietes gegenüber geringen Änderungen der Schifffahrtsverhältnisse gering. Zu Auswirkungen können Entfernungen von lärmabschirmenden Gehölzen an den Vorhäfen führen.

5.3.2 Freizeit und Erholung

5.3.2.1 Bestand

Entlang der Havel befinden sich verschiedene für die Erholung bedeutsame Strukturen. Sie besitzen hauptsächlich eine Bedeutung für die wohnungsnahe Erholung:

- Betriebswege der Schleuse (Spaziergehen, Radfahren),
- Havel und Beetzsee (Erleben von Technik: Schleusen, Schiffsverkehr), Fahren von Sportbooten (Marina Schoners Wehr und Havel Marin),
- Kleingartenanlagen zwischen Schoners Wehr und Knapenhavel bzw. südöstlich der Knapenhavel.

Die Landschaft und die damit verbundene Erholungseignung der Untersuchungsgebiete wird im Kapitel 5.13 'Schutzgut Landschaft' beschrieben. Als bedeutsames Element für die landschaftliche Erholungseignung im Untersuchungsgebiet ist der Waldbereich im Südosten zu nennen. Er stellt eine landschaftsbildprägende Struktur dar.

Sport- und Freizeitanlagen, erholungsrelevante Strukturen

Sportanlagen sind im Untersuchungsgebieten nicht vorhanden. Auf der Landzunge westlich des unteren Vorhafens liegt ein Campingplatz. Kleingartenanlagen liegen auf dem Bereich zwischen Schoners Wehr und Knapenhavel sowie südöstlich der Knapenhavel. Im Nordosten des Untersuchungsgebietes liegt ein Ferienhausgebiet am Luisenhof.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen den Bestand der Erholungseinrichtungen und erholungsrelevanter Elemente (siehe Tabelle 20).

Tabelle 20 Bestand Erholungseinrichtungen und erholungsrelevante Elemente

Triops, 27.06.2017, REPPLE+LORENZ (2004), SCHONERS WEHR (2021), HAVEL MARIN GMBH (2021)

Nr.	Standort	Bezeichnung / Erläuterung
Wasserbezogene Einrichtungen / Gastronomie		
1, 2	Schleuse Brandenburg, Vorhäfen	Fünf Sportbootwartepplätze für Sportboote, die auf die Schleusung warten, Befestigter Uferstreifen mit Kaimauer, davor große Dalben für die Berufs- und Fahrgastschifffahrt.
3 G	Kleiner Naturhafen an der Krakauer Havel, Krakauer Straße	Marina Schoners Wehr mit Gaststätte am Wasser, Verleih von Yachten, Hausbooten und kleinen Booten, Winterliegeplätze und Gastliegeplätze.
4 G	Schleuse Brandenburg, kurz vor dem	Yachthafen Havel Marin : Fläche ca. 2,5 ha, Hafenbecken mit 110 Sommerliegeplätzen, 3 Hallen für die Winterlagerung der Boote,

Nr.	Standort	Bezeichnung / Erläuterung
	oberen Vorhafen (ca. UHW km 55,0), rechtes Ufer.	Servicegebäude und Bootsservice sowie Bootsvermietung; Restaurant sowie Grillpavillon.
5	Brandenburger Oberhavel	Ausflugsverkehr Fahrgastschiffahrt: Strecke Brandenburger Oberhavel, Beetzsee Richtung Norden bzw. Brandenburger Niederhavel Richtung Süden.
6	Südliches Westufer des Beetzsees	Diverse Liegeplätze für Sportboote (von Süd nach Nord): <ul style="list-style-type: none"> - Wassersportverein Stahl Beetzsee e. V.: Boxen für Kanus und Sportboot-Liegeplätze; Ein- und Aussatzstelle für Kanus, - Märkischer Seglerverein Beetzsee e. V.: 50 Sportboot-Liegeplätze (Stege) und einige Gast-Liegeplätze, - Badestelle Massowburg: Sandstrand ohne Anleger. Anlegen eingeschränkt möglich für Paddelboote/kleine Motorboote, - Richtung Norden weitere Liegeplätze sowie die „Regattastrecke Beetzsee“.
		Landbezogene Einrichtungen
7	Südöstlich der Schleusenbrücke, Halbinsel an der Krakauer Havel sowie entlang des Westufers der Halbinsel Mittelbruch	Kleingartenanlage Kleingartenvereine 'Märkische Aue', 'Im Mittelbruch'

Wandern und Radfahren

Im Umfeld des Untersuchungsgebietes der Schleuse Brandenburg sind verschiedene Wander- und Radverkehrsverbindungen vorhanden (siehe Tabelle 21). Sie verlaufen teilweise entlang von Straßen und queren das Untersuchungsgebiet über die Schleusenbrücke der L 91. Parallel zur Havel sind keine Wander- und Radverkehrsverbindungen vorhanden, da sich hier aufgrund der Verzweigung der Gewässer Sackgassen ergeben würden.

Tabelle 21 Fuß- und Radverkehrsverbindungen

Touristisches Radwege- bzw. Wegenetz

Verlauf	Bezeichnung / Erläuterung	Quelle
Krakauer Straße/ Schleusenbrücke/ Mötzower Landstraße	Radtourenvorschlag 'Rund um den Beetzsee' Die Krakauer Straße innerhalb des Untersuchungsgebietes gilt dabei als „unvermeidbare Lückenergänzung (stark befahrene Straße)“. Ferner Lückenergänzung für Radroute nach Klein Kreutz.	www.havelland-tourismus.de
Krakauer Straße / Krakauer Landstraße	Storchenradweg: Rundweg von der Stadt Brandenburg um die westliche Havelseenkette und zurück entlang des Silokanals.	www.reiseland-brandenburg.de
Betriebsweg oberer Vorhafen, linkes Ufer (ab Krakauer Straße Richtung Osten).	Erschließungsweg Kleingartenanlage und Sportboot-Wartestelle für PKW eingeschränkt (Schranke).	Triops, 27.06.2017

Verlauf	Bezeichnung / Erläuterung	Quelle
Betriebsweg unterer Vorhafen, Mole linkes Ufer.	Erschließungsweg Sportboot-Wartestelle von der südlichen Brückenrampe über Fußweg vom Krakauer Weg oder über die Alte Krakauer Straße.	Triops, 27.06.2017
Krakauer Straße / Schleusenbrücke / Krakauer Landstraße	Wanderweg 'Klein Kreutz' Wanderweg vom Grillendamm über die Schleuse Brandenburg nach und durch Klein Kreutz.	www.wandermap.net
Grillendamm / Krakauer Straße / Mötzower Landstraße	Storchenwanderweg Wanderweg rund um den Beetzsee.	www.reiseland-brandenburg.de

Wassersport

Zwei Sportboothäfen (Marina Schoners Wehr und Havel Marin) sind im Gebiet vorhanden. Während die Einrichtung Schoners Wehr eine Tankstelle bietet, sind bei der Anlage Havel Marin Ferienhäuser und Gastronomie vorhanden. Die Havel und der Bereich Beetzsee sind insgesamt relativ intensiv durch Sportbootverkehr genutzt.

Sehenswürdigkeiten

Bedeutsame Sehenswürdigkeiten sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden. Einzelne Gebäude stehen unter Denkmalschutz (siehe Kapitel 5.14 'Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter').

Sportfischerei

Havel und Beetzsee mit weiteren Nebengewässern sind in vielen Bereichen als Angelgewässer eingestuft und können mit Angelkarte und nach Entrichtung der Fischereiabgabe genutzt werden (Fischereischutzgenossenschaft "Havel" Brandenburg e.G.).

5.3.2.2 Vorbelastungen

In Bezug auf die Freizeit- und Erholungseignung ergeben sich im Untersuchungsgebiet Vorbelastungen durch die mehr oder minder intensive verkehrliche Nutzung (Lärm und Schadstoffemissionen) sowie durch Siedlungsnutzung und gewerbliche Flächennutzung. Die Schifffahrt auf der Havel stellt zwar hinsichtlich ihrer Lärm- und Schadstoffemissionen eine Vorbelastung für die gewässerbegleitenden Wege dar, allerdings ist die Schifffahrt ein prägendes Element der Havel und damit auch Bestandteil des Erlebens von Technik.

5.3.2.3 Bewertung

Es bestehen unterschiedliche Möglichkeiten der Freizeitgestaltung, die im Wesentlichen landschaftsgebundene Erholungsformen umfassen (z. B. Spazierengehen, Angeln, Wandern, Radfahren, Sportboot fahren). Dabei sind die Angebote im Untersuchungsgebiet zahlreich vorhanden, insbesondere für Sportbootfahrer und Kleingarteninteressierte stellt das Gebiet einen Schwerpunkt dar. Das Untersuchungsgebiet stellt allerdings kein bevorzugtes Erholungsgebiet dar.

Der gesamte Bereich östlich der Krakauer Straße innerhalb des Untersuchungsgebietes sowie der obere Vorhafen und der gesamte Bereich um den Luisenhof sind als Landschaftsschutzgebiet „Brandenburger Osthavelniederung“ seit 1998 geschützt. Dies zeigt die besondere Bedeutung eines Raumes für die landschaftsgebundene Erholung an. Der Schutzzweck ist unter anderem „die Erhaltung und Entwicklung des Gebietes wegen seiner besonderen Bedeutung für die naturnahe Erholung im Einzugsbereich der Ballungsräume Brandenburg und Potsdam, insbesondere

- a) durch eine der Landschaft und Naturlandschaft angepassten Förderung der Erlebbarkeit des Landschaftsraums, vor allem der Gewässer und Niederungsgebiete,
- b) durch eine Verbesserung der landschaftlichen Einbindung der Siedlungsbereiche unter Berücksichtigung der historisch gewachsenen dörflichen Strukturen.“

Entsprechend den Freizeitangeboten ist auch die Nutzungsfrequenz auf einem mittleren Niveau anzusiedeln. Die Nutzung von Sportbooten besitzt ihren Schwerpunkt im Sommerhalbjahr. Aufgrund der wenigen überregionalen Wander- und Radwege im Untersuchungsgebiet werden die Wege in den Untersuchungsgebieten vorrangig von Anwohnern genutzt. Die Eigentumsverhältnisse an der Schleuse sowie die Tatsache, dass die Wege Sackgassen darstellen, schränken die Benutzung der Betriebswege, die als Unterhaltungseinrichtung nicht frei nutzbar sind, vor allem am unteren Vorhafen stark ein.

Tabelle 22 Bewertung der Möglichkeiten für Freizeit und Erholung

Bewertungskriterium	Wertstufe	Erläuterung
Angebot an Möglichkeiten für die Freizeit und Erholung	mittel	zahlreiche Möglichkeiten vorhanden aber kein bevorzugtes Erholungsgebiet
Nutzungsfrequenz	mittel	starke witterungsbedingte und jahreszeitliche Schwankungen
Zugänglichkeit für die Öffentlichkeit	mittel	nicht alle Möglichkeiten für die Freizeit und Erholung sind frei zugänglich
Gesamteinschätzung	mittel	

Zusammenfassend ergibt sich für den Bewertungsrahmen von Erholung und Freizeit eine mittlere Wertstufe.

5.3.2.4 Empfindlichkeit

Die Möglichkeiten zur Gestaltung von Freizeit und Erholung sind vor allem empfindlich gegenüber Erreichbarkeitsbeschränkungen, z. B. Einschränkungen oder Sperrung von Betriebswegen. Insgesamt werden die Betriebswege entlang des unteren Vorhafens aber kaum genutzt, so dass die Empfindlichkeit als gering anzusehen ist.

Die heutigen Freizeitnutzungen erfolgen trotz vorhandener Störungen. Empfindlichkeiten bestehen daher nur gegenüber zusätzlichen Störungen durch Lärm- bzw. Staubimmissionen, die sowohl zeitlich als auch räumlich einen erheblichen Umfang aufweisen und damit die Nutzbarkeit für Freizeit und Erholung deutlich verschlechtern.

5.3.3 Wohnen

5.3.3.1 Bestand

Die Schleuse Brandenburg liegt im Stadtgebiet von Brandenburg in Bereichen die sowohl der Wohn- als auch gewerblichen Nutzung unterliegen (Mischgebiet).

Im Untersuchungsgebiet der Schleuse Brandenburg wurden folgende Siedlungsflächen mit Wohneignung im Rahmen der Biotopkartierung auf einer Fläche von insgesamt 0,90 ha erfasst:

- Zeilenbebauung (12240), 0,37 ha
- Einzel- und Reihenhausbauung (12260), 0,39 ha
- Villenbauung (12270), 0,14 ha.

Das Umfeld des Untersuchungsgebietes weist eine gute verkehrliche Erschließung mit unterschiedlich klassifizierten Straßen auf. Innerhalb des Untersuchungsgebietes ist keine Infrastruktur von Zentrumseinrichtungen vorhanden. Diese sind jedoch mit der nahen Innenstadt von Brandenburg auf kurzem Wege zu erreichen. In Folge dieser räumlichen Nähe sind nur wenige Dienstleistungseinrichtungen im Bereich des Untersuchungsgebietes vorhanden.

Die Bebauung ist unterschiedlich einerseits als Zeilenbebauung vor allem im Bereich der Krakauer Landstraße und andererseits als Einzel- und Reihenhausbauung ausgeprägt. Letztgenannte Bauungsart findet sich einerseits auf den Hof- und Gartenflächen östlich der Krakauer Landstraße sowie im Südwesten des Untersuchungsgebietes. Eine alte Villa mit altem Baumbestand liegt südlich der Schleuse und westlich der Krakauer Straße. Die Bebauung ist meist mit Nutz- und Ziergartengrundstücken stark durchgrünt. Im Bereich der Vorhäfen und der Schleuse und in den genutzten Bereichen der WSV sind weitere Grünflächen vorhanden.

Es wird davon ausgegangen, dass die Wohnbevölkerung das Umfeld mit einem Radius von 500 m um die Bebauung regelmäßig zu landschaftsgebundenen Freizeitaktivitäten aufsuchen kann. Der Radius von 500 m entspricht einer fußläufigen Entfernung von 6 bis 8 Minuten und ist z. B. als Bereich für die Feierabendholung geeignet. Für die meisten Wohngebiete innerhalb des Untersuchungsraums liegen z. B. die Kleingartenkolonien in diesem Radius. Dort können jedoch nicht alle Freizeitinteressen verwirklicht werden. Das unmittelbare Wohnumfeld weist damit Einschränkungen auf.

5.3.3.2 Vorbelastungen

Vorbelastungen für Wohnnutzungen ergeben sich z. B. aus den Flächenansprüchen anderer Raumnutzungen, die etwa das Wohnumfeld einschränken oder entwerten (z. B. Verkehr, Wasserwirtschaft).

5.3.3.3 Bewertung

Das Untersuchungsgebiet und seine Umgebung sind insgesamt als Siedlungsraum geprägt, wobei die Charakteristik einem größeren Vorort oder städtischen Randbereich entspricht. Die Siedlungsdichte ist aufgrund der meist großzügigen Grundstücke verhältnismäßig gering.

Neben den durchgrünten Siedlungsflächen und der Havel selbst sind insbesondere die Gehölzbestände entlang der Vorhäfen und der Havel sowie der Wald im Südosten des Untersuchungsgebietes das wertbestimmende Merkmal für die Qualität des Wohnumfeldes. Der Grünflächen- und Baumanteil wird insgesamt als mittel eingestuft (siehe Tabelle 23). Er liegt im Ostteil hoch, die Flächen im Osten des Untersuchungsgebietes sind jedoch nicht fußläufig erreichbar.

Das Untersuchungsgebiet ist in seinem zentralen Bereich verkehrsmäßig gut erschlossen, alle Teilbereiche sind über Straßen miteinander verbunden. Es existieren aber kaum Dienstleistungseinrichtungen, die jedoch in nicht allzu großer Entfernung zu finden sind. Infrastrukturell ergibt sich daraus eine mittlere Wertstufe (siehe Tabelle 23).

Tabelle 23 Bewertung der Qualität der Wohnnutzung

Bewertungskriterium	Wertstufe	Erläuterung
regionale Bedeutung/ Wohndichte	mittel	Mittelstädte, Stadtrandlage
Grünflächen- und Baumanteil (Qualität des Wohnumfeldes)	mittel	aufgrund der Gehölzbestände an den Vorhäfen und der Wälder im Ostteil
Infrastruktur	mittel	verkehrsmäßig gut erschlossen aber kaum Dienstleistungseinrichtungen
Gesamteinschätzung	mittel	Stadtrandlage von Brandenburg

Hinsichtlich der Gesamteinschätzung wird der Schwerpunkt auf das Kriterium Grünflächen- und Baumanteil gelegt, da es für die Wohnnutzung bzw. Wohnumfeldqualität von größerer Bedeutung ist. Insgesamt ergibt sich eine mittlere Bewertung.

5.3.3.4 Empfindlichkeit

Wegen der Bedeutung der gewässerbegleitenden Gehölzbestände für die Qualität des Wohnumfeldes bestehen Empfindlichkeiten gegenüber einer deutlichen Reduzierung oder Entfernung dieser Bestände. Gleiches gilt für ortsnahe Gehölzbestände, die zur Eingrünung der Siedlungsflächen beitragen.

5.3.4 Zusammenfassende Bewertung

Aus der Kombination der Teilaspekte 'Beeinträchtigung von Gesundheit und Wohlbefinden durch Lärmimmissionen', 'Möglichkeiten für Freizeit und Erholung' sowie 'Qualität der Wohnnutzung' ergibt sich die Bewertung des Ist-Zustandes des Schutzgutes Menschen (siehe Tabelle 24). Da sich manche Teilkriterien auf unterschiedliche Flächen beziehen, werden die Teilflächen mit der höchsten Wertstufe der Teilkriterien eingestuft und entsprechend abgegrenzt. Raumübergreifende Bewertungen bleiben dabei unberücksichtigt (z. B. regionale Bedeutung, Infrastruktur).

Tabelle 24 Zusammenfassende Bewertung zum Schutzgut Menschen

Teilfläche	Wertstufe	Erläuterung
Wochenendhausgebiet am Luisenhof und Kleingartenanlage südöstlich der Knapenhavel	sehr hoch	geringe Beeinträchtigung von Gesundheit und Wohlbefinden durch Lärmimmissionen, hohe Durchgrünung und sehr hoher Erholungswert
Wohn- und Mischgebiete sowie Kleingartenanlagen ohne besondere Lärmbelastung	hoch	geringe Beeinträchtigung von Gesundheit und Wohlbefinden durch Lärmimmissionen
Gehölzbestände im Wohnumfeld bis 500 m um die Wohn- und Mischflächen	hoch	Grünflächen- und Baumanteil als vorrangiges Merkmal der Wohnnutzungsqualität
Sonstige Flächen mit Möglichkeiten für Freizeit und Erholung	mittel	z. B. Betriebswege, Havel einschließlich zuzuordnender Strukturen (z. B. Ufergehölze)
restliche Flächen (z. B. Wohn- und Mischgebiete im Nahbereich von Verkehrswegen, Gewerbe- und Industriegebiete)	gering	Flächen mit bestenfalls geringen Wertstufen in den Teilaspekten oder mit deutlichen Vorbelastungen

5.4 Schutzgut Tiere

Die faunistischen Kartierdaten stammten bislang überwiegend aus den Jahren 2017 und 2018. Um potenzielle Veränderungen zum heutigen Zustand zu prüfen, wurden in Abstimmung mit dem Landesamt für Umwelt Brandenburg im Jahr 2024 ergänzende Erhebungen bzw. Überprüfungen der Vorkommen durchgeführt. Im Folgenden werden die Methodik und der Bestand artengruppenbezogen dargestellt.

5.4.1 Säugetiere - Biber und Fischotter

5.4.1.1 Methodik

Die Vorkommen des Bibers und des Fischotters im Untersuchungsgebiet wurden durch 2 Begehungen und 2 Befahrungen der Gewässer mit dem Boot erfasst. Im Jahr 2024 wurden in Abstimmung mit dem LfU keine Erfassungen dieser Artengruppe durchgeführt. Die Datenabfrage beim LfU zur Artengruppe (LFU 2024g) ergab keine neuen Daten für das Untersuchungsgebiet.

Tabelle 25 Begehungstermine zur Erfassung von Biber und Fischotter

Termin	Datum
1	20.04.17
2	26.04.17
3	01.06.17
4	24.06.17

Sie erfolgten in sämtlichen Bereichen, die bau- oder anlagebedingt von Flächeninanspruchnahme betroffen sein könnten sowie im Umfeld bis in etwa 200 m Entfernung. Im Rahmen der Erhebungen wurde außer auf direkte Sichtungen bei den Präsenzkontrollen auf Spuren wie z.B. Burgen, Baue, Dämme, Fraßplätze, Trittsiegel, Fraßspuren, Kot, Markierungsflüssigkeit und Ausstiege geachtet. Zusätzlich wurden entsprechende Beobachtungen während der Erhebungen zu den übrigen Tiergruppen registriert.

Neben den eigenen Erfassungen wurden zusätzliche Datenquellen ausgewertet, insbesondere:

- Umweltverträglichkeitsuntersuchung zum Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg UHW km 54,250 - 55,400 u. km 55,680 – 56,200 (IUS 2015, Kartierungen Mai bis August 2011)
- Im Rahmen der IUS-Untersuchungen (IUS 2015) wurden für das Vorhaben Ausbau Vorhäfen Schleuse Brandenburg und den Ausbau der Flusshavel von Brandenburg bis Paretz Bestandserhebungen zu Biber und Fischotter durchgeführt (ÖKOLOG 2012a), bei der auch stichprobenartig an die Havel angrenzende Teiche und Kanäle kartiert wurden (Kartierungen Sept. bis Okt. 2012). Im Untersuchungsgebiet der Vorhäfen Schleuse Brandenburg wurde an sieben Terminen im Zeitraum vom 14.09.-27.10.2012 untersucht. Ergänzend wurden Fotofallen an Biberburgen aufgestellt (zwischen 9 und 25 Nächten je Biberburg).
- Der LBP zum Vorhaben Maßnahmen an der Unteren Havel-Wasserstraße, Anhebung der Brückenanlage, Schleusenbrücke Brandenburg B70 (WNA MAGDEBURG 2018), und die darin enthaltenen 4 Begehungen aus dem Jahr 2014 (31.3.14-07.07.14)

5.4.1.2 Bestand Biber

Aktivitätsspuren des Bibers (*Castor fiber*) wurden 2017 in den untersuchten Bereichen nur in vergleichsweise geringem Umfang festgestellt, so dass davon auszugehen ist, dass die Schwerpunktbereiche der Aktivitäten außerhalb des Untersuchungsgebietes liegen. Frische Nagespuren fanden sich 2017 in geringem Umfang am Südufer der Südmole (km 55,9 bis 56,1), das im direkten Umfeld eines Biberbaus liegt (an der Spitze der „Meyer“-Halbinsel, siehe Karte Bestand Fauna) sowie am Süd- und Nordufer der Brandenburger Oberhavel (km 55,35 bis 55,6). Ältere Spuren waren vorwiegend in denselben Bereichen zu finden. Die übrigen Bereiche weisen keine oder nur sehr geringe Verbissspuren auf. Die Steinschüttungen und Spundwände sind für Biber ungeeignet. Sie sind weitgehend in technisch gutem Zustand, frei von überhängender Vegetation wie z. B. Weidengebüsch, teils auch weitgehend vegetationsfrei. Zudem sind die Gewässer und Uferbereiche im Untersuchungsgebiet durch Schiffsverkehr, Spaziergänger, Radfahrer und Angler gestört. Die Schleuse stellt ein Wanderhindernis dar.

Aufgrund der festgestellten Fraßspuren und sonstiger Spurenrudimente war 2017 davon auszugehen, dass der Bau am Kleinen Beetzsee an der Spitze der „Meyer“-Halbinsel genutzt wurde, auch wenn ein direkter Nachweis fehlte. Bei einer Fledermauskartierung am 10.05.2017 konnte ein Biber beobachtet werden, der entlang der Südmole (am Kleinen Beetzsee) schwamm und dann den Vorhafenbereich in Richtung Beetzsee verließ. Für den zweiten bekannten Bau im Bereich des Brandenburger Stadtkanals, nahe des Untersuchungsgebietes (siehe Karte Bestand Fauna), war 2017 die Nutzung nicht geklärt. Hier waren nur sehr geringe Aktivitätsspuren bei den Bootsbefahrungen festzustellen. Ein Teil eines Biberreviers der Biberfamilie des Brandenburger Stadtkanals lag 2017 jedoch im Untersuchungsgebiet, wie vereinzelte Aktivitätsspuren belegten.

Im Rahmen der übrigen Kartierungen wurden auch im Jahr 2024 Aktivitätsspuren des Bibers (*Castor fiber*) im Untersuchungsgebiet in vergleichsweise geringem Umfang festgestellt. Frische Nagespuren fanden sich in geringem Umfang am Süd- und Nordufer der Südmole sowie im Wesentlichen am Süd- und Nordufer der Brandenburger Oberhavel.

Alt-/Literaturdaten

Der Brandenburger Stadtkanal beherbergt zwischen Domininsel und Havel vier Biberburgen (ÖKOLOG 2012a), die außerhalb des UG liegen, mit 1-2 Familienrevieren. 2012 waren 2 Burgen besetzt (die übrigen 2 Burgen wurden kaum genutzt und fungierten wahrscheinlich als Nebenburgen einer Biberfamilie). Die dem Untersuchungsgebiet am nächsten gelegene Biberburg am rechten Ufer des Brandenburger Stadtkanals, ca. 130 m vom Ufer der Brandenburger Oberhavel entfernt, wies 2012 frische Fraßspuren im Umfeld auf, so dass davon ausgegangen wurde, dass sie besetzt ist. Dies galt auch für die Biberburg an der Spitze der „Meyer“-Halbinsel. Insgesamt entsprechen diese Ergebnisse weitgehend den Erhebungen von 2017.

In der weiteren Umgebung besiedelt der Biber das Gebiet der Flusshavel, was zahlreiche Biberburgen belegen, die 2010 kartiert wurden und die häufig auch 2012 besetzt waren. Diese Biberburgen wurden vor allem entlang der mäandrierenden naturnahen und störungsarmen Altarme der Flusshavel errichtet. Pro Revier werden im Bereich der Havel zwischen Brandenburg und dem nordöstlich gelegenen Ketzin etwa 1,4 Flusskilometer genutzt (Schätzwert ÖKOLOG 2012a), wobei sie nahezu lückenlos aneinander schließen. Die Revierdichte weist daraufhin, dass die Lebensraumkapazität des untersuchten Raumes für den Biber weitgehend erschöpft ist. Es wird vermutet, dass die Population stagniert. Die Daten weisen nicht auf eine Abnahme der Population hin (IUS 2015). Nach HEIDECHE (1991) ist in Bereichen mit optimaler Habitatausstattung pro Ansiedelung mit 4,4 Tieren zu rechnen.

5.4.1.3 Bestand Fischotter

Der Fischotter konnte weder 2017 noch bei den Kartierungen 2012 (ÖKOLOG 2012a) direkt oder durch Spuren wie z.B. Losungen oder Trittsiegel im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. Die Steinschüttung und Spundwände sind für den Fischotter ungeeignet. Sie sind weitgehend intakt, frei von überhängender Vegetation wie z. B. Weidengebüsch, teils auch weitgehend vegetationsfrei. Zudem sind die Gewässer und Uferbereiche im Untersuchungsgebiet durch Schiffsverkehr, Spaziergänger, Radfahrer und Angler gestört. Die Schleuse stellt ein Wanderhindernis dar. Es ist jedoch aufgrund der Altdaten davon auszugehen, dass die Brandenburger Oberhavel sowie der Brandenburger Stadtkanal im Untersuchungsgebiet zumindest zeitweise durch den Fischotter als Jagdrevier oder für Wanderungen genutzt wird. Auch 2024 wurden keine Spuren des Fischotters, wie Losungen oder Trittsiegel, festgestellt.

Alt-/Literaturdaten

Im Zuge der Fischotterkartierung 2012 wurden entlang der Havel zwischen Brandenburger Vorstadtschleuse und Ketzin verteilt Fischotterlosungen gefunden werden. Diese wurden ergänzt um Nachweise mittels Fotofalle. Die am nächsten gelegenen Nachweise (Losung und Fotofalle) liegen etwa 1 km südlich des Untersuchungsgebietes im Stadtkanal, östlich der Domininsel. Von der Habitatausstattung her ist vor allem das Staarbruch und der Mittelbruch (beides NSG Mittlere Havel) für den Fischotter geeignet.

5.4.1.4 Bewertung

Auf eine Bewertung entsprechend des allgemeinen Bewertungsrahmens Schutzgut Tiere wird verzichtet, da dieser für die Bewertung von Artengemeinschaften konzipiert ist. Stattdessen wird hier die funktionale Bedeutung des Untersuchungsgebietes für die beiden untersuchten Tierarten eingeschätzt.

Für den Biber zeigen die Fraßspuren im Untersuchungsgebiet nur eine unregelmäßige und geringe Nutzung an. Die Uferbereiche besitzen keine Bedeutung zur Anlage von Biberbauten, da sie nahezu durchgängig durch Steinschüttungen gesichert sind, und sich daher nicht für die Anlage von Bauen eignen. In Bereichen mit Spundwänden ist zudem ein Ausstieg unmöglich. Dementsprechend gilt, mit Ausnahme an bestehende Biberbauten angrenzender Teilbereiche, eine geringe Wertigkeit als Nahrungshabitat und Ganzjahreslebensraum. Die Bereiche, die im direkten Umfeld der beiden Biberburgen liegen, erreichen aufgrund der Uferbefestigungen und Struktur eine maximal mäßige Bewertungsstufe. Hierzu gehören Teilbereiche des Südufers der Südmoles am Kleinen Beetzsee mit vorhandenem Nahrungsangebot und die östlichsten Abschnitte der Brandenburger Oberhavel an der Einmündung des Brandenburger Stadtkanals.

Als Verbindungs- und Ausbreitungsgewässer sind die Vorhäfen durch die Vorstadtschleuse weitgehend ohne Bedeutung und von maximal geringer Wertigkeit. Im Umkreis der Biberburgen im Brandenburger Stadtkanal sind besser geeignete Flächen zur Winteräsung (Gehölzbestände mit Arten wie Weide, Pappel und anderen vom Biber genutzten Baumarten) sowie zur Sommeräsung (landseitige Bestände krautiger Vegetation, Schilfflächen) außerhalb des Untersuchungsgebietes vorhanden (z. B. Niederungsflächen des Staarbruchs oder des Mittelbruchs (beides NSG Mittlere Havel)).

Für den Fischotter konnte 2017 keine Nutzung des Untersuchungsgebietes nachgewiesen werden. Als Nahrungs-, Verbindungs- und Ausbreitungsgewässer sind die Vorhäfen durch die als Barriere wirkende Vorstadtschleuse weitgehend ohne Bedeutung und von maximal geringer Wertigkeit. Der östlichste Abschnitt des Untersuchungsgebietes, angrenzend an den Brandenburger Stadtkanal, ist unter Berücksichtigung der Altdaten jedoch von einer allgemeinen Funktion und Bedeutung als Wander-, Ausbreitungs- und Nahrungsraum zumindest im Rahmen großräumiger Bewegungen dieser Art.

Die starke Frequentierung der Vorhäfen durch Sportboote und Güterverkehr sowie die landseitigen Störungen durch menschliche Aktivitäten mindern zusätzlich die Eignung der ufernahen Bereiche für Biber und Fischotter.

5.4.2 Säugetiere - Fledermäuse

5.4.2.1 Methodik

Detektorbegehungen

Die Bestandsaufnahmen der Fledermäuse erfolgten insbesondere in Bereichen, in denen potenziell Beleuchtungseinrichtungen geändert werden. Darüber hinaus wurden Detektorbegehungen in ausgewählten Abschnitten an beiden Uferseiten des Unteren und Oberen Vorhafens durchgeführt (siehe Karte Bestand Fauna). An 5 Begehungsterminen (siehe Tabelle 26) wurden bei trockenem und möglichst windstillem Wetter die Transekte begangen, um die artspezifischen Nutzungsschwerpunkte zu ermitteln. Die Begehungen erfolgten von

Sonnenuntergang bzw. vor Sonnenaufgang und wurden so durchgeführt, dass jeder Abschnitt zu unterschiedlichen abendlichen, nächtlichen und morgendlichen Aktivitätszeiten der Fledermäuse kontrolliert wurde. Die mit dem Batdetektor (Elekon Batlogger M) "eingefangenen" Rufe wurden in Echtzeit aufgezeichnet und später per EDV (BatExplorer und BatScope) einer Rufanalyse unterzogen. Zusätzlich wurden Sichtbeobachtungen mittels Handscheinwerfer durchgeführt. Im Jahr 2024 wurden in Abstimmung mit dem LfU keine Erfassungen dieser Artengruppe durchgeführt. Die Datenabfrage beim LfU zur Artengruppe (LfU 2024g) ergab keine neuen Daten für das Untersuchungsgebiet.

Tabelle 26 Termine der Fledermauserfassung (jeweils Datum des abendlichen Beginns)		
Termin	Uhrzeit	Datum
Detektorbegehung		
1.	20:45 – 04:30	11.05.2017
2.	21:00 – 05:00	15.05.2017
3.	21:00 – 04:10	23.07.2014
4.	20:05 – 03:30	23.08.2017
5.	20:00 – 05:15	28.08.2017
Horchboxen		
Termin	Datum	
1.	12. - 14.05.2017	
2	01. - 03.06.2017	
3.	20. - 22.06.2014	
4.	21. - 23.07.2017	
5.	28. - 30.08.2017	

Stationäre Erfassung mit Horchboxen

An den Südufern der Vorhäfen wurden insgesamt 3 Horchboxen des Typs Elekon Batlogger A+ installiert, davon 1 Horchbox im Unteren Vorhafen und 2 weitere im Oberen Vorhafen. Die Horchboxen liefen in der Regel von einer halben Stunde vor Sonnenuntergang bis eine halbe Stunde nach Sonnenaufgang. Die Ausbringung erfolgte an 5 Terminen für jeweils 3 Nächte. Die Ergebnisse sollten zusätzliche Hinweise zum Artenspektrum, zur Nutzung und zu Quartierpotenzialen liefern. Hinweise können z.B. bestimmte Soziallaute sein, die oft in Quartiernähe abgegeben werden. Ein Fehlen dieser Laute ist allerdings kein Ausschlusskriterium.

Neben den eigenen Erfassungen wurden zusätzliche Datenquellen ausgewertet, insbesondere:

- die Umweltverträglichkeitsuntersuchung zum Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg UHW km 54,250 - 55,400 u. km 55,680 – 56,200 (IUS 2015, Kartierungen Mai bis August 2011). Diese beinhaltet:
- Die Kontrolle von Einzelbäumen auf Spalten und Höhlen durch eine einmalige Begehung, sowie die Kontrolle des Besatzes durch Fledermäuse im Bereich von Spalten, die für Fledermäuse geeignet sind.
- Die Erfassung der Jagdhabitate in Bereichen, in denen erstmals Beleuchtungseinrichtungen vorgesehen sind, durch insgesamt 7 Begehungen von 12. Mai bis 20. September 2011.
- Erfassungen mit dem Bat-Detector (Ciel CDB 301 R1) am Südufer des oberen Vorhafens und die ergänzende Ausbringung von Horchboxen (Ciel CDP102 R3; dual mode; 25 und 40 kHz) im Bereich von Höhlenbäumen im Bereich des Südufers.
- Der LBP zum Vorhaben Maßnahmen an der Unteren Havel-Wasserstraße, Anhebung der Brückenanlage, Schleusenbrücke Brandenburg B70 (WNA MAGDEBURG 2018), und die darin enthaltenen 2 Begehungen aus dem Jahr 2014 (31.3.14 und 20.07.14)

Die Höhlenkontrolle 2024 sowie die Datenabfrage beim LfU zur Artengruppe (LFU 2024g) ergaben keine neuen Vorkommen für das Untersuchungsgebiet.

5.4.2.2 Bestand

Im Untersuchungsgebiet konnten insgesamt 7 sicher determinierte Fledermausarten nachgewiesen werden (siehe Tabelle 27). Zu den weiteren anhand der Detektor-/Horchboxnachweise nicht zweifelsfrei bestimmbar Arten bzw. Artkomplexen gehören die Kleine/Große Bartfledermaus, Graues und Braunes Langohr sowie sogenannte Nyctaloide (die Gattung *Nyctalus* sp. und die Artengruppe *Nyctalus* sp./*Vespertilio murinus*), Pipistrellloide (*Pipistrellus* sp.) Mausohrfledermäuse (*Myotis* sp.).

Die Zwergfledermaus war von den sicher determinierten Arten mit insgesamt 6891 Horchboxenkontakten (Hk.) und 685 Detektorkontakten (Dk.) die häufigste Fledermausart, gefolgt vom Großen Abendsegler (3233 Hk., 126 Dk.), der Wasserfledermaus (1991 Hk., 31 Dk.) und der Rauhautfledermaus (1495 Hk., 212 Dk.). Die übrigen 3 Arten sind demgegenüber deutlich seltener (< 60 Hk., <= 20 Dk.).

Nach der stark veralteten Roten Liste Brandenburgs gilt der Kleine Abendsegler als stark gefährdet (Kategorie 2). Drei weitere Arten werden als gefährdet (Breitflügelfledermaus, Großer Abendsegler und Rauhautfledermaus, Kategorie 3) und 2 weitere als potenziell gefährdet (Wasser- und Zwergfledermaus, Kategorie 4, siehe Tabelle 27) eingestuft. In Deutschland gilt die Breitflügelfledermaus als gefährdet und der Große Abendsegler steht auf der Vorwarnliste (MEINIG et al. 2020). Für den Kleinen Abendsegler sind die Daten defizitär. Alle Arten finden sich im Anhang IV der FFH-Richtlinie und sind nach dem Bundesnaturschutzgesetz streng geschützt.

Tabelle 27 Fledermausarten und Schutzstatus

RL **D** = Rote Liste Deutschland MEINIG et al. (2020), **BB** = Rote Liste Brandenburg TEUBNER et al 2008, (1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potenziell gefährdet, V = auf der Vorwarnliste, D = Datenlage nicht ausreichend, G = Gefährdung unbestimmten Ausmaßes, II = Gäste, Durchzügler, k.A. = keine Angabe möglich, da die Gattung mehrere Arten enthält, na = nicht aufgeführt, nb = Gefährdungsgrad nicht benannt, - = ungefährdet)

FFH FFH-RL (IV = geschützt nach Anhang IV der FFH-RL)

BA BArtSchV (bg = besonders geschützt)

EG-A EG-ArtSchV (- = nicht aufgeführt)

BN BNatSchG, Schutzstatus nach § 7 Abs. 2 Nr. 13, 14 (bg = besonders geschützt; sg = streng geschützt)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	RL D	RL BB	FFH	BA	EG-A	BN
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	3	3	IV	bg	-	sg
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	V	3	IV	bg	-	sg
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	D	2	IV	bg	-	sg
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	-	k.A.	IV	bg	-	sg
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	-	3	IV	bg	-	sg
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	-	4	IV	bg	-	sg
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	-	4	IV	bg	-	sg
nicht zweifelsfrei bestimmte Arten bzw. nur bis zur Artengruppe bestimmbar							
Mausohrfledermäuse	<i>Myotis sp.</i>	k.A.	k.A.	IV	bg	-	sg
Große Bartfledermaus / Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis brandtii</i> / <i>M. mystacinus</i>	V	2/1	IV	bg	-	sg
Braunes -/ Graues Langohr	<i>Plecotus auritus</i> / <i>P. austriacus</i>	V/2	3/2	IV	bg	-	sg

Detektornachweise

Die begangenen Transekte zeigen hinsichtlich der Erhebungstermine keine deutlichen Unterschiede der Kontaktzahlen. Die einzige Ausnahme ist der 3. Termin Mitte Mai mit vergleichsweise geringen Aktivitäten, insbesondere der Pipistrellus-Arten. Die Zwergfledermaus, gefolgt von der Rauhautfledermaus zeigen überwiegend die höchsten Kontaktzahlen; häufiger sind auch noch Großer Abendsegler und Wasserfledermaus.

Tabelle 28 Ergebnisse der Detektornachweise
 Anzahl der Kontakte pro Begehungstermin (empfangene Signale)
 (Lage der Transekte: siehe Karte „Bestand Tiere“)

Name		1 11.05.2017	2 15.05.2017	3 23.07.2014	4 23.08.2017	5 28.08.2017	Summe
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>		7	4	7	2	20
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	10	30	29	16	41	126
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	1				2	3
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	36	39	17	63	57	212
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	6			20	5	31
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	189	111	45	211	129	685
nicht zweifelsfrei bestimmte Arten bzw. nur bis zur Artengruppe bestimmbar							
Abendsegler	<i>Nyctalus sp.</i>	1	9	3	21	15	49
Nyc/Ves	<i>Nyctalus sp./ Vespertilio murinus</i>				3	2	5
Nyctaloide	<i>Nyctalus, Eptesicus, Vespertilio</i>		6				6
Braunes Langohr, Graues Langohr	<i>Plecotus auritus, P. austriacus</i>			4			4
Mausohrfledermäuse	<i>Myotis sp.</i>		13	2	3	6	24
Pipistrelloide	<i>Pipistrellus sp</i>	4	8	6	3	7	28

Zwerg- und Rauhautfledermaus waren in allen Teilbereichen entlang der Schleuse und der Vorhäfen bei der Jagd entlang der Gehölzstrukturen zu beobachten, hierbei wurden auch beleuchtete Flächen beflogen. Die **Wasserfledermaus**, die zur Nahrungssuche vorwiegend großflächige, ruhige Gewässer bevorzugt, nutzte entsprechend die offenen Gewässerflächen sowohl im Bereich der Schleuse als auch der Vorhäfen. Hierbei wurden die Schleuse und der Untere Vorhafen etwas weniger intensiv beflogen als der Obere Vorhafen und die daran anschließende Flusshavel. Die geringere Nutzung von Teilflächen durch die Wasserfledermaus liegt unter Umständen auch an der vergleichsweise höheren Beleuchtungsintensität. **Große Abendsegler** konnten im Unteren Vorhafen häufig kurz nach der Dämmerung auf Transferflügen von Brandenburg kommend aus nach Norden registriert werden. Im oberen Vorhafen waren sowohl Transferflüge als auch jagende Individuen im höheren Luftraum zwischen Luisenhof im Norden und dem Mittelbruch im Süden festzustellen. Die Nachweise der **Breitflügelfledermaus** beschränken sich fast ausschließlich auf den Unteren Vorhafen und die Schleuse. Für die übrigen Arten und Artengruppen lassen sich keine deutlichen Schwerpunkte ausmachen. Umgekehrt gibt es jedoch auch keinen Abschnitt ohne Fledermausaktivitäten.

Flugstraßen und Nahrungshabitate

Ein stark gerichtetes Auftreten einer großen Anzahl von Fledermäusen innerhalb kurzer Zeit im Sinne von Flugrouten/Flugstraßen kam mit Ausnahme der Transferflüge des Großen Abendseglers (s.o.) während der Untersuchung nicht vor. In den Momenten, in denen viele Signale vernommen werden konnten, flogen die Tiere nicht im Transferflug sondern im gemeinschaftlichen Jagdflug, z. B. in Schleifen und Kreisbögen über Wasserflächen, oder entlang von gehölzbestandenen Wegen der Kanalböschungen. Die Gewässerfläche und die begleitenden Uferstrukturen (Gehölze, Säume) stellen für die Fledermäuse die primären

Nahrungshabitate dar. Sie sind reich an fliegenden Insekten und werden von hochfliegenden Fledermausarten wie dem Großen und Kleinen Abendsegler aufgesucht. Die hier hauptsächlich untersuchten gewässerbegleitenden Gehölze dienen dabei als Leitstruktur.

Horchboxennachweise

Die Horchboxen erbrachten ausgesprochen hohe Kontaktzahlen. Dies lässt auf eine intensive Frequentierung der angrenzenden Bereiche schließen, wobei technisch keine Unterscheidung von einzelnen Individuen möglich ist (siehe Tabelle 29 und Tabelle 30).

Tabelle 29 Gesamtergebnis der Horchboxen

Angaben zur Anzahl der Kontakte (empfangene Signale) auf den Horchboxen summiert für alle Begehungstermine

HB = Horchboxnachweis HB1 = unterer Vorhafen (UHW-km 55,78), HB2 = oberer Vorhafen, Südufer, gegenüber „Havel Marin“ (UHW-km 54,82), HB3 = oberer Vorhafen, Südufer, (UHW-km 54,57)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	HB1	HB2	HB3	Summe
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	1	5	5	11
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	1097	1136	1000	3233
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	3	2	0	5
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	24	17	14	55
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	312	622	561	1495
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	63	1419	509	1991
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4414	1658	819	6891
nicht zweifelsfrei bestimmte Arten bzw. nur bis zur Artengruppe bestimmbar					
Abendsegler	<i>Nyctalus sp.</i>	567	927	909	2403
	<i>Nyctalus sp./ Vespertilio murinus</i>	27	18	20	65
Nyctaloide	<i>Nyctalus, Eptesicus, Vespertilio</i>	1	13	8	22
Große Bartfledermaus / Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis brandtii / M. mystacinus</i>	2	0	0	2
Mausohrfledermäuse	<i>Myotis sp.</i>	136	51	44	231
Braunes Langohr, Graues Langohr	<i>Plecotus auritus, P. austriacus</i>	5	2	18	25
Mückenfledermaus cf.	<i>Pipistrellus pygmaeus cf.</i>	13	0	0	13
Pipistrelloide	<i>Pipistrellus sp.</i>	62	118	25	205

Bei den Registrierungen ergeben sich für die **Zwergfledermaus**, wie bei den Detektorerhebungen, die höchsten Anzahlen (6891 Kontakte). Die Horchbox 1 (HB 1), die an einem überwiegend dunklen Weg, der teilweise von beidseitigen Baum- und Gebüschreihen begrenzt wird und eine gute Leitstruktur und einen günstigen Jagdbereich darstellt, deutlich mehr Registrierung aufweist als HB 2 und HB 3. Beide Horchboxen lagen am kanalbegleitenden Weg und waren zum Wasser hin ausgerichtet. Eine vergleichbare Verteilung zeigt auch die Auswertung der Einzeltermine (nur im Juli waren die Kontaktzahlen bei der HB 2 höher). Ebenfalls vergleichsweise hohe Kontaktzahlen ergaben sich für den **Großen Abendsegler** (n = 3233), die **Wasserfledermaus** (n = 1991) und die **Rauhautfledermaus** (n = 1495). Für den **Großen Abendsegler** zeigten sich dabei keine deutlichen Unterschiede zwischen den Horchboxenstandorten. Die **Wasser- und Rauhautfledermaus** wurden im Unteren Vorhafen (HB 1) deutlich seltener aufgezeichnet als im oberen Vorhafen (HB 2 und HB 3) und zeigten bei der Betrachtung der Einzeltermine überwiegend bei der

HB 2 höhere Kontaktzahlen als bei der HB 3. Von der **Breitflügelfledermaus** ($n = 11$), dem **Kleinen Abendsegler** ($n = 5$) und der **Mückenfledermaus** ($n = 55$) liegen insgesamt deutlich weniger Registrierungen vor. Hinsichtlich des Auftretens dieser 3 Arten lassen sich sowohl zwischen den Standorten, als auch zwischen den Terminen keine Auffälligkeiten erkennen. Ebenfalls nur vereinzelt konnten **Langohren** ($n = 25$) und **Bartfledermäuse** ($n = 2$) nachgewiesen werden. Auch hier lassen sich keine deutlichen Unterschiede hinsichtlich Standort oder Jahreszeit erkennen. Die Registrierungen, die als Mausohrfledermäuse determiniert wurden, entfallen vermutlich zum Großteil auf Wasserfledermäuse. Am häufigsten wurden jedoch sehr kurze Sequenzen von Nyctaloiden aufgezeichnet, die für eine Artansprache nicht ausreichten.

Tabelle 30 Einzelergebnisse der Horchboxen

Angaben zur Anzahl der Kontakte (empfangene Signale) auf den Horchboxen summiert für alle Begehungstermine

HB = Horchboxnachweis HB1 = unterer Vorhafen (UHW-km 55,78), HB2 = oberer Vorhafen, Südufer, gegenüber „Havel Marin“ (UHW-km 54,82), HB3 = oberer Vorhafen, Südufer, (UHW-km 54,57)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	12.-14.05.17			01.-03.06.17			20.-22.06.17			21.-23.07.17			28.-30.08.17			Summe
		HB 1	HB 2	HB 3	HB 1	HB 2	HB 3	HB 1	HB 2	HB 3	HB 1	HB 2	HB 3	HB 1	HB 2	HB 3	
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	1	3	0	0	0	0	0	0	1	0	2	4	0	0	0	11
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	251	163	123	249	327	407	532	439	239	50	199	202	15	8	29	3233
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	1	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	5
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	9	6	3	1	2	4	0	1	0	7	7	3	7	1	4	55
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	149	205	195	16	245	171	127	64	81	10	100	81	10	8	33	1495
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	8	50	25	5	364	60	11	556	174	19	370	164	20	79	86	1991
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	198 0	343	282	980	284	132	786	279	137	499	730	210	169	22	58	6891
nicht zweifelsfrei bestimmte Arten bzw. nur bis zur Artengruppe bestimmbar																	
Abendsegler	<i>Nyctalus sp.</i>	183	160	267	125	378	364	241	254	160	9	122	100	9	13	18	2403
	<i>Nyctalus sp./ Vespertilio murinus</i>	17	0	0	1	1	5	7	13	5	2	0	3	0	4	7	65
Nyctaloide	<i>Nyctalus, Eptesicus, Vespertilio</i>	0	13	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	22
Große Bartfledermaus, Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis brandtii / M. mystacinus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Mausohrfledermäuse	<i>Myotis sp.</i>	95	4	17	19	10	1	15	3	11	5	33	10	2	1	5	231
Braunes Langohr, Graues Langohr	<i>Plecotus auritus, P. austriacus</i>	0	1	1	0	0	4	3	1	10	2	0	3	0	0	0	25
Mückenfledermaus cf.	<i>Pipistrellus pygmaeus cf.</i>	0	0	0	0	0	0	12	0	0	1	0	0	0	0	0	13
Pipistrelloide	<i>Pipistrellus sp.</i>	34	66	11	17	12	5	0	9	7	3	30	1	8	1	1	205

Alt-/Literaturdaten

Neben den bereits dargestellten Arten liegen aus vorangegangenen Kartierungen (9 Begehungen von Mai bis September 2011, 3 Horchboxen, davon 1 im Unteren und 2 im Oberen Vorhafen) und Literaturauswertungen Daten vor (ÖKOLOG 2012b in IUS 2015).

Die Kartierungen erbrachten nur sehr wenige Nachweise von insgesamt 5 Arten, die alle auch in den Erhebungen 2017 nachgewiesen wurden. Von der Wasserfledermaus liegen einzelne Beobachtungen über dem Wasser jagend vor. Der Große Abendsegler wurde regelmäßig jagend nachgewiesen. Für 3 weitere Arten (Rauhaut- und Zwergfledermaus sowie Braunes Langohr) waren die Artnachweis nicht eindeutig, es handelte sich jeweils um Einzelregistrierungen am Südufer des oberen Vorhafens. Die Erhebung und die Kontrollen von vom Eingriff betroffenen Einzelbäumen auf Spalten und Höhlen erbrachten keine Nachweise durch Sichtbeobachtungen und keine besondere Aktivität die auf eine regelmäßige Nutzung schließen ließen.

5.4.2.3 Bewertung

Die Fledermausfauna der Untersuchungsgebiete ist mit 7 sicher determinierten Fledermausarten sowie 2 Artenpaaren (Kleine/Große Bartfledermaus und Langohren) als durchschnittlich bis leicht überdurchschnittlich artenreich einzustufen. Von den nachgewiesenen Arten verzeichnet die veraltete Rote Liste Brandenburg, mit Ausnahme der nicht aufgeführten Mückenfledermaus, für alle Arten eine Einstufung. Nach der deutschen Roten Liste ist die Breitflügelfledermaus gefährdet, der Große Abendsegler steht auf der Vorwarnliste und für den Kleinen Abendsegler sind die Daten defizitär. Insgesamt ist die Untere und Obere Vorhafen trotz des hohen anthropogenen Beeinträchtigungsgrades in Teilbereichen noch stärker frequentiert, was vor allem auf die Gewässerflächen und dem damit im Zusammenhang stehenden Nahrungsreichtum zurückzuführen ist (Insektenschlupf). In Folge der Uferbefestigungen und der Unterhaltung und Nutzung der Nebenflächen sind jedoch gewässernah nur wenige Kleinstrukturen (Makrophyten, Sträucher) vorhanden. Darüber hinaus sind die Schleuse und das Umfeld dauerhaft beleuchtet. Die Wiederherstellbarkeit für diese Flächen ist kurz- bis mittelfristig möglich. Insgesamt erreichen die schleusenfernen unbeleuchteten Wasserflächen mit den angrenzenden Gehölzbereichen, die funktional als Leitstrukturen und Nahrungsraum wirken, eine hohe Wertigkeit (Wertstufe 4). Bei den schleusennahen, beleuchteten Flächen fehlen solche Leit- und Nahrungsstrukturen teilweise, so dass sie von mittlerer Wertigkeit sind. Alle übrigen strukturarmen Flächen Siedlungsflächen und stark anthropogen geprägten Flächen (Verkehrswege und Siedlungsbereiche) sind von geringer Wertigkeit (Wertstufe 2).

5.4.3 Avifauna

5.4.3.1 Methodik

Flächendeckende Brutvogelkartierungen

Im Untersuchungsgebiet erfolgten im Jahr 2017 insgesamt 7 flächendeckende Brutvogelkartierungen mit dem Fokus auf die potenziellen Eingriffsbereiche sowie deren Umfeld bis in 100 m Entfernung. Störungsempfindliche und/oder gefährdete Arten wurden im Umkreis

von 200 m kartiert. Die Erhebungen wurden in den frühen Morgenstunden sowie der Dämmerung und Nacht bei günstigen Witterungsbedingungen (kein starker Wind, kein Regen) im Zeitraum vom 18. April 2017 bis 30. März 2018 durchgeführt (siehe Tabelle 31). Zusätzlich wurden Beobachtungen im Rahmen der übrigen Kartierungen ausgewertet. Einige Bereiche (östlich des Bootshafens „Havel Marin“ bis zum Luisenhof, Kleingartenflächen, sowie kleine Bereiche der Marina Schoners Wehr) konnten landseitig aufgrund von Eigentums-grenzen nicht betreten werden. Diese wurden im Rahmen von Bootsfahrten von der Was-serseite aus kartiert.

Spechte, Eule und Käuze

Für Spechte, Eule und Käuze sind 2017/2018 primär die Termine 1, 2, 6 und 7 relevant (siehe Tabelle 31). Zu diesen Zeitpunkten sind aufgrund der abend-, nächt- und frühmor-gendlichen Rufaktivitäten (Balz) Eulen/Käuze und Spechte gut nachzuweisen. Im weiteren Jahresverlauf sind insbesondere dann häufig im Mai bis Juli die Bettelrufe der Jungvögel zu vernehmen. Ergänzend zu den Erhebungen 2017/2018 erfolgten Erfassungen am 28.02.2024 und 26.03.2024 nachts sowie am 29.02.2024, 28.03.2024 und 1.05.2024 in den frühen Morgenstunden für Spechte, Eulen und Käuze, um Veränderungen zu verifizieren. Darüber hinaus wurden Beobachtungen im Rahmen der übrigen Kartierungen 2024 ausge-wertet.

Horst-/Nestsuche von Großvögeln und Überprüfung der Brutkolonie auf der Nordmole

Um die Ansiedlung von störungsempfindliche Großvogelarten im Nahbereich auszuschlie-ßen wurde 2024 eine zusätzliche Horst- bzw. Nestsuche durchgeführt. Hierzu wurde im Umkreis von 200 m um den Eingriffsbereich systematische und flächendeckende Fortpflan-zungsstätten von Großvogelarten im engeren Sinn (Greifvögel wie Milane, Bussarde, Adler, Weihen, Reiher, Störche, Kraniche) erfasst. Die Ersterfassung fand in der laubfreien Zeit am 28./29.02.2024 und 26. - 28.03.2024 sowie am 30.4./1.05.2024 statt. Sofern hierbei oder im Verlauf der übrigen Kartierungen Großnester festgestellt wurden, erfolgten zwei weitere Begehungen zur Kontrolle der Horste. Die erste Begehung Ende April/Anfang Mai, nachdem die Erstbesetzung stattgefunden hatte und eine weitere Kontrolle Ende Juni/An-fang Juli zur Besatzkontrolle und möglichen Identifikation von Zweitbesetzungen.

Bei diesen Begehungen wurde auch die Vogelkolonie auf der Nordmole überprüft. Weitere Erhebungstermin zur Feststellung des Brutbestandes der Kolonie erfolgten am 29./30.05.2024, 16./17.06.2024, 9./10.7.2024, 31.07./1.08.2024.

Überprüfung des Status des Eisvogels

Der Eisvogel kam 2017 mit einem Brutpaar im oberen Vorhafen am Nordufer vor. Im Rah-men der Vor-Ort-Begehung am 28./29.02.2024 konnten Eisvögel im Untersuchungsgebiet beobachtet werden. Der ehemalige Brutplatz des Eisvogels nördlich der Nordmole im Obe-ren Vorhafen war jedoch überwuchert und die Böschung zum Teil abgerutscht, so dass die Eignung und aktuelle Nutzung unklar war.

Um den Brutbestand im Gebiet festzustellen wurden zur Brutzeit die ehemals besiedelten Bereiche begangen und auch im gesamten Gebiet zusätzliche Beobachtungen vermerkt. Die Erhebungen fanden am 26. - 28.03.2024, 30.4./1.05.2024, 29./30.05.2024, 16./17.06.2024, 9./10.7.2024, 31.07./1.08.2024 statt.

Begehungstermine zur Erfassung der Avifauna

Tabelle 31 Begehungstermine zur Erfassung der Avifauna

grau = für die Erfassung von Spechten, Eulen und Käuzen primär relevante Termine

Termin 2017/18	Datum		Termin 2024	Datum
1	18. - 19.04.2017		1	28.02.2024 (nachts)
2	27. - 28.04.2017		2	29.02.2024 (tags)
3	15. - 16.05.2017		2	26.03.2024 (nachts)
4	31.5 - 01.06.2017		4	28.03.2024 (tags)
5	20. - 21.06.2017		5	01.05.2024 (tags)
6	09. - 10.03.2018			
7	29. - 30.03.2018			

Die Revierkartierung dient der Ermittlung der Reviermittelpunkte der Vogelarten. Während der Begehungen wurden alle Beobachtungen punktgenau mit Kürzeln in Tageskarten (Maßstab 1:2000 bis 1:5.000) eingetragen. Die Protokollierung umfasste die Art und den Ort des beobachteten Vogels und wurde durch Angaben zum Geschlecht, zu revieranzeigenden Verhaltensweisen, zu Bruthin- oder Nachweisen und zu Standortwechseln ergänzt. Unter revieranzeigendem Verhalten werden u. a. singende/balzende Männchen, Balzflüge bzw. Balztänze, Revierauseinandersetzungen (z. B. intra- sowie interspezifische Attacken gegen Eindringlinge), die Anwesenheit von Paaren über einen längeren Zeitraum, Nistmaterial tragende Altvögel, Nester und vermutliche Neststandorte, warnende und verleitende¹ Altvögel, Kotballen/Eischalen austragende oder futtertragende Altvögel, Junge führende Altvögel und bettelnde oder eben flügge Junge verstanden (zu Details sowie den Sonderfällen z. B. bei Greifvögeln und Koloniebrütern siehe SÜDBECK et al. 2005). Bei einzelnen Kartierterminen wurden zusätzlich Klangattrappen eingesetzt.

Auswertung

Die Auswertung erfolgte entsprechend den Empfehlungen und Hinweisen von SÜDBECK et al. (2005). Dabei werden aus gruppierten Registrierungen revieranzeigender Beobachtungen sowie aus Brutnachweisen und Bruthinweisen entsprechend den artspezifischen Erfassungsräumen, Wertungsgrenzen und Beobachtungsabständen Reviere gebildet und eine Einstufung in Brutverdacht (Bv) und Brutnachweis (B) vorgenommen. Als Nahrungsgäste (N) werden Arten gewertet, die keine revieranzeigenden Verhaltensweisen zeigen und deren Ansprüche an den Brutplatz nicht erfüllt werden. Als Durchzügler (D) werden Arten eingestuft, die nur kurzfristig außerhalb der Brutzeit registriert werden konnten und die Untersuchungsgebiete nur auf dem Durchzug als Rast- oder Nahrungsraum nutzen.

¹ Altvögel, die versuchen einen potenziellen Feind durch auffälliges Verhalten vom Neststandort wegzulocken.

Neben den eigenen Erfassungen wurden zusätzliche Datenquellen ausgewertet, insbesondere:

- die Umweltverträglichkeitsuntersuchung zum Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg UHW km 54,250 - 55,400 u. km 55,680 – 56,200 (IUS 2015, (Kartierungen 12. April bis 20. September 2011 und 3. Juni bis 16. Oktober 2012) und die darin enthaltenen Vogelkartierungen an der Mittleren Havel, sowie für den Ausbau der Flusshavel. Die Brutvogelkartierung erfolgte im Zeitraum vom 12.04.2011-22.07.2012 an acht Terminen, die Kartierung von Rast- und Zugvögeln am 09.08., 12.09. und 20.09.2011 sowie am 25.09. und 16.10.2012.
- Der LBP zum Vorhaben Maßnahmen an der Unteren Havel-Wasserstraße, Anhebung der Brückenanlage, Schleusenbrücke Brandenburg B70 (WNA MAGDEBURG 2018), und die darin enthaltenen 7 Vogelkartierungen aus dem Jahr 2014 (31.03. - 07.07.2014)
- Die Datenlieferung der Vogelschutzwarte (Herr Ryslavy, Email 5.03.2018).

5.4.3.2 Bestand

Bei den Kartierungen wurden innerhalb des engeren und weiteren Untersuchungsgebietes insgesamt 78 Vogelarten nachgewiesen, von denen 57 im Untersuchungsraum als Brutvögel bzw. mit Brutverdacht, 13 als Nahrungsgäste und 8 als Durchzügler bzw. überfliegend auftraten (siehe Tabelle 32 und Tabelle 33 sowie Karte Bestand Fauna).

Der Bestand der Brutvögel und Nahrungsgäste aus dem Jahren 2017 und 2018 wird vor dem Hintergrund der Überprüfungen im Jahr 2024 als weitgehend unverändert eingeschätzt. Der Eisvogel brütet allerdings nicht mehr im Gebiet.

Zu den häufigsten Brutvogelarten innerhalb des engeren Untersuchungsgebietes, die jeweils mit mehr als 10 Brut(verdachts-)paaren auftreten, gehörten: Amsel, Buchfink, Haussperling, Mönchsgrasmücke, Nachtigall und Zilpzalp. Hinzu kommt eine Kormoran- und Graureiherkolonie mit rund 60 Nestern von denen 42 besetzt waren. Diese 7 Arten stellen rund die Hälfte der im engeren Untersuchungsgebiet festgestellten Brutpaare. Der Graureiher steht in Brandenburg auf der Vorwarnliste.

Etwas seltener (4 – 10 Brut(verdachts-)paare) sind Bachstelze, Blaumeise, Bluthänfling, Feldsperling, Fitis, Garten- und Hausrotschwanz, Goldammer, Grünfink, Klappergrasmücke, Kohlmeise, Ringeltaube, Rotkehlchen, Singdrossel, Star und Zaunkönig. Von diesen Arten wird der Feldsperling in Brandenburg auf der Vorwarnliste geführt (Rote Liste Kategorie V), der Bluthänfling gilt als gefährdet.

Die übrigen 34 Arten treten nur mit wenigen Brut(verdachts-)paaren auf, 9 davon ausschließlich im erweiterten Untersuchungsgebiet. Der Haubentaucher ist in Brandenburg stark gefährdet (RL 2). Feldlerche, Gelbspötter, Neuntöter und Turmfalke gelten in Brandenburg als gefährdet (RL 3). Grauschnäpper und Rauchschwalbe werden in Brandenburg auf der Vorwarnliste geführt (RL V, siehe Tabelle 32).

Hinsichtlich der Verteilung der ökologischen Artengruppen dominieren unter den Brut(verdachts-)vögeln solche die Wälder und Kleingehölze bzw. Offenland-Gehölzkomplexe bevorzugen. Hierin spiegelt sich der hohe Gehölzanteil insbesondere im Bereich des oberen Vorhafens (Südseite) und der kleineren Gehölzinseln im Unteren Vorhafen (Süd- und Nordseite) wider. Es folgen 10 Arten der Siedlungsflächen mit eingestreuten Gehölzen wie Gar-

tenrotschwanz, Grünfink, Haussperling oder Rauchschwalbe und 9 Arten der Verlandungszonen und Binnengewässer, wie z. B. Haubentaucher, Drossel-, Teich- und Sumpfrohrsänger oder Höckerschwan.

Tabelle 32 Brutvogelarten des Untersuchungsgebietes

grau unterlegt: gefährdete Arten, nach Bundesnaturschutzgesetz streng geschützte bzw. seltenere Arten, Koloniebrüter mit größerem Brutbestand im Untersuchungsgebiet

Untersuchungsgebiet und Status: **U** = Untersuchungsgebiet, **E** = erweitertes Untersuchungsgebiet (nur ausgewählte Arten); **B** = Brutvogel, **Bv** = Brutverdacht, **Zahl** = Anzahl Paare/Reviere Häufigkeitsklassen: **I** = 1-2, **II** = 2-5, **III** = 6-15, **IV** = 15-30, **V** = >30

RL D = Rote Liste D (Ryslavy et al. 2020), BB = Rote Liste Brandenburg (Ryslavy et al. 2019), 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = auf der Vorwarnliste, - = nicht aufgeführt

VR I = VSch-RL Anhang I

BA Art der Bundesartenschutzverordnung, Schutzstatus siehe BN

EG-A Art der EG-Artenschutzverordnung, in der Tabelle mit ‚A‘

BN Schutzstatus nach § 7 Abs. 2 Nr. 13, 14 BNatSchG; bg = besonders geschützt, sg = streng geschützt

(2024) = Nachweis nur 2024

* Vorkommen im Jahr 2024 erloschen

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	U B	U Bv	E B	E Bv	RL D	RL BB	VR	BA	EG-A	BN
Arten der Wälder und Kleingehölze											
Amsel	<i>Turdus merula</i>	20	7			-	-	-	-	-	bg
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>	3	5			-	-	-	-	-	bg
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	11	3			-	-	-	-	-	bg
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>	3				-	-	-	-	-	bg
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	7	1			-	-	-	-	-	bg
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>		3			-	-	-	-	-	bg
Gelbspötter	<i>Hippolais icterina</i>		2	I	I	-	3	-	-	-	bg
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>		2			V	V	-	-	-	bg
Grünspecht (2024)	<i>Picus viridis</i>				I	-	-	I	sg	-	bg
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	1	2			-	-	-	-	-	bg
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>	1	1			-	-	-	-	-	bg
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	4	4			-	-	-	-	-	bg
Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>	5	9			-	-	-	-	-	bg
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	22	7			-	-	-	-	-	bg
Pirol	<i>Oriolus oriolus</i>				I	V	V	-	-	-	bg
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	6	2			-	-	-	-	-	bg
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	9				-	-	-	-	-	bg
Schwanzmeise	<i>Aegithalos caudatus</i>		2			-	-	-	-	-	bg
Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>				I	-	-	I	sg	-	sg
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	2	3			-	-	-	-	-	bg
Sommergoldhähnchen	<i>Regulus ignicapilla</i>		2			-	-	-	-	-	bg
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	6	1	II		3	-	-	-	-	bg
Sumpfmehse	<i>Parus palustris</i>		1			-	-	-	-	-	bg
Waldbaumläufer	<i>Certhia familiaris</i>					-	-	-	-	-	bg
Weidenmeise	<i>Parus montanus</i>		1			-	-	-	-	-	bg
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	7	1			-	-	-	-	-	bg
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	16	5			-	-	-	-	-	bg

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	U B	U Bv	E B	E Bv	RL D	RL BB	VR	BA	EG-A	BN
Arten Binnengewässer und Verlandungszonen											
Blässhuhn	<i>Fulica atra</i>	3				-	-	-	-	-	bg
Drosselrohrsänger	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>			II	I	-	-	-	sg	-	sg
(Eisvogel)*	<i>Alcedo atthis</i>	1				-	-	I	sg	-	sg
Graureiher 2017	<i>Ardea cinerea</i>		42			-	V	-	-	-	bg
Graureiher 2024	<i>Ardea cinerea</i>		21			-	V	-	-	-	bg
Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>	1				-	2	-	-	-	bg
Höckerschwan	<i>Cygnus olor</i>	1				-	-	-	-	-	bg
Kormoran 2017	<i>Phalacrocorax carbo</i>					-	-	-	-	-	bg
Kormoran 2024	<i>Phalacrocorax carbo</i>	163				-	-	-	-	-	bg
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>		2			-	-	-	-	-	bg
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	1				-	-	-	-	-	bg
Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>		1			-	-	4(2)	-	-	bg
Arten des Offenlandes mit eingestreuten Gehölzen											
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>				1	-	V	-	-	-	bg
Elster	<i>Pica pica</i>	1				-	-	-	-	-	bg
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>				I	3	3	-	-	-	bg
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	5		II	I	V	V	-	-	-	bg
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	4	2	II	I	-	-	-	-	-	bg
Jagdfasan	<i>Phasianus colchicus</i>					-	-	-	-	-	bg
Kolkrabe	<i>Corvus corax</i>					-	-	-	-	-	bg
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>					3	-	-	-	-	bg
Nebelkrähe	<i>Corvus corone corone</i>		1			-	-	-	-	-	bg
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>		2		I	-	3	I	-	-	bg
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>		2			-	-	-	-	-	bg
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	1				-	3	-	-	A	sg
Arten der Siedlungsflächen											
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	1	6			-	-	-	-	-	bg
Bluthänfling	<i>Carduelis cannabina</i>	1	4		II	3	3	-	-	-	bg
Gartenrotschwanz	<i>Ph. phoenicurus</i>	2	2	III	I	-	-	-	-	-	bg
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	3	2			-	-	-	-	-	bg
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	3	4			-	-	-	-	-	bg
Hausperling	<i>Passer domesticus</i>	16	1	III	I	-	-	-	-	-	bg
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	2	7			-	-	-	-	-	bg
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	2				-	-	-	-	-	bg
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>			II		V	V	-	-	-	bg
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>		1			-	-	-	-	-	bg

Tabelle 33 Nahrungsgäste und Durchzügler**max** = maximale Anzahl, der an einem Termin beobachteten Individuen**Status** **D** = Durchzügler, **N** = Nahrungsgast**RL** **D** = Rote Liste D (RYSILAVY et al. 2020), **BB** = Rote Liste Brandenburg (RYSILAVY et al. 2019), **2** = stark gefährdet, **3** = gefährdet, **V** = auf der Vorwarnliste, **-** = nicht aufgeführt**VR** **I** = VSch-RL Anhang I**BA** Art der Bundesartenschutzverordnung, Schutzstatus siehe BN**EG-A** **A** = Art der EG-Artenschutzverordnung**BN** Schutzstatus nach § 7 Abs. 2 Nr. 13, 14 BNatSchG; **bg** = besonders geschützt, **sg** = streng geschützt

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	max	Status	RL D	RL BB	VR	BA	EG-A	BN
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	1	N	-	-	-	-	-	bg
Fischadler	<i>Pandion haliaetus</i>	1	N	3	-	I	sg	-	sg
Flussuferläufer	<i>Actitis hypoleucos</i>	1	D	2	2	-	sg	-	sg
Gänsesäger	<i>Mergus merganser</i>	8	D	3	3	-	-	-	bg
Graugans	<i>Anser anser</i>	397	N	-	-	-	-	-	bg
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	1	N	-	-	I	sg	-	sg
Heringsmöwe	<i>Larus fuscus</i>	12	N	-	R	-	-	-	bg
Kolkrabe	<i>Corvus corax</i>	6	N	-	-	-	-	-	bg
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	5	N	-	-	-	-	-	bg
Kranich	<i>Grus grus</i>	16	N	-	-	I	sg	-	Sg
Lachmöwe	<i>Larus ridibundus</i>	57	N	-	-	-	-	-	Bg
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	1	N	-	V	-	-	A	Sg
Pfeifente	<i>Anas penelope</i>	2	D	R	0	-	-	-	bg
Reiherente	<i>Aythya fuligula</i>	8	D	-	V	-	-	-	bg
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	1	N	-	3	I	-	A	sg
Schnatterente	<i>Anas strepera</i>	1	D	-	-	-	-	-	bg
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	1	N	-	-	I	-	A	sg
Tafelente	<i>Aythya ferina</i>	22	D	V	1	-	-	-	bg
Silbermöwe	<i>Larus argentatus</i>	6	D	V	-	-	-	-	bg
Teichralle	<i>Gallinula chloropus</i>	1	N	V	-	-	sg	-	sg
Zwergtaucher	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	6	D	-	-	-	-	-	bg

Horst-/Nestkartierung 2024

Im Untersuchungsgebiet sind im Unteren Vorhafen im Bereich der Nord- und Südmole vorwiegend Einzelbäume oder schmale Baum-/Gebüschgruppen vorhanden. Mit Ausnahme der Kormoran-/Graureiherkolonie auf der Nordmole haben sich hier keine Großvögel angesiedelt. Bei den sonstigen größeren Nestern handelt es sich um Brutstätten von Nebelkrähen, die vereinzelt in Gehölzen der Mole und den angrenzenden Flächen nisten. Im Oberen Vorhafen sind innerhalb der geschlossenen Siedlungsflächen ebenfalls nur Einzelbäume oder kleinere Baum-/Gebüschgruppen ausgebildet. Weiter östlich schließen sich dann großflächigere Weidenau-, Erlenbruch- und Laubwälder an. Auch hier haben sich keine Großvögel angesiedelt. Bei den vorhandenen, etwas größeren Nestern handelt es sich ebenfalls um Nebelkrähen (z.B. auf der Nordmole) und Elstern. Der bereits 2017 vorhandene Turmfalke brütet weiterhin am Schornstein des ehemaligen Kraftwerkes und im Uferbereich brütet wie 2017 ein Höckerschwan.

Brutkolonie auf der Nordmole 2024

Bereits Ende Februar war ein Großteil der Kormorane und Graureiher im Gebiet anwesend und die Vögel hatten bereits Nester belegt (98 Nester mit Kormoranen und 18 Graureiher). Im Verlauf des März und April nahm die Anzahl der besetzten Nester weiter zu.

Als Maximum wurden 163 von Kormoranen und 21 von Graureihern besetzte Nester erfasst. Mitte/Ende Juli nahm die Anzahl der belegten Nester dann wieder ab, wobei der Großteil der Vögel auch weiterhin im Gebiet beobachtet wurde. Insgesamt hat sich ein großer Kormoranbestand etabliert, während nur noch die Hälfte des Bestandes an Graureihern von 2017 brütet. Die Kormorane dehnen ihre Nester zudem bereits auf die westlich der Zufahrt zum Beetzsee gelegenen Baumbestände aus.

Status des Eisvogels 2024

Die Kontrollen im Steiluferbereich ergaben keine Hin- oder Nachweise auf eine Besiedlung durch den Eisvogel. Die Ufer wuchsen im Verlauf des Jahres weiter zu, darüber hinaus war die Nutzung der angrenzenden Gartenfläche intensiver als im Kartierjahr 2017. Nach Rücksprache mit dem Pächter hatte auch dieser keine Hinweise auf eine Eisvogelbesiedlung in den letzten Jahren bemerkt. Während der Kartierungen konnten darüber hinaus, außer Ende Februar 2024, auch im übrigen Untersuchungsgebiet keine Eisvögel beobachtet werden. Der ehemalige Brutplatz des Eisvogels am oberen Vorhafen ist stärker durch menschliche Nutzungen belastet und besitzt derzeit keine Eignung als Brutstätte.

Ergänzungen zu Spechten, Eulen und Käuzen 2024

Die Brutgebiete des **Buntspechtes** liegen in den Waldgebieten nördlich und südlich des oberen Vorhafens. Insgesamt handelt es sich um 4 Brut-(verdachts)reviere, von denen zwei in den südlichen und zwei in den nördlichen Waldflächen liegen.

Vom **Schwarzspecht** liegt nur eine Brutzeitfeststellung vor. Die Art flog am 29.02.2024 rufend von Süden aus dem Mittelbruch ein, war dann einige Zeit rufend zu vernehmen und flog dann nach Nordosten über die Havel in Richtung Steinbruch, außerhalb des Untersuchungsgebietes, ab. Die Art wurde 2017 am Übergang zum Mittelbruch als Brutverdacht eingestuft, so dass sich aus den neuen Erhebungen keine Änderungen ergeben.

Vom **Grünspecht** liegen mehrere Rufaktivitäten aus dem erweiterten Untersuchungsgebiet vor. Am 29.02.2024 waren Rufe nördlich und östlich des Luisenhofes am nordöstlichen Rand des Untersuchungsgebietes zu vernehmen. Hier war auch nördlich des Luisenhofes am 28.03. und 9.07.2024 (letzterer Termin im Rahmen der Kartierung zum Großen Feuerfalter) jeweils eine Rufreihe zu vernehmen. Aus diesem Grund wird die Art mit Brutverdacht am nordöstlichen Rand des Untersuchungsgebietes eingestuft. Weitere Rufreihen waren außerhalb des Untersuchungsgebietes von der Insel „Der Mühlenhafen“ zu vernehmen und einmalig beim Überflug über den Kleinen Beetzsee.

Von **Eulen / Käuzen** waren bei den nächtlichen und frühmorgendlichen Kartierungen 2024 keine Rufaktivitäten festzustellen. Auch im weiteren Verlauf der Erfassungen ergaben sich keine Nach- oder Hinweise z.B. durch Bettelrufe von Jungtieren.

Tabelle 34

Vogelarten des Untersuchungsgebietes

grau unterlegt: gefährdete Arten, nach Bundesnaturschutzgesetz streng geschützte bzw. seltene Arten, Koloniebrüter mit größerem Brutbestand im Untersuchungsgebiet

Untersuchungsgebiet und Status: **U** = Untersuchungsgebiet, **E** = erweitertes Untersuchungsgebiet; **B** = Brutvogel, **Bv** = Brutverdacht, **Bz** = Brutzeitbeobachtung, **N** = Nahrungsgast, **Zahl** = Anzahl Paare/Reviere

RL D = Rote Liste Deutschland (RYSLAVY et al. 2020), **BB** = Rote Liste Brandenburg (RYSLAVY et al. 2019),

2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = auf der Vorwarnliste, - = nicht aufgeführt

VR Vogelschutzrichtlinie (VSch-RL), I = Anhang I

BA Art der Bundesartenschutzverordnung, Schutzstatus siehe BN

EG-A Art der EG-Artenschutzverordnung, in der Tabelle mit ‚A‘

BN Schutzstatus nach § 7 Abs. 2 Nr. 13, 14 BNatSchG; bg = besonders geschützt, sg = streng geschützt

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	U	E	N	RL D	RL BB	VR	BA	EG-A	BN
Erfassung 2017 / 2018										
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>	3 B			-	-	-	-	-	bg
Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>		1 Bv		-	-	I	sg	-	sg
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>			1 Bz	-	-	I	sg	-	sg
Erfassung 2024										
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>	1 B, 3 Bv			-	-	-	-	-	bg
Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>			1 Bz	-	-	I	sg	-	sg
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>		1Bv		-	-	I	sg	-	sg

Alt- und Literaturdaten

Neben den bereits dargestellten Arten liegen aus vorangegangenen Kartierungen und Literaturauswertungen Daten vor (ÖKOLOG 2012b in IUS 2015), die in Tabelle 35 zusammenfassend dargestellt sind.

Tabelle 35

Vögel - zusätzliche Nachweise

Untersuchungsgebiet und Status: **U** = Untersuchungsgebiet, **E** = erweitertes Untersuchungsgebiet (nur ausgewählte Arten); **B** = Brutvogel, **Bv** = Brutverdacht, **vTR** = vermuteter Teil eines Reviers, **N** = Nahrungsgast, **x** = allgemeiner Nachweis **üb** = überfliegend;

RL **D** = (RYS LAVY et al. 2020), **BB** = Rote Liste Brandenburg (RYS LAVY et al. 2019), 3 = gefährdet, V = auf der Vorwarnliste, - = nicht aufgeführt

VR I = VSch-RL Anhang I

BA Art der Bundesartenschutzverordnung, Schutzstatus siehe BN

EG-A Art der EG-Artenschutzverordnung, in der Tabelle mit „A“

BN Schutzstatus nach § 7 Abs. 2 Nr. 13, 14 BNatSchG, bg = besonders geschützt; sg = streng geschützt

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	U	E	RL D	RL BB	VR	BA	EG-A	BN	Bemerkung
Brut, Brutverdacht bzw. Teilrevier										
Beutelmeise	<i>Remiz pendulus</i>	-	1Bv	1	V	-	-	-	bg	
Graugans	<i>Anser anser</i>	vTR	-	-	-	-	-	-	bg	Junge führende Alttiere, 5.5.11, 27.5.11
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	1 B	-	-	-	I	sg	-	sg	mit Jungen 10.6.11
Sperbergrasmücke	<i>Sylvia nisoria</i>	2 Bv		1	3	I	sg	-	sg	29.06.2012
Nahrungsgäste Durchzügler, Einzelbeobachtung ohne Statureinstufung										
Blauehlchen	<i>Luscinia svecia</i>	-	x	-	V	I	sg	-	sg	Balzflug kein Brutverdacht, 16.6.12
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	üb	-	2	2	-	sg	-	sg	80 Individuen 25.9.12
Kleinspecht	<i>Dendrocopos minor</i>	N	-	3	-	-	-	-	bg	1 Exemplar
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	üb	-	-	3	I	sg	-	sg	1 Exemplar
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	-	x	-	-	I	-	A	sg	1 Exemplar, Mittelbruch
Schleiereule	<i>Tyto alba</i>	x	-	-	3	-	-	-	bg	Nachweis 2008 östl. der Havel Marin
Silbermöwe	<i>Larus argentatus</i>	N	-	V	-	-	-	-	bg	1 Exemplar
Tafelente	<i>Aythya ferina</i>	D	-	V	1	4(2)	-	-	bg	20.02.2012
Weißstorch	<i>Ciconia ciconia</i>		N	V	3	I	sg	-	sg	1 Exemplar
Gänsesäger	<i>Mergus merganser</i>	-	D	3	3	-	-	-	bg	20.02.2012
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	-	üb	-	V	-	-	A	sg	1 Exemplar, Mittelbruch
Saatgans	<i>Anser fabalis</i>	-	üb	-	-	4(2)	-	-	bg	21 überfliegend östlich des Mittelbruchs
Saatkrähe	<i>Corvus frugilegus</i>	-	D	-	V	-	-	-	bg	20.02.2012
Zwergtaucher	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	-	D	-	2	4(2)	-	-	bg	1 Exemplar

Weitere Nachweise betreffen Altdaten vor dem Jahr 2000 bzw. außerhalb des erweiterten Untersuchungsgebietes. So liegt aus 1995 ein Braunkehlchen Nachweis aus dem Bereich des Mittelbruchs vor sowie Rasterquadrantennachweise des Kampfläufers, der Pfeif-, Spieß- und Schellente sowie des Waldwasserläufers. Im SPA-Schutzgebiet „Mittlere Havelniederung“ liegen östlich angrenzend Nachweise der Rohrdommel aus dem Jahr 2008

vor, sowie vom Rohrschwirl und dem Schilfrohrsänger. Südlich angrenzend liegt ein Nachweis aus 2006 zum Wendehals vor.

5.4.3.3 Bewertung

Das Untersuchungsgebiet zeichnet sich trotz seiner vergleichsweise geringen Größe durch eine vielfältige Lebensraumstruktur aus. Neben den prägenden offenen Wasserflächen, den angrenzenden Siedlungsflächen und anthropogenen Strukturen (Schleuse, Molen, Hafen) finden sich naturnähere Strukturen insbesondere im NSG „Mittlere Havel“. Hierzu gehören u. a. Bruch- und Auenwald, Röhrichte und Feuchtgrünlandbereiche. Die Bewertung erfolgt nach funktionsraumbezogenen Brutvogelavizönosen.

Gewässerflächen und Ufer (01), Schleuse (02) sowie Nord- und Südmole am unteren Vorhafen (03)

Die Artenzahl der überwiegend ausgebauten Havel ist sehr gering. Aufgrund der befestigten Ufer und der nur schmalen Röhrichtbestände bestehen in weiten Teilen ungünstige Brutmöglichkeiten. Die Arten der Binnengewässer sind daher deutlich unterrepräsentiert und auch häufige Vertreter der Verlandungszonen und Röhrichtflächen wie z.B. der Teichrohrsänger fehlen. Nur der Drosselrohrsänger siedelt in einem kleinflächigen Wasserröhrichtbestand am Stadtkanal. Mit dem Haubentaucher tritt eine stark gefährdete Art auf. Zur Zugzeit sammeln sich vor allem im Unteren Vorhafen mittelgroße Graugansbestände, die die Molen und angrenzenden Wasserflächen zur Rast nutzen. Dabei wird insbesondere die Nordmole aufgrund der geringeren Störfrequenz frequentiert. Hier siedelt auch eine Kormoran- und Graureiherkolonie. Die Nutzung als Wasserstraße sowie die Freizeitaktivitäten (z. B. Angler, Spaziergänger) führen zu permanenten anthropogenen Beeinträchtigungen aller Teilbereiche. Funktional ist der Kanal als verbindendes Element bedeutsam führt jedoch auch zu geringen Störungen auf andere Biotope.

Die Wasser-, Ufer- und Molenflächen sind bis auf die älteren Baumbestände kurz- bis mittelfristig wiederherstellbar. Insgesamt erreichen die Gewässerflächen und deren Ufer sowie die Südmole im unteren Vorhafen aufgrund ihrer Artengemeinschaften, Rastbestände und vereinzelter gefährdeter Arten noch die mittlere Wertstufe. Die Nordmole ist aufgrund der Kormoran- und Graureiherkolonie und etwas geringeren Störungsintensität als hochwertig einzustufen. Die Schleuse ist aufgrund der fehlenden Vegetationsbestände, starken Versiegelung und hohen Störfrequenz als sehr gering zu bewerten.

Wohnbebauung und Gewerbeflächen (04)

Die Artenzahl der im Untersuchungsgebiet liegenden Siedlungs- und Gewerbeflächen ist durchschnittlich. Es kommen Leitarten der Siedlungen mit angrenzenden Gärten wie Feld- und Haussperling, Hausrotschwanz vor. Mit Bluthänfling, Gelbspötter und Turmfalke treten auch vereinzelt in Brandenburg gefährdete Arten auf. Anthropogene Beeinträchtigungen treten ständig auf. Die Struktur der Siedlungsbereiche ermöglicht eine Ausbreitung typischer Brutvogelarten, wobei die funktionale Bedeutung aufgrund der zum Teil starken Versiegelung und der geringen Besiedlungsmöglichkeiten an den Gebäuden gering ist. Insgesamt sind daher die Siedlungs- und Gewerbeflächen in den stark versiegelten Bereichen mit schwacher Durchgrünung von geringer Wertigkeit. Die Teilbereiche mit ausgeprägteren Gehölzbeständen und älteren Einzelbäumen erreichen aufgrund der Brut- und Nutzungsmöglichkeiten für höhlenbrütende Arten eine mittlere Wertstufe.

Kleingärten und durchgrünte Einzelhausbebauung (05)

Die Funktionsraumteile nördlich und südlich des oberen Vorhafens sind zwar anthropogen geprägt, aber vergleichsweise strukturreich. Die variierenden Strauch- und Baumanteile sind Siedlungsraum von Gebüschbrütern wie Amsel, Garten- und Mönchsgrasmücke sowie Nachtigall. Daneben treten bodennah brütende Arten wie Rotkehlchen oder Zilpzalp auf. Zwar sind nur wenige Höhlenbäume vorhanden, aber dank künstlicher Nisthilfen und Gebäudestrukturen brüten z. B. auch Meisen, Haussperling und Gartenrotschwanz. Die einzige auf der Vorwarnliste Brandenburgs stehende Art ist der Feldsperling. Funktional kommt den zum Teil offenen Nutzflächen, eine gewisse Bedeutung für Arten zu, die in angrenzenden Siedlungsbereichen brüten und diese als Nahrungsraum nutzen. Anthropogene Störungen (u. a. Lärm, Unruhe) sind dauerhaft vorhanden. Die Wiederherstellbarkeit entsprechender Flächen ist kurzfristig möglich. Insgesamt sind die Kleingärten und die durchgrünte Einzelhausbebauung noch als mittelwertig einzustufen.

Feuchtes Gehölz-Offenland-Mosaik südlich des oberen Vorhafens (06)

Der Teilraum westlich des Stadtkanals ist durch Bruchwaldbereiche vor allem mit Weiden, Erlen und Pappel sowie offenere Flächen mit Weidengebüschen und Schilfröhricht geprägt. Die Artenzahl ist die höchste aller Teilräume ($n = 41$) und für vergleichbare Lebensräume als durchschnittlich zu bezeichnen. Höhlen- oder halbhöhlen-bewohnende Arten wie Kohl-, Sumpf- und Weidenmeise, Star sowie Bunt- und Schwarzspecht sind vertreten. Es fehlen jedoch Artengruppen ausgedehnterer, störungsärmerer Waldflächen (u. a. Greifvögel, Eulen). Im Teilraum östlich des Stadtkanals grenzen an entsprechende Gehölzbestände trockene bis feuchte Grünlandflächen an, die von Gräben durchzogen sind. Hier siedeln unter anderem Dorngrasmücke, Neuntöter, Teich- und Drosselrohrsänger sowie Feldlerche. Bluthänfling, Feldlerche, Gelbspötter und Neuntöter sind in Brandenburg als gefährdet eingestuft, Grauschnäpper und Dorngrasmücke stehen auf der Vorwarnliste. Die zusammenhängenden Gehölzbestände haben eine hohe funktionale Bedeutung für die Reproduktion gebietstypischer Brutvogelarten und deren Ausbreitung sowie als verbindendes Element zwischen weiteren großflächigen Waldbeständen nördlich und östlich. Diese Strukturen sind nur mittel- bis langfristig wiederherstellbar. Insgesamt ist dieser Teilraum mit hoch zu bewerten.

Wald-Offenlandflächen mit eingestreuten Einzelgebüsch und Siedlungsflächen (07)

Die Artengemeinschaft des Teilraumes nordöstlich des oberen Vorhafens ähnelt aufgrund der Struktur weitgehend dem Teilraum 06. Entsprechend sind Baum- und Gebüschbrüter wie Gelbspötter, Heckenbraunelle, Mönchsgrasmücke und Nachtigall sowie Höhlen- oder halbhöhlen-bewohnende Arten(gruppen) wie Meisen, Star und Buntspecht vertreten. Der Großteil der Arten tritt jedoch in geringerer Individuenzahl auf ($n=5$) und einige Arten fehlen. Dies ist u. a. auf den etwas geringeren Strukturreichtum und die stärkeren, anthropogenen Störungen zurückzuführen, da in die Waldflächen Einzelgebäude und eine Ferienhaussiedlung eingestreut sind. In Brandenburg als gefährdet eingestuft sind Bluthänfling, Gelbspötter und Neuntöter.

Funktional bieten die Teilflächen gebietstypischen Brutvogelarten Nahrungsraum und Reproduktionsmöglichkeiten und dienen ihrer Ausbreitung. Insbesondere stellen sie ein verbindendes Element zwischen den kleinflächigen Gehölzbeständen etwa im Siedlungsbereich und den großflächigen Waldbeständen, die sich in Richtung Osten anschließen, dar.

Die funktionale Bedeutung der flächigen Gehölz- und Schilfflächen ist daher trotz der Störungseinflüsse noch als hoch zu bezeichnen. Die Wiederherstellbarkeit der ökologischen Strukturen und Funktionen ist nur mittel- bis langfristig möglich. Insgesamt werden naturnähere Wald- und Offenlandflächen noch als hochwertig eingestuft, während die stärker gestörten anthropogen geprägten Flächen in die Wertstufe mittel einzuordnen sind.

Tabelle 36 Bewertung des Brutvogelbestandes der Funktionsräume

Abgrenzungen siehe Karte Bestand Tiere

Nr.	Funktionsraum	Wert
01	Gewässerflächen und Ufer	mittel
02	Schleuse	sehr gering
03	Molen am unteren Vorhafen	Südmole - mittel Nordmole - hoch
04	Wohnbebauung und Gewerbeflächen	stark versiegelte Flächen mit geringer Durchgrünung gering Teilbereiche mit ausgeprägteren Gehölz- und Einzelbaumbeständen mittel
05	Kleingärten und durchgrünte Einzelhausbebauung	mittel
06	Feuchtes Gehölz-Offenland-Mosaik südlich des oberen Vorhafens	hoch
07	Wald-Offenlandflächen mit eingestreuten Einzelgebüsch und Siedlungsflächen	stärker gestörte, anthropogen geprägte Flächen mittel naturnähere Wald- und Offenlandflächen hoch

5.4.4 Baumhöhlen und -spalten als Niststätten oder Quartiere für Vögel und Fledermäuse

5.4.4.1 Methodik

Um die Nutzung insbesondere durch Vögel und Fledermäuse sowie andere Höhlennutzer zu prüfen, erfolgte im Jahr 2024 eine Kontrolle von Baumhöhlen und potenzieller Spaltenquartiere durch Suche im direkten Eingriffsbereich in geeigneten Gehölzen. Die Erfassung erfolgte in der laubfreien Zeit vom 28./29.02.2024 und 26. - 28.03.2024, so dass die Stämme und Starkäste der Bäume deutlich einsehbar waren. Hierzu wurden die Bäume vom Boden aus unter Verwendung optischer Hilfsmittel (Fernglas) auf geeignete Strukturen für Fledermäuse und Vögel überprüft. Weiterhin wurden auch im Rahmen der sonstigen Erfassungen entsprechende Hinweise aufgenommen. Die zur Fällung vorgesehenen Bäume mit Höhlen, Halbhöhlen, Stammrissen wurden mit dem Endoskop untersucht um eine potenzielle Quartiernutzung festzustellen.

5.4.4.2 Bestand

Die zu fällenden Bäume weisen keine Höhlen, Spalten oder ähnliche Quartierstrukturen auf (siehe Tabelle 37 und Karte 3), obwohl häufiger überwallte Astabbrüche bzw. Risse ohne

Höhlenansatz existieren, die jedoch für eine Besiedlung ungeeignet sind. Im Baufeld, auf den Lagerflächen oder direkt angrenzend wachsen dagegen einige Bäume, die Baumhöhlen bzw. -spalten aufweisen. Sie wurden nicht endoskopisch untersucht, da sie erhalten bleiben.

Tabelle 37 Bäume im Baubereich und angrenzend

zu fällenden Bäume und Bäume mit Baumhöhlen und -spalten

BHD Brusthöhendurchmesser in Zentimeter

Nr	Baum	BHD (cm)	Typ	Art	Lage
Fällung geplant					
E1	Robinie	40		keine Höhlen oder Spalten	Südmole, Unterer Vorhafen
E2	Rot-Eiche	55		keine Höhlen oder Spalten	Südmole, Unterer Vorhafen
E3	Feldahorn	25		keine Höhlen oder Spalten	Südmole, Oberer Vorhafen
E4	Birke	20		keine Höhlen oder Spalten	Südmole, Oberer Vorhafen
Im Bereich von (potenziellen) Baufeldern und Lagerflächen					
1	Linde	55	Höhle	Höhle in ca. 1,5 m Höhe nach oben offen, Tiefe unklar	Baufeld / Lagerfläche
2	Kastanie	180	Höhle	mehrere Höhlen in ca. 8 - 10 m Höhe, weitere neue Höhlenansätze vom Buntspecht angelegt. Singwarte des Gartenrotschwanzes	Baufeld / Lagerfläche
3	Rot-Eiche	110	Höhle	2 sehr kleine Höhlen in ca. 2 und 3 m Höhe Besiedelbarkeit fraglich	Baufeld / Lagerfläche
4	Winterlinde	75	Höhle	große Höhle, jedoch nicht tief (ca. 20 cm) und nach oben offen, ungeeignet für eine Besiedlung	angrenzend, Gehölzbereich der erhalten werden soll
5	Weide	60	Höhle	Höhle in ca. 6 m Höhe, vom Star genutzt	angrenzend, ca. 3 m vom Weg entfernt
6	Sommerlinde	85	Höhle	tiefe Höhle auch für Fledermäuse geeignet, nach oben ausgefüllt, Eingang ca. 9 cm groß	angrenzend, direkt südlich des Weges
7	Weide	40	Höhle	Höhle in 4,5 m Höhe, von Kohlmeise genutzt, Stamm abgebrochen	Baufeld / Lagerfläche

5.4.5 Amphibien

5.4.5.1 Methodik

Die qualitativen und semiquantitativen Erfassungen von adulten Tieren, Laich und Larven erfolgten durch drei Tag- und drei Nachtbegehungen (siehe Tabelle 38) zwischen April und Juli 2017 in Uferbereichen im Untersuchungsgebiet, die bau- und anlagebedingt von Flächeninanspruchnahme betroffen sein könnten. Zusätzlich wurden Zufallsbeobachtungen im

Rahmen der übrigen Bestandsaufnahmen protokolliert. Im Jahr 2024 wurden in Abstimmung mit dem LfU keine Erfassungen dieser Artengruppe durchgeführt. Die Datenabfrage beim LfU zur Artengruppe (LFU 2024g) ergab keine neuen Daten für das Untersuchungsgebiet.

Tabelle 38 Begehungstermine Amphibien	
Termin	Datum und Art der Erhebung
1	19.04.17, Nachtbegehung
2	20.04.17, Tagbegehung
3	26.04.17, Nachtbegehung
4	28.04.17, Tagbegehung
5	10.05.17, Nachtbegehung
6	13.05.17, Tagbegehung

Zur Bestimmung der Artzugehörigkeit wurden die Individuen sofern notwendig mit Hilfe eines Keschers gefangen. Die Determinierung der adulten Individuen und Larvalstadien erfolgte nach NÖLLERT & NÖLLERT (1992) und DJN (2007). Eine sichere Determinierung der "Wasserfrösche" (*Pelophylax lessonae*, *P. ridibundus* und *P. kl. esculentus*) ist nur auf der Basis serologischer und enzymologischer Studien möglich (GÜNTHER 1990). Da dieses Verfahren für Bestandserhebungen zu zeitaufwendig ist, können die adulten Tiere, hilfsweise anhand der Form des Fersenhöckers und des Verhältnisses von erster Zehe zu Fersenhöcker bestimmt werden. Andere Merkmale wie Habitus und/oder Stimme wurden als zusätzliche Hinweise zur Artdetermination verwendet.

Neben den eigenen Erfassungen wurden zusätzliche Datenquellen ausgewertet, insbesondere:

- Umweltverträglichkeitsuntersuchung zum Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg UHW km 54,250 - 55,400 u. km 55,680 – 56,200 (IUS 2015: Kartierungen der Uferbereiche und des angrenzenden FFH-Gebietes zwischen März und Juli 2011 zu den Fledermaus- und Vogelkartierungen)
- Daten der Agena e.V. (2020).

5.4.5.2 Bestand

Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 3 Amphibienarten festgestellt (siehe Tabelle 39 und Karte Bestand Fauna). Erdkröte und Teichfrosch sind in Brandenburg und Deutschland ungefährdet, während der Seefrosch auf der veralteten Roten Liste Brandenburgs (SCHNEEWEISS et al. 2004) als gefährdet geführt wird und für Deutschland die Daten unzureichend für eine Beurteilung sind. Alle heimischen Amphibienarten sind im Sinne des BNatSchG als besonders geschützt eingestuft; streng geschützte Arten wurden nicht nachgewiesen.

Tabelle 39**Amphibienarten des Untersuchungsgebietes**

RL D = Rote Liste Deutschland, RLG-AR (2020); BB = Brandenburg SCHNEEWEISS et al. (2004); 3 = gefährdet, D = Daten unzureichend, - = nicht aufgeführt
 FFH FFH-RL Anhang IV, II (- = nicht aufgeführt)
 BA BArtSchV (sg = streng geschützt, bg = besonders geschützt, - = nicht aufgeführt)
 EG-A EG-ArtSchV (A = geschützt nach Anhang A der EG-ArtSchV, - = nicht aufgeführt)
 BN BNatSchV (bg = besonders geschützt, sg = streng geschützt, - = nicht aufgeführt)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	RL D	RL BB	FFH	BA	EG-A	BN
Erdkröte	<i>Bufo bufo</i>	-	-	-	-	-	bg
Teichfrosch	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	-	-	-	-	-	bg
Seefrosch	<i>Pelophylax ridibundus</i>	D	3	-	-	-	bg

Bei den Funden handelt es sich überwiegend um Einzelindividuen oder wenige Exemplare. Während der Teichfrosch an verschiedenen Uferabschnitten und auch vereinzelt in überschwemmten Waldbereichen festgestellt werden konnte, sind Erdkröte und Seefrosch selten. Die geringen Abundanzen aller Arten sind Ausdruck der ungünstigen Strukturverhältnisse im Untersuchungsgebiet. Aufgrund der überwiegend steilen und befestigten Uferböschungen und Spundwände sind in den untersuchten Bereichen meist nur sehr kleinflächig Ufer-/Wasservegetationsstrukturen vorhanden. Damit fehlen zum einen ungestörte Rückzugshabitate und andererseits auch Laichstrukturen. Die Südufer im Ober- und Unterwasser der Schleuse sind durch Gehölzbestände in weiten Teilen beschattet. Darüber hinaus sind die Steinschüttungen stärkeren Wellenbelastungen ausgesetzt, die für den Laich ungünstig sind.

Alt-/Literaturdaten

Im Rahmen der vorangegangenen Kartierungen und Literaturlauswertungen wurde im Untersuchungsgebiet nur der in der Untersuchung nicht näher differenzierte Wasserfroschkomplex sowie der Seefrosch (IUS 2015) registriert. Außerhalb des Untersuchungsgebietes wurde zusätzlich der Moorfrosch (*Rana arvalis*, FFH-IV-Anhangsart) und die Rotbauchunke (*Bombina orientalis*, FFH-IV-Anhangsart, Rote Liste Brandenburg 2) nachgewiesen. Die Nachweise liegen nördlich und östlich im angrenzenden FFH-Gebiet Mittlere Havel. Für die Kreuzkröte (*Bufo calamita*, FFH-IV-Anhangsart, Rote Liste Brandenburg 3) wurde ein Vorkommen im ausgedehnten Röhrichtbereich des Mittelbruchs vermutet. Die Kontrollen im Rahmen der Untersuchungen 2017 erbrachten jedoch keine Nachweise.

5.4.5.3 Bewertung

Mit 3 Arten ist die Artengemeinschaft des Untersuchungsgebietes als artenarm und die Artenzahl als unterdurchschnittlich einzustufen. Die einzige gefährdete Art ist nach der veralteten Roten Liste Brandenburgs der Seefrosch. Die Artenarmut ist zum einen durch die starke Beschattung von weiten Ufer- und Kleingewässerbereichen bedingt aber vor allem Spiegelbild der anthropogenen Störfaktoren. Diese sind deutlich spürbar und äußern sich durch Uferbefestigungen oder Unterhaltungsmaßnahmen. Als Fortpflanzungs-, Nahrungs- und/oder Überwinterungshabitat sind der Untere und Obere Vorhafen funktional nur von sehr untergeordneter Bedeutung. Unter Berücksichtigung der kurz- bis mittelfristigen Wiederherstellbarkeit der Ufer und Gewässerstrukturen werden die Gewässer und Ufer im Bereich der Vorhäfen insgesamt der Wertstufe 2 (gering) zugeordnet, während die wenigen

Einzelgewässer aufgrund der geringeren anthropogenen Beeinträchtigungen eine mittlere Wertigkeit erreichen.

5.4.6 Reptilien

5.4.6.1 Methodik

Die Erfassung der Zauneidechse erfolgte 2024 durch Sichtbeobachtungen an insgesamt 6 Terminen (siehe Tabelle 40). Dabei wurden je Termin alle Teilhabitate und geeigneten Strukturen des Untersuchungsgebietes langsam und ruhig begangen. Ziel war die Erfassung von Jahreslebensräumen und Habitatstrukturen (z.B. potentielle Fortpflanzungsstätten und Sonnen- / Überwinterungsplätze, Nahrungsflächen). Hierbei wurden gezielt die zum Sonnenbaden, als Tagesversteck oder als Jagdhabitat in Frage kommenden Strukturelemente wie durch Vegetation geschützte, offene Sonnenstellen, lockere Steinhäufen, aufliegendes Totholz, aufgerissene, sandige Böden u.ä. überprüft. Die Erfassungen fanden bei günstigen Witterungsverhältnissen und außerhalb von Hitzeperioden statt. Im Frühjahr wurden bevorzugt spätere, wärmere, sonnenreiche Stunden mit wenig Bewölkung gewählt, im Laufe des Sommers bei erhöhten Temperaturen die früheren Stunden, oder bei höheren Temperaturen solche mit stärkerer Bewölkung oder z.B. Perioden kurz nach Regenschauern.

Tabelle 40 Begehungstermine zur Erfassung der Reptilien 2024

Termin	Datum	Erfassungszeiten	Witterung
1	30.4./1.05.2024	30.04.: 10:30 - 15:00 1.05.: 11:00 - 15:30	30.04.: 18 - 21°C, Bewölkung 10%, Wind: 0 - 1 Bft; 01.05.: 15 - 22°C, Bewölkung 0 - 20%, 1 - 2 Bft
2	29./30.05.2024	29.05.: 10:00 - 15:00 30.05.: 10:00 - 14:45	29.05.: 14 - 22°C, Bewölkung 20 - 30%, Wind 1 - 2 Bft; 30.05.: 15 - 18°C, Bewölkung 30 - 50%, Wind: 1 - 2 Bft
3	16./17.06.2024	16.06.: 10:00 - 15:00 17.06.: 9:30 - 14:00	16.06.: 14 - 24°C, Bewölkung 30 - 60%, Wind 1 - 3 Bft; 17.06.: 15 - 22°C, Bewölkung 40 - 50%, Wind: 1 - 2 Bft
4	31.07./1.08.2024	31.07.: 8:45 - 12:00 1.08.: 9:00 - 12:30	31.07.: 17 - 24°C, Bewölkung 10 - 30%, Wind 1 - 2 Bft; 01.08.: 17 - 24°C, Bewölkung 20 - 40%, Wind: 0 - 2 Bft
5	14./15.08.2024	14.08.: 8:30 - 12:30 15.08.: 9:00 - 12:00	14.08.: 16 - 24°C, Bewölkung 30 - 50%, Wind 1 - 2 Bft; 15.08.: 17 - 25°C, Bewölkung 40 - 60%, Wind: 1 - 2 Bft
6	20.08.2024	20.08.: 10:00 - 13:30	20.08.: 16 - 22°C, Bewölkung 20 - 40%, Wind 0 - 2 Bft;
7	17./18.09.2024	17.8.: 10:45 - 14:00 18.09.: 10:00 - 13:00	17.09.: 16 - 23°C, Bewölkung 10 - 20%, Wind 1 - 2 Bft; 18.09.: 15 - 23°C, Bewölkung 0 - 20%, Wind: 0 - 2 Bft

Im Jahr 2017 erfolgte die Erfassung der Reptilien durch Sichtbeobachtungen in ausgewählten Bereichen an insgesamt 4 Terminen (siehe Tabelle 41) sowie durch die Ausbringung und Kontrolle von 6 künstlichen Verstecken am Südufer des Unteren Vorhafens. Als Verstecke wurden Bitumen/PVC-Wellplatten (schwarz/braun, ca. 100 cm x 120 cm groß) eingesetzt. Zusätzlich wurden Zufallsbeobachtungen im Rahmen der übrigen Bestandsaufnahmen protokolliert.

Tabelle 41 Begehungstermine zur Erfassung der Reptilien 2017

Termin	Datum
0	11.05.17 (Ausbringung Verstecke)
1	31.05.17
2	06.06.17
3	26.07.17
4	17.08.17

Neben den Erfassungen wurden zusätzliche Datenquellen ausgewertet, insbesondere:

- die Umweltverträglichkeitsuntersuchung zum Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg UHW km 54,250 - 55,400 u. km 55,680 – 56,200 (IUS 2015, ÖKOLOG 2012c). Hier erfolgten 3 Begehungen zwischen Mai und September 2011 und eine zusätzliche Begehung an 17.06.2012 in sämtlichen Bereichen, die bau- und anlagebedingt betroffen sein können, außerdem Zufallsbeobachtungen bei den übrigen Bestandsaufnahmen.
- Daten der Agena e.V. (2020).

5.4.6.2 Bestand

Der frühere geringe Individuenbestand der Zauneidechse im Bereich der Südmole existiert mittlerweile nicht mehr, die Population ist erloschen. Bei den früheren Erhebungen (u.a. 2017) beschränkten sich die Nachweise von Zauneidechsen in potenziellen Eingriffsbereichen und angrenzenden Flächen auf die Südmole des Unteren Vorhafens. Bei den Untersuchungen im Jahr 2017 gelang im Rahmen von 4 Begehungen nur ein Nachweis eines Einzeltieres am Südufer des Unteren Vorhafens in einem Bereich, der weitgehend besonnt war und als Lagerfläche genutzt wurde. In der Zwischenzeit entstand hier ein Anleger mit einer betonierte Kaimauer und einer Steinböschung. Hierdurch wurde die ehemals besonders geeigneten Habitatstrukturen vollständig umgestaltet. Mittlerweile haben sich in Teilbereichen wieder für die Zauneidechse strukturell günstige Habitate entwickelt. Hier sind durch die neu aufgewachsene Vegetation und den zeitweilig gelagerten Gehölzschnitt vielfältige Versteckstrukturen neben kurzrasigen, offenen Flächen vorhanden. Teile der ehemals geeigneten Böschungsbereiche gingen jedoch durch den neuen Anleger verloren.

Aufgrund der geringen Fundzahlen der Zauneidechse im Jahr 2017 wurde der Populationszustand bereits damals als ungünstig eingeschätzt, da u.a. die Konnektivität zu möglichen Teilpopulationen relativ gering war, der (Gehölz-)Aufwuchs der Flächen geeignete Habitate verkleinerte und grabbare Substrate nur sehr eingeschränkt vorhanden waren. Die genaue Ursache für das Erlöschen der ehemals ungünstigen Population ist nicht bekannt.

Auch in angrenzenden Teilflächen der Südmole des Unteren Vorhafens sowie den übrigen Molenabschnitten des Unteren und Oberen Vorhafens konnten keine Zauneidechsen nachgewiesen werden.

Bei den Reptilienfunden im Jahr 2017 handelte es sich überwiegend um Einzelindividuen oder wenige Exemplare. Während die Waldeidechse in einigen zumindest teilweise besonnten Süduferabschnitten des Oberen Vorhafens festgestellt werden konnte, erfolgte 2017 von der Zauneidechse nur 1 Nachweis vom Südufer des Unteren Vorhafens vor. Die Waldeidechse wurde 2024 nicht erfasst.

Im Rahmen der Kartierungen 2024 wurde als Nebenbeobachtung mehrfach die Ringelnatter im Bereich der Südmole des unteren Vorhafens nachgewiesen und einmalig auch am Südufer des oberen Vorhafens. Im Jahr 2017 wurde sie vereinzelt am Nordufer des Oberen Vorhafens und an den Südufern des Unteren und Oberen Vorhafens beobachtet. Insgesamt ist davon auszugehen, dass sie weite Teile des gewässernahen Bereichs im Untersuchungsgebiet als (Teil-)Lebensraum nutzt (siehe Tabelle 42).

Tabelle 42		Reptilienarten des Untersuchungsgebietes					
RL		D = Rote Liste Deutschland, RLG-AR (2020); BB = Rote Liste Brandenburg, SCHNEEWEIß et al. (2004); 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, G = Gefährdung annehmen aber unbekannt, - = nicht aufgeführt					
FFH		FFH-RL Anhang IV, II, - = nicht aufgeführt					
BA		BArtSchV; sg = streng geschützt, bg = besonders geschützt, - = nicht aufgeführt					
EG-A		EG-ArtSchV; A = geschützt nach Anhang A der EG-ArtSchV, - = nicht aufgeführt					
BN		BNatSchV bg = besonders geschützt, sg = streng geschützt, - = nicht aufgeführt					

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	RL D	RL BB	FFH	BA	EG-A	BN
Ringelnatter	<i>Natrix natrix</i>	3	3	-	bg	-	bg
Waldeidechse	<i>Zootoca vivipara</i>	V	G	-	-	-	bg

Die Ringelnatter wird auf der veralteten Roten Liste Brandenburgs (SCHNEEWEIß et al. 2004) als gefährdet geführt. Auch bundesweit gilt die Ringelnatter als gefährdet und die Zaun- und Waldeidechse steht auf der Vorwarnliste. Für die Waldeidechsen wird eine Gefährdung in Brandenburg angenommen. Alle heimischen Reptilienarten sind im Sinne des BNatSchG als besonders geschützt eingestuft.

Insgesamt sind die geringen Abundanzen der Eidechsen Ausdruck der ungünstigen Strukturverhältnisse im Untersuchungsgebiet. Der Ost-West-Verlauf der Havel und die begleitenden Gehölzbestände führen dazu, dass potenzielle Habitatstrukturen zumeist nord- oder südexponiert sind. Die für die meisten Reptilienarten optimalen Südexpositionen sind jedoch weitestgehend auf die Südufer des Unteren Vorhafens und das Nordufer des oberen Vorhafens beschränkt, da die übrigen Abschnitte durch Gehölze stark beschattet sind. Die Unterhaltung im Bereich der Schleuse, die schmalen Uferböschungen und Spundwände sowie die angrenzenden Nutzungen schränken zudem die Ausbildung besonnerter, strukturreicher, südexponierter Habitatstrukturen (z.B. Ruderalflächen) zusätzlich ein.

Alt-/Literaturdaten

Im Rahmen vorangegangener Kartierungen und Literaturauswertungen wurde im Untersuchungsgebiet nur die Ringelnatter und Zauneidechse nachgewiesen. Funde der Waldeidechse fehlen. Die Zauneidechse konnte an zwei Standorten mit jeweils zwei bzw. drei Exemplaren beobachtet werden (IUS 2011 in IUS 2015). Die Nachweise erfolgten ausschließlich durch Sichtbeobachtung. Bei der Begehung von 2012 wurde keine Zauneidechse gesichtet.

5.4.6.3 Bewertung

Unter Berücksichtigung der geringen Nachweis- und Individuenzahlen ist der Untersuchungsraum nur von geringer Bedeutung für die Reptilienfauna. Die durch die Nutzung und Unterhaltung offen gehaltenen Uferbereiche und Wegränder sind trotz der häufig und periodisch wiederkehrenden Störungen funktional mögliche Ausbreitungshabitate. Durch die

starke Beschattung in weiten Bereichen sind diese jedoch primär für die Vorkommen der Waldeidechse oder Ringelnatter geeignet und insgesamt sehr kleinflächig. Entsprechende Strukturen sind mittelfristig wiederherzustellen. Insgesamt sind die offenen Strukturreichen Uferabschnitte von mittlerer Wertigkeit während die übrigen Flächen in die Wertstufe gering einzuordnen sind.

5.4.7 Insekten - Libellen

5.4.7.1 Methodik

Die Erfassungen der Libellen (Adulte, Exuvien) erfolgten an 6 Terminen von Mai bis September 2017 (siehe Tabelle 43) in sämtlichen Uferbereichen, die bau- oder anlagebedingt von Flächeninanspruchnahme betroffen sein könnten (siehe Karte Tiere Bestand). Im Jahr 2024 wurden in Abstimmung mit dem LfU keine Erfassungen dieser Artengruppe durchgeführt. Die Datenabfrage beim LfU zur Artengruppe (LFU 2024g) ergab keine neuen Daten für das Untersuchungsgebiet.

Bei der Erfassung der Imagines (Sichtbeobachtung, Kescherfang) wurden insbesondere auch Fortpflanzungshinweise (z. B. Paarung, Eiablage, frisch geschlüpfte Individuen, Territorialverhalten) registriert. Ergänzend wurden stichprobenartig Erfassungen von Exuvien zur Überprüfung auf eine mögliche Bodenständigkeit der Arten durchgeführt. Zusätzlich wurden Zufallsbeobachtungen im Rahmen der übrigen Kartierungen zur Fauna mit aufgenommen.

Tabelle 43 Begehungstermine Libellen	
Termin	Datum
1	12.05.17
2	31.05.17
3	22.06.17
4	19.07.17
5	9.08.17
6	4.09.17

Neben den eigenen Erfassungen wurden zusätzliche Datenquellen ausgewertet, insbesondere die Umweltverträglichkeitsuntersuchung zum Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg UHW km 54,250 - 55,400 u. km 55,680 – 56,200 (IUS 2015) Hier erfolgten 6 Begehungen zwischen Mai und Oktober 2011 in sämtlichen Bereichen, die bau- und anlagebedingt betroffen sein können, zu den Zeitpunkten der Fledermaus- und Vogelerfassungen.

5.4.7.2 Bestand

Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 11 Libellenarten nachgewiesen (siehe Tabelle 44). Von denen die Gemeine Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*) als einzige bundesweit auf der Vorwarnliste ist. Alle heimischen Libellenarten sind in der BArtSchV als besonders geschützt eingestuft. Nach dem BNatSchG streng geschützte Arten und Arten des Anhangs II oder IV der FFH-Richtlinie wurden nicht nachgewiesen.

Tabelle 44 Libellenarten des Untersuchungsgebietes

RL	D = Rote Liste Deutschland (OTT 2021); BB = Rote Liste Brandenburg (MAUERSBERG 2016); V = Vorwarnliste, - = ungefährdet
FFH	FFH-RL Anhang IV, II, - = nicht aufgeführt
BA	BArtSchV; sg = streng geschützt, bg = besonders geschützt, - = nicht aufgeführt
EG-A	EG-ArtSchV; A = geschützt nach Anhang A der EG-ArtSchV, - = nicht aufgeführt
BN	BNatSchV bg = besonders geschützt, sg = streng geschützt, - = nicht aufgeführt
Kürzel	UV/OV = Unterer/Oberer Vorhafen, NM = Nordmole, SM = Südmole, S = Südufer Status / Häufigkeit: I - V = maximale Abundanz in optimalen Bereichen pro 100 m Uferstrecke (I = Einzel- tiere (1 - 2 Ind.), II = selten (3 - 5 Ind.) III = mäßig häufig (6 - 25 Ind.), IV = häufig (25 - 50 Ind.) V = sehr häufig (>50 Ind.)

Wissenschaftlicher Artnamen	Deutscher Artnamen	RL D	RL BB	FFH	BA	EG- A	BN	UV- SM	UV- NM	OV- S	OV- NM
<i>Aeshna cyanea</i>	Blaugrüne Mosaikjungfer	-	-	-	bg	-	bg			I	
<i>Calopteryx splendens</i>	Gebänderte Prachtlibelle	-	-	-	bg	-	bg	I		III	I
<i>Coenagrion puella</i>	Hufeisen-Azurjungfer	-	-	-	bg	-	bg	I	I	I	I
<i>Erythromma najas</i>	Großes Granatauge	-	-	-	bg	-	bg	I		I	I
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Gemeine Keiljungfer	V	-	-	bg	-	bg			I	
<i>Ischnura elegans</i>	Gemeine Pechlibelle	-	-	-	bg	-	bg	II	II	III	II
<i>Libellula fulva</i>	Spitzenfleck	-	-	-	bg	-	bg	I		II	I
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Großer Blaupfeil	-	-	-	bg	-	bg	II	I	III	I
<i>Platycnemis pennipes</i>	Federlibelle	-	-	-	bg	-	bg	IV		III	II
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Blutrote Heidelibelle	-	-	-	bg	-	bg	I	I	I	I
<i>Sympetrum vulgatum</i>	Gemeine Heidelibelle	-	-	-	bg	-	bg	I		I	I
Artenzahlen	11							9	4	11	9

Das Artenspektrum wird von Ubiquisten wie z.B. der Gemeinen Pechlibelle (*Ischnura elegans*), der Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*), der Gemeinen Heidelibelle (*Sympetrum vulgatum*) oder dem Großen Blaupfeil (*Orthetrum cancellatum*) dominiert. Hinzu kommen solche Arten, die in Fließgewässern oder auch in Randbereichen größerer Seen auftreten (*Calopteryx splendens*, *Gomphus vulgatissimus*, *Libellula fulva*, *Platycnemis pennipes*). Demgegenüber treten Weiher- und Tümpelarten stärker zurück (z. B. *Sympetrum sanguineum*, *Aeshna cyanea*). Anhand der Exuviennachweise liegen Bodenständigkeitsnachweise von 3 Arten vor (*Coenagrion puella*, *Ischnura elegans* und *Platycnemis pennipes*). Für *Libellula fulva*, *Orthetrum cancellatum* und *Calopteryx splendens* sind diese aufgrund der Funde von frisch geschlüpften Exemplaren ebenfalls wahrscheinlich.

Die in Tabelle 44 dargestellten maximalen Abundanzen wurden meist nur in kurzen Gewässerabschnitten (50 – 150 m) erreicht, die durch ausreichende Besonnung und zumindest kleinflächigen Abschnitte mit im wasserstehender Ufervegetation charakterisiert waren. Hierzu gehören das Südufer der Südmole im Unteren Vorhafen sowie das Südufer der

Nordmole im oberen Vorhafen und die Einmündung der Brandenburger Stadthavel in die Havel. In den überwiegenden Uferabschnitten sind die Individuendichten jedoch sehr gering und es traten nur die Arten auf, die in optimalen Gewässerabschnitten insgesamt höhere Abundanzen erreichten, wie z.B. die Federlibelle, der Große Blaupfeil oder der Spitzenfleck. Diese Uferabschnitte sind aufgrund fehlender oder nur kleinflächiger Ufer- bzw. Wasservegetationsstrukturen (Schlupf-, Eiablagestruktur), starker Beschattung oder durch Spundwände nicht oder nur sehr eingeschränkt für Libellen geeignet.

Alt- und Literaturdaten

Im Rahmen der vorangegangenen Kartierungen und Literaturauswertungen wurden im Untersuchungsgebiet 8 Arten registriert (IUS 2015). Für *Platycnemis latipes* besteht jedoch Zweifel an der Artzuweisung. Die Art ist bisher in Deutschland nicht heimisch (OTT et al. 2015) und hat ihr Hauptverbreitungsgebiet im Mittelmeerraum. Vor diesem Hintergrund ist auch die Artzuweisung der Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*) kritisch zu betrachten. Sie ist in Brandenburg selten und besiedelt dystrophe (nährstoffarme, huminsäurereich und kalkfrei) oder mittel- bis schwach eutrophierte Gewässer mit gut ausgebildeten, struktureichen Verlandungszonen. Häufig ist sie daher in Mooren aber auch an extensiv genutzten Teichen bzw. flachen, nährstoffarmen Gewässern mit niedriger Gewässervegetation anzutreffen. Die übrigen 6 Arten wurden auch im Rahmen der Untersuchungen 2017 nachgewiesen.

5.4.7.3 Bewertung

Die Libellenzönose des Unteren und Oberen Vorhafens weist eine geringe Artenzahl auf, ist als verarmt einzustufen und besteht aus in Brandenburg ausschließlich ungefährdeten Arten. Sie ist Ausdruck der in weiten Teilen ungünstigen Habitatbedingungen wie Uferbefestigungen, schmale, kleinflächige Ufervegetationsbestände und die z.T. starke Beschattung von Teilbereichen der Südufer. Die anthropogenen Störfaktoren sind deutlich spürbar (u.a. Uferbefestigungen, Unterhaltungsmaßnahmen) und reichen auch über die Gewässer und Uferbereiche hinaus. Der Untere und Obere Vorhafen sind funktional nur von untergeordneter Bedeutung auch wenn sie zusammen mit der Schleuse als bedingt durchgängige Ausbreitungslinie wirken. Die besonnten Uferböschungen und angrenzenden Waldrandbereiche haben jedoch eine Bedeutung als Reife- und Nahrungshabitate. Unter Berücksichtigung der kurz- bis mittelfristigen Wiederherstellbarkeit der Ufer und Gewässerstrukturen werden die Gewässer und Ufer im Bereich der Vorhäfen insgesamt der Wertstufe 2 (gering) zugeordnet.

5.4.8 Insekten - Großer Feuerfalter

5.4.8.1 Methodik

Zur Erfassung des Großen Feuerfalters erfolgten 3 Begehungen im Zeitraum von Mai – Juli (1. Generation) (30.05.2024, 17.06.2024, 10.07.2024,) und 3 Begehungen im August– September (2. Generation) (1.08.2024, 15.08.2024, 20.08.2024) in den Uferbereichen der Vorhäfen. Dabei wurden Raupen-Futterpflanzenvorkommen des Fluss-, des Wasser-, des Krausen und des Stumpfbältrigen Ampfers (*Rumex hydrolapathum*, *R. aquaticus*, *R. crispus* und *R. optusifolius*) auf Fraßspuren, Entwicklungsstadien bzw. Imagines des Großen Feuerfalters kontrolliert. Die Erhebungen fanden bei günstiger Witterung (keine bis geringe Bewölkung, kein bis geringer Wind, Temperaturen >18°C) statt. Zusätzlich zu den Erhebungen im Rahmen der Begehungen wurden im Rahmen der Biotopkartierung (12./13. Juni 2024) die *Rumex*-Arten erfasst. Im Jahr 2017 erfolgten 2 Begehungen (21.06.2017 und 09.08.2017) der Uferbereiche der Vorhäfen zur Erfassung des Großen Feuerfalters.

5.4.8.2 Bestand

In allen Uferbereichen der Vorhäfen sind kleinere *Rumex*-Bestände vorhanden. Trotz intensiver Nachsuche konnte jedoch wie im Jahr 2017 weder Entwicklungsstadien noch adulte Tiere des Großen Feuerfalters nachgewiesen werden. Die Futterpflanzen-Bestände sind zwar weit verbreitet jedoch zum einen sehr kleinflächig (Einzelpflanzen bzw. kleine Gruppen) und zum anderen teilweise stark beschattet bzw. in höhere Vegetationsbestände eingebettet. Die Art breitet sich in Brandenburg wieder aus, ist westlich von Berlin jedoch nur sporadisch verbreitet (BFN 2024, NABU BRANDENBURG 2024).

Ein Vorkommen in den potenziellen Eingriffsbereichen kann anhand der Kartierungen ausgeschlossen werden.

5.4.9 Insekten - Nachtkerzenschwärmer

5.4.9.1 Methodik

Die Raupen des Nachtkerzenschwärmers (*Proserpinus proserpina*) sind zur Ernährung fast vollständig auf Pflanzen der Nachtkerzengewächse (Onagraceae) angewiesen, die im Untersuchungsgebiet mit den Gattungen Nachtkerze (*Oenothera*) und Weidenröschen (*Epilobium*) vorkommen. Sehr vereinzelt wird auch Blutweiderich (*Lythrum salicaria*) genutzt.

Die Untersuchung auf Vorkommen dieser Nachtfalterart erfolgten am 09./10.07.2024, 31.7/1.08.2024 und 14./15.08.2024. Dabei wurden die Futterpflanzenbestände aufgenommen und nach Entwicklungsstadien, Fraßspuren oder Hinweisen wie Kotballen der Raupen an allen entsprechenden Beständen der Nachtkerzengewächse im Gebiet gesucht.

5.4.9.2 Bestand

Aus der Familie der Nachtkerzengewächse (Onagraceae) wurden die Artengruppe Großblütige Nachtkerze (*Oenothera biennis* agg.) und Rauhaariges und Schmalblättrige Weidenröschen (*Epilobium hirsutum* bzw. *angustifolium*) nachgewiesen. Darüber hinaus tritt auch der Gewöhnliche Blutweiderich (*Lythrum salicaria*) in fast allen Uferbereichen auf.

Im unteren Vorhafen sind als Fraßpflanzen vor allem Nachtkerzen (einzelne Pflanzen und kleinere Gruppen) verbreitet, während Weidenröschen nur vereinzelt eingestreut sind. Im oberen Vorhafen dagegen sind Weidenröschen fast flächendeckend im Ufersaum vorhanden während Nachtkerzen fast ausschließlich auf der Nordmole in kleineren Gruppen zu finden sind. Die Verteilung der potenziellen Wirtspflanzen ist in Karte 3 dargestellt.

Die zweimalige Kontrolle der untersuchten Bestände erbrachte keine Raupennachweise. Auch Fraßspuren oder typischen Kotballen, die auf eine Besiedlung mit den Raupen des Nachtkerzenschwärmers hindeuten könnten, wurden nicht nachgewiesen. Aufgrund des Fehlens dieser Nach- und Hinweise ist derzeit nicht von einem Vorkommen des Nachtkerzenschwärmers im Untersuchungsgebiet auszugehen.

5.4.10 Insekten - Scharlachkäfer

5.4.10.1 Methodik

Larven des Scharlachkäfer (*Cucujus cinnaberinus*) finden sich typischerweise im feuchten, sich zersetzendem Bast relativ frisch abgestorbener Stämme und stärkerer Äste (liegendes und stehendes Totholz) vornehmlich von Weichhölzern wie beispielsweise Weiden oder Pappeln. Besiedelt werden aber auch andere Baumarten und, sofern die Baststruktur entsprechend erhalten ist, ältere Totholzstadien. Im Rahmen der Erhebungen wurden die zur Besiedlung geeigneten potenziellen Lebensraumstrukturen im Untersuchungsgebiet, die vom Eingriff betroffen sein könnten, stichprobenartig auf das Vorhandensein von Larven, Puppen, Imagines bzw. Hinweisen wie z.B. Bruchstücke der Chitinpanzer untersucht.

Da die Larvensuche zur partiellen Zerstörung der als Fortpflanzungsstätte genutzten Totholzstrukturen führt, darf nur ein Teil der vorhandenen Strukturen beprobt werden:

- je geeigneter Totholzstruktur maximal 50 % der Rinden-Mantelfläche bei liegendem Totholz und bis in 2 Metern Höhe bei stehendem Totholz
- bei kleinen betroffenen Flächen mit wenigen, einzelnen toten Bäumen (bis ca. 10 Bäume) sind alle Bäume zu beproben
- bei sehr großen Flächen: 20%-Kriterium (Orientierung an den Angaben bei BINNER & BUSSLER 2006)
- Die Erhebungen erfolgten am 27./28.03.2024, 30.04.2024 und 29.05.2024.

5.4.10.2 Ergebnisse

Die Gehölzbestände im Untersuchungsgebiet verfügen über liegendes und stehendes Totholz. Die Bereiche, die vom Eingriff betroffen sein könnten, wiesen jedoch nur wenige für den Scharlachkäfer (*Cucujus cinnaberinus*) geeigneten Totholzstruktur auf. Hierbei handelt es sich um einzelne Weiden und Pappeln auf der Nord- und Südmole des Unteren Vorhafens und der Südmole des Oberen Vorhafens. Diese war jedoch nicht besiedelt. Wenn Äste innerhalb der Kronen abgestorben waren, handelte es sich um Äste kleineren Durchmessers bzw. solche die offensichtlich ausgetrocknet waren.

Die Art wurde in den letzten Jahren häufiger westlich von Berlin nachgewiesen. MAINDA & WENDTLANDT (2019) gehen davon aus, dass die Art in Brandenburg hauptsächlich in den Niederungsgebieten der Havel vorkommt. Ein Vorkommen in den potenziellen Eingriffsbereichen kann anhand der Kartierungen ausgeschlossen werden.

5.4.11 Fische

5.4.11.1 Methodik

Für den vorliegenden UVP-Bericht wurden keine erneuten Erhebungen durchgeführt. Die Daten aus der unmittelbaren Umgebung beruhen auf Elektrobefischungen im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) von IUS (2015). Im Rahmen des WRRL-Monitorings erfolgen regelmäßige Befischungen an der Messstelle 6_1270 (Saaringen, Brandenburg an der Havel) ca. 6 km havelaufwärts. Es liegen Daten der Jahre 2008 – 2020 vor (LFU 2024b). Die Messstelle 6_1270 ist durch fehlende Fließdynamik, strukturelle Defizite (begradigtes Profil), Uferverbau und Belastungen durch die Schifffahrt geprägt. Ergänzend wurden für die vier im FFH-Standardbogen für das FFH-Gebiet „Mittlere Havelniederung“ aufgeführten Fischarten des Anhangs II der FFH-RL der Brandenburger Fischatlas (IFB 2011) sowie die Ergebnisse von Fischbestandserfassungen im Rahmen der UVS zum Ausbau der Havel von Brandenburg bis Ketzin ausgewertet (MENZEL 2012).

Befischungsstrecken, oberer Vorhafen

Im oberen Vorhafen wurden vier Strecken jeweils am 8. Juli und 8. September 2011 von jeweils mindestens 100 m Länge befischt (siehe Karte ‚Bestand und Bewertung Tiere‘).

Der kleine Seitenarm am nördlichen Ufer im Vorhafenbereich (BS 1), ist vor Strömung und Wellenschlag geschützt, weshalb sich hier auch feineres organisches Material ablagern und das Sohlsubstrat sowie das Interstitial der vorhandenen Steinschüttung zusetzen konnte. Das Ufer ist steil und weist außer einer Beschattung durch Überhänge der vorhandenen Bäume keinerlei fischökologisch relevante Strukturen auf.

Der sandige Flachuferbereich (BS 2) am nördlichen Ufer, hinter den Dalben der Wartestelle für die Berufsschifffahrt, ist der Fahrrinne zugewandt und nahe der Schleuse gelegen. Die physikalische Beeinträchtigung durch die hier nur mit sehr geringer Geschwindigkeit vorbeifahrenden Schiffe ist offenbar zu vernachlässigen. Das Ufer weist ein sandiges Substrat auf und läuft flach aus.

Der Abschnitt (BS 3) am südlichen Ufer schließt an die Betonmauer des Vorhafens an. Er weist die für Trapezprofile an Wasserstraßen typische 1:3 geneigte und mit grobem Blocksteinwurf (Wasserbausteine Klasse 3) befestigte Uferböschung auf. Der Blocksteinwurf war über weite Strecken von Röhricht (*Phragmites*) durchwachsen.

Die Befischungsstrecke BS4 hat unbefestigte Ufer mit natürlicher bzw. naturnaher Vegetation, die im Schatten der Uferbäume spärlicher war, aber in den besonnten Abschnitten einen breiten Röhrichtgürtel (*Phragmites*) ausbildete. Daneben fanden sich verschiedene Binsen- und Kalmusbestände, eine ausgeprägte submerse Vegetation, die von Hornkraut und Wasserknöterich dominiert war sowie vereinzelte Teichrosenbestände und auch Totholzstrukturen. Das Sohlsubstrat war überwiegend schlammig.

Befischungsstrecken, unterer Vorhafen

Die Befischung erfolgte am 13. Mai 2011 und umfasste den Altarm (BS5, Stimmingarche), die Stimmingarche (BS 6, Nachlaufstrecke der Fischaufstiegsanlage Brandenburg), den Mühlenkessel (BS 7) und das Südufer des Silokanals (BS 8) (siehe Karte ‚Bestand und Bewertung Tiere‘).

5.4.11.2 Bestand

Bei den durchgeführten Elektrofischungen wurden insgesamt 2.095 Fische aus 15 Arten gefangen (Probestellen BS1 – BS4). Hinzu kommen 512 Fische aus 9 Arten, die bei der Elektrofischung des Silokanals im Unterwasser der Schleuse am 13. Mai 2011 gefangen wurden (Probestellen BS8). Mehr als die Hälfte der Arten sind nur durch den Fang einzelner Individuen belegt (siehe Tabelle 45).

Die insgesamt dominierende Fischart war der Barsch mit 68,4% des Gesamtfanges. Barsch und Plötze zusammen stellten 88,6% des Gesamtfanges. Beide Arten sind im nationalen fisch-basierten Bewertungsverfahren FiBS als Störungsanzeiger negativ belegt (DUßLING et al. 2004), sie gelten als Indikator für strukturelle Defizite (WOLTER & VILCINSKAS 1997).

Im Vergleich zwischen den Befischungsstrecken fiel insbesondere auf, dass die wenigen rheophilen Fische fast ausschließlich – bis auf die Quappe – im Bereich des Flachufers bzw. der unbefestigten Strecke im Stadtkanal gefangen wurden. Darüber hinaus wurden im Bereich des Flachufers hinter den Dalben auch die mit Abstand höchsten Jungfischdichten festgestellt, ohne diese jedoch durch eine gezielte Jungfischerfassung zu quantifizieren. Die Jungfischfauna wurde an dieser Stelle von Ukelei, Blei und Plötze dominiert.

Insgesamt wurde die Fischfauna im Untersuchungsgebiet von eurytopen Fischen dominiert (94% des Gesamtfanges). Der Anteil strömungsliebender (rheophiler) Arten und Individuen ist mit 3,2% der gefangenen Fische gering. Auch Stillwasser bevorzugende Individuen (limnophil) kamen nur zu einem Anteil von 2,7% vor. Mit jeweils rund 3% des Gesamtfanges korrespondierten die Anteile der Sand- bzw. Pflanzenlaicher vergleichsweise gut mit den entsprechenden Substraten in den Befischungsstrecken, wobei speziell die obligaten Pflanzenlaicher (phytophile) in der Havel nicht Laichplatz-limitiert sind. Der Anteil sensibler Grobsubstrat- oder Kieslaicher (lithophile Arten) lag hingegen bei lediglich 0,05%.

Die Quappe steht bundesweit und in Brandenburg auf der Vorwarnliste (FREYHOF 2009, SCHARF 2011). Alle übrigen Arten sind entweder nicht bewertet (Aal) oder gegenwärtig als nicht gefährdet eingestuft. Der Steinbeißer wird darüber hinaus im Anhang II der FFH-Richtlinie geführt.

Tabelle 45 Ergebnis der Elektrofischungen im Oberwasser der Schleuse Brandenburg sowie im Silokanal

IUS 2015 (WOLTER & MENZEL 2011)

BS = Befischungsstrecke

D = Rote Liste Deutschland (FREYHOF et al 2009); BB = Rote Liste Brandenburg (SCHARF et al. 2011);

V = Vorwarnliste, - = ungefährdet

Fischart	RL BB	RL D	Seitenarm (OVH, Nordufer) BS 1		Flachufer (OVH, Nordufer) BS 2		Blockstein- wurf (OVH, Südufer) BS 3		Naturufer (Brandenbur- ger Stadtkanal) BS 4		Sum- me	Siloka- nal BS 8
Strecke			ca. 150 m		ca. 150 m		ca. 250 m		ca. 150 m			ca. 150 m
Datum 2011			08.07	08.09	08.07	08.09	08.07	08.09	08.07	08.09		13.05.
Aal	-	-	25	8	3		20	17	13	8	94	51
Aland	-	-				1					1	3
Barsch	-	-	102	111		218	198	426	163	216	1434	203
Blei	-	-		2	1	1			1		5	4
Gründling	-	-			15	31			2	16	64	

Fischart	RL BB	RL D	Seitenarm (OVH, Nordufer)		Flachufer (OVH, Nordufer)		Blockstein- wurf (OVH, Südufer)		Naturufer (Brandenbur- ger Stadtkanal)		Sum- me	Siloka- nal
Güster	-	-										1
Hecht	-	-					1			1	2	
Kaulbarsch	-	-						9		1	10	149
Plötze	-	-	6	11	104	81	53	69	55	43	422	85
Quappe	V	V					1				1	15
Rotfeder	-	-			2		2		7	44	55	
Schleie	-	-								1	1	
Steinbeißer	-	-			1				1		2	
Ukelei	-	-		1		1					2	
Wels	-	-					1				1	1
Zander	-	-					1				1	
Individuen			133	133	126	333	277	521	242	330	2095	512
Artenzahl			3	5	6	6	8	4	7	8	15	9

Tabelle 46 Fische in der Havel 2008 – 2020

LFU 2024b

Messstelle 6_1270, Saaringen (Brandenburg an der Havel), ca. 6 km havelaufwärts:

- teilweise zwei Teilstrecken, da erst kanalartig, dann Aufweitung
- Charakteristik: fehlende Fließdynamik, strukturelle Defizite (begradigtes Profil), Uferverbau, Schifffahrt

fett = Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie

FiBS (fischbasiertes Bewertungssystem) Bewertung und Zustandsklasse: >3,75 = sehr gut (1),

>2,50 – 3,75 = gut (2), >2,00 – 2,50 = mäßig (3), >1,50 – 2,00 = unbefriedigend (4), <1,50 = schlecht (5)

Art, Parameter	2008	2008	2011	2011	2014	2014	2020	Summe
Streckenlänge	460	200	500	200	750	750	2000	
Sauerstoff, Oberfläche (mg/l)	9,8	11,3		7,96	5,49		7,8	
Leitfähigkeit (µS)	785	777		698	742		805	
Aal	47	2	29	2	27	33	24	164
Barsch, Flussbarsch	425	488	539	233	279	401	159	2524
Brachse, Blei		4		1			13	18
Gründling		25						25
Güster		4			1	31	8	44
Hecht		1		1			1	3
Karpfenartige, Hybride		1						1
Kaulbarsch		2	6		1	2	2	13
Rapfen							1	1
Rotaugen, Plötze	446	844	105	180	43	40	355	2013
Rotfeder	3	26	1	60	103	75	51	319
Schleie		6		1	12	5	1	25
Steinbeißer					7	1		8
Ukelei, Laube	7	24		1	1	2	12	47
Wels						1	1	2
Zander			1					1

Art, Parameter	2008	2008	2011	2011	2014	2014	2020	Summe
Schwarzmundgrundel (Neozoen)							x	
Artenzahl (ohne Neozoen)	5	12	6	8	9	10	12	16
FiBS Bewertung		2,12		2,65		2,46	2,83	
FiBS Zustandsklasse		3		2		3	2	
ökologische Zustandsklasse WRRL (Expertenurteil)		3		3		3	2	

Ein Vergleich der Befischungen in den Vorhäfen 2011 mit neueren Erhebungen in der Havel (LFU 2024b) zeigt eine sehr weitgehende Übereinstimmung sowohl der Arten- als auch der Häufigkeitsverteilung (siehe Tabelle 46). Hinsichtlich der Fischarten gibt es lediglich Unterschiede bei Arten mit einzelnen Nachweisen. So wurde etwa 2020 ein Rapfen an der Messstelle 6_1270 erfasst, die Art fehlte 2011 in den Vorhäfen. Häufigste Fischarten sind weiterhin Barsch und Plötze mit zusammen 87% (in den Vorhäfen 2011: 89%), wobei jedoch der Anteil des Barschs mit 39% an der Messstelle 6_1270 geringer ausfällt. Lediglich die Arten Güster, Schleie und Ukelei wurden an der Messstelle 6_1270 in etwas größerer Artenzahl erfasst als in den Vorhäfen 2011. Die Befischungen in den Vorhäfen 2011 spiegeln mit Blick auf die neueren Ergebnisse der Befischungen in der Havel die aktuelle Lebensraumeignung wieder und können bei der Bewertung weiterhin verwendet werden.

Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie

Für die vier im FFH-Standardbogen für das FFH-Gebiet „Mittlere Havelniederung“ aufgeführten Fischarten des Anhangs II der FFH-RL wurde der Brandenburger Fischatlas (IFB 2011) sowie die Ergebnisse von Fischbestandserfassungen im Rahmen der UVS zum Ausbau der Havel von Brandenburg bis Ketzin ausgewertet (MENZEL 2012).

Rapfen (*Aspius aspius*)

Bei den Befischungen im Untersuchungsgebiet sowie im Silokanal wurden keine Rapfen erfasst. Nach dem Brandenburger Fischatlas (IFB 2011) ist der Rapfen an mehreren Probestellen östlich und westlich des UG in der Havel sowie in der nahe gelegenen Beetzseekette nachgewiesen. An der Messstelle 6_1270 wurde 2020 ein Rapfen erfasst (siehe Tabelle 46). Es ist davon auszugehen, dass der Rapfen im Bereich der Unteren Havel zwischen Brandenburg und Ketzin flächendeckend verbreitet ist und sich hier auch natürlich reproduziert. Gemäß Aussagen von Fischern ist der adulte Rapfen regelmäßig im Fang vertreten (MENZEL 2012). Nach Angaben des IFB (2011) reproduziert der Rapfen in der Stauhaltung Brandenburg im Bereich von Steinschüttungen.

Der Rapfen bevorzugt strömende Bereiche, er toleriert jedoch auch die Stauregulierung von Flüssen. Die Laichhabitate sind primär überströmte Kies- und Geröllbänke, aber auch Steinschüttungen (z.B. von Schiffsstraßen). Negative Auswirkungen auf die Besiedlung sind insbesondere von den direkten Auswirkungen der Schifffahrt auf die Uferlinie zu erwarten, wo sich die Jungfische bis zum Ende des ersten Sommers aufhalten. Besonders die von der Schifffahrt hervorgerufenen Wellen entwerten die Uferlinie als Aufwuchsbiotop. Diese ungünstigen Faktoren führen zu einer insgesamt geringen Lebensraumeignung der Vorhäfen und der Schleusenbereiche.

Steinbeißer (*Cobitis taenia*)

Der Steinbeißer wurde mit je einem Exemplar an zwei Probestellen bei den Befischungen im Oberwasser der Schleuse Brandenburg erfasst (Probestelle BS 2, Flachufer; Probestelle BS 4, Naturufer) (WOLTER & MENZEL 2011). Entsprechend des Brandenburger Fischatlas (IFB 2011) konnte der Steinbeißer an einer Probestelle östlich des UG nachgewiesen werden. An der Messstelle 6_1270 wurden 2014 Steinbeißer erfasst (siehe Tabelle 46). Der Nachweis am Deetzer Knie (rechtes sandiges Flachufer) lässt darauf schließen, dass es sich um einen reproduzierenden Bestand handelt, da er 2006 an gleicher Stelle nachgewiesen werden konnte (MENZEL 2012).

Steinbeißer sind sehr bodenorientierte, standorttreue Bewohner flacher, strömungsarmer Bereiche mit sandiger Bodenstruktur und angrenzender dichter Vegetation (Eiablage). Im Bereich der Vorhäfen sind diese Sedimente verschlammt (erhöhte Sauerstoffzehrung) und nicht geeignet. Umlagerung und Ablagerung von Sedimenten führen hier zum Verlust des Adulthabitates für Steinbeißer. Der Uferverschuttung und die Trapezprofile der Uferbereiche sowie Unterhaltsmaßnahmen und fehlende Ruhigwasserbereiche beeinträchtigen die Entwicklung dichter Wasserpflanzenpolster als notwendiges Laich- und Aufwuchshabitat. Diese ungünstigen Faktoren führen zu einer insgesamt geringen Lebensraumeignung der Vorhäfen und der Schleusenbereiche.

Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*)

Bei den Befischungen im Untersuchungsgebiet sowie im Silokanal wurden keine Schlammpeitzger erfasst. Nach dem Brandenburger Fischatlas (IFB 2011) konnte an den Probestellen entlang der Havel beiderseits des Untersuchungsgebietes für den Schlammpeitzger kein Nachweis erbracht werden. Auch an der Messstelle 6_1270 wurden in den vergangenen Jahren keine Schlammpeitzger erfasst (siehe Tabelle 46). Dagegen gab es einige Nachweise im weiteren Umkreis in Stillgewässern, u. a. ein Nachweis in der Beetzseekette. Von MENZEL (2012) konnte der Schlammpeitzger östlich des Untersuchungsgebietes nachgewiesen werden. Der Schlammpeitzger wurde wiederholt an Grobsteinschüttungen gefangen, u.a. auch 2011 in der Unteren Havel bei Bahnitz, so dass vermutet werden kann, dass die Steinschüttungen entlang der Havel für den Schlammpeitzger als Aufwuchshabitat grundsätzlich bedeutsam sein können. Die relativ großen Zwischenräume mit darin befindlichen organischen Ablagerungen bieten dem Schlammpeitzger vermutlich gute Bedingungen für den Aufwuchs sowie Schutz vor Prädatoren (MENZEL 2012). Aufgrund der Naturraumausstattung und der vorhandenen Steinschüttungen ist ein zeitweises Vorkommen des Schlammpeitzgers im Untersuchungsgebiet nicht auszuschließen.

Bitterling (*Rhodeus sericeus amarus*)

Bei den Befischungen im Untersuchungsgebiet sowie im Silokanal wurden keine Bitterlinge erfasst. Auch an der Messstelle 6_1270 wurden in den vergangenen Jahren keine Bitterlinge erfasst (siehe Tabelle 46). Nach dem Brandenburger Fischatlas (IFB 2011) konnte der Bitterling an einer Probestelle in der Nähe des Untersuchungsgebietes nachgewiesen werden (Fließgewässer). Im weiteren Umkreis wurde er in Stillgewässern nachgewiesen, u. a. am äußeren Ende der Beetzseekette. Bei den Befischungen 2012 kam er östlich des Untersuchungsgebietes vor. Auch hierbei handelt es sich um reproduktive Bestände (MENZEL 2012). Aufgrund der Naturraumausstattung ist ein Vorkommen des Bitterlings im Untersuchungsgebiet nicht vollständig auszuschließen. Die Große Flussmuschel (*Unio tumidus*, lt. Bundestaxaliste DV-Nr. 1062) als mögliches Laichhabitat konnte im Untersuchungsgebiet bei der Beprobung des Makrozoobenthos am 10.06.2011 und am 5.08.2011 nachgewiesen

werden. Die bereits beim Rapfen genannten ungünstigen Faktoren führen jedoch zu einer insgesamt geringen Lebensraumeignung der Vorhäfen und der Schleusenbereiche.

5.4.11.3 Bewertung

Die Havel im Untersuchungsgebiet ist als großer sand- und lehmgeprägter Tieflanfluss (Typ 15g) klassifiziert (LFU 2021a) und fischfaunistisch der Bleiregion zuzuordnen (MENZEL 2012). Im Referenzzustand umfasst das typspezifische Fischarteninventar der Unteren Havel 40 Rundmäuler und Fischarten, mit einem Anteil von etwa 15% Strömung bevorzugen-der, typischer Flussfischarten (WOLTER 2004, ZAHN 2011).

Die fischbasierte Bewertung gemäß Wasserrahmenrichtlinie des Oberflächenwasserkörpers Havel-6 stellt einen mäßigen ökologischen Zustand fest (LFU 2021a). Die FiBS-Bewertung der Befischung an der Messstelle 6_1270 (ca. 6 km havelaufwärts der Schleuse Brandenburg) aus dem Jahr 2020 ergibt jedoch einen Score von 2,83, der einem guten Zustand entspricht. Auch unter Einbeziehung des Expertenurteils wird dieser Bereich der Havel als gut bewertet (siehe Tabelle 46). Bei der Bewertung des Oberflächenwasserkörpers der Havel insgesamt ist zu berücksichtigen, dass neben strukturell verarmten Abschnitten auch viele Bereiche mit guter Lebensraumeignung für typische Fischarten existieren.

Insgesamt wurden bei den 2011 durchgeführten Befischungen im Untersuchungsgebiet 16 Fischarten nachgewiesen, was einem Anteil von etwa 40% der in diesem Havelabschnitt zu erwartenden Fischarten entspricht. An der Messstelle 6_1270 wurden von 2008 – 2020 ebenfalls 16 unterschiedliche Arten erfasst. Darüber hinaus war der Gesamtfang in den Vorhäfen von umwelttoleranten, eurytopen Fischarten dominiert, insbesondere von Barsch und Plötze, die als Störungsindikatoren gelten. Mehr als die Hälfte der Arten war nur durch Einzelfänge repräsentiert. Anspruchsvollere Fischarten kamen kaum vor, bestandsbedrohte oder FFH-Arten im Fang nur sehr selten. Die Fischartengemeinschaft ist damit Ausdruck der dauerhaft wiederkehrenden, anthropogenen Störungen und Veränderungen.

Die meisten Gewässerabschnitte im Bereich der Vorhäfen sind fischökologisch von untergeordneter Bedeutung (u.a. Fahrrinne, Ufer mit Steinschüttungen). Ihre Gewässer- und Uferstruktur bietet nahezu keine relevanten Laichstrukturen und wird beständig gestört (u.a. Belastungen aus Bugstrahlruder, Schiffsverkehr). Auch funktional sind der Untere und Obere Vorhafen nur von untergeordneter Bedeutung, da sie nur eine bedingt durchgängige Ausbreitungslinie darstellen. Lediglich im Zusammenhang mit Schleusungen können Fische den Flussabschnitt durchqueren. Die Vorhäfen sind daher insgesamt von geringer Wertigkeit für Fische. Einzelne Uferabschnitte etwa mit flachen Ufern (z.B. Abschnitte am Nordufer des OVH) oder besserem Schutz vor Belastungen aus dem Schiffsverkehr (z.B. Seitenarm am Nordufer des OVH) können als mittelwertig eingestuft werden. Die Schleuse und die unmittelbaren Einfahrtsbereiche mit vertikalem Uferverbau weisen dagegen in Folge fehlender Lebensmöglichkeiten einen sehr geringen Wert auf.

Gegenüber Ausbau- bzw. Erneuerungsmaßnahmen am Gewässer sind Uferbereiche mit vertikalen Sicherungen und bestehenden Steindeckwerken im Hinblick auf ihre Bedeutung für Fische wenig empfindlich, zumal sie kurzfristig wiederherstellbar sind.

5.4.12 Makrozoobenthos

5.4.12.1 Methodik

Für den vorliegenden UVP-Bericht wurden keine erneuten Makrozoobenthosuntersuchungen durchgeführt. Die Daten beruhen auf den Untersuchungen von IUS (2015). Die Erhebungen erfolgten am 10. Juni und 5. August 2011 als Transekt quer zum Gewässerverlauf mittels Greifer vom Boot aus. Die Transekte befanden sich im unteren Vorhafen (km 56,0), im oberen Vorhafen (km 54,5) und im Brandenburger Stadtkanal (km 0,5, siehe Karte ‚Bestand und Bewertung Tiere‘). Aus dem Greifer wurden Teilproben entnommen und im Labor ausgelesen. Größere Arten wurden noch auf dem Schiff von den Teilproben abgelesen. Dies war insbesondere bei den Proben der Fall, bei denen das Probenmaterial vorwiegend aus Schüttsteinen bestand.

Ergänzend liegen Beprobungen des Oberflächenwasserkörpers Havel-6 aus den Jahren 2017 und 2020 vor (LFU 2024b), zu dem die Vorhäfen der Schleuse Brandenburg gehören.

5.4.12.2 Bestand

Die nachgewiesenen Arten des Makrozoobenthos sind im Anhang in Tabelle 127 zusammengestellt. Es wurden insgesamt 50 Arten nachgewiesen. Die taxareichsten Gruppen waren Schnecken ($n = 20$) und Egel ($n = 6$). Die übrigen Taxa wiesen 4 oder weniger Taxa auf. Die Artengemeinschaft, unter denen sich eine Reihe von Neozoen finden, besteht aus im Allgemeinen weit verbreiteten Spezies, die die Ufer und z. T. Sohlbereiche von stehenden oder langsam fließenden Gewässern besiedeln und langsame Strömung tolerieren oder indifferent hinsichtlich der Strömung sind. Nur wenige Arten wie z. B. *Lithoglyphus naticoides* bevorzugen strömende Gewässer, treten aber auch in Stillgewässern auf.

Die unterschiedlichen Probestrecken im Bereich der Stadthavel und im Bereich der Vorhäfen unterscheiden sich nicht erheblich hinsichtlich der Artenzusammensetzung und der Artenzahl voneinander. Wichtiger für die Artenzusammensetzung ist das mit den Greiferproben entnommene Substrat.

Hartsubstrate (Schüttsteine) sind in der Regel individuenreicher besiedelt, wobei jedoch sehr wenige Arten wie die Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha*) oder der Schlickkrebs (*Corophium curvispinum*) dominieren.

Bei den Proben aus der Fahrrinne sind die Dominanzverhältnisse teilweise noch ausgeprägter. Hier unterscheidet sich die Probe aus der Stadthavel von den Proben der Vorhäfen. Die Probe aus der Stadthavel weist zwar eine deutlich geringere Individuendichte auf, jedoch kommt hier eine Reihe von Arten vor, die an den anderen Probestellen nicht gefunden werden konnten (u.a. Wasserkäfer). Der Einfluss der struktureicheren Ufer mit deutlich ausgeprägter Vegetation der Wasserwechselzone ist in den Ergebnissen erkennbar.

Bemerkenswert ist die die Schneckenart *Marstoniopsis scholtzi*. Sie ist bundesweit (JUNGBLUTH & KNORRE 2011) als vom Aussterben bedroht eingestuft. Die Art besiedelt vorwiegend Hartsubstrate an Ufern pflanzenreicher Still- und schwach strömender Fließgewässer. Sie wurde auch in anderen Havelabschnitten regelmäßig auf den Steinschüttungen der Uferbereiche gefunden (WSV 2016). Die Untere Havel in Brandenburg war bereits in früheren Jahren ein Verbreitungsschwerpunkt dieser Art und besitzt ein zusammenhängendes Vorkommen in den Flüssen Havel, Spree und Dahme. Die positive Bestandsentwicklung führt er auf eine verbesserte Wasserqualität zurück. Auch in Berlin ist sie an Spundwänden

und Steinschüttungen verbreitet. Dort wurde sie, aufgrund der neueren Untersuchungen und des Auftretens an fast alle ehemaligen Standorten, von der Kategorie „vom Aussterben bedroht“ in die Kategorie „gefährdet“ herabgestuft (HACKENBERG & MÜLLER 2017).

Die Gemeine Tellerschnecke (*Planorbis carinatus*) und die Große Flussmuschel (*Unio tumidus*) sind in Deutschland stark gefährdet und die Spitze Sumpfdeckelschnecke (*Viviparus contectus*) gefährdet. Spiralförmige Tellerschnecke (*Anisus vortex*), Linsenförmige Tellerschnecke (*Hippeutis complanatus*) und die Gemeine Federkiemenschnecke (*Valvata piscinalis*) stehen in Deutschland auf der Vorwarnliste. Für die Flache Federkiemenschnecke (*Valvata cristata*) ist das Gefährdungsmaß unbekannt. Die Rote Liste Brandenburgs ist veraltet (HERDAM & ILLIG 1992).

An der Messstelle 6_1210 (Stadt Brandenburg/Havel) wurden 2017 bzw. 2020 drei weitere gefährdete bzw. stark gefährdete Schneckenarten registriert: Flussmützenschnecke (*Ancylus fluviatilis*), Flussdeckelschnecke (*Viviparus viviparus*), Bauchige Schnauzenschnecke (*Bithynia leachii leachii*) (LFU 2024b).

Grundsätzlich bestätigen die neueren Beprobungen des Oberflächenwasserkörpers Havel 6 (LFU 2024b) die bereits 2011 ermittelte Artenzusammensetzung und –verteilung. Es handelt sich überwiegend um weit verbreitete und an die Verhältnisse in Wasserstraßen angepasste Arten (siehe Tabelle 128 im Anhang). Die Vorkommen an Eintags- und Köcherfliegen (Ephemeroptera, Trichoptera) in der Havel sind jedoch zurückgegangen. Steinfliegen (Plecoptera) wurden nicht erfasst. Die Makrozoobenthosuntersuchungen in den Vorhäfen 2011 spiegeln mit Blick auf die neueren Ergebnisse der Beprobungen in der Havel die aktuelle Lebensraumeignung wieder und können bei der Bewertung grundsätzlich weiter verwendet werden. Aufgrund der zurückgehenden Eintags- und Köcherfliegen muss dabei aber von einer tendenziellen Verringerung der Wertigkeiten ausgegangen werden.

5.4.12.3 Bewertung

Insgesamt ist die Artengemeinschaft in den untersuchten Bereichen vergleichsweise artenarm mit wenigen dominanten Arten, die in hoher Individuendichte auftreten. Die Steinschüttungen sind dabei artenreicher durch das Makrozoobenthos besiedelt als die Spundwände und Senkrechtufer. Neben den weit verbreiteten euryöken Arten und Neozoen treten auch vereinzelt anspruchsvollere stenotope, stenöke Faunenelemente auf, die für Flusseen und Flüsse charakteristisch sind, wie *Lithoglyphus naticoides* und *Marstoniopsis scholtz*, von denen letztere bundesweit gefährdet ist. Diese Arten führen dazu, dass die Ufer mit Steinschüttungen, die sonst nur eine untergeordnete Bedeutung für diese Artengruppe haben, aufgewertet werden. Diese Gewässer- und Uferstruktur lässt sich kurzfristig wiederherstellen. Funktional sind der Untere und Obere Vorhafen aufgrund der Uferbefestigung und der damit ausbleibenden Gewässerdynamik und Strukturvielfalt sowie anthropogener Beeinträchtigungen (z. B. Wellenschlag) von untergeordneter Bedeutung, auch wenn sie zusammen mit der Schleuse als bedingt durchgängige Ausbreitungslinie wirken.

Der Oberflächenwasserkörper Havel-6 erreicht im 3. Bewirtschaftungszeitraum insgesamt nur eine schlechte (V) bzw. sehr geringe Wertigkeit hinsichtlich des Makrozoobenthos (siehe Tabelle 47). Bei fast allen Teilbewertungen wird nur die schlechteste Wertstufe erreicht (V), wobei insbesondere das nahezu vollständige Fehlen von Eintags-, Stein- und Köcherfliegen (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) ausschlaggebend ist. Im 2. Bewirtschaftungszeitraum war der ökologische Zustand des Makrozoobenthos noch ‚unbefriedigend‘ (IV). Diese Einstufung wird derzeit noch im Altarm Steinbruch (Messstelle 6_1144) erreicht (LFU 2024b).

Im Untersuchungsgebiet und dessen Umfeld sind die durch die Schifffahrt geringer beeinträchtigten Randbereiche (Seitenarme) mit z. T. ausgeprägteren Vegetationsbeständen trotz etwaiger Uferbefestigungen noch als mittelwertig einzustufen, während die übrigen Abschnitte des oberen und unteren Vorhafens höchstens von geringer Wertigkeit sind (Fahrrinne, Steinschüttungen). Die Schleuse erreicht aufgrund der künstlichen Strukturen und der minimalen Siedlungsmöglichkeiten nur einen sehr geringen Wert.

Tabelle 47 Bewertung des Makrozoobenthos im Oberflächenwasserkörper Havel-6

LFU 2024b

Messstelle 6_1270, Saaringen (Brandenburg an der Havel), ca. 6 km havelaufwärts

Messstelle 6_1210, Brandenburg an der Havel, ca. 1,5 km havelaufwärts

Bewertungsverfahren (Metric) für erheblich veränderte Gewässer (heavily modified water body, HMWB)

Score = Score mit DFI Aufschlag für Nutzungsbeeinträchtigung (= Schifffahrt)

Ergebnis = Ergebnis der Metric-Berechnung

Bewertung = Ökologische Zustandsklasse nach WRRL:

I – sehr gut, II – gut, III – mäßig, IV – befriedigend, V – schlecht

Pro-betag	Bewertungsver-fahren (Metric)	Metric Nr.	Einge-stufte Taxa	Score	Ergeb-nis	Bewer-tung	Anmerkung
Messstelle 6_1210							
02.05.2017	German Fauna Index type 15.2	3266	4	0,4276	-1,231	IV	Abundanzsumme <20, Ergebnis nicht gesichert
	EPT-Taxa	5132		0,0000	0	V	Arten nicht ausreichend eingestuft - nicht berechenbar
	Trichoptera-Taxa	5221		0,0000	0	V	
	Littoral Index	4019	9	0,7679	4,874	II	
25.04.2020	Littoral Index	4019	18	0,0000	23,494	V	
	German Fauna Index type 15.2	3266	10	0,5660	-0,885	IV	Abundanzsumme >=20, Ergebnis gesichert
	EPT-Taxa	5132	1	0,0000	2,597	V	
	Trichoptera-Taxa	5221		0,0000	0	V	
Messstelle 6_1270							
03.05.2017	Trichoptera-Taxa	5221		0,3571	2	V	
	Littoral Index	4019	10	0,5466	9,522	III	
	German Fauna Index type 15.2	3266	5	0,4000	-1,643	V	Abundanzsumme <20, Ergebnis nicht gesichert
	EPT-Taxa	5132	2	0,0418	5,882	V	

Pro-betag	Bewertungsver-fahren (Metric)	Metric Nr.	Einge-stufte Taxa	Score	Ergeb-nis	Bewer-tung	Anmerkung
30.04.2020	EPT-Taxa	5132		0,0000	0	V	Arten nicht ausreichend eingestuft - nicht berechenbar
	German Fauna Index type 15.2	3266	4	0,4000	-1,308	V	Abundanzsumme <20, Ergebnis nicht gesichert
	Littoral Index	4019	8	0,0000	29,549	V	
	Trichoptera-Taxa	5221		0,0000	0	V	

Messstelle 6_1210 (Brandenburg) 2020

Der ökologische Zustand des Makrozoobenthos der Messstelle 6_1210 wird mit ‚schlecht‘ (V) bewertet. Das Gewässer ist geprägt durch euryöke Taxa und Neozoen. Lediglich eine Eintagsfliegenart konnte nachgewiesen werden. Stein- und Köcherfliegen fehlen. Offensichtlich gibt es hier saprobielle Probleme. Im Jahr 2017 war der ökologische Zustand des Makrozoobenthos der Messstelle noch ‚unbefriedigend‘ (IV) (LFU 2024b).

Messstelle 6_1270 (Saaringen) 2020

Der ökologische Zustand des Makrozoobenthos der Messstelle 6_1270 wird mit ‚schlecht‘ (V) bewertet. Das Gewässer ist geprägt durch euryöke Taxa und Neozoen. Das Fehlen von Eintags-, Stein- und Köcherfliegen spricht für die Plausibilität des ermittelten Ergebnisses, obwohl die Ergebnisse aufgrund zu geringer Abundanzsummen nicht gesichert sind. Eine standorttypische Flussfauna ist nicht existent. In den Jahren 2017, 2011 und 2008 war der ökologische Zustand des Makrozoobenthos der Messstelle noch ‚unbefriedigend‘ (IV) (LFU 2024b).

5.4.13 Faunistische Gesamtbewertung

Im Untersuchungsgebiet können 7 faunistische Funktionsräume abgegrenzt und bewertet werden (siehe Tabelle 48).

Tabelle 48 Bewertung der faunistischen Funktionsräume

Für sonstige Tiergruppen werden nur bedeutsame Bereiche angegeben, die sich auf Grundlage der Erhebungen ergeben haben

Nr.	Funktionsraum	Beschreibung
01	Wasserflächen und Ufer	offene Wasserflächen mit befestigten Ufern
02	Schleuse	Schleusenkammern
03	Molen am unteren Vorhafen	langgestreckte offene und halboffene Strukturen, teilweise Gehölbewuchs
04	Wohnbebauung und Gewerbeflächen	durchgrünte Siedlungsflächen sowie Misch- und Gewerbegebiet mit Verkehrsgrün, Gärten und sukzessiver Vegetation (z.T. Brachen)
05	Kleingärten und Einzelhausbebauung	Kleingärten mit geringem Anteil an älteren Gehölzen

Nr.	Funktionsraum	Beschreibung
06	feuchtes Gehölz-Offenland-Mosaik	kleinräumig strukturierter Komplexbiotop aus Bruch- und Auenwald, Feuchtgrünland sowie Röhricht mit hohem Anteil an Altbäumen und Totholz (im NSG Mittlere Havel) sowie großflächige Offenlandbereiche mit schmalen Gehölzstrukturen
07	Wald-Offenland mit Einzelbebauung	standorttypischer Gehölzsaum mit älterem Waldbestand entlang des Ufers sowie sukzessive Waldentwicklung auf ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen, zum Teil durchgrünte Einzelhausbebauung

Nr.	Fledermäuse	Brutvögel	sonstige Tiergruppen (bedeutsame Bereiche)	Wert gesamt
01	schleusen- und siedlungsnah beleuchtete Bereiche mittel siedlungsfjernere unbeleuchtete Gehölzbereiche hoch	mittel	<u>Reptilien</u> struktureiche Uferabschnitte mittel <u>Fische</u> Vorhäfen - gering Gewässerarme bzw. Randbereiche mit überhängenden Bäumen und Vegetationsbeständen mittel <u>Makrozoobenthos</u> Vorhäfen inkl. Steinschüttungen der Ufer gering , Seitenarme - mittel	mittel
02	sehr gering	sehr gering	<u>Makrozoobenthos, Fische</u> sehr gering	sehr gering
03	mittel	Nordmole - hoch Südmole - mittel	struktureiche Uferabschnitte mittel	hoch
04	Bereiche mit ausgeprägten Gehölzbeständen mittel ansonsten gering	Bereiche mit ausgeprägten Gehölzbeständen mittel stark versiegelte Flächen mit wenig Durchgrünung gering		gering - mittel
05	mittel	mittel		mittel
06	hoch	hoch	<u>Amphibien</u> Kleingewässer - mittel	hoch
07	hoch	naturnähere Wald- und Offenlandflächen hoch stärker gestörte anthropogen geprägte Flächen mittel	<u>Amphibien</u> Kleingewässer - mittel	hoch

5.5 Schutzgut Pflanzen

Die Aussagen zum Schutzgut Pflanzen basieren auf einer flächendeckenden Biotoptypenkartierung unter Berücksichtigung der Vorkommen von besonders geschützten Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen im Gebiet.

Bei der floristischen Erfassung lag ein Schwerpunkt auf der Erfassung artenschutzrechtlich oder im Sinne des Umweltschadensgesetzes relevanter Pflanzen wie gesetzlich geschützter Arten und Anhangsarten der FFH-Richtlinie sowie besonderer Pflanzenarten der Roten Listen.

Die floristischen Kartierdaten stammten bislang überwiegend aus dem Jahr 2017. Um potenzielle Veränderungen zum heutigen Zustand zu prüfen, wurden in Abstimmung mit dem Landesamt für Umwelt Brandenburg im Jahr 2024 ergänzende Erhebungen bzw. Überprüfungen des Bestandes durchgeführt.

5.5.1 Potenziell natürliche Vegetation

Die heutige potenzielle natürliche Vegetation (PNV) definiert TÜXEN (1956) als das Artengefüge, das sich unter den gegenwärtigen, anthropogen geprägten Umwelt- und Standortbedingungen ausbilden würde, wenn der Mensch überhaupt nicht mehr eingreifen würde und die Vegetation Zeit fände, sich bis zu ihrem Endzustand – meist einer Waldgesellschaft – zu entwickeln. Einflüsse von Großsäugetieren, die in diesem Zusammenhang möglich sind und stellenweise zu steppenartigen Auflichtungen von geschlossenen Gehölzen führen könnten, werden dabei ignoriert. Die PNV ist somit eine Umschreibung der vorhandenen Standortpotenziale. Sie ist zu unterscheiden von der Vegetation der Urlandschaft vor dem Eingreifen des Menschen, bzw. von der Vegetation, die ohne anthropogene Einflüsse bis heute daraus hervorgegangen wäre.

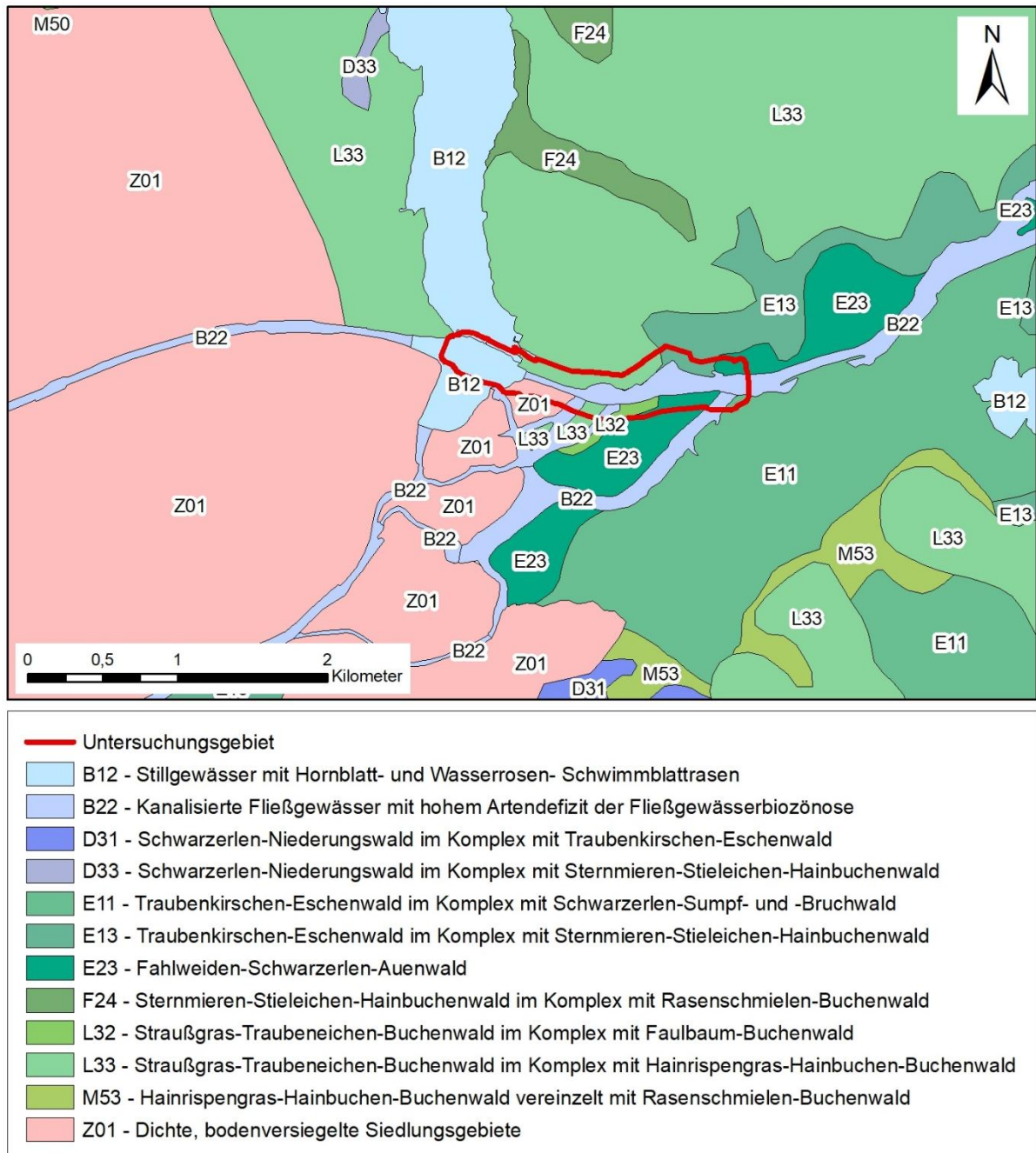
Die PNV gibt Hinweise auf einen naturnahen Zustand bei den derzeitigen Standortbedingungen. Sie stellt für die naturnahen Bereiche des Gebietes einen anzustrebenden Zustand dar.

Eine brandenburgweite Darstellung der PNV ist bei HOFMANN & POMMER (2005) veröffentlicht. Die Einheiten wurden unter anderem auf Basis detaillierter Karten der geologischen Landesaufnahme in Preußen im Maßstab 1:25.000 und Karten der forstlichen Standorterkundung (1:10.000) zugeordnet. Die folgende Abbildung 8 zeigt den Kartenausschnitt der PNV nach HOFMANN & POMMER (2005) mit dem Untersuchungsgebiet.

Das Untersuchungsgebiet wird durch wenige Einheiten geprägt. Nördlich der Schleuse dominiert auf den terrestrischen Standorten der Straußgras-Traubeneichen-Buchenwald im Komplex mit Hainrispengras-Hainbuchen-Buchenwald der Einheit L33, der hier alle höher gelegenen Bereiche besiedeln würde. Lediglich im Nordosten liegt das Gelände tiefer. Aufgrund dessen können hier Auenwälder des Typs E13, Traubenkirschen-Eschenwald im Komplex mit Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwald, und E23, Fahlweiden-Schwarzerlen-Auenwald, die Bestände bilden. In diesen Bereichen entspricht die derzeitige Vegetation stellenweise der potenziell natürlichen.

Südlich der Schleuse sind die Bestände überwiegend versiegelt und bilden den städtischen Verdichtungsraum der Kategorie Z01, dichte, bodenversiegelte Siedlungsgebiete. Im Bereich weniger stark versiegelter Bereiche, wie sie insbesondere die östlich gelegenen Kleingartenanlagen repräsentieren, würde sich auch hier der Straußgras-Traubeneichen-Buchenwald im Komplex mit Hainrispengras-Hainbuchen-Buchenwald der Einheit L33 bzw.

Straußgras-Traubeneichen-Buchenwald im Komplex mit Faulbaum-Buchenwald der Einheit L32 ausbilden. Nach Osten hin werden die vom Relief her niedrigeren Flächen durch den Fahlweiden-Schwarzerlen-Auenwald, E23, abgelöst. Der äußerste Südosten des Untersuchungsbereichs ist geprägt durch Auenwälder des Typs E11, Traubenkirschen-Eschenwald im Komplex mit Schwarzerlen-Sumpf- und -Bruchwald.



Im Bereich der See-, Havel- und Kanalufer wäre im PNV-Konzept ein Röhrichtsraum zu erwarten. Bereiche mit Stillgewässercharakter, wie sie beispielsweise westlich der

Schleuse Brandenburg im Bereich des Kleinen Beetzsees vorhanden sind, wären durch die Ansiedlung der Hornblatt- und Wasserrosen-Schwimtblattrasen der Einheit B12 gekennzeichnet. Derartige Vegetationsbereiche sind bereits heute in Zonen, die durch die Schifffahrt kaum beeinflusst werden, anzutreffen. Die Havel östlich der Schleuse mit den Nebengewässern wird der Kategorie B22, Kanalisierte Fließgewässer mit hohem Artendefizit der Fließgewässerbiozönose zugeordnet. Auch sie weist in beruhigten Abschnitten der Seitengewässer Zonierungen mit der Vegetation der Einheit B12 auf.

5.5.2 Methodik

Biotoptypenerfassung

Im Juni 2017 wurde eine flächendeckende Begehung des Untersuchungsgebietes mit dem Ziel durchgeführt, eine vollständige Beschreibung der Biotope im Untersuchungsgebiet vorzunehmen. Die Erfassung und Bewertung der Biotoptypen erfolgt nach der Brandenburger Kartieranleitung zur Erfassung der Biotop- und Lebensraumtypen (LUA 2004, LUA 2007). Eine Grundlage dessen waren Vorinformationen der Kartierungen aus der Umweltverträglichkeitsstudie von 2015 (IUS 2015), die im Jahr 2011 mit Aktualisierungen in den Jahren 2013 und 2014 durchgeführt wurden.

Die Biotoptypen wurden soweit möglich bis zur Untereinheit kartiert. Bei einer kleinräumigen Verzahnung werden Doppelcodes vergeben. Die Biotoptypen werden in ihrer Ausprägung und Verteilung nachfolgend beschrieben. Zur besseren Nachvollziehbarkeit der Einstufung wurden typische bzw. häufige Pflanzenarten aufgeführt. Die Bestimmung der Gefäßpflanzen erfolgte nach ROTHMALER (2011, 2013) und EGGENBERG & MÖHL (2007) in Verbindung mit HAEUPLER & MUER (2007). Kryptogamen wurden in der Regel nicht erfasst. Die Nomenklatur der wissenschaftlichen Namen der Gefäßpflanzen richtet sich nach ROTHMALER (2013). Hinweise auf FFH-Lebensraumtypen richten sich neben der Brandenburger Beschreibung und Bewertung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie (LUGV 2014) auch nach SSYMANK et al. (1998).

Die nach § 30 BNatSchG sowie §§ 17 und 18 BbgNatSchAG besonders geschützten Biotope sind durch Paragraphenzeichen gekennzeichnet, FFH-Lebensraumtypen (LRT) durch das Kürzel „FFH“ mit entsprechendem Zahlencode:

§ / FFH – die gesamte Kartiereinheit ist geschützt,

(§) / (FFH) – der Biotyp ist in bestimmten Ausprägungen geschützt.

Aktualisierung der Biotoptypenerfassung 2024

Am 12. und 13. Juni 2024 wurde eine Begehung des Untersuchungsgebietes mit dem Ziel durchgeführt, die bestehende Biotoptypenkartierung auf ihre Gültigkeit zu überprüfen und Änderungen zu erfassen. Lediglich die Flächen des ehemaligen Kraftwerkes und die nord-östlich im Privatbesitz befindlichen Flächen konnten aufgrund fehlender Erlaubnis nicht betreten werden. Diese Flächen liegen nicht im Eingriffsbereich. Hier erfolgte eine Luftbildinterpretation.

Die Erfassung und Bewertung der Biotoptypen erfolgte nach der o.g. Methode unter Berücksichtigung aktueller Literatur (LFU 2024a, ROTHMALER 2021, 2017). Die Nomenklatur der wissenschaftlichen Namen der Gefäßpflanzen richtet sich nach ROTHMALER (2021). Hinweise auf FFH-Lebensraumtypen richten sich nach LfU (2024a).

Floristische Erfassung

Die floristische Bearbeitung des Untersuchungsgebietes konzentrierte sich auf die potenziellen Eingriffsbereiche einschließlich der Wasserflächen. Hier wurden die besonderen, geschützten und gefährdeten Gefäßpflanzenarten erfasst. Die Wuchsorte wurden in den GIS-Datenbestand aufgenommen. Sie dienen unter anderem der Bewertung der Ausbauvariante bzw. der allgemeinen Flächenbewertung. Die Erfassungen erfolgten einmalig im Juni 2017 in Verbindung mit der Biotopkartierung.

Aktualisierung der Floristischen Erfassung 2024

Die floristische Bearbeitung des Untersuchungsgebietes konzentrierte sich 2024 auf die potenziellen Eingriffsbereiche. Die Erfassungen erfolgten einmalig am 12. und 13. Juni 2024 in Verbindung mit der Biotopkartierung.

Bewertung

Durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde wurde ein Bewertungsrahmen für Umweltverträglichkeitsuntersuchungen an Bundeswasserstraßen (BMDV 2022) vorgeschlagen, der als Orientierungshilfe für das weitere Vorgehen verstanden wird. Er ist an die tatsächlichen Erfordernisse im Rahmen des jeweils betrachteten Projektes anzupassen und wurde für die Biotopbewertung verwendet.

Grundlage ist eine jeweils 5-stufige ordinale Skala, deren Wertstufen wie folgt definiert sind:

- Wertstufe 1: sehr geringe Wertigkeit (rot)
- Wertstufe 2: geringe Wertigkeit (orange)
- Wertstufe 3: mittlere Wertigkeit (gelb)
- Wertstufe 4: hohe Wertigkeit (grün)
- Wertstufe 5: sehr hohe Wertigkeit (blau)

Die Wertstufe 5 stellt einen Referenzzustand für naturnahe Biotope ohne oder mit nur geringen menschlichen Belastungen dar. Eingeschlossen sind jedoch auch hochwertige artenreiche Kulturbiotop. Für den Bereich der Vegetation gibt in der Regel die potenzielle natürliche Vegetation (siehe Kapitel 5.5.1) den Referenzzustand des Gebietes vor.

Im Bewertungsrahmen des BMDV (2022) werden folgende Kriterien für die Bewertung vorgeschlagen (siehe Tabelle 49):

- Natürlichkeit
- Seltenheit/Gefährdung der Pflanzengesellschaft/des Biotoptyps differenziert nach regionaler und überregionaler Bedeutung
- Seltenheit/Gefährdung der Arten differenziert nach regionaler und überregionaler Bedeutung
- Ausprägung/Struktur/ökologische Funktion
- zeitliche/räumliche Wiederherstellbarkeit
- Repräsentanz

Der Punkt „Seltenheit und Gefährdung der Arten“ ist nicht durchgängig bewertbar, da keine ausreichenden Detailuntersuchungen für alle Biotopflächen vorgenommen wurden. Daher ist auch keine Differenzierung nach regionaler und überregionaler Bedeutung sinnvoll. Für

alle relevanten Bereiche erfolgte jedoch eine detaillierte Untersuchung im Rahmen des Artenschutzbeitrages (siehe Anlage 6). Die detailliertere floristische Erfassung beschränkt sich auf den Eingriffsbereich und die unmittelbare Umgebung. Aufwertungen, die sich für diesen Punkt in der Bewertung ergeben, fließen jedoch für den Eingriffsbereich in die Gesamtbewertung ein.

Der Punkt „Zeitliche/räumliche Regenerierbarkeit“ des Schemas ist differenziert zu beurteilen. Im Falle bedingt naturnaher Biotoptypen könnte eine lange Regenerationszeit ggf. zur sinnvollen Aufwertung führen. Dies ist bei naturfernen Forsten jedoch nicht der Fall, hier würde eine dementsprechende Aufwertung ein verzerrtes Bewertungsbild der Landschaft zeigen, da Eingriffe in naturferne Forsten deutlich weniger konfliktbeladen sind als in naturnahe andere Biotoptypen.

Die Bewertung der ‚Repräsentanz‘ ist für das Untersuchungsgebiet wenig relevant, da es sich hier fast ausnahmslos um anthropogen mehr oder minder stark überformte Standorte und Biotoptypen handelt, die keinen zusätzlichen Wert beispielsweise durch die Zugehörigkeit zu einer alten Kulturlandschaft erlangen. Zusätzliche Informationen erschließen sich daraus nicht, sodass auf eine Einbeziehung dieses Punktes in die Bewertung verzichtet werden kann.

Der gesetzliche Schutz ist nicht Teil der Bewertung. In der Regel sind jedoch die gesetzlich geschützten Biotoptypen auch diejenigen mit den höchsten Wertstufen.

In der Regel gibt die jeweils höchste Stufe der Einzelbewertungen die Gesamtbewertung der Biotoptypen vor. Bei der Regenerierbarkeit wird teilweise davon abgewichen.

Tabelle 49 Bewertungsrahmen Pflanzen

BMDV (2022)

Wert- stufe	Natur- lichkeit	Bewertungskriterien						
		Seltenheit/ Gefähr- dung des Biotoptyps		Seltenheit/ Gefährdung der Arten		Ausprä- gung/ Struktur/ Ökologi- sche Funk- tion	Zeitliche /räumli- che Regene- rierbar- keit	Reprä- sentanz
		Regionale Bedeu- tung	Überregio- nale Be- deutung	Regionale Bedeutung	Überregio- nale Bedeu- tung			
5 sehr hoch	natürlich bis natur- nah	sehr selten und/oder vom Aus- sterben be- droht oder stark ge- fährdet	sehr selten und/oder vom Aus- sterben be- droht oder stark ge- fährdet	hoher Anteil an gefährde- ten Arten in z.T. hoher Dichte	hoher Anteil an gefährde- ten Arten in z.T. hoher Dichte	natürliche bis naturnahe Ausprägung und sehr ho- her Struktur- reichtum	> 80 Jahre, fast un- möglich	hoch re- präsen- tativ
4 hoch	relativ na- turnah	selten und/ oder gefähr- det	selten und/ oder gefähr- det	Hoher Anteil an gefährde- ten Arten in geringer Dichte	Hoher Anteil an gefährde- ten Arten in geringer Dichte	relativ natur- nahe Ausprä- gung und ho- her Struktur- reichtum	31 – 80 Jahre, schwer möglich	
3 mittel	bedingt naturnah	mäßig häu- fig und/oder potenziell gefährdet	mäßig häu- fig und/oder potenziell gefährdet	geringer Anteil an gefährde- ten Arten	geringer Anteil an gefährde- ten Arten	bedingt natur- nahe Ausprä- gung u. middle- rer Struktur- reichtum	6 – 30 Jahre, bedingt möglich	bedingt repräsen- tativ

Wert- stufe	Natür- lichkeit	Bewertungskriterien						Reprä- sentanz
		Seltenheit/ Gefähr- dung des Biotoptyps		Seltenheit/ Gefährdung der Arten		Ausprä- gung/ Struktur/ Ökologi- sche Funk- tion	Zeitliche /räumli- che Regene- rierbar- keit	
		Regionale Bedeu- tung	Überregio- nale Be- deutung	Regionale Bedeutung	Überregio- nale Bedeu- tung			
2 gering	naturfern	relativ häu- fig und nicht gefährdet	relativ häu- fig und nicht gefährdet	gefährdete Ar- ten fehlen meist, hoher Anteil an Ubi- quisten bzw. Neophyten	gefährdete Ar- ten fehlen meist, hoher Anteil an Ubi- quisten bzw. Neophyten	gestörte Aus- prägung und geringer Strukturreich- tum	1 – 5 Jahre, möglich	
1 sehr gering	natur- fremd/ künstlich	sehr häufig und nicht gefährdet	sehr häufig und nicht gefährdet	gefährdete Ar- ten fehlen, sehr hoher Anteil an Ubi- quisten bzw. Neophyten	gefährdete Ar- ten fehlen, sehr hoher Anteil an Ubi- quisten bzw. Neophyten	stark gestörte Ausprägung und sehr ge- ringer Struk- tureich-tum	< 1 Jahr, problem- los mög- lich	nicht re- präsen-tativ

Die Bewertung erfolgt flächendeckend für den Untersuchungsraum auf der Basis der Biotoptypen als den zentralen wertbestimmenden Indikatoren. Die Ergebnisse der Bewertung (siehe auch Karte ‚Pflanzen und Biotoptypen - Bewertung‘) dienen als Grundlage für die Konfliktanalyse.

Teilweise treten bestimmte Biotoptypen in einem breiteren Spektrum der Ausprägungen im Untersuchungsgebiet auf. In der Bewertungstabelle ist dann eine Spanne der Wertstufen angegeben. In der Kartendarstellung erfolgt jedoch eine flächengenaue eindeutige Bewertung. Bei dieser Bewertung kann eine fragmentarische Ausprägung von Biotoptypen zu einer Abwertung führen, wobei eine artenreiche Ausprägung in einem wertvollen Biotopverbund auch eine Aufwertung des durchschnittlichen Biotopwerts nach sich zieht.

Nicht sinnvoll unterteilbare Biotopkomplexe werden in der Regel mit der jeweils höchsten Wertstufe bewertet. Im Einzelfalle kann die Komplexbildung aber auch zu einer Abwertung des gesamten Komplexes führen.

5.5.3 Bestand Biotoptypen

Übersicht über das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst die Schleuse Brandenburg mit den beiden Vorhäfen und angrenzende Bereiche. Durch die Wasserstraße der Havel mit der Schleuse wird es in einen nördlichen und einen südlichen Teil getrennt. Der Kleine Beetzsee im Westen und der Brandenburger Stadtkanal sind weitere Gewässer im Gebiet.

Das zentrale Gebiet um die Schleuse ist vom Siedlungsraum der Stadt Brandenburg geprägt. Von Südwest nach Nordost quert die viel befahrene Landesstraße 91 als Krakauer Straße bzw. Krakauer Landstraße das Gebiet. Nördlich der Schleuse liegen Betriebsflächen der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung mit einem hohen Versiegelungsgrad. Die übrigen Flächen sind unterschiedlich strukturiert, teilweise ist auch eine lockere Bebauung mit Gärten vorhanden.

Während nach Osten im Südteil des Untersuchungsgebietes Kleingartenanlagen und Freizeitflächen im Zusammenhang mit Bootsanlegern dominieren, sind im Nordteil eine moderne Marina sowie Erwerbsgartenbauflächen und Industriebrachen vorhanden. Im äußersten Ostteil, mit größerer Ausdehnung südlich der Havel, kommen beiderseits der Havel mehr oder minder naturnahe Auenwaldflächen vor. Teilweise sind diese sekundär aus ehemals genutzten Offenflächen hervorgegangen. Dieser Prozess der Verbuschung und Wiederbewaldung ist derzeit noch im Gange.

Landwirtschaftliche Nutzflächen sind im Untersuchungsgebiet ausschließlich in Form von Grünland im Südosten vorhanden. Im Osten ist das Untersuchungsgebiet sowohl als EU-Vogelschutzgebiet als auch als FFH-Gebiet bzw. Naturschutzgebiet ausgewiesen.

Die Biotoptypen des Untersuchungsgebietes werden im Folgenden in Anlehnung an die Reihenfolge der Liste der Biotoptypen des LUGV (2011) beschrieben (Nummern gemäß Kartieranleitung Brandenburg):

- Fließgewässer (01) und Standgewässer mit ihren jeweiligen Verlandungs- und Schwimmblattzonen (02),
- Rohbodenstandorte und Ruderalfluren (03),
- Moore und Sümpfe (04),
- Gras- und Staudenfluren (05),
- Gebüsche, Gehölze und Baumgruppen (07),
- Wälder und Forste (08),
- Biotope der Grün- und Freiflächen (10) sowie schließlich
- Sonderbiotope (11), Bebaute Gebiete, Verkehrsanlagen und Sonderflächen (12)

5.5.3.2 Änderung der Biotoptypenausstattung 2024

In vielen Bereichen haben sich 2024 die Vegetationsverhältnisse und damit die Biotopausstattung des Gebietes nicht oder kaum verändert. Anhand aktueller Luftbilder ergaben sich allerdings einige Grenzkorrekturen. In den Siedlungsbereichen sind teilweise Baumaßnahmen durchgeführt worden, die eine Grenzverschiebung von bebauten und nicht bebauten Flächen bzw. von Grünanlagen bedeuteten. In Bereichen, die mehr oder minder der Sukzession unterliegen, sind Gehölze teilweise weiter aufgewachsen und haben Staudenfluren zurückgedrängt. Vereinzelt wurden Bäume gefällt oder Gehölze entfernt. Somit ergeben sich zahlreiche kleine Änderungen, die auch zur Verschiebung der Flächengrößen zwischen verschiedenen Biotoptypen führen. Die Änderungen liegen jedoch überwiegend außerhalb der geplanten Bauflächen.

Im Wesentlichen ergeben sich folgenden Veränderungen gegenüber dem Biotopbestand aus dem Jahr 2017 (neu vorkommende Codierungen sind in Klammern genannt):

- Im westlichen Bereich des unteren Vorhafens der Schleuse wurden beidseitig einige Treppen vom erhöhten Uferweg bis zum Wasserniveau zurückgebaut. Die Ruderal- und Uferfluren der Steinschüttung haben sich dementsprechend auf die Flächen ausgedehnt.
- Südlich des unteren Vorhafens wurde auf der Südseite der Aufschüttung eine Anlegerfläche ausgebaut und befestigt. Auf der Nordseite wurde die Steinschüttung ausgebessert und hat dadurch geringfügig zugenommen.
- Ebenfalls südwestlich des Schleusengeländes wurden einige Gehölze gerodet. Dadurch ist eine Kahlschlagsfläche entstanden (Code 8261).
- Im dortigen Arm des Kleinen Beetzsees haben die uferseitigen Schwimmblattfluren aus Seerosen zugenommen.
- Entsprechende Schwimmblattfluren haben sich auch in der Krakauer Havel im Bereich der Kleingärten ausgedehnt.
- Lücken der Wohnbebauung südlich des Krakauer Weges südlich der Schleuse sind geschlossen worden. Die dortige Kleingartenanlage ist brach gefallen (Code 10113).
- Der Uferweg südlich des oberen Vorhafens wächst nach Osten hin langsam zu. Eine Nutzung findet kaum statt, lediglich im Bereich der Schilder werden die Sichtachsen zur Fahrrinne regelmäßig gemäht. In den Uferfluren der Steinschüttung kommt die Schwarz-Erle zunehmend auf.
- Die Graureiherkolonie im Nordwesten des Unteren Vorhafens ist durch Kormorane verdrängt worden. Durch den Vogelkot ist die Vegetation dort deutlich geschädigt.
- Zwischen den Hafenbecken des Beetzsees im Westen der WSV-Flächen wurde eine nicht mehr benötigte Halle abgerissen und durch eine Blühfläche mit Obstbaumpflanzungen ersetzt (Code 03410).
- Nördlich der Schleuse ist eine Baustellenfläche angrenzend an die Wohnbebauung entstanden (Code 12730).
- Im Bereich der Gärten hinter der Bebauung östlich der Krakauer Straße wurden mehrere Gartenhütten oder Nebengebäude abgerissen. Die Flächen wurden in die Gärten einbezogen.
- Im Bereich der Marina nordöstlich der Schleuse wurden einige Flächen als Grünanlagen erfasst (Code 101011).
- Im Ostteil des Parallelwerkes nördlich des oberen Vorhafens sind durch starke Gänsebeweidung nahezu vegetationslose Flächen entstanden (Code 03190).
- Die Flächen nordöstlich des ehemaligen Kraftwerkes unterliegen der Umgestaltung. Der Eigentümer plant hier langfristig den Bau einer Marina. Ebenso sind im Bereich des östlich anschließenden Luisenhofs Umgestaltungen im Gange. Dadurch hat beispielsweise der Anteil an Lagerflächen zugenommen.
- Im Nordosten des Gebietes hat der Auenwald gegenüber den Flächen mit Röhrichten zugenommen.

5.5.3.1 Fließgewässer (01) und Standgewässer mit ihren jeweiligen Verlandungs- und Schwimmblattzonen (02)

01120, Flüsse und Ströme

Diesem Biotoptyp sind die Havel östlich des oberen Schleusenvorhafens sowie der Abzweigung des Brandenburger Stadtkanals zu zuzuordnen. Im Bereich der Vorhäfen ist die Havel mit meist durch Wasserbausteinschüttung befestigten Ufern eingefasst. Teilweise sind Dalben und Spundwände vorhanden. Nur wenige Bereiche sind noch naturnah gestaltet. Die Havel gehört hier dem Untertyp vollständig begradigt oder kanalisiert (01123) an. Eine Gewässervegetation ist nicht vorhanden. Lediglich nach Westen zum Kleinen Beetzsee hin und nach Osten sind die Ufer zwar auch mit Wasserbausteinen befestigt, sind jedoch teilweise etwas naturnäher gehalten und weisen stellenweise eine spärliche Vegetation von Wasserpflanzen und Röhrichtarten auf. Meist sind die Bereiche der Wasserbausteine mit Arten der Uferstaudenfluren und Ruderalpflanzen bewachsen.

Der Einmündungsbereich in den Stadtkanal ist ebenfalls schwach durchflossen, relativ naturnah, besitzt größere flache Uferabschnitte (01121) und ist vielfach von Gehölzen, meist Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*), gesäumt. Die Havel selbst gehört im Osten des Untersuchungsgebietes bis zur Abzweigung des Brandenburger Stadtkanals ebenfalls diesem Biotoptyp an, wenngleich die Ufer im Abschnitt, der sich mit dem Untersuchungsgebiet überschneidet, auch relativ stark verändert sind.

Als Wasserpflanzen an der Havel wurden erfasst: Weiße Seerose (*Nymphaea alba*), Große Teichrose (*Nuphar lutea*), Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*), Großes Nixkraut (*Najas marina* ssp. *marina*) und Ähren-Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*). Große Bestände der Teichrose befinden sich am Südostufer des Abzweigungsbereichs des Brandenburger Stadtkanals. Stellenweise treten am Ufer Schwanenblume (*Butomus umbellatus*) und Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) auf.

01130, Gräben

Ein künstlich angelegter und im Untersuchungsgebiet vollständig durch Eisenplatten verbauter Graben (0113421), der in das Sportboothafenbecken entwässert, wurde im Südosten des Gebietes unmittelbar an einen Kleingartenbereich angrenzend erfasst. Trotz der Verbauung und einer anteiligen Beschattung durch den angrenzenden Wald, konnte sich in dem dauerhaft Wasser führenden Graben das Ähren-Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) ansiedeln. Vereinzelt kommt Ufer-Segge (*Carex riparia*) vor.

01140, Kanäle, Hafenbecken

Bereiche der Kanäle und Hafenbecken wurden verschiedentlich im Untersuchungsgebiet erfasst. Sie weisen keine Gewässervegetation auf. Dieser Kategorie wurden auch die Schleusenkammern der Schleuse Brandenburg zugeordnet. Unbeschattete Flächen dieses Typs (01141) wurden in Form zweier Sportboothäfen, „Havel Marin“ nördlich der Havel sowie Marina „Schoners Wehr“ südlich der Havel erfasst. Der Havelarm östlich der letztgenannten Fläche, Knapenhavel, weist eine stärkere anteilige Beschattung auf (01143). Gleiches gilt für den Hafenbereich westlich der WSV-Flächen.

01200, Schwimmblatt- und Unterwasserpflanzen-Vegetation in Fließgewässern

Die naturnäheren Bereiche der Havel bilden teilweise flächige Vegetationsdecken von Schwimmblattpflanzen aus. Dominanten Arten sind Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) und Große Teichrose (*Nuphar lutea*), die auch zusammen vorkommen. Bei flächenhafter Ausprägung der Bestände werden diese als Tausendblatt-Teichrosen-Gesellschaft (01201) zusammengefasst. Weitere Arten sind mit geringeren Anteilen Ähren-Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) und Großes Nixkraut (*Najas marina ssp. marina*). Randlich sind Schilfrohr (*Phragmites australis*) und Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*) vorhanden.

01210, Röhrichtgesellschaften an Fließgewässern

Aufgrund der vorherrschenden Uferbefestigungen mit Wasserbausteinen sind flach ausgezogene Ufer im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden. Dementsprechend konnten sich kaum Röhrichte ausbilden. Lediglich an der Ostspitze eines Parallelwerks im Norden des östlichen Schleusenvorhafens hat sich ein Schilfröhricht (012111) etabliert. Neben dem dominanten Schilfrohr (*Phragmites australis*) kommen unter anderem Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Kalmus (*Acorus calamus*), Zaun-Winde (*Calystegia sepium*) und Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) vor.

021032, Polytrophe Flusseen

Der kleine Beetzsee im Südwesten des Untersuchungsgebietes sowie der Beetzsee im Nordwesten des Untersuchungsgebietes sind als polytrophe Flusseen charakterisiert. Die Fließgeschwindigkeit des Gewässers ist sehr gering. Eine Gewässervegetation ist mit der Überschneidungsfläche mit dem Untersuchungsgebiet lediglich kleinflächig am Kleinen Beetzsee vorhanden. Hier tritt die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) stellenweise auf. Südlich des unteren Schleusenvorhafens wurde das Große Nixkraut (*Najas marina ssp. marina*) mit wenigen Exemplaren erfasst.

02120, Perennierende Kleingewässer

Innerhalb des Auenwaldes im Nordosten des Untersuchungsgebietes kommt ein Kleingewässer vor. Möglicherweise ist dies aus einer Havel-Bucht durch Aufschüttung einer linienhaften Uferböschung im Zuge des Havelausbaus entstanden, da der südliche Wall zum Havelufer höher liegt als das übrige Gelände. Das Gewässer ist durch den umgebenden Wald beschattet (02122). Dennoch hat sich eine Gewässervegetation etabliert, in der Vielwurzlige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) und Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) dominieren. Daneben kommen im Ostteil Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) und Schilfrohr (*Phragmites australis*) und vereinzelt Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*) vor.

5.5.3.2 Rohbodenstandorte und Ruderalfluren (03)

03190, Sonstige vegetationsfreie und –arme Flächen

Nördlich des oberen Vorhafens sind im Osten des dortigen Parallelwerkes durch die intensive Beweidung durch Wildgänse im Jahr 2024 nahezu vegetationsfreie Flächen entstanden.

03240, Zwei- und mehrjährige ruderalen Stauden- und Distelfluren

Verschiedentlich kommen vegetationskundlich nicht eindeutig zuzuordnende ruderalen Staudenfluren im Gebiet vor, die als Sonstige ruderalen Staudenfluren (03249) eingestuft wurden. Im Westen des Untersuchungsgebietes sind nördlich und südlich des unteren Vorhafens der Schleuse die oberen, austrocknenden Bereiche der Uferschüttung sowie die Wegränder im nördlichen Teil von derartigen Ruderalfluren besiedelt.

Es dominieren Arten ruderaler Standorte, die zumindest mäßig trockenheitstolerant sind neben reinen Trockenrasenarten. Dementsprechend kommen aus der Gruppe der Ruderalarten vor: Gewöhnlicher Natternkopf (*Echium vulgare*), Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Artengruppe Gewöhnliche Nachtkerze (*Oenothera biennis* agg.), Gemüse-Spargel (*Asparagus officinalis*), Gewöhnlicher Hopfen (*Humulus lupulus*), Saat-Mohn (*Papaver dubium*), Mehliges Königskehlchen (*Verbascum lychnitis*), Weinberg-Lauch (*Allium vineale*), Knäuel-Ampfer (*Rumex conglomeratus*), Echtes Seifenkraut (*Saponaria officinalis*) und Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*).

Aus der Gruppe der Grünlandarten wurden Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), Artengruppe Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum sectio Taraxacum*) und Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) kartiert. Folgende Vertreter der Trockenrasen wurden erfasst: Scharfer Mauerpfeffer (*Sedum acre*), Silber-Fingerkraut (*Potentilla argentea*), Quendel-Sandkraut (*Arenaria serpyllifolia*) und Knöllchen-Steinbrech (*Saxifraga granulata*). Mit unterschiedlichen Anteilen kommt stellenweise Verbuschung von Silber-Pappel (*Populus alba*), Hybrid-Pappel (*Populus x canadensis*) oder Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*) auf.

Eine weitere, weniger standorttrockene und nährstoffreichere Variante mehrjähriger Ruderalfluren wurde sowohl im nördlichen Bereich der WSV-Flächen als auch auf einem brach liegenden Grundstück nordwestlich der L 91 erfasst. Häufige Arten hier sind Große Brennnessel (*Urtica dioica*), Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Gewöhnlicher Beifuß (*Artemisia vulgaris*), Schwarznessel (*Ballota nigra*), Land-Reitgras (*Calamagrostis epigeios*), Kriechende Quecke (*Elymus repens*) und Wehrlose Trespe (*Bromus inermis*) vor. Als Pionierbaumarten kommen Eschen-Ahorn (*Acer negundo*), Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*) und als strauchige Pflanze Brombeere (*Rubus sect. Rubus*) vor. Eine derartige Fläche innerhalb der städtischen Bebauung weist außerdem einen Gehölzaufwuchs auf (032492).

03340, Landröhrichte auf Sekundärstandorten

Im äußersten Südosten ist eine abgegrabene Fläche vom Untersuchungsgebiet abgeschnitten, die dieser Kartiereinheit zuzuordnen ist. Auf der im Gegensatz zu den umliegenden Grünlandbereichen feuchteren Fläche hat sich ein Schilf-Landröhricht (03341) eingestellt. Neben dominantem Schilfrohr (*Phragmites australis*) kommt mit ebenfalls großen Anteilen Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) vor. Weitere Arten sind Zaun-Winde (*Calystegia sepium*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*) und Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*).

03410, Ansaaten mit einem geringen Anteil sukzessiv eingedrungener Arten

Zwischen den Hafenbecken des Beetzsees im Westen der WSV-Flächen wurde eine nicht mehr benötigte Halle abgerissen. Im Jahr 2024 wurde hier eine Blühfläche mit Obstbaumpflanzungen erfasst.

5.5.3.3 Moore und Sümpfe (04)

04511, Schilfröhricht eutropher bis polytropher Moore und Sümpfe

Im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes kommen verschiedentlich Schilfröhrichte auf Niedermoor- und Auenstandorten vor. Diese sind in der Kategorie 04511 zusammengefasst. Teilweise gehen sie vermutlich auf alte Feuchtwiesenbrachen zurück. Im Nordosten des Gebietes ist die landwirtschaftliche Nutzung seit längerem aufgegeben. Im Südosten des Gebietes ist eine derartige Fläche innerhalb des Auenwaldes vorhanden. Hier, sowie auf den nordöstlich gelegenen Flächen ist eine Verbuschung meist mit Grau-Weide (*Salix cinerea*) und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) im Gange.

Neben dem dominierenden Schilf (*Phragmites australis*) kommt fleckenhaft Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) hinzu. Mit geringen Anteilen sind Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Behaartes Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Gewöhnlicher Hopfen (*Humulus lupulus*), Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) und Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) vorhanden. In ruderalisierten Randbereichen treten beispielsweise Große Brennnessel (*Urtica dioica*), Zaunwinde (*Calystegia sepium*) und Kletten-Labkraut (*Galium aparine*) hinzu.

04530, Seggenriede mit überwiegend rasig wachsenden Großseggen

Eine zusammenhängende Fläche dieses Biotoptyps wurde im Nordosten des Gebietes auf einem vermutlich ehemaligen Feuchtwiesenstandort im Mosaik mit Schilfröhricht- und Auenwaldflächen erfasst. Dominante Art ist die Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), eine rasig wachsende Großsegge. Daneben kommen Zaunwinde (*Calystegia sepium*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Kratzbeere (*Rubus caesius*) und Schilfrohr (*Phragmites australis*) hinzu.

5.5.3.4 Gras- und Staudenfluren (05)

05110, Frischwiesen und Frischweiden

Flächen mit einer Vegetation der Frischwiesen und Frischweiden sind verschiedentlich im Gebiet vorhanden. Es handelt sich dabei jedoch nicht um landwirtschaftliche genutzte Flächen sondern ausschließlich um Pflegeflächen, wie sie entlang der höher gelegenen Havelufer vorkommen. Im Einzelnen sind folgende Ausprägungen vorhanden:

Eine artenreiche Frischwiesenvegetation (051121) ist im oberen Bereich der südlichen Böschung des unteren Vorhafens ausgeprägt und wird hier durch den Pflegeschnitt erhalten. Die Fläche ist relativ schmal und wird teilweise vom südlich angrenzenden Gehölzbestand beschattet. Neben dominanten Arten des mesophilen Grünlandes wie Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*) und der Artengruppe Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum* sect. *Taraxacum*) kommen als weitere Grünlandarten unter anderem Artengruppe Gewöhnliche Schafgarbe (*Achillea millefolium* agg.), Wiesen-Bocksbart (*Tragopogon pratense*), Herbst-Schuppenlöwenzahn (*Scorzoneriodes autumnalis*), Kleinköpfiger Pippau (*Crepis capillaris*), Jacobs-Greiskraut (*Senecio jacobaea*), Rispens-Sauerampfer (*Rumex thyrsiflorus*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) und Vogel-Wicke (*Vicia cracca*) vor. Eine Reihe von Arten der Sandmagerrasen (s. u.) sind ebenfalls vorhanden.

Eine weitere derartige Fläche in verarmter Ausprägung (051122) und mit kleinen Baumgruppen (Nebencode 07153, s. u.) wurde im Nordosten des Untersuchungsgebietes auf dem Grundstück einer ehemaligen Hoffläche erfasst. Auf dieser teilweise auch als Lagerplatz genutzten, teils beschatteten Fläche ist ein geringeres Spektrum an Grünlandarten vorhanden, und es kommen nur allgemein verbreitete Grünlandarten vor: Dominant ist das Wollige Honiggras (*Holcus lanatus*). Außerdem häufig sind Gundermann (*Glechoma hederacea*), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*) Rot-Schwingel (*Festuca rubra* agg.), Ausdauerndes Raygras (*Lolium perenne*), Kleiner Klee (*Trifolium dubium*) und Weiß-Klee (*Trifolium repens*).

Ebenfalls an höheren Böschungen der Havel, im Bereich der Gartenbauflächen nordöstlich der Schleuse sowie auf einer angrenzenden, teilweise auch als Lagerplatz genutzten Fläche kommen ruderales Wiesen (05113) vor. Diese sind vermutlich durch Zeiten der Brache oder unregelmäßige Pflege entstanden. Die Flächen sind oftmals sehr heterogen. Neben den typischen Grünlandarten sind hier auf den verschiedenen Flächen mit unterschiedlichen Anteilen auch Wehrlose Trespe (*Bromus inermis*), Japanischer Staudenknöterich (*Fallopia japonica*), Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*), Gewöhnlicher Beifuß (*Artemisia vulgaris*), Stinkender Storchenschnabel (*Geranium robertianum*) und Krauser Ampfer (*Rumex crispus*) vertreten.

05121, Sandtrockenrasen

Stellenweise sind im Untersuchungsgebiet trocken-sandige Magerstandorte vorhanden. Einerseits wurden derartige Flächen auf der oberen südlichen Böschung des unteren Vorhafens und nördlich des oberen Vorhafens auf den durch Spundung entstandenen Flächen östlich der Brücke der Krakauer Straße erfasst. Diese Flächen sind Pflegeflächen, die durch Mahd offen gehalten werden. Eine weitere Sandtrockenrasenfläche liegt im Südosten des Untersuchungsgebietes im Bereich von genutztem Grünland auf einer flachen sandigen Kuppe, die hier vermutlich natürlich entstanden ist.

Letztgenannte Fläche ist charakterisiert durch das dominante Vorkommen des Roten Straußgrases (*Agrostis capillaris*), zusammen mit weiteren Arten wie Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*), Gewöhnliches Ferkelkraut (*Hypochaeris radicata*), Gewöhnlicher Hornklee (*Lotus corniculatus*) und Artengruppe Schaf-Schwingel (*Festuca ovina* agg.).

Auf den Uferböschungen der Schleuse sind auch Arten wie Scharfer Mauerpfeffer (*Sedum acre*), Kleines Mausohrhabichtskraut (*Pilosella officinarum*), Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*), Reiherschnabel (*Erodium cicutarium*), Hasen-Klee (*Trifolium arvense*) und Feld-Klee (*Trifolium campestre*). Die Flächen sind insgesamt schwachwüchsig.

05140, Staudenfluren und Säume

Säume an Gewässern und Grünlandflächen, die bereits länger aus der Nutzung gefallen sind, wurden als Staudenfluren und Säume verschlüsselt. An den Havelufern kommen meist unbeschattete Uferbereiche vor.

Gewässerbegleitende Hochstaudenfluren (051411) kommen an nahezu allen Uferböschungen innerhalb des Untersuchungsgebietes vor. Sie sind dabei recht unterschiedlich ausgeprägt. Im Bereich der Havel und der Vorhäfen sind die Steinschüttungen der Wasserbausteine prägender Standortfaktor. Je nachdem, wann die Böschungen bearbeitet wurden, ist die Vegetation teilweise spärlich. Beispielsweise am Südufer des unteren Vorhafens steht daher die Steinschüttung (11161, s. u.) an erster Stelle des Biototypencodes. In manchen

Bereichen sind derartige Böschungen nur fragmentarisch vorhanden, so dass sie nicht auskartiert werden konnten, beispielsweise an Schoners Wehr und der Knapenhavel im Untersuchungsgebiet. Naturnähere Bestände sind lediglich im Bereich der Abzweigung des Brandenburger Stadtkanals von der Havel, die in Richtung der Schleuse fließt, vorhanden.

Mit unterschiedlichen Anteilen und lokal teilweise nur bei sehr artenarmer Ausprägung kommen insgesamt recht viele Pflanzen in diesem Biotoptyp vor. In unmittelbarem Kontakt zum Wasser steht eine Reihe von Röhrichtarten: Schilfrohr (*Phragmites australis*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Kalmus (*Acorus calamus*), Wasserschwaden (*Glyceria maxima*), Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Echte Engelwurz (*Angelica archangelica*), Fluss-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*) und Behaartes Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*). In etwas höheren Uferbereichen kommen auch Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Sumpf-Ziest (*Stachys palustris*), Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lythymachia vulgaris*), Sumpf-Gänsedistel (*Sonchus palustris*), Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Gewöhnlicher Hopfen (*Humulus lupulus*), Zaun-Winde (*Calystegia sepium*) und Große Brennnessel (*Urtica dioica*) vor.

Im Osten des Untersuchungsgebietes wurden mit wenigen Fundorten am südlichen Havelufer als seltene und gefährdete Arten auch Fuchs-Segge (*Carex vulpina*), Sumpffarn (*Thelypteris palustis*) und Langblättriger Blauweiderich (*Veronica maritima*) erfasst (siehe Kapitel 5.5.4). Weiter verbreitet vor allem im östlichen Untersuchungsgebiet ist die Schwanenblume (*Butomus umbellatus*). Als besonders geschützte Art ist die Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) häufig vertreten. Stellenweise ist eine Verbuschung der Flächen vorhanden, die durch Pflegemaßnahmen regelmäßig zurückgesetzt wird. Als Gehölze kommen in Form von Jungwuchs oder auf den Stock gesetzten Exemplaren Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Berg-Ulme (*Ulmus glabra*), Rot-Esche (*Fraxinus pennsylvanica*) und Eschen-Ahorn (*Acer negundo*) vor.

Im Osten des Untersuchungsgebietes am rechten Havelufer im Bereich ehemaliger Grünlandflächen sowie im Bereich von Lagerflächen einer alten Hofstelle sind Flächen als Brennnesselfluren feuchter bis nasser Standorte anzusprechen (051413). Dominant ist die Große Brennnessel (*Urtica dioica*). Daneben kommen beispielsweise Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Zaunwinde (*Calystegia sepium*) und Hopfen (*Humulus lupulus*) vor. Mit dem Aufwachsen von Brombeeren (*Rubus sect. Rubus*) hat eine Verbuschung begonnen.

Im Nordosten des Untersuchungsgebietes ist eine Sonstige Staudenflur feuchter bis nasser Standorte (051419) vorhanden. Der Biotoptyp ist im Bereich ehemaliger Grünlandflächen entstanden, wird hier jedoch nicht von Röhrichtarten oder Seggen dominiert. Neben der Großen Brennnessel (*Urtica dioica*) bilden kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*), Kriechende Quecke (*Elymus repens*), Hopfen (*Humulus lupulus*) und die Artengruppe Brombeeren (*Rubus sect. Rubus*) die teilweise mit fleckenhaften Dominanzen der einzelnen Arten ausgeprägte Vegetation.

Verschiedentlich kommen im Gebiet Staudenfluren frischer, nährstoffreicher Standorte (05142) vor. Sie bilden einerseits schmale Säume an der oberen südlich gelegenen Böschung entlang der Havel im Ostteil des Untersuchungsgebietes. Andererseits wurden Flächen im Bereich brach gefallener Gartengrundstücke südlich der Schleuse bzw. westlich der Krakauer Straße dementsprechend angesprochen. Als Arten kommen unter anderem Große Brennnessel (*Urtica dioica*), Hopfen (*Humulus lupulus*), Gewöhnliches Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Gewöhnlicher Beifuß (*Artemisia*

vulgaris), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Echter Steinklee (*Medicago officinalis*), Sichel-Luzerne (*Medicago falcata*), Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*) und Artengruppe Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum* sect. *Taraxacum*) vor.

05150, Intensivgrasland

Die einzigen genutzten Grünlandflächen im Untersuchungsgebiet liegen im äußersten Südosten östlich der Abzweigung des Brandenburger Stadtkanals. Es handelt sich um Flächen, die neben den dominanten Gräsern auch Kräuter aufweisen (05152). Die Flächen wurden im Untersuchungsjahr gemäht. Möglicherweise findet auch eine Nachbeweidung statt. Die nördliche Teilfläche liegt etwas niedriger und weist daher geringfügig feuchtere Standortbedingungen auf (051521). Als verbreitete Gräser sind vorhanden: dominant die Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*), daneben Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) und Flatter-Binse (*Juncus effusus*). Krautige Pflanzen sind Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*), Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*) und Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*).

Die weiter südlich gelegene Fläche ist trockener (051522) und geht nach Südwesten in einen Sandtrockenrasen über. Neben Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*) und Wolligem Honiggras (*Holcus lanatus*) kommen als Gräser auch Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) und Artengruppe Rot-Schwingel (*Festuca rubra* agg.) vor. Im Übergang zu den Sandflächen tritt auch Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*) hinzu. Als krautige Pflanzen sind Weißes Labkraut (*Galium album*), Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) und Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*) vertreten.

05160, Zierrasen/Scherrasen

Aufgrund der Lage des Untersuchungsgebietes im städtischen Bereich der Stadt Brandenburg sind Zier- und Parkrasen ein relativ häufiger Biotoptyp. Unterschieden werden artenreiche (05161) und artenarme Zier- und Parkrasen (05162). Verhältnismäßig artenreiche Bestände sind an der Schleuse und auf dem Gelände der WSV vorhanden. Des Weiteren finden sich solche Rasen im äußersten Westen des Untersuchungsgebietes sowie südlich des oberen Schleusenvorhafens im Bereich der dortigen Kleingartenanlagen. Artenärmere Bestände sind kleinflächig ebenfalls im Bereich der WSV-Flächen, der Kleingartenanlagen südlich des oberen Vorhafens, nördlich davon im Bereich der Marina sowie im Nordosten des Untersuchungsgebietes vorhanden. Die Zier- und Parkrasen werden in der Regel häufig und regelmäßig gemäht. Verschlüsselt wurden unter diesem Biotoptyp auch Flächen mit locker stehenden Bäumen (051612 und 051622).

Typische Arten aller Flächen sind: Einjähriges Rispengras (*Poa annua*), Ausdauerndes Raygras (*Lolium perenne*), Rot-Straußgras (*Agrostis capillaris*), Weiß-Klee (*Trifolium repens*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*) und Artengruppe Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum* sect. *Taraxacum*). Aufgrund der Magerkeit vieler Flächen auf sandig-trockenen Standorten sind Magerkeitszeiger häufig wie Artengruppe Schafschwingel (*Festuca ovina* agg.), Scharfer Mauerpfeffer (*Sedum acre*), Hasenklee (*Trifolium arvense*), Gewöhnliches Ferkelkraut (*Hypochaeris radicata*), Kleines Mausohrhabichtskraut (*Pilosella officinarum*), Quendel-Sandkraut (*Arenaria serpyllifolia*) und Reiherschnabel (*Erodium cicutarium*). Als Besonderheit kommt auf Flächen nördlich der Knapenhavel die gefährdete Art Großer Klappertopf (*Rhinanthus serotinus*) vor (siehe Kapitel 5.5.4). Weitere Grünlandarten auf

derartigen Flächen im Gebiet sind beispielsweise Gewöhnliche Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Rispen-Sauerampfer (*Rumex thyrsiflorus*), Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), Gewöhnliche Braunelle (*Prunella vulgaris*), Weicher Storchschnabel (*Geranium molle*), Pfennig-Gilbweiderich (*Lysimachia nummularia*) und Kleiner Klee (*Trifolium dubium*).

05170, Trittrasen

Unter dem Einfluss ständiger Trittbelastungen bildet sich eine daran angepasste Vegetation aus, die verschiedentlich im Untersuchungsgebiet auf kleinen Teilflächen erfasst wurde. Derartige Flächen finden sich im Bereich nördlich der Schleuse auf Siedlungsflächen, südlich des unteren Vorhafens im Bereich von Lagerflächen und südöstlich des oberen Vorhafens in schattiger Lage oberhalb der Uferböschung.

Typische Arten sind Breit-Wegerich (*Plantago major*), Einjähriges Rispengras (*Poa annua*), Ausdauerndes Raygras (*Lolium perenne*), Weiß-Klee (*Trifolium repens*), Artengruppe Wiesen-Löwenzahn (*Taraxacum* sect. *Taraxacum*) und Echter Vogelknöterich (*Polygonum aviculare*). Vereinzelt kommen auch Grünlandarten vor. Als Störzeiger ist das Hirtentäschelkraut (*Capsella bursa-pastoris*) verschiedentlich erfasst worden.

5.5.3.5 Gebüsch, Gehölze und Baumgruppen (07)

07101, Gebüsch nasser Standorte

Strauchweidengebüsch auf feuchten Standorten (071011) sind ausschließlich in einem Sukzessionsbereich der Auenwaldentstehung im Südosten des Untersuchungsgebietes erfasst worden. Die früher hier erkennbare Differenzierung von Röhrichtflächen und Gebüsch ist im Zuge der Sukzession einerseits zugunsten des Auenwaldes verkleinert worden, andererseits ist die Verbuschung soweit fortgeschritten, dass eine separate Ausweisung von Röhrichtbereichen nicht mehr sinnvoll ist. Dominant ist hier die Grauweide (*Salix cinerea*), wobei auch Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) maßgeblich erfasst wurde. Im Unterwuchs wachsen Schilf (*Phragmites australis*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Sumpffarn (*Thelypteris palustris*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*).

Strauchweidengebüsch der Flussauen (071012) wurden nur im äußersten Südosten des Untersuchungsgebietes östlich der Abzweigung des Brandenburger Stadtkanals separat erfasst. Wenngleich die Überschwemmungsdynamik der Havel hier aufgrund der Flussregulierungen als eingeschränkt gilt, sind die charakteristischen Arten des Biotoptyps vorhanden. In der Strauchschicht dominiert die Bruch-Weide (*Salix fragilis*) bzw. nahe an der Bruch-Weide stehende Hybride der Fahl-Weide (*Salix x rubens*). Die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) ist ebenfalls bedeutsam. Die Krautschicht wird von Arten der Ufersäume gebildet (s. o.).

Ein Weidengebüsch gestörter, anthropogener Standorte (071013) liegt an der Westspitze des südlichen Parallelwerks am unteren Vorhafen der Schleuse Brandenburg. Auf der hier südlich exponierten oberen Böschung ist ein Weidengebüsch aus Fahl-Weide (*Salix x rubens*) und Purpur-Weide (*Salix purpurea*) vorhanden. Weitere Gehölzarten sind Zitter-Pappel (*Populus tremula*), Berg-Ulme (*Ulmus glabra*) und Eschen-Ahorn (*Acer negundo*). Die Krautschicht wird aus Arten der Uferfluren gebildet. Im Sommer überziehen Schleier der Zaun-Winde (*Calystegia sepium*) diesen Bereich.

07102, Laubgebüsche frischer Standorte

Nur an wenigen Stellen und meist kleinflächig wurden Laubgebüsche frischer Standorte (07102) erfasst. Eine derartige Fläche wurde im äußersten Südosten des Untersuchungsgebietes von der Untersuchungsgebietsgrenze angeschnitten. Es handelt sich hier um ein Gebüsch aus Hunds-Rose (*Rosa canina*) mit Eschen-Ahorn (*Acer negundo*). Die Fläche ist von Hopfen (*Humulus lupulus*) durchzogen. Eine weitere Fläche liegt im Nordwesten des WVS-Geländes. Sind überwiegend heimische Arten vorhanden, wie im Westen des Gärtnergeländes, lautet der Biotopcode 071021.

Eine weitere kleine Fläche liegt südlich der Schleuse unmittelbar an der Brücke der Kraukauer Straße. Sie besteht hauptsächlich aus nicht heimischen Arten (071022): Robinie (*Robinia pseudoacacia*), Weiße Schneebeere (*Symphoricarpos albus*) mit Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*). Die Krautschicht dieser Sukzessionsfläche des Siedlungsbereichs ist ebenfalls heterogen mit Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Kanadischer Goldrute (*Solidago canadensis*), Weißem Labkraut (*Galium mollugo*) und Kletten-Labkraut (*Galium aparine*).

Die dritte Fläche dieser Art wurde im Norden des WSV-Geländes erfasst, wo sie verzahnt ist mit Staudenfluren frischer Standorte (05142, s. o.). Die Gehölze hier sind vielfältig mit Silber-Pappel (*Populus alba*), Hybrid-Pappel (*Populus x canadensis*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Sommer-Linde (*Tilia platyphyllos*) und Steinweichsel (*Prunus mahaleb*).

07130, Hecken und Windschutzstreifen

Verschiedentlich sind im Untersuchungsgebiet Hecken bzw. linienförmige Gehölze angepflanzt worden. Ohne eine Überschirmung von Bäumen (07131) sind zwei Flächen vorhanden. Eine geschlossene Fläche mit heimischen Gehölzen (071311) wächst nördlich des oberen Vorhafens zwischen den dortigen Gartenflächen und dem Schleusengrünland. Neben den heimischen Arten Gewöhnliche Hasel (*Corylus avellana*), Artengruppe Brombeere (*Rubus sect. Rubus*) und Hopfen (*Humulus lupulus*) kommen als Siedlung Gehölze auch Gewöhnlicher Flieder (*Syringa vulgaris*) und Weiße Schneebeere (*Symphoricarpos albus*) vor.

Eine weitere Fläche ohne Überschirmungen wächst auf dem südlich verlaufenden Parallelwerk des unteren Schleusenvorhafens im westlichen Abschnitt. Hier dominieren die nicht heimischen Arten (071313): Eschen-Ahorn (*Acer negundo*), Robinie (*Robinia pseudoacacia*), Schmalblättrige Ölweide (*Elaeagnus angustifolia*), Hybrid-Pappel (*Populus x canadensis*) und Silber-Pappel (*Populus alba*). Als heimische Gehölze sind Fahl-Weide (*Salix x rubens*), Hunds-Rose (*Rosa canina*) und Rote Johannisbeere (*Ribes rubrum*) vorhanden. Bei letztgenannter Art kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass es sich um einen Gartenflüchtling handelt. Der Unterwuchs wird von Arten der Staudenfluren gebildet.

Der überwiegende Anteil der Hecken im Untersuchungsgebiet wird von Bäumen überschirmt (07132). Geschlossene Bestände mit überwiegend heimischen Arten (071321) kommen beiderseits beider Vorhäfen mit wenigstens geringen Flächenanteilen vor. Die Baumschicht ist meist heterogen in den verschiedenen Flächen. Südlich und nördlich des unteren Vorhafens gibt es Bereiche mit älteren Stiel-Eichen (*Quercus robur*) und Fahl-Weiden (*Salix x rubens*) bzw. Sommer-Linden (*Tilia platyphyllos*). An frischen bis feuchten Standorten, wie sie beispielsweise südlich des unteren Vorhafens bestehen, wurden auch Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und Fahl-Weide (*Salix x rubens*) als Baumarten festgestellt. Relativ artenreich ist eine Fläche auf dem Parallelwerk im Norden des oberen Schleusenvorhafens. Mit geringen Anteilen kommen in diesem Biototyp auch nicht heimische Arten

vor, wie Rot-Eiche (*Quercus rubra*), Eschen-Ahorn (*Acer negundo*) oder Weiße Schneebeere (*Symphoricarpos albus*).

Diese Arten dominieren zusammen mit der Robinie (*Robinia pseudoacacia*) die geschlossenen, von Bäumen überschirmten Bestände überwiegend nicht heimischer Arten (071323). Vielfach ist auch der Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*) den Beständen beigemischt. Sie wurden ausschließlich nördlich der Havel aufgenommen, am unteren Schleusenvorhafen (hier kommt auch die Rot-Esche (*Fraxinus pennsylvanica*) vor), nördlich der Schleuse am Übergang zum Siedlungsbereich und am Sportboothafen Havel Marin. Die letztgenannte Fläche ist eine Hecke aus Abendländischem Lebensbaum (*Thuja occidentalis*).

Der Unterwuchs der Hecken und Windschutzstreifen ist vielfältig und entspricht meist dem der Staudenfluren frischer Standorte (05142). Die Flächen an der Kanalböschung sind vielfach verzahnt mit gewässerbegleitenden Hochstaudenfluren (051411).

07140, Alleen und Baumreihen

Eine überwiegend geschlossene Linden-Allee aus heimischen Baumarten (071411) wurde im Siedlungsbereich an der Alten Krakauer Straße aufgenommen. Vermutlich gehören die Linden in den Formenschwarm des Hybriden der beiden Arten Sommer- und Winter-Linde (*Tilia platyphyllos* et *cordata*) mit dem Namen Holländische Linde (*Tilia x vulgaris*). Der Unterwuchs der Fläche ist nur schwach entwickelt, da der Bereich als Fußweg genutzt wird. Es dominieren Arten der Trittrasen und ruderalen Staudenfluren.

Mehr oder weniger geschlossene Baumreihen aus heimischen Arten (071421) wurden beiderseits der Schleuse und im äußersten Nordwesten des Untersuchungsgebietes erfasst. Eine Fläche mittleren Alters (071421) liegt auf dem WSV-Gelände nördlich der Schleuse. Die südlich der Schleuse liegende Baumreihe ist bemerkenswert, weil hier die Bäume einen Bruthöhendurchmesser von bis zu 110 cm erreichen. Dominant ist hier die Stiel-Eiche (*Quercus robur*), aber auch Rot-Eiche (*Quercus rubra*) und Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*) kommen vor. Der Unterwuchs wird von Scherrasen auf dem Schleusengrundstück gebildet. Nördlich der Schleuse ist auf dem Gelände der WSV eine kurze Baumreihe aus Winter-Linde (*Tilia cordata*) vorhanden. Im äußersten Nordwesten des Gebietes ist eine weitere Baumreihe mit Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*) von der Gebietsgrenze angeschnitten.

Teilweise lückige Baumreihen mit überwiegend heimischen Arten (071422) wurden auf der Südseite entlang des oberen Vorhafens, im Bereich der dortigen Kleingartenanlagen und nördlich der Schleuse auf dem WSV-Gelände kartiert. Südlich des oberen Vorhafens wurden vor allem Sommer- und Winter-Linde (*Tilia platyphyllos* et *cordata*) vorgefunden. Nach Westen hin sind weitere Arten beigemischt wie Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*) und Silber-Linde (*Tilia tomentosa*). Im Bereich der Kleingartenanlage kommt eine Baumreihe aus Hängebirken (*Betula pendula*) mit Rosskastanien (*Aesculus hippocastanum*) vor. Auf dem WSV-Gelände sind beispielsweise im Bereich des Parkplatzes junge Baumreihen vorhanden (0714223). Hier kommen sowohl Eberesche (*Sorbus aucuparia*) als auch Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*) vor. Der Unterwuchs wird von den Rasenflächen gebildet. Eine etwas ältere Reihe aus Spitz-Ahorn wächst etwas weiter westlich zwischen Vorhafen und nördlich liegendem Hafenbecken. Im ruderalen Unterwuchs ist hier das Auftreten des Knöllchen-Steinbrechs (*Saxifraga granulata*), einer besonders geschützten Pflanze und Art der brandenburgischen Vorwarnliste der Roten Liste bemerkenswert.

Mehr oder minder geschlossene Baumreihen mit nicht heimischen Arten (071423) sind stellenweise im Siedlungsbereich und dem Sportboothafen „Havel Marin“ kleinflächig aufgenommen worden. Maßgebliche Arten sind Hybrid-Pappel (*Populus x canadensis*) und Robinie (*Robinia pseudoacacia*). Eine heterogene lückige Baumreihe mit nicht heimischen Arten (071424) wurde im Nordwesten des WSV-Geländes in Hafennähe aufgenommen. Folgende Arten kommen vor: Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Rot-Esche (*Fraxinus pennsylvanica*), Steinweichsel (*Prunus mahaleb*), Fahl-Weide (*Salix x rubens*) und Urweltmammutbaum (*Metasequoia glyptostroboides*).

07150, Solitäräume und Baumgruppen

Als markanter Solitärbaum (071512) wurde eine auf einem Parkplatz an der Knapenhavel eine Bastard-Platane (*Platanus x hispanica*) mit einem Brusthöhendurchmesser von ca. 120 cm aufgenommen. Weitere Einzelbäume und Baumgruppen heimischer Arten (071521) sind zerstreut im Untersuchungsgebiet außerhalb der geschlossenen Gehölzbestände aufgenommen worden. Sie liegen sämtlich im Gebietsteil nördlich der Havel. Einzelbäume und Baumgruppen nicht heimischer Arten (071522) wurden ausschließlich im Nordwesten des Gebietes und am Sportboothafen „Havel Marin“ erfasst. An der Nordwestspitze des unteren Vorhafens wurde eine Robiniengruppe (*Robinia pseudoacacia*) aufgenommen. Im äußersten Nordwesten und am Sportboothafen „Havel Marin“ stehen Trauerweiden (*Salix x sepulcralis*).

07170, Flächige Obstbestände

Zwischen der Krakauer Landstraße und dem Sportboothafen „Havel Marin“ ist eine Obstbaumfläche erfasst worden, die teilweise Grünlandcharakter besitzt, teilweise jedoch auch als Gartenfläche genutzt wird (07172). Auf der Fläche sind hauptsächlich Apfelbäume (*Malus domestica*) gepflanzt worden. Walnuss (*Juglans regia*) ist auch vorhanden. Der Unterwuchs ist teilweise grünlandartig.

07190, Standorttypischer Gehölzsaum an Gewässern

Am Nordufer der Havel zwischen dem Sportboothafen „Havel Marin“ und den Auenwaldflächen im Nordosten sowie im Südosten im Bereich des Abzweigs des Brandenburger Stadtkanals sind naturnahe Gehölze in den Uferbereichen vorhanden, die als Standorttypischer Gehölzsaum an Gewässern zu charakterisieren sind. Die typischen flussbegleitenden Baumarten kommen als mehr oder minder schmaler Gehölzsaum vor. Häufige Baumarten sind Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Fahl-Weide (*Salix x rubens*), Bruch-Weide (*Salix fragilis*) und Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*). Der Unterwuchs entspricht meist den Uferstaudenfluren (051411, siehe oben). An höher gelegenen Bereichen kommen Arten der Ruderalfluren vor, z. B. Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Wehrlose Trespe (*Bromus inermis*), Gewöhnliche Nelkenwurz (*Geum urbanum*) oder Kriechende Quecke (*Elymus repens*).

5.5.3.6 Wälder und Forste (08)

08100, Moor- und Bruchwälder

Ein großer Teil der Waldflächen im Südosten des Untersuchungsgebietes stockt auf ehemaligen Auenwaldflächen der Havel. Aufgrund der Flussregulierung ist eine Überschwemmung der Flächen jedoch kaum mehr zu erwarten. Teilbereiche des Waldes, in denen die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) dominiert und eine undifferenzierte Krautschicht von meist feuchtetoleranten Nitrophyten vorherrscht, ist als undifferenzierter Erlen-Sumpfwald (08103) erfasst worden, der jedoch dem Großseggen-Schwarzerlenwald (081034) nahe steht. Aufgrund der standörtlichen Nähe zu den Auenwäldern ist dieser Bereich zusammen mit den umgebenden Auenwäldern als FFH-Lebensraumtyp *91E0 eingestuft worden.

Neben der Schwarz-Erle kommen folgende Baumarten vor: Fahl-Weide (*Salix x rubens*), Silber-Weide (*Salix alba*) und Grau-Weide (*Salix cinerea*). In der Strauchschicht sind auch Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna*) und Kratzbeere (*Rubus caesius*) häufig. In der Krautschicht kommen neben Röhrichtarten wie Schilfrohr (*Phragmites australis*) und Wasserschwaden (*Glyceria maxima*) auch Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Ufer-Segge (*Carex riparia*), Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Sumpf-Gänsedistel (*Sonchus palustris*) und Große Brennnessel (*Urtica dioica*) vor. Als seltene Art der Roten Liste wurde stellenweise der Sumpffarn (*Thelypteris palustris*), als besonders geschützte Pflanze die Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) erfasst.

08110, Erlen-Eschen-Wälder

Der Auenwald an der Havel ist grundsätzlich strukturreich und vielfältig, durch die Flussregulierung jedoch in seiner Hydrodynamik stark eingeschränkt. Dominierende Baumarten im Untersuchungsgebiet sind Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*), daneben kommt Fahl-Weide (*Salix x rubens*) vor. Vielfach ist eine reiche Strauchschicht in den Waldbereichen ausgebildet, in denen auch die Arten der Baumschicht sowie Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna*) vertreten sind. In Randbereichen zu höheren Geländelagen kommt auch Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) vor. Die Krautschicht deutet auf nährstoffreiche Standortbedingungen hin. Damit zählen die Bestände zum Giersch-Eschenwald (08112).

In der Krautschicht dominieren Arten der Auenwälder. Nassere Standorte werden von Schilfrohr (*Phragmites australis*) oder Seggen besiedelt, wie Sumpf-Segge (*C. acutiformis*) und Ufer-Segge (*C. riparia*) oder auch von Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*). Typisch für Auenwälder sind Nitrophyten wie Giersch (*Aegopodium podagraria*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*) und Große Brennnessel (*Urtica dioica*). Auf etwas weniger feuchten Standorten wachsen Efeu (*Hedera helix*), Schöllkraut (*Chelidonium majus*) und Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*). Derartige Auenwaldflächen sind vor allem im Nordosten des Untersuchungsgebietes auf sekundären ehemaligen Feuchtwiesen entstanden.

08120, Pappel-Weiden-Weichholzauenwälder

Im Untersuchungsgebiet kommen sowohl Silber-Weiden (*Salix alba*) als auch Fahl-Weiden (*Salix x rubens*) als Hybrid von Silber- und Bruch-Weide (*Salix fragilis*) vor. Die Merkmale der Fahl-Weiden entsprechen sowohl denen der Silber- als auch der Bruch-Weide mit un-

terschiedlicher Ausprägung. Der von Silber- und Fahlweiden bestimmte Auenwald im Untersuchungsgebiet wurde daher insgesamt dem Biotoptyp des Fahlweiden-Auenwaldes (08122) zugeordnet, wie er für den Unterlauf der Havel typisch ist (LUG 2007).

Derartige Waldflächen wurden am Südufer der Havel östlich der Knapenhavel und im Nordosten des Untersuchungsgebietes nachgewiesen. In der Baumschicht kommen auch Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*), Gewöhnliche Eschen (*Fraxinus excelsior*), Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*) und auf trockeneren Bereichen auf der nordöstlichen Fläche Robinien (*Robinia pseudoacacia*) vor. In diesem Teilbereich stehen auch einige Hybrid-Pappeln (*Populus x canadensis*). Grau-Weiden (*Salix cinerea*) sind als Sukzessionsgehölze auf ehemaligen Lichtungen verbreitet. In der Strauchschicht kommen ansonsten die Gehölze der Baumschicht als Verjüngung vor, daneben aber auch Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) und Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna*).

Die Krautschicht ist vergleichbar zu derjenigen der Erlen-Eschen-Wälder (s. o.). Fleckenhaft kommt auch der gefährdete Sumpffarn (*Thelypteris palustris*) und stellenweise die besonders geschützte Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) vor.

08280, Vorwälder

Ausschließlich auf einer Industriebrachefläche im Nordosten des Untersuchungsgebietes hat sich ein Pionierwald entwickelt, der als sonstiger Vorwald frischer Standorte (082828) eingestuft wurde. Dominant sind Hängebirke (*Betula pendula*) und Eschen-Ahorn (*Acer negundo*). Daneben sind Walnuss (*Juglans regia*) und Robinie (*Robinia pseudoacacia*) vorhanden. Die Fläche ist eng verzahnt mit nitrophytischen Staudenfluren (siehe 05142). Auf der Fläche sind Gebäuderuinen vorhanden.

08290, Naturnahe Laubwälder mit heimischen Baumarten

Im Waldbereich südlich der Havel zwischen der Knapenhavel und der Abzweigung des Brandenburger Stadtkanals wurden Wälder mit unterschiedlichen Baumarten auf trockeneren, etwas höher liegenden, nährstoffreichen Standorten erfasst (08292). Häufig sind in der Baumschicht Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Winter-Linde (*Tilia cordata*) und Hänge-Birke (*Betula pendula*), daneben kommen auch Hybrid-Pappel (*Populus x canadensis*) und Berg-Ulme (*Ulmus glabra*) vor. In der Strauchschicht wachsen Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Hunds-Rose (*Rosa canina*) und Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna*). Die Krautschicht wird bestimmt von Großer Brennnessel (*Urtica dioica*), Gewöhnliche Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Stinkendem Storchenschnabel (*Geranium robertianum*), Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*) und Japanischem Klettenkerbel (*Torilis japonica*). Auf der westlich gelegenen Teilfläche bilden Aufrechtes Glaskraut (*Parietaria officinalis*) und der gefährdete Straußenfarn (*Matteuccia struthiopteris*) fleckenhafte Bestände.

08300, Laubholzforst

Geschlossene Baumbestände im Siedlungsbereich, die offensichtlich auf Pflanzungen zurückgehen, wurden als Laubholzforste verschlüsselt. Dazu kommt ein Pappelforst im Nordwesten des Untersuchungsgebietes.

08350, Pappelforst

Im Nordwesten des Untersuchungsgebietes stockt am Ende der Landzunge zwischen dem unteren Schleusenvorhafen und dem nördlichen Hafen ein Hybridpappelforst, in dem eine Reiherkolonie brütet. Nebenbaumarten sind Fahl-Weide (*Salix x rubens*), Robinie (*Robinia pseudoacacia*) und Eschen-Ahorn (*Acer negundo*). In der Strauchschicht kommen auch Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*) und Vogel-Kirsche (*Prunus avium*) neben Siedlungsgehölzen wie Gewöhnlicher Flieder (*Syringa vulgaris*) vor. Die Krautschicht wird von nitrophytischen Staudenfluren gebildet (siehe 05142).

08380, Laubholzforst sonstiger Laubholzarten

Sekundäre Waldflächen im Siedlungsbereich werden vielfach von Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*) dominiert. Derartige Flächen sind an den südlichen Böschungen zur Brückenauffahrt der Krakauer Straße verbreitet und kommen südlich des unteren Vorhafens auf dem Schleusengelände vor. Weitere Baumarten sind Stiel-Eiche (*Quercus robur*), stellenweise Silber-Weide (*Salix alba*), Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*) und Sommer-Linde (*Tilia platyphyllos*). Als Strauchart ist die Weiße Schneebeere (*Symphoricarpos albus*) nicht selten. Den Unterwuchs bilden meist nitrophytische Arten, wie sie auch in den Staudenfluren vorkommen. Als Waldarten wurden Efeu (*Hedera helix*), Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*) und Maiglöckchen (*Convallaria majalis*) erfasst.

08390, Mischforst mit mehreren Laubholzarten in etwa gleichen Anteilen

Mit einer ähnlichen Zusammensetzung wie der Laubholzforst sonstiger Laubholzarten nur ohne dominierende Baumart sind weitere Waldbestände im Gebiet vorhanden. Diese kommen an den nördlichen Böschungen der Brückenauffahrt der Krakauer Straße sowie im Bereich einer Kleingartenanlage an der Knapenhavel vor.

5.5.3.7 Biotop der Grün- und Freiflächen (10)

10110, Gärten und Gartenbrachen, Grabeland

Aufgrund der Lage der Schleuse Brandenburg im städtischen Raum von Brandenburg wurden im Rahmen der Biotopkartierung größere Bereiche mit Gärten (10111) erfasst. Diese werden sehr unterschiedlich genutzt, für Freizeitaktivitäten oder Gemüseanbau. Stellenweise sind kleine Obstbaumbestände oder Ziergehölze vorhanden. Viele Gartenbereiche weisen kleine Hütten auf. Die Vegetation ist durchweg anthropogen geprägt.

Eine Fläche mit Grabeland (10112), die selbst während der Begehungen nicht betreten werden konnte, wurde 2027 östlich des Sportboothafens „Havel Marin“ erfasst. Anscheinend liegt diese Fläche nun brach und ist als Gartenbrache (10113) einzustufen. Eine weitere Gartenbrache ist aufgrund der nicht mehr stattfindenden Nutzung im Bereich westlich der Alten Krakauer Straße und des Krakauer Weges entstanden.

10150, Kleingartenanlage

Vor allem im Süden des Untersuchungsgebietes, insbesondere zwischen Schoners Wehr und der Knapenhavel, sind größere Bereiche mit Kleingartenanlagen erfasst worden. Eine Kleingartenanlage südwestlich der Schleuse ist brach gefallen. Neben den Pflanzen der

Siedlungsbereiche dehnen sich hier die nitrophytischen Staudenfluren aus (siehe 05142). In vielen Kleingartenanlagen sind Hütten vorhanden, die jedoch nicht im Einzelnen auskartiert wurden.

10170, Offene Sport- und Erholungsanlagen

Auf dem WSV-Gelände östlich des Parkplatzes wurde ein Sportplatz (10171) mit artenarmem Scherrasen (siehe 05162) erfasst. Weitere, meist kleinflächige Freizeitflächen (10170) liegen am rechten Havelufer zwischen dem Sportboothafen „Havel Marin“ und der Wochenendhausbebauung Luisenhof im Nordosten des Gebietes.

10180, Campingplätze

Im äußersten Nordwesten des Untersuchungsgebietes ist der dortige Campingplatz von der Gebietsgrenze angeschnitten. Es handelt sich um einen Campingplatz weitgehend ohne Gehölze (10181). Der Unterwuchs wird von artenarmem Scherrasen (siehe 05162) gebildet.

10250, Wochenend- und Ferienhausbebauung, Ferienlager

Auf dem zum Sportboothafen gehörenden Gelände ist eine kleine Ferienhaussiedlung ohne Bäume (102501) vorhanden, die überwiegend versiegelt ist und nur kleine, gärtnerisch gestaltete Bereiche aufweist. Im Nordosten des Untersuchungsgebietes ist mit dem Luisenhof eine weitere Fläche vorhanden. Einige Grundstücke hier sind möglicherweise dauerhaft bewohnt.

10270, Gärtnerisch gestaltete Freiflächen

Verschiedentlich wurden gärtnerisch gestaltete Freiflächen erfasst. Am Sportboothafen „Havel Marin“ kommen Anpflanzungen von Bodendeckern (10271), Anpflanzungen von Rosen (10274) und Anpflanzungen von Stauden (10276) vor.

Anpflanzungen von Sträuchern (10272) kommen verschiedentlich im Siedlungsbereich vor. Im äußersten Nordwesten und nördlich des WSV-Geländes sind derartige Anpflanzungen mit Bäumen (102722) vorhanden.

Im Bereich des WSV-Geländes sowie nordöstlich des Schleusengeländes am Rande von Gartenflächen sind Hecken mit Formschnitt (10273) vorhanden.

5.5.3.8 Sonderbiotope (11), Bebaute Gebiete, Verkehrsanlagen und Sonderflächen (12)

11160, Steinhaufen und -wälle

Die Uferschüttungen der Havel und ihrer Nebengewässer sind überwiegend durch Schüttungen aus Wasserbausteinen befestigt. Diese kommen meist in unbeschatteter Lage (11161) und nur selten in beschatteter Lage (11162) vor. In der Regel sind auf den Flächen Uferfluren (051411) mehr oder minder fragmentarisch vorhanden.

Ein kleines Zwischenlager aus Wasserbausteinen liegt im äußersten Nordosten innerhalb des Untersuchungsgebietes. Dieser Bereich ist vegetationslos.

11250, Baumschulen, Erwerbsgartenbau

Derartige Flächen liegen im Nordosten randlich im Untersuchungsgebiet zwischen dem Sportboothafen und der Siedlung Luisenhof. Die Flächen im Untersuchungsgebiet sind überwiegend mit Gewächshäusern bebaut.

12240, Zeilenbebauung

Diese Form der Bebauung in Form von Häuserzeilen ist nur in verkürzter oder abgewandelter Form im städtischen Bereich des Untersuchungsgebietes vorhanden. Eine Fläche südlich der Schleuse weist einen Parkbaumbestand auf (12241).

12260, Einzel- und Reihenhausbauung

In weiten Bereichen der Bebauung im städtischen Bereich des Untersuchungsgebietes ist eine Einzelhausbebauung vorhanden. Meist sind die Häuser von den zugehörigen Gärten umgeben. Südlich der Schleuse ist eine Einzelhausbebauung mit Ziergärten (12261) entwickelt.

12270, Villenbebauung

Südlich der Schleuse und westlich der Krakauer Straße steht ein älteres Villengebäude mit verhältnismäßig kleiner, parkartiger Gartenanlage (12271).

12300, Industrie-, Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsflächen, Gemeinbedarfsflächen

Anderweitig nicht zuzuordnende Gebäude wurden dieser Kategorie zugeordnet. Dazu gehören mehrere Gebäude auf dem Gelände der WSV, Garagenanlagen nördlich der Schleuse im städtischen Bebauungsbereich, größere Gartenhäuser, Garagen und sonstige Nebengebäude in größeren, zusammenhängenden Gartenbereichen sowie eine alte Hofanlage am Luisenhof im Nordosten des Untersuchungsgebietes.

Flächen und Gebäude der WSV wurden als Industrie-, Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsflächen (in Betrieb) (12310) spezifiziert. Zu dieser Kategorie gehören auch Betriebsgebäude südlich der Schleuse sowie Gebäude an den Sportboothäfen „Havel Marin“ und an Schoners Wehr.

Zwischen Sportboothafen „Havel Marin“ und Luisenhof stehen Gebäude, die als Industrie und Gewerbebebrache (12320) charakterisiert sind.

12500, Ver- und Entsorgungsanlagen

Gebäude mit der Funktion von Ver- und Entsorgungsanlagen wurden kleinflächig auf dem Gelände der WSV sowie in Form des stillgelegten Kraftwerks (12520) zwischen Sportboothafen „Havel Marin“ und Luisenhof einschließlich dortiger Fernwärmeleitungen kartiert.

12600, Verkehrsflächen

Folgende Verkehrsflächen wurden innerhalb des Untersuchungsgebietes erfasst:

- 12611, Pflasterstraßen, Alte Krakauer Straße und Mötzower Landstraße
- 12612, Straßen mit Asphalt oder Betondecken, Krakauer Straße mit der Brücke über die Schleuse
- 12641, Nicht versiegelte Parkplätze kommen im Bereich des WSV-Geländes, am Sportboothafen Schoners Wehr und im städtischen Bebauungsbereich vor.
- 12642, Ein teilversiegelter Parkplatz wurde am Sportboothafen Schoners Wehr erfasst.
- 12643, Versiegelte Parkplätze liegen auf dem WSV-Gelände, an der nördlichen Krakauer Straße und am Sportboothafen „Havel Marin“.
- 12651, Unbefestigte Wege sind im Bereich der Schleuse und übrigen Flächen stellenweise vorhanden.
- 12652, Wege mit wasserdurchlässiger Befestigung sind unter anderem als Betriebswege entlang der Ufer der Vorhäfen verbreitet.
- 12653, Teilversiegelte Wege und sonstige Flächen mit Pflaster sind im Bereich des WSV-Geländes verbreitet, kommen teilweise entlang der Schleuse und Vorhäfen sowie selten im übrigen Gebiet vor.
- 12654, Versiegelte Wege sind im Gebiet verbreitet, es gehören u. a. Flächen auf dem WSV-Gelände, Wege zu den Dalben sowie Fuß- und Radwege entlang der Krakauer Straße dazu.
- 12655, Stege wurden von Privatgrundstücken an der Niederhavel und südlich der Siedlung Luisenhof erfasst.

12680, Hafen- und Schleusenanlagen, Anlegestege (inkl. Sportbootanlagen)

Die Schleuse Brandenburg, die Sportbootanlagen im Gebiet sowie Ufermauern und Anleger in den Schleusenvorhäfen wurden diesem Biotoptyp zugeordnet. Es handelt sich in der Regel um vollständig versiegelte Bereiche.

12730, Baustellen

Zwischen Mötzower Landstraße und Krakauer Landstraße ist hinter einem Haus eine Baustelle zum Umbau des Gebäudes eingerichtet worden. Diese war zum Zeitpunkt der Begehung im Jahr 2024 nahezu vegetationslos.

12740, Lagerflächen

Die Lagerflächen im Gebiet weisen meist eine wassergebundene Decke auf, teilweise sind sie unversiegelt. Derartige Flächen finden sich beiderseits des unteren Schleusenvorhafens, auf dem WSV-Gelände, am Sportboothafen Schoners Wehr, im Bereich der Industriebrachflächen zwischen Sportboothafen „Havel Marin“ und Luisenhof sowie am Luisenhof selbst.

12800, Sonderbauformen der Bauflächen

Zwischen dem Sportboothafen „Havel Marin“ im Osten und einer Gartenanlage ist eine größere Abgrenzungsmauer dementsprechend erfasst worden. Östlich dieser Sportbootanlage sind auf einem Industriebrachgelände mehrere verfallene Gebäude als Ruinen (12831) erfasst worden.

5.5.3.9 Statistik der Biotoptypen, Gefährdung und Schutz

Die nachfolgende Tabelle 50 listet die Biotopflächen, wie sie sich im Jahr 2024 zeigten, nach den Hauptcodes mit ihrer jeweiligen Gesamtfläche auf. Sie stellt sowohl die gefährdeten (nach LUGV 2011 sowie FINCK et al. 2017) als auch die geschützten Biotoptypen dar. Ein Teil der Biotoptypen innerhalb des Untersuchungsgebietes fällt unter den gesetzlichen Schutz des § 30 BNatSchG und der §§ 17 und 18 BbgNatSchAG. Zudem wird die Einstufung als FFH-Lebensraumtyp genannt. Ist diese Zuordnung von bestimmten Biotopausprägungen abhängig, so sind der FFH-Code oder der Gefährdungsgrad in Klammern gesetzt. Biotoptypen im Nebencode werden ohne Flächenangabe aufgeführt. Stärker differenzierte Biotoptypen sind teilweise auf der Ebene der 5-ziffrigen Codes zusammengefasst. Gefährdung, Schutz und FFH-Einstufung werden bei der Bewertung der Biotoptypen und –flächen berücksichtigt.

Tabelle 50 Gesamtliste der Biotoptypen 2024

Code: Biotoptypenliste nach LUGV (2011). Alle nicht genannten weiteren Differenzierungen der jeweiligen Biotoptypen sind eingeschlossen.

* - nur im Nebencode verwendet

RL D: Gefährdungskategorien der Roten Liste Deutschlands nach FINCK et al. (2017), angegeben ist die regionale Langfristgefährdung für das nordöstliche Tiefland

RL BB: Gefährdungskategorien der Biotoptypenliste nach LUGV (2011):

0 = vollständig vernichtet, **1** = von vollständiger Vernichtung bedroht (extrem gefährdet),

2 = stark gefährdet, **3** = gefährdet, **R** = wegen Seltenheit gefährdet (enge geografische Restriktion), **V** = Vorwarnliste (im Rückgang)

§ Schutz nach § 30 BNatSchG in Verbindung mit § 18 BbgNatSchAG

§§ Schutz nach § 29 BNatSchG in Verbindung mit § 17 BbgNatSchAG (Alleen)

(§) Schutz bestimmter Ausprägungen oder Mindestgrößen des Biotoptyps

FFH: Lebensraumtyp nach Anhang I der FFH-RL; Werte in Klammern bedeuten, dass nur bestimmte Ausprägungen der Biotope in den Lebensraumtyp gehören.

Code	Biotoptyp	RL BB	RL D	Schu tz	FFH- LRT	Fläche [ha]
01121	Flüsse und Ströme, naturnah, flachuferig mit Ufervegetation	2	2	§	3260	4,15
01123	Flüsse und Ströme, vollständig begradigt oder kanalisiert					19,88
0113421	Gräben, weitgehend oder vollständig verbaut, beschattet, ständig wasserführend					0,01
01140	Kanäle, Hafenbecken, hier Schleuse					2,78
01201	Tausendblatt-Teichrosengesellschaft			§		0,25
012111	Schilfröhricht	V	3	§		<0,01
021032	Polytrophe Flusseen					3,38
02122	Perennierendes Kleingewässer, naturnah, beschattet	3	2	§	3150	0,13

Code	Biotoptyp	RL BB	RL D	Schu tz	FFH- LRT	Fläche [ha]
03190	Sonstige vegetationsfreie und -arme Flächen, hier Flächen mit Gänsebeweidung					0,05
03249	Sonstige ruderale Staudenfluren					0,28
03341	Schilf-Landröhricht auf Sekundärstandorten		3	§		<0,01
03410	Ansaaten mit einem geringen Anteil sukzessiv eingedrungener Arten					0,06
04511	Schilfröhricht eutropher bis polytropher Moore und Sümpfe	3	3	§		0,73
04530	Seggenriede mit überwiegend rasig wachsenden Großseggen	3	3	§		0,03
05107*	Feuchte bis nasse Trittrasen	3				-
051121	Frischwiesen, artenreiche Ausprägung	2	2			0,06
051122	Frischwiesen, verarmte Ausprägung	3	3			0,06
05113	Ruderalen Wiesen					0,19
05121	Sandtrockenrasen	2-3	2	§		0,25
051411	Gewässerbegleitende Hochstaudenfluren	(3)	(2)	(§)	(6430)	0,42
051413	Brennnesselfluren feuchter bis nasser Standorte					0,77
051419	Sonstige Hochstaudenfluren feuchter bis nasser Standorte		2			0,20
05142	Staudenfluren frischer, nährstoffreicher Standorte					0,08
051521	Intensivgrasland feuchter Standorte					0,24
051522	Intensivgrasland frischer Standorte					0,43
05161	Artenreicher Zier-/Parkrasen					0,71
051612	Artenreicher Zier-/Parkrasen mit locker stehenden Bäumen					0,49
05162	Artenarmer Zier-/Parkrasen					0,05
051622	Artenarmer Zier-/Parkrasen mit locker stehenden Bäumen					0,09
05170	Trittrasen					0,08
071011	Strauchweidengebüsche auf feuchten Standorten	3	3	§		0,56
071012	Strauchweidengebüsche der Flussauen	2	2	§		0,01
071013	Weidengebüsche gestörter anthropogener Standorte					0,02
07102	Laubgebüsch frischer Standorte		3			0,02
071021	Laubgebüsch frischer Standorte, überwiegend heimische Arten					0,02
071022	Laubgebüsch frischer Standorte, überwiegend nicht heimische Arten					0,06
071311	Hecken und Windschutzstreifen ohne Überschirmung, geschlossen, überwiegend heimische Gebüsch	3	3			<0,01
071313	Hecken und Windschutzstreifen ohne Überschirmung, geschlossen, überwiegend nicht heimische Gebüsch					0,11
071321	Hecken und Windschutzstreifen von Bäumen überschirmt, geschlossen, überwiegend heimische Gebüsch	3	3			0,14

Code	Biotoptyp	RL BB	RL D	Schu tz	FFH- LRT	Fläche [ha]
071323	Hecken und Windschutzstreifen von Bäumen überschirmt, geschlossen, überwiegend nicht heimische Gebüsche					0,14
071411	Alleen, mehr oder weniger geschlossen und in gesundem Zustand, überwiegend heimische Baumarten	2	3	§§		0,05
071421	Baumreihen, mehr oder weniger geschlossen und in gesundem Zustand, überwiegend heimische Baumarten		3			0,07
0714212	Baumreihen, mehr oder weniger geschlossen und in gesundem Zustand, überwiegend heimische Baumarten, überwiegend mittleres Alter		3			0,01
071422	Baumreihen, lückig oder hoher Anteil an geschädigten Bäumen, überwiegend heimische Baumarten		3			0,14
0714222	Baumreihen, lückig oder hoher Anteil an geschädigten Bäumen, überwiegend heimische Baumarten, überwiegend mittleres Alter		3			0,03
0714223	Baumreihen, lückig oder hoher Anteil an geschädigten Bäumen, überwiegend heimische Baumarten, überwiegend Jungbestände		3			0,01
071423	Baumreihen, mehr oder weniger geschlossen und in gesundem Zustand, überwiegend nicht heimische Baumarten					0,01
071424	Baumreihen, lückig oder hoher Anteil an geschädigten Bäumen, überwiegend nicht heimische Baumarten					0,02
071512	Markanter Solitärbaum, nicht heimische Baumarten					<0,01
071521	Sonstige Solitärbäume, heimische Baumarten		3			0,01
071522	Sonstige Solitärbäume, nicht heimische Baumarten					<0,01
07153*	Einschichtige oder kleine Baumgruppen					-
071532	Einschichtige oder kleine Baumgruppen, nicht heimische Baumarten					0,01
07172	Genutzte Obstbestände mit unterschiedlichem Unterwuchs	3	2	§		0,20
07190	Standorttypischer Gehölzsaum an Gewässern	3	2	§	(*91E0)	0,18
08103	Erlen-Bruchwälder, Erlenwälder	3	2	§	*91E0	2,84
08112	Giersch-Eschenwald		2	§	*91E0	2,18
08122	Fahlweiden-Auenwald	1	2	§	*91E0	2,48
082828	Sonstige Vorwälder frischer Standorte					0,52
08292	Naturnahe Laubwälder mit heimischen Baumarten frischer und/oder reicher Standorte					0,67
08350	Pappelforst					0,41
08380	Laubholzforst sonstiger Laubholzarten mit dominanter Art					0,70
08390	Laubholzforst sonstiger Laubholzarten, mehrere Arten in etwa gleichen Anteilen					0,14
101011	Grünanlagen unter 2 ha					0,10
10111	Gärten					2,22
10113	Gartenbrachen					0,97
10150	Kleingartenanlagen					1,51
10170	Offene Sport- und Erholungsanlagen					0,01

Code	Biotoptyp	RL BB	RL D	Schu tz	FFH- LRT	Fläche [ha]
10171	Sportplätze					0,04
10181	Campingplätze weitgehend ohne Gehölze					0,02
102501	Wochenend- und Ferienhausbebauung, weitgehend ohne Bäume					0,57
10271	Anpflanzung von Bodendeckern					0,01
10272	Anpflanzung von Sträuchern					0,01
10273	Hecke (Formschnitt)					0,04
10274	Anpflanzung von Rosen					0,02
10276	Anpflanzung von Stauden					0,01
11161	Steinhaufen und -wälle, unbeschattet, hier Uferschüttung					0,18
11162	Steinhaufen und -wälle, beschattet, hier Uferschüttung					0,02
11250	Baumschulen, Erwerbsgartenbau					0,28
12240	Zeilenbebauung					0,21
12241	Zeilenbebauung mit Parkbaumbestand					0,14
12260	Einzel- und Reihenhausbauung					0,19
12261	Einzel- und Reihenhausbauung mit Ziergärten					0,24
12271	Alte Villenbebauung mit parkartiger Gartenanlage					0,14
12300	Industrie-, Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsflächen, Gemeinbedarfsflächen					0,30
12310	Industrie-, Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsflächen (in Betrieb)					0,54
12320	Industrie- und Gewerbebrache					0,10
12500	Ver- und Entsorgungsanlagen					0,01
12520	Kraftwerke					0,09
12611	Pflasterstraßen					0,15
12612	Straßen mit Asphalt und Betondecken					0,24
12641	Parkplätze nicht versiegelt					0,14
12642	Parkplätze teilversiegelt					0,05
12643	Parkplätze versiegelt					0,31
12651	Unbefestigter Weg		3			0,15
12652	Weg mit wasserdurchlässiger Befestigung					0,55
12653	Teilversiegelter Weg (inkl. Pflaster)					0,48
12654	Versiegelter Weg					1,43
12655	Steg (über Land oder Wasser)					<0,01
12680	Hafen- und Schleusenanlagen, Anlegestege (inkl. Sportbootanlagen)					0,69
12730	Baustelle					0,02
12740	Lagerflächen					1,95
12800	Sonderformen der Bauflächen					0,01
12831	Ruinen					0,11

Gefährdete Biotoptypen

Aufgrund ihrer Seltenheit in Brandenburg sind einige Biotoptypen als gefährdet eingestuft. Die Einstufung in die Rote Liste dokumentiert die Biotoptypenliste (LUGV 2011). Ein Teil der Biotope ist deutschlandweit als gefährdet anzusehen (FINCK et al. 2017). Tabelle 50 stellt sowohl die gefährdeten als auch die geschützten Biotoptypen dar. Zudem wird die Einstufung als FFH-Lebensraumtyp genannt. Ist diese Zuordnung von bestimmten Biotopausprägungen abhängig, so sind der FFH-Code oder der Gefährdungsgrad in Klammern gesetzt.

Als höchster Gefährdungsgrad der Roten Liste Brandenburgs kommt im Untersuchungsgebiet die Gefährdungskategorie 1, „vom Aussterben bedroht“ vor. Unter diese Kategorie fällt in der Brandenburger Einstufung ausschließlich der Fahlweiden-Auenwald (08122). Er kommt sowohl südöstlich des oberen Schleusenvorhafens als auch rechts der Havel im Nordosten des Untersuchungsgebietes vor, wobei bezweifelt werden darf, dass es sich hier um dauerhafte Standorte handelt, da durch die Flussregulierung die zu seinem langfristigen Erhalt notwendige Hydrodynamik vermutlich nicht mehr gegeben ist.

Mit größerer Verbreitung sind Biotoptypen mit starker Gefährdung, Kategorie (2) der Roten Liste im Untersuchungsgebiet vorhanden. Bundesweit gehören dazu alle Auen- und Bruchwaldbereiche (08103, 08112, 08122) im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes, der standorttypische Gehölzsaum an Gewässern (07190) und die genutzten Obstbestände (07172). Weiterhin bundesweit stark gefährdet ist die naturnahe Fläche der Sonstige Hochstaudenfluren feuchter bis nasser Standorte (051419) auf einem ehemaligen Feuchtgrünlandbereich im Nordosten des Untersuchungsgebietes, die Fläche der naturnäheren gewässerbegleitenden Hochstaudenfluren (051411) sowie das perennierende Kleingewässer (02122) im Nordosten des Untersuchungsgebietes.

Sowohl bundesweit als auch im Land Brandenburg stark gefährdet sind die Strauchweidengebüsche der Flussauen (071012), wie sie im Ostteil des Untersuchungsgebietes links der Havel kleinflächig erfasst wurden. Ebenfalls dementsprechend kategorisiert werden die artenreichen Sandtrockenrasen (05121), die nordöstlich der Schleuse und südlich des unteren Vorhafens erfasst wurden, Frischwiesenbereiche artenreicherer Ausprägung (051121), die auf extensiv gepflegten Grünlandflächen südlich des unteren Schleusenvorhafens kleinflächig erfasst wurden, und die naturnahen flachuferigen Fluss- und Strombereiche (01121), wie sie im Osten des Untersuchungsgebietes auf die Havel und den abzweigenden Brandenburger Stadtkanal zutreffen. Stark gefährdet allein für Brandenburg ist die ältere Allee (071411) in der Alten Krakauer Straße.

Als in Brandenburg und/oder bundesweit „gefährdet“ (3) sind zahlreiche weitere Biotoptypen eingestuft (siehe Tabelle 50). Hierzu gehört bundesweit die kleine Fläche des Schilfröhrichtes (012111) nordöstlich der Schleuse, das für Brandenburg auf der Vorwarnliste steht, das Schilf-Landröhricht (03341) im äußersten Südosten des Untersuchungsgebietes sowie naturnahe Baumreihen einschließlich der Allee an der Alten Krakauer Straße (07141, 07142) und ältere Solitärbäume (071521). Dazu gehören bundesweit aber auch unbefestigte Wege (12651), die im Untersuchungsgebiet nicht selten sind. In Brandenburg gefährdet sind das perennierende Kleingewässer (02122) im Nordosten des Untersuchungsgebietes, der artenarme Sandtrockenrasen (05121) im Grünland im Südosten, die gewässerbegleitende artenreiche Hochstaudenflur (051411) am Brandenburger Stadtkanal, der genutzte Obstbestand (07172) im Norden sowie der Erlenwald südöstlich des oberen Schleusenvorhafens (08103).

Bundes- und landesweit gefährdet sind Schilfröhrichte und Großseggenriede auf Niedermoorstandorten (04511, 04530), die auf Auenstandorten im Ostteil des Gebietes vorkommen, das verarmte Wiesenbiotop (051122) am Luisenhof, das Strauchweidengebüsch feuchter Standorte (071011) im Auenwald südöstlich des oberen Vorhafens sowie Hecken und Windschutzstreifen mit überwiegend heimischen Arten (071311, 071321), die stellenweise beiderseits der Schleusenvorhäfen erfasst wurden.

Geschützte Biotoptypen

Dem gesetzlichen Schutz nach § 30 BNatSchG unterliegen zahlreiche Biotoptypen im Untersuchungsgebiet (siehe Tabelle 50). Dazu gehören die naturnäheren Abschnitte der Havel bzw. des Brandenburger Stadtkanals (01121), wie sie im Osten und Südosten des Untersuchungsgebietes erfasst wurden. Am Brandenburger Stadtkanal, an der Knapenhavel und an einer östlich innerhalb des Untersuchungsgebietes gelegenen Bucht des Kleinen Beetzsees wurden Schwimmblattgesellschaften (01201) erfasst, die ebenfalls gesetzlich geschützt sind. Eine weitere kleinflächige geschützte Biotopfläche wird vom Schilfröhricht (012111) im Norden des oberen Vorhafens gebildet.

Ein perennierendes Kleingewässer (02122) innerhalb eines Auenwaldbereiches im Nordosten des Untersuchungsgebietes gehört zu den nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotoptypen. Möglicherweise handelt es sich hierbei um eine durch den Uferverbau abgeschnittene alte Havelbucht. Im äußersten Südosten wurde ein Schilfröhricht auf einem feuchten Sekundärstandort erfasst, das ebenfalls geschützt ist.

Im Nordosten und im Südosten des Untersuchungsgebietes sind geschützte Flächen mit Schilfröhricht (04511) auf eutrophen Niedermoorstandorten erfasst worden, die möglicherweise zum Teil auf ehemalige Grünlandnutzung zurückgehen. Die Flächen entwickeln sich langfristig zu Auengehölzen weiter. Im Nordosten wächst hier auch ein geschütztes Großseggenried (04530).

Verschiedentlich wurden im Untersuchungsgebiet Bereiche mit geschützten Sandmagerrasen (05121) erfasst. Diese kommen auf Sekundärstandorten im Bereich der Vorhäfen vor, als auch im Südosten in einem Grünlandnutzungsbereich.

Eine naturnahe gewässerbegleitende Hochstaudenflur (051411) wurde im Südosten des Untersuchungsgebietes am Brandenburger Stadtkanal erfasst. Ebenfalls im Osten wurden am südlichen Havelufer kleinflächig geschützte Weidengebüsche der Auen (071012) erfasst. etwas weiter westlich kommen ausgedehnte Weidengebüsche feuchter Standorte (071011) im funktionalen Zusammenhang mit geschützten Auenwaldflächen südlich des oberen Schleusenvorhafens vor.

An Gewässern im Ostteil des Untersuchungsgebietes sind teilweise standorttypische Gehölzsäume erhalten geblieben, die ebenfalls als geschützt gelten. In diesem Bereich sind auch größere Waldflächen auf vor der Flussregulierung vermutlich überschwemmten Auenflächen erhalten geblieben. Es kommen sowohl Waldbereiche mit Bruchwaldcharakter (08103) als auch Auenwälder mit dominanten Gewöhnlichen Eschen (08112) oder Fahl-Weiden (08122) vor.

An der Alten Krakauer Straße wurde eine in Brandenburg nach § 17 BbgNatSchAG geschützte Lindenallee erfasst.

FFH-Lebensraumtypen

Die FFH-Lebensraumtypen innerhalb des Untersuchungsgebietes gehören ausnahmslos zu den gesetzlich geschützten Biotoptypen. Innerhalb des Auenwaldes im Nordosten des Untersuchungsgebietes kommt ein eutrophes Kleingewässer des FFH-LRT 3150 vor, in dem Vielwurzlige Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*) und Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) dominieren.

Die Havel am Ostrand des Untersuchungsgebietes und der Brandenburger Stadtkanal wurden aufgrund ihrer naturnäheren Standortverhältnisse als FFH-LRT 3260 eingestuft. Die Wasserpflanzenvegetation innerhalb des Untersuchungsgebietes ist jedoch artenarm und nur sehr kleinflächig vorhanden. Die Fahrrinne und der Nahbereich der Schleuse sind weitgehend frei von Wasserpflanzen. Es kommen in den Randbereichen vor allem Arten der Stillgewässer wie Große Teichrose (*Nuphar lutea*) oder Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) vor.

Die gewässerbegleitenden Hochstaudenfluren sind Teil des FFH-LRT 6430, wenn sie artenreich und nicht von Gräsern dominiert sind. Dies trifft auf eine Fläche im Untersuchungsgebiet im Osten am Brandenburger Stadtkanal zu.

Die Auenwaldbereiche im Untersuchungsgebiet sind dem prioritären FFH-LRT 91E0* zugeordnet. Eine naturnahe Hydrodynamik ist allerdings aufgrund der Flussregulierung nicht mehr vorhanden. Einbezogen in diesen FFH-LRT sind gewässerbegleitende Gehölzsäume (07190), wie sie am Ostufer des Brandenburger Stadtkanals erfasst wurden, bruchwaldartige Erlen-Wälder (08103), wie sie zwischen Havel und Brandenburger Stadtkanal vorkommen sowie Auenwälder mit Eschen (08112), die ausschließlich auf Sekundärstandorten im Nordosten des Untersuchungsgebietes erfasst wurden und solche mit dominierenden Fahl-Weiden (08122). Die Krautschicht wird meist von allgemein verbreiteten Feuchtezeigern und Nitrophyten geprägt.

Gehölzschutz - Baumschutzverordnung (BaumSchVO BRB)

Für den Bereich der Stadt Brandenburg gibt es eine Baumschutzverordnung (BaumSchVO BRB), die das gesamte Gebiet der kreisfreien Stadt Brandenburg abdeckt. Geschützt sind

- Bäume mit einem Stammumfang von mindestens 40 cm bzw. einem Stammdurchmesser von 13 Zentimeter außerhalb von Grundstücken mit einer vorhandenen Bebauung (mit Ausnahmen bei bestimmten Arten),
- Bäume mit geringerem Stammumfang, wenn sie aus landschaftspflegerischen Gründen, als Ausgleichs - oder Ersatzmaßnahme bzw. Ersatzpflanzung gepflanzt wurden,
- Hecken und Feldgehölze in der freien Landschaft ab 50 m² bewachsener Grundfläche,
- geförderte Kletterpflanzenbestände ab einer bewachsenen Fläche von 50 m².

Unter bestimmten Voraussetzungen findet die Verordnung keine Anwendung. Ausgenommen sind

- Bäume auf Grundstücken von Wochenendhäusern oder mit einer Bebauung mit bis zu zwei Wohneinheiten; hiervon sind allerdings sehr starke Bäume mit einem Umfang von mehr als 190 cm (entspricht einem Durchmesser von 60 cm) und den Arten Eiche, Ulme, Kastanie, Linde, Platane und Rotbuche ausgenommen, diese Bäume sind in jedem Fall geschützt;

- Obstbäume innerhalb des besiedelten Bereichs mit Ausnahme von Walnuss und Esskastanie,
- abgestorbene Bäume innerhalb des besiedelten Bereichs,
- Wald im Sinne des Waldgesetzes,
- gewerblichen Zwecken dienende,
- solche in Kleingärten von Kleingartenanlagen,
- Pappeln und Baumweiden innerhalb des besiedelten Bereichs.

Der überwiegende Teil der Einzelbäume oder Baumreihen im Bereich der Vorhäfen fällt damit unter den Schutz dieser Verordnung.

5.5.4 Bestand Flora

Das Gebiet ist in seiner Flora bestimmt durch die überwiegend mageren sandigen Standorte. Vor allem im Osten des Gebietes sind naturnähere Auenwaldstandorte vorhanden, deren Überflutungsdynamik aufgrund der Stauregulierung der Havel stark eingeschränkt ist. Häufige und charakteristische Arten der Biotoptypen werden oben im Zusammenhang mit der Beschreibung der Biotoptypen genannt (siehe Kapitel 5.5.3).

Besondere und gefährdete Arten wurden bei der Erfassung speziell berücksichtigt, wobei ihre Wuchsorte bei der GIS-Bearbeitung im Hinblick auf die Bewertung lokalisiert wurden. Vor allem die potenziellen Eingriffsbereiche wurden als mögliche Vorkommen besonderer und gefährdeter Arten untersucht. Außerhalb der Eingriffsbereiche wurden Zufallsfunde im Rahmen der floristischen Charakterisierung der Biotoptypen registriert. Pflanzenarten der Anhänge der FFH-Richtlinie sind im Untersuchungsgebiet nicht aufgefunden worden.

Im Zuge der Erhebungen wurden auch die (betroffenen) Wasserflächen auf Vorkommen vom Makrophyten untersucht. Im Bereich der Fahrrinne bzw. im Umfeld der Schleuse ergaben sich aber nur wenige kleinflächige Funde.

5.5.4.1 Gefährdete Pflanzenarten

Während der Begehungen wurden 18 Gefäßpflanzenarten der Roten Listen oder Vorwarnlisten (RISTOW et al. 2006, METZING et al. 2018) erfasst. Im weiteren Ergebnis gelten drei der Arten im Untersuchungsgebiet in Brandenburg (RISTOW et al. 2006) als gefährdet, zwei weitere bundesweit (METZING et al. 2018). Neun Pflanzenarten werden in Brandenburg der Vorwarnstufe für eine Gefährdung zugeordnet und für weitere drei Arten ist in Brandenburg eine Gefährdung anzunehmen, die bisher jedoch keiner konkreten Kategorie zugeordnet wurde. Fünf Pflanzenarten sind in der bundesweiten Vorwarnliste enthalten (METZING et al. 2018).

Bei der Begehung 2024 wurden keine zusätzlichen gefährdeten Gefäßpflanzenarten erfasst. Deutlich ausgebreitet haben sich aber die Flächen mit Weißer Seerose (*Nymphaea alba*) und Sumpffarn (*Thelypteris palustris*).

In der Tabelle 51 werden die gefährdeten Arten mit ihren in der Kartendarstellung genutzten Abkürzungen aufgelistet.

Tabelle 51 Gefährdete Gefäßpflanzenarten im Untersuchungsgebiet

Gefährdungskategorien (nach RISTOW et al. 2006 (Rote Liste Brandenburg) und METZING et al. 2018 (Rote Liste Deutschland):

0 - ausgestorben oder verschollen, **1** - vom Aussterben bedroht, **2** - stark gefährdet

3 - gefährdet, **R** – extrem selten, **G** – Gefährdung anzunehmen, **V** – zurückgehend, Art der Vorwarnstufe

* - eventuell auch aus dem Formenschwarm von *Ulmus x hollandica*

Code	Name wissenschaftlich	deutsch	Rote Liste Brandenburg	Rote Liste Deutschland
Ac	<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	G	-
Bu	<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume	V	-
Cv	<i>Carex vulpina</i>	Fuchs-Segge	V	V
Ha	<i>Helichrysum arenarium</i>	Sand-Strohblume	-	3
Ma	<i>Malva sylvestris</i>	Wilde-Malve	V	-
Mt	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Straußenfarn	-	V
Ms	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähren-Tausendblatt	V	-
Nm	<i>Najas marina ssp. marina</i>	Großes Nixkraut	G	-
Na	<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose	V	-
Pr	<i>Potentilla recta</i>	Aufrechtes Fingerkraut	V	-
Rs	<i>Rhinanthus serotinus</i>	Großer Klappertopf	3	3
Ss	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pfeilkraut	V	-
Sa	<i>Salix alba</i>	Silber-Weide	V	-
Sf	<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide	G	-
Sg	<i>Saxifraga granulata</i>	Knöllchen-Steinbrech	V	V
Tp	<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	-	V
Ug	<i>Ulmus glabra</i> *	Berg-Ulme	3	-
Vm	<i>Veronica maritima</i>	Langblättriger Blauweiderich	3	V

Vom Aussterben bedrohte oder stark gefährdete Arten wurden während der Begehungen nicht erfasst.

In Brandenburg gefährdet (RISTOW et al. 2006) sind der Große Klappertopf (*Rhinanthus serotinus*), die Berg-Ulme (*Ulmus glabra*) und der Langblättrige Blauweiderich (*Veronica maritima*). Der Große Klappertopf kommt südöstlich des oberen Schleusenvorhafens im Böschungsrasen vor. Ebenfalls am linken Havelufer etwas weiter östlich wurde der Langblättrige Blauweiderich erfasst. Die Berg-Ulme wurde südöstlich des oberen Vorhafens und beiderseits des unteren Vorhafens mit jungen Exemplaren oder als Naturverjüngung erfasst. Im Rahmen der Untersuchungen konnte nicht geklärt werden, ob die Exemplare der Berg-Ulme autochthon sind oder ob sie zum Formenschwarm der Holländischen Ulme (*Ulmus x hollandica*) gehören, die auch Merkmale der Berg-Ulme, mehr oder weniger stark ausgeprägt, aufweisen kann.

Bundesweit gefährdet (METZING et al. 2018) sind die Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*), die im Bereich der Schleuse auf dortigen Sandtrockenrasenstandorten verschiedentlich erfasst wurde und der Große Klappertopf. Als Arten der bundesweiten Vorwarnliste kommen vor: die nur im äußersten Südosten erfasste Fuchs-Segge (*Carex vulpina*), der Knöllchen-Steinbrech (*Saxifraga granulata*) und der Straußenfarn (*Matteuccia struthiopteris*), der ausschließlich auf einem mesophilen Waldstandort östlich der Knapen-havel erfasst wurde. Aufgrund der dort liegenden Kleingartenanlagen ist eine Herkunft aus

Gartenabfällen nicht auszuschließen. In den Auenstandorten im Osten des Untersuchungsgebietes ist der Sumpffarn (*Thelypteris palustris*) verbreitet und es kommt der Blauweidenrich vor.

Die übrigen in der Tabelle 51 aufgeführten Arten sind entweder in der Vorwarnliste zur Roten Liste Brandenburgs (RISTOW et al. 2006) geführt oder es ist nach RISTOW et al. (2006) eine Gefährdung anzunehmen, die jedoch nicht konkretisiert ist. Hierzu gehören der Feldahorn (*Acer campestre*), der im Gebiet stellenweise vor allem nördlich der Vorhäfen erfasst werden konnte, das Große Nixkraut sowie die Bruch-Weide (*Salix fragilis*), die ausschließlich im Südosten des Untersuchungsgebietes kartiert wurde. Wesentlich häufiger im Gebiet ist die nicht gefährdete Fahl-Weide (*Salix x rubens*).

Die Arten der brandenburgischen Vorwarnlisten sind insgesamt im Gebiet verbreitet. Vor allem links der Havel wurde die Schwanenblume (*Butomus umbellatus*) oberhalb des oberen Vorhafens erfasst. Als Einzelfunde wurden neben der bereits erwähnten Fuchs-Segge die Wilde Malve (*Malva sylvestris*) auf einer ruderalen Lagerfläche südlich des unteren Vorhafens erfasst. Das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) wurde ausschließlich in Nebengewässern, im Brandenburger Stadtkanal und in einem Graben östlich der Knapenhavel gefunden. Ebenfalls am Brandenburger Stadtkanal, an der Knapenhavel sowie in der Bucht nördlich des oberen Vorhafens wurde die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) mit teilweise größeren Vorkommen kartiert. Das Aufrechte Fingerkraut (*Potentilla recta*) tritt südlich des unteren Vorhafens auf mageren Grünlandbereichen auf. Ein Einzelfund des Pfeilkrautes (*Sagittaria sagittifolia*) erfolgt am linken Havelufer oberhalb des oberen Vorhafens. Die Silberweide (*Salix alba*) kommt stellenweise an Uferböschungen des Untersuchungsgebietes sowie im Bereich der Auenwälder vor. Der Knöllchen-Steinbrech (*Saxifraga granulata*) wurde im Untersuchungsgebiet nördlich des unteren Vorhafens im Bereich einer mit lichten Gehölzen bestandenen Böschung sowie im vorgelagerten Ruderalstreifen mit einem größeren Bestand vorgefunden.

Die Tabelle 52 zeigt die Verteilung der gefährdeten Arten auf die unterschiedlichen Gefährdungsgrade von Bundes- und Landesebene.

Tabelle 52 Summe gefährdeter Gefäßpflanzenarten Gefährdungsgrade: 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G – Gefährdung anzunehmen, V – Vorwarnliste, (nach RISTOW et al. 2006 und METZING et al. 2018)					
Gefährdungsgrade	0	1	2	3	G, V
Deutschland	-	-	-	2	5
Brandenburg	-	-	-	3	12

5.5.4.2 Geschützte Pflanzenarten

Eine Pflanzenart ist nach BNatSchG bzw. Bundesartenschutzverordnung besonders geschützt. Es handelt sich um die Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*). Sie kommt verbreitet entlang der Havelufer und in den Auenbiotopen im Osten des Untersuchungsgebietes vor. Eine Gefährdung der Art ist nach Roter Liste nicht gegeben und im Gebiet nicht erkennbar. Das Ergebnis der Begehung von 2017 wurde 2024 bestätigt.

Streng geschützte Gefäßpflanzenarten konnten im Rahmen der Untersuchungen nicht nachgewiesen werden. Grundsätzlich wäre ein Vorkommen der streng geschützten und FFH-Art (Anhänge II und IV) Kriechender Sumpfschirm (*Helosciadium repens*) (früher als *Apium*, Sellerie bezeichnet) im Untersuchungsgebiet nicht auszuschließen, da es in Brandenburg Vorkommensdaten für diesen Bereich der Havel im Rasterfeld 3541 gibt (BFN 2024). Die Geländebegehungen brachten jedoch keine Hinweise auf ein Vorkommen dieser Art im Untersuchungsgebiet. Im Datenbestand des Landesamtes für Umwelt sind für den Bereich des Untersuchungsgebietes ebenfalls keine Fundpunkte vorhanden (HERRMANN, pers. Mitt. vom 13.12.2017).

Weitere Pflanzenarten, deren Schutz auf der FFH-Richtlinie (Arten der Anhänge) sowie der Europäischen Artenschutzverordnung beruht, konnten im Gebiet während der Begehung ebenfalls nicht nachgewiesen werden.

5.5.5 Vorbelastungen

Für das Schutzgut Pflanzen sind Vorbelastungen durch die anthropogene Nutzung vorhanden. Die Havel selbst und die Regulierung durch Schleusen stellt hier eine starke Veränderung der natürlichen Standorte dar. Die Wasserstraßennutzung führt durch Instandhaltung und partielle Erneuerungen der Uferbefestigung sowie durch den Wellenschlag der Schiffe zu einer eingeschränkten Besiedelung der Uferbereiche. Der Bereich der Vorhäfen ist durch die Nutzung der begleitenden Wege und Pfade einem gewissen Störungsdruck durch Anlieger und Spaziergänger ausgesetzt. Mit den vorhandenen Wegen ist ein „Flächenverbrauch“ entstanden, der die Entwicklung naturnaher Biototypen und Flora im unmittelbaren Uferbereich eingeschränkt hat. Die Sportboothäfen „Havel Marin“ und bei Schoners Wehr sind durch die anthropogene Nutzung stark vorbelastet.

Die Schleuse liegt innerhalb des städtischen Gebietes von Brandenburg. Hier sind durch die Siedlungstätigkeit, die Wohn- und Verkehrsnutzung starke Vorbelastungen für das Schutzgut Pflanzen vorhanden. Naturnahe flussbegleitende Biotope fehlen vollständig. Allenfalls ältere Gehölze und artenreiche Rasenflächen, die bei extensiver Pflege als Grünland oder Sandtrockenrasen im Bereich der Schleuse ausgeprägt sind, kommen vor. Die den unteren Vorhafen begrenzenden künstlich aufgeschütteten Landzungen bieten kaum naturnahe Auenstandorte. Lediglich für das Wäldchen im Nordwesten ist ein Entwicklungspotential vorhanden.

Am linken Havelufer östlich der Knapenhavel und am rechten Havelufer östlich des Luisenhofs sind standortfeuchte Wälder und Sukzessionsstadien mit Gebüsch und Röhrichten vorhanden. Sie stellen teilweise sekundäre Entwicklungsstadien auf ehemals stärker genutzten Feuchtwiesen dar. Hier ist von einer anthropogenen Beeinflussung auszugehen. Die Flussregulierung und die infolge dessen verringerte Hydrodynamik stellen jedoch auch hier eine Vorbelastung dar.

Im äußersten Südosten liegen Grünlandflächen, die zur Mahd mit eventueller Nachbeweidung genutzt werden. Hier sind aufgrund der verhältnismäßig geringeren anthropogenen Einflüsse auch geringere Vorbelastungen gegeben. Zur Havel und zum Brandenburger Stadtkanal sind naturnähere Uferstandorte vorhanden.

5.5.6 Bewertung

Die nachfolgende Tabelle 53 stellt die Bewertung der einzelnen Biotoptypen innerhalb des Untersuchungsgebietes nach der Methode des BMDV (2022) dar (siehe Kapitel 5.5.2 zur Bewertungsmethode). Teilweise wurden einige im Untersuchungsgebiet beeinträchtigte Biotopflächen für den hier betrachteten Bereich um eine Wertstufe herabgestuft. Dies betrifft beispielsweise die Polytrophen Flusseen (021032) oder einige der Standorttypischen Gehölzsäume an Gewässern (07190) sowie die Frischwiesen in der artenreichen Ausprägung (051121), die nur auf extensiven Pflegeflächen der Schleuse südlich des unteren Vorhafens vorkommen.

Tabelle 53 Bewertung der Biotoptypen

nach BMDV (2022)

Code: Biotoptypenliste nach LUGV (2011). Alle nicht genannten weiteren Differenzierungen der jeweiligen Biotoptypen sind eingeschlossen.

RL D: Gefährdungskategorien der Roten Liste Deutschlands nach FINCK et al. (2017), angegeben ist die regionale Langfrist-Gefährdung für das nordöstliche Tiefland

RL BB: Gefährdungskategorien der Biotoptypenliste nach LUGV (2011):

0 = Vollständig vernichtet, **1** = Von vollständiger Vernichtung bedroht (extrem gefährdet),

2 = Stark gefährdet, **3** = Gefährdet, **R** = wegen Seltenheit gefährdet (enge geografische Restriktion), **V** = Vorwarnliste (im Rückgang)

§ Schutz nach § 30 BNatSchG in Verbindung mit § 18 BbgNatSchAG

§§ Schutz nach § 29 BNatSchG in Verbindung mit § 17 BbgNatSchAG (Alleen)

(§) Schutz bestimmter Ausprägungen oder Mindestgrößen des Biotoptyps

FFH: Lebensraumtyp nach Anhang I der FFH-RL; Werte in Klammern bedeuten, dass nur bestimmte Ausprägungen der Biotope in den Lebensraumtyp gehören.

Bewertungskriterien:

Nat – Naturnähe, anthropogener Einfluss; **Sel** – Seltenheit/Gefährdung regional; **Art** – Seltenheit/Gefährdung der Arten (nur Biotoptypen im Eingriffsbereich bewertet); **Str** – Ausprägung/Struktur/Ökologische Funktion; **Reg** – Zeitliche/räumliche Regenerierbarkeit; **Ges** – Gesamtbewertung

In der Regel gibt die jeweils höchste Stufe der Einzelbewertungen die Gesamtbewertung der Biotoptypen vor. Bei der Regenerierbarkeit wird teilweise davon abgewichen.

Wertstufen:

5: sehr hohe Wertigkeit (blau); **4:** hohe Wertigkeit (grün); **3:** mittlere Wertigkeit (gelb);

2: geringe Wertigkeit (orange); **1:** sehr geringe Wertigkeit (rot);

(): bei der Gesamtbewertung nicht oder nur teilweise berücksichtigt

Code	Biotoptyp	RL BB	RL D	§	FFH- LRT	Nat	Sel	Art	Str	Reg	Ges
01121	Flüsse und Ströme, naturnah, flachuferig mit Ufervegetation	2	2	§	3260	4	(5)	3	3	3	4-5
01123	Flüsse und Ströme, vollständig begradigt oder kanalisiert					2	2	2	2	2	2
0113421	Gräben, weitgehend oder vollständig verbaut, beschattet, ständig wasserführend					1	2	3	2	2	3
01140	Kanäle, Hafenbecken					1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
01201	Tausendblatt-Teichrosengesellschaft			§		4	4	3	4	3	4
012111	Schilfröhricht	V	3	§		3	4	2	4	3	4
021032	Polytrophe Flusseen					(4)	3	3	3	3	3
02122	Perennierendes Kleingewässer, naturnah, beschattet	3	2	§	3150	4	5	2	4	3	5

Code	Biotoptyp	RL BB	RL D	§	FFH- LRT	Nat	Sel	Art	Str	Reg	Ges
03190	Sonstige vegetationsfreie und - arme Flächen, hier Flächen mit Gänsebeweidung					2	3	2	2	1	2
03249	Sonstige ruderale Staudenfluren					3	3	3	3	2	3
03341	Schilf-Landröhricht auf Sekundärstandorten		3	§		3	4	2	4	3	4
03410	Ansaaten mit einem geringen Anteil sukzessiv eingedrungener Arten					2	2	3	3	2	2
04511	Schilfröhricht eutropher bis polytropher Moore und Sümpfe	3	3	§		4	4	3	4	3	4
04530	Seggenriede mit überwiegend rasig wachsenden Großseggen	3	3	§		4	4	2	4	3	4
05107*	Feuchte bis nasse Trittrasen	3				3	3	2	3	3	4
051121	Frischwiesen, artenreiche Ausprägung	2	2			2	(5)	2	3	3	4
051122	Frischwiesen, verarmte Ausprägung	3	3			2	4	2	3	3	4
05113	Ruderalen Wiesen					2	2	2	3	2	3
05121	Sandtrockenrasen	3	2	§		3	5	2-3	2	2	5
051411	Gewässerbegleitende Hochstaudenfluren	(3)	(2)	(§)	(6430)	3-4	3-4	2-3	3	2	3-4
051413	Brennnesselfluren feuchter bis nasser Standorte					3	2	2	2	2	3
051419	Sonstige Hochstaudenfluren feuchter bis nasser Standorte		2			3	4	2	4	3	4
05142	Staudenfluren frischer, nährstoffreicher Standorte					3	2	2	3	2	3
051521	Intensivgrasland feuchter Standorte					2	2	1	2	2	2
051522	Intensivgrasland frischer Standorte					2	2	1	2	2	2
05161	Artenreicher Zier-/Parkrasen					2	2	2	2	2	2
051612	Artenreicher Zier-/Parkrasen mit locker stehenden Bäumen					2	2	2	3	3	3
05162	Artenarmer Zier-/Parkrasen					2	1	1	1	2	2
051622	Artenarmer Zier-/Parkrasen mit locker stehenden Bäumen					2	2	1	3	3	3
05170	Trittrasen					2	2	1	2	2	2
071011	Strauchweidengebüsche auf feuchten Standorten	3	3	§		4	4	2	4	3	4
071012	Strauchweidengebüsche der Flussauen	2	2	§		4	5	2	4	3	5
071013	Weidengebüsche gestörter anthropogener Standorte					3	3	2	3	3	3
07102	Laubgebüsch frischer Standorte		3			3	2	2	3	3	3
071021	Laubgebüsch frischer Standorte, überwiegend heimische Arten					3	3	3	3	3	3

Code	Biotoptyp	RL BB	RL D	§	FFH- LRT	Nat	Sel	Art	Str	Reg	Ges
071022	Laubgebüsche frischer Stand- orte, überwiegend nicht heimi- sche Arten					2	2	2	3	3	3
071311	Hecken und Windschutzstreifen ohne Überschildung, geschlos- sen, überwiegend heimische Gebüsche	3	3			3	3	2	3	3	3
071313	Hecken und Windschutzstreifen ohne Überschildung, geschlos- sen, überwiegend nicht heimi- sche Gebüsche					2	2	2	3	3	3
071321	Hecken und Windschutzstreifen von Bäumen überschildert, ge- schlossen, überwiegend heimi- sche Gebüsche	3	3			3	3	2	3	3	3
071323	Hecken und Windschutzstreifen von Bäumen überschildert, ge- schlossen, überwiegend nicht heimische Gebüsche					2	2	1	3	3	3
071411	Alleen, mehr oder weniger ge- schlossen und in gesundem Zu- stand, überwiegend heimische Baumarten	2	3	§§		3	4	1	3	4	5
071421	Baumreihen, mehr oder weni- ger geschlossen und in gesun- dem Zustand, überwiegend hei- mische Baumarten		3			3	3-4	2	3	3-4	3-4
0714212	Baumreihen, mehr oder weni- ger geschlossen und in gesun- dem Zustand, überwiegend hei- mische Baumarten, überwie- gend mittleres Alter		3			3	3	2	3	3	3
071422	Baumreihen, lückig oder hoher Anteil an geschädigten Bäu- men, überwiegend heimische Baumarten		3			3	3-4	2	3	3-4	3-4
0714222	Baumreihen, lückig oder hoher Anteil an geschädigten Bäu- men, überwiegend heimische Baumarten, überwiegend mittlere Alter		3			3	3	2	3	3	3
0714223	Baumreihen, lückig oder hoher Anteil an geschädigten Bäu- men, überwiegend heimische Baumarten, überwiegend Jung- bestände		3			2	2	1	2	2	2
071423	Baumreihen, mehr oder weni- ger geschlossen und in gesun- dem Zustand, überwiegend nicht heimische Baumarten					2	2	1	2	(4)	2

Code	Biotoptyp	RL BB	RL D	§	FFH- LRT	Nat	Sel	Art	Str	Reg	Ges
0714232	Baumreihen, mehr oder weniger geschlossen und in gesundem Zustand, überwiegend nicht heimische Baumarten, überwiegend mittleres Alter					2	2	1	2	(3)	2
071424	Baumreihen, lückig oder hoher Anteil an geschädigten Bäumen, überwiegend nicht heimische Baumarten					2	2	1	2	(4)	2
071512	Markanter Solitärbaum, nicht heimische Baumarten					2	2	1	3	(4)	3
071521	Sonstige Solitärbäume, heimische Baumarten		3			3	3-4	1	3	3-4	3-4
071522	Sonstige Solitärbäume, nicht heimische Baumarten					2	2	1	3	3(-4)	3
071532	Einschichtige oder kleine Baumgruppen, nicht heimische Baumarten					2	2	1	3	3(-4)	3
07172	Genutzte Obstbestände mit unterschiedlichem Unterwuchs	3	2			3	5	2	3	4	5
07190	Standorttypischer Gehölzsaum an Gewässern	3	2	§		4	4	2	4	3	4
08103	Erlen-Bruchwälder, Erlenwälder	3	2	§	*91E0	4	5	3	4	4	5
08112	Giersch-Eschenwald		2	§	*91E0	4	5	3	4	4	5
08122	Fahlweiden-Auenwald	1	2	§	*91E0	4	5	3-4	4	4	5
082828	Sonstige Vorwälder frischer Standorte					3	3	2	3	3	3
08292	Naturnahe Laubwälder mit heimischen Baumarten frischer und/oder reicher Standorte					4	4	3	4	4	4
08350	Pappelforst					2	2	2	3	(4)	3
08380	Laubholzforst sonstiger Laubholzarten mit dominanter Art					3	3	2	4	4	4
08390	Laubholzforst sonstiger Laubholzarten, mehrere Arten in etwa gleichen Anteilen					3	3	2	4	4	4
101011	Grünanlagen unter 2 ha					2	1	1	2	2	2
10111	Gärten					2	1	1	2	2	2
10113	Gartenbrachen					3	3	3	3	2	3
10150	Kleingartenanlagen					2	1	1	2	(3)	2
10170	Offene Sport- und Erholungsanlagen					2	1	1	2	2	2
10171	Sportplätze					1	1	1	1	1	1
10181	Campingplätze weitgehend ohne Gehölze					1	1	1	1	1	1
102501	Wochenend- und Ferienhausbebauung, weitgehend ohne Bäume					1	1	1	2	2	2
10271	Anpflanzung von Bodendeckern					1	1	1	1	1	1
10272	Anpflanzung von Sträuchern					1	1	1	1	1	1
10273	Hecke (Formschnitt)					1	1	1	1	1	1
10274	Anpflanzung von Rosen					1	1	1	1	1	1

Code	Biotoptyp	RL BB	RL D	§	FFH- LRT	Nat	Sel	Art	Str	Reg	Ges
10276	Anpflanzung von Stauden					1	1	1	1	1	1
11161	Steinhaufen und -wälle, unbeschattet, hier Uferschüttung					1	1	2	2	2	2
11162	Steinhaufen und -wälle, beschattet, hier Uferschüttung					1	1	2	2	2	2
11250	Baumschulen, Erwerbsgartenbau					1	1	1	1	1	1
12240	Zeilenbebauung					1	1	1	1	1	1
12241	Zeilenbebauung mit Parkbaumbestand					2	1	1	2	2	2
12260	Einzel- und Reihenhausbauung					1	1	1	1	1	1
12261	Einzel- und Reihenhausbauung mit Ziergärten					2	1	1	2	2	2
12271	Alte Villenbebauung mit parkartiger Gartenanlage					3	3	2	2	(4)	3
12300	Industrie-, Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsflächen, Gemeinbedarfsflächen					1	1	1	1	1	1
12310	Industrie-, Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsflächen (in Betrieb)					1	1	1	1	1	1
12320	Industrie- und Gewerbebrache					1	1	1	1	1	1
12500	Ver- und Entsorgungsanlagen					1	1	1	1	1	1
12520	Kraftwerke					1	1	1	1	1	1
12611	Pflasterstraßen					1	1	1	1	1	1
12612	Straßen mit Asphalt und Betondecken					1	1	1	1	1	1
12641	Parkplätze nicht versiegelt					1	2	1	2	1	2
12642	Parkplätze teilversiegelt					1	1	1	1	1	1
12643	Parkplätze versiegelt					1	1	1	1	1	1
12651	Unbefestigter Weg		3			1	2	1	2	1	2
12652	Weg mit wasserdurchlässiger Befestigung					1	1	1	1	1	1
12653	Teilversiegelter Weg (inkl. Pflaster)					1	1	1	1	1	1
12654	Versiegelter Weg					1	1	1	1	1	1
12655	Steg (über Land oder Wasser)					1	1	1	1	1	1
12680	Hafen- und Schleusenanlagen, Anlegestege (inkl. Sportbootanlagen)					1	1	1	1	1	1
12730	Baustelle					1	1	1	1	1	1
12740	Lagerflächen					1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
12800	Sonderformen der Bauflächen					1	1	1	1	1	1
12831	Ruinen					1	2	1	2	1	2

Für das Untersuchungsgebiet ergibt sich ein Gefälle in der Wertigkeit von Osten nach Westen. Die meisten hochwertigen Biotopflächen liegen östlich des oberen Schleusenvorhafens, wo sich noch naturnähere Auenbiotope finden. Dieser Bereich ist auch als FFH- und Vogelschutzgebiet im Rahmen des Naturschutznetzes Natura 2000 geschützt. Im zentralen

Gebietsbereich sind eher gering bis sehr geringwertige Biotope vorhanden, die zum städtischen Bereich von Brandenburg gehören. Westlich davon überwiegen ebenfalls geringwertige Biotope, einige Flächen sind jedoch mittelwertig und vereinzelt kommen höherwertige Flächen vor. Die Flächenbewertung ist in der Karte ‚Pflanzen und Biototypen - Bewertung‘ dargestellt.

Von **sehr hoher Wertigkeit (Stufe 5)** sind nur wenige Biototypen, wie der Bereich, in dem der Brandenburger Stadtkanal (01121) von der Havel abzweigt, der eine größere Naturnähe der Gewässerränder aufweist. Sehr hochwertig sind in diesem Bereich alle Auenwaldflächen (08112, 08122) und auch die bruchwaldartig ausgeprägten Waldflächen (08103) mit dem perennierenden Kleingewässer (02122) auf der rechten Havelseite. Ein Teil der Standorttypischen Gehölzsäume (07190) und Weidengebüsche der Auen (071012) in diesem Havelabschnitt wurde ebenfalls dieser Wertstufe zugeordnet. Sehr hochwertig im städtischen Bereich ist der Obstbestand (07172), der teilweise als Wiese und als Garten genutzt ist sowie die Allee in der Alten Krakauer Straße (071411). Im Bereich der Schleuse und im Nutzungsgrünland im Südosten des Untersuchungsgebietes kommen sehr hochwertige Sandtrockenrasen (05121) vor.

Von **hohem Wert (Stufe 4)**, und damit gegenüber den Stadtkanal um eine Stufe herabgesetzt ist der östliche Teil der Havel (01121), der innerhalb des Untersuchungsgebietes weniger naturnahe Uferstrukturen aufweist, jedoch nach Landesdaten auch in diesem Abschnitt noch als FFH-LRT 3260 angesehen wird. Ebenfalls hochwertig werden die Flächen mit Verlandungsvegetation aus Wasserpflanzen (01201), die verschiedentlich in den Gewässern des Untersuchungsgebietes vorkommen, sowie ein kleines Schilfröhricht (01211) nördlich des oberen Vorhafens eingeschätzt. Landröhrichtflächen (03341) sowie solche auf Niedermoorstandorten der Auen (04511), solche mit Großseggen (04530) bzw. sonstige Hochstaudenfluren (051419), wie sie im Mosaik mit den Waldflächen im Ostteil des Untersuchungsgebietes erfasst wurden, gehören ebenfalls dieser Wertstufe an. Ein Teil der Uferstaudenfluren (051411), die im Ostteil deutlich naturnäher ausgeprägt sind, sind dieser Wertstufe zugeordnet wie auch Weidengebüsche feuchter Standorte (071011). Im gesamten Untersuchungsgebiet finden sich Einzelbäume (071521) und Baumreihen (07142) aus heimischen Arten, die als hochwertig anzusehen sind. Die Standorttypischen Gehölzsäume an Gewässer (07190), die im städtischen Bereich fragmentarisch ausgebildet oder beeinträchtigt sind, wurden hier zugeordnet. Sowohl südlich des unteren Vorhafens als auch am Luisenhof finden sich hochwertige Frischwiesenflächen (05112), die unterschiedlich artenreich ausgeprägt sind. Mesophile Waldbereiche, die beispielsweise im städtischen Bereich an den Böschungen der Brückenauffahrten der Krakauer Straße ausgeprägt sind (08380, 08390) sowie als naturnähere Laubwälder heimischer Arten östlich der Knapenhavel vorkommen, stellen hochwertige Biotopflächen dar.

Die meisten übrigen Gehölze wie Laubgebüsche und Hecken (071), die im gesamten Untersuchungsgebiet stellenweise vorkommen und auch einen Anteil am städtischen Bereich Brandenburgs besitzen, ein Pappelforst (08350) auf der Westspitze der nördlichen Landzunge des unteren Schleusenvorhafens sowie ein Pionierwald (082828) zwischen dem ehemaligen Kraftwerk und dem Luisenhof, sind von **mittlerem Wert (Stufe 3)**. Diese Gehölze weisen eine mittlere Struktur- und Artenvielfalt auf. Die größten Flächenanteile liegen bei den Gewässern, von denen die Knapenhavel (01143) als mittelwertig gilt sowie ein in der Nähe liegender naturferner Graben (0113421) mit dem gefährdeten Ährigem Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*). Im Westen sind die Flusseen (021032) Teil dieser Wertstufe, die auch die beeinträchtigten Uferstaudenfluren (051411) auf den Steinschüttungen der Havel und Vorhäfen einschließt. Dieser Wertstufe gehören auch die Biototypen der

Sonstigen ruderalen Staudenfluren (03249), der Ruderalen Wiesen (05113) und der Staudenfluren frischer, nährstoffreicher Standorte (05142) an, die auch auf verbrachten Flächen im städtischen Bereich vorkommen. Ein Teil der städtischen Biotopflächen selbst wurde als mittelwertig eingeschätzt, beispielsweise die Rasenflächen mit lockerem Baumbestand (0516X2). In diese Wertstufe gehören auch die Gartenbrachen (10113) und die Villa mit alten Baumbestand (12271) zwischen der Alten Krakauer Straße und der südlichen Brückenauffahrt der Krakauer Straße.

Von **geringem Wert (Stufe 2)** ist der begradigte und kanalisierte Teil der Havel (01123), Kanal- und Sportboothafengewässer (0114) einschließlich deren Ufersteinschüttungen (1116), die wenig Aufwuchs aufweisen. Sonstige vegetationsfreie Bereiche (03190) und Ansaaten mit wenig sukzessiv eingedrungenen Arten (03410) sind ebenfalls in diese Wertstufe eingeordnet wie auch die Intensivgrünlandflächen (05152) im Südosten des Untersuchungsgebietes. Im Bereich der Schleuse und im städtischen Bereich Brandenburgs gehören dazu die Rasenflächen (0516) und Trittrasen (05170), Gehölze mit nicht heimischen Arten sowie alle Gartenflächen und Siedlungsbereiche mit größeren Grünflächenanteilen (10, 12).

Die übrigen Biotoptypen, die stark anthropogen geprägt und meist sehr artenarm sind, sind von **sehr geringem Wert (Stufe 1)**. Hauptsächlich ist dies die Schleuse (12680) selbst, versiegelte Verkehrsflächen und vollständig bebaute Bereiche.

5.5.7 Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit der Biotoptypen gegenüber Eingriffen ergibt sich aus dem Wert und der Wiederherstellbarkeit. Eine räumliche Wiederherstellbarkeit spielt im Gebiet eine weniger große Rolle, da keine ausgesprochen seltenen Biotope oder solche mit ausgesprochen seltenen Arten im Eingriffsbereich liegen. Die zeitliche Wiederherstellbarkeit ist vor allem bei den naturnäheren Biotoptypen höheren ökologischen Reifegrads und den Gehölzen – abhängig vom Alter – mehr oder minder bedeutend.

Grundsätzlich entspricht die Empfindlichkeit gegenüber Eingriffen (z.B. Flächeninanspruchnahme durch Gewässerausbau) der Bewertung der Biotoptypen. Eine hohe Bewertung zeigt somit eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Eingriffen. Demzufolge sind insbesondere Eingriffe bei den Biotoptypen der Wertstufen „hoch“ und „sehr hoch“ aus Sicht des Schutzgutes Vegetation und Flora ungünstig. Dies betrifft etwa die Gehölze entlang des unteren Vorhafens sowie die dortigen Sandtrockenrasen und Grünlandflächen.

5.6 Schutzgut biologische Vielfalt

Gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 1 UVPG ist die Biologische Vielfalt als Schutzgut neben den Schutzgütern Tiere und Pflanzen zu betrachten.

Die Biologische Vielfalt leitet sich aus der Ökosystemvielfalt, der Artenvielfalt sowie der genetischen Vielfalt innerhalb der Arten ab. Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung sind dazu wesentliche Beeinträchtigungen von Ökosystemen oder Landnutzungsarten sowie Verluste von Artenpopulationen vorkommender Tier- und Pflanzenarten durch das Vorhaben zu untersuchen. Neben dem Schutz, dem Erhalt und der Wiederherstellung der Lebensräume und der sonstigen Lebensbedingungen sollen die Biotope nach Lage, Größe und Struktur eine natürliche Häufigkeit der Tiere und Pflanzen sowie den Austausch der

Populationen mit anderen Lebensräumen ermöglichen und so die genetische innerartliche Vielfalt gewährleisten.

5.6.1 Bestand

Für die Bewertung des Schutzgutes Biologische Vielfalt sind keine gesonderten Bestandsaufnahmen notwendig. Die erforderlichen Daten können aus den Erhebungen zu den restlichen Schutzgütern abgeleitet werden, wobei insbesondere die Schutzgüter Tiere und Pflanzen von großer Bedeutung sind. Daneben spielt jedoch auch die Vielfalt der Standorte und damit der möglichen Lebensräume eine Rolle.

Ökosystemvielfalt und Vielfalt der Lebensgemeinschaften

Die beurteilbare Vielfalt der Lebensräume und Lebensgemeinschaften ergibt sich aus dem entsprechenden Erhebungsmaßstab für die Biotoptypenkartierung (siehe Kapitel 5.5.2) und die faunistischen Artengruppen (siehe Kapitel 5.4), wobei die Kriterien Artenvielfalt sowie Struktur- und Funktionsvielfalt relevant sind.

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Lebensräume können in Anlehnung an die faunistischen Funktionsräume (siehe Tabelle 48) eingeteilt werden:

01	Wasserflächen und Ufer	Aquatische Lebensräume hauptsächlich mit der Havel als Fließgewässer und den westlich anschließenden Flusseen wie dem Kleinen Beetzsee. Zentraler Bereich ist die Schleuse mit den Vorhäfen, die jedoch kaum naturnahe aquatische Strukturen aufweisen. Naturnäher ist die Abzweigung des Brandenburger Stadtkanals
02	Schleuse	Schleuse mit den Betriebsflächen der WSV
03	Molen am unteren Vorhafen	langgestreckte offene und halboffene Strukturen, ruderalen Lebensräume mit Sukzessionsgehölzen
04	Wohnbebauung und Gewerbeflächen	durchgrünte Siedlungsflächen beiderseits der Schleuse sowie Misch- und Gewerbegebiet mit Verkehrsgrün, Sportboothafen „Havel Marin“, Gärten und sukzessiver Vegetation (z.T. Brachen) nördlich des OVH
05	Kleingärten und Einzelhausbebauung	Kleingärten mit geringem Anteil an älteren Gehölzen beiderseits des OVH
06	feuchtes Gehölz-Offenland-Mosaik	kleinräumig strukturierter Komplexbiotop aus Bruch- und Auenwald, Feuchtgrünland sowie Röhricht mit hohem Anteil an Altbäumen und Totholz (im NSG Mittlere Havel) südlich des OVH sowie großflächige Offenlandbereiche mit schmalen Gehölzstrukturen vor allem östlich des Brandenburger Stadtkanals
07	Wald-Offenland mit Einzelbebauung	standorttypischer Gehölzsaum mit älterem Waldbestand entlang des Ufers im Nordosten sowie sukzessive Waldentwicklung auf ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen, zum Teil durchgrünte Einzelhausbebauung

Das Untersuchungsgebiet weist eine relativ große Vielfalt in Bezug auf die Anzahl der Lebensräume und die damit betrachteten Ökosystemanteile auf und unterscheidet sich beispielsweise von ausgedehnten Agrarlandschaften.

Artenvielfalt

Das Artenspektrum wird anhand der flächendeckenden Biotoperfassung und der Untersuchungen für die Fauna abgeschätzt.

Für die Biotoptypen wurden die charakteristischen und häufigen Pflanzenarten im Gelände aufgenommen. Aus dem Spektrum der Biotoptypen und den erfassten Pflanzenarten zeigt sich eine relativ hohe floristische Artenvielfalt. Besondere und seltene Arten wurden zwar nur in geringem Umfang erfasst, das Spektrum der für die jeweiligen Biotoptypen typischen Arten dürfte dagegen relativ vollständig vorhanden sein. Vom Landesamt für Umwelt lagen keine weiteren speziellen Artfunde für die Flora für den Bereich vor (HERRMANN, pers. Mitt. vom 13.12.2017).

Schwerpunkte der Artenvielfalt stellen oftmals sehr dynamische Biotoptypen dar, in denen Sukzessionsprozesse ablaufen oder wiederholt angestoßen werden. Beispiele dafür wären hochdynamische naturnahe Auenbereiche. Derartige Biotope sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden. Im Rahmen der Nutzungsaufgaben von Feuchtgrünland- und Gewerbeflächen vor allem im Nordosten des Untersuchungsgebietes aber auch im städtischen Bereich laufen jedoch unterschiedliche Prozesse der Sukzession nebeneinander ab (Änderungen der krautigen Vegetation und Gehölzsukzession), die in diesen Bereichen mit einer großen Artenvielfalt rechnen lassen.

Weniger dynamische, reifere Biotope wie die Havel selbst mit den Vorhäfen oder die begleitenden Gehölze weisen für sich genommen auf eine eher geringere Artenvielfalt hin.

Neophyten

Mehrere neophytische Gehölzarten haben sich im Gebiet etabliert und bilden teilweise eigenständige Gehölzbestände: Hierzu gehören Hybrid-Pappel (*Populus x canadensis*) Eschen-Ahorn (*Acer negundo*) und Robinie (*Robinia pseudoacacia*). Stellenweise hat sich der Japanische Staudenknöterich (*Fallopia japonica*) etabliert, beispielsweise mit einem kleinen Bestand nördlich des oberen Vorhafens. Inwieweit die Neophyten Auswirkungen insbesondere auf die naturnahen Auenwälder und –gehölze haben können, ist derzeit nicht abzuschätzen.

Genetische Vielfalt

Informationen zur genetischen Vielfalt sind nicht bekannt und wurden im Rahmen der Untersuchungen nicht erhoben. Im Rahmen der Konfliktanalyse ist abzuschätzen, ob für bekannte Populationen eine maßgebliche Reduzierung eintreten kann, so dass hier ein deutlicher Verlust der genetischen Vielfalt möglich wäre. Grundsätzlich stellt sich die Frage in erster Linie bei kleinen Populationen seltener Arten, bei denen ein Unterschreiten der Mindestgröße betroffener Teilpopulationen zu befürchten ist.

5.6.2 Vorbelastungen

Für die biologische Vielfalt sind Vorbelastungen durch die anthropogene Nutzung und insbesondere die Umgestaltung und Regulierung der Havel vorhanden. Hauptsächlich die Nutzung als Wasserstraße sowie deren Unterhaltung stellen eine Vorbelastung dar. Durch Wellenschlag wird einerseits die Entwicklung einer Gewässerflora gehemmt, andererseits werden Uferbereiche durch Instandhaltungsmaßnahmen in ihrer Vegetationszusammensetzung geändert bzw. in ihrer Entwicklung zurückgesetzt. Im Rahmen der Gewässernutzung

sind auch die Sportboothäfen im Gebiet relevant, die sich durch Lärmemissionen und Freizeitaktivitäten ungünstig auswirken können.

An zweiter Stelle stehen die Siedlungstätigkeit und die Erschließung des städtischen Bereichs mit Verkehrswegen, die den städtischen Bereich Brandenburgs prägen. Mit der Krakauer Straße durchschneidet eine stark frequentierte Verkehrsader das Gebiet und führt zu Störungen durch Lärm- und Schadstoffemissionen, die die faunistische Besiedlung der angrenzenden Bereiche negativ beeinflussen kann. Im Bereich der Knapenhavel und am Luisenhof sind Kleingartenanlagen bzw. eine Freizeitsiedlung vorhanden, die sich je nach Ausprägung positiv auswirken können.

Eine landwirtschaftliche Nutzung spielt ausschließlich im Südosten eine Rolle. Sie stellt zwar eine prägende Vorbelastung dar, führt jedoch auch mit der Nutzungsaufgabe ehemaliger Feuchtwiesen östlich des Luisenhofs und der Verbrachung von Teilbereichen zu einer Vergrößerung der Biodiversität.

5.6.3 Bewertung

Das Schutzgut Biologische Vielfalt wird auf Grundlage der Kriterien Artenvielfalt sowie Struktur- und Funktionsvielfalt bewertet. Das Kriterium Artenvielfalt berücksichtigt insbesondere naturraum- und biotoptypische Arten mit besonderer Bedeutung für die biologische Vielfalt. Neben gefährdeten und geschützten Arten sind dabei Verantwortungsarten (Reliktarten, seltene Arten) aber auch Schlüsselarten wie der lebensraumstrukturierende Biber von Bedeutung. Das Bewertungskriterium Struktur- und Funktionsvielfalt umfasst die Vielfalt an Habitatstrukturen und Lebensräumen als Grundlage für eine hohe biologische Vielfalt. Prinzipiell sind damit alle Prozesse, Funktionen und Eigenschaften der Umwelt gemeint, die zu einer naturraumtypischen Vielfalt beitragen. Eine besonders hohe Struktur- und Funktionsvielfalt erreichen etwa Flächen, die einer eigendynamischen Entwicklung unterliegen (z.B. natürliche Flussabschnitte oder Auenwälder) (BMDV 2022).

Als Bezugsraum für die Bewertung können u.a. Biotoptypen, Landschaftsbildeinheiten oder faunistische Funktionsräume genutzt werden, insbesondere wenn sich die jeweilige Ausstattung mit Strukturen, Nutzungen und die Lebensraumdynamik ähneln.

Tabelle 54 Bewertung der Biologischen Vielfalt

Bezugsraum: faunistische Funktionsräume (siehe Tabelle 48)

Wertstufe	Artenvielfalt	Struktur- und Funktionsvielfalt
5 - sehr hoch	überregionale oder naturräumliche Bedeutung Vorkommen von Schlüsselarten, seltenen, stenöken und charakteristischen Arten	überregional bedeutsame Vielfalt, hochwertige Ausprägung weitestgehend ungestörte Lebensraumdynamik
4 - hoch	regionale Bedeutung Vorkommen von Schlüsselarten, seltenen, stenöken und charakteristischen Arten	hohe Vielfalt biodiversitätsrelevanter Lebensraumstrukturen, überdurchschnittlich hohe Lebensraumdynamik
3 - mittel	durchschnittliche Artenvielfalt natur- bzw. lebensraumtypisches Arteninventar beeinträchtigt	mittlere Vielfalt an biodiversitätsrelevanten Strukturen Lebensraumdynamik deutlich beeinträchtigt, hohes Potenzial für Re-Dynamisierung.
2 - gering	deutlich beeinträchtigte Artenvielfalt geringe bodenständige Vorkommen relevanter Arten, geringer Anteil stenöker Arten	wenige oder schlecht ausgeprägte biodiversitätsrelevante Lebensraumstrukturen Lebensräume mit geringer dynamischer Entwicklung
1 - sehr gering	ohne besondere Bedeutung	keine biodiversitätsrelevanten Strukturen biodiversitätsrelevante Dynamik fehlt

Nr.	Funktionsraum	Artenvielfalt	Struktur- und Funktionsvielfalt
01	Wasserflächen und Ufer der Vorhäfen	2 - gering	3 - mittel
02	Schleusenbereich	1 - sehr gering	1 - sehr gering
03	Molen am unteren Vorhafen	3 - mittel	2 - 3 - gering - mittel
04	Wohnbebauung und Gewerbeflächen	2 - gering	2 - gering
05	Kleingärten und Einzelhausbebauung	2 - gering	2 - 3 - gering - mittel
06	feuchtes Gehölz-Offenland-Mosaik	4 - hoch	4 - hoch
07	Wald-Offenland mit Einzelbebauung	4 - hoch	4 - hoch

Im Untersuchungsgebiet treten überwiegend Räume mit geringer biologischer Vielfalt auf. Die Funktionsräume ‚Feuchtes Gehölz-Offenland-Mosaik‘ sowie ‚Wald-Offenland mit Einzelbebauung‘ erreichen jedoch in Anlehnung an die Bewertungen der Schutzgüter Tiere und Pflanzen sowohl hinsichtlich der Artenvielfalt, als auch der Struktur- und Funktionsvielfalt hohe Wertigkeiten. Die Kormoran- und Graureiherkolonie führt zu einer mittleren Wertigkeit des Funktionsraums ‚Molen am unteren Vorhafen‘ hinsichtlich der Artenvielfalt (siehe Tabelle 54).

5.6.4 Empfindlichkeit

Die Inanspruchnahme von Flächen für gewässerbezogene Ausbaumaßnahmen, soweit sie die Umgestaltung von Ufern und die Entfernung von Ufergehölzen betrifft, führt zum Verlust bestimmter Biotope, ohne jedoch den einzelnen Typus im Gebiet maßgeblich zu beeinflussen. Lediglich bei Betroffenheit hochwertiger Bereiche könnte sich ein merkbarer Verlust sowohl hinsichtlich der Artenvielfalt als auch der Struktur- und Funktionsvielfalt ergeben. Insgesamt ist von einer mittleren Empfindlichkeit des Schutzgutes Biologische Vielfalt gegenüber Ausbaumaßnahmen auszugehen.

5.7 Schutzgut Fläche

Der überwiegende Teil des Untersuchungsgebietes ist unversiegelt (82%), wobei es sich zumeist um Wasserflächen (49%) handelt, die jedoch im Nahbereich der Schleuse und Liegestellen eine Teil- oder Vollversiegelung der Gewässersohle aufweisen. Vollständig versiegelt sind Verkehrs- und Siedlungsflächen mit einem Anteil von 6%. Die restlichen Flächen weisen Teilversiegelungen (7%) oder nur geringe Anteile versiegelter Flächen auf (5%) (siehe Tabelle 55).

Tabelle 55 Überformungen und Versiegelungen im Untersuchungsgebiet

Überformung	Wertstufe
Nicht bebaute bzw. überformte Flächen	5 - sehr hoch
Überwiegend nicht überformte Flächen	4 - hoch
Teilbebaute, teilversiegelte Flächen	3 - mittel
Bebaute Flächen mit hohem Überformungs- und Versiegelungsgrad	2 - gering
Stark bebaute, vollversiegelte Flächen	1 - sehr gering

Fläche	Fläche [ha]	Anteil [%]	Wert
Wasserflächen	30,66	49	4 - hoch
Gehölzflächen, Offenland	18,02	29	5 - sehr hoch
Gärten, Anpflanzungen	2,62	4	4 - hoch
Kleingärten, Sportflächen, Gartenbau	3,04	5	3 - mittel
durchgrünte Siedlungsflächen	1,01	2	2 - gering
Verkehrsflächen, teilversiegelt	2,86	5	2 - gering
Verkehrs- und Siedlungsflächen	3,79	6	1 - sehr gering
	62,00	100	

Für alle unversiegelten Flächen ist eine hohe bis sehr hohe Wertigkeit festzustellen (82%), während Teilversiegelungen einen geringen bis mittleren Wert erreichen (12%). Vollständig versiegelte Verkehrs- und Siedlungsflächen sind von sehr geringer Wertigkeit (6%).

5.8 Schutzgut Boden

Das Schutzgut Boden umfasst die Betrachtung der obersten Schicht der Erdkruste in der Regel bis zu einer Tiefe von maximal 2 Meter unter der Geländeoberfläche. Als wasserseitige Begrenzung gelten die durch höhere Vegetation besiedelbaren Standorte. Das Gewässerbett wird beim Schutzgut Wasser behandelt (BMDV 2022).

Im § 2 Abs. 2 Bundesbodenschutzgesetz (BBODSCHG) werden die Funktionen des Bodens definiert, die dieser im Naturhaushalt und für den Menschen wahrnimmt. Neben den natürlichen Funktionen

- Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen, Bodenorganismen,
- Bestandteil des Naturhaushalts (Wasser- und Nährstoffkreislauf) sowie
- Filter-, Puffer- und Transformationsfunktion (Schutz des Grundwassers)

sind dabei die Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte zu beachten.

Über Bodenteilfunktionen mit zugeordneten Kriterien werden die Bodenfunktionen nach BMDV (2022) bewertet. Die Datengrundlagen sind der Tabelle 15 zu entnehmen.

5.8.1 Zielvorgaben

Das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) hat zum Ziel, die Funktionen des Bodens nachhaltig zu sichern bzw. wiederherzustellen. Demnach sind Beeinträchtigungen seiner

- natürlichen Funktionen als Lebensgrundlage für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,
- Regelungsfunktionen als Bestandteil des Naturhaushaltes, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen sowie als Medium mit Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers,
- Archivfunktionen der Natur- und Kulturgeschichte

soweit wie möglich zu verhindern.

Der Boden ist vor schädlichen Bodenveränderungen zu schützen – hierzu gehört u. a. auch der Umgang mit ausgehobenem Bodenmaterial – und es ist Vorsorge gegenüber schädlichen Bodenveränderungen zu treffen. Entsprechend dem BNatSchG sind „Böden so zu erhalten, dass sie ihre Funktionen im Naturhaushalt erfüllen können; nicht mehr genutzte versiegelte Flächen sind zu renaturieren, oder, soweit eine Entsiegelung nicht möglich oder nicht zumutbar ist, der natürlichen Entwicklung zu überlassen“ (§ 1 Abs. 3 Nr. 2 BNatSchG).

5.8.2 Bestand

Geologie

Die Landoberfläche des Brandenburg-Potsdamer-Havelgebiets ist durch die äußersten Eisrandlagen der Weichselvereisung und die wenige Kilometer weiter nördlich liegende nächstjüngere Eisrandlage der Frankfurter Staffel entstanden. Zwischen diesen Eisrandlagen befindet sich ein Netz aus Endmoränenzügen und Urstromalniederungen, geomorphologisch erkennbar als breite Talniederungen, Niederungszüge und Talrinnen. Dieses stark verzweigte System wird von flachen Grundmoränenplatten (Geschiebelehme), Sanderflächen (Geschiebesande) und Schmelzwassersandgebieten (Talsande) durchzogen, auf denen teilweise spätglaziale Dünensande liegen. Die Talauen sind von ausgedehnten holozänen organogenen Bildungen (organische Nassböden) geprägt (LGRB 1993).

Geomorphologisch zählt das Untersuchungsgebiet zur Havelniederung, die durch die zahlreichen Havelseen gekennzeichnet ist. Die Seen sind in der Abtauphase der weichselkaltzeitlichen Inlandgletscher des Brandenburger Stadiums als Zungenbecken- und Endmoränenstauseen entstanden (HGN 1993). Südlich wird die Havelniederung durch Stauendmoränen begrenzt. Im Norden schließen sich die Geschiebemergelhochflächen des Havellandes und danach das Berliner Urstromtal an (BAW 2012a).

Im Schleusenbereich bestehen die oberflächennahen Schichten aus mächtigen quartären Ablagerungen. An der Oberfläche herrschen Sande aus schwach schluffigen Fein- bis Mittelsanden geringer Festigkeit (BAW 2012a) vor, welche in der Havelniederung von holozänen Mudden, Schlick und Seekreide überlagert sein können (HGN 1993). Im Liegenden dieser oberflächennahen Schichten folgen häufig Saale-zeitliche Sande von meist mittlerer

bis großer Festigkeit, welche zum Teil mit Schluffen und Kiesen vergesellschaftet sind. Am Südufer des oberen Vorhafens kommen ferner lokal bis 1 m mächtige Geschiebemergellins vor. Es stehen Weichböden (Mudde, Schluffe) an, welche teilweise durch sandige Auffüllungen bis in Tiefen von 20 m überlagert sind (BAW 2012a).

Bodentypen

Das Untersuchungsgebiet wird von Böden der Niederungen und Talauen, von anthropogenen Böden (Kultsolon) sowie sonstigen Böden bestimmt (siehe Tabelle 56). Anthropogen bestimmte Böden finden sich vor allem im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes im Bereich der Bebauung der Stadt Brandenburg und im Bereich der Schleuse. Naturnähere Böden sind vor allem in den östlichen Teilen des Untersuchungsgebietes vorhanden, hier werden die Böden durch den hohen Grund- und Oberflächenwasserstand bestimmt.

Tabelle 56 Bodentypen im Untersuchungsgebiet und ihre ökologische Funktion

(LGRB 1993, LUA 2003b)

AZ: Ackerzahl, GLZ: Grünlandzahl, GW: Grundwasser, KA3: Bodenkundliche Kartieranleitung 1982, MMK: Mittelmaßstäbige Standortkartierung (M 1:25.000),

UG: Untersuchungsgebiet, WD: Wasserdurchlässigkeit, WSK: Wasserspeicherkapazität.

¹ GW-Stufe (MMK): grundwasserbeherrscht = mittlerer Grundwasserstand im Frühjahr: 6 – 2 dm unter Flur, grundwassernah = mittlerer Grundwasserstand im Frühjahr: 10 – 6 dm unter Flur

² Einstufung auch gemäß Anforderungen des Bodenschutzes, Handlungsanleitung (LUA 2003b).

Einheit	Bodentyp / Subtypen (nach KA3)	Ausgangsmaterial der Bodenbildung (Bodenform MMK)	Bodenwasser (GW-Stufe ¹)	Bodenfruchtbarkeit (AZ/GLZ)	Regelungsfunktionen ²	Überwiegende Nutzung / Vorbelastungen im UG
Böden der Niederungen und Talauen (grundwasserbeeinflusst)						
Niedermoore (Torfmächtigkeit >4 dm)						
HNn	Typisches Niedermoor (basereich)	Niedermoor über fluvialen Sanden, (Torftiefsand)	nass (grundwasserbeherrscht)	sehr hoch ² (-/42-50)	hohe Filter-, Speicher- und Pufferleistung, hohe WSK, sehr geringe WD	Bruch-/ Laubwälder frischer bis nasser Standorte; Grünlandbrachen, Schilfröhricht
HNt	Niedermoor mit Schluff-, Ton- oder sonst. bindigen Beimengungen	Niedermoor mit tonig-schluffigen Einlagerungen, (Torftieflern)	nass (grundwasserbeherrscht)	sehr hoch ² (-/51-60)	hohe Filter-, Speicher- und Pufferleistung, hohe bis mittlere WSK, sehr geringe WD	Schilfröhricht, Gebüsch/Feuchtwiesen/ Staudenfluren frischer bis nasser Standorte
Anmoorgleye (Torfmächtigkeit <4 dm)						
GAt	Pelosol-anmoorgley	Feuchthumus über schluffig-tonigen fluvialen Bildungen (Lehmanmoorgley)	feucht (grundwassernah)	hoch ² (-/28-37)	hohe Filter-, Speicher- und Pufferleistung, mittlere WSK, sehr geringe WD	Intensivgrasland; auch Hochstaudenfluren und Gehölze feuchter bis nasser Standorte

Einheit	Bodentyp / Subtypen (nach KA3)	Ausgangsmaterial der Bodenbildung (Bodenform MMK)	Bodenwasser (GW-Stufe ¹)	Bodenfruchtbarkeit (AZ/GLZ)	Regelungsfunktionen²	Überwiegende Nutzung / Vorbelastungen im UG
Anthropogene Böden						
YY	Auftragsböden	Sandiger Kanalaushub, Bodenauftrag, Kippsand	sehr trocken	sehr gering	sehr geringe Regulationsfunktionen	Gärten, Kleingartenanlagen, Gemeinbedarfsflächen, Baumreihen und Gehölze

Zu den naturnäheren Böden der Niederungen und Talauen zählen typischerweise Niedermoore. Diese treten in Form von schluffig-tonigen Niedermooren (HNt) an den unbebauten Bereichen im Nordosten des oberen Vorhafens auf, während südlich des oberen Vorhafens, auf der Halbinsel Mittelbruch sowie kleinflächig weiter westlich, typische basenreiche Niedermoore (HNn) vorkommen. Niedermoore können entstehen, wenn Grund- oder Oberflächenwasser überwiegend ganzjährig die Geländeoberfläche überstaut. Infolge dessen hemmt Sauerstoffmangel den Abbau der abgestorbenen Pflanzen und führt so zur Anreicherung von unvollständig zersetztem organischem Material. Die Entwicklung der Niedermoore im Untersuchungsgebiet wurde seit dem Mittelalter anthropogen durch Wasser stauende Flussbauwerke an der Elbe und der Unteren Havel beeinflusst.

Zu den Böden der Niederungen und Talauen zählen auch Anmoorgleye, die sich als Pelosol-Anmoorgley (GAt) kleinflächig im Südosten des Untersuchungsgebietes finden. Anmoorgleye bilden sich aus Sedimenten in Flusstälern, die periodisch überflutet werden. Diese semiterrestrischen Böden sind durch eine beginnende Feuchthumusbildung im Oberboden gekennzeichnet (Bildung Flachmoore). Die Humusmineralisierung ist hier gehemmt, wodurch sich die Humusanreicherung im Oberboden in Grenzen hält (bis 4 dm). Unter Pelosolanmoorgleyen versteht man Übergänge zu anderen Bodentypen, weil sie nicht immer echte mineralische Unterbodenhorizonte aus Ton (P-Horizonte) besitzen, sondern bis an die Oberfläche auelehmähnliche tonig-schluffige Einlagerungen (LGRB 1993).

Die zu einem Großteil bebauten Flächen im Bereich der Vorhäfen sind von anthropogenen Auftragsböden bestimmt, sofern sie nicht versiegelt oder teilversiegelt sind. Auftragsböden sind anthropogen stark verändert, z. B. durch Bodenauftrag, -abtrag oder durch intensive Kultivierung (Kleingartenanlagen). Sie haben ein von der Bodenentwicklung her junges Bodenprofil, z. B. im Falle von Aushubmassen aus Gewässerbettvertiefungen. Im Bodenkundlichen Gutachten (LGRB 1993) wurden die Molen im unteren Vorhafen (Nord-, Südufer) als Auftragsböden kartiert. Anhand der vorliegenden Biotopkartierung werden darüber hinaus auch die übrigen städtisch geprägten Grünflächen, wie z. B. sämtliche Grünbereiche zwischen der Bebauung bzw. den Verkehrsflächen, sowie die Kleingartenanlagen als Auftragsböden dargestellt.

Für das Vorhaben wurde der Baugrund im Bereich der Vorhäfen untersucht (August bis September 2011) und beurteilt (BAW 2012b). Es wurden 20 Rammkernbohrungen und 56 Drucksondierungen in Höhenlagen von NHN +23,5 m bis max. NHN +0,0 m bzw. NHN -6,9 m durchgeführt. Folgende Bodenarten wurden festgestellt (BAW 2012b):

- Auffüllungen aus Sanden überwiegend sehr geringer Festigkeit und organischen Einlagerungen breiiger bis weicher Konsistenz,
- Obere Sande geringer bis mittlerer Konsistenz,

- Mudde weicher bis steifer Konsistenz,
- Schluffmudde weicher Konsistenz,
- Beckenschluff überwiegend steifer Konsistenz,
- Untere Schluffe mittlerer bis großer Festigkeit.

5.8.3 Vorkommen seltener, geowissenschaftlich, natur- oder kulturhistorisch bedeutsamer Böden

Im Südosten und Osten des Untersuchungsgebietes dominieren Moorböden. Die Niedermoorstandorte bestehen aus sandunterlagerten Torfen mit Mächtigkeiten von 0,2 bis 1,2 m sowie tiefgründigen Torfen mit Mächtigkeiten über 1,2 m (LBGR BRANDENBURG 2013).

Im Untersuchungsgebiet befinden sich 3 Bodendenkmale, die unter dem Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter behandelt werden (siehe Kapitel 5.14.1, Abbildung 14).

5.8.4 Vorbelastungen und Altlasten

Bezüglich der Schadstoffbelastung werden Böden anhand der Einstufung in die Zuordnungswerte für die Einbauklassen von Böden nach LAGA (2004), der Deponieverordnung (DEPV) und den Vollzugshinweisen zur Zuordnung von Abfällen des Landes Brandenburg (MLUK 2020) beurteilt. Die Vorbelastungen durch anthropogene Nutzungen wie Entwässerung und landwirtschaftliche Nutzung wurden auf Grundlage der Biotopkartierung erfasst.

Bodenverdichtung, Versiegelung, Teilversiegelung

Der Hauptteil der Böden des Untersuchungsgebietes ist anthropogen vorbelastet, insbesondere durch Bodenauftrag (Auftragsböden), Bodenverdichtung oder intensive gärtnerische Bewirtschaftung in den Siedlungen (vgl. Auftragsböden). Bodenverdichtungen führen zur Änderung des Bodengefüges und damit zur Veränderung der Bodeneigenschaften und Bodenfunktionen. Reduzierte Bioturbation und veränderte Bodenwasserverhältnisse sind die Folge, so dass auch Pflanzen mitunter aufgrund verminderter Wasserverfügbarkeit schlechtere Lebensbedingungen erhalten. Mit zunehmender anthropogener Beeinflussung nehmen die natürlichen Bodenfunktionen ab. Noch größere Vorbelastungen bestehen bei Teilversiegelung bzw. Vollversiegelung von Böden (Siedlungs- und Verkehrsflächen).

Immissionen

Stoffliche Belastungen auf den Boden können sich durch Staubemissionen ergeben. Im Untersuchungsgebiet entstehen entsprechende Einträge hauptsächlich durch den Straßenverkehr. Böden, die unmittelbar an Straßen angrenzen, sind stark belastet. Darüber hinaus ergeben sich stoffliche Bodenbelastungen durch diffuse Einträge im Bereich landwirtschaftlich genutzter Flächen, die im Südosten des Untersuchungsgebietes angrenzen. Über das Ausbringen von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln gelangen Schadstoffe in den Boden.

Schadstoffbelastungen

Nahezu im gesamten Untersuchungsgebiet treten geogen bedingte Überschreitungen von Sulfat- und TOC-Gehalten sowohl in den Sedimenten als auch den Böden auf. Im Sediment des unteren Vorhafens wurden zudem erhöhte PAK-Gehalte und Schwermetalle festgestellt. Auch eine Probe im Bereich der anthropogenen Auffüllungen am südlichen Ufer des

unteren Vorhafens zeigte eine Kontamination mit PAK und Cyaniden. Eine Bodenprobe am Südufer des oberen Vorhafens wies leicht erhöhte Zink-Gehalte auf (INSTITUT DR. NOWAK 2011).

Innerhalb bzw. unweit des UG befinden sich folgende Altlastenstandorte bzw. Altlastenverdachtsflächen (STADT BRANDENBURG 2011):

- PCH (Potsdamer Chemiehandelsgesellschaft) – Nordgelände und Grundwasser-Abstrom in Richtung Beetzsee (nördlich des Untersuchungsgebietes),
- Gelatinewerk (kein Handlungsbedarf für Gefahrenabwehr; innerhalb des Untersuchungsgebietes),
- PCH-Südgelände (kein Handlungsbedarf für Gefahrenabwehr; innerhalb des Untersuchungsgebietes).

Auf dem PCH-Nordgelände (Gemarkung Brandenburg an der Havel, Flur 85, Flurstück 97) sowie in dessen Umfeld wurden Boden- und Bodenluftbelastungen lokal an der Schadensquelle festgestellt. In der Ausdehnung des Grundwasserabstroms wurden keine relevanten Boden- und Bodenluftbelastungen nachgewiesen (HGN 2010).

Für das ehemalige Gelatinewerk liegt eine Detailerkundung hinsichtlich Boden- und Grundwasserverunreinigungen von 2004 vor. Lokal wurden erhöhte Schadstoffkonzentrationen in der oberflächennahen Bodenzone festgestellt, die aber unterhalb der relevanten Prüfwerte nach BBodSchV liegen. Es besteht kein Handlungsbedarf für Gefahrenabwehrmaßnahmen oder weitere Altlastenuntersuchungen (STADT BRANDENBURG 2011).

Für das ehemalige PCH-Südgelände (Potsdamer Chemiehandelsgesellschaft) wurden 2004 an einer Grundwasser-Messstelle an der nordwestlichen Grundstücksgrenze lokal 47,5 µg/l LCKW in 5 m Tiefe festgestellt. Es besteht kein Handlungsbedarf (STADT BRANDENBURG 2011).

5.8.5 Bewertung

Die naturschutzfachliche Bedeutung der Böden wird anhand der Lebensraum- und Regelungsfunktionen sowie über die Archivfunktion der Böden beurteilt. Die Lebensraumfunktion kennzeichnet dabei einerseits das Potenzial der Böden als Standort wertvoller Biotope (Biotopentwicklungspotenzial) und andererseits die natürliche Bodenfruchtbarkeit (LUA 2003b). Die Regelungsfunktion charakterisiert die Fähigkeit des Bodens, Schadstoffe zu binden, Nährstoffe zu halten, Säuren zu puffern und Wasser zu speichern bzw. durchzulassen. Für Brandenburg ist aufgrund der überwiegend negativen Wasserbilanz die Wasserspeicherfähigkeit von Böden besonders bedeutsam (LUA 2003b).

Lebensraumfunktion

Der Boden hat eine wichtige Funktion als „Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen“ (§ 2 (2) Nr. 1a BBodSchG). Die Sicherung des Bodens und seiner Funktionen ist u. a. für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung wichtig. Entsprechend sind Böden mit einer hohen natürlichen Bodenfruchtbarkeit für den Menschen von besonderer Bedeutung. Im Untersuchungsgebiet werden die naturnäheren Böden als Grünland und Wälder bzw. Forste unterschiedlicher Ausprägungen genutzt oder sind als ehemaliges Feuchtgrünland brach gefallen. Grünland und ehemalige Grünlandflächen befinden sich nördlich und südlich des oberen Vorhafens, wobei nur die Bereiche im

Südosten intensiver genutzt werden. Die Waldflächen (ohne bzw. mit geringer forstlicher Nutzung) befinden sich auf der Halbinsel Mittelbruch bzw. um den Luisenhof herum.

Ungestörte Böden bzw. Böden mit geringen anthropogenen Einflüssen sind von sehr hoher Bedeutung für die Entwicklung von Lebensgemeinschaften. Hierzu zählen weitgehend die Moorflächen (HNn) auf der Halbinsel Mittelbruch. Die übrigen Böden im Untersuchungsgebiet sind alle mehr oder weniger stark anthropogen beeinflusst. Auch die tonig-schluffigen Niedermoorböden (HNt) auf der Nordseite sowie die Pelosol-Anmoorgleye (GAt) auf der Südseite des oberen Vorhafens sind durch Meliorationsmaßnahmen vorbelastet. Mit zunehmendem Grad der Beeinflussung von Böden durch den Menschen nimmt ihre Bedeutung für eine Vielzahl von Tieren und Pflanzen ab.

Regelungsfunktionen

Mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen sowie als Medium mit Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften hat der Boden eine besondere Funktion im Naturhaushalt, insbesondere auch für den Schutz des Grundwassers. Diese Regelungsfunktionen können durch Einwirkungen wie Versiegelung, Umlagerung oder Verdichtung beeinflusst werden. Im Untersuchungsgebiet sind vor allem die Siedlungs- und Verkehrsflächen versiegelt oder teilversiegelt. Die Auftragsböden sind hinsichtlich ihrer Regelungsfunktionen oft beeinträchtigt (Bodenauftrag, -umlagerung, -verdichtung), während die Böden der Niederungen und Talauen zum Teil durch Entwässerungsmaßnahmen vorbelastet sind.

Bodenkörper und Bodenoberfläche beeinflussen alle Prozesse des Wasserkreislaufs. Boden hat die Fähigkeit, Wasser aufzunehmen, zu speichern, den Abfluss zu verzögern oder zu verhindern (Wasserspeicherkapazität). Diese Fähigkeit ist je nach Art, Beschaffenheit und Vorbelastung des Bodens unterschiedlich ausgeprägt. Naturnahe Moore weisen ein hohes Porenvolumen auf und können somit viel Wasser speichern (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 2002). Zudem ist durch die Nässe der Abbau organischer Substanz eingeschränkt, so dass die Moor- oder Niedermoorböden eine hohe Bedeutung für die Kohlenstoffspeicherung besitzen. Die Niederungsböden im Untersuchungsgebiet sind zum Teil durch Meliorationsmaßnahmen vorbelastet. Die Entwässerung führt zum Porenverlust im Moorkörper, was sich negativ auf die Wasserspeicherkapazität auswirkt. Zudem begünstigt dies die Mineralisation des Torfkörpers, was große Mengen an Kohlendioxid freisetzt. Die Niederungsböden im Untersuchungsgebiet haben je nach Vorbelastung hohe bis mittlere Wasserspeicherkapazitäten und in dem Zusammenhang Kohlenstoffspeicherkapazitäten.

Das im Boden vorhandene Wasser wird den Pflanzen zur Verfügung gestellt. Weiterhin hält er das Wasser in der Landschaft. Die Böden im Untersuchungsgebiet weisen sehr geringe Durchlässigkeiten auf und sind daher für die Grundwasserneubildung weniger von Bedeutung.

Die Filter-, Speicher- und Pufferfunktion des Bodens beschreibt dessen Fähigkeit, Stoffe aufzunehmen, zu speichern oder umzuwandeln (BLUME 2004). Die Niedermoor- und Anmoorgleyböden des UG besitzen aufgrund ihrer Humusgehalte eine hohe Pufferfunktion.

Archivfunktionen der Natur- und Kulturgeschichte

Alle Böden, die aufgrund ihrer spezifischen Ausprägung und Eigenschaften charakteristische Phasen der Boden- bzw. der Landschaftsentwicklung archivieren und dadurch geeignet sind, reliktsche und aktuelle Zustände der Bodendecke und ihrer Veränderungen zu

dokumentieren, werden als Archivböden bezeichnet (LUA 2003b). Im Untersuchungsgebiet trifft dies auf das Niedermoor zu.

Zusammenfassende Bewertung der Bodenfunktionen

Von hoher Wertigkeit bzw. besonderer Bedeutung sind alle weitgehend unbeeinträchtigten Böden, die eine volle ökologische Funktionsfähigkeit besitzen (standorttypische Vegetation, keine intensive landwirtschaftliche Nutzung, keine stoffliche Belastung). Entsprechend der Handlungsanleitung zum Bodenschutz bei Planungs- und Zulassungsverfahren im Land Brandenburg (LUA 2003b) besitzen vor allem folgende Böden eine besondere Bedeutung:

- Niedermoorstandorte mit günstigem Biotopentwicklungspotenzial aufgrund eines ungestörten Wasserhaushaltes,
- Land- und forstwirtschaftliche Böden mit günstigem Biotopentwicklungspotenzial auf Extremstandorten aufgrund sehr geringer Fruchtbarkeit,
- Land- und forstwirtschaftliche Böden mit sehr hoher Bodenfruchtbarkeit,
- Böden mit hoher Bodenwasserspeicherkapazität,
- Böden mit Archivfunktion (Bodendenkmale).

Im Untersuchungsgebiet weisen die Niedermoorflächen im Bereich der Halbinsel Mittelbruch ein hohes Biotopentwicklungs- und Regelungspotenzial sowie geringe Vorbelastungen auf. Zudem besitzen diese Moorflächen bei einer Torfmächtigkeit von über 1,20 m oder bei einer geringeren Torfmächtigkeit aber naturnahen Ausprägung eine hohe bis sehr hohe Bedeutung als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte. Sie erreichen eine hohe Wertigkeit bzw. besondere Bedeutung für den Naturhaushalt.

Auch die übrigen Niedermoorflächen sind trotz der randlichen Vorbelastung durch Meliorationsmaßnahmen von hoher Wertigkeit bzw. besondere Bedeutung für den Naturhaushalt. Gleiches gilt für die Pelosol-Anmoorgleye im Südosten des Untersuchungsgebietes.

Von geringer Wertigkeit sind Böden, deren natürliche Eigenschaften durch anthropogene Eingriffe und Nutzungen deutlich überprägt sind (z. B. stark veränderte Oberbodeneigenschaften durch intensive ackerbauliche Nutzung oder deutliche Grundwasserabsenkungen). Dazu gehören im Untersuchungsgebiet die im städtisch beeinflussten Bereich verbreiteten Auftragsböden. Auch reine Auftragsböden, wie im Bereich der Molen, sind keine natürlich gewachsenen Böden und erfüllen daher deren Funktionen nur eingeschränkt. Alle (unversiegelten) Auftragsböden auch in geschlossenen Siedlungsbereichen weisen trotz anthropogener Vorbelastung eingeschränkte Funktionen für den Naturhaushalt (Lebensraumfunktion, Regelungsfunktion) auf. Einen sehr geringen Wert besitzen anthropogen überprägte Böden mit teilweisen oder vollständigen Versiegelungen.

Tabelle 57 Bewertung der Böden im Untersuchungsgebiet

Einheit	Bodentyp	Biopotential	natürliche Bodenfruchtbarkeit	Regelungsfunktionen	Archivfunktion	Gesamtwert
HNn	Typisches Niedermoor (Mittelbruch) (Torfmächtigkeit >4 dm), nass	mittel – hoch mittlerer Grundwasserstand 6 – 2 dm unter Flur	hoch – sehr hoch	hoch Filter-, Speicher- und Pufferleistung: hoch Wasserspeicherkapazität: hoch Wasserdurchlässigkeit: sehr gering	hoch - sehr hoch Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	hoch
HNT	Niedermoor mit bindigen Beimengungen (Torfmächtigkeit >4 dm), nass	mittel – hoch mittlerer Grundwasserstand 6 – 2 dm unter Flur	sehr hoch	hoch Filter-, Speicher- und Pufferleistung: hoch Wasserspeicherkapazität: mittel - hoch Wasserdurchlässigkeit: sehr gering	hoch - sehr hoch Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	hoch
GAt	Pelosol-Anmoorgley (Torfmächtigkeit <4 dm), feucht	mittel – hoch meist häufige Überschwemmungen	gering - mittel	hoch Filter-, Speicher- und Pufferleistung: hoch Wasserspeicherkapazität: mittel Wasserdurchlässigkeit: sehr gering	-	hoch
YY	Anthropogene Auftragsböden	gering - mittel	(gering) je nach Ausgangsmaterial und Vorbelastungen	(gering - hoch) je nach Ausgangsmaterial und Vorbelastungen	-	gering - mittel
	Versiegelte Flächen	sehr gering	sehr gering	sehr gering	-	sehr gering

5.8.6 Empfindlichkeit

Grundsätzlich sind alle Böden natürlicher Entstehung gegenüber Versiegelung, Abgrabung und Überschüttung sehr empfindlich. Ihre natürliche Horizontabfolge wird zerstört und die Bodenfunktionen gehen überwiegend oder sogar vollständig verloren. Dagegen sind anthropogen veränderte Böden abhängig von ihrem Entwicklungsstand weniger empfindlich gegenüber diesen Störungen.

Grundwasserbeeinflusste Böden sind besonders empfindlich gegenüber Grundwasserabsenkungen. Die Beeinträchtigung des Bodenwasserhaushalts wirkt sich bei diesen Böden sehr stark aus, da die Entwicklung der Horizonte (Oxidations- und Reduktionshorizont) sehr eng mit dem Grundwasserstand korreliert. Eine oberflächige Austrocknung gefährdet vor allem Böden mit viel organischem Material (Moorböden). Hier kann es zu Sackungen im Zusammenhang mit Torfmineralisation und Kohlendioxidfreisetzungen kommen.

Insbesondere lehmige Böden im Untersuchungsgebiet sind empfindlich gegenüber Verdichtungen, die Veränderungen der Standorteigenschaften verursachen können (z. B. Staunässe).

In Folge der geringen Neigungen und der vorhandenen Bodentypen im Untersuchungsgebiet bestehen kaum Empfindlichkeiten gegenüber Wassererosion.

5.9 Schutzgut Wasser – Oberflächenwasser

Als eine Grundlage des Lebens prägt Wasser in vielfältiger Form den Naturhaushalt. Der Schutz des Oberflächenwassers vor vermeidbaren Beeinträchtigungen, die Erhaltung und Verbesserung der biologischen Selbstreinigungskraft sowie die Sicherung der Lebensraumfunktionen stehen dabei im Vordergrund.

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) benennt auf Bundesebene Zielvorgaben für die nachhaltige Bewirtschaftung von Gewässern. Die Gewässer sind u. a. so zu bewirtschaften, dass ihre Funktions- und Leistungsfähigkeit als Bestandteil des Naturhaushaltes und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen erhalten und verbessert wird. Weiterhin sind Beeinträchtigungen der direkt von den Gewässern abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete zu vermeiden sowie natürliche und schadlose Abflussverhältnisse zu gewährleisten.

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist ein „guter Zustand“ aller Gewässer der EU innerhalb von drei Bewirtschaftungszeiträumen mit je 6 Jahren zu erreichen. Dies bedeutet bei Oberflächengewässern einen guten ökologischen Zustand (bzw. bei künstlichen oder durch anthropogene Einwirkungen erheblich veränderten Oberflächengewässern ein gutes ökologisches Potenzial) sowie einen guten chemischen Zustand.

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb der Flussgebietseinheit Elbe. Nach dem Bewirtschaftungsplan (FGG ELBE 2021a) zählt das UG zum Koordinierungsraum Havel (HAV). Die Havel ist als natürliches Fließgewässer eingestuft, der Beetzsee als natürlicher See (Typ „kalkreicher, ungeschichteter Flachlandsee mit relativ großem Einzugsgebiet und einer Verweilzeit >30 Tagen“), der angrenzende Silokanal als künstliches Gewässer. Somit gilt für die Havel im Untersuchungsgebiet als Bewirtschaftungsziel das Erreichen eines guten chemischen sowie eines guten ökologischen Zustands, auch wenn der Havelabschnitt im Bereich der Schleuse Brandenburg eigentlich künstlich entstanden ist.

Die Bewertung der oberirdischen Gewässer erfolgt für die Teilbereiche:

- Hydrologie (Wasserhaushalt, Durchgängigkeit),
- Hydromorphologie (Sedimenthaushalt und Gewässerstrukturen),
- Wasserbeschaffenheit (biologische Qualitätskomponenten, Sauerstoffhaushalt, physikalisch-chemische Qualitätskomponenten),
- Schadstoffe in Gewässersedimenten

jeweils in 5 Wertstufen (BMDV 2022). Nähere Angaben zur Methodik sind dem Anhang zu entnehmen. Die Datengrundlagen sind der Tabelle 15 zu entnehmen. Die wasserlebenden Organismen sowie die Lebensraumfunktion der Gewässer und ihrer Uferbereiche werden unter den Schutzgütern Tiere und Pflanzen bzw. Landschaftsbild behandelt.

Zur Umsetzung der Bewirtschaftungsziele für die Flussgebietseinheit beinhaltet das Maßnahmenprogramm (FGG ELBE 2021b) Maßnahmentypen zur Verbesserung des Gewässerzustandes. Das Brandenburgische Wassergesetz (BbgWG) regelt die „landesspezifischen Belange der Bewirtschaftung, die Nutzung und den Schutz der Gewässer, die Unterhaltung

und den Ausbau der Gewässer und den Schutz vor Hochwassergefahren. Ausbaumaßnahmen an Gewässern müssen nach § 89 BbgWG den Anforderungen entsprechen, die u. a. im Maßnahmenprogramm und Bewirtschaftungsplan an den Gewässerausbau gestellt sind.

5.9.1 Bestand – Fließgewässer

5.9.1.1 Hydrologie

Ursprünglich floss die Havel von Nordost kommend mäanderartig Richtung Südwest bis in den Breitlingsee. Auf ihrem Weg schuf sie viele kleine Inseln, u. a. die Insel Mittelbruch und weiter nordwestlich mehrere kleine Inseln, ehe sie die Stadt Brandenburg umfloss. Im Jahr 1309 wurden erste Mühlenstau in der Stadt Brandenburg errichtet, wodurch sich im unmittelbaren Einflussbereich der Havel Niedermoore bildeten. Zur besseren Nutzbarkeit der angrenzenden Flächen für die Landwirtschaft sowie zur verbesserten Schiffbarkeit der Havel folgten erste Eindeichungen der Havel. Zu Beginn des 15. Jahrhunderts begann der Bau von Schleusen für die Schifffahrt, gefolgt von baulichen Maßnahmen zur Regulierung der Flüsse, im Bereich der Unteren Havel vor allem zwischen 1875 und 1881, gefolgt vom Bau der Vorstadtschleuse in der Krakauer Vorstadt (1881-1883). Damit verbunden waren u. a. Gewässerbegradigungen des mäandrierenden Flussverlaufs am Nordufer der Insel Mittelbruch und umfangreiche Abgrabungen zur Fortführung der Havel bis zum Beetzsee.

Im Zuge des Ausbaus der Schleuse wurde der obere und untere Vorhafen angelegt und eine Brücke gebaut. Diese Maßnahmen waren notwendig, nachdem mit dem Bau des Silokanals (1907 - 1910) die Schifffahrt weiter zunahm. Des Weiteren erfuhr der zum Brandenburger Stadtkanal ausgebaute Seitenarm der Havel zahlreiche wasserbauliche Veränderungen zur Verbesserung der Passierbarkeit für Schiffe wie z. B. Begradigungen, Vertiefungen, Uferbefestigungen. Folglich ist die gesamte Brandenburger Oberhavel innerhalb des UG anthropogen stark überprägt (oberer und unterer Vorhafen sowie Molen) bzw. künstlich entstanden (Schleusenanlage). Der Landschaftsrahmenplan (STADT BRANDENBURG 1998a) weist den ökomorphologischen Zustand der Fließgewässer im Untersuchungsgebiet wie folgt aus:

- Silokanal: sehr naturferner Wasserverlauf,
- Havel im Schleusenbereich: naturferner Wasserverlauf,
- übrige Havel einschließlich ihrer Seitengewässer: bedingt naturnaher Wasserverlauf.

Wasserstands- und Abflussverhältnisse

Die Wasserstände der Brandenburger Oberhavel werden östlich der Schleuse Brandenburg durch die Stauhaltung Brandenburg beeinflusst (Messung am Oberpegel Brandenburg), westlich der Schleuse durch die Stauhaltung Bahnitz (Messung am Unterpegel Brandenburg). Für die Pegel werden die in Tabelle 58 benannten Hauptwerte der Wasserstände angegeben.

Tabelle 58 Wasserstandshauptwerte der Jahresreihe 2011 – 2020

WSA SPREE-HAVEL (2020a)

NW = Niedrigwasserstand, MNW = mittlerer Niedrigwasserstand, MW = Mittelwasserstand, MHW = mittlerer Hochwasserstand, HW = Hochwasserstand

Pegel	NW	MNW	MW	MHW	HW
	[m NHN]	[m NHN]	[m NHN]	[m NHN]	[m NHN]
Brandenburg OP	29,12	29,16	29,26	29,38	29,65
Brandenburg UP	27,70	27,73	28,12	28,67	29,40

Die Durchflüsse der Havel in der Haltung Brandenburg (UHW-Abschnitt zwischen Ketzin und Brandenburg) können grob anhand der Durchflussmessanlage Ketzin und anhand der Durchflussmessanlage am Wuster Durchstich beschrieben werden, an denen jeweils eine Dauermessstelle installiert ist. Für das Abflussjahr 2012 wurde in Wust ein mittlerer Durchfluss (MQ) von 76,2 m³/s und in Ketzin von 71,7 m³/s ermittelt (WSA BRANDENBURG 2013). Im Beobachtungszeitraum 1936 - 2020 betrug der MQ in Ketzin 72,4 m³/s (WSA SPREE-HAVEL 2020b).

Der UHW-Durchfluss wird fast vollständig über die Brandenburger Stadthavel abgeführt. Die Vorhäfen selbst haben keinen kontinuierlichen Durchfluss. Durchflüsse werden künstlich durch die Schleusungen erzeugt. Grob überschlägig wurde ein durch Schleusungsvorgänge erzeugter mittlerer Durchfluss von 0,9 m³/s ermittelt².

Überflutungsflächen und Hochwasserrisikomanagementplan

Innerhalb des Untersuchungsgebietes liegen keine Hochwasserschutzanlagen (Deiche) oder andere wasserwirtschaftliche Anlagen in der Zuständigkeit des Landes. Überflutungsflächen sind vorhanden (LUGV 2014) und werden für verschiedene Hochwasserereignisse in den Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten des Hochwasserrisikomanagementplans (FGG-ELBE 2015c) dargestellt. Bei einem Hochwasser mit hoher Eintrittswahrscheinlichkeit (10-jährliches Hochwasser) werden nur Flächen im Ostteil des Untersuchungsgebietes maßgeblich überschwemmt. Dazu gehören nördlich der Havel die Flächen nördlich und östlich des Luisenhofes und südlich der Havel der Auenwaldbereich des Mittelbruchs. Die im Westen anschließenden Kleingärten werden ebenfalls größtenteils flach überflutet. Auch die als Grünland genutzten Flächen im Südosten stehen teilweise unter Wasser (siehe Abbildung 6).

Bei einem 100-jährlichen Hochwasser (siehe Abbildung 5) nimmt der Anteil an überschwemmten Flächen vor allem im Osten des Untersuchungsgebietes deutlich zu und die Flächen werden höher überspült. Der Bereich des Luisenhofes einschließlich der Umgebung steht dann zum größten Teil unter Wasser. Die Grünlandflächen im Südosten sind zum überwiegenden Teil überschwemmt. Neben dem Mittelbruch werden sämtliche westlich anschließende Kleingartengebiete unter Wasser gesetzt. Kleinflächig kommt es am Rande der Bebauung von Brandenburg zu Überflutungen. Flache Überflutungen ereignen sich auch zwischen der Schleusenbrücke und dem Sportboothafen „Havel Marin“.

2 Um eine Einschätzung der Größenordnung dieses Durchflusses im Vergleich zum Gesamtabfluss der Havel zu erhalten, wurde ein maximal möglicher Durchfluss auf der Grundlage der Abmessungen der Schleusenammer, der Differenz zwischen Oberpegel und Unterpegel sowie der Anzahl der Schleusungen ermittelt. Bezogen auf das Jahr 2010 ergibt sich ein mittlerer Durchfluss von 0,9 m³/s. Bei der groben Schätzung wurde angenommen, dass die Zahl der Berg- und Talfahrer etwa gleich ist.

5.9.1.2 Hydromorphologie

Gewässerstrukturgüte

Die Strukturgüte eines Gewässers bewertet anhand unterschiedlicher Parameter die Naturnähe eines Gewässers einschließlich seines Überschwemmungsbereiches (Aue). Die Bewertung erfolgt in einer 7-stufigen Skala von 1 (unveränderter Gewässerabschnitt) bis 7 (vollständig veränderter Gewässerabschnitt). Innerhalb des Untersuchungsgebiets wird die Strukturgüte der Havel östlich und westlich der Schleuse unterschiedlich bewertet (siehe Abbildung 9) (LUGV 2007):

- Im Havelabschnitt östlich der Schleuse zwischen Klein Kreutz bis zum Beginn des intensiven Uferverbaus im Bereich des oberen Vorhafens bei UHW-km 54,900 wird die Gesamtstrukturgüte als deutlich verändert (4) eingestuft. Dabei fällt das fehlende Strukturbildungsvermögen durch den starken Verbau besonders ins Gewicht.
- Der Havelabschnitt zwischen Beginn des intensiven Uferverbaus im Bereich des oberen Vorhafens (UHW-km 54,900) bis zum Ende des beidseits bebauten Stadtbereichs von Brandenburg wird als stark verändert (5) eingestuft. Das verbaute Gewässer samt Ufer ohne Randstreifen und Gehölzbewuchs sowie seine bebaute Aue ist stark anthropogen geprägt, so dass kein Parameter besser als mit mäßig verändert (3) bewertet wurde.

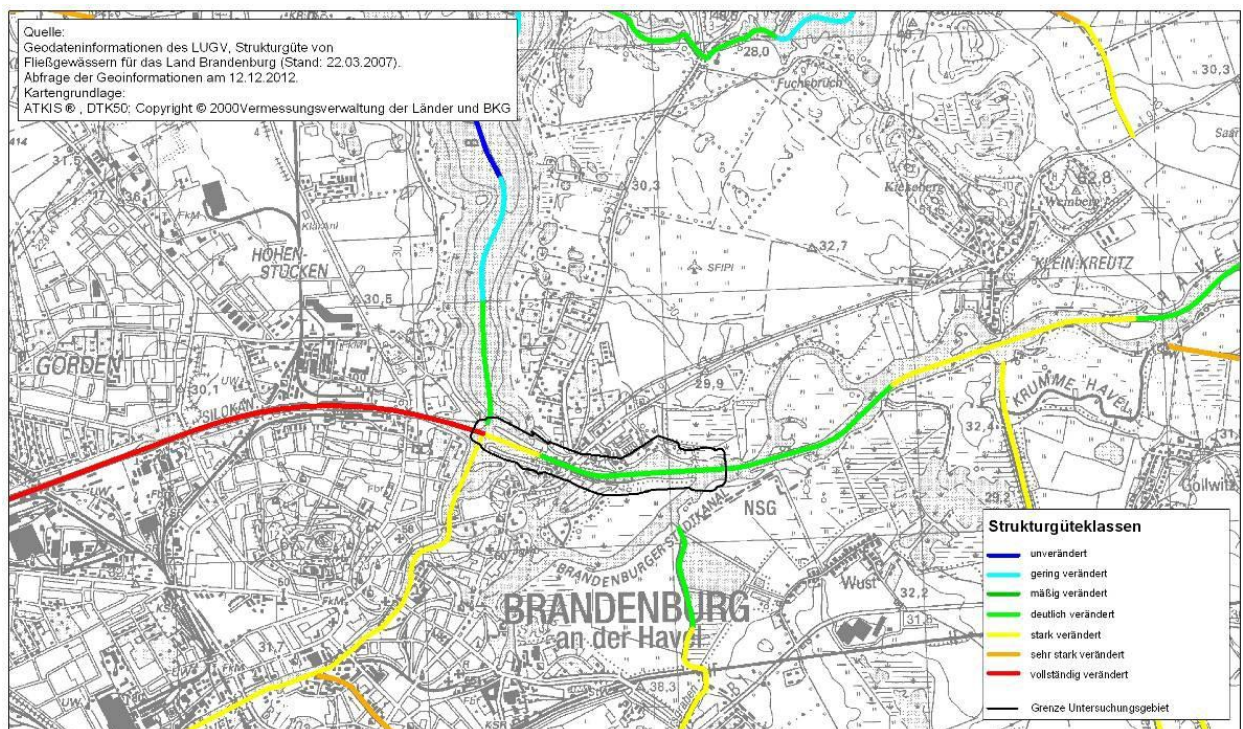


Abbildung 9: Gesamtstrukturgüte der Oberflächenwasserkörper (LUGV 2007)

Die Schleuse bis zum intensiven Uferverbau im Bereich des oberen Vorhafens (UHW-km 54,900) werden abweichend zu LUGV 2007 als stark verändert (5) eingestuft.

Im Rahmen der Einstufung der Gewässerstrukturgüte seitens des Landes Brandenburg (siehe Tabelle 59) werden maßstabsbedingt die erheblichen Abweichungen in den Vorhäfen nicht berücksichtigt:

- Die Vorhäfen und die Schleuse sind sowohl hinsichtlich der Gewässerstruktur als auch hinsichtlich der Genese im Sinne der Strukturgüte als stark verändert einzustufen.
- Die Gewässer sind im Schleusenbereich vollständig abflussreguliert, es gibt keine natürliche Abflussdynamik.
- Die Wasserstände sind durch die Stauhaltungen bestimmt. Es gibt keine natürliche Wasserstandsdynamik.
- Die Abschnitte sind vollständig technisch gesichert. Es gibt keine natürliche Gewässerbettodynamik.
- Die Schleuse ist ein Querbauwerk, das das Gewässer im Bereich der Vorhäfen zerschneidet.
- Der Gehölzsaum liegt in der Regel nicht unmittelbar am Gewässer, sondern landseitig von Betriebswegen.

Tabelle 59 Ergebnis der Strukturgütekartierung des Landes für die Havel im Untersuchungsgebiet

Bewertung in 7 Stufen von unverändert (1) bis vollständig verändert (7) (siehe Abbildung 9)
LUGV 2007

Parameter	Ausprägung und Bewertung	
	östlich der Schleusen	westlich der Schleusen
Sondernutzung	keine	keine
Strukturbildungsvermögen	7	7
Gehölzsaum	1	7
Gewässerbettodynamik	4	5
Retention	1	3
Entwicklungspotenzial	2	7
Auendynamik	2	7
Gesamtstrukturgüte	4	5
Taltyp	mit Aue	mit Aue
Krümmungstyp	gewunden	gewunden
Laufstyp	unverzweigt	verzweigt
Gewässergröße	> 80 m	> 80 m
Regimetyp	permanent	permanent
Gewässerlandschaft	Tiefland/Börde	Tiefland/Börde
Linienführung	gewunden, unverzweigt	gewunden, verzweigt
Uferverbau	stark ($\geq 50\%$)	stark ($\geq 50\%$)
Querbauwerke	nicht vorhanden	Abstürze
Abflussregelung	keine	Rückstau
Uferbewuchs	vorhanden ($\geq 50\%$)	lückig-fehlend ($< 50\%$)
Klambach	nein	nein

Parameter	Ausprägung und Bewertung	
	östlich der Schleusen	westlich der Schleusen
Tiefenerosion	unbekannt	unbekannt
Hochwasser	keine Schutzbauwerke	keine Schutzbauwerke
Ausuferungsvermögen	naturgemäß	beeinträchtigt
Auennutzung	Feuchtflächen, Extensivnutzung	Bebauung
Uferstreifen	Uferstreifen fehlt	Uferstreifen fehlt

5.9.1.3 Wasserbeschaffenheit

Es sind keine Belastungen des Oberflächenwassers im UG durch punktuelle Einleitungen bekannt (FGG ELBE 2021a, b). Diffuse Nährstoffeinträge aus umliegenden landwirtschaftlich genutzten Gebieten sind für das Untersuchungsgebiet von untergeordneter Bedeutung. Innerhalb des Untersuchungsgebietes wird kein Oberflächenwasser entnommen.

Biologische Qualitätskomponenten

Im Bereich der Stadt Brandenburg sind verschiedene Messstellen des Wasserkörpers DEBB58_6 vorhanden, wobei insbesondere von den Messstellen 6_1144 (Altarm Steinbruch) sowie 6_1210 und 6_1270 (Havel) Daten zu den biologischen Qualitätskomponenten vorliegen (siehe Abbildung 10).



Abbildung 10: Messstellen des Wasserkörpers DEBB58_6 im Bereich der Stadt Brandenburg (LFU 2021a)

Phytoplankton

Im Rahmen der Bestandserfassung zur Wasserrahmenrichtlinie wurde die Qualitätskomponente Phytoplankton nicht klassifiziert.

Makrophyten

Im Rahmen der Bestandserfassung der Wasserrahmenrichtlinie wurden die Makrophyten an drei Messstellen untersucht, wobei nur an der Messstelle 6_1144 (Altarm Steinbruch) genügend Pflanzen für eine gesicherte Bewertung vorkamen. In der Havel selbst (Messstellen 6_1210 und 6_1270) waren zu wenig Pflanzen vorhanden. Während der Seitenarm einen guten Zustand erreicht, werden für die Havel die Makrophyten als mäßig bewertet (ungesichert). Ein Makrophyten-Phytobenthos-Index konnte jedoch nicht ermittelt werden (siehe Tabelle 60).

Tabelle 60 Makrophyten im Oberflächenwasserkörper Havel (DEBB58_6)

LFU (2024b)

Erhebungen vom 2. Juni 2021, Phylib 6.2

Messstelle	6_1144	6_1210	6_1270
Gesamtsumme Sumpfpflanzen (Helophyten)	28	8	10
Gesamtdeckungsgrad [%]	61	15	45
Index Makrophyten	0,5	0,25	0,233
Bewertung Makrophyten (dezimal)	1,86	2,86	2,93
Bewertung Makrophyten	2	3	3
Modul Makrophyten gesichert (Quantität >16)	ja	nein	nein
Makrophyten-Phytobenthos-Index	0,5	-	-
Bewertung Zustandsklasse dezimal	1,86	-	-
Zustandsklasse WRRL	II	-	-

Phytobenthos

Bezüglich des Phytobenthos wurden nur die Diatomeen untersucht. Zwei Messstellen erreichen einen guten Zustand, die Messstelle 6_1144 wird mit mäßig bewertet, wobei der Diatomeen-Index aber eine leichte Tendenz in Richtung eines guten Zustands zeigt (siehe Tabelle 61).

Tabelle 61 Bewertung der Diatomeen des Oberflächenwasserkörpers Havel (DEBB58_6)

nach Büro für Diatomeenanalyse (2015)

Referenzartensumme (RAS): 51 – 75 = II, 25 – 50 = III

Saprobien-Index (SI): 1,85 - 2,04 = III, 2,05 - 3,04 = IV

Diatomeen-Index (D 13 = grosse Flüsse des Tieflandes, Typ 15g) = 0,72 – 0,55 = II, 0,54 – 0,36 = III

Bewertung der Qualitätskomponenten zum ökologischen Zustand fünfstufig:

I – sehr gut, II – gut, III – mäßig, IV – befriedigend, V – schlecht

MS = Nr. der Messstelle

Metric-Name	Ergebnisse und Bewertung der Messstellen		
Messstelle	6_1144	6_1210	6_1270
Referenzartensumme (RAS)	41,8	59,6	71,8
Klassifikation RAS	III	II	II
Saprobien-Index (SI)	2,32	2,00	1,91
Klassifikation SI	IV	III	III
Versauerungszeiger	für den Gewässertyp nicht relevant		
Versalzung (Halobienindex)	unterhalb +15 (keine Abwertung)		
Diatomeen-Index	0,47	0,62	0,70
Ökologischer Zustand (D 13)	III	II	II

Benthische wirbellose Fauna

Der Oberflächenwasserkörper Havel-6 erreicht im 3. Bewirtschaftungszeitraum insgesamt nur eine schlechte (V) bzw. sehr geringe Wertigkeit hinsichtlich der benthischen wirbellosen Fauna (Makrozoobenthos). Im 2. Bewirtschaftungszeitraum war der ökologische Zustand des Makrozoobenthos noch ‚unbefriedigend‘ (IV). Diese Einstufung wird derzeit noch im Altarm Steinbruch (Messstelle 6_1144) erreicht (LFU 2024b). Im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie wurden die Module Saprobie und Allgemeine Degradation bewertet. Das Modul Versauerung ist für den Gewässertyp nicht relevant. Das Modul Saprobie erreicht in den Jahren 2008 – 2020 an den Messstellen 6_1144, 6_1210 sowie 6_1270 gute Bewertungen. Nur im Jahr 2020 wird das Modul Saprobie an der Messstelle 6_1210 mit ‚mäßig‘ bewertet. Dagegen wird für die ‚Allgemeine Degradation‘ bei fast allen Teilbewertungen nur die schlechteste Wertstufe erreicht (V), wobei insbesondere das nahezu vollständige Fehlen von Eintags-, Stein- und Köcherfliegen (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) ausschlaggebend ist (siehe Tabelle 47).

Messstelle 6_1210 (Brandenburg) 2020

Der ökologische Zustand des Makrozoobenthos der Messstelle 6_1210 wird mit ‚schlecht‘ (V) bewertet. Das Gewässer ist geprägt durch euryöke Taxa und Neozoen. Lediglich eine Eintagsfliegenart konnte nachgewiesen werden. Stein- und Köcherfliegen fehlen. Offensichtlich gibt es hier saprobielle Probleme. Im Jahr 2017 war der ökologische Zustand des Makrozoobenthos der Messstelle noch ‚unbefriedigend‘ (IV) (LFU 2024b).

Messstelle 6_1270 (Saaringen) 2020

Der ökologische Zustand des Makrozoobenthos der Messstelle 6_1270 wird mit ‚schlecht‘ (V) bewertet. Das Gewässer ist geprägt durch euryöke Taxa und Neozoen. Das Fehlen von Eintags-, Stein- und Köcherfliegen spricht für die Plausibilität des ermittelten Ergebnisses,

obwohl die Ergebnisse aufgrund zu geringer Abundanzsummen nicht gesichert sind. Eine standorttypische Flussfauna ist nicht existent. In den Jahren 2017, 2011 und 2008 war der ökologische Zustand des Makrozoobenthos der Messstelle noch ‚unbefriedigend‘ (IV) (LFU 2024b).

Fische

Im Rahmen des WRRL-Monitorings erfolgen regelmäßige Befischungen an der Messstelle 6_1270 (Saaringen, Brandenburg an der Havel) ca. 6 km havelaufwärts der Schleuse Brandenburg (siehe Tabelle 62). Es liegen Daten der Jahre 2008 – 2020 vor (LFU 2024b). Die Messstelle ist durch fehlende Fließdynamik, strukturelle Defizite (begradigtes Profil), Uferverbau und Belastungen durch die Schifffahrt geprägt.

Tabelle 62 Bewertung der Fische im Oberflächenwasserkörper Havel-6

LFU 2024b

Messstelle 6_1270, Saaringen (Brandenburg an der Havel), ca. 6 km havelaufwärts:

- teilweise zwei Teilstrecken, da erst kanalartig, dann Aufweitung
- Charakteristik: fehlende Fließdynamik, strukturelle Defizite (begradigtes Profil), Uferverbau, Schifffahrt

fett = Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie

FiBS (fischbasiertes Bewertungssystem) Bewertung und Zustandsklasse: >3,75 = sehr gut (1), >2,50 – 3,75 = gut (2), >2,00 – 2,50 = mäßig (3), >1,50 – 2,00 = unbefriedigend (4), <1,50 = schlecht (5)

Parameter	2008	2008	2011	2011	2014	2014	2020	Summe
Streckenlänge	460	200	500	200	750	750	2000	
Sauerstoff, Oberfläche (mg/l)	9,8	11,3		7,96	5,49		7,8	
Leitfähigkeit (µS)	785	777		698	742		805	
Artenzahl (ohne Neozoen)	5	12	6	8	9	10	12	16
FiBS Bewertung		2,12		2,65		2,46	2,83	
FiBS Zustandsklasse		3		2		3	2	
ökologische Zustandsklasse WRRL (Expertenurteil)		III		III		III	II	

Die FiBS-Bewertung der Befischung an dieser Messstelle aus dem Jahr 2020 ergibt einen Score von 2,83, der erstmals einem guten Zustand entspricht. Auch unter Einbeziehung des Expertenurteils wird dieser Bereich der Havel als gut bewertet (siehe Tabelle 46). Bei der Bewertung des Oberflächenwasserkörpers der Havel insgesamt ist zu berücksichtigen, dass neben strukturell verarmten Abschnitten auch viele Bereiche mit guter Lebensraumeignung für typische Fischarten existieren.

Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten und chemischer Zustand

Die Orientierungs- bzw. Referenzwerte für die chemischen und chemisch-physikalischen Parameter werden für die Parameter ortho-Phosphat, Gesamt-Phosphor und TOC nicht eingehalten (siehe Tabelle 63). Auch beim Sauerstoffgehalt wird der untere Schwellenwert unterschritten. Der Zustand der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten wird insgesamt als mäßig eingestuft.

Tabelle 63 Chemisch-physikalische Qualitätskomponenten des Oberflächenwasserkörpers Havel (DEBB58_6)

Havel unterhalb Brandenburg, Fähranleger (LFU 2021a, 2024d)

Schwellenwert = Schwellenwert guter ökologischer Zustand bzw. gutes ökologisches Potenzial (OGewV)

MW/Jahr = Jahresmittelwert, MIN/Jahr = Jahresminimalwert, MAX/Jahr = Jahresmaximalwert

* Referenzwert nach POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2008

Parameter	Einheit	Berechnung	Messwerte	Messwerte	Messwerte	Messwerte	Messwerte	Messwerte	Schwellenwert		Hinweis
			2011	2015	2019	2020	2021	2023	oberer	unterer	
Ammonium	mg/l	MW/Jahr	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,2		
BSB5	mg/l	MW/Jahr	1,60	1,50	1,27	1,24	1,78	1,73	4		
Chlorid	mg/l	MW/Jahr	51,43	69,95	75,35	77,25	71,13	69,75	200		
Leitfähigkeit	mS/cm	MW/Jahr	0,70	0,82	0,84	0,83	0,80	0,77	0,5 - 0,9*		
Gesamt-Stickstoff	mg/l	MW/Jahr	1,95	1,72	1,75	1,70	1,30	1,46			
Nitrat	mg/l	MW/Jahr	0,63	0,60	0,67	1,05	0,56	0,93			
Nitrit	mg/l	MW/Jahr	0,009	0,008	0,009	0,011	0,009	0,012	50		
ortho-Phosphat	mg/l	MW/Jahr	0,04	0,05	0,07	0,11	0,10	0,10	0,07		Überschreitung!
Gesamt-Phosphor	mg/l	MW/Jahr	0,11	0,11	0,13	0,16	0,15	0,16	0,10		Überschreitung!
Eisen	mg/l	MW/Jahr	0,20	0,10	0,11	0,08	0,12	0,11	1,8		
pH-Wert		MIN/Jahr - MAX Jahr	7,3 - 8,3	-	7,5 - 8,3	7,7 - 8,2	7,6 - 8,1	7,6 - 8,2	7,0 - 8,5		
Sauerstoffgehalt	mg/l	MIN/Jahr	6,4	-	6,9	6,7	6,1	6,1		7	Unterschreitung!
Sauerstoffsättigung	% (O ₂)	MW/Jahr	85,23	87,15	90,38	88,50	87,38	89,25			
Säurekapazität/Basenkazität	mmol/l	MW/Jahr	2,73	2,60	2,56	2,68	2,64	2,79			
Sulfat	mg/l	MW/Jahr	148,46	172,08	171,77	156,13	151,38	151,75	200		
TOC	mg/l	MW/Jahr	10,76	8,36	8,94	8,60	8,85	9,33	7		Überschreitung!
Wassertemperatur	°C	MAX/Jahr Sommer Winter	22,3 5,5	- -	27,5 7,5	22,1 9,2	25,2 7,9	22,6 9,2	25 - 28 10		

Der Sauerstoffhaushalt der Flusshavel ist insbesondere im Sommer angespannt und zeitweise auch als kritisch, anzusehen (BfG 2012c). Beispielhaft wurde in Tabelle 64 die Anzahl von Tagen zusammengefasst, an denen sowohl Werte <6 mg O₂/l als auch Werte <4 mg O₂/l auftraten.

Tabelle 64 Unterschreitungstage der Tagesmittelwerte des Sauerstoffgehalts der Messstation Brandenburg

nach BFG 2012c

Jahr	Anzahl an Tagen <6 mg O ₂ /l	Anzahl an Tagen <4 mg O ₂ /l
2008	62	30
2009	36	6
2010	25	5
2011	70	9

Sulfat gilt als deutliche Belastung für die Havel. Ursache dafür ist versauertes, stark eisen- und sulfathaltiges Grundwasser, welches sich in Tagebaurestseen sammelt und über das Fließgewässernetz in die Havel gelangt (BFG 2012c). Eine erhöhte Belastung stellen TOC dar, hier wird der Orientierungswert von 7 mg/l überschritten. Gleiches gilt für ortho-Phosphat und Gesamt-Phosphor, wobei hier die Belastungen in den letzten Jahren zunehmen.

Bei den flussgebietsspezifischen Schadstoffen nach WRRL ergeben sich im Oberflächenwasserkörper ‚Havel‘ (DEBB58_6) keine Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen (LFU 2021a). Auch im Untersuchungsgebiet überschreiten die Messwerte bezüglich der flussgebietsspezifischen Schadstoffe die Umweltqualitätsnormen (UQN) der OGewV nicht (siehe Tabelle 65). Mit vergleichsweise hohen Werten erreichen PCB 138 und PCB 153 an zwei Probestellen (UHW-km 55,75 und 55,95) mehr als die Hälfte der UQN nach WRRL (INSTITUT DR. NOWAK 2011).

Tabelle 65 Flussgebietsspezifische Schadstoffe im Sediment der Vorhäfen

Bodenschadstoffgutachten INSTITUT DR. NOWAK (2011)

UQN = Umweltqualitätsnorm oberirdische Gewässer nach OGewV, Anlage 8

Schadstoff	UQN	Messwerte (Maximalwert)	Überschreitung der UQN	Überschreitung der UQN-Hälfte
	Sediment mg/kg TS			
Arsen	40	4	Nein	Nein
Chrom	640	14	Nein	Nein
Kupfer	160	26	Nein	Nein
Zink	800	295	Nein	Nein
PCB 28	0,02	0,0025	Nein	Nein
PCB 52	0,02	0,0017	Nein	Nein
PCB 101	0,02	0,0041	Nein	Nein
PCB 118	0,02	0,0026	Nein	Nein
PCB 138	0,02	0,01	Nein	Ja
PCB 153	0,02	0,013	Nein	Ja
PCB 180	0,02	0,0076	Nein	Nein

Chemischer Zustand

Infolge der Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für Quecksilber und Quecksilberverbindungen sowie prioritäre Stoffe nach § 2 Nr. 4 OGewV (Bromierte Diphenylether) ist

der chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers ‚Havel‘ (DEBB58_6) als ‚nicht gut‘ klassifiziert (LFU 2021a).

5.9.2 Bewertung - Havel

Hydrologie

Im Bereich der Vorhäfen sind der Wasserhaushalt und die Durchgängigkeit im Vergleich zu einem natürlichen Fließgewässer deutlich verändert. Die Wasserstände und die Gewässerdynamik werden meist nur durch Schleusungen beeinflusst. Durch die Schleuse als Querbauwerke besteht nahezu keine Durchgängigkeit des Gewässers. Für die Hydrologie ergibt sich daher eine geringe Wertstufe.

Hydromorphologie

Als positiv für die hydromorphologische Bewertung ist die durchgängige Ufersicherung mit Deckwerken aus losen Schüttsteinen insbesondere östlich von UHW-km 54,900 aber auch im unteren Vorhafen herauszustellen. Es besteht grundsätzlich Entwicklungspotenzial hinsichtlich variabler Neigungen und beruhigter Bereiche an den Uferböschungen. Unter Berücksichtigung des geringen terrestrischen Entwicklungsraumes (Gehölzbestände nah am Kanal) verbleiben jedoch nur wenige Aufwertungsmöglichkeiten.

Entsprechend der deutlich veränderten Gesamtstrukturgüte im Havelabschnitt östlich der Schleuse zwischen Klein Kreutz bis zum Beginn des intensiven Uferverbaus im Bereich des oberen Vorhafens bei UHW-km 54,900 wird die Hydromorphologie als mittelwertig eingestuft.

Der stark veränderte Havelabschnitt zwischen Beginn des intensiven Uferverbaus im Bereich des oberen Vorhafens (UHW-km 54,900) bis zum Ende des beidseits bebauten Stadtbereichs von Brandenburg erreicht nur eine geringe Wertigkeit.

Wasserbeschaffenheit

Biologische Qualitätskomponenten

Die biologischen Qualitätskomponenten weisen sehr unterschiedliche Werteinstufungen auf. Während die Qualitätskomponenten Makrophyten und Phytobenthos sowie Fische im Oberflächenwasserkörper insgesamt einen mässigen ökologischen Zustand (III) erreichen (mittlere Wertigkeit), ist der Zustand des Makrozoobenthos überwiegend schlecht (V) (sehr geringe Wertigkeit).

An einzelnen Messstellen weisen Makrophyten und Phytobenthos sowie Fische einen guten ökologischen Zustand (II) auf (hohe Wertigkeit). Das Makrozoobenthos erreicht zum Teil einen unbefriedigenden Zustand (IV) (geringe Wertigkeit).

Sauerstoffhaushalt

Der Sauerstoffhaushalt der Flusshavel ist insbesondere im Sommer angespannt. Es werden an mehreren Tagen 6 mg/l unterschritten und auch Werte bis um 4 mg/l erreicht,

wodurch sich nur eine geringe Wertigkeit ergibt. Auch der mittlere TOC-Gehalt von knapp 9 mg/l unterstreicht diese geringe Werteinstufung.

Der Sauerstoffhaushalt der Havel wird insgesamt als geringwertig eingestuft.

Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten erreichen mittlere bis hohe Wertigkeiten (siehe Tabelle 66). Ein pH-Wert von 7,3 - 8,3 entspricht der Referenz für den Oberflächenwasserkörper-Typ.

Tabelle 66 Bewertung der Physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten

nach BMDV 2022, auf Grundlage der Werte für 2021 nach Tabelle 63
5 Wertstufen (1 - sehr gering bis 5 – sehr hoch)

Parameter	Wert
ph-Wert	= Referenz
Chlorid	4 - hoch
Gesamtposphat	3 - mittel
Orthophosphat	3 - mittel
Ammonium	4 - hoch
Nitrit	5 - sehr hoch
BSB5	5 - sehr hoch
TOC	2 - gering
Sauerstoff	3 - mittel

Die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten der Havel werden insgesamt als mittelwertig eingestuft. Die Werte für TOC liegen nur knapp unterhalb der Schwelle zur mittleren Wertigkeit.

Gewässersedimente

In den Sedimenten beider Vorhäfen wurden erhöhte PAK-Gehalte und Schwermetalle festgestellt (INSTITUT DR. NOWAK 2011). Es ergibt sich eine mittlere Wertigkeit.

Zusammenfassende Bewertung – Havel

Die zusammenfassende Bewertung der Havel ist in Tabelle 67 dargestellt.

Tabelle 67 Schutzgut Oberflächenwasser Havel - Bewertung

5 Wertstufen (1 - sehr gering bis 5 – sehr hoch)

Kriterium	Wertstufe
Hydrologie	gering
Hydromorphologie	gering bis mittel
Biologische Qualitätskomponente - Makrozoobenthos	sehr gering
Biologische Qualitätskomponenten - sonstige	mittel
Sauerstoffhaushalt	gering
physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	mittel
Gewässersedimente (Schadstoffgehalte)	mittel

Zustand des Oberflächenwasserkörpers Havel nach WRRL

Der ökologische Zustand des Oberflächenwasserkörpers Havel nach WRRL ist ‚schlecht‘ (V), wobei die Teilkomponente ‚benthische wirbellose Fauna‘ ausschlaggebend ist (siehe Tabelle 68).

Tabelle 68 Bewertung des ökologischen und des chemischen Zustandes des Oberflächenwasserkörpers Havel (DEBB58_6)

BfG 2021, FGG ELBE 2021a, b, LFU 2021a

Bewertung der Qualitätskomponenten zum ökologischen Zustand fünfstufig (I - V)

Bewertung des ökologischen Zustandes fünfstufig (I - V)

Bewertung des chemischen Zustandes zweistufig (gut, nicht gut)

Qualitätskomponente	Bewertung
Biologische Qualitätskomponenten	
Phytoplankton	unklassifiziert (U)
Makrophyten und Phytobenthos	mäßig (III)
benthische wirbellose Fauna	schlecht (V)
Fische	mäßig (III)
Allgemeine chemisch-physikalische Parameter	
• TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Orientierungswerte nicht eingehalten (Überschreitung)
• Sauerstoffhaushalt	schlechter als gut
• Phosphorverhältnisse	Orientierungswerte nicht eingehalten (Überschreitung)
• Versauerung, Stickstoff	gut
Flussgebietsspezifische Schadstoffe	
	keine Überschreitungen
Hydromorphologie	
• Durchgängigkeit	schlechter als gut
Ökologischer Zustand (gesamt)	schlecht – (V)

Chemische Qualitätskomponenten	
<ul style="list-style-type: none"> Überschreitung durch Quecksilber und Quecksilberverbindungen Überschreitung durch Bromierte Diphenylether (BDE) 	
prioritäre Stoffe ohne ubiquitäre Schadstoffe	keine Überschreitungen
Chemischer Zustand	nicht gut

Infolge der Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für Quecksilber und Quecksilberverbindungen wird der chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers „Havel“ (DEBB58_6) als „nicht gut“ klassifiziert (LFU 2021a).

5.9.3 Bewertung weiterer Oberflächengewässer

Neben der Havel befinden sich weitere Oberflächengewässer im Untersuchungsgebiet, die im Rahmen des Ausbaus der Vorhäfen Schleuse Brandenburg nicht unmittelbar betroffen sind.

5.9.4 Silokanal

Der Silokanal gehört zum Fließgewässertyp 19 „Kleine Niederungsließgewässer in Fluss- und Stromtälern“ (LUGV 2014) und ist ein künstlicher Wasserkörper (AWB).

Tabelle 69 Bewertung des ökologischen Potenzials und des chemischen Zustandes des Oberflächenwasserkörpers Silokanal (DEBB58738_456)		
BfG 2021, FGG ELBE 2021a, b, LFU 2021a		
Bewertung der Qualitätskomponenten zum ökologischen Potenzial fünfstufig (I - V)		
Bewertung des ökologischen Potenzials vierstufig (I - IV, beste Einstufung entfällt)		
Bewertung des chemischen Zustandes zweistufig (gut, nicht gut)		
Qualitätskomponente	Bewertung FGG Elbe 2021a, b	Bewertung ergänzend
Biologische Qualitätskomponenten		
Phytoplankton	unklassifiziert (U)	
Makrophyten und Phytobenthos	gut (II)	
benthische wirbellose Fauna	unbefriedigend (IV)	
Fische	unklassifiziert (U)	
Allgemeine chemisch-physikalische Parameter	mäßig (III)	
Flussgebietsspezifische Schadstoffe	keine Überschreitungen	
Hydromorphologie, allgemeiner hydromorphologischer Zustand	schlecht (V)	
Ökologisches Potenzial (gesamt)	unbefriedigend (IV)	
Chemie		
• Überschreitung durch Schwermetalle (Quecksilber)		
Chemischer Zustand	nicht gut (ohne ubiquitäre Stoffe: gut)	

Das ökologische Potenzial des Oberflächenwasserkörpers Silokanal ist unbefriedigend (IV), wobei insbesondere die Teilkomponente ‚benthische wirbellose Fauna‘ ausschlaggebend ist (siehe Tabelle 69). Infolge der Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für Quecksilber und Quecksilberverbindungen wird der chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers als ‚nicht gut‘ klassifiziert (LFU 2021a).

5.9.5 Beetzsee

Der eiszeitlich entstandene Beetzsee ist Teil einer lang gestreckten Seenkette. Innerhalb des Untersuchungsgebietes befindet sich der südlichste Teil des Beetzsees. Dieser wurde durch die Errichtung des unteren Vorhafens der Schleuse und dem damit verbundenen Bau der nördlichen und südlichen Molen und ihrer anschließenden Verlängerung im Zuge des Ausbaus des unteren Vorhafens in zwei Abschnitte geteilt, den Beetzsee (nördlich der Nordmole) und den Kleinen Beetzsee (südlich der Südmole). Der Wasseraustausch zwischen beiden Seeabschnitten ist weiterhin gewährleistet, da die Wasserbreite im Bereich des Abzweigs von der Fahrrinne der unteren Havel-Wasserstraße in die Beetzsee-Riewendsee-Wasserstraße ca. 700 m beträgt.

Beim Beetzsee handelt es sich um einen Flussee, dessen Hydrologie unmittelbar von der Havel abhängt. Er verfügt zum Teil noch über eine naturnahe Uferstruktur. Darüber hinaus werden seine hydraulischen Verhältnisse nicht unmittelbar künstlich beeinflusst.

Der ökologische Zustand des Oberflächenwasserkörpers Beetzsee bei Radewege ist schlecht (V), wobei insbesondere die Teilkomponente ‚Phytoplankton‘ ausschlaggebend ist (siehe Tabelle 70). Infolge der Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für Quecksilber und Quecksilberverbindungen wird der chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers als ‚nicht gut‘ klassifiziert (LFU 2024c).

Tabelle 70 Bewertung des ökologischen und des chemischen Zustandes des Oberflächenwasserkörpers Beetzsee bei Radewege (DEBB80001585699)

BfG 2021, FGG Elbe 2021a, b, LFU 2024c

Bewertung der Qualitätskomponenten zum ökologischen Zustand fünfstufig (I - V)

Bewertung der Qualitätskomponenten zum chemischen Zustand vierstufig (I - IV)

Bewertung des ökologischen Zustandes fünfstufig (I - V)

Bewertung des chemischen Zustandes zweistufig (gut, nicht gut)

Qualitätskomponente	Bewertung FGG Elbe 2015a, b, LFU 2021c	Bewertung ergänzend
Biologische Qualitätskomponenten		
Phytoplankton	schlecht (V)	
Makrophyten und Phytobenthos	mäßig (III)	
• Makrophyten	mäßig (III)	
• Diatomeen	gut (II)	
benthische wirbellose Fauna	unklassifiziert (U)	
Fische	unklassifiziert (U)	
Allgemeine chemisch-physikalische Parameter	mäßig (III)	
Flussgebietspezifische Schadstoffe	keine Überschreitungen	
Hydromorphologie, allgemeiner hydromorphologischer Zustand	unklassifiziert (U)	
Ökologischer Zustand (gesamt)	schlecht (V)	

Chemie	
<ul style="list-style-type: none"> Überschreitung durch Schwermetalle (Quecksilber) 	
Chemischer Zustand	nicht gut (ohne ubiquitäre Stoffe: gut)

Kleingewässer

Im Bereich der Halbinsel Mittelbruch befinden sich einige kleine ganzjährig wasserführende (perennierende) Stillgewässer mit einer Größe von deutlich unter 1 ha sowie einige kleine zeitweilig wasserführende Stillgewässer. Ein weiteres perennierendes Stillgewässer mit einer Größe unter 1 ha liegt am östlichen Nordufer der Brandenburger Oberhavel. Die Kleingewässer stehen vermutlich mit dem Havelwasserstand in Verbindung. Aufgrund der fehlenden Hydrodynamik ist der Wasserstand der Kleingewässer im Gebiet ebenfalls angeglichen.

5.9.6 Empfindlichkeit

Für das Schutzgut Oberflächengewässer bestehen im Untersuchungsgebiet u.a. Empfindlichkeiten gegenüber folgenden Faktoren:

- Veränderung der Gewässermorphologie (z. B. Vertiefung der Sohle, Erneuerung der Unterwasser- und Uferböschungen)
- Gewässerverschmutzung durch bauseitigen Schadstoffeintrag oder Sedimentverlagerungen.

Die Empfindlichkeit ist im Zusammenhang mit dem Ausbauzustand und der Gewässergüte zu sehen. Naturnahe Gewässer mit guter Gewässergüte und –struktur sind dementsprechend besonders empfindlich, während belastete und verbaute Gewässer eine nur geringe Empfindlichkeit aufweisen.

5.10 Schutzgut Wasser – Grundwasser

Aufgrund der vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Grund- und Oberflächenwasser werden die Datengrundlagen zusammenfassend beim Schutzgut Oberflächenwasser dargestellt.

Die Bewertung des Grundwassers erfolgt für das Grundwasserdargebot (Quantität) und die Grundwasserbeschaffenheit (Qualität) jeweils in 5 Wertstufen nach dem Grad der anthropogenen Beeinträchtigung. Aufgrund der zahlreichen Wechselwirkungen zu anderen Schutzgütern bzw. der funktionellen Verknüpfung zu aquatischen und terrestrischen Ökosystemen ist das Grundwasser als Basisressource in einem anthropogen möglichst unbeeinträchtigten Zustand zu erhalten. Die Datengrundlagen sind in der Tabelle 15 dargestellt.

5.10.1 Zielvorgaben

Beim Grundwasser soll gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ebenfalls innerhalb von drei Bewirtschaftungszeiträumen bis 2027 in allen Gewässern der EU ein „guter Gewässerzustand“ erreicht werden, d. h. ein guter mengenmäßiger und chemischer Zustand des Grundwassers.

Das Wasserhaushaltsgesetz (§ 47 (1) WHG) bestimmt für das Grundwasser u. a., 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;
- 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“.

Im Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FGG Elbe) sind für das Untersuchungsgebiet die Grundwasserkörper (GWK) ‚Brandenburg an der Havel‘ (süd- und westlicher Teil des Untersuchungsgebietes) und ‚Untere Havel 4‘ (nord- und östlicher Teil des Untersuchungsgebietes) ausgewiesen. Im Maßnahmenprogramm (FGG Elbe 2015b) sind Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustandes genannt. Ein Gewässerentwicklungskonzept für die Havel liegt noch nicht vor. Im Untersuchungsgebiet befinden sich keine Wasserschutzgebiete.

Entwicklungsziele für das Grundwasser sind für das Untersuchungsgebiet weder im Landschaftsrahmenplan (STADT BRANDENBURG 1998a) noch im Landschaftsplan (STADT BRANDENBURG 1995) räumlich konkretisiert.

5.10.2 Hydrogeologie

Geomorphologisch zählt das Untersuchungsgebiet zur Havelniederung. Südlich wird die Havelniederung durch Stauendmoränen begrenzt. Im Norden schließen sich die Geschiebemergelhochflächen des Havellandes und danach das Berliner Urstromtal an (BAW 2012a). Da zwischengelagerte Mudden und Beckenschluff nur lokal anzutreffen sind, bilden die vorgenannten Weichsel- und Saale-zeitlichen Sande sowie die sandige Auffüllung im Bereich der Schleuse Brandenburg einen mindestens 20 bis 30 m mächtigen Porengrundwasserleiter mit einer guten hydraulischen Durchlässigkeit (BAW 2012a).

Im Liegenden der vorgenannten Schichten folgen weitere quartäre Wechsellagerungen von Saale- und Elsterzeitlichen Sanden und Geschiebemergel. Diese sind in Abhängigkeit von der Kontinuität der trennenden Geschiebemergelschichten als separate GW-Leiter bzw. als tiefere Horizonte des oberflächennahen Hauptgrundwasserleiters anzusprechen. Im Bereich der Havelniederung werden die normal mineralisierten und damit nutzbaren quartären GW-Leiter im Regelfall durch die Rupelschichten von den stark mineralisierten Grundwässern getrennt (HGN 1993).

Die hydrogeologische Karte des Landes Brandenburg (LGB 2021) weist den oberflächennahen GW-Leiter als weitgehend unbedeckten GW-Leiter der Niederungen und Urstromtäler (GWL 1.1) aus. Darüber hinaus können vor allem südlich des oberen Vorhafens der Schleuse Brandenburg lokal mächtigere Mudde- und Torflagen in der oberflächennahen Schichtfolge auftreten. Diese können die Grundwasserströmungssituation lokal beeinflussen (BAW 2012a).

5.10.3 Bestand – Grundwasserquantität und -qualität

Der Brandenburger Stadtkanal und die Brandenburger Oberhavel mit ihren Nebenarmen bilden die oberstromige Randbedingung, der Beetzsee die unterstromige Randbedingung für die Strömung des Grundwassers. Daher infiltriert im Bereich des oberen Vorhafens der Schleuse und den mit ihm verbundenen Fluss- und Kanalstrecken ständig Havelwasser in den oberflächennahen Grundwasserleiter, durchströmt diesen und exfiltriert in den Beetzsee (BAW 2012a).

Da das Gewässernetz von Brandenburger Oberhavel, Stadtkanal und Krakauer Havel sehr engmaschig ist, entsprechen die Grundwasserstände südlich des oberen Vorhafens weitgehend dem Oberwasserstand der Schleuse. Dabei weisen die Oberwasserstände der Schleuse Brandenburg aufgrund der Stauregelung der Havel eine deutlich geringere Schwankungsbreite als die Unterwasserstände auf. Im Fall von extremem Hochwasser können die Unterwasserstände fast bis auf das Niveau des Oberwasserstandes ansteigen. Anhand von Datenauswertungen der Jahre 2005 bis 2011 konnte belegt werden, dass auch die Schwankungsbreite des GW-Standes vom Ober- zum Unterwasser zunimmt. Insgesamt herrscht im Untersuchungsgebiet eine stabile Strömungssituation des Grundwassers (BAW 2012a).

Die Grundwasserleitertypen im Untersuchungsgebiet entsprechen den unverfestigten silikatischen Porengrundwasserleitern, welche im Koordinierungsraum dominieren. Die hydraulischen Durchlässigkeiten sind als mittel bis mäßig angegeben. Die Schutzwirkung der Deckschichten wird aufgrund dieser hydraulischen Durchlässigkeiten und der relativ geringen Grundwasserflurabstände als ungünstig eingestuft.

Sohlensedimente und Kolmationsschicht

Zur Untersuchung der tatsächlichen Sohlverhältnisse innerhalb der Fahrrinne des oberen Vorhafens sowie zur Präzisierung der Kenntnisse zur GW-Strömungssituation wurden ergänzend zur geotechnischen Erkundung (BAW 2012b) Gefrierkernproben im Bereich des Oberwassers entnommen (BAW 2012a). Sowohl die visuelle Ansprache als auch die Laborergebnisse ergaben für den Bereich der Fahrrinne des oberen Vorhafens bis in 1 m Tiefe keine Hinweise auf eine äußere oder innere Kolmationsschicht. Im Unterwasserbereich können sich aufgrund der exfiltrierenden Bedingungen keine Kolmationsschichten ausbilden (BAW 2012a).

Grundwasserneubildung

Im Untersuchungsgebiet wird die Grundwasserneubildung durch Infiltration von Havelwasser in das Grundwasser geprägt. Die sandigen Deckschichten sind wasserdurchlässig und nicht kolmatiert.

Grundwasserentnahmen

Innerhalb des Untersuchungsgebietes finden sich keine Grundwasserentnahmestellen. Die nächste Grundwasserentnahmestelle befindet sich ca. 3 km südlich des Untersuchungsgebietes (Wasserwerk Rietz).

Grundwasserkörper nach WRRL

Im Untersuchungsgebiet kommen zwei Grundwasserkörper vor, die durch die Mittellinie der Havel und der Schleuse getrennt sind (LFU 2021b). Im Süden ist der überwiegende Teil der Stadt Brandenburg dem Grundwasserkörper HAV_UH_3 zugeordnet, der durch die Lage im städtischen Bereich geprägt ist und nur 86 km² umfasst. Im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes gehören die Flächen zu dem ländlich geprägten fast 2.000 km² großen Grundwasserkörper HAV_UH_4. Im unmittelbaren Untersuchungsgebiet unterscheiden sich die Flächen nicht vom südlich angrenzenden Bereich.

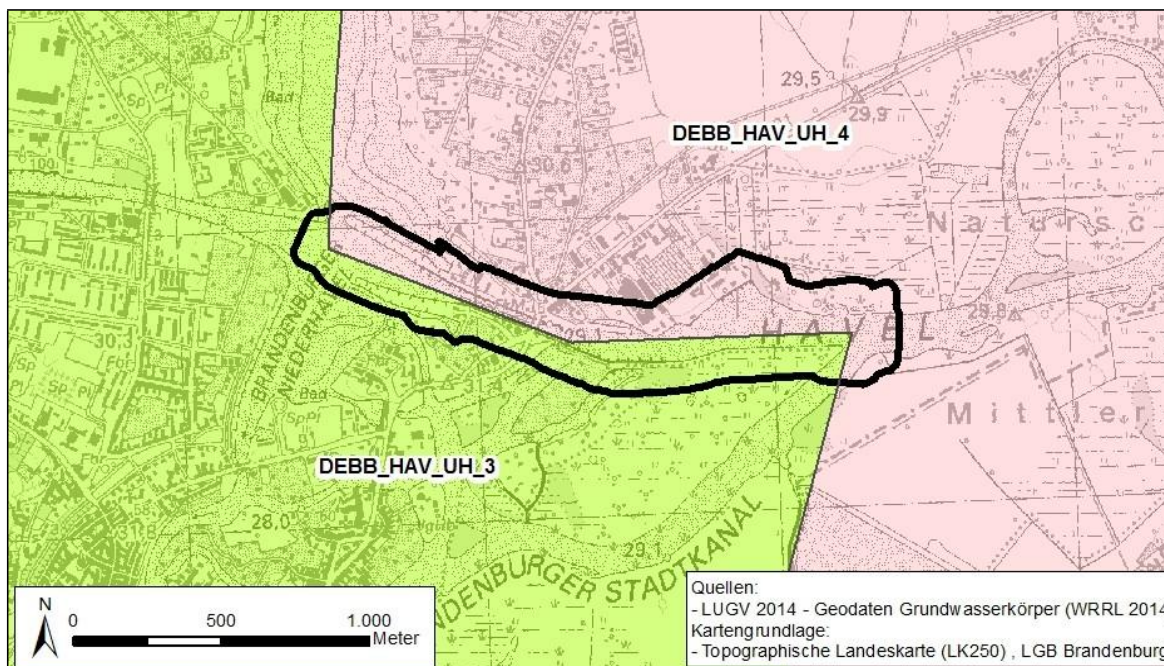


Abbildung 11: Ausgewiesene Grundwasserkörper im UG „Ausbau Vorhäfen Schleuse Brandenburg“.

Grundwasserkörper DEBB_HAV_UH_3

Der Grundwasserkörper DEBB_HAV_UH_3 weist eine Größe von 86 km² auf. Er befindet sich im zweiten Gewässerhorizont und steht in Verbindung mit dem Oberflächenwasser sowie terrestrischen Ökosystemen. Er wird nicht zur Trinkwassergewinnung genutzt. Der Flächenanteil der Landnutzung setzt sich zu 37% aus Siedlungs- und Verkehrsflächen zusammen (LfU 2021b). Es bestehen keine signifikanten Belastungen.

Sowohl der mengenmäßige als auch der chemische Zustand ist gut. Auch der chemische Zustand der einzelnen Komponenten Nitrat, Pestizide und andere Schadstoffe, gilt als gut. Signifikante Belastung bestehen nicht. Die Erreichung des Umweltziels 2027 wird daher bezüglich Menge und Chemie als nicht gefährdet eingestuft (LfU 2021b, FGG ELBE 2021a, b).

Grundwasserkörper DEBB_HAV_UH_4

Der Grundwasserkörper DEBB_HAV_UH_4 weist eine Größe von 1.946 km² auf. Er befindet sich im zweiten Gewässerhorizont und steht in Verbindung mit dem Oberflächenwasser sowie terrestrischen Ökosystemen. Er wird für die Entnahme von Wasser für den

menschlichen Gebrauch genutzt. Der Flächenanteil der Landnutzung setzt sich zu 85% aus Acker, Grünland und Wald zusammen (LfU 2021b). Es bestehen signifikante Belastungen aus diffusen Quellen (landwirtschaftliche und andere Quellen: z.B. Nährstoffeinträge, Einträge von Pflanzenschutzmitteln) sowie aus punktuellen Quellen (landwirtschaftliche Quellen: z.B. Einträge aus Ablagerungen).

Sowohl der mengenmäßige als auch der chemische Zustand ist gut. Auch der chemische Zustand der einzelnen Komponenten Nitrat, Pestizide und andere Schadstoffe sowie der Zustand bezüglich grundwasserabhängiger Landökosysteme gilt als gut.

Die Erreichung des Umweltziels 2027 wird bezüglich Menge als nicht gefährdet, bezüglich Chemie jedoch als gefährdet eingestuft (LFU 2021b, FGG ELBE 2021a, b).

5.10.4 Vorbelastungen im Untersuchungsgebiet

Eine Grundlage zur Beurteilung der Wirkungen auf das Grundwasser bilden vorhandene Vorbelastungen. Der Landschaftsrahmenplan weist für das gesamte UG hinsichtlich der Verschmutzungsgefahr des obersten Grundwasserleiters die Gefährdungskategorie I aus (besonders hohe Verschmutzungsgefahr). Derartige Bereiche sind gegenüber flächenhaft eindringenden Schadstoffen nicht geschützt (STADT BRANDENBURG 1998a).

Entlang der größeren Straßen und versiegelten Flächen im Siedlungsbereich besteht die Gefahr einer Grundwasserbeeinträchtigung durch Schadstoffemissionen. Grundwasserentnahmen sind für das Untersuchungsgebiet nicht relevant.

Die Havel wirkt im Untersuchungsgebiet als Vorfluter und kann in Niedrigwasserphasen im Unterwasserbereich zu Abflüssen aus dem Grundwasser führen. Andererseits können sich für Hochwasserperioden Zuflüsse zum Grundwasser ergeben. Eine eindeutige Angabe für die Situation im Untersuchungsgebiet ist nicht möglich.

Nördlich des Untersuchungsgebietes wurden auf dem Betriebsgelände der ehemaligen Potsdamer Chemiehandelsgesellschaft („PCH-Nordgelände“, Gemarkung Brandenburg an der Havel, Flur 85, Flurstück 97) sowie in dessen Umfeld Schadstoffeinträge in den Untergrund festgestellt, insbesondere durch LCKW [Hauptkontaminant; leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe], begleitet von Chlor- und Methylnaphthalinen, PAK [polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe] und BTEX [Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol]. Die Abstromfahne des Grundwassers reicht nach Westen bis an den Großen Beetzsee. In diesem Bereich ist eine hydraulische Grundwassersanierung geplant. Das Untersuchungsgebiet selbst ist davon nicht betroffen. Ein vorsorglich erlassenes Entnahmeverbot für die Eigenwasserversorgung reicht jedoch bis auf das Untersuchungsgebiet (siehe Abbildung 12).

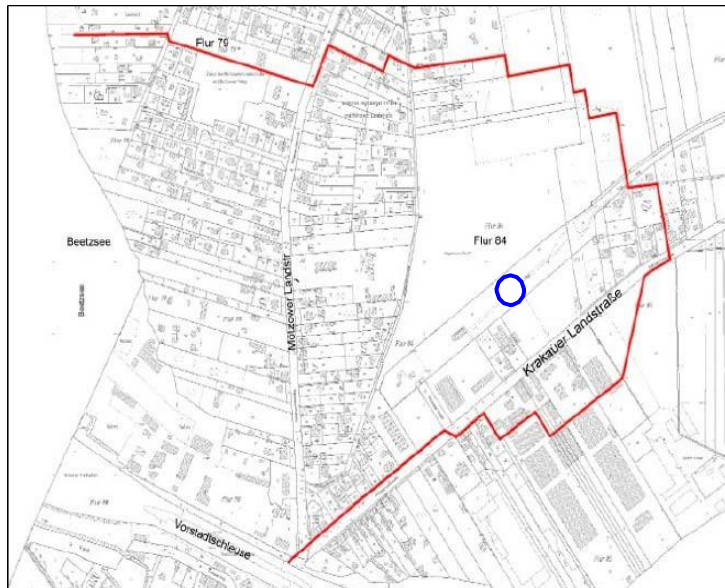


Abbildung 12: Entnahmeverbot für Eigenwasserversorgung aufgrund von Grundwasserverunreinigungen durch das ehemalige PCH-Nordgelände (UNB 2006)

Kreis: PCH-Nordgelände

5.10.5 Bewertung

Beide betrachteten Grundwasserkörper des Untersuchungsgebietes werden hinsichtlich ihres quantitativen und qualitativen Zustandes mit ‚gut‘ bewertet. Für den Grundwasserkörper DEBB_HAV_UH_4 ist allerdings die Erreichung des Umweltziels 2027 bezüglich Chemie als gefährdet eingestuft (LFU 2021b). Für das Untersuchungsgebiet ergeben sich nach Auswertung der Bestandsdaten allerdings keine signifikanten Unterschiede innerhalb des Untersuchungsgebietes selbst. Beide Grundwasserkörper sind im Untersuchungsgebiet mäßig anthropogen beeinflusst und überwiegend durch den Siedlungsbereich geprägt. Lediglich im Ostteil des Untersuchungsgebietes kommen naturnähere Flächen in beiden Grundwasserkörpern vor.

Die Bewertung des Schutzgutes Grundwasser erfolgt auf Basis der Bedeutung des Faktors Grundwassers für den Naturhaushalt (siehe Tabelle 71). Eine Bewertung der wasserwirtschaftlichen Bedeutung erfolgt nicht, da im Untersuchungsgebiet keine Wasserschutzgebiete und Grundwasserentnahmestellen liegen.

Von besonderer Bedeutung für den Naturhaushalt sind Bereiche, in denen das Grundwasser oberflächennah ansteht. Das Grundwasser ist in diesen Bereichen der entscheidende Faktor für die Entwicklung der Böden sowie der floristischen und faunistischen Lebensgemeinschaften. Dazu gehören die Bereiche der Niederungen, in denen die natürlichen Grundwasserstände vorhanden - oder zumindest weitgehend vorhanden - geblieben sind. Hierzu zählen insbesondere die Halbinsel Mittelbruch und die Niedermoorstandorte im Osten des Untersuchungsgebietes. Diese Bereiche sind grundwasserbeherrscht und stellen einen wesentlichen Standortfaktor für grundwasserabhängige Landökosysteme dar.

Tabelle 71 Bewertung des Grundwassers

Grundwasserkörper DEBB_HAV_UH_3 und DEBB_HAV_UH_4
5 Wertstufen (1 - sehr gering bis 5 – sehr hoch)

Kriterium	Wertstufe	Anmerkung
anthropogene Beeinflussung der Grundwasserquantität	4 - hoch	mengenmäßiger Zustand: gut, keine nennenswerten Entnahmen Risikobewertung: nicht gefährdet
anthropogene Beeinflussung der Grundwasserbeschaffenheit	4 - hoch	chemischer Zustand: gut, keine signifikanten Belastungen Risikobewertung: DEBB_HAV_UH_3 = nicht gefährdet, DEBB_HAV_UH_4 = gefährdet, jedoch keine relevanten Belastungen (Landwirtschaft) im Untersuchungsgebiet

5.10.6 Empfindlichkeit

Wichtige Grundlage zur Beurteilung der Wirkungen sind Kenntnisse zu den Empfindlichkeiten. Grundsätzlich bestehen für das Grundwasser Empfindlichkeiten gegenüber folgenden Faktoren:

- Bodenauf- und abtrag (Veränderung der Grundwasserschutzfunktion)
- Bodenverdichtung und dauerhafte Versiegelung
- Schadstoffeintrag.

Aufgrund der hydrogeologischen Situation sind im Untersuchungsgebiet folgende Bereiche gegenüber bestimmten Vorhabensbestandteilen besonders empfindlich:

- in denen der Grundwasserleiter einen geringen Geschütztheitsgrad besitzt und hierdurch empfindlich gegenüber Kontaminationen ist,
- in denen aufgrund des hydraulischen Gefälles belastetes Oberflächenwasser in den Grundwasserleiter einströmen kann,
- in denen die Grundwasserstände und -dynamik unmittelbar vom Oberflächenwasserstand beeinflusst werden und die somit empfindlich gegenüber einer Absenkung des Oberflächenwasserstandes sind.

Die Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Veränderungen der Grundwasserschutzfunktion (Bodenauf- und abtrag, Versiegelung) und der damit verbundenen Verminderung der Grundwasserneubildungsrate ist nur gering, soweit es nicht zu großflächigen Versiegelungen kommt.

Die Gefährdung des Grundwassers steht in Zusammenhang mit der Filter-, Puffer- und Transformatorfunktion des Bodens. Des Weiteren ist seine Gefährdung bei geringem Grundwasserflurabstand sowie bei einer hohen Wasserdurchlässigkeit der Grundwasserdeckschichten gegeben. Der Landschaftsrahmenplan weist für das gesamte UG hinsichtlich der Verschmutzungsgefahr des obersten Grundwasserleiters die Gefährdungskategorie I aus (besonders hohe Verschmutzungsgefahr). Derartige Bereiche sind gegenüber flächenhaft eindringenden Schadstoffen nicht geschützt (STADT BRANDENBURG 1998a).

5.11 Schutzgut Klima

Die Grundlage der Bewertung des Schutzgutes Klima bildet der Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (BMDV 2022). Die Datengrundlagen sind der Tabelle 15 zu entnehmen.

5.11.1 Zielvorgaben

Die dauerhafte Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts ist nach § 1 Abs. 3 BNatSchG ein wichtiges Ziel des Naturschutzes. Gemäß § 1 Abs. 3 Nr. 4 BNatSchG ist das Klima auch durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu schützen. Dies gilt insbesondere für Flächen mit günstiger klimatischer Wirkung wie Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete oder Luftaustauschbahnen.

Das Bundesimmissionsschutzgesetz verfolgt gemäß § 1 Abs. 1 BImSchG unter anderem den Zweck die Atmosphäre vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.

Auch nach dem Bundeswaldgesetz (BWaldG) ist Wald wegen seiner Bedeutung für das Klima, den Wasserhaushalt zu erhalten. Nach § 12 Abs. 1 BWaldG kann Wald zum Schutzwald erklärt werden, wobei die Ausweisung von Klimaschutzwald möglich ist.

5.11.2 Bestand und Vorbelastungen

Klima ist „die Zusammenfassung der Wettererscheinungen, die den mittleren Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort der Erdoberfläche, über einen genügend langen Zeitraum hinweg charakterisieren“ (DWD 1993). Ausschlaggebend sind Werte wie Niederschlag, Temperatur, Windverhältnisse und ihre Auswirkungen. Diese werden durch zahlreiche natürliche und anthropogene Faktoren bestimmt. Umgekehrt haben die klimatischen Verhältnisse einen bedeutenden Einfluss auf den Naturhaushalt des Untersuchungsgebietes. Dieses Gleichgewicht wird durch anthropogene Belastungen verändert. Der menschliche Einfluss bezieht sich dabei vor allem auf die Nutzungsart der Flächen wie Versiegelung, Nutzungen bzw. Bewirtschaftung.

Zur Charakterisierung wird das Klima in unterschiedlichen Detaillierungsgraden beschrieben. Im Folgenden wird eine Abstufung in Makro-, Meso- und Mikroklima unterschieden. Die makroklimatischen Verhältnisse können im Rahmen des Vorhabens nicht verändert werden. Betrachtungsgegenstand ist daher vorrangig Meso- und Mikroklima (Lokal- oder Geländeklima), deren Übergänge fließend sind. Das Mikroklima ist gegenüber Beeinträchtigungen empfindlicher und kann durch kleinere geeignete Maßnahmen entwickelt und geschützt werden.

Makroklima

Großklimatisch gehört das UG zum gemäßigt temperierten, immer feuchten Ostdeutschen Binnenklima. Es liegt im Übergangsgebiet zwischen dem westlichen, atlantisch-maritim und dem östlichen, kontinental beeinflussten Klima des Binnentieflandes. Es sind deutlich maritime Einflüsse mit ausgeglichenen Temperatur- und Niederschlagsgängen im Jahres- und Tagesverlauf zu beobachten. Folgen sind etwas kühler geprägte Sommer und etwas wärmere Winter. Die Niederschläge fallen ganzjährig, im Winter sind die Niederschlagsmengen

geringer. Die Temperaturen sind kühl gemäßigt (Durchschnitt 9,0°C), im Winter fallen sie selten unter -2°C.

Mesoklima

Das Untersuchungsgebiet gehört zum Klima der Brandenburgischen Havelniederung. Die mittlere Höhe des relativ ebenen Gebietes beträgt 30 m über NHN. Die regionalklimatischen Unterschiede sind relativ gering (STADT BRANDENBURG 1995). Aufgrund der räumlichen Nähe sind die Klimadaten von Brandenburg mit denen der Klimastation Potsdam vergleichbar (siehe Abbildung 13). Für den Zeitraum von 1987 bis 2016 liegt die Jahresmitteltemperatur bei 8,8 °C, die jährliche mittlere Niederschlagsmenge bei 587 mm. Der wärmste Monat ist der Juli, der kälteste der Januar. Die Sonnenscheindauer entspricht im langjährigen Mittel 4,9 Sonnenstunden am Tag. Im Juli gibt es im Mittel 7,8 Sonnenstunden, während im Dezember nur etwa 1,5 Stunden die Sonne scheint. Winde kommen überwiegend aus westlichen Richtungen (Westwindzone). Die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit beträgt in freien Lagen 3 m/s. Sturmtage treten selten auf.

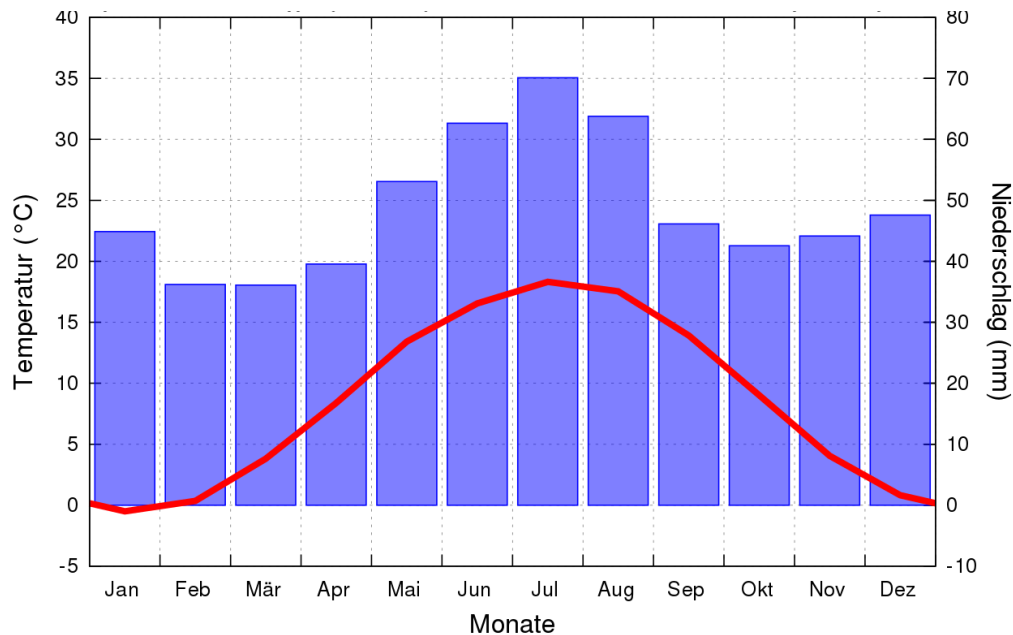


Abbildung 13: Über 30 Jahre gemittelte Klimadaten (1987 bis 2016) der DWD-Station Potsdam

DWD-Station Potsdam (03987), 81 m ü. NHN (WIKIMEDIA COMMONS 2017)

Entsprechend der Höhenlage ist die Schneesicherheit relativ gering. Eine winterliche Schneedecke, die sich zu Beginn des meteorologischen Winters bildet und erst wieder zum Frühjahrsbeginn verschwindet, kommt in der Regel nicht vor.

Mikroklima

Die lokalklimatischen Besonderheiten sind durch die Wasserflächen, das Relief und den Bewuchs geprägt. Sie modifizieren die Strömungsbedingungen der Luft, den Wärmeumsatz sowie die Austauschbedingungen. Da die Brandenburger Oberhavel in Ost-West-Richtung verläuft, treten weniger häufig Modifikationen der Windverteilung auf. Die Winde verlaufen

häufig in Richtung der Flussniederung, selten quer zum Fluss. Die geringe Rauheit des Gewässers begünstigt die Austausch- und Ventilationsverhältnisse und nimmt Einfluss auf die vorherrschenden Windrichtungen. Dies kann sich kanalisierend auf die Strömung auswirken, d. h. die Winde wehen in Flussrichtung häufiger und, da die Streichlänge über dem Gewässer genügend lang ist, treten z. T. erhöhte Windgeschwindigkeit auf. Die Schleuse als Engpass erhöhen diesen Effekt.

Im Winter ist das Klima der Niederungen aufgrund des wärmenden Wassers mild, wird durch die höheren Windgeschwindigkeiten jedoch als rau empfunden. Im Frühling und Frühsommer stabilisieren die kalten Wasserflächen die thermische Schichtung der Luft und reduzieren die Intensität der Niederschläge. Die Witterung ist daher relativ trocken und sonnig. Trotz der insgesamt geringen Niederschläge herrscht im Jahresmittel aufgrund der ausgedehnten Wasserflächen im UG eine relativ hohe Luftfeuchtigkeit vor. In Gewässernähe kommt häufiger Nebel, insbesondere im November, vor.

Die Niederungen neigen zur Ansammlung von Kaltluft. Kaltluftabflüsse wirken grundsätzlich lokalklimatisch und lufthygienisch ausgleichend. Im östlichen Untersuchungsgebiet bewirken die durch Ausstrahlungen und Kaltluftansammlung bedingten Früh- und Spätfröste eine Verkürzung der Vegetationsperiode. Vor allem die Bodenfrostgefahr ist hier hoch.

Im bebauten Bereich des westlichen UG sind höhere Lufttemperaturen, eine Verlängerung der frostfreien Zeit und damit der Vegetationsperiode, eine Abnahme der Luftfeuchtigkeit und Variationen in der Verteilung der Niederschläge zu verzeichnen. Wärmeinseln sind nur schwach ausgeprägt. Sie können sich insbesondere in den höher versiegelten Gewerbegebieten am Nordufer der Brandenburger Oberhavel bilden. Dort treten Aufheizungseffekte auf, da zum einen die Oberflächen das Sonnenlicht deutlich stärker absorbiert und zum anderen der schnelle Abfluss von Niederschlagswasser die kühlende Wirkung der Verdunstung stark verringert. Durch die stärkere Erwärmung der bodennahen Luftschichten erhöhen sich insbesondere die mittäglichen Temperaturmaxima an Sonnentagen und gleichzeitig kommt es zu einer verzögerten abendlichen Abkühlung. Zudem sind in den Gebieten Emittenten vorhanden (STADT BRANDENBURG 1995), von denen Emissionen in Form von Abgasen und Abwärme ausgehen.

5.11.3 Bewertung

Im Untersuchungsgebiet herrscht Stadtrandklima vor. Die bebauten Bereiche zeichnen sich durch eine relativ starke nächtliche Abkühlung aus, tagsüber kommt es nur zu geringen bis leichten Erwärmungsraten. Der relativ hohe Anteil an privaten Grünflächen sorgt für eine gute Evapotranspiration, wodurch eine für Siedlungsgebiete relativ hohe Luftfeuchtigkeit und niedrigere Temperaturen vorherrschen. Aufgrund der guten Verbindung des UG zur offenen Landschaft sowie den wenigen Gewerbestandorten ist eine Frischluft- und Kaltluftzufuhr auch während gradientschwacher Wetterlagen gewährleistet und die Belastung im Allgemeinen gering.

Sowohl die Klimafunktionen (Regulations- und Lebensraumfunktion) als auch die Natürlichkeit des Klimas sind im Untersuchungsgebiet gegenüber dem natürlichen Grundzustand merklich verändert. Vor allem der Osten des Untersuchungsgebietes ist weitgehend als klimatischer Ausgleichsraum einzustufen. Die Wertigkeit des Klimas wird daher insgesamt als mittel eingeschätzt. Aus klimatischer Sicht besitzen vor allem Bereiche mit einer geringen Luftbelastung wie im Osten des Untersuchungsgebietes eine besondere Bedeutung.

5.11.4 Empfindlichkeit

Für das Schutzgut Klima bestehen in den Untersuchungsgebieten vor allem Empfindlichkeiten gegenüber einer Veränderung oder Zerstörung von Flächen bzw. Gehölzstrukturen mit klimatischer Ausgleichsfunktion. Die Einstufung der Empfindlichkeit orientiert sich an den entsprechenden Wertigkeiten der Teilbereiche.

5.12 Schutzgut Luft

Die Grundlage der Bewertung des Schutzgutes Luft bildet der Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (BMDV 2022). Die Datengrundlagen sind der Tabelle 15 zu entnehmen.

5.12.1 Zielvorgaben

Die dauerhafte Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts ist nach § 1 Abs. 3 BNatSchG ein wichtiges Ziel des Naturschutzes. Gemäß § 1 Abs. 3 Nr. 4 BNatSchG ist die Luft auch durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu schützen. Dies gilt insbesondere für Flächen mit günstiger lufthygienischer Wirkung wie Luftaustauschbahnen.

Das Bundesimmissionsschutzgesetz verfolgt gemäß § 1 Abs. 1 BImSchG unter anderem den Zweck die Atmosphäre vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.

Auch nach dem Bundeswaldgesetz (BWaldG) ist Wald wegen seiner Bedeutung für die Reinhaltung der Luft zu erhalten. Nach § 12 Abs. 1 BWaldG kann Wald zum Schutzwald erklärt werden, wobei die Ausweisung von Immissionsschutzwald möglich ist.

5.12.2 Bestand und Vorbelastungen

Zur Messung von Luftgütedaten liegt die dem Untersuchungsgebiet nächstgelegene Station Brandenburg an der Havel ca. 700 m west-süd-westlich des Untersuchungsgebietes in der Lilli-Friesicke-Straße. Werte für Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid liegen von dieser Messstation nicht vor. Die vorhandenen Messdaten (LfU 2024) für das Jahr 2022 sind in Tabelle 72 dargestellt.

Tabelle 72 Luftqualität Brandenburg/Havel

Luftqualität in Brandenburg, Jahresbericht 2022 (LfU 2024h)

Messstation Brandenburg an der Havel, Lilli-Friesicke-Straße

Grenzwert Grenzwerte der 39. BImSchV umfassen auch Alarmschwellen und kritische Werte; Zielwerte werden benannt (Ziel)

k.A. – keine Angaben

Parameter		Einheit	Grenzwert	Messwert
Stickstoffdioxid (NO ₂)	Jahresmittelwert	µg/m ³	40	10
	maximales 1 h-Mittel	µg/m ³	200	70
	maximaler Tagesmittelwert	µg/m ³		38

Parameter		Einheit	Grenzwert	Messwert
	Überschreitungen des 1 h-Mittels von 200 µg/m³	Tage/ Jahr	18	0
Ozon	Jahresmittelwert	µg/m³	120 (Ziel)	56
	max. Einstundenmittelwert	µg/m³		158
	max. 8-Stundenmittelwert	µg/m³		153
	max. Tagesmittelwert	µg/m³		109
	Überschreitungen des 8 h-Mittels von 120 µg/m³	Tage/ Jahr	25	12
	Überschreitungen des 1 h-Mittels von 180 µg/m³	Tage/ Jahr	25	0
Staub, PM ₁₀	Jahresmittelwert	µg/m³	50	14
	max. Tagesmittelwert	µg/m³	50	43
Staub, PM ₁₀	Überschreitungen des Tages-Mittels von 50 µg/m³	Tage/ Jahr	35	0
Staub, PM _{2,5}	Jahresmittelwert	µg/m³		10
	max. Tagesmittelwert	µg/m³		42
Benzol	Jahresmittelwert	µg/m³	5	0,6
Blei (Pb)	Jahresmittelwert	ng/m³	500	0,5

Das Untersuchungsgebiet liegt im Siedlungsbereich der Stadt Brandenburg an der Havel und ist insgesamt stärker besiedelt. In der Stadt treten vermehrt Emissionen (Industrie und Gewerbe, Verkehr, Hausbrand etc.) auf und bedingen erhöhte Schadstoff- und Staubkonzentrationen in der Luft. Im Untersuchungsgebiet selbst dürfte ein Gefälle der Schadstoffbelastung vorhanden sein, wobei Krakauer Straße und Krakauer Landstraße aufgrund der hohen Verkehrsbelastung die schlechteren Werte repräsentieren. Es ist davon auszugehen, dass die Belastungen in weiten Teilen der Untersuchungsgebiete vor allem im Ostteil deutlich geringer ausfallen.

Vom Straßenverkehr aber auch vom Schiffsverkehr gehen Immissionsbelastungen aus, die vor allem das unmittelbare Umfeld betreffen. Das Untersuchungsgebiet wurde 2021 von einer durchschnittlichen Verkehrsmenge von 4735 Kfz pro Tag belastet (davon 346 Lkw pro Tag) (LANDESBETRIEB STRAßENWESEN 2021). Der motorisierte Straßenverkehr ist Hauptverursacher von Emissionen, insbesondere Verbrennungsvorgänge (Rußpartikel, Stickoxide), Abrieb (z. B. von Reifen, Bremsen, Kupplung oder Fahrbahn) und Feinstaub. Belastungen treten insbesondere bei erhöhtem Abgasaufkommen, z. B. durch Verkehrsstauungen, auf. In einem Korridor von 25 bis 50 m beiderseits von stark befahrenen Straßen ist mit hohen Belastungen zu rechnen.

Im Zentrum des Untersuchungsgebietes verläuft die Brandenburger Oberhavel, welche als Teil der Unteren Havel-Wasserstraße nach Bundeswasserstraßengesetz (WAS_{TRG}) eine dem allgemeinen Verkehr dienende Binnenwasserstraße des Bundes ist und somit von Großmotorgüterschiffen, Schubverbänden, Fahrgastschiffen und Sportbooten befahren wird. Dabei verursachen die in der Schifffahrt eingesetzten Dieselmotoren vor allem Rußpartikel- und Stickoxidemissionen. Aufgrund der geringeren Frequenz bedeutet der Schiffsverkehr dagegen eine geringere Belastung auch wenn der Schadstoffausstoß einer Güterschiffseinheit deutlich größer ist. Die Frequentierung der Schleuse durch Sportboote schwankt im Jahresverlauf.

5.12.3

5.12.3 Bewertung

In dem hier betrachteten Raumausschnitt besteht eine lufthygienische Grundbelastung ohne wesentliche Überschreitung relevanter Grenzwerte. Bei West-Südwestwind bzw. winterlichen Ostwinden kann es durch die Gewerbeflächen zu Schadstoffbelastung im besiedelten Bereich des Untersuchungsgebietes bzw. der Havelniederung kommen. Zusätzliche Immissionsbelastungen können während der Heizperiode durch Hausbrand auftreten. Insgesamt ergibt sich eine mäßig eingeschränkte Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes hinsichtlich des Schutzgutes Luft und damit eine mittlere Wertigkeit. Diese Einstufung gilt nicht für Flächen im Bereich der Krakauer Straße und Krakauer Landstraße. Aufgrund der hohen Verkehrs- und damit höheren Schadstoffbelastung ist hier von einer geringen Wertigkeit auszugehen.

5.12.4 Empfindlichkeit

Für das Schutzgut Luft bestehen keine Empfindlichkeiten soweit eine Erhöhung der Verkehrsbelastungen unterbleibt.

5.13 Schutzgut Landschaft

Zur Beschreibung der Landschaft wurden Landschaftsbildeinheiten auf Grundlage der Biotoptypenkartierung, Luftbildern und sonstiger raumbedeutsamer Daten abgegrenzt. Unter Landschaftsbildeinheiten sind Teilräume mit ähnlichen Merkmalstypen (Landschaftsbildelementen) bzw. mit ähnlichem Erscheinungsbild zu verstehen, die einen charakteristischen und unverwechselbaren Eindruck vom gewählten Landschaftsausschnitt vermitteln (BASTIAN & SCHREIBER 1999). Ergänzend wurden die Ausstattung des Untersuchungsgebietes mit visuell wirksamen raumbildenden, flächigen, linearen und punktuellen Strukturen sowie besondere Sichtbeziehungen und Störungen erfasst. Zu den raumbildenden und gliedernden Elementen einer Landschaft zählen u. a. Ufergehölze, Baumreihen, Feldgehölze, markante Solitärbäume sowie Waldränder und Gräben. Vorrangig flächige Wirkungen entfalten etwa größere Gewässer, Grünland-, Moor- und Ackerflächen sowie Wälder.

Die Bewertung des Landschaftsbildes erfolgt auf Grundlage des Anhangs 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (BMDV 2022) und umfasst die Aspekte Vielfalt, Eigenart, Naturnähe und nichtvisuelle Sinneseindrücke. Nähere Angaben zur Methodik sind dem Anhang zu entnehmen. Die Datengrundlagen sind der Tabelle 15 zu entnehmen.

Die Bedeutung des Untersuchungsgebietes für die wohnungsnahe und –ferne Erholung wird im Kapitel 5.3 (Schutzgut Menschen) dargestellt.

5.13.1 Bestand und Bewertung

Das nordöstlich von der Brandenburger Altstadt gelegene Untersuchungsgebiet wird von Gewässern geprägt. Hierbei nimmt die Brandenburger Oberhavel mit den Vorhäfen und der Schleusenanlage eine zentrale Stellung ein. Weitere bedeutende Gewässer sind der Beetzsee und die Seitenarme der Havel wie der Brandenburger Stadtkanal, die Krakauer Havel Ost und West sowie der Wehrarm Stimmingsarche. Der Bereich des unteren Vorhafens und der Schleuse ist siedlungsgeprägt, teilweise mit Gewerbeansiedlungen. Der Bereich des

oberen Vorhafens unterliegt insbesondere am Nordufer unterschiedlichen Nutzungen, wobei das Südufer vor allem der Erholung dient und insbesondere im Bereich der Halbinsel Mittelbruch naturnah ist.

Charakteristisch für das Untersuchungsgebiet ist trotz der lokalen anthropogenen Beeinflussung die Struktur- und Lebensraumvielfalt. Das typische Landschaftsbild der Niederungen wird vor allem durch die hohe Naturnähe im Bereich der feuchten Gehölz-Offenland-Mosaik und der Pionier- und Uferwälder, die hohe Vielfalt unterschiedlicher miteinander verzahnter Vegetations- und Nutzungstypen sowie durch positiv wirkende Strukturelemente geprägt. Geringe Naturnähe vermitteln der Schleusenkomplex und die Gewerbegebiete mit gut sichtbaren Uferbefestigungen, die das ansonsten größtenteils natürlich wirkende Landschaftsbild stören. Die naturbelassenen Ufer mit hochwertigen Gehölz- und Röhrichtstrukturen im Osten des Untersuchungsgebietes werfen das Erscheinungsbild der Havel auf. Zu ausgewiesenen und das Landschaftsbild besonders prägenden Schutzobjekten zählen Alleen (§ 17 BbgNatSchAG). Eine ältere Lindenallee säumt die Alte Krakauer Straße südwestlich der Schleusenbrücke.

Bestand und Bewertung der Landschaftsbildeinheiten

Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden die in Tabelle 73 dargestellten Landschaftsbildeinheiten abgegrenzt.

Tabelle 73 Übersicht der Landschaftsbildeinheiten

Nr.	Funktionsraum	Beschreibung
01	Wasserflächen und Ufer (Havel, Beetzsee)	offene Wasserflächen mit stark befestigten Ufern im Nahbereich der Schleuse
02	Wasserflächen und vegetationsbestandene Ufer (Havel)	offene Wasserflächen mit befestigten Ufern im Bereich gewässertypischer Auenbiotope (z.B. Auenwald, Röhricht)
03	Schleuse Brandenburg	Schleusenkammern, stark technisch überprägt aber typisches anthropogenes Element an der Havel
04	Marina nördlich des oberen Vorhafens	Yachthafen Havel Marin im Nordosten der Schleuse
05	Molen am unteren Vorhafen	langgestreckte offene und halboffene Strukturen teilweise mit Gehölzbewuchs
06	durchgrüntes Mischgebiet im Umfeld der Schleusen	durchgrünte Siedlungsflächen (Mischgebiet) mit Verkehrsgrün und Gärten
07	Kleingärten südöstlich der Schleusen	Kleingärten mit geringem Anteil an älteren Gehölzen
08	Gewerbeflächen nördlich des oberen Vorhafens	Industrie- und Gewerbeflächen mit großflächigen Versiegelungen aber auch sukzessiver Vegetation (z.T. Brachen)
09	feuchtes Gehölz-Offenland-Mosaik im NSG Mittlere Havel	kleinräumig strukturierter Biotopkomplex aus Bruch- und Auenwald, Feuchtgrünland sowie Röhricht mit hohem Anteil an Altbäumen und Totholz

Nr.	Funktionsraum	Beschreibung
10	Pionier- und Uferwald nördlich des oberen Vorhafens	standorttypischer Gehölzsaum mit älterem Waldbestand entlang des Ufers sowie sukzessive Waldentwicklung auf ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen
11	Grünland mit Gehölzen östlich des Brandenburger Stadtkanals	großflächige Offenlandbereiche mit schmalen Gehölzstrukturen im LSG Brandenburger Osthavelniederung

In Tabelle 74 werden die Landschaftsbildeinheiten näher beschrieben und bewertet.

Tabelle 74 Beschreibung und Bewertung der Landschaftsbildeinheiten Einheit – Landschaftsbildeinheit 5 Wertstufen (1 - sehr gering bis 5 – sehr hoch)	
Einheit	Beschreibung und Bewertung
01 Wasserflächen und Ufer (Havel, Beetzsee) Wert: mittel (3)	<p>Die Landschaftsbildeinheit umfasst den Flusslauf der Havel westlich des Yachthafens Havel Marin, die zwei Altarme Krakauer Havel Ost und West sowie den Ausläufer des Beetzsees und des kleinen Beetzsees (Wehrarm Stimmingsarche).</p> <p><u>Besonders landschaftsprägende Strukturen (angrenzend):</u> Vereinzelte uferbegleitende Gehölzbestände Lindenallee am Südufer des oberen Vorhafens</p> <p><u>Raumwirkung:</u> weiträumig Begrenzte Einblicke in das Umland durch Bebauung im Siedlungsgebiet. Im Osten und im Westen des Havelverlaufes sowie den Altarmen im Süden des Untersuchungsgebietes hingegen weiträumige Wirkung mit weitreichenden Ausblicken (z. B. auf die Stadt Brandenburg) aufgrund der Öffnung der Wasserflächen.</p> <p><u>Eigenart/Naturnähe:</u> mittel Die Havelgewässer sind prägend und charakteristisch für das Land und die Stadt Brandenburg (hohe Eigenart). Im Schleusenumfeld anthropogene Einflussnahmen wie Gewässerneubau, -ausbau und -begradigung als Voraussetzung für die Schleusenanlage. Die Havel sowie die ehemaligen Altarme werden für Freizeitaktivitäten wie Schifffahrt und Angelsport genutzt</p> <p><u>Vielfalt/Strukturmuster/-reichtum:</u> mittel - hoch Erlebbares Wechselspiel von Wolken, Licht und Wind. Angrenzend vielfältige Nutzungsformen und landschaftsbildprägende Strukturen. Hoher Erlebniswert durch die Mündung des Wehrarms Stimmingsarche in den Kleinen Beetzsee und die Abzweigung des Altstädtischen Mühlenarms im Süden des Beetzsees mit dazwischen liegenden Landabschnitten.</p> <p><u>Störwirkungen/-faktoren:</u> Technischer Verbau vor allem des südlichen Ufers der Vorhäfen durch Spund- oder Betonwände sowie Aufschüttungen, Beschilderung für die Schifffahrt, Unterbrechung des Flusslaufes durch Schleusenanlage. Starke räumliche Trennung des Kleinen Beetzsees vom Beetzsee durch die Molen des unteren Vorhafens, Störung des Landschaftsbildes durch die Anlegestellen in Schleusennähe (jedoch für Wassertourismus von Bedeutung)</p> <p><u>Schutzstatus:</u> Die Altarme befinden sich teilweise im LSG „Brandenburger Osthavelniederung“. Der Beetzsee nördlich des unteren Vorhafens im LSG „Westhavelland“</p>

Einheit	Beschreibung und Bewertung
<p>02</p> <p>Wasserflächen und vegetationsbestandene Ufer (Havel)</p> <p>Wert: hoch (4)</p>	<p>Die Landschaftsbildeinheit beinhaltet den vegetationsbestandenen Flusslauf der Havel östlich des Yachthafens Havel Marin</p> <p><u>Besonders landschaftsprägende Strukturen (angrenzend):</u></p> <p>Uferbegleitende Gehölzsäume und Waldbestände</p> <p>Vereinzelte Röhrichtbestände</p> <p><u>Raumwirkung:</u> weiträumig</p> <p>Begrenzte Einblicke in das Umland durch Gehölzbestände. Im Osten und im Westen des Havelverlaufes hingegen weiträumige Wirkung mit weitreichenden Ausblicken aufgrund der Öffnung der Wasserflächen. Durch Uferbewuchs seltene Einblicke in umliegende Landschaften</p> <p><u>Eigenart/Naturnähe:</u> hoch</p> <p>Die Havelgewässer sind prägend und charakteristisch für das Land und die Stadt Brandenburg (hohe Eigenart). Der Großteil der Gewässerlandschaft ist natürlicher Herkunft. Die Havel erscheint trotz der technisch gesicherten Ufer aufgrund von Röhricht- und Gehölzbeständen weitgehend naturnah. Die Havel wird für Freizeitaktivitäten wie Schifffahrt und Angelsport genutzt, die Ufer sind nur zum Teil erschlossen</p> <p><u>Vielfalt/Strukturmuster/-reichtum:</u> hoch</p> <p>Angrenzend vielfältige Nutzungsformen und landschaftsbildprägende Strukturen (s. o.). Nordufer durch Einbuchtungen deutlich abwechslungsreicher. Erlebnisreiche Ausblicke in weiträumigen Gegenden</p> <p><u>Störwirkungen/-faktoren:</u></p> <p>Beschilderung für die Schifffahrt</p> <p><u>Schutzstatus:</u></p> <p>Die Landschaftsbildeinheit befindet sich überwiegend im NSG „Mittlere Havel“, im LSG „Brandenburger Osthavelniederung“ sowie im FFH-Gebiet „Mittlere Havel“ und im SPA-Gebiet „Mittlere Havelniederung“</p>
<p>03</p> <p>Schleuse Brandenburg</p> <p>Wert: sehr gering (1)</p>	<p><u>Kurzbeschreibung:</u></p> <p>Zweiteilige Schleusenanlage der Unteren Havel-Wasserstraße</p> <p><u>Besondere landschaftsbildprägende Strukturen:</u></p> <p>Lindenreihe am Südufer des oberen Vorhafens</p> <p><u>Raumwirkung:</u> kleinräumig</p> <p>Sichtfeld begrenzt durch anschließende Siedlungsflächen, weitere Ausblicke längs der Schleuse Richtung Silokanal und die Havel aufwärts, besonders von der Brücke aus</p> <p><u>Eigenart/Naturnähe:</u> gering/mittel</p> <p>Überwiegend stark versiegelte (betonierte) Flächen oder Rasenflächen, kleine angepflanzte Gehölzbestände in Form von Solitärbäumen und Sträuchern am Rand der LBE. Südufer im Bereich der Vorhäfen gut erschließbar, weitreichende Sichtbeziehungen zum Wasser und dem anderen Ufer</p> <p><u>Vielfalt/Strukturmuster/-reichtum:</u> gering</p> <p>Keine ästhetisch besonderen Merkmale, rein funktionelle Ausstattung</p> <p><u>Störwirkungen/-faktoren:</u></p> <p>Hoher Versiegelungsgrad, Spundwände, Dalben, Beleuchtungseinrichtungen der Schleusenbecken sowie zahlreiche Beschilderungen für die Schifffahrt</p> <p><u>Schutzstatus:</u></p> <p>Der Bereich der nördlichen Mole des unteren Vorhafens liegt im LSG „Westhavelland“</p>

Einheit	Beschreibung und Bewertung
04 Marina Wert: gering (2)	<u>Kurzbeschreibung:</u> Die Landschaftsbildeinheit beinhaltet den Yachthafen „Havel Marin“ im Nordosten der Schleuse <u>Besonders landschaftsprägende Strukturen:</u> Einzelbäume und einzelne Gehölzgruppen <u>Raumwirkung:</u> mittel Im Inneren der Gewerbegebiete kleinräumige Eindrücke. In Ufernähe weitgehende Ausblicke entlang des Gewässers und auf das andere Ufer <u>Eigenart/Naturnähe:</u> gering Gewerblich genutztes Gelände mit vereinzelt Rasenflächen sowie Baum- und Strauchgruppen <u>Vielfalt/Strukturmuster/-reichtum:</u> gering <u>Störwirkung/-faktoren:</u> Hohe Versiegelungsgrade, teilweise Spundwände und große Steganlagen <u>Schutzstatus:</u> -
05 Molen am unteren Vorhafen Wert: mittel (3)	<u>Kurzbeschreibung:</u> Molen mit Gehölzbeständen in Ufernähe, überwiegend heimische Baum- und Straucharten. Molen überwiegend durch Steinschüttungen gesichert <u>Besondere landschaftsprägende Strukturen:</u> Baumgruppen bzw. -reihen <u>Raumwirkung:</u> kleinräumig Sowohl von Gewässerseite als auch von umliegenden ausgeräumten Landschaften weithin sichtbar, Markierung des Uferverlaufs <u>Eigenart/Naturnähe:</u> mittel Größtenteils heimische Baumgruppen und Strauchbestände. <u>Vielfalt/Strukturmuster/-reichtum:</u> mittel - hoch Uferbegleitende Gehölzsäume setzen sich aus Laubgebüsch und Baumgruppen verschiedenen Alters und Größe zusammen <u>Störwirkungen/-faktoren:</u> Zum Teil lückenhafte Ausbildung, Unterbrechungen des Bewuchses durch Lagerflächen und von Wegführungen durch Zäunung (südliche Mole) <u>Schutzstatus:</u> Die nördliche Mole liegt im LSG „Westhavelland“

Einheit	Beschreibung und Bewertung
<p>06</p> <p>Durchgrün-ter Sied-lungsbereich</p> <p>Wert: mittel (3)</p>	<p><u>Kurzbeschreibung:</u> Das Siedlungsgebiet (Krakauer Vorstadt) im Norden und Süden der Schleusenanlage gehört zum Stadtrandgebiet der Stadt Brandenburg. Es hat einen großen Anteil an meist privaten Grünflächen und somit eine aufgelockerte Struktur. Eine kleine pflegebedürftige Grünfläche mit Bänken liegt nordöstlich der Schleusenbrücke</p> <p><u>Besondere landschaftsbildprägende Strukturen:</u> Baumreihen/Alleen Solitärbäume und Baumgruppen Sträucher/Hecken an Grundstücksgrenzen</p> <p><u>Raumwirkung:</u> kleinräumig Trotz relativ offener Siedlungsstruktur i. d. R. keine weiträumigen Eindrücke, außer an den Randgrundstücken der Landschaftsbildeinheit, z. B. mit Blick zur Schleuse, zum Beetzsee und an ihn angrenzende Gewässer</p> <p><u>Eigenart/Naturnähe:</u> gering - mittel Größtenteils frei stehende Einzelhäuser mit privaten Gartenflächen, z. T. höhere, dem Straßenverlauf angepasste Hausgruppen. Hoher Anteil an Grünflächen. Am Übergang des Siedlungsbereiches zum Umfeld oft Gartenanlagen</p> <p><u>Vielfalt/Strukturmuster/-reichtum:</u> mittel Eher dörfliche, offene Siedlungsstruktur</p> <p><u>Störwirkungen/-faktoren:</u> Lärm- und Immissionsbelastung vor allem durch die durchquerenden Landstraßen L 91 (Krakauer Straße / Krakauer Landstraße) und L 911 (Mötzower Landstraße)</p> <p><u>Schutzstatus:</u> -</p>
<p>07</p> <p>Kleingarten-anlagen</p> <p>Wert: gering (2)</p>	<p><u>Kurzbeschreibung:</u> Kleingartenanlagen (Kleingartenverein „Märkische Aue e. V.“) im Gebiet der Havel-Altarme im Süden des Untersuchungsgebietes</p> <p><u>Besonders landschaftsprägende Strukturen:</u> Kleinflächige Parzellierung Flächige Verteilung von Gartenhäusern Zäune/Hecken</p> <p><u>Raumwirkung:</u> kleinräumig Abgrenzung durch Hecke gegenüber öffentlichem Erschließungsweg, Öffnung der jeweiligen Parzellen zum Altarm</p> <p><u>Eigenart/Naturnähe:</u> gering Rasen-, Beetflächen und Gehölze (z. B. Weiden oder andere, z. T. standortfremde Arten, Ziergehölze); Nutzung zur Eigenversorgung und privaten Naherholung; z. T. private Bootsanlegestellen</p> <p><u>Vielfalt/Strukturmuster/-reichtum:</u> gering - mittel Individuell gestaltete und genutzte, kleinteilige Parzellen, strukturiert durch systematisch angelegte Erschließungswege</p> <p><u>Störwirkung/-faktoren:</u> Zäunung, die die Kleingärten nach außen abschließt</p> <p><u>Schutzstatus:</u> -</p>

Einheit	Beschreibung und Bewertung
08 Gewerbeflächen nördlich des oberen Vorhafens Wert: gering (2)	<p><u>Kurzbeschreibung:</u> Gärtnerei sowie zur Wasserseite hin genutzte Lagerfläche; weithin sichtbarer Schornstein. Von der Wasserseite teilweise abgeschirmt durch Uferbegleitende Gehölzsäume. Brachliegendes Gewerbegebiet (ehemaliges Gelatinewerk) mit unkontrolliertem Bewuchs</p> <p><u>Besonders landschaftsprägende Strukturen:</u> Ruderale Freiflächen Solitärbäume, Baum- und Strauchgruppen</p> <p><u>Raumwirkung:</u> kleinräumig - mittel Größtenteils kleinräumiger Raumeindruck, z. T. weitere Einblicke in umliegende Landschaften durch Lücken in der Bebauung oder des Gehölzsaumes (LBE 8)</p> <p><u>Eigenart/Naturnähe:</u> gering Gewerblich genutzte, größtenteils versiegelte Lagerflächen, dazwischen ruderale Freifläche, zunehmende natürliche Entwicklung (Sukzession)</p> <p><u>Vielfalt/Strukturmuster/-reichtum:</u> gering</p> <p><u>Störwirkung/-faktoren:</u> Gewerbefläche; nach außen durch Gehölzsaum abgeschirmt, nur Schornstein weithin sichtbar; zum Teil leer stehende, desolate Gebäude</p> <p><u>Schutzstatus:</u> -</p>
09 feuchtes Gehölz-Offenland-Mosaik im NSG Mittlere Havel Wert: sehr hoch (5)	<p><u>Kurzbeschreibung:</u> Struktureicher Erlenbruchwald mit einzelnen Weidenbeständen, großflächigen Grünlandbrachen und Röhrichtbewuchs; zum Havelufer zunehmender Gehölzbewuchs</p> <p><u>Besondere landschaftsbildende Strukturen:</u> Randlich von Staudenfluren gesäumte Erschließungswege bzw. Gräben Lichtungsartige niedrige Grünlandbrachen und Röhrichtbestände Vereinzelt Kleingewässer</p> <p><u>Raumwirkung:</u> kleinräumig/mittel Innerhalb der Landschaftsbildeinheit bieten sich häufig weite Blicke über offene Röhricht- oder Seggenbestände bzw. Kleingewässer. Von der Havel weithin sichtbar und somit Landschaftsbild prägend</p> <p><u>Eigenart/Naturnähe:</u> sehr hoch Naturnaher Erlenbruchwald sowie standorttypische Moore und Sümpfe weitgehend ohne anthropogene Einflüsse</p> <p><u>Vielfalt/Strukturmuster/-reichtum:</u> sehr hoch Hohe Vielfalt durch eine Vielzahl wechselnder Biotope (Erlenbruchwald, Grünlandbrachen und Röhrichtbestände) mit vereinzelt Weiden und Kleingewässern, Erschließung in unmittelbarer Nähe zum Ufer, üppige Bodenvegetation, Vorhandensein von liegendem und stehenden Totholz</p> <p><u>Störwirkungen/-faktoren:</u> Vermüllung und Zäunungen in unmittelbarer Nähe zu Wegen</p> <p><u>Schutzstatus:</u> Flächendeckend im LSG „Ostbrandenburgische Havelniederung“, im NSG „Mittlere Havel“, im FFH-Gebiet „Mittlere Havel“ sowie im SPA-Gebiet „Mittlere Havelniederung“</p>

Einheit	Beschreibung und Bewertung
<p>10</p> <p>Pionier- und Uferwald nördlich des oberen Vorhafens</p> <p>Wert: hoch (4)</p>	<p><u>Kurzbeschreibung:</u> Gehölzbestände in Ufernähe, überwiegend heimische Baum- und Straucharten. Zum Teil stark durchgrünte Einzelbebauung (z. T. Ferien- und Wochenendhäuser)</p> <p><u>Besonders landschaftsprägende Strukturen:</u> Solitärbäume und Baumgruppen Genutzte Freiflächen/Lichtungen</p> <p><u>Raumwirkung:</u> kleinräumig</p> <p>Im Sommer kaum, im Winter nur schwer durch die säumenden Gehölzstrukturen zu erkennen. Von der Gewässerseite weithin sichtbar, Markierung des Uferverlaufs</p> <p><u>Eigenart/Naturnähe:</u> hoch</p> <p>Kleine Einzelbebauungen zwischen Solitärbäumen, Baumgruppen, Staudenfluren und Grünlandflächen ergeben eine abwechslungsreiche Landschaft</p> <p><u>Vielfalt/Strukturmuster/-reichtum:</u> hoch</p> <p>Uferbegleitende Gehölzsäume setzen sich aus Laubgebüsch und Baumgruppen verschiedenen Alters und Größe zusammen</p> <p><u>Störwirkung/-faktoren:</u> Zufahrt gezäunt, schlecht zugänglich</p> <p><u>Schutzstatus:</u> Liegt weitgehend im NSG „Mittlere Havel“, im LSG „Brandenburger Osthavelniederung“ sowie im FFH-Gebiet „Mittlere Havel“ und im SPA-Gebiet „Mittlere Havelniederung“</p>
<p>11</p> <p>Intensivgrünland</p> <p>Wert: mittel (3)</p>	<p><u>Kurzbeschreibung:</u> Landwirtschaftlich genutzte und gering strukturierte Gras- und Grünlandflächen im südöstlichen Untersuchungsgebiet</p> <p><u>Besonders landschaftsprägende Strukturen:</u> Solitärbäume sowie Strauch- und Baumgruppen in der Nähe des Ufers z. T. durch Staudenfluren gesäumte Erschließungswege</p> <p><u>Raumwirkung:</u> weiträumig</p> <p>Stark ausgeräumtes Grünland</p> <p><u>Eigenart/Naturnähe:</u> mittel</p> <p>durch Meliorationsmaßnahmen stark beeinträchtigter Niederungscharakter mit ausgedehnten und gering strukturierten, intensiv bewirtschafteten Gras- und Grünlandflächen</p> <p><u>Vielfalt/Strukturmuster/-reichtum:</u> gering</p> <p>Eine nur von Gehölzstrukturen an den Grundstücksgrenzen strukturierte Agrarlandschaft</p> <p><u>Störwirkung/-faktoren:</u> keine</p> <p><u>Schutzstatus:</u> Landschaftsbildeinheit im NSG „Mittlere Havel“, im LSG „Brandenburger Osthavelniederung“, im FFH-Gebiet „Mittlere Havel“ sowie im SPA-Gebiet „Mittlere Havelniederung“.</p>

5.13.2 Vorbelastungen und raumübergreifende Aspekte

Der überwiegende Teil der Sichtbeziehungen wird von den linearen Strukturen der Gewässer im Untersuchungsraum geprägt. Die Havel im Osten und die sich öffnende Havel am unteren Schleusenvorhafen zum Beetzsee und zur Niederhavel sind neben der Brandenburger Stadthavel die wesentlichen landschaftsbildprägenden Elemente. Weniger bedeutsam sind die Knapenhavel und der Havelarm Schoners Wehr, die beide nicht direkt an die Havel angebunden sind. Die Wälder und Gehölze im Osten des Untersuchungsgebietes unterstützen mit ihrer Kulissenfunktion die Sichtachsen entlang der Gewässer.

Sichtachsen innerhalb des Stadtgebietes von Brandenburg sind nur eingeschränkt vorhanden. Die Krakauer Straße, die durch ein hohes Verkehrsaufkommen vorbelastet ist, stellt innerhalb des urbanen Raumes selbst eine Sichtachse dar, zumal die Schleusenbrücke deutlich über dem Geländeniveau liegt und auch Einblicke in die Havel über die Schleuse hinweg ermöglicht.

Beeinträchtigungseffekte (Störungen des Landschaftsbildes)

Es treten verschiedene Störungen des Landschaftsbildes auf, die vor allem als Belastung des Horizontes oder aber im Nahbereich als unmaßstäblich wahrzunehmen sind (vgl. Tabelle 75). Insbesondere die Strukturen des Stadtgebietes von Brandenburg wirken negativ. Entlang der Krakauer Straße ergibt sich zudem ein verlärmter Korridor.

Tabelle 75 Beeinträchtigungseffekte des Landschaftsbildes im Untersuchungsgebiet (Störungen)

mit Auswirkungen auf das Landschaftsbild im Untersuchungsgebiet

Sichtpunkt	Sichtbarkeit und Bedeutung
Schleusenbrücke der Krakauer Straße	deutliche Beeinträchtigung aufgrund der Sichtbarkeit von beiden Seiten der Havel
ehem. Kraftwerk im Nordosten des Stadtgebietes	Der Schornstein ist weithin deutlich erkennbar, im näheren Bereich wirkt sich auch die Sichtbarkeit des Kraftwerkgebäudes negativ aus.
Schleuse Brandenburg	Durch die Schleuse mit der Brücke ergibt sich eine deutliche Zerteilung des Untersuchungsgebietes.

Die Landschaft ist insgesamt durch die Segmentierung in Sichträume vergleichbarer Ausstattung geprägt. Besondere Sichtbeziehungen bestehen vor allem über größere Entfernungen kaum. Lediglich über den Großen Beetzsee und die Niederhavel im Westen sowie die Havel im Osten des Untersuchungsgebietes sind weite Sichtbeziehungen vorhanden. Die zahlreichen Störungen des Landschaftsbildes sind vor allem im zentralen, durch die Stadt Brandenburg geprägten Bereich vorhanden.

Der Verlauf der Havel mit den Nebenarmen im Stadtgebiet von Brandenburg dominiert als landschaftsprägendes Element der Kulturlandschaft des Untersuchungsgebietes. Im Südosten wirkt sie in der sich öffnenden Agrarlandschaft über den unmittelbaren Nahbereich hinaus.

Die Wald- und Gehölzbestände im Ostteil des Untersuchungsgebietes besitzen insofern einen raumübergreifenden Aspekt, als dass sie die Bereiche gegenüber landschaftsbildstörenden Einflüssen des Stadtgebietes abschirmen und ein in sich geschlossenes Landschaftsbild erzeugen, was zur Havel hin offen ist.

5.13.3 Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit der Landschaftsbildeinheiten drückt den Grad ihrer Betroffenheit durch landschaftsverändernde Maßnahmen aus. Sie hängt im Wesentlichen von der Struktur der Einheit und dem bestehenden Relief ab. Da höherwertige Landschaftsbildeinheiten häufig vielfältige Strukturen besitzen, weisen sie in der Regel eine höhere Empfindlichkeit auf. Im Untersuchungsraum ist die vorhandene Strukturvielfalt bzw. Vegetationsdichte entscheidend für die Ermittlung der Empfindlichkeit der Landschaftsbildeinheiten, da die Reliefenergie für alle Landschaftsbildeinheiten annähernd gleich ist.

Generell sind alle Einheiten mit landschaftstypischem Strukturmuster gegenüber den Wirkungen technischer Einbauten besonders empfindlich. Historische Kulturlandschaften unterscheiden sich insoweit nicht von naturnahen Räumen. Die Empfindlichkeit der hier vorhandenen Landschaftsbildeinheiten entspricht der Wertigkeit ihrer jeweiligen Bedeutung. Ein Sonderfall bildet allerdings ein Verlust der havelbegleitenden Gehölzstreifen. Im Hinblick auf die raumübergreifende Bedeutung dieser Gehölze am Kanal würde die Kulissenwirkung für die Landschaftsausschnitte der Vorhäfen entfallen. Hier ist von einer sehr hohen Empfindlichkeit für das Landschaftsbild auszugehen.

5.14 Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Gemäß § 2 Abs.1 UVPG umfasst die Umweltverträglichkeitsprüfung die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens unter anderem auf das Kulturelle Erbe und sonstige Sachgüter.

Kulturgüter

Nach KÜHLING und RÖHRIG (1996) versteht man unter Kulturgütern im Sinne des UVPG „raumwirksame Ausdrucksformen der Entwicklung von Land und Leuten, die für die Geschichte des Menschen von Bedeutung sind. Dies können Flächen und Objekte der Bereiche Denkmalschutz und Denkmalpflege, Naturschutz und Landschaftspflege sowie der Heimatpflege sein.“

Kulturgüter sind analog zum Denkmalschutz alle Elemente, die Menschen geschaffen haben, an denen Spuren der Geschichte deutlich und ablesbar werden. Kulturgüter sind also Baudenkmale, Bodendenkmale, archäologische Denkmale, bewegliche Denkmale, aber auch ablesbare Spuren historischer Landnutzungsformen wie Siedlungs- oder Erschließungsstrukturen, landwirtschaftliche Nutzungsformen oder den Kulturlandschaftscharakter in besonderer Weise prägende Elemente, sofern an ihrer Erhaltung ein öffentliches Interesse besteht.

Der Begriff des Kulturgutes beinhaltet eine Vielzahl an Einzelobjekten und Objektmehrheiten punktueller, linearer und flächenhafter Ausdehnung einschließlich ihrer Beziehungen zur Umgebung wie z. B. räumliche Bezüge, Sichtbeziehungen, Ausdrucksformen der Entwicklung von Land und Leuten. Anhaltspunkte zur Ermittlung von Kulturgütern liefern die Objekte, die bereits einen Schutzstatus nach Denkmalschutz-, Naturschutz-, Bodenschutz- oder Baurecht aufweisen. Nach KÜHLING und RÖHRIG (1996) haben darüber hinaus auch Gebiete oder Objekte ohne Schutzstatus eine kulturelle Bedeutung, wenn sie Ausdrucksformen der Entwicklung von Land und Leuten aufweisen (Flächen und Objekte aus dem Bereich der Heimatpflege).

Das Brandenburgische Denkmalschutzgesetz (BbgDSchG) versteht unter Kulturgütern Sachen, an deren Erhalt wegen ihrer geschichtlichen, wissenschaftlichen, technischen, künstlerischen, städtebaulichen oder volkskundlichen Bedeutung ein öffentliches Interesse besteht (§ 2 Abs. 1 BbgDSchG). Im Einzelnen zählen nach § 2 Abs. 2 BbgDSchG hierzu:

- Einzeldenkmale, d. h. bauliche Anlagen (Baudenkmale), technische Anlagen (technische Denkmale) oder Teile solcher Anlagen sowie gärtnerische Anlagen oder sonstige von Menschen gestaltete Teile von Landschaften mit ihren Pflanzen, Frei- und Wasserflächen (Gartendenkmale)
- Denkmalbereiche, also Mehrheiten baulicher oder technischer Anlagen einschließlich der mit ihnen verbundenen Frei- und Wasserflächen, die in ihrer Gesamterscheinung, Struktur, Funktion oder in anderer Weise aufeinander bezogen sind. Denkmalbereiche sind insbesondere Zeugnisse der Siedlungs- und Produktionsgeschichte, des Städtebaus und der Garten- und Landschaftsgestaltung
- Bodendenkmale, d. h. bewegliche und unbewegliche Sachen, insbesondere Reste oder Spuren von Gegenständen, Bauten und sonstigen Zeugnissen menschlichen, tierischen oder pflanzlichen Lebens, die sich im Boden oder in Gewässern befinden oder befanden.

Entsprechend § 2 Abs. 3 BbgDSchG unterliegt auch die nähere Umgebung eines Denkmals dem Denkmalschutz, soweit dies für dessen Erhalt, Erscheinungsbild oder städtebauliche Bedeutung erheblich ist (Umgebungsschutz). Bei Bodendenkmalen gilt dies insbesondere für sichtbare Bodendenkmale wie z. B. Grabhügel. Bei solchen Bodendenkmalen steht auch „die Umgebung (250 m) unter Schutz und ist von einer Bebauung auszuschließen“ (BLDAM 2011).

Sachgüter

Die Begriffe Kultur- und Sachgüter sind eng miteinander verzahnt. Sind Kulturgüter relativ einfach in ihrer Art und Qualität zu beschreiben, fehlt den Sachgütern diese Greifbarkeit. Das Bürgerliche Gesetzbuch definiert alle körperlichen Gegenstände als Sachgüter (§ 90 BGB). Im Sinne des UVPG ist der Begriff des Sachgutes allerdings deutlich eingeschränkt; er umfasst hier alle „raumwirksamen körperlichen Gegenstände, deren vorzeitiger Verlust durch ein Vorhaben zu umweltrelevanten Folgewirkungen (Verbrauch von Ressourcen und Energie, Aufkommen von Abfall) bei Abriss und Wiederherstellung führt“ (KÜHLING & RÖHRIG 1996). Nutzungen und Nutzungsmöglichkeiten der Sachgüter sowie sonstige immaterielle Werte der Sachgüter sind dabei nicht Gegenstand der Betrachtung einer Umweltverträglichkeitsprüfung.

Viele der Sachgüter lassen sich im Zusammenhang mit den anderen Schutzgütern des UVPG erfassen. Über die Beurteilung des Verlustes ökologischer Funktionen durch Bodenversiegelung ist beispielsweise auch der Verlust des landwirtschaftlichen Produktionsfaktors Boden indirekt einbezogen, so dass entsprechende Aussagen in den jeweiligen Kapiteln zu den Schutzgütern enthalten sind.

Die Bewertung der Kulturgüter und sonstigen Sachgüter erfolgt in Anlehnung an BMDV 2022. Nähere Angaben zur Methodik sind dem Anhang zu entnehmen. Die Datengrundlagen sind der Tabelle 15 zu entnehmen.

5.14.1 Kulturgüter – Bestand und Bewertung

Die ältesten Bodendenkmalfunde auf dem Brandenburger Stadtgebiet reichen bis zur Steinzeit zurück, mit Funden aus der Mittelsteinzeit (Mesolithikum) und der Jungsteinzeit (Neolithikum), gefolgt von Funden aus der Bronzezeit, der Eisenzeit und zahlreichen weiteren Funden bis hin zur Neuzeit (Denkmalliste STADT BRANDENBURG 2011c).

Die Geschichte der Stadt Brandenburg ist seit dem 10. Jahrhundert überliefert. Ende des 6. Jahrhunderts begann die slawische Besiedelung. In der Mitte des 7. Jahrhunderts wurde auf der heutigen Dominsel eine Burg errichtet, die sich bis zum 10. Jahrhundert zum Sitz des Fürsten des slawischen Hevellerstammes entwickelte. Nahe der Burg entstanden bereits im 12. Jahrhundert die beiden damals noch eigenständigen Siedlungen Altstadt und Neustadt. Zeugnisse davon sind „repräsentative Profan- und Sakralbauten sowie starke Wehranlagen“. Nach dem Dreißigjährigen Krieg erreichte Brandenburg einen Tiefpunkt. (STADT BRANDENBURG 1998e).

Bodendenkmale

Im Untersuchungsgebiet befinden sich zwei amtlich registrierte Bodendenkmale (siehe Abbildung 14, Tabelle 76). Es handelt sich um einen mittelalterlich-neuzeitlichen Damm (alte Wegeföhrung) (Bodendenkmal Nr. 4164) und um eine mittelalterliche Wüstung (Bodendenkmal Nr. 4159), vermutlich Wüstung Krakau (BLDAM 2024). Ferner wurden im Nahbereich der Havel gut erhaltene organische Bodenfunde nachgewiesen (STADT BRANDENBURG 2011b). Die Bodendenkmale Nr. 4159 und 4164 sind als besonders bedeutsam eingestuft, da es sich jeweils um Bereiche mit einer hohen Konzentration an Bodendenkmalfunden handelt.

Darüber hinaus ist im Bereich der Schleusenanlage das rechte Ufer (UHW km 55,25 bis 55,75) vom Brandenburgischen Landesamt für Denkmalpflege und vom Archäologischen Museum als Bodendenkmal-Vermutungsfläche ausgewiesen. Hier besteht eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit für das Auffinden noch unbekannter Bodendenkmale (BLDAM 2024, 2011).



Abbildung 14: Bau- und Bodendenkmale im Untersuchungsgebiet (BLDAM 2024)
Bodendenkmale: braun, Baudenkmale: rot

Tabelle 76 Bodendenkmale im Untersuchungsgebiet

BLDAM 2024, STADT Brandenburg 2011b

Gemarkung	Flur	Kurzansprache	Bodendenkmal-Nr.
Brandenburg	78, 85	Siedlung deutsches Mittelalter	4159
Brandenburg	78	Damm Neuzeit, deutsches Mittelalter	4164
Brandenburg	78	Friedhof Neuzeit	4171

Einzeldenkmale und Denkmalbereiche

Innerhalb des Untersuchungsgebietes stehen vier Häuser unter Denkmalschutz, ein weiteres befindet sich unmittelbar nördlich außerhalb des Untersuchungsgebietes (siehe Tabelle 77).

Tabelle 77 Baudenkmale im Untersuchungsgebiet

BLDAM 2024

Nr.	Bezeichnung	Straße
1	Villa	Alte Krakauer Straße 18
2	Wohnhaus	Krakauer Weg 11
3	Fassade des Wohn- und Geschäftshauses	Krakauer Landstraße 3
4	Mietwohnhaus	Krakauer Landstraße 8
5	Villa Silbermann mit Pförtnerhäuschen und den Resten des Privatbades	Krakauer Landstraße 30

Die Kulturgüter und das kulturelle Erbe sollen als Spuren der Geschichte in ihrem Bestand erhalten und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Die Vielzahl der geschichtlichen Zeugnisse der Entwicklung von Land und Leute sind nicht reproduzierbar und daher besonders schutzwürdig. Gemäß der Bewertungsmethodik sind daher alle gesetzlich erfassten Kulturgüter (z. B. Bau-, Bodendenkmale) als sehr hochwertig einzustufen; eine Differenzierung etwa der Bedeutung von Baudenkmalen erfolgt nicht.

5.14.2 Sonstige Sachgüter – Bestand und Bewertung

Für die meisten Sachgüter werden die ökologischen Wirkungen ihrer Beeinträchtigung im Rahmen der weiteren ebenfalls betroffenen Schutzgüter beschrieben und bewertet. Im Zuge des Ausbaus der Schleuse Brandenburg werden an mehreren Abschnitten Spundwände neu errichtet, vorhandene Spundwände ertüchtigt oder Dalben neu eingebracht.

Unmittelbar östlich der Schleuse quert die Schleusenbrücke die Brandenburger Oberhavel. Sie stellt im Untersuchungsgebiet das bedeutendste Objekt der Verkehrsinfrastruktur dar. Rechts der Havel und nördlich der Schleuse ist die Infrastruktur der WSA flächig vorhanden. Links der Havel und westlich der Schleuse sind keine Gebäude vorhanden. Lediglich im Schleusenbereich selbst steht direkt auf Höhe der Schleuseneinfahrt ein Nebengebäude. Auf gleicher Höhe ist zur Niederhavel hin ein Wohnhaus vorhanden. Die weitere Wohnbe-

bauung ist hier entweder durch einen Nebenarm der Niederhavel vom Eingriffsbereich abgeschirmt (Alte Krakauer Straße) oder liegt weiter östlich parallel zur Schleusenkammer (Krakauer Weg).

Östlich der Schleuse sind beiderseits der Havel Sportboothäfen vorhanden, nördlich der Havel auch ältere Bebauung sowie Gewerbeflächen des Gartenbaus. Im Süden liegen zwei größere Kleingartenanlagen auf der Höhe des oberen Vorhafens.

Es bestehen allerdings abgesehen vom unmittelbaren Abbruch der bisherigen Liegestellen, der zugehörigen Infrastruktur oder einer direkten Veränderung von Sachgütern keine wesentlichen Wirkungen, die vom Ausbau der Vorhäfen auf sonstige Sachgüter ausgehen. So ist z. B. mit relevanten Erschütterungen, andauernden Veränderungen im Wasserhaushalt oder Trennungen bestehender Linienführungen (Gräben und Wege) nicht zu rechnen.

5.14.3 Empfindlichkeit

Alle Kultur- und Sachgüter sind grundsätzlich gegenüber einer direkten Flächeninanspruchnahme empfindlich, das Kultur oder Sachgut würde an der betroffenen Stelle zerstört. Bei Verkehrswegen ist allerdings ihre Bedeutung (Klassifizierung) zu berücksichtigen, so dass z. B. Landesstraßen höher als Feldwege einzustufen sind. Die Empfindlichkeit gegenüber weiteren Projektwirkungen ist sehr unterschiedlich und von der Substanz der Kultur- und Sachgüter und der Einwirkungsintensität abhängig.

Für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter bestehen im Untersuchungsraum vor allem Empfindlichkeiten gegenüber einer Veränderung von Boden- und Baudenkmalen. Die Einstufung der Empfindlichkeit orientiert sich an den entsprechenden Wertigkeiten der Teilbereiche.

5.15 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Da die Schutzgüter einer Landschaft als komplexes System miteinander verknüpft sind und Wechselwirkungen zwischen ihnen bestehen, können Auswirkungen auf ein bestimmtes Schutzgut über diese Wechselwirkungen Auswirkungen auf ein oder mehrere Schutzgüter zur Folge haben. Abhängig von der Art des direkt betroffenen Schutzgutes und damit der für dieses Schutzgut charakteristischen Wechselwirkungen treten indirekte Auswirkungen unterschiedlicher Anzahl und unterschiedlichen Ausmaßes auf. Medienübergreifende Wechsel- und Einzelwirkungen bestehen sowohl zwischen den Schutzgütern als auch zwischen den Schutzgütern und den Nutzungen. Die Wirkungszusammenhänge werden mit den einzelnen Schutzgütern und den Wirkfaktoren beschrieben. Exemplarische Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern werden in Tabelle 78 dargestellt.

Tabelle 78 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Schutzgut	Wechselbeziehung zu	Wesentliche Aspekte der Wechselbeziehung
Menschen	Tiere und Pflanzen	Tiere als Bestandteil der natürlichen Vielfalt, Freude am Naturerleben, Jagd Pflanzen als Bodendecke, ästhetische Elemente, Lebensraum und Sauerstoffproduzenten als landschaftsgliedernde Strukturen sowie als Grundlage der Nahrungsmittelproduktion
	Boden	Böden als natürliche Ressource der land- und forstwirtschaftlichen Produktion sowie als Baugrund, Boden als wesentliches Element der Grundwasserneubildung und des Grundwasserschutzes
	Wasser	Fließgewässer (z. B. Havel mit Nebenarmen) sowie einzelne Kleingewässer als Bestandteil der räumlichen Vielfalt, Grundwasser als wichtigstes Trinkwasserreservoir
	Klima / Luft	Klima / Luft als wesentliche Voraussetzungen für menschliche Existenz und Gesundheit
	Landschaft	Lärmarmut und visuelle Ruhe als wesentliche Merkmale einer intakten Kulturlandschaft, landschaftliche Vielfalt, Eigenart und Schönheit als Gegenpol des städtischen Umfeldes und als wichtige Voraussetzung für Wohnumfeld und Erholung
Boden	Tiere und Pflanzen	unterschiedliche Bodentypen als Grundlage und Lebensraum für die Existenz vielfältiger Arten und Lebensgemeinschaften
	Wasser	Bodenfunktionen hinsichtlich des Schutzes und der Neubildung von Grundwasser (Filter-, Speicher-, Puffer- und Transformationsfunktion)
	Klima / Luft	Bodenorganismen als wesentliche Bestandteile des Stoffkreislaufes und damit wesentlich für Klima und Zusammensetzung der Luft
	Landschaft	ungestörte Bodenstrukturen als Bestandteile einer intakten Landschaft
Wasser	Tiere und Pflanzen	Wasser als wichtiges Stoffwechselmedium und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen, Gewässerstrukturen bedeutsam für den Biotopverbund
	Klima / Luft	Oberflächengewässer mit sauberem Wasser wesentlich für Klima- und Luftqualität
	Landschaft	Havel mit Nebenarmen und Kleingewässer mit Uferstrukturen als gliedernde und belebende Landschaftselemente
Klima / Luft	Tiere und Pflanzen	Ausgeglichene Klimaverläufe und saubere Luft als wesentliche Voraussetzungen für die Entwicklung von Tier- und Pflanzenarten
Landschaft	Tiere und Pflanzen	Landschaft aufgrund vielfältiger Strukturen als Bereich mit hoher Biodiversität

6 Prognose und Bewertung der Wirkungen des Vorhabens (Konfliktanalyse)

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Schutzgüter im Sinne des UVPG beurteilt.

6.1 Methodik

Grundlage für die Ermittlung und Beschreibung der Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter im Rahmen der Konfliktanalyse sind die zu erwartenden Wirkprozesse und Wirkfaktoren der Baumaßnahmen. Unterschieden werden bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen.

Bei der Prognose der Auswirkungen sind auch Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern mit einzubeziehen. Für jedes Schutzgut wird jede prognostizierte relevante Auswirkung einzeln bewertet. Der Prognose-Zustand ist dabei durch die größte vorhabensbedingte Wertigkeitsänderung eines Schutzgutes bzw. eines Teilaspektes des Schutzgutes charakterisiert und wird mit dem gleichen Bewertungsrahmen wie der Ist-Zustand bewertet. Aus der Differenz zwischen Ist-Zustand und Prognose-Zustand ergibt sich der Veränderungsgrad (siehe Tabelle 79). Soweit vorhanden werden in diesem Zusammenhang bestehende gesetzliche Bewertungsmaßstäbe berücksichtigt (u.a. Grenz- und Richtwerte der OGewV oder GrwV, Verbotstatbestände des besonderen Artenschutzes nach BNatSchG). Erheblich nachteilige Umweltauswirkungen sind zu erwarten, wenn rechtsverbindliche Grenz- und Richtwerte überschritten oder gesetzliche Verbote ausgelöst werden.

Nach der Bestimmung des Veränderungsgrades werden die voraussichtliche Dauer und räumliche Ausdehnung der Auswirkung einbezogen. Die Dauer der Auswirkung gibt den Zeitraum bis zur Wiederherstellung der Wertigkeit des Ist-Zustandes an. Die räumliche Ausdehnung beschreibt die Fläche, auf die sich die Wertigkeitsänderung bezieht. Auf Grundlage des gebietsbezogenen Zielsystems ergibt sich abschließend der Erheblichkeitsgrad. Die Bedeutung der Kriterien Veränderungsgrad, Dauer und räumliche Ausdehnung der Auswirkung wird dabei für jeden Einzelfall beschrieben. Soweit es sich nicht um vorteilhafte Auswirkungen handelt kann zwischen 'erheblich nachteilig' und 'unerheblich nachteilig' unterschieden werden (BMDV 2022).

Tabelle 79 Ermittlung des Veränderungsgrades

nach BMDV 2022

Bewertung	Ist-Zustand				
Prognose-Zustand	sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch
sehr gering	Veränderungsgrad ohne	Veränderungsgrad gering negativ	Veränderungsgrad mäßig negativ	Veränderungsgrad stark negativ	Veränderungsgrad extrem negativ
gering	Veränderungsgrad gering positiv	Veränderungsgrad ohne	Veränderungsgrad gering negativ	Veränderungsgrad mäßig negativ	Veränderungsgrad extrem negativ
mittel	Veränderungsgrad mäßig positiv	Veränderungsgrad gering positiv	Veränderungsgrad ohne	Veränderungsgrad gering negativ	Veränderungsgrad stark negativ
hoch	Veränderungsgrad stark positiv	Veränderungsgrad stark positiv	Veränderungsgrad mäßig positiv	Veränderungsgrad ohne	Veränderungsgrad mäßig negativ
sehr hoch	Veränderungsgrad extrem positiv	Veränderungsgrad extrem positiv	Veränderungsgrad extrem positiv	Veränderungsgrad mäßig positiv	Veränderungsgrad ohne

Kriterien zur Ermittlung des Erheblichkeitsgrades		
Veränderungsgrad	Dauer der Auswirkung	Räumliche Ausdehnung der Auswirkung
extrem	andauernd (>30 Jahre)	sehr großräumig (z.B. große Flussabschnitte, Wasserkörper)
stark	langfristig (3 – 30 Jahre)	großräumig (z.B. einige Fluss-km)
mäßig	mittelfristig (1 – 3 Jahre)	lokal (z.B. wenige Hektar, kurzer Flussabschnitt)
gering	kurzfristig (Monate bis <1 Jahr)	kleinräumig (nur kleine Flächen, z.B. Bauflächen, Bau-einrichtungsflächen, Zufahrten)
ohne	temporär (wenige Wochen)	
	keine	

Für einzelne Schutzgüter können prinzipielle und schutzgutbezogene Möglichkeiten der Konfliktvermeidung und -verminderung zu einer modifizierten Bewertung der Eingriffsfolgen und damit zu einer veränderten Einschätzung der Erheblichkeit der Auswirkungen führen.

6.2 Prognose-Nullfall

Der Prognose-Nullfall betrachtet, aufbauend auf der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes, die voraussichtliche Entwicklung des Umweltzustands des Planungsraumes bei Nicht-Durchführung der geplanten Baumaßnahme unter Berücksichtigung der anfallenden Unterhaltung und der weiteren im Betrachtungsraum absehbaren Vorhaben mit ihren Auswirkungen (BMDV 2022).

Hinsichtlich der Schifffahrt ist aus den vorliegenden Schleusungszahlen abzuleiten, dass auch künftig ein hoher Bedarf an Schleusungen zu erwarten ist. Die anhaltende hydraulische Belastung der Havelufer wird dazu führen, dass sich im Bereich der Vorhäfen zunehmend Verschleißerscheinungen zeigen, die durch vermehrte Unterhaltungsmaßnahmen zu kompensieren sind.

Abgesehen von Baumaßnahmen an den Vorhäfen sind in der Umgebung des Untersuchungsgebietes keine Maßnahmen mit wesentlichen Auswirkungen auf die Schutzgüter geplant bzw. absehbar.

Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Die Erlebnisqualität an der Havel und an der Schleuse wird sich nur unwesentlich verändern. Es könnte durch Zuwachs zu einer Zunahme von Gehölzbeständen insbesondere im Bereich des unteren Vorhafens kommen. Allerdings ist in Folge entsprechender Unterhaltungsmaßnahmen die Erhaltung des Status quo wahrscheinlich. Die Vielfalt an Strukturen und Blickbeziehung verändert sich daher kaum.

Änderungen der Flächennutzungen unmittelbar an den Vorhäfen ergeben sich nicht. Auch für die anschließenden Siedlungsflächen der Stadt Brandenburg sind nachhaltige Veränderungen der Bebauung zurzeit nicht geplant.

Der demographische Wandel führt langfristig zu einer Verringerung der Einwohnerzahlen der Stadt Brandenburg an der Havel, was jedoch im Hinblick auf Flächennutzungen durch den Menschen nur zu begrenzten Veränderungen führt, die sich im Untersuchungsgebiet vermutlich nicht auswirken.

Mit einer Erhöhung des Straßenverkehrsaufkommens und damit von Lärmimmissionen ist im Hinblick auf die allgemeine Verkehrsentwicklung zu rechnen. Allerdings wirken die fortschreitende technische Entwicklung und damit die Verbreitung lärmindernder Technik diesem Trend entgegen. Beim Schiffsverkehr auf der Havel sind mit Blick auf die gleichbleibenden Verkehrszahlen der vergangenen Jahre keine wesentlichen Änderungen zu erwarten. Ohne Ausbau der Havel könnte sich die Bedeutung für den Frachtverkehr verringern, so dass eine weitere Verschiebung vom Güter- zum Freizeitverkehr erfolgt. Insgesamt wird sich die Verkehrsmenge aber vermutlich nicht grundlegend ändern.

Tiere und Pflanzen sowie Biologische Vielfalt

Die naturschutzfachlichen Wertigkeiten von Flora und Fauna in den Untersuchungsgebieten werden sich gerade im Bereich großflächiger Biotope (Wald, Gehölze, Havel) voraussichtlich nur wenig ändern. Bestimmende Nutzungen wie die Siedlungen, die Unterhaltung der Wasserstraße und die Freizeitnutzungen in den Kleingärten und Sportboothäfen bleiben unverändert bestehen. Ausweitungen von Siedlungsnutzungen sind nicht zu erwarten. Möglichkeiten zur naturnahen Entwicklung bestehen im Wesentlichen im Bereich von Gehölzbeständen und den verbrachten Feuchtwiesen im Nordosten, die mit zunehmendem Alter in der Regel an Wert gewinnen. Eine ausbleibende Nutzung von Feuchtwiesen (fehlende extensive Mahd) kann jedoch auch die Wertigkeit des Biotops verringern. Alle anderen Biotope weisen eher kleinflächige oder saumartige Verbreitungen auf und werden von den angrenzenden Nutzungen bestimmt, so dass deutliche Änderungen ihrer Wertigkeiten nicht zu erwarten sind.

Maßnahmen des Naturschutzes oder umfangreichere Baumaßnahmen im Untersuchungsgebiet sind derzeit nicht absehbar. Im Bereich der Industriebrachen nordöstlich der Schleuse ist grundsätzlich eine Umnutzung denkbar. Diese ist jedoch unabhängig vom Ausbau der Vorhäfen und wird sich im Untersuchungsgebiet auf die naturschutzfachlich hochwertigen Bereiche kaum auswirken. Eine wesentliche Änderung der Wertigkeit der Biotoptypen oder der Tier- und Pflanzenbestände entsteht nicht.

Eine maßgebliche Veränderung der Biologischen Vielfalt erfolgt somit ebenfalls nicht.

Fläche, Boden

Soweit die Böden im Untersuchungsgebiet keiner anderen Nutzung zugeführt werden sind bei unveränderter Nutzungsstruktur nur geringe Veränderungen zu erwarten. Die Siedlungsböden des Stadtgebietes von Brandenburg sind bereits stark verändert. Umfangreiche zusätzliche Versiegelungen sind nicht zu erwarten.

Wasser

Veränderungen im Wasserhaushalt des Untersuchungsgebietes sind zurzeit nicht absehbar. Der Wasserspiegel der Havel wird in diesem Bereich weiterhin durch die Anforderungen der Schifffahrt definiert und unterliegt nur geringen Schwankungen. Auch die restlichen

Fließgewässerbereiche sind durch menschliche Nutzungen geprägt. Hinsichtlich der Wassermenge und der Qualität der Oberflächenwässer sind keine Änderungen absehbar. Maßnahmen im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie sind im Bereich der Oberflächengewässer im Untersuchungsgebiet nicht vorgesehen.

Für den Grundwasserkörper DEBB_HAV_UH_3 sind vertiefende Untersuchungen und Kontrollen z.B. zur Ermittlung von Belastungsursachen vorgesehen (FGG ELBE 2015a, b), so dass gegebenenfalls ein guter chemischer Zustand erreicht werden kann und auch die bestehende qualitative und quantitative Risikoeinstufung verbessert wird. In Folge der ansonsten unveränderten Nutzungen bleiben die Grundwasserqualität und -quantität der Grundwasserkörper gleich.

Klima

Grundsätzliche Veränderungen des Schutzgutes Klima sind nicht zu erwarten. Havel und Beetzsee mit ihren Nebengewässern wirken ausgleichend auf die Lufttemperatur. Sie dämpfen die nächtliche Abkühlung und erhöhen die Luftfeuchtigkeit im Untersuchungsgebiet.

In Folge des fortschreitenden Klimawandels ist mit einer Verschärfung der Wetterextreme zu rechnen, die jedoch im betrachteten Landschaftsausschnitt des Untersuchungsgebietes nur begrenzte Auswirkungen erwarten lassen. Durch die Stauregelung führen insbesondere Niedrigwasserperioden im Vergleich zum restlichen Verlauf der Havel zu deutlich geringeren Änderungen der Wasserstände.

Luft

Grundsätzliche Veränderungen des Schutzgutes Luft sind nicht zu erwarten. Mit einer erheblichen Zunahme des Verkehrs im Untersuchungsgebiet wird nicht gerechnet, so dass sich daraus keine Veränderungen für die Luftqualität ergeben. Die zu erwartende Verkehrszunahme wird vermutlich aufgrund verbesserter technischer Ausrüstungen nicht zu einer Verschlechterung der Luftqualität führen. Die vorhandenen Vorbelastungen bleiben tendenziell bestehen.

Landschaftsbild

Das Landschaftsbild wird weiterhin von der Havel mit ihren angrenzenden Gehölzen und den zahlreichen Vorbelastungen im Bereich des Stadtgebietes Brandenburg und der Schleuse Brandenburg geprägt. Durch fortschreitendes Wachstum der Gehölzbestände könnte sich das Grünvolumen erhöhen, wird jedoch andererseits durch Unterhaltungsmaßnahmen beschränkt. Lediglich im Nordosten auf den Grünlandbrachen im Bereich des Luisenhofes ist ein Zusammenwachsen der Gehölzstrukturen und damit eine weitergehende Waldentwicklung zu erwarten. Die Vielfalt an Strukturen und Sichtbeziehungen im besiedelten Bereich ändert sich vermutlich kaum.

Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Veränderungen von Kulturgütern und sonstigen Sachgütern sind nicht zu erwarten. Durch den Schifffahrtsbetrieb bleibt die Havel in ihrem Funktionszusammenhang als Wasserstraße bestehen und die Schleuse wird weiterhin unterhalten und in ihrem Bestand gesichert.

6.3 Wirkungen auf das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Das Schutzgut Menschen wird vor allem durch bau- und anlagebedingte Wirkungen des Ausbaus der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg belastet. In Tabelle 80 werden die Wirkungen und die jeweiligen Größenordnungen den zu erwartenden Auswirkungen gegenübergestellt. Offensichtlich unbedeutende Wirkungen des Vorhabens bleiben dabei unberücksichtigt.

Tabelle 80 Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Baumaßnahme	Wirkungen auf das Schutzgut	Größenordnung
Baubedingte Wirkungen		
Herrichtung von Bauflächen, Baufeldern, Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten Baustellenbetrieb Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Verlust von Vegetationsstrukturen mit Bedeutung für Wohnen und Freizeit (siehe anlagebedingte Wirkungen) Beeinträchtigung der Wohnqualität und der Erholungseignung durch Lärm- und Luftschadstoffimmissionen, Erschütterungen und Geruchsbelästigungen sowie visuelle Störungen im Wohnumfeld Unterbrechungen von Wegeverbindungen (z. B. Zuwegungen zu den Kleingärten südlich des OVH) mögliche Unfälle (Havariegefahr) 	<ul style="list-style-type: none"> Baubereich (Landflächen, oberhalb BWo) ca. 2,55 ha: 0,35 ha Gehölz-, 1,25 ha Offenland-, 0,96 ha Siedlungsbiotope (inkl. Bauten und Straßen) Baubereich (Wasserflächen) ca. 16,11 ha Gesamtbauzeit etwa 3 Jahre Transporte über die Untere Havel-Wasserstraße und die L 91 Einbringen von Spundbohlen auf ca. 630 m (lärmintensiv)
Anlagebedingte Wirkungen		
Ausbau der Vorhäfen <ul style="list-style-type: none"> Erneuerung der Uferabschlüsse und Ufereinbauten Sohlvertiefung bzw. -anpassung und Böschungserneuerung Neubau von 2 Durchlässen 	<ul style="list-style-type: none"> Verlust von Vegetationsstrukturen mit Bedeutung für Wohnen und Freizeit 	<ul style="list-style-type: none"> Umwandlung von ca. 0,13 ha Wasser- in Landfläche bau- und anlagebedingte Gehölzverluste auf 0,14 ha (zumeist randlich verbleibender Bestände) Erneuerung von ca. 630 m Spundwände, 100 m zusätzliche Spundwände Sohlvertiefung bzw. -anpassung und Böschungserneuerung auf ca. 15,82 ha (Wasserflächen im Baubereich abzüglich 0,29 ha im Baufeld)

6.3.1 Baubedingte Wirkungen

Verlust von Vegetationsstrukturen mit Bedeutung für Wohnen (Wohnumfeldqualität) sowie Freizeit und Erholung

Alle nur bauseitig beanspruchten Offenland- und Siedlungsbiotope werden spätestens nach Beendigung der Baumaßnahmen rekultiviert und entsprechend ihrem Ist-Zustand hergerichtet. Der Verlust von Gehölzstrukturen im Bereich der Baufelder wird zusammen mit den anlagebedingten Gehölzverlusten behandelt.

Soweit es sich um Offenland- und Siedlungsbiotope mit Bedeutung für Wohnen (Wohnumfeldqualität) sowie Freizeit und Erholung handelt, ergeben sich durch Baustellenbetrieb höchstens unerheblich nachteilige Auswirkungen.

Beeinträchtigung der Wohnqualität und der Erholungseignung durch Lärm- und Luftschadstoffimmissionen, Erschütterungen und Geruchsbelästigungen

Die Ausbaumaßnahmen werden in Abschnitten umgesetzt. Dadurch ist der Ausstoß von Lärm und Abgasen während der Bautätigkeit immer nur punktuell erhöht, größere Teile des Ausbaubereichs bleiben gleichzeitig von Ausbaumaßnahmen verschont. Die Bautätigkeiten sind zeitlich und räumlich beschränkt. Mit der Verwendung von Maschinen entsprechend dem Stand der Technik (Vermeidungsmaßnahme) werden insbesondere Lärm- und Luftschadstoffimmissionen reduziert.

Baubedingte Lärmimmissionen (Bauarbeiten)

Die Immissionsrichtwerte für zeitlich begrenzte baubedingte Lärmimmissionen sind in der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) festgelegt (siehe Tabelle 81).

Tabelle 81 Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm

Tagzeit: Zeit zwischen 7.00 Uhr und 20.00 Uhr

Nutzung nach AVV Baulärm	Nutzung nach Baunutzungsverordnung (BauNVO)	Immissionsrichtwert	
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen	Mischgebiete (MI)	Tag	60 dB(A)
		Nacht	45 dB(A)
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	Allgem. Wohngebiete (WA)/ Kleinsiedlungsgebiete (WS)	Tag	55 dB(A)
		Nacht	40 dB(A)

Vor allem beim Einbringen von Spundbohlen und Rammpfählen sind deutliche Richtwertüberschreitungen sowie teilweise auch Beurteilungspegel von über 70 dB(A) zu erwarten (siehe Abbildung 15). Auch beim Einbringen von Dalben werden Richtwertüberschreitungen prognostiziert, die jedoch nur auf wenige Tage begrenzt sind. Bei den anderen durchzuführenden Baumaßnahmen ergeben sich an den meisten Wohngebäuden entweder keine oder nur geringe Richtwertüberschreitungen. Nur an einzelnen, nah zu den Bautätigkeiten gelegenen Gebäuden sind Richtwertüberschreitungen zu erwarten, welche jedoch aufgrund des wandernden Charakters der Bauarbeiten fast immer auf wenige Tage beschränkt bleiben (siehe Tabelle 82) (BFG 2025).

Tabelle 82 Überschreitungen der Immissionsrichtwerte

nach BfG 2025

IP Grp 1: Immissionspunkte, Siedlungsnutzungen am Silokanal (westlich des unteren Vorhafens)

IP Grp 2: Immissionspunkte, Siedlungsnutzungen südlich des unteren Vorhafens

IP Grp 3: Immissionspunkte, Siedlungsnutzungen nördlich des unteren Vorhafens

IP Grp 4: Immissionspunkte, Siedlungsnutzungen beidseitig des oberen Vorhafens

<5 dB(A) = Überschreitungen der Immissionsrichtwerte um weniger als 5 dB(A)

>5 dB(A) = Überschreitungen der Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A), jedoch unter 70 dB(A)

>70 dB(A) = Überschreitungen der Immissionsrichtwerte um mehr als 70 dB(A)

_ IP = Überschreitungen an 1 - 3 Immissionspunkten

vereinzelt = Überschreitungen an 4 bis unter 10 Immissionspunkten

zahlreich = Überschreitungen an 10 und mehr Immissionspunkten, umfangreiche Verlärmungen

() = Überschreitungen maximal 4 Tage

Baumaßnahme	Immission	IP Grp 1	IP Grp 2	IP Grp 3	IP Grp 4
A Bauarbeiten an Böschung und Sohle	<5 dB(A)	-	vereinzelt	vereinzelt	vereinzelt
	>5 dB(A)	-	(1 IP)	-	vereinzelt
	>70 dB(A)	-	-	(1 IP)	1 IP
B1 Bauarbeiten an Dalben (entfernen)	<5 dB(A)	-	vereinzelt	-	vereinzelt
	>5 dB(A)	-	(1 IP)	-	-
	>70 dB(A)	-	-	-	-
B2 Bauarbeiten an Dalben (einbringen) lärmintensiv	<5 dB(A)	(zahlreich)	(zahlreich)	(zahlreich)	(zahlreich)
	>5 dB(A)	(zahlreich)	(zahlreich)	(zahlreich)	(zahlreich)
	>70 dB(A)	(1 IP)	(1 IP)	(1 IP)	(zahlreich)
C 1a Bauarbeiten an Spundwänden (entfernen)	<5 dB(A)	-	(vereinzelt)	(2 IP)	(1 IP)
	>5 dB(A)	-	(vereinzelt)	(1 IP)	(3 IP)
	>70 dB(A)	-	-	-	-
C 1b Bauarbeiten an Spundwänden (einbringen) 2a lärmintensiv	<5 dB(A)	zahlreich	zahlreich	zahlreich	zahlreich
	>5 dB(A)	zahlreich	zahlreich	zahlreich	zahlreich
	>70 dB(A)	-	zahlreich	vereinzelt	zahlreich
C 1c Bauarbeiten an Spundwänden (nachverankern) 2b	<5 dB(A)	-	(1 IP)	2 IP	vereinzelt
	>5 dB(A)	-	(1 IP)	-	2 IP
	>70 dB(A)	-	-	-	-
D Umfangreiche Erdarbeiten	<5 dB(A)	-	(vereinzelt)	-	vereinzelt
	>5 dB(A)	-	-	-	2 IP
	>70 dB(A)	-	-	-	-
E Abbruch- und Rückbauarbeiten	<5 dB(A)	-	vereinzelt	(1 IP)	vereinzelt
	>5 dB(A)	-	(3 IP)	(1 IP)	3 IP
	>70 dB(A)	-	-	(1 IP)	-

Baumaßnahme	Immission	IP Grp 1	IP Grp 2	IP Grp 3	IP Grp 4
F Bauarbeiten zum Wegebau	<5 dB(A)	-	vereinzelt	vereinzelt	3 IP
	>5 dB(A)	-	1 IP	1 IP	(2 IP)
	>70 dB(A)	-	-	-	(1 IP)
G Bauarbeiten zum Brückenbau	<5 dB(A)	-	-	-	(vereinzelt)
	>5 dB(A)	-	1 IP	-	(2 IP)
	>70 dB(A)	-	-	-	-

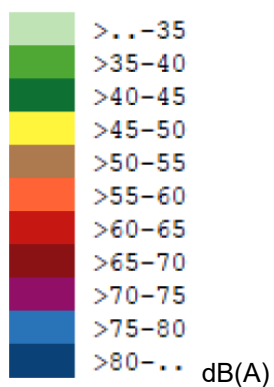
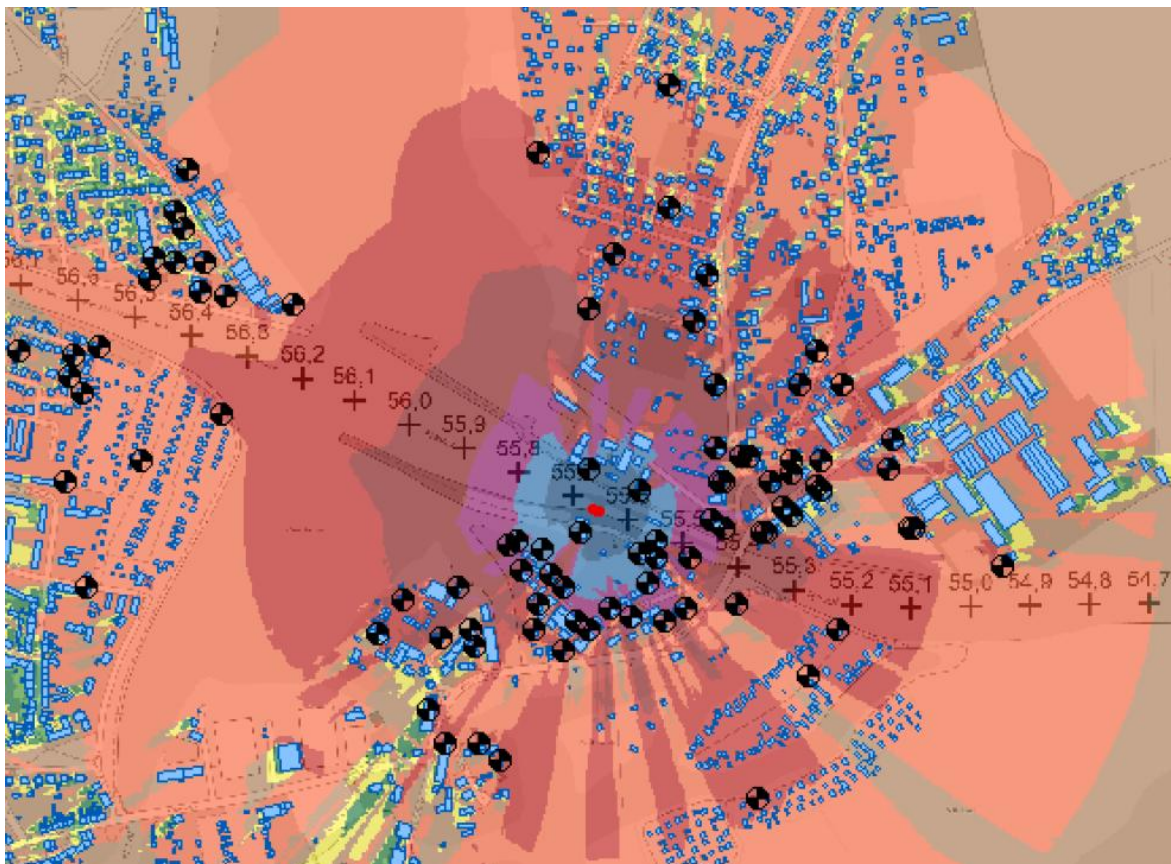


Abbildung 15: Einbringen von Spundbohlen
im unteren Vorhafen
Baumaßnahme C1b/C2a nach Tabelle 82

BFG (2025)

Falls die in Tabelle 81 angegebenen Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A) überschritten werden, sind nach der AVV Baulärm beispielsweise folgende Lärminderungsmaßnahmen vorzusehen:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle und Maßnahmen zur Baustellenplanung (u.a. Positionierung von Baumaschinen oder Baucontainer, Einsatz mobiler Lärmschutzwände oder Schallschirme insbesondere für niedrig gelegene Schallquellen)
- Einsatz geräuscharmen Baumaschinen (Baugeräte und -maschinen, für die Geräuschemissionsgrenzwerte gemäß Richtlinie 2005/88/EG existieren, sollten die Grenzwerte der Stufe II (seit 2006) erfüllen, Einsatz von Baumaschinen mit einer möglichst geringen Motorleistung)
- Maßnahmen an Baumaschinen (u.a. schalldämmende Ummantelung oder Einhausung)
- Beschränkung der täglichen Einsatzzeiten lärmintensiver Baumaschinen auf maximal 8 Stunden sowie zeitlich komprimierte Bearbeitung zu Tagzeiten (möglichst kurze Gesamtbauzeit)
- geräuscharmes Einbringen von Wasserbausteinen
- rechtzeitige Information betroffener Gebäudenutzer zu Bauzeiten und möglichen Lärmschutzmaßnahmen
- baubegleitende Schallmessungen zur Ermittlung der tatsächlichen Lärmemissionen und -immissionen

Insbesondere die Lärmemissionen von Bautätigkeiten, bei denen die Lärmentwicklung nicht nur vom Baugerät, sondern auch von anderen Faktoren (Schüttgut, Boden- oder Materialeigenschaften) abhängt, werden mindestens einmalig zu Beginn der Bauphase durch Schallmessungen überprüft. Dies gilt etwa für das Ziehen von Dalben und Spundbohlen unter Anwendung des Vibrationsverfahrens.

Verschiedene Lärminderungsmaßnahmen bergen allerdings die Gefahr eines langsameren Baufortschritts und somit einer Verlängerung der Bauzeit (z.B. schalldämmende Ummantelungen). Während sich etwa die Beschränkung der lärmrelevanten Bauarbeiten auf maximal 8 Stunden täglich aufgrund der nötigen Rüst- und Pausenzeiten bei vielen Bautätigkeiten bereits aus dem normalen Bauablauf ergibt, ist die weitere zeitliche Reduzierung von Einsatzzeiten lärmintensiver Baugeräte auf unter 2,5 Stunden im Allgemeinen nur unter deutlicher Verlängerung der Bauzeit möglich. Entsprechend ist eine Abwägung zu treffen, zwischen einer schnelleren Fertigstellung mit einer geringen Anzahl an Tagen hoher Lärmbelastung und einer Reduzierung der täglichen Lärmbelastung mit einer Erhöhung der Tage mit Lärmeinwirkung.

Die nach AVV mögliche weitergehende Einschränkung der Betriebszeiten auf unter 2,5 Stunden bleibt dementsprechend hier unberücksichtigt. Gerade im Hinblick auf die spezifische Charakteristik des Lärms beim Einbringen von Spundbohlen (Wechsel von lärmintensiven und lärmarmen Phasen) wird eine zeitlich komprimierte Bearbeitung zu Tagzeiten als verträglicher wahrgenommen als lange andauernde Bauarbeiten (möglichst kurze Gesamtbauzeit).

Einige der durch Lärm betroffenen Siedlungsflächen sind durch Verkehrslärm vorbelastet (Bebauung an der L 91 und der Krakauer Landstraße). Die Bebauung an der Krakauer Landstraße schirmt zudem die nördlich angrenzenden Siedlungsflächen ab. Die bauseitige Verlärmung überschreitet dennoch an der Schleuse zugewandten Gebäuden bzw. Gebäu-

deseiten die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm und führt vorbehaltlich konkreter Messergebnisse zu erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen. Unter Berücksichtigung der geplanten Lärminderungsmaßnahmen, der bestehenden Vorbelastungen sowie der zeitlichen Verteilung lärmintensiver Bauphasen ergeben sich ansonsten höchstens unerheblich nachteilige Umweltauswirkungen.

Baubedingte Lärmimmissionen (Zunahme des Schiffsverkehrs)

Über die Zeit betrachtet erreicht die Zunahme des Schiffsverkehrs unter Berücksichtigung der ohnehin stattfindenden Schiffspassagen nur ein geringes Ausmaß, so dass sich Belastungen gewässernaher Siedlungs- und Erholungsflächen nur unwesentlich vergrößern. Dabei sind auch die generell begrenzten Lärmemissionen durch die Berufsschifffahrt und den motorisierten Wassersport gerade in Schleusennähe zu berücksichtigen (siehe Kapitel 5.3.1.1).

Staub- und Schadstoffbelastungen

Während der Bautätigkeiten ist mit erhöhten Staub- und Schadstoffbelastungen durch Bau- und Transportfahrzeuge zu rechnen. Eine Beeinträchtigung des Wohnumfeldes sowie der Erholungseignung an den Vorhäfen ist denkbar. Da viele Arbeiten weitgehend vom Wasser aus erfolgen, verringert sich die unmittelbare Belastung angrenzender Siedlungsbereiche durch Transportverkehr. Für Materialtransporte über Land verfügen die Baubereiche über kurze Zufahrten zur Landesstraße 91 (L 91), wobei in beide Richtungen Siedlungsflächen angrenzen. Aufgrund der geringen Geschwindigkeiten im Abbiegebereich ist nicht mit nachteiligen Erschütterungen zu rechnen. Im Bereich der unmittelbar angrenzenden Wohnhäuser sind jedoch Lärm- und Schmutzbelastungen nicht vollständig auszuschließen.

Bei der Vertiefung der Sohle kann es temporär in Teilbereichen zu Geruchsentwicklungen durch faulige Sedimente kommen. Das Aushubmaterial wird allerdings unmittelbar über die Wasserstraße abtransportiert.

Insgesamt sind durch baubedingte Staub- und Schadstoffbelastungen keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen zu erwarten.

Visuelle Einflüsse durch das Baugeschehen

Während der Bautätigkeit finden sich zusätzlich zu den bestehenden Bauten und technischen Ausrüstungen der Schleuse und Vorhäfen weitere Elemente wie Baucontainer, Baufahrzeuge oder Materiallager. Da die Arbeiten aber auf das Umfeld der Schleuse bzw. der Vorhäfen beschränkt bleiben, sind die Auswirkungen räumlich begrenzt. Auch in Folge der erheblichen Vorbelastung des Raumes durch technische Elemente ergibt sich keine Veränderung zwischen Ist- und Prognosezustand. Die baubedingten Wirkungen auf das Schutzgut Menschen aus visuellen Einflüssen durch das Baugeschehen sind daher nicht nachteilig.

Unterbrechung bzw. eingeschränkte Nutzbarkeit von Wegen entlang der Vorhäfen

Nur der Weg entlang des Südufers des OVH (Krakauer Straße) besitzt eine Verbindungsfunktion als Fahr- und Fussweg für die Kleingärten an der Krakauer Havel. Alle anderen Wege oder Pfade entlang der Vorhäfen im Baubereich sind Stichwege ohne Verbindungsfunktion. Dies gilt auch für den Weg entlang des Südufers des OVH östlich der Kleingärten.

Während des Ausbaus der Vorhäfen werden die Betriebswege und Molen jeweils für längere Zeit nicht oder nur eingeschränkt für Erholungszwecke zur Verfügung stehen (u.a. Spaziergehen, Sportbootanleger):

- Weg entlang der Nordmole des UVH (Betriebsgelände, nur eingeschränkt zugänglich, Stichweg) für etwa ein halbes Jahr
- Weg entlang der Südmole des UVH (Betriebsgelände, nur eingeschränkt zugänglich, Stichweg) für etwa ein halbes Jahr
- Weg entlang des Nordufers des OVH einschließlich der Mole (nur Pfad am Ufer, kein richtiger Weg, Stichweg) für etwa ein viertel Jahr
- Krakauer Straße entlang der westlichen Südufers des OVH (einzige Zuwegung zu den Kleingärten an der Krakauer Havel) für etwa ein halbes Jahr (siehe nachfolgende Vermeidungsmaßnahme)
- Weg entlang des östlichen Südufers des OVH (nur Feldweg am Ufer, kein richtiger Weg, Stichweg) für 2 Monate (ggf. nur Einschränkungen).

Zur Aufrechterhaltung der Erholungsfunktionen sind folgende Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen vorgesehen:

- ersatzweise Anlege- und Umsetzungsmöglichkeiten für Sportboote im Bereich der Schleuse oder Ausschilderung entsprechender Umleitungsstrecken über die Gewässer der Stadt Brandenburg
- weitgehender Erhalt der Zufahrtsmöglichkeiten zu den Kleingärten an der Krakauer Havel durch entsprechende Gestaltung der Bauflächen am Südufer des OVH (z.B. zeitliche und räumliche Minimierung erforderlicher Sperrungen, Abstimmung von Sperrungen mit den Nutzern).

Die Verwendung bestehender Straßen und Wege als Zufahrt zur Baustelle schränkt deren Nutzbarkeit für andere Nutzungen nicht wesentlich ein, da nur in Teilbereichen bzw. zeitweise mit stärkerem Baustellenverkehr zu rechnen ist. Eine Unterbrechung klassifizierter Straßen im Zuge der Bauarbeiten ist nicht zu erwarten. Erhebliche Nachteile für die Wohnqualität durch Verkehrsverlagerungen sind somit nicht zu erwarten.

Unter Berücksichtigung der genannten Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen ergeben sich nur unerheblich nachteilige Auswirkungen auf die Erholungsfunktionen.

Erhöhte Belastungen entlang der Transportwege

Während der Bautätigkeiten ist zeitweise mit erhöhten Lärm und Schadstoffbelastungen durch Bau- und Transportfahrzeuge zu rechnen, die die Wohnqualität und die Erholungseignung entlang der Transportwege beeinträchtigen können.

Die unmittelbare Belastung angrenzender Ortschaften reduziert sich durch die geplante Nutzung der Wasserwege für Transporte. Hier sind nur geringe Erhöhungen der Lärmimmissionen des Schiffsverkehrs zu erwarten. Die verbleibenden Transporte nutzen klassifizierte Straßen (u.a. L 91). Im Hinblick auf die Vorbelastungen auf diesen Straßen und die vorrangige Nutzung der Wasserwege führt möglicher Baustellenverkehr entlang der Transportwege zu keinen wesentlichen Beeinträchtigungen. Es ergeben sich höchstens unerheblich nachteilige Veränderungen.

Fazit

Die bauseitige Verlärmung überschreitet an verschiedenen Gebäuden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm und führt vorbehaltlich konkreter Messergebnisse zu erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen. Unter Berücksichtigung der geplanten Lärminderungsmaßnahmen, bestehenden Vorbelastungen sowie der zeitlichen Verteilung lärmintensiver Bauphasen ergeben sich ansonsten höchstens unerheblich nachteilige Umweltauswirkungen. Auch Staub- und Schadstoffbelastungen sowie visuelle Einflüsse des Bausehens wirken sich nicht erheblich nachteilig aus. Gleiches gilt hinsichtlich der Unterbrechung bzw. eingeschränkten Nutzbarkeit von Wegen entlang der Vorhäfen, wobei geeignete Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen notwendig sind.

Die baubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen führen vorbehaltlich konkreter Messergebnisse an verschiedenen Gebäuden zu erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen.

6.3.2 Anlagebedingte Wirkungen

Nach Fertigstellung der Vorhäfen werden sich das Grundmuster der Landschaft und die Angebote für Freizeit und Erholung nicht verändern. Alle Wegeverbindungen werden wieder hergestellt und die Zugänglichkeit der kanalnahen Bereiche entspricht dem Ist-Zustand. Als Beeinträchtigung verbleibt zunächst nur der Verlust von Vegetationsbeständen mit Bedeutung für Freizeit und Erholung.

Verlust von Vegetationsstrukturen mit Bedeutung mit Bedeutung für Wohnen (Wohnumfeldqualität) sowie Freizeit und Erholung

Durch den Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg sind Vegetationsstrukturen mit Bedeutung für das Wohnumfeld sowie für Freizeit und Erholung nur in geringem Umfang betroffen. Gehölzbestände werden nur kleinflächig (0,14 ha) und nur randlich verbleibender Bestände beeinträchtigt. Die Verluste verteilen sich zudem über den gesamten Ausbaubereich und führen nirgendwo zu einem vollständigen Bestandsverlust. Häufig handelt es sich sogar nur um Saumbereiche von Gehölzen. Die vorhandenen Bestände größerer Bäume sowohl auf der Südmole als auch entlang des Südufers des OVH bleiben erhalten (Vermeidungsmaßnahme). Es gehen somit praktisch keine Gehölzstrukturen mit Bedeutung für das Wohnumfeld sowie für Freizeit und Erholung verloren.

Auch die Verluste sonstiger Vegetationsflächen (u.a. Stauden-, Ruderal-, Rasenflächen) verteilen sich über den gesamten Ausbaubereich und wirken sich so nur wenig auf die Wohnumfeldqualität sowie Freizeit und Erholung aus. Sie können zu großen Teilen nach Beendigung der Ausbauarbeiten wieder hergestellt werden.

Die Umwandlung deckwerkgesicherter Ufer auf ca. 100 m in zusätzliche Spundwände verstärkt kleinflächig die technische Überprägung des Raums. Die Ufer im Nahbereich der Schleuse weisen aber bereits im Ist-Zustand zahlreiche vertikale Ufersicherungen auf, so dass sich daraus keine nachteiligen Auswirkungen auf die Wohnumfeldqualität sowie Freizeit und Erholung ergeben.

Fazit

Durch den Ausbau der Vorhäfen gehen praktisch keine Vegetationsstrukturen mit Bedeutung für das Wohnumfeld sowie für Freizeit und Erholung verloren. Die vorhandenen Bestände größerer Bäume bleiben erhalten.

Die anlagebedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen sind höchstens unerheblich nachteilig.

6.3.3 Betriebsbedingte Wirkungen

Das Vorhaben führt zu einer verbesserten Passierbarkeit der Brandenburger Schleuse und begünstigt somit die Leichtigkeit der Berufsschifffahrt, so dass generell Havarierisiken im schleusennahen Bereich gemindert werden.

Nutzungsänderungen im Bereich der erneuerten Warte-, Koppel- und Liegestellen führen zwar zur Verlagerung von Lärm (z.B. durch Kopplung von Schubverbänden) von der Süd- auf die Nordseite der Vorhäfen oder umgekehrt. Die daraus resultierenden Belastungen sind jedoch minimal, da zum einen von der Schifffahrt ohnehin kaum Lärmbelastungen ausgehen und zum anderen die vergleichsweise geringe Verlagerung bei offenen Wasserflächen nicht zu wesentlichen Änderungen des Lärmpegels führt. Zudem bestehen schon heute an beiden Ufern der Vorhäfen Warte-, Koppel- und Liegestellen.

In Bezug auf Schadstoffausstoß und Lärm sind Baujahr und Wartungszustand der Schiffe entscheidender als deren Größe. Hier ist mit keiner grundlegenden Änderung der bestehenden Verhältnisse zu rechnen, auch wenn größere Schiffe auf der Havel zum Einsatz kommen. Allenfalls sehr langsam könnte sich hier eine Erneuerung des Binnenschiffsbestands positiv durch geringeren Lärm und weniger Schadstoffausstoß bemerkbar machen.

6.3.4 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen

Der geplante Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg stellt einen Teil der erforderlichen Maßnahmen zur Anpassung der Unteren Havel-Wasserstraße (UHW) an die heute gängigen Schiffseinheiten mit einer Abladetiefe von 2,80 m dar. Der geplante Ausbau der Vorhäfen ergänzt insbesondere den Ausbau der östlich anschließenden Flusshavel. Erst nach Vollendung aller Teilprojekte ist eine durchgängige Befahrung mit größeren Schiffseinheiten möglich. In diesem Sinne ergeben sich erst dann Kumulationswirkungen.

Eine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen während des Baus ist jedoch nicht zu erwarten, da die Baumaßnahmen in unterschiedlichen Abschnitten der Unteren Havel-Wasserstraße aufeinander abgestimmt werden.

6.3.5 Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Das Schutzgut Menschen wird durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen belastet (siehe Tabelle 83). Wichtige Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen bestehen in dem bauseitigen Erhalt einer Wegeverbindung zu den Kleingärten südlich des OVH sowie dem Einsatz lärmarmer Bautechnik.

Die bauseitige Verlärmung überschreitet an wenigen Gebäuden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm und ist insoweit als erheblich nachteilig einzustufen.

Tabelle 83 Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen für das Schutzgut Menschen

Grad der Veränderung = Differenz zwischen Ist-Zustand und Prognose-Zustand

Ist-Zustand = Zustand der voraussichtlich unmittelbar vor Beginn der Maßnahme vorliegt

Prognose-Zustand = Zustand mit der größten vorhabensbedingten Wertigkeitsänderung

Dauer der Auswirkung = temporär (wenige Wochen) bis andauernd (nicht absehbarer Zeitraum)

räumliche Ausdehnung = kleinräumig (Baubereich) bis großräumig (große Flussabschnitte)

Grad der Erheblichkeit = Bewertung der Auswirkungen, Identifizierung erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen

(VeVe) = unerheblich nachteilig nach Durchführung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen

Wirkungszusammenhang		Auswirkungen			Bewertung
Wirkfaktor	Auswirkung	Grad der Veränderung	Dauer	räumliche Ausdehnung	Grad der Erheblichkeit
baubedingte Wirkungen					
Baufeldfreimachung	Verlust von Vegetationsstrukturen mit Bedeutung für Wohnumfeld und Erholung	siehe anlagebedingte Wirkungen			
Betrieb von Baumaschinen	Lärm- und Immissionsbelastungen	zumeist mäßig negativ	temporär (Bauphasen)	lokal	erheblich nachteilig (Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm an wenigen Gebäuden)
Baubetrieb	Visuelle Einflüsse durch das Bauge-schehen	ohne	temporär (Bauphasen)	lokal	nicht nachteilig
Materialtransport	Belastung entlang der Transportwege	ohne	temporär (Bauphasen)	lokal bis großräumig	nicht nachteilig
anlagebedingte Wirkungen					
Ausbau der Vorhäfen	Verlust von Vegetationsstrukturen mit Bedeutung für Wohnumfeld und Erholung	ohne bis gering negativ	langfristig	kleinräumig	unerheblich nachteilig
betriebsbedingte Wirkungen					
Nutzungsänderungen im Bereich der Ufer	Verlagerung von Lärm im Bereich von Liegestellen (z.B. durch Koppelung von Schubverbänden)	ohne	andauernd	lokal	nicht nachteilig
Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen					
Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße	vergleichbar dem Ausbau der Vorhäfen	keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen			nicht nachteilig

6.4 Wirkungen auf das Schutzgut Tiere und Biologische Vielfalt

Das Schutzgut Tiere und Biologische Vielfalt wird vor allem durch bau- und anlagebedingte Wirkungen des Ausbaus der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg belastet. In Tabelle 84 werden die Wirkungen und die jeweiligen Größenordnungen den zu erwartenden Auswirkungen gegenübergestellt. Offensichtlich unbedeutende Wirkungen des Vorhabens bleiben dabei unberücksichtigt.

Tabelle 84 Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Tiere und Biologische Vielfalt

Baumaßnahme	Wirkungen auf das Schutzgut	Größenordnung
Baubedingte Wirkungen		
Herrichtung von Bauflächen, Baufeldern, Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten Baustellenbetrieb Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Verlust von Tierlebensräumen (Gehölzhabitate siehe anlagebedingte Wirkungen) Beeinträchtigung von Tieren durch Beunruhigung in verschiedenen Wirkzonen (z.B. Schall, Emissionen, Licht) sowie Individuenverluste durch den Bauverkehr 	<ul style="list-style-type: none"> Habitate im Baubereich (Landflächen, oberhalb BWo) ca. 2,55 ha: 0,35 ha Gehölz-, 1,25 ha Offenland-, 0,96 ha Siedlungsbiootope (inkl. Bauten und Straßen) ca. 16,11 ha aquatische Habitate, überwiegend Wasserflächen der Havel
	<ul style="list-style-type: none"> Beeinträchtigung aquatischer Lebensgemeinschaften bei der Anpassung der Sohl- und Böschungssicherung Überlagerung von Lebensräumen in angrenzenden Abschnitten mit Sedimenten oder Schadstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> Störungen über etwa 3 Jahre (Gesamtbauzeit) lärmintensive Störungen durch Einbringen von Spundbohlen auf ca. 630 m Habitate entlang der Unteren Havel-Wasserstraße und der L 91 (Transportwege)

Baumaßnahme	Wirkungen auf das Schutzgut	Größenordnung
Anlagebedingte Wirkungen		
Ausbau der Vorhäfen <ul style="list-style-type: none"> • Erneuerung der Uferabschlüsse und Ufer einbauten • Sohlvertiefung bzw. -anpassung und Böschungserneuerung • Ertüchtigung der Unterwasserböschungen • Teilverguss von Sohle und Unterwasserböschungen, u.a. im Bereich von Liegestellen und Spundwänden • Neubau von 2 Durchlässen 	<ul style="list-style-type: none"> • Verlust oder Beeinträchtigung terrestrischer Lebensräume • Verlust aquatischer Lebensräumen u.a. durch die Umwandlung deckwerkgesicherter Ufer in Spundwände • Beeinträchtigung von Wanderkorridoren bzw. Leitstrukturen • Beeinträchtigungen aquatischer Lebensgemeinschaften durch Sohlvertiefungen sowie Vereinheitlichung der Unterwasserböschungen und der Sohle einschließlich Teilverguss 	<ul style="list-style-type: none"> • bau- und anlagebedingte Verluste von Gehölzhabitaten auf 0,14 ha (zumeist nur randlich verbleibender Bestände) • anlagebedingte Beeinträchtigung von Ufer- und Offenlandhabitaten auf 0,86 ha sowie Siedlungshabitaten auf 0,45 ha • Umwandlung von ca. 0,13 ha Wasser- in Landfläche • ca. 100 m zusätzliche Spundwände (statt deckwerkgesicherter Ufer) • ca. 15,82 ha aquatische Habitate: Sohlvertiefung bzw. -anpassung und Böschungserneuerung einschließlich Teilverguss von Sohle und Unterwasserböschungen, abzüglich 0,29 ha im Baufeld
Betriebsbedingte Wirkungen		
<ul style="list-style-type: none"> • größere Schiffseinheiten 	<ul style="list-style-type: none"> • stärkere Beeinträchtigungen durch Wellenschlag • erhöhte Wassertrübung durch Verwirbelungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Zunahme von Großmotorgüterschiffen und Schubverbänden mit bis zu 2,80 m Tiefgang
<ul style="list-style-type: none"> • Nutzungsänderungen im Bereich der Ufer 	<ul style="list-style-type: none"> • Beeinträchtigung von Tieren durch Beunruhigung in verschiedenen Wirkzonen (z.B. Schall, Emissionen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verlagerung von Liegestellen, Start- und Wartepätzen in den Vorhäfen

6.4.1 Baubedingte Wirkungen

Verlust von Tierlebensräumen

Der baubedingte unmittelbare Verlust von Tierlebensräumen insbesondere durch die Beseitigung von Vegetationsbeständen führt überwiegend zu kurz- bis mittelfristigen (Offenlandhabitate) bis andauernden Auswirkungen (Gehölzhabitate) und wird zusammenfassend unter den anlagebedingten Auswirkungen behandelt. Im Bereich der Baufelder und Baueinrichtungsflächen wird bauzeitlich von einem vollständigen Vegetationsverlust ausgegangen, soweit es sich um bewachsene Flächen handelt. Davon ausgenommen sind zu erhaltende Vegetationsbestände innerhalb des Baubereichs bzw. der Baufelder (Vermeidungsmaßnahme). Nach Abschluss der Bauarbeiten erfolgt eine Rekultivierung geeigneter ehemals bewachsener Bereiche (Vermeidungsmaßnahme). Beeinträchtigungen von Tieren, z. B. infolge von Zerschneidungseffekten, sind nicht zu erwarten. Nach Beendigung der temporären Flächenbeanspruchung kann eine Wiederbesiedelung stattfinden, da Rückzugsräume vorhanden sind.

Beeinträchtigung von Tieren durch Lärm, Immissionen und sonstiger Beunruhigung

Die Beeinträchtigung von Tieren durch Beunruhigung erfolgt durch die Herrichtung von Bauflächen, Baufeldern, Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten sowie den Baustellenbetrieb und Baustellen Transporte. Nachteilige Auswirkungen auf Tiere können sich im Bereich mindestens mittelwertiger faunistischer Teilräume ergeben, soweit störungsempfindliche Tier- oder Artengruppen (z.B. Vögel) betroffen sind. Die räumliche Ausdehnung der Störungen ist allerdings kleinräumig zumal insbesondere im Nahbereich der Schleusenbrücke und Vorhäfen deutliche Vorbelastungen bestehen (u.a. Kfz- und Schiffsverkehr, Freizeitnutzungen).

Umfang der Beeinträchtigung von Tieren durch Lärm

Für die Wirkungsanalyse von Verlärmungen kann zunächst davon ausgegangen werden, dass Baulärm durch Tiere vergleichbar dem menschlichen Hörempfinden und Frequenzspektrum wahrgenommen wird. Ein Immissionswert von 55 dB(A) entspricht etwa dem schalltechnischen Orientierungswert für die städtebauliche Planung von allgemeinen Wohngebieten (tagsüber) nach DIN 18005, bei dessen Unterschreiten keine Belastungen angenommen werden. Unter Berücksichtigung der eingesetzten Bauverfahren können Abstände zu Baumaßnahmen ermittelt werden, bis zu denen dieser Immissionswert überschritten wird.

Die Ausführung lärmintensiver Arbeiten (Rammung von Spundwänden und Dalben) erfolgt außerhalb der Hauptbrutzeit von Vögeln (April bis Juli; bei der Kormoran- und Graureiherkolonie Februar bis August). Auch die Arbeiten am Deckwerk (Steinschüttungen) im oberen Vorhaben sind außerhalb der o.g. Hauptbrutzeit der Vögel auszuführen (Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahme, siehe Tabelle 122).

Bei einer abschnittswisen Bauzeit im Bereich der jeweiligen Ufer der Vorhäfen von etwa 2 bis 6 Monaten sind unmittelbare Beeinträchtigungen von Tieren durch Licht, Schall, Verkehr oder Emissionen nur temporär. Beeinträchtigungen betreffen vorrangig die schleusennahen Uferbereiche der Vorhäfen, da hier die umfangreichsten Erneuerungen der Uferabschlüsse erfolgen. Die lärmintensiven Arbeiten konzentrieren sich vor allem auf den Einbau von Spundbohlen zur Uferbefestigung und Dalben außerhalb der Brutzeit von Vögeln (2 bis 6 Wochen, siehe Tabelle 4), wobei umliegende Habitate nur temporär in unterschiedlicher Intensität verlärm werden, da sich die Arbeiten langsam aber stetig verlagern (z.B. Sohlbaggerung etwa 100 m pro Tag). Die baubedingten Lärmbelastungen verteilen sich zeitlich unterschiedlich bzw. diskontinuierlich; neben lauten sind auch ruhige Phasen zu erwarten.

Da das Einbringen von Dalben, Spundbohlen und Ramppfählen durch Schlagrammung nur außerhalb der Brutzeit erfolgt, entstehen ansonsten nur deutlich geringere Lärmimmissionen (siehe Tabelle 82), die dementsprechend nur zu einer räumlich begrenzten Verlärmung führen.

Umfang der Beeinträchtigung von Tieren durch Immissionen und sonstige Beunruhigung

Hinsichtlich der Beeinträchtigungen durch Schadstoffemissionen des Baubetriebs oder durch Fahrzeuge sind nur geringe Wirkzonen festzustellen. Mit Blick auf entsprechende Zonen an Straßen ergeben sich nennenswerte Auswirkungen höchstens bis zu einer Entfernung von 10 m. Die Wirkzone liegt damit überwiegend im Bereich der Bauflächen und

Baufelder. Dabei wird von einer Vermeidung übermäßiger Staubentwicklungen durch geeignete Maßnahmen ausgegangen (Vermeidungsmaßnahme).

Im Bereich der Schleuse und der Vorhäfen bestehen bereits im Ist-Zustand Belastungen durch Lichtquellen. Möglichen Störungen lichtempfindlicher Arten durch zusätzliche Beleuchtung im Bereich der Bauflächen wird durch die Verwendung von Leuchtmitteln mit insektenfreundlichem Lichtspektrum (z.B. LED- oder Natriumdampflampen) bzw. Leuchtmittel mit engem Lichtkegel für die allgemeine Beleuchtung der Baustelle vorgebeugt (Vermeidungsmaßnahme). Da die Bauarbeiten nur tagsüber betrieben werden, ist eine entsprechende Auslegung nur für die Grundbeleuchtung etwa zur Sicherung der Baustelle relevant. Zudem ist die Beleuchtung der Baustelle im Rahmen einer Ökologischen Baubegleitung zu optimieren.

Die bauzeitlichen Transporte, vor allem größere Materiallieferungen und der Abtransport von Abbruchmaterial, sind vorrangig über den Wasserweg vorgesehen. Die Baggerarbeiten im Bereich der Vorhäfen, das Rammen der Spundwände sowie die Arbeiten an den Uferböschungen finden ebenfalls überwiegend vom Wasser aus statt. Es kommt somit nur in geringem Umfang zu landseitigem Baustellenverkehr, der unmittelbar an der Schleuse auf öffentliche Straßen geführt wird.

Vögel

Bei allen baubedingten Verlärnungen handelt es sich grundsätzlich um diskontinuierlichen Lärm, der normalerweise nur besonders empfindliche Arten etwa bei der Partnerwahl beeinträchtigen kann. Eine Überlagerung artspezifischer Rufe, die verschiedenen Zwecken dienen (z.B. Warnung vor Fraßfeinden, Paarungsgesänge, Reviermarkierung, Laute von Familienangehörigen) durch Baugeräusche erfolgt nur während der Bauzeit am Tage und ist dabei auf Zeitabschnitte unterschiedlicher Intensität und Dauer beschränkt. Besonders laute Geräusche, wie beim Einbringen von Spundbohlen, sind auf Zeiträume von wenigen Minuten bis unter einer Stunde beschränkt. Es verbleiben ausreichende Phasen ohne Lärm. Auch Geräusche mit (scheinbarer) Signalwirkung, die Deckungssuche oder Flucht auslösen, führen im hier bestehenden Kontext einer bebauten und menschlich stark genutzten Umgebung nur zu geringen Beeinträchtigungen. Vergleichbares gilt für visuelle Störreize durch Menschen (u.a. Bauarbeiter an Land oder auf Schiffen).

Bauseitige Störungen durch Baumaßnahmen könnten während der Brutzeit insbesondere die hochwertigen Funktionsräume 03 (Nordmole mit Kormoran- und Graureiherkolonie) und 06 (Gehölz-Offenland-Mosaik südlich des OVH, FFH-Gebiet) betreffen. Da die Ausführung lärmintensiver Arbeiten (Rammung von Spundwänden und Dalben, Arbeiten am Deckwerk im oberen Vorhaben) außerhalb der Hauptbrutzeit von Vögeln (April bis Juli; bei der Kormoran- und Graureiherkolonie Februar bis August) erfolgt (Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahme), ergeben sich jedoch keine diesbezüglichen Beeinträchtigungen von Brutvögeln.

Weder im hochwertigen Funktionsraum 06 (Gehölz-Offenland-Mosaik südlich des OVH), noch in den restlichen Funktionsräumen wurden besonders lärmempfindlichen Vogelarten nachgewiesen, so dass auch durch weniger lärmintensive Bauarbeiten keine erheblich nachteiligen Störungen der Brutvögel dieser faunistischen Teilräume zu befürchten sind.

Unter Berücksichtigung der bestehenden Vorbelastungen durch Schiffsverkehr, Schleusungen und Freizeitnutzungen sowie der genannten Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen ist durch bauseitige Störungen höchstens mit einer Verschlechterung des Ist-Zu-

standes um eine Stufe zu rechnen. Der Veränderungsgrad ist daher maximal gering negativ. Für die durch Störungen im Brutzeitraum betroffenen Habitate ergeben sich höchstens unerheblich nachteilige Auswirkungen auf die Brutvögel dieser faunistischen Teilräume.

Im Untersuchungsgebiet wurden keine regelmäßigen großen Rastvogelansammlungen festgestellt. Etwaige von den Bauarbeiten beunruhigte Rastvögel können problemlos auf andere Flächen ausweichen.

Fledermäuse

Baubedingte Beunruhigungen von Fledermäusen können aus Lichtemissionen sowie eingeschränkt aus Verlärmung und Erschütterungen des Bauverkehrs resultieren.

Aufgrund der tagsüber stattfindenden Bauarbeiten, die außerhalb der Hauptaktivitätszeit der nachtaktiven Fledermäuse liegen, werden Beeinträchtigungen durch Lichtemissionen weitgehend reduziert. Eine nächtliche Grundbeleuchtung der Baustelle dient Sicherheitsaspekten und ähnelt der betriebsbedingten Beleuchtung der Schleuse und der Vorhäfen. Durch diese Vorbelastung ergibt sich höchstens ein gering negativer Veränderungsgrad für Randbereiche von Teilräumen, die an die Baustelle angrenzen. Durch die verbliebenen Gehölzbestände nahe der Baustelle werden Lichtemissionen zudem gemindert.

Gefährdungen von Fledermäusen während der nächtlichen Flugaktivitäten durch den Baustellenverkehr können aufgrund der tagsüber stattfindenden Bauarbeiten, die außerhalb der Hauptaktivitätszeit der nachtaktiven Fledermäuse liegen, und der geringen Fahrtgeschwindigkeiten vermieden werden. Gefährdungen durch etwaigen bauzeitlichen nächtlichen Schiffsverkehr sind aufgrund der geringen Fahrtgeschwindigkeiten auszuschließen.

Insgesamt ergeben sich keine erheblich nachteiligen Auswirkungen auf Fledermäuse durch bauseitige Beunruhigungen.

Biber und Fischotter

Eine Biberburg am Brandenburger Stadtkanal liegt in ca. 180 m Distanz und eine zweite Biberburg am Wehrrarm Stimmingsarche in ca. 100 m Distanz zum Eingriffsbereich. Insbesondere die Biberburg am Wehrrarm Stimmingsarche findet sich damit im Wirkungsbereich geplanter Spundungen im UVH.

Der Biber ist tagsüber während der Baumaßnahmen in seinem Bau zu erwarten. Eine Sichtverbindung vom Standort der Burgen bis zum Südufer des Vorhafens besteht nicht. Auswirkungen von Erschütterungen auf die Statik der Burgen bzw. Vergrämungswirkungen sind aufgrund der Entfernung nicht anzunehmen. Lärm und Erschütterungen in der zu erwartenden Größenordnung bedeuten im Umfeld der Burg keine unmittelbare Gefahr für Biber. Erheblich nachteilige Auswirkungen auf die Fortpflanzungs- und Ruhestätte sind daher auszuschließen.

Der Fischotter nutzt das Untersuchungsgebiet möglicherweise nachts als Jagdrevier oder für Wanderungen, so dass Beeinträchtigungen durch Lärm, Immissionen und sonstige Beunruhigung nicht zu erwarten sind.

Amphibien

Im unmittelbaren Umfeld von Baumaßnahmen finden sich keine bedeutsamen Lebensräume von Amphibien. Es ist nicht zu erwarten, dass der Lärmpegel der Baumaßnahmen

an den Laichhabitaten zur Maskierung der akustischen Kommunikation führt. Eine Beeinträchtigung der artspezifischen Kommunikation zur Paarungszeit mit Negativwirkung auf den Fortpflanzungserfolg ist daher ausgeschlossen. Es ergeben sich auch im Hinblick auf die ansonsten geringe Empfindlichkeit der Arten gegenüber Störungen keine erheblich nachteiligen Auswirkungen durch Beunruhigung auf Amphibien.

Reptilien

Baubedingte Beunruhigungen von Reptilien resultieren aus Erschütterungen und eingeschränkt aus Emissionen des Bauverkehrs. Im Hinblick auf mögliche Empfindlichkeiten der Tiere ist dabei eine Wirkzone von wenigen Metern anzunehmen. Baubedingter Lärm und Erschütterungen im Lebensraum von Reptilien werden maßgeblich von bau- und anlagebedingten Flächeninanspruchnahmen überlagert. Außerhalb des Wirkungsbereichs der Flächeninanspruchnahme sind die Wirkungen nicht geeignet, Reptilien und die Habitatqualität ihres Lebensraumes erheblich zu beeinträchtigen. Es ergeben sich nur unerheblich nachteilige Auswirkungen auf Reptilien.

Beeinträchtigung aquatischer Lebensgemeinschaften bei der Anpassung der Sohl- und Böschungssicherung in den Vorhäfen

Fische, Makrozoobenthos

Die Vorhäfen sind insgesamt von geringer Wertigkeit für Fische und mittlerer Wertigkeit für das Makrozoobenthos. Die Schleuse mit ihren senkrechten Ufern weist für beide Artengruppen nur einen sehr geringen Wert auf.

Bei der Vertiefung der Sohle sowie der Anpassung der Böschungssicherungen gehen die bestehenden gering- bis mittelwertigen Gewässerstrukturen verloren und die Benthoszönose der Ufer- und Sohlbereiche wird zunächst entfernt. Im Bereich der minimalen Sohlanpassungen im östlichen OVH erfolgen dagegen auf etwa 4 ha geringere Beeinträchtigungen der Lebensräume. Durch die Entfernung der Benthoszönose entfällt in einem Teilbereich der Vorhäfen zunächst die Nahrungsgrundlage für Fische und wassergebundene Vogelarten. Da die (künstlichen) Ufer- und Sohlstrukturen (Steinschüttung, Spundwände, Sohle) wieder hergestellt werden, sind die Beeinträchtigungen der aquatischen Lebensraumqualitäten temporär und hängen von der Wiederbesiedlungsgeschwindigkeit des Makrozoobenthos ab.

Die Wiederbesiedlung durch das Makrozoobenthos wird von diversen Faktoren beeinflusst. Neben der Verteilung und Verbreitung der Organismen im betroffenen Gewässer sowie benachbarten Gewässern und den Standortansprüchen der verschiedenen Arten ist ihre Fähigkeit zur aktiven und passiven Ausbreitung maßgeblich. Die Ausbreitung findet durch Flugbewegungen, Wanderungsbewegungen auf der Gewässersohle und im Bereich der Steinschüttungen, im Interstitial und im Lückensystem der Steinschüttungen, durch Drift mit der Strömung oder dem Wind, oder durch andere Organismen (z.B. bei Fischen und Großmuscheln durch Wirtsfische) statt.

Eine schnelle Wiederbesiedlung der entsprechenden Arten wird durch stabile Bestände im angrenzenden Gewässerabschnitt begünstigt. Sie nimmt hingegen mit steigender Entfernung zum Quellhabitat, abnehmender Bestandsgröße und Ausbreitungstendenz ab. Arten mit geringer Verbreitung und großflächige betroffene Bestände sind bei einer Wiederbesiedlung benachteiligt. Hinsichtlich der Migrationsfähigkeit weisen Organismen eine hohe Empfindlichkeit auf, die eine geringere Ausbreitungsfähigkeit besitzen (z.B. Schnecken).

Zunehmende Distanzen, Hindernisse wie Querbauwerke (z.B. Schleusen) oder pessimale Strecken (ungünstige Gewässergüte, -struktur) wirken sich hierbei zusätzlich negativ aus. Als weiterer Faktor kann die interspezifische Konkurrenz zwischen einzelnen Arten (z.B. durch konkurrenzstarke Neozoen) zu einer Veränderung des Artenspektrums im Laufe der Wiederbesiedlung führen.

Während die geringe Strömung und die als Ausbreitungshindernis wirkende Schleuse die Wiederbesiedlung verlangsamen, wirken sich die nur teilweise betroffenen Vorhäfen bzw. angrenzenden hochwertigeren Gewässerflächen (u.a. Seitenarme, Flusseen) positiv aus, da sie wichtige nahegelegene Quellhabitate darstellen. Unter Beachtung der Struktur der Makrozoobenthoszönose wird davon ausgegangen, dass die Wiederbesiedlung der neuen Strukturen aus angrenzenden unbeeinflussten Abschnitten mittelfristig möglich ist. Nach Untersuchungen der BFG (BFG 2001, BFG 2004), Erfahrungen an anderen Bundeswasserstraßen und Untersuchungen an Fließgewässern werden technisch verbaute Gewässer z.B. mit Teilverguss der Steindeckwerke von Makrozoobenthos wenig besiedelt. Nach einem Ausbau (z.B. Erneuerung von Steindeckwerken ggf. mit Teilverguss) besiedeln sich entsprechende Abschnitte nach etwa ein bis drei Jahren mit einer dem Ist-Zustand vergleichbaren Makrozoobenthos-Zönose.

Durch die Anpassung der Vorhäfen werden Lebensräume mittlerer Wertigkeit zunächst entfernt und vergleichbare (Sohle) bis leicht veränderte Strukturen (Teilverguss im Bereich der Liegestellen) geschaffen. Besiedelbare Lebensräume für das Makrozoobenthos bleiben nahezu im gesamten Unterwasserbereich erhalten, der geringfügige Verlust von 0,13 ha Wasserfläche wirkt sich nicht erheblich nachteilig aus (<1% der Gewässerfläche). Der Prognose-Zustand ist zunächst in Folge der Vereinheitlichung und Verringerung vorhandener Strukturen als gering einzuschätzen. Der Veränderungsgrad wird damit, unter Berücksichtigung der geringen bis mittleren Wertigkeit im Ist-Zustand, höchstens als gering negativ eingestuft (-1 Stufe). Die räumliche Auswirkung betrifft im Wesentlichen nur den Baubereich und ist somit kleinräumig. Der Erheblichkeitsgrad des Ausbaus der Vorhäfen für das Makrozoobenthos ist unter Beachtung der Vermeidungsmaßnahme für Großmuschelbestände (Bergung von Großmuscheln) unerheblich nachteilig.

Fische / Wasservögel

Für Fische und Wasservögel sind die Wasserflächen von geringer bis mittlerer Wertigkeit. Der zeitweilige Verlust der Nahrungsgrundlagen in Teilbereichen der Vorhäfen hat gering negative Veränderungen zur Folge. Da für eine Besiedlung durch Fische und Wasservögel die Wiederbesiedlungsgeschwindigkeit des Makrozoobenthos eine wesentliche Rolle spielt, ist die Dauer der kleinräumigen Auswirkungen entsprechend den obigen Erläuterungen als kurz- bis mittelfristig einzustufen. Insgesamt ist der Erheblichkeitsgrad die Anpassung der Vorhäfen für Fische aufgrund des eingeschränkten Arteninventars bzw. der Besatzmaßnahmen (anthropogen beeinflusster Arten und Individuenbestand) als unerheblich nachteilig einzustufen. Diese Einstufung gilt entsprechend auch für Wasservögel.

Während der Einbringung der Spundwandbohlen entstehen Schallemissionen, die im Wasserkörper Unterwasserdruckwellen erzeugen. Es wird jedoch nicht durchgehend gerammt, sondern etwa nur 20 bis 30 Minuten pro Stunde. Bei Fischen als mobile Tierarten werden Fluchtreaktionen ausgelöst, die eine unmittelbare Schädigung der Tiere vermeiden. Weitere Beeinträchtigungen sind aufgrund des eingeschränkten Arteninventars und der ungünstigen Lebensraumqualität in den Vorhäfen nicht zu erwarten.

Überlagerung von Lebensräumen in zu erhaltenden Abschnitten mit Sedimenten oder Schadstoffen aus den Anpassungsbereichen

Durch die Vertiefung der Vorhäfen kommt es zu Sedimentaufwirbelungen. Diese können auch bei Beachtung der ‚Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut aus Bundeswasserstraßen im Binnenland‘ (HABAB-WSV) im Baggerungsbereich und angrenzend zu einer räumlich und zeitlich begrenzten Erhöhung der Sauerstoffzehrung oder Schadstofffreisetzung führen. Dies ist in der Regel nur zu Zeiten starker tageszeitlicher Sauerstoffschwankungen und hoher Wassertemperaturen, also zu Extrembedingungen in den Sommermonaten, möglich. In entsprechenden Zeiten werden allerdings die Baggerungen eingestellt (Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahme). Hinweise auf das Vorkommen von Schwermetallen liegen nicht vor.

Durch eine Überlagerung von besiedelten Flächen mit Sedimenten könnte es bei immobileren Artengruppen des Makrozoobenthos und Entwicklungsstadien (z.B. Fischlaich) zu Beeinträchtigungen bis hin zu Individuenverlusten kommen. Im Bereich der Fahrrinne der Vorhäfen besteht allerdings eine hohe Belastung der Sohle durch den Schiffsverkehr, die auch zu Aufwirbelungen führt. Die Auswirkungen der Baggerungen unterscheiden sich insgesamt nur wenig vom Ist-Zustand und reichen in Folge der minimalen Strömung nur wenig über die Baggerungsstelle hinaus.

Der Prognose-Zustand verändert sich aufgrund der zeitlichen und örtlichen Begrenztheit der Beeinträchtigungen maximal um eine Stufe in den direkt an die Anpassung der Vorhäfen angrenzenden Bereichen. Der Veränderungsgrad der Lebensgemeinschaften ist daher maximal als gering negativ zu bewerten. Die Dauer der Auswirkungen ist temporär und aufgrund der geringen räumlichen Ausdehnung höchstens als kleinräumig einzustufen.

Insgesamt sind die Beeinträchtigungen der aquatischen Lebensgemeinschaften durch eine Überlagerung mit Sedimenten oder Schadstoffen unerheblich nachteilig.

Fazit

Für Brutvögel und Fledermäuse ergeben sich durch den baubedingten Verlust von Vegetationsflächen zwar erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne des BNatSchG. Der Prognose-Zustand nach Fertigstellung des Vorhabens einschließlich einer kurzfristigen Regenerationszeit entspricht in den betroffenen faunistischen Teilräumen aber weitgehend dem Ist-Zustand. Die baubedingten Beeinträchtigungen wirken sich somit höchstens unerheblich negativ auf das Schutzgut Tiere aus (zusammenfassende Betrachtung unter den anlagebedingten Wirkungen).

Die restlichen Beeinträchtigungen einschließlich der Verlärmung umgebender Lebensräume wirken sich höchstens unerheblich negativ auf das Schutzgut Tiere aus. Als Vermeidungsmaßnahme werden dabei Bauzeitenregelungen bezüglich der Kormoran- und Graureiherkolonie auf der Nordmole sowie hinsichtlich lärmintensiver Arbeiten berücksichtigt.

6.4.2 Anlagebedingte Wirkungen

Verlust terrestrischer Lebensräume durch Flächeninanspruchnahme sowie Umwandlung von Gewässer- in Landlebensräume (bau- und anlagebedingt)

Der Ausbau der Vorhäfen führt zu Flächeninanspruchnahmen für die Uferabschlüsse sowie die erforderlichen Wege und Anlagen. Dabei werden gleichzeitig die Verluste von Lebensräumen im Bereich der nur bauseitig beanspruchten Flächen betrachtet, da auch dort eine vollständige Entfernung bestehender Lebensgemeinschaften erforderlich ist. Die Auswirkungen bleiben auf den unmittelbaren Eingriffsbereich einschließlich der Baufelder beschränkt (kleinräumig). Insbesondere für kurz- bis mittelfristig nicht wiederherstellbare Lebensräume (z.B. Gehölze) entstehen dadurch langfristige oder sogar andauernde Auswirkungen.

Bei den anlagebedingten Verlusten terrestrischer Lebensräume ist zwischen dauerhaften Verlusten durch Umwandlung aquatischer Lebensräume (Wasserfläche) in Land und durch Errichtung baulicher Anlagen (Versiegelung) zu unterscheiden.

Auf den neuen Uferböschungen können Lebensräume des Offenlandes wieder entstehen. Aufgrund der Anforderungen zum Ausbau von Wasserstraßen sind jedoch im Bereich von Uferböschungen keine Strukturierungen durch Gehölze möglich (vgl. MSD - Merkblatt Standsicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen, BAW 2011). Im Prognose-Zustand erreichen verbleibende offene Flächen zunächst höchstens eine geringe faunistische Wertigkeit. Höhere Werte sind nur unter Berücksichtigung entsprechender Entwicklungsmaßnahmen möglich.

Die anlagebedingten Veränderungen faunistischer Teilräume im Bereich der Bauflächen einschließlich der bauseitig beanspruchten Bereiche sind in der Tabelle 85 dargestellt.

Tabelle 85 Beeinträchtigungen mittel- bis hochwertiger faunistischer Teilräume

detaillierte Bewertung der faunistischen Teilräume siehe Tabelle 48

Nr. = Nummer betroffener faunistischer Teilräume

Nr.	Teilraum	Wert Ist-Zustand	wertgebende Tiergruppen	Auswirkungen	Umfang	Maßnahmen
01	Wasserflächen und Ufer	mittel	Fledermäuse, Brutvögel, Reptilien, Makrozoobenthos	Verluste bzw. Beeinträchtigung von Sohl- und Uferhabitaten zum Teil mit Gehölzen	Ausbau von ca. 15,82 ha Wasserflächen Umwandlung von 0,13 ha Wasser- in Landflächen	teilweise Wiederherstellung (Sohle, Ufer) naturschutzrechtliche Kompensation
03	Molen am unteren Vorhafen	mittel - hoch	Fledermäuse, Brutvögel	Beeinträchtigung von Ufer- und Gehölzhabitaten	größter Teil der Gehölzverluste in diesem Teilraum	weitgehende Wiederherstellung (Ufer) naturschutzrechtliche Kompensation
04	Wohnbebauung und Gewerbeflächen	gering - mittel	Fledermäuse, Brutvögel	Beeinträchtigung von Siedlungshabitaten	überwiegend Baufeld Ausbau von Zufahrten und Ufer	weitgehende Wiederherstellung naturschutzrechtliche Kompensation
05	Kleingärten und Einzelhausbebauung	mittel	Fledermäuse, Brutvögel	Beeinträchtigung von Ruderal- und Siedlungshabitaten	Ausbau von Zufahrten und Ufer	weitgehende Wiederherstellung naturschutzrechtliche Kompensation
06	feuchtes Gehölz-Offenland-Mosaik	hoch	Fledermäuse, Brutvögel	randliche Beeinträchtigung von Uferhabitaten	überwiegend Baufeld (Erhalt)	Wiederherstellung (Ufer)
07	Wald-Offenland mit Einzelbebauung	hoch	Fledermäuse, Brutvögel	-	-	-

Vögel

Durch den Ausbau der Vorhäfen werden verschiedene für Brutvögel bedeutsame Lebensräume beeinträchtigt (mittlere bis hohe Wertigkeit). Es handelt sich um Ufervegetation zum Teil mit Gehölzen der Funktionsräume 01 und 03 sowie randliche Bereiche der Funktionsräume 04 bis 06. Bau- und anlagebedingt gehen je eine Niststätte von Mönchsgrasmücke, Blässhuhn und Rotkehlchen verloren. Niststätten artenschutzrechtlich besonders zu betrachtender oder gefährdeter Arten sind nicht betroffen (siehe Tabelle 86). Der Verlust von 0,14 ha Gehölzhabitaten betrifft allerdings nur randliche Bereiche von Gehölzbeständen vor allem auf der Südmoles im UWH. Die Eignung der betroffenen Bestände als Niststätten werden nur wenig eingeschränkt, zumal die betroffenen Randbereiche häufig aus Saumstreifen bestehen. Durch den Erhalt von zahlreichen Gehölzbeständen im Baubereich und den Baufeldern werden die Lebenspotenziale für Brutvögel insgesamt nur wenig verringert. Die Beseitigung von Vegetationsbeständen außerhalb der Brutzeit von Vögeln gemäß § 39 BNatSchG verhindert dabei Individuenverluste (Vermeidungsmaßnahme). Es entstehen überwiegend kurz- bis mittelfristige Auswirkungen.

Tabelle 86 Brutreviere im Baubereich und den Baufeldern

RL D = Rote Liste BRD (Ryslavy et al. 2021), BB = Rote Liste Brandenburg (Ryslavy et al. 2019):
3 = gefährdet, - = nicht aufgeführt

Anlage Brutvögel im Bereich anlagebedingt beanspruchter Flächen

Grünfläche Brutvögel im Bereich der zu erhaltenden Grünfläche südlich des UVH

Baufeld Brutvögel im Bereich der Baufelder, Beeinträchtigung der Niststätte

Baufeld ohne Brutvögel im Bereich der Baufelder, ohne Beeinträchtigung der Niststätte

Name		Kür- zel	RL D	RL BB	Anlage	Grün- fläche	Baufeld	Baufeld ohne
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>	B	-	-				1
Blässhuhn	<i>Fulica atra</i>	Br	-	-	1			
Bluthänfling	<i>Carduelis cannabina</i>	Hä	3	3				2
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	He	-	-		1		
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Hr	-	-				1
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	Kg	-	-		1		
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	Mg	-	-			1	
Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>	N	-	-		2		
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	R	-	-			1	

Der Prognose-Zustand nach Fertigstellung des Vorhabens einschließlich einer kurzfristigen Regenerationszeit entspricht in den betroffenen faunistischen Teilräumen aber weitgehend dem Ist-Zustand für Vögel, obwohl erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne des BNatSchG durch kleinflächige Habitatverluste und Versiegelungen entstehen.

Für Rastvögel ergeben sich durch die Beseitigung von Vegetationsbeständen andauernde aber nur kleinräumige Veränderungen, die den Ist-Zustand nicht verändern. Auch aufgrund der umfangreichen Ausweichmöglichkeiten für Rastvögel in der Umgebung sind die Auswirkungen als unerheblich nachteilig zu bewerten. Über die genannten Konflikte hinausgehende großräumigere negative Auswirkungen auf die Vögel sind nicht zu erwarten.

Die anlagebedingten Auswirkungen auf Brut- und Rastvögel sind höchstens unerheblich nachteilig.

Fledermäuse

Die Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen können ausgeschlossen werden, da entsprechende Strukturen (u.a. Gebäude, Brücken, Nistkästen) nicht betroffen sind. Darüber hinaus liegen keine Quartiernachweise vor und durch die Gehölzrodungen sind keine für Fledermäuse geeigneten Baumhöhlen oder Spaltenquartiere betroffen.

Trotz des Verlustes von randlichen Gehölzbeständen bleiben die wesentlichen Leitstrukturen, die bei der Nahrungssuche und Orientierung der Fledermäuse im Flug von Bedeutung sind, erhalten. Wochenstuben und Winterquartiere wurden nicht nachgewiesen und sind daher nicht betroffen. Nennenswerte Beeinträchtigungen von Fledermaushabitaten sind somit nur durch Vegetationsverluste zu prognostizieren (Verlust/Beeinträchtigung von Nahrungshabitaten/-grundlagen). Hierbei stehen den Fledermäusen allerdings umfangreiche Ausweichmöglichkeiten in der unmittelbaren Umgebung wie auch großräumig zur Verfügung. Die verbleibenden Gehölzränder entlang der Havel können zudem strukturgebunden fliegenden Arten eingriffsnah als Leitstruktur dienen.

Durch den Erhalt von zahlreichen Gehölzbeständen im Baubereich und den Baufeldern werden die Lebenspotenziale für Fledermäuse insgesamt nur geringfügig verringert.

Der Prognose-Zustand nach Fertigstellung des Vorhabens einschließlich einer kurzfristigen Regenerationszeit entspricht in den betroffenen faunistischen Teilräumen aber weitgehend dem Ist-Zustand für Fledermäuse, obwohl erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne des BNatSchG durch kleinflächige Habitatverluste und Versiegelungen entstehen.

Die anlagebedingten Auswirkungen auf Fledermäuse sind höchstens unerheblich nachteilig.

Biber und Fischotter

Der Verlust einiger ufernaher Gehölze und Staudenfluren in den Vorhäfen findet in einem Bereich statt, der vom Biber bislang wenig als Nahrungsressource genutzt wird und führt daher nicht zu einer wesentlichen Verringerung des Nahrungsangebotes des Bibers. Im Baubereich sind keine Biberburgen vorhanden. Im Untersuchungsgebiet liegen zudem keine Nachweise von Fischotterbauen vor. Eine anlagebedingte Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Biber und Fischotter ist somit ausgeschlossen.

Die anlagebedingten Auswirkungen auf Biber und Fischotter sind nicht nachteilig.

Amphibien

Die faunistischen Teilräume im Baustellenbereich einschließlich aller bauseitig genutzten Flächen und Zufahrten sind als Fortpflanzungs-, Nahrungs- oder Überwinterungshabitat funktional nur von sehr untergeordneter Bedeutung (geringe Wertigkeit). Es liegen auch keine Laichgewässer im Baufeld.

Durch die mit einem Vegetationsverlust verbundenen Beeinträchtigungen (Verluste von Tag-verstecken, Verlust/Beeinträchtigung von Nahrungsgrundlagen u.ä.) wird der Prognose-Zustand mit gering bewertet, da die Flächen weiterhin von Amphibien genutzt werden können. Gegenüber dem Ist-Zustand ergeben sich somit keine Veränderungen.

Die anlagebedingten Auswirkungen für Amphibien sind als nicht nachteilig zu bewerten.

Reptilien

Waldeidechsen leben am Südufer des Oberen Vorhafens und sind nur im Bereich der Uferböschungen temporär betroffen. Nach der Erneuerung der Deckwerke können sie diesen Bereich wieder als Lebensraum nutzen.

Die anlagebedingten Auswirkungen auf Reptilien sind höchstens unerheblich nachteilig.

Libellen

Im Bereich der bau- und anlagebedingt beanspruchten Flächen befinden sich höchstens Teilhabitate ungefährdeter ubiquitärer Arten und nur geringe Individuendichten. Nachteilige Auswirkungen auf den Bestand der Libellen sind im Hinblick auf den Wert der betroffenen Lebensräume und den geringen Umfang der Flächeninanspruchnahme nicht zu erwarten. Im weiteren Umfeld sind zudem genügend höherwertige Ausweichhabitate vorhanden.

Die anlagebedingten Auswirkungen auf Libellen sind höchstens unerheblich nachteilig.

Makrozoobenthos

Durch den Verlust von ufernahen Vegetationsbeständen (Ruderalflächen, Gehölze) gehen Fortpflanzungs- und Reifehabitats für das Makrozoobenthos (z.B. Libellen) verloren. Neben der Zerstörung der Lebensräume ist dabei je nach Schlupfgeschehen und Zeitpunkt des Eingriffes nur ein sehr geringer Teil der Individuen direkt betroffen. Die Auswirkungen sind als kurz- bis mittelfristig zu bewerten, da sich die als Fortpflanzungs- und Reifehabitats vorrangig relevanten Ruderalstrukturen entsprechend schnell neu entwickeln können; die räumliche Ausdehnung ist kleinräumig.

Insgesamt sind die Auswirkungen unter Berücksichtigung der kurz- bis mittelfristigen Dauer und der Ausweichmöglichkeiten als unerheblich nachteilig zu beurteilen.

Beeinträchtigung von Wanderkorridoren und Leitstrukturen

Neben dem direkten Verlust bzw. der Beeinträchtigung von Lebensräumen, die bereits bei den verschiedenen bau- und anlagebedingten Wirkungen behandelt wurden, sind mögliche Auswirkungen auf die Funktion der Vorhäfen bzw. der sie begleitenden Strukturen als Wanderkorridor und Leitstruktur zu betrachten.

Aufgrund der räumlichen Begrenzung und der unmittelbar angrenzend dauerhaft fortbestehenden Gehölzbestände sind keine nennenswerten, die Funktionsfähigkeit beeinträchtigenden Auswirkungen zu erwarten. Ein Ausweichen auf die unmittelbar benachbarten Flächen ist auch für die weniger mobilen Tierarten/-gruppen möglich, wobei die bereits heute existierende Unterbrechung der Durchgängigkeit durch die Schleuse bzw. die Schleusenbrücke erhalten bleibt.

Beim Ausbau der Vorhäfen erfolgen auf etwa 100 m zusätzliche Spundungen zur Sicherung der Ufer. Aufgrund der geringen Zunahme der Spundwandlänge in einem ohnehin stark technisch überprägten Bereich nahe der Schleuse als großes Wanderungshindernis, ergeben sich keine wesentlichen weiteren Verschlechterungen der bestehenden ungünstigen Situation.

Beeinträchtigungen der aquatischen Lebensgemeinschaften durch Sohlvertiefungen, Vereinheitlichung der Unterwasserböschungen und der Sohle sowie Verlust aquatischer Lebensräume

Die anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie ergibt sich aus der teilweisen Vertiefung der Gewässersohle in den Vorhäfen, der Erneuerung bestehender Deckwerke aus Steinschüttungen sowie durch Errichten zusätzlicher Spundwände nahe der Schleusen.

In Bereichen mit vorhandenem Deckwerk finden sich vereinzelt potenzielle Lebensräume verschiedener Tierarten (z. B. Laichhabitats von Fischen). Die Lebensraumfunktion von Steinschüttungen wird jedoch durch regelmäßige Belastungen aus dem Schiffsverkehr und Gewässerunterhaltungsmaßnahmen eingeschränkt. Hiervon sind insbesondere die im Bereich der Steinschüttung aufkommenden Hochstauden und Gebüschbestände und die dort vorkommenden Tierarten betroffen. Soweit Steinschüttungen an gleicher Stelle wieder hergestellt werden, ergibt sich kein dauerhafter Lebensraumverlust.

Nachteilige Auswirkungen entstehen bei der Anlage von Senkrechtufern (Spundwände) anstelle von Ufern mit Steinschüttungen. Die Spundwände verhindern die Ansiedelung von

Vegetation am Ufer, verbunden mit einem entsprechenden Verlust an potenziellen Lebensräumen bzw. Laichhabitaten für Tiere.

Die Vertiefung bzw. Anpassung der Gewässersohle wirkt sich aufgrund der starken Vorbelastung (vorhandene Sohlsicherungen, Schraubstrahl der Schiffe, Unterhaltung) nicht erheblich nachteilig auf die Lebensraumqualität der Fische und des Makrozoobenthos aus.

Vögel und Fledermäuse

Die aquatischen Bereiche der Vorhäfen sind für die Avifauna nur als Nahrungsraum von Bedeutung. Gewässer sind für Fledermäuse allgemein und speziell für Arten wie die Teich- und Wasserfledermaus als Nahrungshabitate von Bedeutung. Als Nahrungsquelle können sich die Wasserflächen auch positiv auf das Nahrungsangebot in der Umgebung auswirken.

Aufgrund der zunehmenden Vereinheitlichung der Gewässerstruktur durch die Anpassung der Vorhäfen und den damit verbundenen Auswirkungen auf das Makrozoobenthos (siehe dort) ist allenfalls mit einer geringfügigen Beeinträchtigung der Eignung als Nahrungshabitat für Vögel und Fledermäuse zu rechnen. Der Prognose-Zustand liegt dabei innerhalb der Bewertungsstufe des Ist-Zustandes. Die kleinräumige Auswirkung wird durch die ausgesprochen großflächige Dimension des Nahrungshabitates der Fledermäuse gemindert. Insgesamt wird daher die anlagebedingte Beeinträchtigung von Nahrungshabitaten als unerheblich nachteilig bewertet.

Biber und Fischotter

Die Errichtung neuer Spundwände in einem ohnehin stark technisch überprägten Bereich nahe der Schleuse verschlechtert die Situation für Wanderungen von Biber und Fischotter nur wenig. Nahrungsflächen oder Wechsel der Tiere sind in dem stark vorbelasteten Gewässerabschnitt nicht vorhanden.

Fische

An den Ufern der Vorhäfen werden die Uferböschungen vereinheitlicht bzw. in kleinen Abschnitten durch Spundwände ersetzt. Für Fische sind vor allem Abschnitte relevant, in denen Pflanzen wachsen oder Bäume bzw. überhängende Gebüsche im direkten Uferbereich Unterstände bilden. Entsprechende Bereiche sind jedoch kaum betroffen.

Beim Ersatz von Steinschüttungen durch Spundwände geht für Fische ein Teilhabitat verloren, das jedoch durch Wellenschlag und Schraubstrahlwirkung des Schiffsverkehrs insbesondere nahe der Schleuse vorbelastet ist. Die Fischfauna ist dominiert von störungstoleranten, wenig sensiblen Arten. Auswirkungen auf das Fischartenspektrum im Untersuchungsgebiet sind insoweit nicht zu erwarten.

Für Rapfen, Steinbeißer und Bitterling als Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sind Nachweise bzw. Vorkommen in den Vorhäfen oder der näheren Umgebung bekannt. Es besteht jedoch nur eine geringe Lebensraumeignung der Vorhäfen und der Schleusenbereiche, da deren Strukturen nicht den Hauptanforderungen der Arten an ihren Lebensraum entsprechen.

Vor dem Hintergrund der starken Belastungen durch den Schiffsverkehr im unmittelbaren Schleusenbereich aber auch im Bereich der Start- und Liegeplätze in den Vorhäfen sowie des partiellen Teilvergusses der Gewässersohle und Uferböschungen im Ist-Zustand führen weder die kleinflächigen Verluste von Steinschüttungsbereichen durch den zusätzlichen

Einbau von Spundwänden, noch die Erneuerung der Steinschüttung mit Zunahme teilvergossener Bereiche, zu erheblich nachteiligen Auswirkungen für diese Fischarten. Das Ausbauvorhaben ändert die ohnehin geringe Bedeutung der Habitate in den Vorhäfen nicht.

Für die Fische resultiert aus den Beeinträchtigungen der Ausbaumaßnahmen ein weitgehend unveränderter Prognose-Zustand, der vergleichbare Lebensraumpotenziale wie der Ist-Zustand bietet und ebenfalls von geringer Wertigkeit ist.

Makrozoobenthos

Das Makrozoobenthos ist vom Ersatz der Steinschüttung durch Spundwände, der Vergrößerung der Landflächen sowie der verringerten Strukturierung von Sohle und Unterwasserböschungen (u.a. Teilverguss des Deckwerks) nachteilig betroffen. Die Arten- und Individuenzahl aquatischer Wirbelloser sinkt und es ergibt sich ein verringertes Wiederbesiedlungspotenzial. Sowohl die Veränderung der Ufer durch Spundwände (ca. 100 m zusätzliche Spundwände), als auch die Vergrößerung der Landflächen (ca. 0,13 ha) erfolgt jedoch nur sehr kleinflächig. Die ausgebauten und zum Teil stärker befestigten Sohlflächen und Unterwasserböschungen der Vorhäfen bieten dem Makrozoobenthos weiterhin einen Lebensraum, der sich nur unwesentlich vom Ist-Zustand unterscheidet. Die Auswirkungen der nur mittelfristig reduzierten Besiedlung durch das Makrozoobenthos mit den daraus resultierenden Folgen durch den zeitweiligen Verlust als Nahrungsgrundlage für andere Tiergruppen (z.B. Fische, Vögel, Fledermäuse) wurden bereits bei den baubedingten Beeinträchtigungen berücksichtigt.

Die Auswirkungen auf die Fischfauna und das Makrozoobenthos sind insgesamt als unerheblich nachteilig einzustufen.

Fazit

Für Brutvögel und Fledermäuse ergeben sich durch den Verlust von Vegetationsflächen zwar erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne des BNatSchG. Der Prognose-Zustand nach Fertigstellung des Vorhabens einschließlich einer kurzfristigen Regenerationszeit entspricht in den betroffenen faunistischen Teilräumen aber weitgehend dem Ist-Zustand. Die anlagebedingten Beeinträchtigungen wirken sich somit höchstens unerheblich negativ auf das Schutzgut Tiere aus.

6.4.3 Betriebsbedingte Wirkungen

Stärkere Beeinträchtigungen durch Wellenschlag und erhöhte Wassertrübung durch Verwirbelungen in Folge größerer Schiffseinheiten

Die Zunahme von Großmotorgüterschiffen und Schubverbänden mit bis zu 2,80 m Tiefgang nach dem Ausbau der Vorhäfen könnte zu stärkeren Beeinträchtigungen durch Wellenschlag und zu einer erhöhten Wassertrübung führen.

Da sich aufgrund der Vertiefung die Abstände zwischen Schiffsschraube und Gewässersohle auch bei größeren Schiffen kaum ändern und die Fahrgeschwindigkeiten nahe der Schleuse nicht zunehmen, ergeben sich keine wesentlichen Veränderungen der Belastungen im Ist-Zustand. Dies gilt sowohl hinsichtlich einer möglichen Verstärkung des Wellenschlags als auch hinsichtlich einer erhöhten Wassertrübung. Die betriebsbedingten Beeinträchtigungen wirken sich somit nicht negativ auf das Schutzgut Tiere aus.

Beeinträchtigung von Tieren durch Beunruhigung in verschiedenen Wirkzonen durch Nutzungsänderungen im Bereich der Ufer

Nutzungsänderungen im Bereich der Ufer resultieren aus der Verlagerung von Liegestellen oder Start- und Wartepätzen. Da bereits im Ist-Zustand in beiden Vorhäfen beidseitig entsprechende Anlegemöglichkeiten bestehen, ergeben sich keine grundsätzlichen Veränderungen, die zu erheblichen Auswirkungen auf Tiere führen könnten. Auch die Sportboot-Anleger führen zu vergleichbaren Belastungen wie im Ist-Zustand. Hier ist darauf hinzuweisen, dass eine Verlagerung des Anlegers im UVH an das Nordufer zum Schutz der dortigen Kormoran- und Graureiherkolonie nicht erfolgte (Vermeidungsmaßnahme).

Es ist auch zu berücksichtigen, dass Vorbelastungen vor allem aus der querenden L 91 in den OVH hineinwirken. Im östlichen OVH, insbesondere am Südufer entlang des FFH-Gebietes erfolgen keine zusätzlichen Belastungen durch Lärm oder Beunruhigung, hier sind keine Nutzungsänderungen geplant.

Die betriebsbedingten Beeinträchtigungen wirken sich somit nicht negativ auf das Schutzgut Tiere aus.

6.4.4 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen

Der geplante Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg stellt einen Teil der erforderlichen Maßnahmen zur Anpassung der Unteren Havel-Wasserstraße (UHW) an die heute gängigen Schiffseinheiten mit einer Abladetiefe von 2,80 m dar (siehe Kapitel 6.3.4).

Eine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere ist jedoch nicht zu erwarten, da die Baumaßnahmen in unterschiedlichen Abschnitten der Unteren Havel-Wasserstraße aufeinander abgestimmt werden und somit nicht zeitgleich erfolgen. Auch im Hinblick auf den geringen Umfang der anlagebedingten Auswirkungen ist keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen zu erwarten.

6.4.5 Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Das Schutzgut Tiere wird durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen beeinträchtigt, woraus sich jedoch nur unerheblich nachteilige Auswirkungen ergeben (siehe Tabelle 87). Betriebsbedingt sind keine nachteiligen Auswirkungen zu prognostizieren.

Tabelle 87	Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen für das Schutzgut Tiere und Biologische Vielfalt Grad der Veränderung = Differenz zwischen Ist-Zustand und Prognose-Zustand Ist-Zustand = Zustand der voraussichtlich unmittelbar vor Beginn der Maßnahme vorliegt Prognose-Zustand = Zustand mit der größten vorhabensbedingten Wertigkeitsänderung Dauer der Auswirkung = temporär (wenige Wochen) bis andauernd (nicht absehbarer Zeitraum) räumliche Ausdehnung = kleinräumig (Baubereich) bis großräumig (große Flussabschnitte) Grad der Erheblichkeit = Bewertung der Auswirkungen, Identifizierung erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen (VeVe) = unerheblich nachteilig nach Durchführung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen
-------------------	--

Wirkungszusammenhang		Auswirkungen			Bewertung
Wirkfaktor	Auswirkung	Grad der Veränderung	Dauer	räumliche Ausdehnung	Grad der Erheblichkeit
baubedingte Wirkungen					
Herrichtung von Bauflächen, Baufeldern und Zufahrten Baustellenbetrieb Baustellentransporte	Beeinträchtigung von Tieren durch Beunruhigung in verschiedenen Wirkzonen (z.B. Schall, Emissionen, Licht) sowie Individuenverluste durch den Bauverkehr	Brutvögel ohne bis gering negativ	temporär bis kurzfristig	lokal	unerheblich nachteilig (VeVe)
		Rastvögel ohne bis gering negativ	temporär bis kurzfristig	lokal	unerheblich nachteilig
		sonstige Tierarten ohne bis gering negativ	temporär bis kurzfristig	lokal	unerheblich nachteilig
	Verlust von Tierlebensräumen	siehe anlagebedingte Wirkungen			
	Beeinträchtigung aquatischer Lebensgemeinschaften bei der Anpassung der Sohl- und Böschungssicherung	Makrozoobenthos (Sohle, Unterwasserböschungen) gering negativ	mittelfristig	kleinräumig	unerheblich nachteilig
		Sonstige aquatische Lebensgemeinschaften gering negativ	kurzfristig	kleinräumig	unerheblich nachteilig
	Überlagerung von Lebensräumen in angrenzenden Abschnitten mit Sedimenten oder Schadstoffen	aquatische Lebensgemeinschaften ohne bis gering negativ	temporär	kleinräumig	unerheblich nachteilig

Wirkungszusammenhang		Auswirkungen			Bewertung
Wirkfaktor	Auswirkung	Grad der Veränderung	Dauer	räumliche Ausdehnung	Grad der Erheblichkeit
anlagebedingte Wirkungen					
Ausbau der Vorhäfen (Bauflächen und Baufelder)	Verlust oder Beeinträchtigung terrestrischer Lebensräume	Brutvögel (Ufervegetation, Gehölze) gering negativ	temporär bis langfristig	kleinräumig	unerheblich nachteilig
		Rastvögel ohne	-	-	nicht nachteilig
		Fledermäuse (Ufervegetation, Gehölze) gering negativ	temporär bis langfristig	kleinräumig	unerheblich nachteilig
		Biber und Fischotter ohne	-	-	nicht nachteilig
		Reptilien, Libellen, Makrozoobenthos ohne bis gering negativ	kurzfristig	kleinräumig	unerheblich nachteilig
	Beeinträchtigung von Wanderkorridoren bzw. Leitstrukturen	ohne	-	-	nicht nachteilig
	Beeinträchtigungen der aquatischen Lebensgemeinschaften durch Sohlvertiefungen, Vereinheitlichung der Unterwasserböschungen und der Sohle sowie Verlust aquatischer Lebensräume	Vögel, Fledermäuse ohne bis gering negativ	-	-	unerheblich nachteilig
		Biber und Fischotter ohne	-	-	nicht nachteilig
		Fische gering negativ	kurzfristig	lokal	unerheblich nachteilig
		Makrozoobenthos (Sohle, Unterwasserböschungen) gering negativ	mittelfristig	lokal	unerheblich nachteilig (VeVe)
		Amphibien ohne	-	-	nicht nachteilig

Wirkungszusammenhang		Auswirkungen			Bewertung
Wirkfaktor	Auswirkung	Grad der Veränderung	Dauer	räumliche Ausdehnung	Grad der Erheblichkeit
betriebsbedingte Wirkungen					
größere Schiffseinheiten	stärkere Beeinträchtigungen durch Wellenschlag erhöhte Wassertrübung durch Verwirbelungen	ohne	-	-	nicht nachteilig
Nutzungsänderungen im Bereich der Ufer	Beeinträchtigung von Tieren durch Beunruhigung in verschiedenen Wirkzonen (z.B. Schall, Emissionen)	ohne	-	-	nicht nachteilig
Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen					
Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße	vergleichbar dem Ausbau der Vorhäfen	keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen			nicht nachteilig

6.5 Wirkungen auf das Schutzgut Pflanzen und Biologische Vielfalt

Die Wirkungen auf das Schutzgut Pflanzen und Biologische Vielfalt sind in Tabelle 88 dargestellt.

Tabelle 88 Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Pflanzen und Biologische Vielfalt

Baumaßnahme	Wirkungen auf das Schutzgut	Größenordnung
Baubedingte Wirkungen		
Herrichtung von Bauflächen, Baufeldern, Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten Baustellenbetrieb Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Verlust von Biotopen und Pflanzenvorkommen durch Baustelleneinrichtung und Baubetrieb (siehe anlagebedingte Wirkungen) Beeinträchtigungen von Biotopen durch Baustellenbetrieb Überlagerung von Biotopen und Pflanzenvorkommen außerhalb des unmittelbaren Baubereichs mit Sedimenten oder Schadstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> Biotope im Baubereich (Landflächen, oberhalb BWo) ca. 2,55 ha: 0,35 ha Gehölz-, 1,25 ha Offenland-, 0,96 ha Siedlungsbiotope (inkl. Bauten und Straßen) baubedingte Verluste von Gehölzbeständen: siehe anlagebedingte Wirkungen baubedingte Beeinträchtigung von Offenlandbiotopen auf 0,33 ha (gering- bis mittelwertig) sowie Siedlungsgrünflächen und sonstigen Siedlungsbiotopen auf 0,44 ha (gering- bis sehr geringwertig)

Baumaßnahme	Wirkungen auf das Schutzgut	Größenordnung
		<ul style="list-style-type: none"> ca. 16,11 ha aquatische Biotope, überwiegend Wasserflächen der Havel Störungen über etwa 3 Jahre (Gesamtbauzeit)
Anlagebedingte Wirkungen		
Ausbau der Vorhäfen <ul style="list-style-type: none"> Erneuerung der Uferabschlüsse (u.a. Vorspundungen, Deckwerkerneuerung) Sohlvertiefung bzw. -anpassung Teil- und Vollversiegelung von Sohl- und Böschungsbereichen 	<ul style="list-style-type: none"> Verlust oder Beeinträchtigung von Biotopen und Standorten gefährdeter bzw. geschützter Pflanzen im Landbereich Verlust oder Beeinträchtigung aquatischer Biotope Verlust profilierter Uferbereiche durch Spundungen 	<ul style="list-style-type: none"> Verluste von Geschützten Biotopen: Sandtrockenrasen mit 0,13 ha, Schilfröhricht mit <0,01 ha sowie eine Tausendblatt-Teichrosengesellschaft mit 0,01 ha Beeinträchtigung von Geschützten Biotopen: naturnahe Flüsse mit Ufervegetation (Havel) mit 1,00 ha Verlust von 31 Wuchsorten gefährdeter und 14 Wuchsorten geschützter Pflanzen bau- und anlagebedingte Verluste von Gehölzbeständen auf 0,14 ha (zumeist nur randlich verbleibender Bestände) anlagebedingte Beeinträchtigung von sonstigen Ufer-, Garten- und Offenlandbiotopen auf 0,86 ha (gering- bis hochwertig) und Siedlungsbiotopen auf 0,45 ha (gering- bis sehr geringwertig) Umwandlung von ca. 0,13 ha Wasser- in Landfläche ca. 100 m zusätzliche Spundwände (statt deckwerkgesicherter Ufer) ca. 15,82 ha aquatische Biotope (Wasserflächen im Baubereich abzüglich 0,29 ha im Baufeld)
Betriebsbedingte Wirkungen		
größere Schiffseinheiten	<ul style="list-style-type: none"> stärkere Beeinträchtigungen durch Wellenschlag erhöhte Wassertrübung durch Verwirbelungen 	<ul style="list-style-type: none"> Zunahme von Großmotorgüterschiffen und Schubverbänden mit bis zu 2,80 m Tiefgang

6.5.1 Baubedingte Wirkungen

Die Verluste und Beeinträchtigungen von Biotopen und Pflanzenstandorten im Bereich der nur bauseitig beanspruchten Flächen werden zusammenfassend unter den anlagebedingten Wirkungen betrachtet, da eine vollständige Entfernung der Pflanzendecke erforderlich ist.

Beeinträchtigung von Biotopen und Pflanzenvorkommen durch Baustellenbetrieb

Außerhalb der Baufelder und ggf. ertüchtigten Zufahrten ist kein Baustellenbetrieb vorgesehen. Mögliche Beeinträchtigungen von Biotopen und Pflanzenvorkommen durch den Baubetrieb (z.B. Verdichtungen, Befahren von Vegetationsflächen) erfolgen daher nur innerhalb des Baubereichs mit etwa 2,55 ha Landflächen (oberhalb BWo) und ca. 16,11 ha Wasserflächen.

Die baubedingten Verluste von Gehölzbeständen sind überwiegend langfristig oder andauernd und werden daher unter den anlagebedingten Wirkungen beschrieben. Geschützte Biotope sind im Baufeld nur minimal betroffen. Baubedingte Beeinträchtigungen von Offenlandbiotopen erfolgen auf 0,33 ha. Weiterhin sind Siedlungsgrünflächen (z.B. Sportplatz, Gärten, Kleingärten) und sonstige Siedlungsbiotope auf 0,44 ha betroffen (gering- bis sehr geringwertig).

Alle nur bauseitig beanspruchten Offenland- und Siedlungsbiotope werden spätestens nach Beendigung der Baumaßnahmen rekultiviert und entsprechend ihrem Ist-Zustand hergerichtet. Es ergeben sich daher durch Baustellenbetrieb höchstens unerheblich nachteilige Auswirkungen auf Biotope und Pflanzenvorkommen.

Immissionsbelastungen von Biotopstandorten und Pflanzen

Beeinträchtigungen von Biotopen sind durch Emissionen im Rahmen der Bautätigkeiten möglich (z.B. Staubentwicklung, Schadstoffe der Baumaschinen). Bei Einhaltung der entsprechenden technischen Regeln und Anforderungen sowie der Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen (z.B. Vermeidung von Staubentwicklung durch zeitweilige Benetzung mit Wasser) sind allerdings keine erheblich nachteiligen Auswirkungen zu erwarten. Abgesehen von Havariefällen werden die Emissionen nicht wesentlich über ein Maß hinausgehen, das im Rahmen der Unterhaltung bzw. Nutzung der baulichen Anlagen bereits besteht. Ein großer Teil der Transporte wird im Übrigen über den Wasserweg abgewickelt. Es ergeben sich somit höchstens unerheblich nachteilige Auswirkungen.

Neben dem Abtransport des Aushubes durch Schiffe erfolgen Materiallieferungen über die Landesstraße L 91. Der Baubereich kann direkt von klassifizierten Straßen erreicht werden. Im Hinblick auf die zeitliche Verteilung zusätzlicher Verkehre und die bestehenden Vorbelastungen ist eine erhebliche Belastung von an die Straßen angrenzenden Biotopen durch Lärm und Immissionen nicht zu erwarten.

Überlagerung von Biotopen und Pflanzenvorkommen in angrenzenden Abschnitten mit Sedimenten aus Anpassungsbereichen

Betroffen sind aquatische Lebensräume in den Vorhäfen, die nicht im direkten Eingriffsbereich liegen, bei denen es im Rahmen der Bauarbeiten jedoch zu einer erhöhten Sedimentfracht des Wasserkörpers kommen kann. Dies bedingt eine Minderung des Lichtgenusses insbesondere von Pflanzenteilen in tieferen Gewässerschichten und ggf. eine Überdeckung

von Pflanzen durch Sedimente bzw. eine Ablagerung auf Pflanzenteilen. Für die Pflanzen führt dies zu einer Einschränkung der Photosynthese und möglicherweise zum Absterben von Individuen.

Betroffen sind nur Biotope in der unmittelbaren Nähe von Bauarbeiten, da aufgrund der geringen Wasserbewegung nicht mit einer starken Verdriftung von Aufwirbelungen im Baustellenbereich zu rechnen ist (vgl. Kapitel 6.8 'Oberflächengewässer'). Hochwertige aquatische Biotoptypen sind dabei nicht betroffen. Auch im Hinblick auf den verhältnismäßig kurzen Zeitraum möglicher Beeinträchtigungen sind somit nur unerheblich nachteilige Auswirkungen zu erwarten.

Fazit

Alle nur bauseitig beanspruchten Offenland- und Siedlungsbiotope werden spätestens nach Beendigung der Baumaßnahmen rekultiviert und entsprechend ihrem Ist-Zustand hergerichtet.

Umfangreiche Immissionsbelastungen von Biotopstandorten und Pflanzen sind nicht zu erwarten, zumal ein großer Teil der Arbeiten bzw. Transporte über den Wasserweg abgewickelt wird. Auch eine Überlagerung von Biotopen und Pflanzenvorkommen in zu erhaltenen Abschnitten mit Sedimenten aus Anpassungsbereichen ist nicht zu erwarten.

Die baubedingten Wirkungen führen damit höchstens zu unerheblich nachteiligen Veränderungen des Schutzgutes Pflanzen und Biologische Vielfalt. Langfristige oder andauernde Beeinträchtigungen von Biotopen und Pflanzenstandorten (Gehölzverluste) im Bereich der nur bauseitig genutzten Flächen werden im Zusammenhang mit den anlagebedingten Wirkungen beschrieben.

6.5.2 Anlagebedingte Wirkungen

Verlust oder Beeinträchtigung von Biotopen und Standorten gefährdeter bzw. geschützter Pflanzen im Landbereich

Der Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg führt zu Flächeninanspruchnahmen für ertüchtigte Uferabschlüsse sowie erforderliche Zuwegungen. Insgesamt verringern sich die Wasserflächen um etwa 0,13 ha zugunsten rein terrestrischer Bereiche (keine Uferflächen). Die Auswirkungen bleiben auf den unmittelbaren Eingriffsbereich einschließlich der Baufelder beschränkt (kleinräumig). Für kurz- bis mittelfristig nicht wiederherstellbare Biotope (z.B. Gehölze) entstehen langfristige oder andauernde Auswirkungen.

Auf den erneuerten Uferböschungen können Biotoptypen des Offenlandes wiederhergestellt werden. Insgesamt nehmen gering- und sehr geringwertige Biotoptypen zu, während sich mittlere und hohe Wertigkeiten verringern. Die Wertigkeit des Prognose-Zustandes liegt daher in der Regel unter dem Ist-Zustand. Im Prognose-Zustand ergeben sich Wertstufen von 1 (sehr gering) für Wege, Bauten und Spundwände sowie 2 (gering) für die Böschungen aus Deckwerk. Höhere Werte sind nur unter Berücksichtigung entsprechender Entwicklungsmaßnahmen möglich. Der Veränderungsgrad ist daraus für hochwertige Biotoptypen (z.B. Sandtrockenrasen, Röhrichte, Tausendblatt-Teichrosengesellschaft) als mäßig bis stark negativ und für mittelwertige Biotoptypen als gering bis mäßig negativ abzuleiten.

Die Beeinträchtigungen von Biotopen durch den Ausbau der Vorhäfen beschränken sich auf den Baubereich einschließlich der Baufelder. Sowohl bau- als auch anlagebedingt kommt es auch zum langfristigen bis andauernden Verlust von Biotoptypen mit längeren Entwicklungszeiträumen. So gehen ca. 0,14 ha Gehölzflächen überwiegend mittlerer Wertigkeit verloren, die sich jedoch aus randlichen Beeinträchtigungen überwiegend größerer Gehölzbestände zusammensetzen und vor allem die Südmole im UVH betreffen. Ältere Bäume bleiben im Baubereich weitgehend erhalten. Daneben werden auf ca. 0,14 ha Geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG zerstört, wobei ca. 0,13 ha Sandtrockenrasen im Rahmen der Uferrückverlegung im OVH betroffen sind. Östlich des OVH wird die Havel als Geschützter Biotop eingestuft (ca. 1,00 ha) und durch Ausbaumaßnahmen beeinträchtigt (siehe Tabelle 90).

Die restlichen anlagebedingt betroffenen Offenlandbiotope setzen sich aus meist mittelwertigen Rasenflächen, Stauden- und Ruderalfluren mit ca. 0,79 ha zusammen. Davon sind lediglich ca. 0,06 ha Frischwiesen von hohem Wert. Hinzu kommen ca. 0,06 ha Steinschüttungen der Ufer und <0,01 ha Gärten und Grünflächen. Die anlagebedingt betroffenen Siedlungsbiotope erreichen nur geringe oder sehr geringe Wertigkeiten (siehe Tabelle 89).

Tabelle 89 Biotoptypen im Baubereich

Fläche fett - erheblich nachteilige Auswirkungen

§ - Geschützter Biotop nach § 30 BNatSchG, LRT – FFH-Lebensraumtyp

() - zu erhaltende Gehölzbiotoptypen (Biotoptypenkategorien 07 und 08 im Baufeld sowie auf der Grünfläche am UVH)

Summenangaben inkl. aller Biotoptypen im Baubereich

Wertstufe		Fläche	Wertstufe		Fläche
5	sehr hoch	0,13 ha	2	gering	15,49 ha
4	hoch	1,29 ha	1	sehr gering	0,76 ha
3	mittel	0,99 ha	Summe		18,66 ha

Code	Biotoptyp	RL BB	RL D	Wert	Baufeld	Anlage
01121	Flüsse und Ströme, naturnah, flachuferrig mit Ufervegetation - §, LRT 3260	2	2	4	0,01	0,99
01123	Flüsse und Ströme, vollständig begradigt oder kanalisiert			2	0,23	14,75
01141	Kanäle, unbeschattete Flächen			2	<0,01	0
01143	Kanäle, stärkere Beschattung			3	0,03	0,02
01201	Tausendblatt-Teichrosengesellschaft - §			4	0,01	0,01
012111	11161 Schilfröhricht - §	V	3	4	0	<0,01
021032	Polytrophe Flusseen			3	0	0,05
03249	Sonstige ruderale Staudenfluren			3	0,05	0,21
051121	Frischwiesen, artenreiche Ausprägung	2	2	4	0	0,06
051132	Ruderale Wiesen, verarmte Ausprägung			3	0,02	0,03
05113	Ruderale Wiesen			3	<0,01	0,07
05121	Sandtrockenrasen - §	3	2	5	<0,01	0,10
05121	051121 Sandtrockenrasen - §; Frischwiesen	3	2	5	0	0,03
051411	11161 Gewässerbegleitende Hochstaudenfluren; Uferschüttung			3	<0,01	0,24

Code		Biotoptyp	RL BB	RL D	Wert	Baufeld	Anlage
05142	12651	Staudenfluren frischer, nährstoffreicher Standorte; Uferschüttung; Unbefestigter Weg			3	<0,01	0
05142	12680	Staudenfluren frischer, nährstoffreicher Standorte; Schleusenanlagen			3	<0,01	<0,01
05161		Artenreicher Zier-/Parkrasen			2	0,14	0,14
051612		Artenreicher Zier-/Parkrasen mit locker stehenden Bäumen			3	0,11	0
05162		Artenarmer Zier-/Parkrasen			2	<0,01	0
05170		Trittrasen			2	0	0,03
071013		Weidengebüsche gestörter anthropogener Standorte			3	<0,01	0
071311		Hecken und Windschutzstreifen ohne Überschirmung, geschlossen, überwiegend heimische Gebüsche	3	3	3	<0,01	0
071313		Hecken und Windschutzstreifen ohne Überschirmung, geschlossen, überwiegend nicht heimische Gebüsche			3	0,02	0,02
071321		Hecken und Windschutzstreifen von Bäumen überschirmt, geschlossen, überwiegend heimische Gebüsche	3	3	3	<0,01	<0,01
		Erhalt (anlagebedingt)				0	0,05
071321	051411	Hecken und Windschutzstreifen von Bäumen überschirmt, geschlossen, überwiegend heimische Gebüsche; Gewässerbegleitende Hochstaudenfluren	3	3	3	<0,01	0
071323		Hecken und Windschutzstreifen von Bäumen überschirmt, geschlossen, überwiegend nicht heimische Gebüsche			3	<0,01	0
071422		Baumreihen, lückig oder hoher Anteil an geschädigten Bäumen, überwiegend heimische Baumarten		3	4	<0,01	<0,01
071422	05161	Baumreihen, lückig oder hoher Anteil an geschädigten Bäumen, überwiegend heimische Baumarten; Artenreicher Zier-/Parkrasen		3	4	<0,01	<0,01
0714222	03249	Baumreihen, lückig oder hoher Anteil an geschädigten Bäumen, überwiegend heimische Baumarten, überwiegend mittleres Alter		3	3	<0,01	0
071532		Einschichtige oder kleine Baumgruppen, nicht heimische Baumarten			3	0	<0,01
08350		Pappelforst			3	<0,01	0,02
08380		Laubholzforst sonstiger Laubholzarten mit dominanter Art			4	<0,01	0,03
		Erhalt (anlagebedingt)				0	0,15
10111		Gärten			2	<0,01	<0,01
10273		Hecke (Formschnitt)			1	<0,01	<0,01

Code		Biotoptyp	RL BB	RL D	Wert	Baufeld	Anlage
11161		Steinhaufen und -wälle, unbeschattet, hier Uferschüttung			2	0	<0,01
11161	051411	Uferschüttung; Gewässerbegleitende Hochstaudenfluren			2	0	0,06
12310		Industrie-, Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsflächen (in Betrieb)			1	<0,01	0
12612		Straßen mit Asphalt und Betondecken			1	<0,01	0
12641		Parkplätze nicht versiegelt			2	<0,01	<0,01
12643		Parkplätze versiegelt			1	0,06	0
12651		Unbefestigter Weg		3	2	<0,01	<0,01
12651	05161	Unbefestigter Weg, Artenreicher Zier-/Parkrasen		3	2	0,02	0
12652		Weg mit wasserdurchlässiger Befestigung			1	0,02	0,19
12653		Teilversiegelter Weg (inkl. Pflaster)			1	<0,01	0,05
12654		Versiegelter Weg			1	0,20	0,09
12680		Hafen- und Schleusenanlagen, Anlege- stege (inkl. Sportbootanlagen)			1	0,02	0,10
12680	03249	Hafen- und Schleusenanlagen, Anlege- stege (inkl. Sportbootanlagen); Sonstige ruderales Staudenfluren			2	0,02	<0,01
12740		Lagerflächen			1, 2	0,07	0
12740	03249	Lagerflächen; Sonstige ruderales Stauden- fluren			2	<0,01	<0,01
		Summe				0,32	0,01

Beeinträchtigungen im FFH-Gebiet

Die Baumaßnahmen am Ufer des oberen Vorhafens finden nahezu vollständig außerhalb des Schutzgebietes aber in unmittelbarer Nachbarschaft zur FFH-Gebietsgrenze statt. Lediglich ein Teil der Anpassung der Uferböschung liegt im FFH-Gebiet (siehe Kapitel 3.1, Abbildung 3). In dem etwa 0,03 ha großen Überschneidungsbereich an Land befinden sich keine FFH-Lebensraumtypen. Der erneuerte Deckwerksaufbau wird übererdet und die Flächen werden entsprechend ihres Ist-Zustandes wieder hergestellt. Im Bereich der Fahrrinne ragt die Grenze für den Baubereich zur Sohlpassung der Havel etwa 120 m in das FFH-Gebiet hinein.

Die Havel ist im FFH-Gebiet zwar als FFH-LRT 3260 eingestuft, der Flussschlauch selbst enthält in diesem Bereich allerdings kaum wertgebende Strukturen oder charakteristische Gefäßpflanzen und unterliegt der Unterhaltung als Bundeswasserstraße. Wertgebende Elemente des FFH-LRT sind in dem von der Fahrrinnenvertiefung betroffenen Bereich nicht vorhanden. Eine Wiederbesiedlung der Fahrrinne sowie der Steinschüttungen der Ufer durch die bislang vorhandenen Tier- und Pflanzenarten des FFH-LRT 3260 wird kurzfristig nach Ende der Bauarbeiten erfolgen, so dass die Lebensräume dieser Arten lediglich temporär beansprucht werden.

Beeinträchtigungen Geschützter Biotope nach § 30 BNatSchG

Dem gesetzlichen Schutz nach § 30 BNatSchG unterliegen im Baubereich vor allem Sandtrockenrasen mit ca. 0,13 ha. Davon befinden sich etwa 0,10 ha im Bereich der Uferrückverlegung im OVH und knapp 0,03 ha am linken Ufer im UVH. Daneben sind kleinflächig Schilfröhricht am Ende der Mole im OVH mit unter 0,01 ha sowie eine Tausendblatt-Teichrosengesellschaft mit etwa 0,01 ha im Bereich der Ufersicherung an der Krakauer Havel betroffen. Die weiteren Bestände dieses Biotoptyps bleiben erhalten.

Als naturnahe, flachuferige Flüsse mit Ufervegetation wird die Havel östlich des OVH ebenfalls als Geschützter Biotop nach § 30 BNatSchG eingestuft. Dieser Bereich ist von den geringfügigen Sohlanpassungen im OVH betroffen.

Tabelle 90 Beeinträchtigte Geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG

() = Erhalt im Baufeld

Code	Biotoptyp	RL BB	RL D	Schutz	FFH- LRT	Baufeld [ha]	Anlage [ha]
01121	Flüsse und Ströme, naturnah, flachuferig mit Ufervegetation	2	2	§	3260		1,00
01201	Tausendblatt-Teichrosengesellschaft	-	-	§		(0,01)	<0,01
012111/11161	Schilfröhricht, Uferschüttung	V	3	§			<0,01
05121	Sandtrockenrasen	3	2	§		<0,01	0,10
05121/051121	Sandtrockenrasen, Frischwiesen	3	2	§			0,03
Summe						0,01	0,13

Beeinträchtigungen geschützter und gefährdeter Pflanzenarten

Durch den Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg gehen Standorte von 4 gefährdeten Arten der Roten Listen sowie 7 Arten der Vorwarnlisten entlang der Ufer verloren (siehe Tabelle 91). Die Vorkommen dieser Pflanzenarten sind über die Wertstufe der entsprechenden Biotoptypen berücksichtigt.

Als besonders geschützte Pflanze nach Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) ist nur die Wasserschwertlinie (*Iris pseudacorus*) mit 14 Wuchsorten betroffen. Sie ist nicht gefährdet.

Tabelle 91 **Beeinträchtigte gefährdete Pflanzenarten**

RL BB - Rote Liste Brandenburg (RISTOW 2006)

RL D - Rote Liste Deutschland (METZING 2018)

Gefährdungskategorien:

3 - gefährdet, G – Gefährdung anzunehmen, V – zurückgehend, Art der Vorwarnstufe

* - eventuell auch aus dem Formenschwarm von *Ulmus x hollandica*

Code	Name		RL BB	RL D	Wuchsorte
Ac	Feld-Ahorn	<i>Acer campestre</i>	G	-	4
Bu	Schwanenblume	<i>Butomus umbellatus</i>	V	-	5
Ha	Sand-Strohblume	<i>Helichrysum arenarium</i>	-	3	5
Pr	Aufrechtes Fingerkraut	<i>Potentilla recta</i>	V	-	2
Rs	Großer Klappertopf	<i>Rhinanthus serotinus</i>	3	3	3
Ss	Pfeilkraut	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	V	-	1
Sa	Silber-Weide	<i>Salix alba</i>	V	-	1
Sg	Knöllchen-Steinbrech	<i>Saxifraga granulata</i>	V	V	2
Tp	Sumpffarn	<i>Thelypteris palustris</i>	-	V	1
Ug	Berg-Ulme	<i>Ulmus glabra</i> *	3	-	6
Vm	Langblättriger Blauweiderich	<i>Veronica maritima</i>	3	V	1
Summe					31

Verlust oder Beeinträchtigung von Biotoptypen und Pflanzenvorkommen des aquatischen Bereichs

Die vorhandene Gewässersohle und die Unterwasserböschungen werden auf einer Fläche von ca. 15,82 ha vertieft, angepasst oder in Land umgewandelt (Erhalt bestehender Wasserflächen im Baubereich: 0,29 ha). Im Bereich der Sohlanpassungen im östlichen OVH erfolgen dabei auf etwa 4,73 ha deutlich geringere Beeinträchtigungen der Biotope. Es handelt sich überwiegend um geringwertige Biotoptypen. Lediglich der betroffene Übergangsbereich zur Flusshavel östlich des OVH (LRT 3260) wird als hochwertig eingestuft (1,00 ha).

Im Bereich der Sohle der Start- und Warteplätze ist eine Sohlsicherung (Wasserbausteine, teilvergossen) vorgesehen. Zudem ist in Teilbereichen der zu erhaltenden Spundwände ein Kolkchutz (Wasserbausteine, vollvergossen) erforderlich. Die Böschungen werden etwas steiler hergestellt (1 : 2,5 anstelle 1 : 3 im Bestand) und mit teilvergossenem Schüttsteindeckwerk befestigt. Insgesamt kommt es dadurch auf knapp 3,9 ha zu einer Verklammerung bzw. zum Teilverguss des Substrates. Dabei ist zu beachten, dass der Umfang entsprechender Verklammerungen im Ist-Zustand nicht bekannt ist. Mindestens im Einfahrtsbereich zu der Schleuse sind jedoch entsprechende Sicherungen bereits heute zu erwarten (ca. 0,5 ha).

Die entstehende Gewässersohle und die Unterwasserböschungen entsprechen unter Berücksichtigung einer mittelfristigen Regenerationszeit weitgehend dem Ist-Zustand und erreichen trotz der abschnittweisen Verklammerung ebenfalls noch eine geringe Wertigkeit. Im betroffenen Übergangsbereich zur Flusshavel erfolgten nur geringfügige Anpassungen der Sohle (Fahrrinne) und der Unterwasserböschungen, die sich entsprechend auch im anschließenden Abschnitt des Flusshavelausbaus fortsetzen werden. Diese Anpassungen führen nicht zu erheblich nachteiligen Veränderungen dieses Biotoptyps.

Im Rahmen des Ausbaus kommt es auf einer Fläche von 0,20 ha zur Umwandlung geringwertiger Wasser- in Landfläche im UVH. Daneben ergibt sich auch ein Gewinn von 0,07 ha Wasserfläche, durch die Umwandlung von Uferbereichen im OVH. Aus dem kleinflächigen Verlust geringwertiger Wasserflächen von 0,13 ha resultieren keine erheblich nachteiligen Veränderungen.

Im aquatischen Bereich sind keine gefährdeten Pflanzenarten betroffen.

Verlust profilierter Uferbereiche durch Spundungen

Im Rahmen des Ausbaus der Vorhäfen werden verschiedene Uferböschungen und Spundwände nahe der Schleuse ertüchtigt, wobei auf ca. 100 m eine Umwandlung bislang durch Deckwerk gesicherter Ufer in Spundwände erfolgt. Die bisher mit Schüttsteinen befestigten Ufer weisen im aquatischen Bereich nur eine geringe Wertigkeit auf, so dass sich bei einem sehr geringen Prognose-Zustand im Bereich neuer Spundwände ein gering negativer Veränderungsgrad ergibt. Die von der Anpassung der Ufer betroffenen Flächen sind bereits in den Flächenansätzen in Tabelle 89 enthalten.

Fazit

Die anlagebedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen und Biologische Vielfalt sind für betroffene hoch- und mittelwertige Biotoptypen erheblich nachteilig. Es handelt sich um knapp **0,14 ha** geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG (u.a. 0,13 ha Sandtrockenrasen). Östlich des OVH wird die Havel als Geschützter Biotop eingestuft (1,00 ha) und kleinflächige durch Sohlanspassungen und die Erneuerung der Uferböschung beeinträchtigt. Die Anpassungen der Sohle (Fahrrinne) und der Unterwasserböschungen verändern den Biotyp nur geringfügig bzw. unerheblich nachteilig.

Es gehen zudem etwa **0,14 ha** Gehölzflächen überwiegend mittlerer Wertigkeit verloren. Ältere Bäume bleiben im Baubereich aber weitgehend erhalten. Es werden 4 Bäume gefällt. Die restlichen betroffenen hoch- und mittelwertigen Offenlandbiotope (u.a. Rasenflächen, Stauden- und Ruderalfluren) erreichen eine Fläche von ca. **0,62 ha**. Davon sind lediglich 0,06 ha Frischwiesen von hohem Wert.

Alle weiteren Auswirkungen auf Biotoptypen sind nur unerheblich nachteilig, zumal auf den neuen Uferböschung Biotoptypen vergleichbarer Wertigkeit erneut entstehen. Auch die Wiederansiedlung der vereinzelt vorhandenen geschützten und gefährdeten Pflanzenarten ist kurz- bis langfristig möglich.

6.5.3 Betriebsbedingte Wirkungen

Stärkere Beeinträchtigungen der Wasser- und Ufervegetation durch Wellenschlag sowie der Wasserpflanzen durch erhöhte Wassertrübung

Zukünftiger Schiffsverkehr mit größeren Schiffseinheiten oder durch veränderte Fahrpositionen der Schiffe innerhalb der Fahrrinne könnte zu stärkeren Beeinträchtigungen der Ufervegetation durch Wellenschlag führen. Es wären sowohl direkte Beeinträchtigungen der Ufervegetation (u.a. Röhrliche) und ggf. vorhandener Schwimmblatt- und Unterwasserpflanzen, als indirekte Beeinträchtigungen in Folge erhöhter Wassertrübung durch Verwirbelungen möglich.

Da sich aufgrund der Vertiefung die Abstände zwischen Schiffsschraube und Gewässer-sole auch bei größeren Schiffen kaum ändern und die Fahrgeschwindigkeiten nahe der Schleuse nicht zunehmen, ergeben sich keine wesentlichen Veränderungen zu den Belastungen im Ist-Zustand. Dies gilt sowohl hinsichtlich einer möglichen Verstärkung des Wellenschlags als auch hinsichtlich einer erhöhten Wassertrübung. Zudem ist keine wesentliche Verlagerung der Fahrrinne vorgesehen und es besteht bereits im Ist-Zustand ein hoher Ausbaugrad der Ufer.

Die betriebsbedingten Beeinträchtigungen wirken sich somit nicht negativ auf das Schutzgut Pflanzen aus.

6.5.4 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen

Der geplante Ausbau der Vorhäfen schließt an den Ausbau der Flusshavel östlich des oberen Vorhafens an. Eine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen auf das Schutzgut ist nicht zu erkennen, zumal die Baumaßnahmen aufeinander abgestimmt werden.

6.5.5 Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Das Schutzgut Pflanzen und Biologische Vielfalt wird durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen belastet. Vor allem die bau- und anlagebedingte Beseitigung mittel- bis hochwertiger Vegetationsbestände führt dabei zu erheblich nachteiligen Auswirkungen (siehe Tabelle 92).

Der Baubereich tangiert folgende flächengleiche Schutzgebiete nach Naturschutzrecht:

- Fauna-Flora-Habitat-(FFH-)Gebiet Nr. 195 „Mittlere Havel“ (DE 3541-301), OVH,
- Europäisches Vogelschutzgebiet (Special Protection Area - SPA) Nr. 7021 „Mittlere Havelniederung“ (DE 3542-421), OVH,
- Naturschutzgebiet (NSG) „Mittlere Havel“ (3541-502), OVH.

Es kommt es zu einer minimalen Überschneidung der Gebietsgrenzen im Bereich des Flurstücks 10 am Abzweig des Brandenburger Stadtkanals von der Havel. Hier sind Baumaßnahmen im Bereich der deckwerkgesicherten Uferböschung sowie im Bereich der Sohle geplant. Es ergeben sich keine Beeinträchtigungen der Schutzzwecke der Schutzgebiete.

Weiterhin überschneidet sich der Baubereich im UVH (Nordmole) kleinflächig mit dem Landschaftsschutzgebiet „Westhavelland“ (3340-602). Der OVH liegt dagegen überwiegend innerhalb des Landschaftsschutzgebietes „Brandenburger Osthavelniederung“ (3542-603). Durch den Ausbau der Vorhäfen ergeben sich keine Beeinträchtigungen der Schutzzwecke der Landschaftsschutzgebiete.

Tabelle 92 Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen für das Schutzgut Pflanzen und Biologische Vielfalt

Grad der Veränderung = Differenz zwischen Ist-Zustand und Prognose-Zustand

Ist-Zustand = Zustand der voraussichtlich unmittelbar vor Beginn der Maßnahme vorliegt

Prognose-Zustand = Zustand mit der größten vorhabensbedingten Wertigkeitsänderung

Dauer der Auswirkung = temporär (wenige Wochen) bis andauernd (nicht absehbarer Zeitraum)

räumliche Ausdehnung = kleinräumig (Baubereich) bis großräumig (große Flussabschnitte)

Grad der Erheblichkeit = Bewertung der Auswirkungen, Identifizierung erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen

(VeVe) = unerheblich nachteilig nach Durchführung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen

Wirkungszusammenhang		Auswirkungen			Bewertung
Wirkfaktor	Auswirkung	Grad der Veränderung	Dauer	räumliche Ausdehnung	Grad der Erheblichkeit
baubedingte Wirkungen					
Baustelleneinrichtung und Baubetrieb Materialtransport	Beeinträchtigung von Biotoptypen und Pflanzenvorkommen (Offenland- und Siedlungsbiotope)	ohne bis gering negativ	temporär bis kurzfristig	kleinräumig	unerheblich nachteilig
	Verlust von Gehölzbeständen (siehe anlagebedingte Wirkungen)	mäßig bis stark negativ	langfristig bis andauernd	kleinräumig	erheblich nachteilig
	Beeinträchtigung aquatischer Biotope durch Überlagerung mit Sedimenten	ohne	temporär	lokal	nicht nachteilig
	Immissionsbelastungen von Biotopstandorten und Pflanzen	ohne	kurz- bis mittelfristig	lokal	unerheblich nachteilig (VeVe)
	Belastung durch Bodenverdichtung, Staunässe und Immissionen	ohne	kurz- bis mittelfristig	lokal	unerheblich nachteilig (VeVe)

Wirkungszusammenhang		Auswirkungen			Bewertung
Wirkfaktor	Auswirkung	Grad der Veränderung	Dauer	räumliche Ausdehnung	Grad der Erheblichkeit
anlagebedingte Wirkungen					
Ausbau der Vorhäfen (Bauflächen und Baufelder)	Verlust sehr hochwertiger Sandtrockenrasen (Geschützter Biotop), 0,13 ha (bau- und anlagebedingt)	extrem negativ	andauernd	kleinräumig	erheblich nachteilig
	Verlust hochwertiger Geschützter Biotope (Röhricht, Teichrosenges.), 0,01 ha	stark negativ	mittelfristig bis andauernd	kleinräumig	erheblich nachteilig
	bau- und anlagebedingter Verlust von Gehölzbiototypen hoher bis mittlerer Wertigkeit, 0,14 ha	mäßig bis stark negativ	langfristig bis andauernd	kleinräumig	erheblich nachteilig
	Beeinträchtigungen von hochwertigen Biototypen (LRT 3260) im Bereich der Sohle, 1,00 ha	gering negativ	mittelfristig	kleinräumig	unerheblich nachteilig
	anlagebedingter Verlust von sonstigen Biototypen und Pflanzenvorkommen mit hoher bis mittlerer Wertigkeit im Landbereich, 0,62 ha	gering bis mäßig negativ	mittelfristig bis andauernd	kleinräumig	erheblich nachteilig
	Verlust von Biototypen mit geringer bis sehr geringer Wertigkeit	ohne bis gering negativ	kurzfristig bis andauernd	kleinräumig	unerheblich nachteilig
	Beeinträchtigungen und Verluste von geringwertigen Biototypen des aquatischen Bereichs	ohne bis gering negativ	mittelfristig	kleinräumig	unerheblich nachteilig
betriebsbedingte Wirkungen					
-					
Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen					
Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße	vergleichbar dem Ausbau der Vorhäfen	keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen			nicht nachteilig

6.6 Wirkungen auf das Schutzgut Fläche

Das Schutzgut Fläche wird vor allem durch anlagebedingte Wirkungen beeinträchtigt. In der nachfolgenden Tabelle werden die Wirkungen und die jeweiligen Größenordnungen dargestellt.

Tabelle 93 Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Fläche		
Baumaßnahme	Wirkungen auf das Schutzgut	Größenordnung
Baubedingte Wirkungen		
Herrichtung von Bauflächen, Baufeldern, Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten Baustellenbetrieb Transporte	<ul style="list-style-type: none"> keine nachteiligen Auswirkungen (Wiederherstellung) bzw. über die anlagebedingten Wirkungen erfasst 	/
Anlagebedingte Wirkungen		
Ausbau der Vorhäfen Erneuerung der Uferabschlüsse (u.a. Vorspundungen, Deckwerkerneuerung) Sohlvertiefung bzw. -anpassung Teil- und Vollversiegelung von Sohl- und Böschungsbereichen	<ul style="list-style-type: none"> Verlust offener, vegetationsbestandener Flächen durch zusätzliche vollständige Versiegelungen (unter Berücksichtigung von Entsiegelungen im Bereich der Grünfläche am UVH) Verlust offener, vegetationsbestandener Flächen durch Ertüchtigung von Betriebswegen mit Bankett (Teilversiegelung) im UVH und OVH Umwandlung von Wasser- in Landfläche 	<ul style="list-style-type: none"> vollständige Versiegelungen (Asphaltdecke) vor allem im Bereich von Zufahrten und der Uferplanie der Gefahrgutliegestelle: ca. 0,20 ha (zusätzlich) Teilversiegelung durch Betriebswege mit Bankett: ca. 0,55 ha, davon bereits 0,17 ha befestigt und 0,05 ha im Bereich von Gewässerverfüllungen, Differenz: 0,33 ha Verringerung der schleuennahen Wasserflächen im UVH um 0,20 ha und Vergrößerung der schleuennahen Wasserfläche im OVH um 0,07 ha, Differenz: 0,13 ha
Betriebsbedingte Wirkungen		
-	<ul style="list-style-type: none"> keine nachteiligen Auswirkungen 	/

6.6.1 Anlagebedingte Wirkungen

Durch den Ausbau der Vorhäfen werden zusätzlich 0,20 ha vollständig und 0,33 ha teilweise versiegelt. Weitere 0,05 ha Versiegelungen liegen im Bereich von Gewässerverfüllungen. Die Umwandlung von 0,13 ha Wasser- in Landfläche im deutlich anthropogen geprägten Umfeld der Schleuse ist dabei als Verlust offener bzw. vegetationsbestandener Flächen durch zusätzliche Versiegelungen berücksichtigt.

Neuinanspruchnahme von Flächen

Ob die Neuinanspruchnahme von Flächen eine erhebliche Umweltauswirkung darstellen kann, wird in einem zweistufigen Vorgehen geprüft:

- Umfang der Neuinanspruchnahme von Flächen durch das Vorhaben (siehe Tabelle 94)
- Ermittlung des Veränderungsgrades zwischen Ist- und Prognosezustand durch die Flächenüberformung (Veränderung des Freiflächencharakters) einschließlich Einschätzung damit verbundenen Umweltauswirkungen.

Insgesamt werden 17,33 ha durch das Vorhaben anlagebedingt überformt (Baubereich, Erhalt: 0,2 ha), weitere 1,12 ha werden nur baubedingt beansprucht und entsprechen nach Fertigstellung des Vorhabens dem Ist-Zustand. Die wesentlichsten Veränderungen ergeben sich aus der Zunahme von Teil- und Vollverguss im Bereich der Sohl- und Uferbefestigungen. Insgesamt kommt es auf knapp 3,9 ha zu einer Verklammerung bzw. zum Teilverguss des Substrates. Dabei ist zu beachten, dass der Umfang entsprechender Verklammerungen im Ist-Zustand nicht bekannt ist. Mindestens im Einfahrtsbereich zur Schleuse sind entsprechende Sicherungen bereits heute zu erwarten (ca. 0,5 ha). Ohne diese Veränderungen der Sohl- und Uferbefestigungen würden sich durch den Ausbau der Vorhäfen nur geringfügige Neuinanspruchnahmen von Flächen ergeben.

Tabelle 94 Neuinanspruchnahme von Flächen

einschließlich Veränderungen der Sohl- und Uferbefestigungen (Teil- und Vollverguss)

Art der Fläche	Wertstufe	wesentliche Biotoptypen	Fläche [ha]
Ist-Zustand			
Nicht bebaute bzw. überformte Flächen	5 - sehr hoch	Gehölze, Offenlandvegetation	1,59
nicht überformte Flächen bis hoher Überformungs- und Versiegelungsgrad	4 – hoch bis 2 - gering	Wasserflächen (unterschiedliche Befestigungen im Gewässer)	16,11
Teilbebaute, teilversiegelte Flächen	3 - mittel	Gärten, Ziergrün	0,02
Bebaute Flächen mit hohem Überformungs- und Versiegelungsgrad	2 - gering	Steinschüttungen	0,06
Stark bebaute, vollversiegelte Flächen	1 - sehr gering	Verkehrs- und Siedlungsflächen	0,88
		Summe	18,66
Prognose-Zustand			
Nicht bebaute bzw. überformte Flächen	5 - sehr hoch	Gehölze, Grünflächen	0,85
Überwiegend nicht überformte Flächen	4 - hoch	Wasserflächen	11,92
Teilbebaute, teilversiegelte Flächen	3 - mittel	Sohl- und Uferflächen mit Teilverguss , Gärten, Ziergrün	4,40
Bebaute Flächen mit hohem Überformungs- und Versiegelungsgrad	2 - gering	Sohl- und Uferflächen mit Vollverguss , Steinschüttungen	0,17
Stark bebaute, vollversiegelte Flächen	1 - sehr gering	Verkehrs- und Siedlungsflächen	1,32
		Summe	18,66

Nur innerhalb der Wasserflächen nehmen insbesondere teilversiegelte Bereiche (Teilverguss) zu, die Ausdehnung der Wasserflächen verringert sich nur minimal (0,13 ha). Ansonsten kommt es nur zu einer begrenzten Neuinanspruchnahme von Flächen und deren zusätzlicher Versiegelung auf etwa 0,5 ha. Der bereits deutlich eingeschränkte Freiflächencharakter im unmittelbaren Umfeld der Schleuse wird insgesamt nur unwesentlich verändert. Es ergeben sich daher keine erheblich nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche.

6.6.2 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen

Der geplante Ausbau der Vorhäfen schließt an den Ausbau der Flusshavel östlich des oberen Vorhafens an. Eine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche ist nicht zu erkennen.

6.6.3 Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Tabelle 95 Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Fläche

Grad der Veränderung = Differenz zwischen Ist-Zustand und Prognose-Zustand

Ist-Zustand = Zustand der voraussichtlich unmittelbar vor Beginn der Maßnahme vorliegt

Prognose-Zustand = Zustand mit der größten vorhabensbedingten Wertigkeitsänderung

Dauer der Auswirkung = temporär (wenige Wochen) bis andauernd (nicht absehbarer Zeitraum)

räumliche Ausdehnung = kleinräumig (Baubereich) bis großräumig (große Flussabschnitte)

Grad der Erheblichkeit = Bewertung der Auswirkungen, Identifizierung erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen

(VeVe) = unerheblich nachteilig nach Durchführung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen

Wirkungszusammenhang		Auswirkungen			Bewertung
Wirkfaktor	Auswirkung	Grad der Veränderung	Dauer	räumliche Ausdehnung	Grad der Erheblichkeit
baubedingte Wirkungen					
-					
anlagebedingte Wirkungen					
Inanspruchnahme offener, vegetationsbestandener Flächen	teilweise oder vollständige Versiegelung	mäßig bis stark negativ	andauernd	kleinräumig	unerheblich nachteilig
	Umwandlung von Wasser- in Landfläche	im Rahmen der Versiegelung berücksichtigt (siehe vor)			
betriebsbedingte Wirkungen					
-					
Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen					
Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße	vergleichbar dem Ausbau der Vorhäfen	keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen			nicht nachteilig

6.7 Wirkungen auf das Schutzgut Boden

Das Schutzgut Boden wird vor allem durch bau- und anlagebedingte Wirkungen des Ausbaus der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg belastet. In der nachfolgenden Tabelle werden die Wirkungen und die jeweiligen Größenordnungen den zu erwartenden Auswirkungen gegenübergestellt. Offensichtlich unbedeutende Wirkungen des Vorhabens bleiben dabei unberücksichtigt.

Die hochwertigen Niedermoorböden beiderseits des oberen Vorhafens sind selbst im Bau- und Feld durch Baumaßnahmen nicht betroffen.

Tabelle 96 Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Boden

Baumaßnahme	Wirkungen auf das Schutzgut	Größenordnung
Baubedingte Wirkungen		
Herrichtung von Bauflächen, Baufeldern, Baustelleneinrichtungen und Zufahrten Baustellenbetrieb Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch Überschüttungen und Abgrabungen sowie Verdichtung Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen und des Bodenwasserhaushalts durch Verdichtung und Schadstoffeinträge (u.a. Havarien) 	<ul style="list-style-type: none"> überwiegend anthropogen veränderte Böden, randlich Erd- und Mulmniedermoore im Bereich des Baufeldes (ohne Beeinträchtigung) ca. 16,11 ha aquatische Böden, überwiegend Wasserflächen der Havel Störungen über etwa 3 Jahre (Gesamtbauzeit)
Anlagebedingte Wirkungen		
Ausbau der Vorhäfen <ul style="list-style-type: none"> Erneuerung der Uferabschlüsse (u.a. Vorspundungen, Deckwerkerneuerung) Sohlvertiefung bzw. -anpassung Teil- und Vollversiegelung von Sohl- und Böschungsbereichen 	<ul style="list-style-type: none"> vollständiger oder teilweiser Verlust (Versiegelung, Abgrabung) von anthropogen veränderten Böden geringer Wertigkeit Umwandlung von Wasser in Landfläche 	<ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme anthropogen veränderter Böden vollständige Versiegelung anthropogen veränderter Böden: ca. 0,20 ha Teilversiegelung anthropogen veränderter Böden: ca. 0,55 ha, davon bereits 0,17 ha befestigt und 0,05 ha im Bereich von Gewässerverfüllungen, Differenz: 0,33 ha Verringerung der schleusennahen Wasserflächen im UVH um 0,20 ha und Vergrößerung der schleusennahen Wasserfläche im OVH um 0,07 ha

6.7.1 Baubedingte Wirkungen

Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch Überschüttungen und Abgrabungen sowie Verdichtung

Baubedingt werden beim Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg verschiedene Flächen im Umfeld der Schleuse als Baufelder bzw. Baustelleneinrichtungsflächen genutzt. Hierfür wird die ggf. vorhandene Vegetation (krautige Pflanzen) entfernt oder temporär überbaut. Da es sich ausschließlich um Flächen im bebauten Bereich handelt und die Bereiche anschließend wieder rekultiviert werden, sind keine erheblich nachteiligen Auswirkungen auf den Boden zu erwarten. Soweit ein Abtrag von Oberboden erforderlich ist, erfolgt eine Sicherung und der Wiedereinbau des Bodens (Vermeidungsmaßnahme).

Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen und des Bodenwasserhaushalts durch Verdichtung und Schadstoffeinträge

Auf den Zufahrtswegen und im Baufeld erfolgen durch den Bauverkehr ggf. Schadstoffeinträge in angrenzende Böden. Damit verbunden ist eine Beanspruchung des Bodens hinsichtlich seiner Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften. Wirkungen sind ebenfalls auf die Bedeutung des Bodens für den Menschen sowie Pflanzen und Tiere zu erwarten. Schadstoffe können von Pflanzen und Tieren aufgenommen werden und sich in ihnen akkumulieren. Eine Belastung anderer Bodeneigenschaften ist nicht zu erwarten. Die Wirkungen sind auf die Bauzeit begrenzt und nach Beendigung der Bautätigkeit erfolgen keine weiteren Belastungen.

Schadstoffeinträge werden ggf. auch durch die Baumaschinen verursacht, die die an den Kanal angrenzenden Flächen mit Abgasimmissionen belasten. Des Weiteren besteht die potenzielle Gefahr, dass Öle oder Treibstoffe auslaufen und in den Boden eindringen können. Durch sorgsamen Umgang und Wartung der Maschinen können diese Wirkungen verhindert werden.

Der Transport von großvolumigen Baumaterialien erfolgt überwiegend über den Wasserweg. Die Anlieferung sonstiger Baustoffe wird auch über die L 91 abgewickelt. Generell lassen sich hier durch die Verwendung moderner, emissionsarmer Transportfahrzeuge Belastungen reduzieren. Es werden bestehende Wegeverbindungen genutzt, sodass nicht mit erheblich nachteiligen Auswirkungen durch zusätzliche Verdichtung (z.B. Befahren, Lagerungsflächen) zu rechnen ist. Belastungen durch Schadstoffe in Folge des zeitweise erhöhten Verkehrsaufkommens durch den Baustellenbetrieb im Baufeld beschränken sich weitestgehend auf die unmittelbar angrenzenden Bereiche bestehender Wegeverbindungen und bleiben deshalb räumlich stark begrenzt. Bei der Lagerung von Baustoffen und beim Abstellen von Fahrzeugen besteht die potenzielle Gefahr, dass bei unsachgemäßer Lagerung Schadstoffe in den Boden eindringen und zu Verunreinigungen führen können. Dadurch würden Bodeneigenschaften verändert und die Bodenfunktionen erheblich gestört. Bei Berücksichtigung technischer Normen und Anforderungen an die sorgfältige Lagerung von Baustoffen und das Abstellen von Fahrzeugen sind diese Beeinträchtigungen auszuschließen.

Aufgrund der geplanten Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen verbleibt höchstens ein geringer Umfang möglicher Belastungen durch Schadstoffeinträge. Auch eine erhöhte Gefahr von Havarien ist nicht zu erkennen.

Wegen des geringen Umfanges möglicher Belastungen durch Schadstoffeinträge und der damit zu erwartenden geringen Wirkungen auf das Schutzgut Boden wird der Veränderungsgrad betroffener Böden als höchstens gering negativ eingeschätzt. Bei Böden geringer Wertigkeit können sich vergleichbare Funktionen des Ist-Zustands nach einer Rekultivierung in der Regel kurz- bis mittelfristig wieder einstellen. Unter Berücksichtigung der kurz- bis mittelfristigen Dauer und der kleinräumigen Ausdehnung werden die Auswirkungen als unerheblich nachteilig eingestuft.

Fazit

Eine Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch Überschüttungen und Abgrabungen sowie Verdichtung ist im Baufeld bzw. auf den Baueinrichtungsflächen nicht zu erwarten, da es sich ausschließlich um anthropogene Böden und Flächen im bebauten Bereich handelt und die Bereiche anschließend wieder rekultiviert werden. Baubedingte Beeinträchtigungen außerhalb der Bauflächen und Baufelder der Vorhaben etwa durch Schadstoffeinträge oder Erosion führen unter Berücksichtigung geeigneter Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen höchstens zu unerheblich nachteiligen Auswirkungen.

6.7.2 Anlagebedingte Wirkungen

Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen durch Versiegelung, Auf- und Abtrag sowie Umwandlung von Wasser- in Landflächen

Die Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen im Rahmen des Ausbaus der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg erfolgt durch folgende Flächeninanspruchnahmen:

- Bodenverluste durch Versiegelung (Vorspundungen, Zuwegungen)
- Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch Bodenentnahmen und Auffüllungen einschließlich Entfernung der Vegetationsdecke und des Oberbodens
- Bodenverluste durch Umwandlung von Wasserfläche in terrestrische Flächen.

Die Böden im Baubereich bestehen aus anthropogen veränderten Böden geringer bis sehr geringer Wertstufe. Natürlich gewachsene Böden sind nicht betroffen. Durch die Versiegelung offener Bodenflächen ergeben sich auch bei anthropogen veränderten Böden erhebliche Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen.

Auf ca. 0,20 ha erfolgt eine vollständige Versiegelung und damit ein vollständiger Bodenverlust anthropogen veränderter Böden. Teilversiegelungen anthropogen veränderter Böden betreffen weitere 0,39 ha sowie zusätzlich 0,05 ha im Bereich von Gewässerverfüllungen.

Zur Umwandlung von Wasser in Land kommt es durch Vorspundungen und anschließende Hinterfüllungen. Es gehen 0,20 ha subhydrische Böden im UVH verloren und terrestrische Aufschüttungsböden entstehen. Uferabgrabungen gibt es im Oberhafen im Bereich des Liegeplatzes für den Eisbrecher. Durch die Abgrabungen kommt es zum Verlust von 0,07 ha anthropogen veränderter Böden. Es entstehen subhydrische Böden, die teilweise durch Sohlsicherungen (Wasserbausteine, teil- und vollvergossen) überformt werden.

Von der Sohlvertiefung bzw. -anpassung und Erneuerung der Unterwasserböschungen sind nahezu alle subhydrischen Böden im Baubereich betroffen. Zur Sicherung der Sohle und Unterwasserböschungen werden im Bereich der Spundwände, Warte- und Startplätze

abschnittsweise teil- und vollvergossene Wasserbausteine auf knapp 3,9 ha eingebracht. Das anfallende Baggergut wird in ein bereits genehmigtes Bodenlager verbracht.

Versiegelte Flächen weisen nur eine sehr geringe Wertigkeit auf. Der Veränderungsgrad erreicht damit bei den betroffenen Böden geringer Wertstufe höchstens einen gering negativen Prognose-Zustand. Bei Teilversiegelungen oder Aufschüttungen ändert sich dagegen der geringe Wert im Prognose-Zustand nicht. Die Beeinträchtigung der Böden im Baubereich ist somit insgesamt als unerheblich nachteilig zu beurteilen.

Fazit

Mit dem Ausbau der Vorhäfen ergeben sich im Hinblick auf die Inanspruchnahme anthropogen veränderter Böden geringer Wertigkeit selbst bei vollständiger Versiegelung höchstens unerheblich nachteilige Auswirkungen auf den Boden.

6.7.3 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen

Der geplante Ausbau der Vorhäfen schließt an den Ausbau der Flusshavel östlich des oberen Vorhafens an. Eine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen auf das Schutzgut Boden ist nicht zu erkennen.

6.7.4 Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Das Schutzgut Boden wird durch bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen natürlicher Bodenfunktionen sowie durch Versiegelungen nachteilig verändert.

Tabelle 97

Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Boden

Grad der Veränderung = Differenz zwischen Ist-Zustand und Prognose-Zustand

Ist-Zustand = Zustand der voraussichtlich unmittelbar vor Beginn der Maßnahme vorliegt

Prognose-Zustand = Zustand mit der größten vorhabensbedingten Wertigkeitsänderung

Dauer der Auswirkung = temporär (wenige Wochen) bis andauernd (nicht absehbarer Zeitraum)

räumliche Ausdehnung = kleinräumig (Baubereich) bis großräumig (große Flussabschnitte)

Grad der Erheblichkeit = Bewertung der Auswirkungen, Identifizierung erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen

(VeVe) = unerheblich nachteilig nach Durchführung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen

Wirkungszusammenhang		Auswirkungen			Bewertung
Wirkfaktor	Auswirkung	Grad der Veränderung	Dauer	räumliche Ausdehnung	Grad der Erheblichkeit
baubedingte Wirkungen					
Baustelleneinrichtung, Baubetrieb, Transporte	Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch Überschüttungen und Abgrabungen	ohne bis gering negativ	kurz- bis mittelfristig	kleinräumig	unerheblich nachteilig (VeVe)
	Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen und des Bodenwasserhaushalts durch Verdichtung und Schadstoffeinträge (u.a. Havarien)	ohne bis gering negativ	kurz- bis mittelfristig	kleinräumig	unerheblich nachteilig (VeVe)
anlagebedingte Wirkungen					
Ausbau der Vorhäfen (Bauflächen)	Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen von Böden geringer Wertigkeit durch Versiegelung, Auf- und Abtrag sowie Umwandlung von Wasser- in Landflächen	ohne bis gering negativ	andauernd	kleinräumig	unerheblich nachteilig
betriebsbedingte Wirkungen					
-					
Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen					
Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße	vergleichbar dem Ausbau der Vorhäfen	keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen			nicht nachteilig

6.8 Wirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser

Das Schutzgut Oberflächenwasser wird vor allem durch bau- und anlagebedingte Wirkungen des Ausbaus der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg belastet. In Tabelle 98 werden die Wirkungen und die jeweiligen Größenordnungen den zu erwartenden Auswirkungen gegenübergestellt. Offensichtlich unbedeutende Wirkungen des Vorhabens bleiben dabei unberücksichtigt.

Tabelle 98 Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Oberflächenwasser		
Baumaßnahme	Wirkungen auf das Schutzgut	Größenordnung
Baubedingte Wirkungen		
Herrichtung von Bauflächen, Baufeldern, Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten Baustellenbetrieb Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • potenzielle Schadstoff- und Materialeinträge einschließlich Havarien • Schadstofffreisetzungen, Sedimentation, Wassertrübung, erhöhte Sauerstoffzehrung sowie Beeinträchtigung der biologischen Qualitätskomponenten durch Substratentfernung bei Ausbaumaßnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Gewässerausbau von ca. 16,11 ha über etwa 3 Jahre
Anlagebedingte Wirkungen		
Ausbau der Vorhäfen Erneuerung der Uferabschlüsse (u.a. Vorspundungen, Deckwerkerneuerung) Sohlvertiefung	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung des Oberflächenabflusses durch die Zunahme von Versiegelungen • Änderung der Hydromorphologie und der biologischen Qualitätskomponenten durch Sohlvertiefungen und Ufererneuerung • Verringerung biologisch aktiver Uferflächen durch Umwandlung in vertikal gesicherte Ufer 	<ul style="list-style-type: none"> • Gewässerausbau von ca. 15,82 ha (Wasserflächen im Baubereich abzüglich 0,29 ha im Bau-feld) • vollständige Versiegelung anthropogen veränderter Böden: ca. 0,20 ha • Einbau von ca. 100 m zusätzlicher Spundwände • Umwandlung von etwa 0,13 ha Wasser- in Landfläche
Betriebsbedingte Wirkungen		
größere Schiffseinheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Beeinträchtigung der biologischen Qualitätskomponenten durch Wellenschlag und erhöhte Wassertrübung durch Verwirbelungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Zunahme von Großmotorgüterschiffen und Schubverbänden mit bis zu 2,80 m Tiefgang

Durch den Ausbau der Vorhäfen kommt es auf einer Länge von ca. 100 m im UVH zu einer Veränderung der Gewässermorphologie durch den Ersatz von Steinschüttungen durch Spundwände. Dies hat Auswirkungen auf die Besiedelbarkeit der Ufer durch Tiere und Pflanzen. Geringfügigere Auswirkungen ergeben sich infolge veränderter Spundwandhöhen (statt abgesenkter Spundwand künftig bis zur GOK) sowie aus einer neuen steileren Uferböschung (1:2,5 anstelle von 1:3).

Nachfolgend werden die verschiedenen Wirkfaktoren und Wirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser anhand der Dauer, dem Wirkungsbereich (räumliche Ausdehnung), der Intensität, dem Zustand und dem Schutzstatus des Schutzgutes sowie der Wiederherstellbarkeit bewertet. Wesentliche Aspekte der erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen sind die Veränderungen des ökologischen bzw. chemischen Zustandes, der Gewässerstruktur sowie der Nutzung der Wasserstraße.

6.8.1 Baubedingte Wirkungen

Potenzielle Schadstoff- und Materialeinträge einschließlich Havarien

Das Vorhaben wird nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik und nach den geltenden Unfallverhütungsvorschriften ausgeführt. Baubedingte stoffliche Emissionen können sich nur im Havariefall bzw. bei unsachgemäßem Umgang mit Betriebsstoffen, z.B. Treibstoff oder Schmiermitteln, ergeben. Durch entsprechende Vermeidungsmaßnahmen ist vorzusehen, dass Geräte und Techniken nach dem Stand der Technik einzusetzen sind. Ein besonderes Unfallrisiko ist beim Bau nicht zu erkennen.

Durch die Einrichtung der Baustelleneinrichtungsflächen kommt es nicht zu einer Veränderung von Gewässern. Baubedingt ist allerdings der Verkehr auf der Wasserstraße temporär erhöht (baubedingte An- und Abtransporte, Baggerarbeiten vom Wasser aus). Durch temporäre Versiegelungen (z.B. im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen) und das Entfernen von Vegetationsbeständen kann es punktuell zu einer geringfügigen Erhöhung des Oberflächenabflusses kommen. Überwiegend ist allerdings von einer Versickerung in der unmittelbaren Umgebung auszugehen.

Potenziell besteht auch die Gefahr einer Kontamination des Oberflächenwassers durch die Stoffeinträge während des Baubetriebes oder Havarien während des Transports von Aushub. Zudem können beim Bau eingesetzte Maschinen Öle und Schmierstoffe verlieren. Darüber hinaus besteht die Gefahr einer Einspülung von Bodenmaterial durch die fehlende Vegetationsschicht nach Beräumung des Baufeldes. Zur Verringerung möglicher Beeinträchtigungen werden zum Teil bestehende Zuwegungen und Lagerflächen verwendet. Unter Berücksichtigung der geltenden Richtlinien zum Gewässerschutz werden wesentliche Belastungen, die vom Baubetrieb ausgehen sowie die Transportstrecken betreffen, vermeiden.

Aufgrund des geringen Umfanges möglicher Belastungen durch Schadstoff- oder Materialeinträge bzw. im Hinblick auf die Einhaltung der geltenden Richtlinien zum Gewässerschutz wird keine Veränderung der Havel oder angrenzender Gewässer erwartet. Unter Berücksichtigung der temporären Dauer und der punktuellen Ausdehnung sind die Auswirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser nicht nachteilig.

Schadstofffreisetzungen, Sedimentation, Wassertrübung, erhöhte Sauerstoffzehrung sowie Substratentfernung bei Ausbaumaßnahmen

Schadstofffreisetzungen, Wassertrübung und erhöhte Sauerstoffzehrung

Die Baggerungen führen zu zeitlich begrenzten Belastungen durch die Aufwirbelung und Verdriftung von feinkörnigen Sedimenten. Dabei ist allerdings nur mit Trübungswolken geringen Umfangs zu rechnen. Die aufgewirbelten Schwebstoffe unterliegen unterschiedlich

schnell ablaufenden Oxidationsprozessen, die insbesondere eine Abnahme der Sauerstoffkonzentration im Gewässer bewirken. Die sauerstoffzehrende Wirkung der Sedimente der Flusshavel unterschreitet die kritische Grenze der ‚Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut aus Bundeswasserstraßen im Binnenland‘ (HABAB) grundsätzlich nicht (BfG 2002b). Obwohl die Absenkung des Sauerstoffgehaltes eher gering ausfällt, kann es bei ohnehin niedrigen Sauerstoffgehalten zu lebensfeindlichen Werten kommen. Dies ist in der Regel nur zu Zeiten starker tageszeitlicher Sauerstoffschwankungen und hoher Wassertemperaturen, d.h. zu Extrembedingungen in den Sommermonaten, möglich. Für die Havel in Brandenburg ergeben sich bis zu 30 Tage mit unter 4 mg O₂/l (BfG 2014). Zu Zeiten extremer Sauerstoffzehrung am Tage und hoher Wassertemperaturen sollte daher auf eine Baggerung verzichtet werden (Vermeidungsmaßnahme).

Die geplanten Baumaßnahmen führen zu Sedimentaufwirbelungen bei der Ausbaggerung der Sohle. Da jedoch nur Belastungen der Sedimente mit flussgebietsspezifischen Schadstoffen unterhalb der Umweltqualitätsnormen nach OGewV bestehen, ist nicht mit einer relevanten Schadstofffreisetzung durch Baggerungen zu rechnen. Hinsichtlich der erhöhten PCB-Werte im UVH sind entsprechende Vorkehrungen im Rahmen der Baggerungen zu treffen. Darüber hinaus binden sich etwa gelöste Schwermetalle an aufgewirbelten Schwebstoffen, was zu ihrer Immobilisierung führt (BfG 1985).

Die baubedingten Auswirkungen durch Schadstofffreisetzungen, Wassertrübung und erhöhte Sauerstoffzehrung sind nicht erheblich nachteilig.

Wassertrübung und Sedimentation in angrenzenden Abschnitten

Die Baggerungen zur Anpassung der Vorhäfen könnten zu Belastungen durch die Aufwirbelung und Verdriftung von feinkörnigen Sedimenten führen. Die praktisch fehlende Fließgeschwindigkeit in den Vorhäfen verringert eine Verdriftung deutlich. Es ist dabei auch zu berücksichtigen, dass während der Bauausführung weniger Schleusungen stattfinden und somit das Wasser weitgehend unbewegt in den Haltungen verbleibt. Dementsprechend kommt es auch nur zu einer geringfügigen Sedimentation in nicht unmittelbar betroffenen angrenzenden Bereichen.

Die baubedingten Auswirkungen durch Wassertrübung und Sedimentation in angrenzenden Abschnitten sind unerheblich nachteilig.

Beeinträchtigung der biologischen Qualitätskomponenten der Wasserbeschaffenheit

Durch die Anpassung der Vorhäfen werden Lebensräume der biologischen Qualitätskomponenten mit mittlerer Wertigkeit zunächst entfernt und vergleichbare (Sohle) bis leicht veränderte Strukturen (Teilverguss im Bereich der Liegestellen) geschaffen. Besiedelbare Lebensräume für das Makrozoobenthos bleiben nahezu im gesamten Unterwasserbereich erhalten, der geringfügige Verlust von 0,13 ha Wasserfläche wirkt sich nicht erheblich nachteilig aus (<1% der Gewässerfläche von ca. 15,82 ha im Baubereich). Der Prognose-Zustand ist zunächst in Folge der Vereinheitlichung und Verringerung vorhandener Strukturen als gering einzuschätzen. Der Veränderungsgrad wird damit als gering negativ eingestuft. Die räumliche Auswirkung betrifft im Wesentlichen nur den Baubereich und ist somit kleinräumig. Der Erheblichkeitsgrad des Ausbaus der Vorhäfen für die biologischen Qualitätskomponenten ist unter Beachtung der Vermeidungsmaßnahme für Großmuschelbestände (Bergung von Großmuscheln) unerheblich nachteilig (siehe auch Kapitel 6.4.1).

Fazit

Die Beeinträchtigungen der biologischen Qualitätskomponenten der Wasserbeschaffenheit im Bereich der Sohle und Unterwasserböschungen sind als unerheblich nachteilig einzustufen, da eine kurz- bis mittelfristige Wiederbesiedlung möglich ist. Auch die baubedingten Auswirkungen durch Schadstofffreisetzen, Wassertrübung, erhöhte Sauerstoffzehrung sowie Wassertrübung und Sedimentation in angrenzenden Abschnitten auf das Schutzgut Oberflächenwasser sind höchstens unerheblich nachteilig. Dabei sind Vermeidungsmaßnahmen etwa hinsichtlich eines Sauerstoffmanagements zu berücksichtigen.

6.8.2 Anlagebedingte Wirkungen

Erhöhung des Oberflächenabflusses durch die Zunahme von Versiegelungen

Mit dem Ausbau der Vorhäfen entstehen neue Versiegelungen durch Wege und sonstige Anlagen. Es erfolgen zusätzliche vollständige Versiegelungen von ca. 0,2 ha. Daraus ergibt sich eine geringfügige Zunahme des Oberflächenabflusses, der zudem unmittelbar wieder offenen Bodenflächen zugeführt wird und dort versickert. Die Veränderungen des Oberflächenabflusses lassen damit höchstens unerheblich nachteilige Auswirkungen auf die Oberflächengewässer erwarten.

Beeinträchtigung der Hydromorphologie und der biologischen Qualitätskomponenten durch Sohlvertiefungen und Ufererneuerung sowie Verringerung biologisch aktiver Uferflächen durch Umwandlung in vertikal gesicherte Ufer

Anlagebedingt entsteht im Bereich des neuen Eisbrecherliegeplatzes eine neue Wasserfläche von ca. 0,07 ha. In Bereichen mit neuen Uferbefestigungen des UVH, etwa durch die Spundwand anstelle vorherigem Schrägufer an der neuen Gefahrgutliegestelle, geht dagegen infolge von Bodenauftrag etwa 0,20 ha Wasserfläche verloren.

Die anlagebedingte Veränderung der Gewässermorphologie kann sich auf das Schutzgut Oberflächenwasser wie folgt auswirken:

- Veränderung von Wasserspiegellagen ggf. auch durch Maßnahmen des Ausbaus der Flusshavel (Projekt 17) insgesamt.
- Veränderung der Gewässerstrukturgüte durch bauliche Veränderung der Sohl- und Uferstrukturen.
- Veränderung der Selbstreinigungskraft des Gewässerabschnittes aufgrund der Veränderung der besiedelbaren Substratflächen.

Weder im Unterwasser noch im Oberwasser der Schleuse Brandenburg ergeben sich durch den Ausbau der Vorhäfen oder weitere Maßnahmen zum Ausbau der Flusshavel Änderungen der Wasserspiegellagen (siehe Tabelle 99).

Tabelle 99 Wasserstand Ist- und Prognose-Zustand

nach 5. Fassung (für UP Brandenburg) und 6. Fassung (für OP Brandenburg) des Berichtes zu den wasserwirtschaftlichen Verhältnissen von Projekt 17 (BFG 2007, BFG 2012a)

OP = Pegel Oberwasser, UP = Pegel Unterwasser

Pegel	UHW-km	MNQ-Bereich [m]		MQ-Bereich [m]		MHQ-Bereich [m]	
		Ist-Zustand	Ausbau	Ist-Zustand	Ausbau	Ist-Zustand	Ausbau
Brandenburg (OP)	54,25	29,245	29,245	29,265	29,265	29,265	29,265
Brandenburg (UP)	56,00	27,730	27,730	28,053	28,053	28,626	28,626

Das Vorhaben liegt im Bereich der vorhandenen Vorhäfen und betrifft daher keine Naturufer. Grundsätzlich werden durch das Vorhaben nur vorhandene technische Ufersicherungen ersetzt. Wirkungen auf die Strukturgüte ergeben sich auf 100 m im UVH, in denen die Steinschüttung durch Spundwände ersetzt wird. Der Ersatz von Böschungsufern durch Spundwände verändert die Bewertung der Gewässerstrukturgüte im Parameter „Uferverbau“. Ihre Gesamtbeurteilung verschlechtert sich damit nicht, da die sonstigen Parameter, insbesondere des Querprofils, unverändert bleiben.

Im gesamten Untersuchungsgebiet wird im Zuge der Sohlvertiefung bzw. -anpassung Material im Bereich der Fahrrinnen von der Gewässersohle abgetragen. Weiterhin ergibt sich beim Neubau und bei der Ertüchtigung von Spundwänden eine Veränderung der Sohle. Im Bereich der Liegestellen sind neue Spundwände geplant, denen ein 1 m breiter Streifen Vollverguss vorangeht (Übergang Spundwand zu Teilverguss). Daran anschließend wird die Gewässersohle über die gesamte Breite der Liegestelle bis hin zur Ausbausohle mit Wasserbausteinen teilvergossen.

Die Sohlvertiefungen und der Verbau der Gewässersohle wirken sich aufgrund der bestehenden Vorbelastungen der Vorhäfen und dem Charakter eines künstlichen Fließgewässers im Bereich der Vorhäfen nur unwesentlich auf die ohnehin technisch überprägte Gewässermorphologie aus. Der Ausbaugrad der Vorhäfen wird gegenüber dem Ist-Zustand kaum verändert. Für die hydrologischen Aspekte (Wasserhaushalt, Durchgängigkeit) ergibt sich keine relevante Veränderung im Prognose-Zustand. Weitere hydromorphologische Parameter wie Grundriss, Längsprofil oder Feststoffhaushalt sind ebenfalls nicht betroffen. Die vorgenannten Auswirkungen sind nicht nachteilig.

Die biologischen Qualitätskomponenten (Fische, Makrozoobenthos) sind vom Ersatz der Steinschüttung durch Spundwände, der Vergrößerung der Landflächen sowie der verringerten Strukturierung von Sohle und Unterwasserböschungen (u.a. Teilverguss des Deckwerks) nachteilig betroffen. Die ausgebauten und zum Teil stärker befestigten Sohlflächen und Unterwasserböschungen der Vorhäfen bieten jedoch den biologischen Qualitätskomponenten weiterhin ein Entwicklungspotenzial, das sich nur unwesentlich vom Ist-Zustand unterscheidet (siehe auch baubedingte Beeinträchtigungen sowie Kapitel 6.4).

Fazit

Mit dem Ausbau der Vorhäfen entsteht durch kleinflächige neue Versiegelungen und eine geringfügige Zunahme des Oberflächenabflusses, der unmittelbar wieder offenen Bodenflächen zugeführt wird. Der Ausbaugrad der Vorhäfen wird gegenüber dem Ist-Zustand kaum verändert. Für die hydrologischen Aspekte ergibt sich keine relevante Veränderung

im Prognose-Zustand. Erheblich nachteilige Änderungen der biologischen Qualitätskomponenten sind weder durch die Sohlvertiefungen und Ufererneuerungen noch durch die geringfügige Verringerung biologisch aktiver Uferflächen durch kleinflächige Umwandlung in vertikal gesicherte Ufer zu erwarten.

Die Auswirkungen des Ausbaus der Vorhäfen lassen insgesamt höchstens unerheblich nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser erwarten.

6.8.3 Betriebsbedingte Wirkungen

Beeinträchtigung der biologischen Qualitätskomponenten durch Wellenschlag und erhöhte Wassertrübung durch Verwirbelungen

Aufgrund der geplanten Fahrmöglichkeiten für größere Schiffseinheiten könnte sich die Belastung durch Wellenschlag bezogen auf einzelne Schiffseinheiten erhöhen. Eine Erhöhung der zulässigen Geschwindigkeiten insbesondere im Bereich der Schleuse ist jedoch nicht vorgesehen. Der bestehende Ist-Zustand ändert sich somit nicht.

Auch bei der geplanten Vergrößerung der Abladetiefe auf 2,80 m ist nicht mit einer Erhöhung der Wassertrübung zu rechnen, da sich bei gleichbleibenden Geschwindigkeiten die Abstände zwischen vertiefter Sohle und Schiff nicht wesentlich ändern.

Die betriebsbedingten Beeinträchtigungen wirken sich nicht negativ auf die biologischen Qualitätskomponenten aus.

6.8.4 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen

Der geplante Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg stellt einen Teil der erforderlichen Maßnahmen zur Anpassung der Unteren Havel-Wasserstraße (UHW) an die heute gängigen Schiffseinheiten mit einer Abladetiefe von 2,80 m dar (siehe Kapitel 6.3.4).

Eine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser ist jedoch nicht zu erwarten, da die Baumaßnahmen in unterschiedlichen Abschnitten der Unteren Havel-Wasserstraße aufeinander abgestimmt werden und somit nicht zeitgleich erfolgen. Auch im Hinblick auf den geringen Umfang der anlagebedingten Auswirkungen ist keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen zu erwarten.

6.8.5 Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Das Schutzgut Oberflächenwasser wird durch bau- und anlagenbedingte Wirkungen belastet, welche die biologischen Qualitätskomponenten der Wasserbeschaffenheit betreffen und als unerheblich nachteilig einzustufen sind (siehe Tabelle 100).

Tabelle 100	Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser
Grad der Veränderung = Differenz zwischen Ist-Zustand und Prognose-Zustand	
Ist-Zustand = Zustand der voraussichtlich unmittelbar vor Beginn der Maßnahme vorliegt	
Prognose-Zustand = Zustand mit der größten vorhabensbedingten Wertigkeitsänderung	
Dauer der Auswirkung = temporär (wenige Wochen) bis andauernd (nicht absehbarer Zeitraum)	
räumliche Ausdehnung = kleinräumig (Baubereich) bis großräumig (große Flussabschnitte)	
Grad der Erheblichkeit = Bewertung der Auswirkungen, Identifizierung erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen	
(VeVe) = unerheblich nachteilig nach Durchführung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen	

Wirkungszusammenhang		Auswirkungen			Bewertung
Wirkfaktor	Auswirkung	Grad der Veränderung	Dauer	räumliche Ausdehnung	Grad der Erheblichkeit
baubedingte Wirkungen					
Baustelleneinrichtung, Baubetrieb, Transporte	potenzielle Schadstoff- und Materialeinträge einschließlich Havarien	ohne	temporär	lokal	nicht nachteilig
	Schadstofffreisetzungen, Sedimentation, Wassertrübung, erhöhte Sauerstoffzehrung sowie Beeinträchtigung der biologischen Qualitätskomponenten	gering negativ	temporär	lokal	unerheblich nachteilig
anlagebedingte Wirkungen					
Ausbau der Vorhäfen (Bauflächen)	Erhöhung des Oberflächenabflusses durch die Zunahme von Versiegelungen	gering negativ	andauernd	kleinräumig	unerheblich nachteilig
	Änderung der Hydro-morphologie	ohne	andauernd	kleinräumig	nicht nachteilig
	Beeinträchtigung der biologischen Qualitätskomponenten	gering negativ	andauernd	kleinräumig	unerheblich nachteilig
betriebsbedingte Wirkungen					
Veränderung des Schiffsverkehrs	Beeinträchtigung der biologischen Qualitätskomponenten durch Wellenschlag und erhöhte Wassertrübung durch Verwirbelungen	ohne	andauernd	kleinräumig	nicht nachteilig
Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen					
Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße	vergleichbar dem Ausbau der Vorhäfen	keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen			nicht nachteilig

6.9 Wirkungen auf das Schutzgut Grundwasser

Das Schutzgut Oberflächenwasser wird vor allem durch bau- und anlagebedingte Wirkungen des Ausbaus der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg belastet. In Tabelle 101 werden die Wirkungen und die jeweiligen Größenordnungen den zu erwartenden Auswirkungen zugeordnet. Offensichtlich unbedeutende Wirkungen des Vorhabens bleiben dabei unberücksichtigt.

Tabelle 101 Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Grundwasser

Baumaßnahme	Wirkungen auf das Schutzgut	Größenordnung
Baubedingte Wirkungen		
Herrichtung von Bauflächen, Baufeldern, Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten Baustellenbetrieb Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Grundwasserbelastungen durch potenzielle Schadstoff- und Materialeinträge (Havarien) Beeinflussung der Grundwasserneubildung durch bauseitige Versiegelungen und Verdichtungen 	<ul style="list-style-type: none"> Gewässerausbau von ca. 15,82 ha über etwa 3 Jahre (Wasserflächen im Baubereich abzüglich 0,29 ha im Baufeld)
Anlagebedingte Wirkungen		
Ausbau der Vorhäfen <ul style="list-style-type: none"> Erneuerung der Uferabschlüsse (u.a. Vorspundungen, Deckerneuerung) Sohlvertiefung 	<ul style="list-style-type: none"> Verringerte Grundwasserneubildung durch zusätzliche Versiegelungen und Umwandlung von Wasser- in Landfläche 	<ul style="list-style-type: none"> vollständige Versiegelung: ca. 0,20 ha Umwandlung von 0,13 ha Wasser- in Landfläche

6.9.1 Baubedingte Wirkungen

Grundwasserbelastungen durch potenzielle Schadstoff- und Materialeinträge (Havarien)

Potenziell besteht die Gefahr der Kontamination des Grundwassers durch mögliche baubedingte Stoffeinträge direkt über den Boden oder indirekt über Oberflächengewässer, zumal für das gesamte UG eine hohe Verschmutzungsgefahr des obersten Grundwasserleiters besteht. Bei Berücksichtigung der geltenden Richtlinien zum Gewässerschutz ist allerdings davon auszugehen, dass durch den regulären Baubetrieb sowie der Anlieferstrecken keine Beeinträchtigungen für das Grundwasser entstehen.

Unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen einschließlich erforderlicher Schutzmaßnahmen gegen Havarien ist durch die Baumaßnahmen keine besondere Gefährdung der Grundwasserqualität im Einzugsbereich zu befürchten.

Beeinflussung der Grundwasserneubildung durch bauseitige Versiegelungen und Verdichtungen

Während der Bauphase entstehen temporäre Versiegelungen im Bereich der Baufelder, Zufahrten und Baustelleneinrichtungsflächen. Sie dienen überwiegend der Sicherung des

Grundwassers vor dem Eindringen von Schadstoffen aus dem Baubetrieb bzw. durch Havarien. Das anfallende Oberflächenwasser steht damit für eine Grundwasserneubildung kurz- bis mittelfristig nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung. Die baubedingten Versiegelungen im Umfeld der neuen Schleuse werden spätestens nach 3 Jahren wieder in offene Bodenflächen umgewandelt. Die bauseitigen Versiegelungen führen nur zu einer minimalen Zunahme des Oberflächenabflusses während der Bauzeit. Im Hinblick auf die begrenzten Flächengrößen ergeben sich keine erheblich nachteiligen Auswirkungen.

Durch das Befahren von Flächen mit Baustellen- und Transportfahrzeugen sowie durch Lagerflächen können befristete Bodenverdichtungen und Übersättigungen entstehen. Punktuell werden dadurch die Versickerung und damit die Grundwasserneubildung temporär eingeschränkt. Die beschränkte räumliche Ausdehnung der Baufelder ist für eine erheblich nachteilige Beeinträchtigung der Grundwasserneubildungsrate zu gering. Die Verwendung bestehender Zuwegungen reduziert darüber hinaus mögliche Beeinträchtigungen.

Fazit

Die baubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser durch potenzielle Schadstoff- und Materialeinträge sowie Einschränkungen der Versickerung sind höchstens unerheblich nachteilig.

6.9.2 Anlagebedingte Wirkungen

Verringerte Grundwasserneubildung durch zusätzliche Versiegelungen und die Verringerung der Wasserfläche

Mit dem Ausbau der Vorhäfen entstehen in geringem Umfang zusätzliche Versiegelungen durch Uferabschlüsse und Zuwegungen (0,2 ha vollständige Versiegelung). Darüber hinaus werden kleinflächig Wasser- in Landflächen umgewandelt (0,13 ha). Das Niederschlagswasser der zusätzlichen Versiegelungen wird unmittelbar wieder offenen Bodenflächen zugeführt und versickert.

Insgesamt wird aber die für die Grundwasserneubildung zur Verfügung stehende Fläche der Grundwasserkörper nur wenig eingeschränkt, so dass keine nachteiligen Auswirkungen bestehen. Der mengenmäßig gute Zustand der Grundwasserkörper bzw. deren mittlere bis hohe Wertigkeit werden nicht verändert.

Fazit

Die anlagebedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser durch kleinflächige zusätzliche Versiegelungen und die minimale Verringerung der Wasserfläche sind nicht nachteilig.

6.9.3 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen

Der geplante Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg stellt einen Teil der erforderlichen Maßnahmen zur Anpassung der Unteren Havel-Wasserstraße (UHW) an die heute gängigen Schiffseinheiten mit einer Abladetiefe von 2,80 m dar (siehe Kapitel 6.3.4).

Eine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser ist jedoch nicht zu erwarten, da die Baumaßnahmen in unterschiedlichen Abschnitten der Unteren Havel-Wasserstraße aufeinander abgestimmt werden und somit nicht zeitgleich erfolgen. Auch im Hinblick auf den geringen Umfang der anlagebedingten Auswirkungen ist keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen zu erwarten.

6.9.4 Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Das Schutzgut Grundwasser wird durch Auswirkungen des Ausbaus der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg nicht nachteilig belastet. Die Wirkungen der Baumaßnahmen führen weder in qualitativer noch in quantitativer Hinsicht zu erheblich veränderten Grundwasser- verhältnissen (siehe Tabelle 102). Nur in räumlich wie zeitlich äußerst geringem Umfang ergeben sich unerheblich nachteilige Wirkungen.

Wichtige Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen bestehen in der gewässerscho- nenden Durchführung der Baumaßnahmen sowie der Einhaltung der gültigen Normen zum Schutz vor Havarien und Unfällen.

Tabelle 102 Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser

Grad der Veränderung = Differenz zwischen Ist-Zustand und Prognose-Zustand

Ist-Zustand = Zustand der voraussichtlich unmittelbar vor Beginn der Maßnahme vorliegt

Prognose-Zustand = Zustand mit der größten vorhabensbedingten Wertigkeitsänderung

Dauer der Auswirkung = temporär (wenige Wochen) bis andauernd (nicht absehbarer Zeitraum)

räumliche Ausdehnung = kleinräumig (Baubereich) bis großräumig (große Flussabschnitte)

Grad der Erheblichkeit = Bewertung der Auswirkungen, Identifizierung erheblich nachteiliger Umweltaus- wirkungen

(VeVe) = unerheblich nachteilig nach Durchführung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen

Wirkungszusammenhang		Auswirkungen			Bewertung
Wirkfaktor	Auswirkung	Grad der Veränderung	Dauer	räumliche Ausdehnung	Grad der Erheblichkeit
baubedingte Wirkungen					
Baustellenein- richtung, Bau- betrieb, Trans- porte	Grundwasserbelastungen durch potenzielle Schad- stoff- und Materialein- träge (Havarien)	ohne	kurz- bis mittelfristig	lokal	unerheblich nachteilig
	Beeinflussung der Grund- wasserneubildung durch bauseitige Versiegelun- gen und Verdichtungen	ohne	kurz- bis mittelfristig	kleinräumig	unerheblich nachteilig
anlagebedingte Wirkungen					
Ausbau der Vor- häfen (Bauflä- chen)	Verringerung der Grund- wasserneubildungsrate (Versiegelungen, Verrin- gerung der Wasserfläche)	ohne	andauernd	kleinräumig	unerheblich nachteilig
betriebsbedingte Wirkungen					
-					

Wirkungszusammenhang		Auswirkungen			Bewertung
Wirkfaktor	Auswirkung	Grad der Veränderung	Dauer	räumliche Ausdehnung	Grad der Erheblichkeit
Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen					
Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße	vergleichbar dem Ausbau der Vorhäfen	keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen			nicht nachteilig

6.10 Wirkungen auf das Schutzgut Klima

Der Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg verursacht Treibhausgas-Emissionen und führt u.a. zu Änderungen des Mikroklimas und der klimatischen Flächenfunktion (siehe Tabelle 103).

Tabelle 103 Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Klima

Baumaßnahme	Wirkungen auf das Schutzgut	Größenordnung
Baubedingte Wirkungen		
Herrichtung von Bauflächen, Baufeldern, Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten Baustellenbetrieb Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Änderungen des Mikroklimas und der klimatischen Flächenfunktion durch Vegetations- bzw. Gehölzverluste (siehe anlagebedingte Wirkungen) • Treibhausgasemissionen durch Baubetrieb und Transport (THG-Lebenszyklusemissionen) 	<ul style="list-style-type: none"> • baubedingte Verluste von Gehölzbeständen: siehe anlagebedingte Wirkungen • Vegetation im Baubereich (Landflächen, oberhalb BWo) ca. 2,55 ha: 0,35 ha Gehölz-, 1,25 ha Offenland-, 0,96 ha Siedlungsbio- tope (inkl. Bauten und Straßen)
Anlagebedingte Wirkungen		
Ausbau der Vorhäfen <ul style="list-style-type: none"> • Erneuerung der Uferabschlüsse (u.a. Vorspundungen, Deckwerkerneuerung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Änderung des Mikroklimas und der klimatischen Flächenfunktion durch Vegetations- und Gehölzverluste bzw. Versiegelungen • Treibhausgasemissionen durch Baumaterialien (THG-Lebenszyklusemissionen) • Landnutzungsbedingte THG-Emissionen • 	<ul style="list-style-type: none"> • bau- und anlagebedingte Verluste von Gehölzbeständen auf 0,14 ha (zumeist nur randlich verbleibender Bestände) • anlagebedingte Beeinträchtigung von Ufer- und Offenlandvegetation auf 0,98 ha • zusätzliche vollständige Versiegelung: ca. 0,20 ha • zusätzliche Teilversiegelung: ca. 0,33 ha sowie 0,05 ha im Bereich von Gewässerverfüllungen • Zunahme von Landflächen um ca. 0,13 ha • THG-Emissionen v.a. aus Beton und Stahl

Baumaßnahme	Wirkungen auf das Schutzgut	Größenordnung
Betriebsbedingte Wirkungen		
Betrieb der Vorhäfen gleiches Verkehrsaufkommen bzw. verlagerte Verkehre	<ul style="list-style-type: none"> Treibhausgasemissionen (verkehrsbedingte THG-Emissionen) 	<ul style="list-style-type: none"> Reduktion von THG-Emissionen durch geringeren Treibstoffbedarf

6.10.1 Änderung des Mikroklimas und der klimatischen Flächenfunktion

6.10.1.1 Baubedingte Wirkungen

Die Änderungen des Mikroklimas und der klimatischen Flächenfunktion durch Vegetationsverluste im Bereich der Baufelder werden zusammenfassend unter den anlagebedingten Wirkungen behandelt.

6.10.1.2 Anlagebedingte Wirkungen

Änderung des Mikroklimas und der klimatischen Flächenfunktion

Eine erhebliche nachteilige Veränderung des Mikroklimas und der klimatischen Flächenfunktion durch die Beseitigung ufernaher Vegetationsbestände kann ausgeschlossen werden, da

- es sich nur um schmale lineare Grünstrukturen handelt, die kein klimatisch bedeutendes Volumen repräsentieren,
- die erhaltenen Bestände im Umfeld und der Wasserkörper der Havel weiterhin in gleicher Weise dämpfend auf die Klimaelemente wirken
- klimatisch betrachtet nur sehr kleinflächig Gehölzflächen entfallen
- und nur randliche Bereiche verbleibender Gehölzbestände betroffen sind.

Die zusätzlichen Versiegelungen (vollständig = 0,20 ha; teilweise, inkl. Umwandlung Wasserflächen = 0,38 ha) erreichen klimatisch betrachtet nur eine eher geringe Flächengröße. Kleinklimatisch ergeben sich dadurch zeitweise Veränderungen durch die Temperaturunterschiede zwischen den versiegelten Flächen und den angrenzenden Vegetationsbereichen, insbesondere bei starker Sonneneinstrahlung in den Sommermonaten. Die Unterschiede treten kleinräumig auf. Erheblich nachteilige Wirkungen auf das Klima sind nicht zu erwarten, zumal sich die Wirkungen über den gesamten Ausbaubereich verteilen und vom ausgleichenden Effekt der Wasserflächen überlagert werden. Die geringfügige Zunahme an Wasserflächen wirkt sich insoweit positiv aus.

6.10.2 Treibhausgasemissionen durch den Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg

Die Treibhausgasemissionen durch den Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg beziehen sich gemäß dem Klimaschutzgesetz (KSG) auf drei Wirkkomplexe:

- **THG-Lebenszyklusemissionen** im Sinne der Anlage 1 Nr. 2 KSG: Erzeugung von Treibhausgasemissionen durch die Errichtung, den Betrieb und die Unterhaltung eines Bauwerkes (Sektor: Industrie, bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen)
- **verkehrsbedingte THG-Emissionen** im Sinne der Anlage 1 Nr. 4 KSG: Änderung der Treibhausgasemissionen durch die Änderung des Verkehrsgeschehens im Verkehrsnetz nach Fertigstellung des Vorhabens (Sektor: Verkehr, betriebsbedingte Auswirkungen)
- **landnutzungsbedingte THG-Emissionen** im Sinne § 3a Abs. 1 KSG sowie § 1 Abs. 1 Nr. 2 und § 14 Abs. 1 BNatSchG: Änderung der Treibhausgasemissionen durch die Inanspruchnahme oder landschaftspflegerische Optimierung von Vegetationsbeständen und Böden, mit Eigenschaften als Treibhausgasspeicher oder –senken (Sektor: Landnutzung, bau- und anlagebedingte Auswirkungen).

Die Grundlage zur Beurteilung der Treibhausgasemissionen bilden die Baustoffmengen zum Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg (siehe Tabelle 104).

Tabelle 104 Baustoffmengen zum Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg
WNA HELMSTEDT (2024)

Kategorie	Lfd.-Nr.	Einheit	Menge	Anmerkung
Sand/Kies/Schotter	01.01	t	8.000	z.B. für Straßen- und Wegebau, Kornfilter, Bodenaustausch, ungebundene Ausgleichs- und Sauberkeitsschichten
Wasserbausteine	02.01	t	103.660	Böschungs- und Sohlensicherungen
Beton gesamt	03.01	t	10.360	
Ortbeton (Konstruktionsbeton)	03.01.01	t	1.440	Brücke OVH links, Einlaufbauwerke der Durchlässe, Stahlbetongurte, Fundamente für Masten und Schilder
Fertigteile	03.01.02	t	100	Winkelstützen, Verrohrungen, Kabelschächte, Böschungstreppen
Voll- und Teilverguss Deckwerk	03.01.03	t	8.820	Vollverguss mit 300 l/m², Teilverguss mit 80 l/m²

Stahl gesamt	04.01	t	3.010	
Spundbohlen	04.01.01	t	2.050	
Stahlprofile, Flachbleche und sonst. Bauteile aus Stahl	04.01.02	t	570	z.B. Dalben, Landgangstege, Rammpfähle, Gurtungen, Ausrüstung (Poller, Leitern, Panzerung, Holme usw.), Masten
Verankerungen	04.01.03	t	320	Verpress- und Rundstahlanker einschl. Anschlusskonstruktionen
Bewehrung f. Bauteile aus Stahlbeton	04.01.04	t	70	
Asphaltmischgut	05.01	t	1.300	für Straßen- und Wegebau
Baggergut gesamt	06.01	m³	75.000	
Baggergut (Seedorf)	06.01.01	m³	60.000	Entnahme zur Ablagerung in Seedorf
Baggergut zur externen Verbringung	06.01.02	m³	15.000	Entnahme von belastetem Material, das nicht in Seedorf abgelagert werden kann

THG-Lebenszyklusemissionen durch den Ausbau der Vorhäfen

Die Erzeugung von Treibhausgasemissionen durch den Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg stellen THG-Lebenszyklusemissionen im Sinne der Anlage 1 Nr. 2 KSG dar und sind dem Sektor Industrie zuzuordnen. Der Ausbau der Vorhäfen umfasst zu einem erheblichen Teil auch Instandsetzungsmaßnahmen, die dem Erhalt der Nutzbarkeit der Unteren Havel-Wasserstraße (UHW) für die Güterschifffahrt dienen und somit ohnehin im Rahmen der Unterhaltung erforderlich wären.

Für die in Tabelle 104 dargestellten Baustoffmengen zum Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg werden die THG-Lebenszyklusemissionen für die wesentlichen Materialien betrachtet (siehe Tabelle 105).

Tabelle 105 THG-Lebenszyklusemissionen der BaumaterialienTHG = emittiertes CO₂-Äquivalent gemessen in t pro Tonne Material* bei ‚Beton‘ wurde der volumenbezogene Faktor (323,841 kg/m³) mittels der Dichte in einen massebezogenen Faktor (t) umgerechnet, 1 m³ Beton entspricht somit einem Gewicht von 2,4 tTHG Faktor = CO₂-Äquivalent pro Tonne eines Produktes, nach UBA (2015)

Kategorie	THG Faktor [t/t]	Menge [t]	THG [t]
Sand/Kies/Schotter	0,004	8.000	32
Wasserbausteine (wie Sand/Kies/Schotter)	0,004	103.660	415
Ortbeton (Konstruktionsbeton)*	0,135	1.440	194
Fertigteile (Beton)*	0,135	100	14
Voll- und Teilverguss Deckwerk (Zementsuspension)	0,135	8.820	1.191
Spundbohlen (Stahl)	2,040	2.050	4.182
Stahlprofile, Flachbleche und sonst. Bauteile aus Stahl	2,040	570	1.163
Verankerungen (Stahl)	2,040	320	653
Bewehrung f. Bauteile aus Stahlbeton	1,444	70	101
Asphaltmischgut	0,209	1.300	272
Summe			8.217

Die Herstellung der Baumaterialien zum Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg erzeugt THG-Lebenszyklusemissionen von 8.217 t CO₂-Äquivalent, wobei allein die Herstellung des Stahls (3.010 t) mit ca. 6.100 t CO₂-Äquivalent fast drei Viertel der CO₂-Belastungen verursacht. Klimaschonende Möglichkeiten etwa zur Baustoff- und Ausstattungswahl oder von einer Wiederverwendung von Baustoffen sind erst im Rahmen der Ausführungsplanung möglich und bleiben hier unberücksichtigt.

Für die in Tabelle 104 dargestellten Baustoffmengen zum Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg werden zudem die THG-Lebenszyklusemissionen für deren Transport und Verarbeitung betrachtet:

- Materialtransport (siehe Tabelle 106)
- Nassbaggerarbeiten (siehe Tabelle 107).

Die THG-Lebenszyklusemissionen für die Verarbeitung der Materialien bzw. den Einbau auf der Baustelle sind im Vergleich zu Herstellung und Transport nur von untergeordneter Bedeutung und bleiben daher unberücksichtigt. Lediglich die Nassbaggerarbeiten erzeugen ggf. größere Emissionen und werden daher einbezogen. Für die THG-Lebenszyklusemissionen der Materialtransporte werden vereinfachte Annahmen zu den Transportentfernungen entsprechend den Vorgaben von UBA (2015) verwendet, da die genaue Herkunft von Stahl, Beton und Steinen derzeit nicht bekannt ist. Lediglich die Entfernungen zu den Depo- nien Seedorf bei Genthin (38 km) und Deetz (16 km) liegen vor (siehe Tabelle 106).

Tabelle 106 THG-Lebenszyklusemissionen der MaterialtransporteTHG = emittiertes CO₂-Äquivalent gemessen in t pro Tonne Material* bei 'Baggergut' wurde der THG-Faktor (7,4 g/tkm) in einen volumenbezogenen Faktor umgerechnet, 1 m³ Baggergut entspricht einem Gewicht von 1,8 t (13,32 g/tkm)THG Faktor = CO₂-Äquivalent in g/tkm nach UBA (2015)

Kategorie	Einheit Menge	Weg [km]	THG Faktor [g/tkm]	Menge	THG [t]	Hinweis
Sand/Kies/Schotter	t	200	7,4	8.000	11,8	Binnenschiff
Wasserbausteine	t	200	7,4	103.660	153,4	Binnenschiff
Ortbeton (Konstruktionsbeton)	t	20	185,3	1.440	5,3	LKW
Fertigteile	t	20	185,3	100	0,4	LKW
Voll- und Teilverguss Deckwerk	t	20	185,3	8.820	32,7	LKW
Spundbohlen	t	200	7,4	2.050	3,0	Binnenschiff
Stahlprofile, Flachbleche und sonst. Bauteile aus Stahl	t	200	7,4	570	0,8	Binnenschiff
Verankerungen	t	200	7,4	320	0,5	Binnenschiff
Bewehrung f. Bauteile aus Stahlbeton	t	200	7,4	70	0,1	Binnenschiff
Asphaltmischgut	t	20	185,3	1.300	4,8	LKW
Baggergut* (Deponie Seedorf bei Gent- hin)	m ³	38	13,32	60.000	30,4	Binnenschiff Baggergut: 1,8 t/m ³
Baggergut* (Deponie Deetz)	m ³	16	13,32	15.000	3,2	Binnenschiff Baggergut: 1,8 t/m ³
				Summe	246,4	

Tabelle 107 THG-Lebenszyklusemissionen der Nassbaggerarbeitenemittiertes CO₂-Äquivalent, gemessen in t pro Tonne MaterialTHG Faktor = CO₂-Äquivalent in kg/m³ nach UBA (2015)

THG = THG-Lebenszyklusemissionen in Tonnen

Kategorie	THG Faktor [kg/m ³]	Menge [m ³]	THG [t]
Baggergut, Entnahme	0,38	60.000	22,8
Baggergut zur externen Verbringung, Entnahme	0,38	15.000	5,7
Summe			28,5

Baubedingt bzw. durch Transport und Nassbaggerarbeiten entstehen nur weniger als 5% der THG-Lebenszyklusemissionen. Der überwiegende Teil wird durch die Herstellung der Baumaterialien erzeugt.

Fazit

Insgesamt erzeugt der Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg THG-Lebenszyklusemissionen von knapp 8.500 t CO₂-Äquivalent (siehe Tabelle 108). Bezogen auf die nor-

male Lebensdauer wasserbaulicher Anlagen von 60 Jahren ergeben sich THG-Lebenszyklusemissionen von knapp 142 t CO₂-Äquivalent pro Jahr. Bei Annahme einer Lebensdauer von 100 Jahren reduziert sich die Menge auf rund 85 t CO₂-Äquivalent pro Jahr.

Tabelle 108 THG-Lebenszyklusemissionen – Zusammenfassung

THG-Lebenszyklusemissionen als CO₂-Äquivalent

Lebensdauer der wasserbaulichen Anlagen nach UBA (2015)

Zuordnung		THG-Emissionen [t]	THG-Emissionen pro Jahr [t]	
Lebensdauer			60 Jahre	100 Jahre
Baumaterialien	anlagebedingt	8.217	137,0	82,2
Materialtransporte	baubedingt	247	4,1	2,5
Nassbaggerarbeiten	baubedingt	29	0,5	0,3
Summe		8.493	141,6	85,0

Der Ausbau der Vorhäfen erhöht damit die CO₂-Äquivalente in der Atmosphäre. Es handelt sich um dauerhafte und sehr großräumige Auswirkungen, da der Abbau von CO₂ höchstens extrem langsam abläuft und grundsätzlich die gesamte Erdatmosphäre betrifft. Im Hinblick auf die geringe Größe des Vorhabens ergeben sich andererseits nur unbedeutende Veränderungen der Jahrsemissionsmenge des Sektors Industrie.

6.10.2.2 Landnutzungsbedingte THG-Emissionen

Eine mögliche Freisetzung von Treibhausgasen durch den Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg betrifft insbesondere kohlenstoffreiche bzw. organische Böden (z.B. Moore, bestimmte Mineralböden) sowie die in der lebenden Biomasse der Biotope (ober- und unterirdisch) gebundenen Kohlenstoffvorräte. Der Ausbau der Vorhäfen führt zur Inanspruchnahme von Vegetationsbeständen und Böden, die grundsätzlich Eigenschaften als Treibhausgasspeicher oder –senken besitzen. Als Netto-Kohlenstoffsenke sind dabei u.a. Gehölzbestände bedeutsam.

Der Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg führt zur Inanspruchnahme von Vegetationsbeständen auf mineralischen Böden bzw. Auffüllungen (siehe Tabelle 109). Diese Flächen verfügen nur über einen begrenzten Kohlenstoffvorrat. Es kommt nicht zur Inanspruchnahme von organischen Böden bzw. Biotopen mit höherwertigen Funktionen als Treibhausgassenke.

Tabelle 109 Beeinträchtigung von Biotoptypen bzw. Landnutzungen und Kompensation

Biotoptyp, Landnutzung		Beeinträchtigung, Entfall	Kompensationsmaßnahmen	
Baumreihen, Baumgruppen, Hecken	(bau-, anlagebedingt)	790 m ²	230 m ²	Ergänzung von Hecken- und Windschutzstreifen bzw. Laubholzforst (a2)
Laubholzforst	(bau-, anlagebedingt)	630 m ²	8 Laubbäume	Ergänzung Lindenreihe (A3)
Staudenfluren, Wiesen, Zier-/Parkrasen, Sandtrockenrasen	(anlagebedingt)	9.900 m ²	6.420 m ²	Entwicklung von Sandtrockenrasen (A4), Entwicklung von saumartigen Wiesen (A5), Wiederherstellung von artenreichem Zier- und Parkrasen (A6)
Staudenfluren, Wiesen, Zier-/Parkrasen	(baubedingt)	4.400 m ²		
			2.480 m ²	Ersatzgeld für Biotopverlust
			6.805 m ²	Ersatzgeld für Bodenverlust

Die Daten zur Biomasse in Gehölzbeständen variieren je nach Standort sehr stark, so dass vorliegende Durchschnittswerte nicht verwendet werden können. Weiterhin ist die mögliche Perspektive der Kohlenstoffbilanz eines Bestandes unbekannt (z.B. mögliche Festlegung von Kohlenstoff in Bauholz). Es wird daher von einer Berücksichtigung der Biomasse von Gehölzen im Zusammenhang mit der Funktion als Treibhausgasspeicher abgesehen. Im Rahmen der naturschutzrechtlichen Kompensation der erheblichen Beeinträchtigungen durch den Ausbau der Vorhäfen erfolgen verschiedene landschaftspflegerische Maßnahmen, die erneut vergleichbare Vegetationsstrukturen entwickeln. Damit wird organische Substanz im Boden neu gebildet, ein Kohlenstoffvorrat erzeugt und CO₂ festgelegt. Die neu angelegten Bestände besitzen somit eine Funktion als Treibhausgassenke. Soweit keine besonders bedeutsamen Standorte für den Klimaschutz betroffen sind, erfolgt im Rahmen der naturschutzrechtlichen Kompensation auch eine hinreichende Wiederherstellung der klimatischen Funktionsausprägungen (BFN & BMU 2021). Auch für die Anteile der naturschutzrechtlichen Kompensation, die über ein Ersatzgeld kompensiert werden, kann von einer positiven Klimawirksamkeit ausgegangen werden. Für die Verwendung des Ersatzgeldes ist die Klimawirksamkeit geförderter Maßnahmen ein wichtiges Kriterium.

Fazit

Es kommt nicht zur Inanspruchnahme von organischen Böden bzw. Biotopen mit höherwertigen Funktionen als Treibhausgassenke. Die landnutzungsbedingten THG-Emissionen durch den Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg werden durch die geplanten landschaftspflegerischen Maßnahmen im Baubereich sowie durch Ersatzgeld finanzierte Maßnahmen mit positiver Klimawirksamkeit kompensiert. Die landnutzungsbedingten THG-Emissionen des Ausbaus der Schleuse Brandenburg werden insgesamt als unerheblich nachteilig eingeschätzt.

6.10.2.3 Treibhausgasemissionen durch Betrieb der Vorhäfen (verkehrsbedingte THG-Emissionen)

Im Jahr 2018 haben etwa 7.500 Frachtschiffe die Vorhäfen der Schleuse Brandenburg passiert (4.000 Gütermotorschiffe, 3.500 Güterschubleichter) und knapp 3 Millionen Tonnen Güter transportiert (WSV 2020). Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Beladung von gut 600 t pro Güterschiff. Derzeit können nur Schiffe mit einer Abladetiefe von bis zu 2,50 m und folgender Beladung die Vorhäfen der Schleuse Brandenburg passieren.

- Großmotorgüterschiff mit 110 m Länge und 11,45 m Breite, bis ca. 1.700 t
- Schubverband mit 185 m Länge und 11,45 m Breite, bis ca. 2.900 t

Das Ausbauziel ist der Verkehr mit Abladetiefen bis 2,80 m und folgender Beladung:

- Großmotorgüterschiff mit 110 m Länge und 11,45 m Breite bis ca. 2.100 t
- Schubverband mit 185 m Länge und 11,45 m Breite bis ca. 3.600 t

Auf eine exakte Berechnung der Treibhausgas-Emissionen durch den Betrieb der ausgebauten Vorhäfen wird verzichtet, da dies nur mit großem Aufwand und unter Berücksichtigung zahlreicher Variablen möglich wäre. Die Ergebnisse wären dementsprechend mit erheblichen Unsicherheiten behaftet und stünden in keinem sinnvollen Verhältnis zum erforderlichen Aufwand.

Der Transport von Gütern auf Wasserstraßen verursacht vergleichsweise geringe THG-Emissionen. Der Transport von 100 Tonnen Transportgut über einen Kilometer führt beim Binnenschiff zu Emissionen von 1,948 kg CO₂-Äquivalent, während beim LKW (bis 26 t Gesamtgewicht und 17,3 t Nutzlast) 10,67 kg CO₂-Äquivalent erzeugt werden (ÖKOBAUDAT, BMWBS 2024). Damit kommt den Wasserstraßen eine hohe Bedeutung für den klimaschonenden Transport, sowohl hinsichtlich möglicher Verlagerungen von der Straße, als auch im Hinblick auf zukünftige Kapazitätserweiterungen im Güterverkehr zu. Der bedarfsgerechte Ausbau der Wasserstraßen u.a. für Güterschiffe mit Abladetiefen bis 2,80 m stellt daher einen wichtigen Beitrag für zukünftigen klimaschonenden Güterverkehr dar. Längerfristig könnte sich bei gleichen Gütermengen die Zahl der Schiffbewegungen verringern, da größere Schiffseinheiten einsetzbar sind.

Aus den größeren Sohlthiefen der Vorhäfen bzw. den größeren garantierten Abladetiefen ergeben sich nach dem Ausbau verringerte Leistungsbedarfe bzw. geringere streckenspezifische Leistungsverbräuche beladener Güterschiffe bei der Passage der Vorhäfen (Anhang C des Methodenhandbuchs BVWK, BMVI 2016) (siehe Tabelle 110).

Tabelle 110 THG-Emissionen bei verringertem Leistungsbedarf von Güterschiffen

beispielhaft nach Methodenhandbuch BVWK, Anhang C (BMVI 2016)

Abladetiefe (Kanal) = garantierte Abladetiefe im Kanal

Abladetiefe (Schiff) = Abladetiefe Güterschiff

Leistungsbedarf = Leistungsbedarf Güterschiff auf Kanälen bei 10 km/h und garantierter Abladetiefe im Kanal (nach Methodenhandbuch BVWK, Anlage C)

Fahrten pro Jahr = Passage beladener Güterschiffe der Vorhäfen der Schleusen Brandenburg im Jahr 2018 (2.600 beladene Gütermotorschiffe, 2.350 beladene Güterschubleichter) (WSV 2020)

Strecke Zeit: Streckenzeit in Stunden (Vorhäfen: 1,4 km) bei 10 km/h (Annahme für Kanäle entsprechend dem Methodenhandbuch BVWK, Anlage C)

Emiss. Faktor = THG-Emissionsfaktor für Binnenschiffe 635 g CO₂/kWh (=0,000635 t/kWh)

Art	Abladetiefe (Kanal)	Abladetiefe (Schiff)	Leistungsbedarf [kW]	Fahrten pro Jahr	Streckenzeit [h]	Emiss. Faktor [t/kWh]	THG-Emissionen pro Jahr [t]
2er Schubverband (Kanal)							
Ist-Zustand	2,50 m	2,50 m	566	2.350	0,14	0,000635	118
Planung	2,80 m	2,50 m	488	2.350	0,14	0,000635	102
Planung	2,80 m	2,80 m	525	2.100	0,14	0,000635	98
TT-Klasse bis 3.000 t (Kanal)							
Ist-Zustand	2,50 m	2,50 m	370	2.600	0,14	0,000635	86
Planung	2,80 m	2,50 m	259	2.600	0,14	0,000635	60
Planung	2,80 m	2,80 m	335	2.300	0,14	0,000635	68

Im Rahmen des Bundesverkehrswegeplans (BVWP) wurden für die Binnenschifffahrt auf der Unteren Havel-Wasserstraße (UHW) für den Betrachtungszeitraum 2010 – 2030 folgende Entwicklungen prognostiziert (BVWP Verflechtungsprognose, Binnenschiff 2010):

- Steigerung der absoluten Transportmenge der Binnenschifffahrt um 22% durch den Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße
- Erhöhung der relativen Tragfähigkeit eines Referenzschiffs um 8% durch den Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße
- Verringerung des Kraftstoffverbrauchs um etwa 14 % verbunden mit einem entsprechend geringeren Schadstoffausstoß durch Verbesserungen der Motortechnik (bleibt bei der folgenden Betrachtung unberücksichtigt, da kein projektspezifischer Effekt).

Da die Erhöhung des Transportaufkommens die anderen Einsparungen in Relation gesehen überwiegt, erhöhen sich die Treibhausgas-Emissionen in absoluten Zahlen, sinken allerdings bezüglich des CO₂-Äquivalents pro beförderter Tonne Transportgut.

Weitere vorteilhafte Umweltauswirkungen ergeben sich nach dem bedarfsgerechten Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße (UHW) aus möglichen Verlagerungen von der Straße oder einer Binnenschiffsnutzung bei zukünftigen Kapazitätserweiterungen im Güterverkehr, wodurch in der Gesamtbetrachtung des Verkehrsnetzes ein positiver Klimaeffekt durch das Vorhaben entsteht. Das genaue Einsparpotenzial an Treibhausgas-Emissionen durch einen klimaschonenden Transport auf der Unteren Havel-Wasserstraße kann allerdings derzeit nicht exakt abgeschätzt werden. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass mit den Vorhäfen der Schleuse Brandenburg nur ein kleiner Teil der Unteren Havel-Wasserstraße betrachtet wird, der aber im Vergleich zum Streckenverlauf der Flusshavel höhere Aufwendungen für den Ausbau benötigt.

Treibhausgasemissionen durch Unterhaltung der Vorhäfen

Die Unterhaltung der ausgebauten Vorhäfen unterscheidet sich nicht wesentlich vom Ist-Zustand, so dass keine zusätzlichen THG-Lebenszyklusemissionen entstehen.

Fazit

Der Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg für Güterschiffe mit Abladetiefen bis 2,80 m schafft die Voraussetzungen für einen bedarfsgerechten und klimaschonenden Güterverkehr.

Aus den größeren Sohliefen der Vorhäfen bzw. den größeren garantierten Abladetiefen ergeben sich nach dem Ausbau verringerte Leistungsbedarfe bzw. geringere streckenspezifische Leistungsverbräuche beladener Güterschiffe bei der Passage der Vorhäfen. Damit werden auch die gütermengenbezogenen Treibhausgas-Emissionen reduziert.

Weitere vorteilhafte Umweltauswirkungen ergeben sich nach dem bedarfsgerechten Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße (UHW) aus möglichen Verlagerungen von der Straße oder einer Binnenschiffsnutzung bei zukünftigen Kapazitätserweiterungen im Güterverkehr.

Der Transport von Gütern auf Wasserstraßen verursacht vergleichsweise geringe THG-Emissionen. Bei gleichbleibendem Verkehrsaufkommen aber auch im Hinblick auf verlagerte Verkehre werden die verkehrsbedingten THG-Emissionen durch den Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg reduziert und damit die Umweltauswirkungen als vorteilhaft eingeschätzt.

6.10.2.4 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen

Der geplante Ausbau der Vorhäfen schließt an den Ausbau der Flusshavel östlich des oberen Vorhafens an (siehe auch Kapitel 6.16). Eine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen auf das Schutzgut Klima ist jedoch nicht zu erwarten, da die Baumaßnahmen in unterschiedlichen Abschnitten der Unteren Havel-Wasserstraße aufeinander abgestimmt werden und somit nicht zeitgleich erfolgen. Auch im Hinblick auf den geringen Umfang der anlagebedingten Auswirkungen ist keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen zu erwarten.

6.10.3 Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Das Schutzgut Klima wird durch Auswirkungen des Ausbaus der Vorhäfen höchstens unerheblich nachteilig belastet (siehe Tabelle 111).

Tabelle 111 Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Klima**Grad der Veränderung** = Differenz zwischen Ist-Zustand und Prognose-Zustand**Ist-Zustand** = Zustand der voraussichtlich unmittelbar vor Beginn der Maßnahme vorliegt**Prognose-Zustand** = Zustand mit der größten vorhabensbedingten Wertigkeitsänderung**Dauer der Auswirkung** = temporär (wenige Wochen) bis andauernd (nicht absehbarer Zeitraum)**räumliche Ausdehnung** = kleinräumig (Baubereich) bis großräumig (große Flussabschnitte)**Grad der Erheblichkeit** = Bewertung der Auswirkungen, Identifizierung erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen**(VeVe)** = unerheblich nachteilig nach Durchführung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen

Wirkungszusammenhang		Auswirkungen			Bewertung
Wirkfaktor	Auswirkung	Grad der Veränderung	Dauer	räumliche Ausdehnung	Grad der Erheblichkeit
baubedingte Wirkungen					
Baustelleneinrichtung, Baubetrieb, Transporte	Änderung des Mikroklimas und der klimatischen Flächenfunktion	siehe anlagebedingte Auswirkungen			
	Treibhausgasemissionen durch Baubetrieb und Transport (THG-Lebenszyklusemissionen)	gering negativ	andauernd	sehr großräumig	unerheblich nachteilig
anlagebedingte Wirkungen					
Ausbau der Vorhäfen (Bauflächen und Baufelder)	Änderung des Mikroklimas und der klimatischen Flächenfunktion	ohne bis gering negativ	langfristig bis andauernd	kleinräumig	unerheblich nachteilig
	Treibhausgasemissionen durch Baumaterialien (THG-Lebenszyklusemissionen)	gering negativ	andauernd	sehr großräumig	unerheblich nachteilig
	Landnutzungsbedingte THG-Emissionen	ohne bis gering negativ	andauernd	sehr großräumig	unerheblich nachteilig
betriebsbedingte Wirkungen					
Betrieb der Vorhäfen	Treibhausgasemissionen (verkehrsbedingte THG-Emissionen): gleiches Verkehrsaufkommen oder verlagerte Verkehre	gering positiv	andauernd	sehr großräumig	vorteilhaft
Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen					
Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße	vergleichbar dem Ausbau der Vorhäfen	keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen			nicht nachteilig

6.11 Wirkungen auf das Schutzgut Luft

Der Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg hat nur geringe baubedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Luft (siehe Tabelle 112).

Tabelle 112 Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Luft

Baumaßnahme	Wirkungen auf das Schutzgut	Größenordnung
Baubedingte Wirkungen		
Herrichtung von Bauflächen, Baufeldern, Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten Baustellenbetrieb Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Luftbelastungen durch Baustellenbetrieb und Materialtransporte 	<ul style="list-style-type: none"> Luftbelastungen über etwa 3 Jahre (Gesamtbauzeit)

6.11.1 Baubedingte Wirkungen

Luftbelastungen durch Baustellenbetrieb und Materialtransporte

Die bauzeitlichen Transporte, besonders für größere Material- und Baustofftransporte erfolgen vorrangig über den Wasserweg (Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahme), somit können zusätzliche Verkehrsbelastungen der L 91 und damit verbundene Emissionen im unmittelbaren Siedlungsbereich vermieden werden. Je nach Bauphase kommt es auch zu Transportverkehr durch LKWs (z.B. Baumaterialien).

Im Bereich der Baustelle selbst resultieren aus dem Maschineneinsatz Schadstoff- und Staubbelastrungen. Im Hinblick auf die zu erwartende Menge an Fahrzeugen ist sowohl im Umfeld der Bauflächen als auch der Transportwege mit Belastungen zu rechnen. Unter Berücksichtigung der geltenden Richtlinien zum Einsatz von Baumaschinen und Transportfahrzeugen ist jedoch davon auszugehen, dass durch den regulären Baubetrieb sowie der An- und Abfahrtswege (L 91) keine größeren Wirkzonen mit nachteiligen Auswirkungen entstehen, als an mäßig befahrenen Straßen. Es wird daher nur von einer geringen baubedingten Wirkzone um die Bauflächen und Transportwege ausgegangen, die die Grenze des Untersuchungsgebietes nicht wesentlich überschreitet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass über die Bauzeit, je nach Bauphase, nur zeitweise stärkerer Bauverkehr zu erwarten ist. Im Umfeld der Bauflächen als auch der Transportwege wird höchstens ein gering negativer Veränderungsgrad erwartet. Aufgrund der Verkehrsbelastung der L 91 fallen hier die Immissionen zusätzlicher Fahrzeuge nur wenig ins Gewicht und bedeuten keine Veränderung der dort bestehenden Belastungen bzw. Belastungskorridore.

Während des An- und Abtransportes von Sohlaushub ist auch auf der Havel mit erhöhtem Schiffsverkehr zu rechnen. Für den Transport des kalkulierten Baggergutes (maximal 75.000 m³) sind etwa 42 Schiffsfahrten erforderlich (Beladung maximal 1.800 t). Es ergeben sich bei der derzeitigen Schiffsfrequenz auf der Havel keine wesentlichen zusätzlichen Immissionsbelastungen.

Fazit

Es ergeben sich bauseitig keine erheblich nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Luft.

6.11.2 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen

Der geplante Ausbau der Vorhäfen schließt an den Ausbau der Flusshavel östlich des oberen Vorhafens an. Eine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen auf das Schutzgut Luft ist jedoch nicht zu erwarten, da die Baumaßnahmen in unterschiedlichen Abschnitten der Unteren Havel-Wasserstraße aufeinander abgestimmt werden und somit nicht zeitgleich erfolgen.

6.11.3 Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Das Schutzgut Luft wird durch Auswirkungen des Ausbaus der Vorhäfen höchstens unerheblich nachteilig belastet (siehe Tabelle 113).

Tabelle 113 Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Luft

Grad der Veränderung = Differenz zwischen Ist-Zustand und Prognose-Zustand

Ist-Zustand = Zustand der voraussichtlich unmittelbar vor Beginn der Maßnahme vorliegt

Prognose-Zustand = Zustand mit der größten vorhabensbedingten Wertigkeitsänderung

Dauer der Auswirkung = temporär (wenige Wochen) bis andauernd (nicht absehbarer Zeitraum)

räumliche Ausdehnung = kleinräumig (Baubereich) bis großräumig (große Flussabschnitte)

Grad der Erheblichkeit = Bewertung der Auswirkungen, Identifizierung erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen

(VeVe) = unerheblich nachteilig nach Durchführung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen

Wirkungszusammenhang		Auswirkungen			Bewertung
Wirkfaktor	Auswirkung	Grad der Veränderung	Dauer	räumliche Ausdehnung	Grad der Erheblichkeit
baubedingte Wirkungen					
Baustelleneinrichtung, Baubetrieb, Transporte	Luftbelastungen durch Baustellenbetrieb und Materialtransporte	ohne bis gering negativ	kurzfristig	klein- bis großräumig	unerheblich nachteilig
anlagebedingte Wirkungen					
-					
betriebsbedingte Wirkungen					
-					
Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen					
Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße	vergleichbar dem Ausbau der Vorhäfen	keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen			nicht nachteilig

6.12 Wirkungen auf das Schutzgut Landschaft

Beim Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg entstehen Veränderungen des Landschaftsbildes durch Vegetationsverluste entlang der Ufer. Daneben werden technische Elemente, wie vertikal gesicherte Ufer, eingefügt. Die Verstellung von Sichtachsen oder die Zerschneidung von zusammenhängenden Landschaftsteilen ist durch den Ausbau der Vorhäfen nicht zu befürchten (siehe Tabelle 114).

Die Nordmole des UVH befindet sich im LSG Westhavelland. Der OVH sowie die meisten angrenzenden Landschaftsbildeinheiten liegen im LSG Brandenburger Osthavelniederung (ausgenommen: Schleusen, Kleingärten).

Tabelle 114 Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Landschaft

Baumaßnahme	Wirkungen auf das Schutzgut	Größenordnung
Baubedingte Wirkungen		
Herrichtung von Bauflächen, Baufeldern, Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten Baustellenbetrieb Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Verlust landschaftsbildprägender und raumbegrenzender Strukturelemente visuelle Belastungen durch technische Einrichtungen (z.B. Kräne, Materiallager) sowie erhöhte Schadstoff- und Lärmbelastungen 	<ul style="list-style-type: none"> Vegetationsstrukturen im gesamten Baubereich (Landflächen, oberhalb BWo): 0,35 ha Gehölz- und 1,25 ha Offenlandbiotope ca. 16,11 ha Wasserflächen im Baubereich baubedingte Verluste von Gehölzbeständen: siehe anlagebedingte Wirkungen baubedingte Beeinträchtigung von Offenlandvegetation auf 0,33 ha Störungen über etwa 3 Jahre (Gesamtbauphase)
Anlagebedingte Wirkungen		
Ausbau der Vorhäfen <ul style="list-style-type: none"> Erneuerung der Uferabschlüsse (u.a. Vorspundungen, Deckwerkerneuerung) Sohlvertiefung bzw. -anpassung 	<ul style="list-style-type: none"> Verlust landschaftsbildprägender und raumbegrenzender Strukturelemente (Gehölze) Einfügen nicht angepasster Elemente (Spundwände) 	<ul style="list-style-type: none"> bau- und anlagebedingte Verluste von Gehölzbeständen auf 0,14 ha (zumeist nur randlich verbleibender Bestände) anlagebedingte Beeinträchtigung von 0,13 ha Geschützten Biotopen sowie 0,86 ha sonstiger Ufer-, Garten- und Offenlandvegetation Umwandlung von ca. 0,13 ha Wasser- in Landfläche ca. 100 m zusätzliche Spundwände (statt deckwerkgesicherter Ufer)

6.12.1 Baubedingte Wirkungen

Verlust landschaftsbildprägender und raumbegrenzender Strukturelemente

Im Bereich der Baufelder geht vor allem Offenlandvegetation wie Ruderal- und Staudenfluren oder Rasenflächen verloren. Gehölzbestände sind nur kleinflächig und nur randlich verbleibender Bestände betroffen. Größere Bäume im Baubereich und in den Baufeldern bleiben erhalten (Vermeidungsmaßnahme). Da die bauseitige Entfernung von Gehölzen langfristig bis andauernd ist, wird sie zusammenfassend unter den anlagebedingten Wirkungen beurteilt.

Die baubedingt betroffene Offenlandvegetation wird nach Beendigung der Baumaßnahmen kurz- bis mittelfristig wiederhergestellt, so dass sich diesbezüglich keine Auswirkungen auf das Landschaftsbild ergeben.

Visuelle Belastungen sowie erhöhte Schadstoff- und Lärmbelastungen

Durch den Baustellenbetrieb und -verkehr sowie durch die Transporte entstehen neben Lärm- und Schadstoffimmissionen auch zusätzliche optische Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes für den Zeitraum der Bauausführung (z.B. Geräte, Materiallager). Die ebenfalls für das Landschaftsbild relevanten Auswirkungen der Lärm- und Schadstoffimmissionen werden in der Konfliktanalyse zu den Schutzgütern Menschen sowie Klima und Luft behandelt. Dabei ergeben sich für das nähere Umfeld insbesondere Lärmbelastungen.

Im Ist-Zustand überwiegen durch die Lage in einem städtischen Umfeld sowie die bestehenden Vorbelastungen im Bereich der Schleuse und Vorhäfen (massive Baukörper, Straßen- und Schiffsverkehr) naturfremde und landschaftsuntypische Sinneseindrücke, die sich während des Baus verstärken. Es kommt aber nur zu kleinräumigen Auswirkungen auf das Landschaftsbild, die den Wirkungsbereich bestehender Vorbelastungen nicht überschreiten. Sichtbeziehungen sind im Wesentlichen auf die Vorhäfen beschränkt.

Fazit

Baubedingte visuelle Belastungen führen nur zu unerheblich nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft. Der baubedingte Verlust von Gehölzbeständen wird im Zusammenhang mit den anlagebedingten Wirkungen behandelt.

6.12.2 Anlagebedingte Wirkungen

Verlust landschaftsbildprägender und raumbegrenzender Strukturelemente

Durch den Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg sind Gehölzbestände nur kleinflächig (0,14 ha) und nur randlich verbleibender Bestände betroffen. Die Verluste verteilen sich über den gesamten Ausbaubereich und führen nirgendwo zu einem vollständigen Bestandsverlust. Häufig handelt es sich sogar nur um Saumbereiche von Gehölzen. Die vorhandenen Bestände größerer Bäume sowohl auf der Südmole als auch entlang des Südufers des OVH bleiben erhalten (Vermeidungsmaßnahme). Damit gehen durch den Ausbau der Vorhäfen keine landschaftsbildprägenden und raumbegrenzenden Strukturelemente verloren.

Die hochwertigen Landschaftsbildeinheiten 02 (Wasserflächen und vegetationsbestandene Ufer) und 09 (feuchtes Gehölz-Offenland-Mosaik im NSG Mittlere Havel) sind anlagebedingt nur durch die Erneuerung der Deckwerke am Südufer des OVH betroffen. Diese Baumaßnahmen führen nur zu geringen Veränderungen der Landschaftsbildeinheiten.

Alle anderen, vom Ausbau betroffenen Landschaftsbildeinheiten sind höchstens von mittlerer Wertigkeit. Ihre wertbestimmenden Strukturen werden höchstens unerheblich verändert. Trotz kleinflächiger Zu- oder Abnahme von Wasserflächen bleiben etwa die grundsätzlichen Raumkanten erhalten. Dies gilt auch für die am stärksten von Veränderungen betroffene Landschaftsbildeinheit 05 (Molen am unteren Vorhafen).

Die Baumaßnahmen mit den umfangreichsten Belastungen des Landschaftsbildes liegen überwiegend außerhalb der Landschaftsschutzgebiete (z.B. Südmole im UVH, Rückverlegung Ufer im OVH). Insbesondere am Südufer im östlichen Teil des OVH entstehen nur minimale Veränderungen durch die Erneuerung des Deckwerks, die praktisch keinen Einfluss auf das Landschaftsbild im LSG Brandenburger Osthavelniederung haben.

Die anlagebedingten Veränderungen der Landschaftsbildeinheiten sind zusammenfassend in Tabelle 115 dargestellt. Für keine Landschaftsbildeinheit ist eine Veränderung ihrer Werteinstufung zu erwarten.

Tabelle 115 Anlagebedingte Veränderung der Landschaftsbildeinheiten

Nr.	Funktionsraum	Beschreibung	Veränderung
01	Wasserflächen und Ufer (Havel, Beetzsee)	offene Wasserflächen mit stark befestigten Ufern im Nahbereich der Schleuse	stärkere technische Überprägung einzelner schleusennaher Uferabschnitte nur geringe Veränderungen durch Erneuerung der Uferdeckwerke
02	Wasserflächen und vegetationsbestandene Ufer (Havel)	offene Wasserflächen mit befestigten Ufern im Bereich gewässertypischer Auenbiotope	minimale Veränderung durch kleinflächige Erneuerung des Uferdeckwerks
03	Schleuse Brandenburg	Schleusenammern, stark technisch überprägt	-
04	Marina nördlich des oberen Vorhafens	Yachthafen Havel Marin im Nordosten der Schleuse	-
05	Molen am unteren Vorhafen	langgestreckte offene und halboffene Strukturen teilweise mit Gehölzbewuchs	Zunahme versiegelter Flächen und Verringerung der Gehölzbestände vor allem auf der Südmole. Erhalt des durchgrünter Charakters der Landschaftsbildeinheit
06	durchgrüntes Mischgebiet im Umfeld der Schleusen	durchgrünte Siedlungsflächen (Mischgebiet) mit Verkehrsgrün und Gärten	minimale Veränderung durch Erneuerung der vorhandenen Zufahrt
07	Kleingärten südöstlich der Schleusen	Kleingärten mit geringem Anteil an älteren Gehölzen	minimale Veränderung durch Erneuerung der Durchlässe, des Betriebsweges und der Ufersicherung der Kraukauer Havel
08	Gewerbeflächen nördlich des oberen Vorhafens	Industrie- und Gewerbeflächen mit großflächigen Versiegelungen aber auch sukzessiver Vegetation	-

Nr.	Funktionsraum	Beschreibung	Veränderung
09	feuchtes Gehölz-Offenland-Mosaik im NSG Mittlere Havel	Biotopkomplex aus Bruch- und Außenwald, Feuchtgrünland sowie Röhricht mit hohem Anteil an Altbäumen und Totholz	minimale Veränderungen durch Erneuerung des Uferdeckwerks am Südufer des OVH
10	Pionier- und Uferwald nördlich des oberen Vorhafens	standorttypischer Gehölzsaum mit älterem Waldbestand entlang des Ufers sowie sukzessive Waldentwicklung	-
11	Grünland mit Gehölzen östlich des Brandenburger Stadtkanals	großflächige Offenlandbereiche mit schmalen Gehölzstrukturen im LSG Brandenburger Osthavelniederung	-

Einfügen nicht angepasster Elemente

Die Umwandlung deckwerkgesicherter Ufer in zusätzliche Spundwände führt zum Einfügen von dem Landschaftsbild nicht oder weniger angepassten Elementen. Da die Ufer im Nahbereich der Schleuse aber bereits im Ist-Zustand auch durch vertikale Ufersicherungen geprägt sind und die Gesamtlänge nur ca. 100 m beträgt, ergeben sich keine erheblich nachteiligen Auswirkungen auf die Wertigkeit der jeweiligen Landschaftsbildeinheiten. Der Ausbau der Vorhäfen verändert insgesamt die Dimension und die Ausgestaltung der bestehenden Anlagen kaum.

Fazit

Durch den Ausbau der Vorhäfen gehen keine landschaftsbildprägenden und raumbegrenzenden Strukturelemente verloren. Die vorhandenen Bestände größerer Bäume bleiben erhalten. Auch das Einfügen von zusätzlichen Spundwänden verändert das Landschaftsbild kaum. Die anlagebedingten Auswirkungen auf das Landschaftsbild sind unerheblich nachteilig.

6.12.3 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen

Der geplante Ausbau der Vorhäfen schließt an den Ausbau der Flusshavel östlich des oberen Vorhafens an. Eine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft ist jedoch nicht zu erwarten, da die Baumaßnahmen in unterschiedlichen Abschnitten der Unteren Havel-Wasserstraße aufeinander abgestimmt werden und somit nicht zeitgleich erfolgen. Auch im Hinblick auf den geringen Umfang der anlagebedingten Auswirkungen ist keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen zu erwarten.

6.12.4 Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Das Schutzgut Landschaft wird durch bau- und anlagebedingte Wirkungen belastet. (siehe Tabelle 116). Wichtige Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen bestehen in einer weitgehenden Schonung bestehender Baumbestände durch eine Begrenzung der tatsächlich in Anspruch genommenen Bauflächen.

Tabelle 116 Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen für das Schutzgut Landschaft

Grad der Veränderung = Differenz zwischen Ist-Zustand und Prognose-Zustand

Ist-Zustand = Zustand der voraussichtlich unmittelbar vor Beginn der Maßnahme vorliegt

Prognose-Zustand = Zustand mit der größten vorhabensbedingten Wertigkeitsänderung

Dauer der Auswirkung = temporär (wenige Wochen) bis andauernd (nicht absehbarer Zeitraum)

räumliche Ausdehnung = kleinräumig (Baubereich) bis großräumig (große Flussabschnitte)

Grad der Erheblichkeit = Bewertung der Auswirkungen, Identifizierung erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen

(VeVe) = unerheblich nachteilig nach Durchführung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen

Wirkungszusammenhang		Auswirkungen			Bewertung
Wirkfaktor	Auswirkung	Grad der Veränderung	Dauer	räumliche Ausdehnung	Grad der Erheblichkeit
baubedingte Wirkungen					
Baustelleneinrichtung, Baubetrieb	Verlust landschaftsbildprägender Strukturelemente (Gehölze)	siehe anlagebedingte Auswirkungen			
	Visuelle Belastungen sowie erhöhte Schadstoff- und Lärmbelastungen	ohne bis gering negativ	temporär bis kurzfristig	lokal	unerheblich nachteilig
anlagebedingte Wirkungen					
Ausbau der Vorhäfen (Bauflächen und Baufelder)	Verlust landschaftsbildprägender Strukturelemente (Gehölze)	ohne bis gering negativ	langfristig	lokal	unerheblich nachteilig
	Einfügen nicht angepasster Elemente	ohne bis gering negativ	andauernd	lokal	unerheblich nachteilig
betriebsbedingte Wirkungen					
-					
Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen					
Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße	vergleichbar dem Ausbau der Vorhäfen	keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen			nicht nachteilig

6.13 Wirkungen auf das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Im Umfeld der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg finden sich sowohl Boden- als auch Baudenkmale. Zusätzlich sind Bodendenkmal-Vermutungsflächen vorhanden (siehe Tabelle 117).

Für die meisten Sachgüter werden die ökologischen Wirkungen ihrer Beeinträchtigung im Rahmen der weiteren, ebenfalls betroffenen Schutzgüter beschrieben und bewertet.

Tabelle 117 Wirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Baumaßnahme	Wirkungen auf das Schutzgut	Größenordnung
Baubedingte Wirkungen		
Herrichtung von Bauflächen, Baufeldern, Baustelleneinrichtungsflächen und Zufahrten Baustellenbetrieb Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Erschütterungen (Baudenkmale) Inanspruchnahme von Bodendenkmalen und Bodendenkmal-Vermutungsflächen (siehe anlagebedingte Wirkungen) 	<ul style="list-style-type: none"> Baudenkmale in der Umgebung (nicht im Baubereich) Bodendenkmal-Vermutungsfläche nördlich der Schleusen
Anlagebedingte Wirkungen		
Ausbau der Vorhäfen Erneuerung der Uferabschlüsse (u.a. Vorspundungen, Deckwerkerneuerung) Sohlvertiefung	<ul style="list-style-type: none"> Inanspruchnahme von Bodendenkmalen und Bodendenkmal-Vermutungsflächen Umweltrelevante Folgewirkungen aus der Entstehung von Abfall oder durch Energieeinsatz 	<ul style="list-style-type: none"> Bodendenkmal-Vermutungsfläche nördlich der Schleusen

6.13.1 Baubedingte Wirkungen

Erschütterungen (Baudenkmale)

Die Erschütterungen während der Baumaßnahmen (insbesondere bei Spundungen) können Schäden an Bauten im Nahbereich verursachen. Mögliche Auswirkungen beschränken sich jedoch auf einen Radius von höchstens 10 m – 20 m um die Erschütterungsquelle. Nach den Entfernungen gemäß Tabelle 118 ist kein Baudenkmal durch Erschütterungen gefährdet.

Tabelle 118 Betroffenheit von Baudenkmalen

Entfernung = Entfernung zu Baumaßnahmen, die mit Erschütterungen verbunden sind (Spundungen)

Nr.	Baudenkmal	Straße	Entfernung
1	Villa	Alte Krakauer Straße 18	>100 m
2	Wohnhaus	Krakauer Weg 11	40 m
3	Fassade des Wohn- und Geschäftshauses	Krakauer Landstraße 3	75 m
4	Mietwohnhaus	Krakauer Landstraße 8	75 m
5	Villa Silbermann mit Pförtnerhäuschen und den Resten des Privatbades	Krakauer Landstraße 30	>100 m

Weitere Beeinträchtigungen von Kultur- und Sachgütern etwa durch den Transportverkehr sind nicht zu erwarten, da angrenzende Ortslagen mit etwaigen Baudenkmalen nur auf klassifizierten Straßen durchfahren werden.

Das zusätzliche baubedingte Aufkommen von Schadstoffen, die etwa die natürliche Alterung von fast allen Baustoffen begünstigen, ist zeitlich begrenzt und tritt durch den überwiegend großen Abstand der Bauflächen und Zufahrten zu Siedlungsbereichen in der Nähe von Gebäuden nicht in gefährlichen Konzentrationen auf. Nachhaltige Schäden sind nicht zu befürchten.

Inanspruchnahme von Bodendenkmalen und Bodendenkmal-Vermutungsflächen

Die baubedingte Inanspruchnahme von Bodendenkmalen und Bodendenkmal-Vermutungsflächen überlagert sich mit den anlagebedingten Wirkungen und wird daher zusammenfassend unter den anlagebedingten Wirkungen beschrieben.

Fazit

Die baubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter durch Erschütterungen (Baudenkmale) sind nicht nachteilig.

6.13.2 Anlagebedingte Wirkungen

Inanspruchnahme von Bodendenkmalen und Bodendenkmal-Vermutungsflächen

Im Baubereich befinden sich keine Bodendenkmale. Lediglich die Bodendenkmal-Vermutungsfläche im Bereich des rechten Ufers der Schleusenanlage (UHW km 55,25 bis 55,75) liegt im Baubereich und ist insbesondere durch die Rückverlegung der Uferwand im OVH beeinträchtigt. Hier besteht eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit für das Auffinden noch unbekannter Bodendenkmale (BLDAM 2011). Bei der Inanspruchnahme dieser Fläche werden die Vorgaben des Brandenburgischen Denkmalschutzgesetzes (BbgDSchG) bezüglich des Schutzes von Bodendenkmalen beachtet (Vermeidungsmaßnahme).

Fazit

Die Inanspruchnahme von Teilen einer Bodendenkmal-Vermutungsfläche im Bereich des rechten Ufers der Schleusenanlage erfolgt nach den Vorgaben des Brandenburgischen Denkmalschutzgesetzes (BbgDSchG). Die anlagebedingten Wirkungen auf das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sind damit höchstens unerheblich nachteilig.

6.13.3 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen

Der geplante Ausbau der Vorhäfen schließt an den Ausbau der Flusshavel östlich des oberen Vorhafens an. Eine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter ist jedoch nicht zu erwarten, da die Baumaßnahmen in unterschiedlichen Abschnitten der Unteren Havel-Wasserstraße aufeinander abgestimmt werden und somit nicht zeitgleich erfolgen. Auch im Hinblick auf den geringen Umfang der anlagebedingten Auswirkungen ist keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen zu erwarten.

6.13.4 Zusammenfassende Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen

Das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter wird durch bau- und anlagebedingte Wirkungen belastet, die jedoch nicht als erheblich nachteilig einzustufen sind (siehe Tabelle 119).

Tabelle 119 Wirkungsanalyse und Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Grad der Veränderung = Differenz zwischen Ist-Zustand und Prognose-Zustand

Ist-Zustand = Zustand der voraussichtlich unmittelbar vor Beginn der Maßnahme vorliegt

Prognose-Zustand = Zustand mit der größten vorhabensbedingten Wertigkeitsänderung

Dauer der Auswirkung = temporär (wenige Wochen) bis andauernd (nicht absehbarer Zeitraum)

räumliche Ausdehnung = kleinräumig (Baubereich) bis großräumig (große Flussabschnitte)

Grad der Erheblichkeit = Bewertung der Auswirkungen, Identifizierung erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen

(VeVe) = unerheblich nachteilig nach Durchführung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen

Wirkungszusammenhang		Auswirkungen			Bewertung
Wirkfaktor	Auswirkung	Grad der Veränderung	Dauer	räumliche Ausdehnung	Grad der Erheblichkeit
baubedingte Wirkungen					
Baustelleneinrichtung, Baubetrieb, Transporte	Erschütterungen, baubedingtes Aufkommen von Schadstoffen (Baudenkmale)	ohne	temporär	kleinräumig	ohne
	Inanspruchnahme von Bodendenkmalen und Bodendenkmal-Vermutungsflächen	siehe anlagebedingte Auswirkungen			
anlagebedingte Wirkungen					
	Inanspruchnahme von Bodendenkmalen und Bodendenkmal-Vermutungsflächen	ohne bis gering negativ	andauernd	kleinräumig	unerheblich nachteilig (VeVe)
betriebsbedingte Wirkungen					
-					
Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Planungen					
Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße	vergleichbar dem Ausbau der Vorhäfen	keine Verstärkung nachteiliger Auswirkungen			nicht nachteilig

6.14 Zusammenfassende Darstellung der Konflikte

Durch den Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg ergeben sich die in Tabelle 120 zusammenfassend dargestellten Konflikte, die zu unerheblich oder erheblich nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter führen.

Tabelle 120 Konflikte nachteilige Auswirkungen des Ausbaus der Vorhäfen Schleuse Brandenburg Erheblichkeit nach UVPG unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen: erheblich = erheblich nachteilige Auswirkungen, - = unerheblich nachteilige Auswirkungen Konflikt Karte = räumliche Darstellung in der Karte (Kürzel). Zur besseren Übersichtlichkeit der Karte beschreiben die Kürzel Auswirkungen auf verschiedene Schutzgüter			
Nachteilige Auswirkungen		Erheblichkeit	Konflikt Karte
Schutzgut Menschen			
Lärm- und Immissionsbelastungen im Bereich von Wohnbebauung	baubedingt	erheblich	K10
Lärm- und Immissionsbelastungen	baubedingt	-	Baubereich
Unterbrechung der Zuwegung zu Kleingärten südlich des OVH	baubedingt	-	K15
Verlust von Vegetationsstrukturen mit Bedeutung für Wohnumfeld und Erholung	bau- und anlagebedingt	-	K3
Schutzgut Pflanzen			
Beeinträchtigung von Offenland- und Siedlungsbiotopen	baubedingt	-	Baubereich
Immissionsbelastungen von Biotopstandorten und Pflanzen	baubedingt	-	Baubereich
Belastung durch Bodenverdichtung, Staunässe, Immissionen	baubedingt	-	Baubereich
Verlust sehr hochwertiger Sandtrockenrasen (Geschützter Biotop), ca. 0,13 ha	anlagebedingt	erheblich	K1
Verlust hochwertiger Röhrichte und Teichrosengesellschaften (Geschützter Biotop), ca. 0,01 ha	anlagebedingt	erheblich	K2
bau- und anlagebedingter Verlust von Gehölzbiotoptypen hoher bis mittlerer Wertigkeit, 0,14 ha (im gesamten Baubereich)	bau- und anlagebedingt	erheblich	K3
Beeinträchtigungen von hochwertigen Biotoptypen (LRT 3260) im Bereich der Sohle und UWA-Böschung, 1,00 ha	bau- und anlagebedingt	-	K4
anlagebedingter Verlust von sonstigen Biotoptypen und Pflanzenvorkommen mit hoher bis mittlerer Wertigkeit im Landbereich, 0,62 ha (im gesamten Baubereich)	anlagebedingt	erheblich	K5
Verlust von Biotoptypen im Landbereich mit geringer bis sehr geringer Wertigkeit	anlagebedingt	-	-
Beeinträchtigung und Verlust von geringwertigen Biotoptypen des aquatischen Bereichs (im östlichen OVH nur geringfügige Auswirkungen in Folge minimaler Sohlanpassungen)	bau- und anlagebedingt	-	K7
Schutzgut Tiere			
Beeinträchtigung von Tieren durch Beunruhigung (z.B. Schall, Emissionen, Licht)	baubedingt	-	Baubereich
Beeinträchtigung von Tieren durch Beunruhigung: Kormoran- und Graureiherkolonie (Nordmole)	baubedingt	-	K6
Beeinträchtigung aquatischer Lebensgemeinschaften bei der Anpassung der Sohl- und Böschungssicherung	baubedingt	-	K7

Nachteilige Auswirkungen		Erheblichkeit	Konflikt Karte
Verlust oder Beeinträchtigung terrestrischer Lebensräume (u.a. Brutvögel, Fledermäuse, Libellen)	anlagebedingt	-	K8
Beeinträchtigungen aquatischer Lebensgemeinschaften (u.a. Fische, Makrozoobenthos) (im östlichen OVH nur geringfügige Auswirkungen in Folge minimaler Sohlpassungen)	bau- und anlagebedingt	-	K9
Schutzgut Fläche			
Inanspruchnahme offener, vegetationsbestandener Flächen, teilweise oder vollständige Versiegelung	anlagebedingt	-	K11
Schutzgut Boden			
Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch Überschüttungen und Abgrabungen	baubedingt	-	Baubereich
Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen und des Bodenwasserhaushalts durch Verdichtung und Schadstoffeinträge (u.a. Havarien)	baubedingt	-	Baubereich
Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen von Böden geringer Wertigkeit durch Versiegelung	anlagebedingt	-	K11
Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen von Böden geringer Wertigkeit durch Umwandlung von Wasser- in Landflächen bzw. Land- in Wasserflächen	anlagebedingt	-	K12
Schutzgut Oberflächenwasser			
Schadstofffreisetzungen, Sedimentation, Wassertrübung, erhöhte Sauerstoffzehrung sowie Beeinträchtigung der biologischen Qualitätskomponenten	bau- und anlagebedingt	-	K7
Erhöhung des Oberflächenabflusses durch die Zunahme von Versiegelungen	anlagebedingt	-	K11
Änderung der biologischen Qualitätskomponenten	bau- und anlagebedingt	-	K7
Schutzgut Grundwasser			
Grundwasserbelastungen durch potenzielle Schadstoff- und Materialeinträge (Havarien)	baubedingt	-	Baubereich
Beeinflussung der Grundwasserneubildung durch bauseitige Versiegelungen und Verdichtungen	baubedingt	-	K11
Verringerung der Grundwasserneubildungsrate (Versiegelungen, Verringerung der Wasserfläche)	anlagebedingt	-	K11, K12
Schutzgut Klima und Luft			
Luftbelastungen durch Baustellenbetrieb und Materialtransporte	baubedingt	-	Baubereich
Änderung des Mikroklimas und der klimatischen Flächenfunktion	anlagebedingt	-	K3, K5, K11, K12
Schutzgut Landschaft			
Visuelle Belastungen sowie erhöhte Schadstoff- und Lärmbelastungen	baubedingt	-	Baubereich
Verlust landschaftsbildprägender Strukturelemente (Gehölze)	bau- und anlagebedingt	-	K3
Einfügen nicht angepasster Elemente (v.a. Spundwände)	anlagebedingt	-	K13

Nachteilige Auswirkungen		Erheblichkeit	Konflikt Karte
Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter			
Inanspruchnahme von Bodendenkmal-Vermutungsflächen	bau- und anlagebedingt	-	K14
Wechselwirkungen			
(Wechselwirkungen werden im Rahmen der Konfliktanalyse zu den einzelnen Schutzgütern behandelt)	-	-	-

6.15 Wechselwirkungen

Aus den zum Teil sehr engen funktionalen Beziehungen bzw. Abhängigkeiten der Schutzgüter voneinander ergibt sich, dass Auswirkungen auf beispielsweise ein bestimmtes Schutzgut auch in die Funktionszusammenhänge mit anderen Schutzgütern bzw. Nutzungen eingreifen. Generell haben in eng vernetzten Funktionsgefügen die direkten Auswirkungen auf ein Schutzgut stärkere Wirkungen auf die mit diesen in Wechselwirkung stehenden Schutzgütern als in locker vernetzten. Somit ist beispielsweise in differenziert strukturierten Auenbereichen eine höhere Anzahl und Intensität der betroffenen und ausgelösten Wechselwirkungen durch Eingriffe zu erwarten.

An dieser Stelle erfolgt zur Darstellung der wechselseitigen Abhängigkeiten eine beispielhafte Zuordnung möglicher Auswirkungen des Vorhabens auf Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern (siehe Tabelle 121). Insbesondere die Auswirkungen auf die Vegetation und den Boden gewinnen bei der Betrachtung der spezifischen Wechselwirkungen im Untersuchungsraum an Bedeutung. Die Auswirkungen entsprechender Eingriffe in diese Schutzgüter gehen über die Entnahme von Gehölzen und den Verlust von offener Bodenfläche hinaus. auch die damit verbundenen Wechselwirkungen werden im Rahmen der Konfliktanalyse zu den einzelnen Schutzgütern näher behandelt.

Tabelle 121 Mögliche Auswirkungen des Vorhabens auf Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

direkte Wirkung der Maßnahme ⇒ mögliche Eingriffswirkungen durch Wechselwirkungen	
Vegetationsverluste (insbesondere Gehölze)	⇒ Beeinträchtigung des durch Gehölze geprägten typischen Landschaftsbildes Zerstörung von Vegetationsstrukturen und damit der Lebensbedingungen für die Fauna Verringerung der Aufenthaltsqualität für Erholungsuchende im Umfeld des Vorhabens Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen sowie der Bodenentwicklung Veränderung des Lokalklimas durch Verlust lufthygienischer und bioklimatischer Ausgleichsflächen

direkte Wirkung der Maßnahme ⇒ mögliche Eingriffswirkungen durch Wechselwirkungen	
Vertiefung der Gewässersohle in den Vorhäfen	⇒ temporäre Individuenverluste und Veränderungen der Lebensbedingungen der Fauna nachteilige Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten des Schutzgutes Wasser Veränderung subhydrischer Böden
vertikaler Uferverbau durch Spundwände	⇒ Zerstörung von Biotop strukturen und damit der Lebensbedingungen für die Fauna nachteilige Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten des Schutzgutes Wasser Versiegelung von Böden Verringerung der Aufenthaltsqualität für Erholung suchende im Umfeld des Vorhabens
Boden verluste durch Abgrabungen, Aufschüttungen und Versiegelungen	⇒ Lebensraum- und Individuenverluste von Vegetation und (Boden-) Fauna Verringerung der Grundwasserdeckschichten mit potenzieller Gefährdung des Grundwassers erhöhter Oberflächenabfluss
Belastung von Böden durch Schadstoffe aus dem Baustellenverkehr	⇒ potenzielle Belastungen von Tieren durch Schadstoffaufnahme und Anreicherung in der Nahrungskette Verschlechterung der Gewässergüte von Oberflächengewässern durch indirekten Eintrag und Abschwemmungen Gefahr für den Menschen durch Schadstoffanreicherungen bei Nutztieren und belastete Nutzpflanzen Rückgang empfindlicher Tier- und Pflanzenarten

Bau-, anlage- oder betriebsbedingte Wirkungen, die allein aus Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern resultieren und nicht im Rahmen der einzelnen Schutzgüter behandelt werden, bestehen nicht. Es ergeben sich in diesem Sinne keine weiteren erheblich nachteiligen Auswirkungen durch den Ausbau der Vorhäfen.

6.16 Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen

Das Vorhaben wird nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik und nach den geltenden Unfallverhütungsvorschriften ausgeführt. Der Eintrag wassergefährdender Stoffe in Oberflächen- oder Grundwasser oder weitere vergleichbare Belastungen des Naturhaushaltes sind bei Einhaltung gesetzlicher Sicherheitsbestimmungen während der Baumaßnahmen nicht zu erwarten.

Im Havariefall besteht beim Eintrag wassergefährdender Stoffe eine potenziell hohe Gefährdung des Oberflächen- und Grundwassers, da die Baumaßnahmen im oder am Gewässer erfolgen und das Grundwasser aufgrund der überwiegend oberflächennahen Grundwasserstände nur gering geschützt ist. Wegen der geringen Fließgeschwindigkeiten im Oberflächen- und Grundwasser bleiben mögliche Schadensfälle jedoch begrenzt. Zudem sind die Vorhäfen bei Unfällen leichter abzusichern bzw. zu erreichen als der restliche Flusslauf der Havel. Im Hinblick auf die Bauverfahren bzw. -technologien und den Umfang der Bauarbeiten sind besonders umfangreiche oder schwere Unfälle aber auszuschließen.

Fazit

Die geringen Unterschiede zwischen Ist- und Prognose-Zustand der Vorhäfen lassen keine Auswirkungen erkennen, die die Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen bei Bau oder Betrieb der Vorhäfen erhöhen und auf das Vorhaben zurückzuführen wären. Ein besonderes Unfall- oder Havarierisiko besteht im Zusammenhang mit den geplanten Bauverfahren bzw. -technologien nicht.

6.17 Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels

Die Erwärmung des Klimasystems nimmt global zu und zeigt sich etwa in der Zunahme von Trockenperioden und Extremereignissen sowie durch die Veränderung von Niederschlagsmustern und Niederschlagsmengen. Dies gilt für die Region Berlin-Brandenburg in gleicher Weise. Der Klimareport Brandenburg 2019 zeigt einen Anstieg der Lufttemperatur in Brandenburg seit dem Jahr 1881 im Jahresmittel um 1,3 Grad Celsius. Im Zuge des 21. Jahrhunderts wird mit einer Zunahme der jährlichen Durchschnittstemperatur sowie mit einer Verschiebung der mittleren jährlichen Niederschläge gerechnet. Besonders die Variabilität der Niederschläge nimmt zu. Die überdurchschnittliche Erwärmung der Frühlings- und Wintermonate, die damit verbundene Zunahme der Verdunstung sowie das Ausbleiben von Schnee über einen längeren Zeitraum wirken sich dabei insbesondere negativ auf die Grundwasserneubildung und den Wasserhaushalt in Brandenburg aus. Weiterhin ist eine Verschiebung der Niederschläge vom Sommer in den Winter festzustellen. Zahlreiche Klimamodelle projizieren für die Region bis zum Ende des 21. Jahrhunderts einen weiteren Anstieg auf circa 12 - 13 Grad Celsius im Jahresmittel bei gleichbleibenden Niederschlagsmengen, aber deutlich variabler werdenden Niederschlagsereignissen (LFU 2019b).

Durch den zu erwartenden Rückgang der Abflussmengen in den Gewässern, der Sickerwasserbildung und damit auch der Grundwasserneubildung ergeben sich Probleme bei der Wasserverfügbarkeit und -qualität. Diese Auswirkungen auf den Wasserhaushalt betreffen u. a. die wasserabhängigen Landschaften im Umfeld der Havel. Die ausgedehnten Niederungen werden in ihrer Funktion für das Mikroklima, den Wasserhaushalt und die Artenvielfalt geschwächt. Die zunehmende Trockenheit während der Vegetationsperiode hat zudem Auswirkungen auf das Wachstum und somit auch auf die Kohlenstoffspeicherung durch Pflanzen. Als Folgen des Klimawandels ergeben sich vor allem folgende Auswirkungen: geringe Wasserverfügbarkeit, Dürregefahr im Sommer, ungünstige klimatische Wasserbilanz, Abnahme der Sommerniederschläge, erhöhte Verdunstung.

Als relevante Klimavariablen, die dem Klimawandel unterliegen, werden insbesondere Temperatur und Niederschlag betrachtet. Klimawandelbedingte Änderungen bezüglich der Variable Wind betreffen im Wesentlichen mögliche Extremereignisse (Stürme) bzw. deren Zunahme. Die Vorhäfen der Schleuse Brandenburg weisen jedoch weder im Ist-Zustand noch im diesbezüglich kaum veränderten Prognose-Zustand eine besondere Anfälligkeit auf. Vergleichbares gilt für häufigere und extremere Hochwasserereignisse. Die unbedeutenden Unterschiede zwischen Ist- und Prognose-Zustand der Vorhäfen lassen keine Veränderungen möglicher Auswirkungen erkennen, die auf das Vorhaben zurückzuführen wären.

Die prognostizierte Verschiebung der mittleren jährlichen Niederschläge bzw. die Zunahme der Variabilität der Niederschläge in Verbindung mit dem zu erwartenden Temperaturanstieg lässt insbesondere häufigere, anhaltendere und damit extremere Trockenperioden erwarten. Durch den Anstau der Havel im Bereich der Schleuse Brandenburg werden die

damit verbundenen Effekte im Untersuchungsgebiet aber weitgehend abgemildert. Für die wasserabhängigen Landschaften im unmittelbaren Umfeld sind grundsätzliche Veränderungen der Biotopstruktur unwahrscheinlich. Der Ausbau der Vorhäfen Brandenburg führt in diesem Zusammenhang nicht zu erkennbaren Veränderungen, Ist- und Prognose-Zustand unterscheiden sich nicht.

Fazit

Der Ausbau der Vorhäfen Brandenburg weist insgesamt keine erhöhten Risiken im Zusammenhang mit dem Klimawandel auf. Die geringfügigen Änderungen durch das Vorhaben lassen keine Auswirkungen erkennen, die die Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels erhöhen könnten. Dies gilt auch hinsichtlich möglicher Risiken für klimawandelbedingte Unfälle oder Katastrophen wie Stürme oder Hochwasser.

6.18 Grenzüberschreitende Auswirkungen des Vorhabens

Aufgrund der Kleinflächigkeit möglicher Auswirkungen, die nur wenig über die Vorhäfen hinausreichen, sind Beeinträchtigungen, die andere Bundesländer oder gar Staaten betreffen könnten, auszuschließen.

6.19 Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete

Das Fauna-Flora-Habitat-(FFH-)Gebiet Nr. 195 „Mittlere Havel“ (DE 3541-301) und das Europäische Vogelschutzgebiet (SPA) Nr. 7021 „Mittlere Havelniederung“ (DE 3542-421) tangieren das Untersuchungsgebiet. Die beiden Schutzgebiete (Natura 2000) sind im Bereich der Bauflächen deckungsgleich.

6.19.1 FFH-Gebiet „Mittlere Havel“ (DE 3541-301)

Erhaltungsziele

Erhaltungsziele sind die Schaffung und Sicherung eines günstigen Zustandes der relevanten Lebensraumtypen nach Anhang I sowie Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie in diesem Gebiet:

- natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des *Magnopotamions* oder *Hydrocharitions*, Flüsse mit Vegetation des *Ranunculion fluitantis* und des *Callitricho-Batrachion*, Feuchte Hochstaudenfluren, Brenndolden-Auenwiesen, Magere Flachland-Mähwiesen
- Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*
- Biber (*Castor fiber*), Fischotter (*Lutra lutra*), Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*), Rapfen (*Aspius aspius*), Bitterling (*Rhodeus amarus*) und Steinbeißer (*Cobitis taenia*) einschließlich ihrer für Fortpflanzung, Ernährung, Wanderung und Überwinterung wichtigen Lebensräume.

Wirkungen der Baumaßnahmen

Am östlichen oberen Vorhafen der Schleuse kommt es am Ufer zu einer Überschneidung von Baubereich und FFH-Gebiet auf etwa 300 m² (siehe Abbildung 3). Im FFH-Gebiet befinden sich etwa 100 m² der erforderlichen Erneuerung der Uferböschung. Weitere maximal ca. 200 m² liegen im anschließenden Baufeld, wobei nur Anpassungen an den Bestand erfolgen. Im Bereich der Fahrrinne ragt die Grenze für den Baubereich zur Sohlanpassung der Havel bis zu 120 m in das FFH-Gebiet hinein (siehe Abbildung 3). Der Ausbau des oberen Vorhafens schließt im Osten bei km 54,25 an die Fahrrinnenanpassung in der Fluss-havel an. Weitere Überschneidungen mit dem FFH-Gebiet entstehen nur unterhalb der Erdoberfläche im Bereich der zu ertüchtigenden Spundwand am Südufer des OVH. In diesem Bereich binden die Anker der Spundwand in etwa 8 m Tiefe in den Untergrund ein, oberflächlich kommt es zu keinen Veränderungen im FFH-Gebiet.

Von dem Vorhaben ist nur ein Lebensraumtyp (FFH-LRT 3260) unmittelbar betroffen.

Auswirkungen auf FFH-Lebensraumtypen

FFH-LRT 3260

Die Havel im Ostteil des Untersuchungsgebietes wurde aufgrund ihrer vergleichsweise naturnäheren Standortverhältnisse als FFH-LRT 3260 eingestuft. Die kennzeichnende Unterwasservegetation dieses Lebensraumtyps ist jedoch vor allem in den Seitenarmen der Havel zu finden, der Flussverlauf mit der Fahrrinne weist nur eine geringe Wasserpflanzenvegetation auf.

Bei dem betroffenen Abschnitt handelt es sich nicht um Reproduktionsräume der Fischfauna. Wertgebende Elemente des FFH-LRT sind in dem von der Fahrrinnenvertiefung betroffenen Bereich nicht vorhanden. Eine Wiederbesiedlung der Fahrrinne sowie der Steinschüttungen der Ufer durch die bislang vorhandenen Tier- und Pflanzenarten des FFH-LRT 3260 wird kurzfristig nach Ende der Bauarbeiten erfolgen, so dass die Lebensräume dieser Arten lediglich temporär beansprucht werden. Die Fahrrinnenvertiefung führt weder zu einer Verschlechterung des Erhaltungsgrades des FFH-LRT noch zu einer Einschränkung der Entwicklungsmöglichkeiten, die in diesem Bereich aufgrund der Nutzung als Bundeswasserstraße generell stark eingeschränkt sind.

Sonstige FFH-Lebensraumtypen

Die Vertiefung des oberen Vorhafens und die Erneuerung der Uferböschung grenzen an das Schutzgebiet und verschiedene dort vorhandene FFH-Lebensraumtypen an. Eine Flächeninanspruchnahme dieses FFH-LRT findet nicht statt. Allenfalls können sich daher temporäre Beeinträchtigungen charakteristischer Arten ergeben. Die voraussichtlichen Beeinträchtigungen durch Lärm, Licht und Erschütterungen sowie Störungen in Form von Bewegungen lassen jedoch keine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele erkennen.

Fazit

Die Flächen der FFH-LRT im Eingriffsbereich unterliegen keiner erheblichen Beeinträchtigung. Für das FFH-Gebiet „Mittlere Havel“ ist daher eine Verschlechterung der Erhaltungsgrade oder -zustände der FFH-LRT durch das Vorhaben mit hinreichender Sicherheit auszuschließen. Die Entwicklungsmöglichkeiten für die LRT werden durch das Vorhaben ebenfalls nicht eingeschränkt. Die Erhaltungsziele für die betroffenen FFH-LRT innerhalb des

FFH-Gebietes sind daher durch den Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg nicht beeinträchtigt.

Auswirkungen auf Arten des Anhangs II der FFH-RL

Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen unterliegen die betroffenen Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie im FFH-Gebiet „Mittlere Havel“ keiner erheblichen Beeinträchtigung. Eine Verschlechterung der Erhaltungsgrade- oder -zustände der Arten ist mit hinreichender Sicherheit auszuschließen. Die Entwicklungsmöglichkeiten für die Arten werden ebenfalls nicht eingeschränkt, da anlage- und betriebsbedingt keine wesentlichen Änderungen der derzeitigen Situation eintreten. Die Erhaltungsziele für die betroffenen FFH-Arten innerhalb des FFH-Gebietes „Mittlere Havel“ sind daher durch die geplanten Baumaßnahmen nicht beeinträchtigt.

Kohärenz des ökologischen Netzes Natura 2000

Aufgrund der Lage des Untersuchungsgebietes zu weiteren Natura 2000-Gebieten und ihren für den Biotopverbund wichtigen funktionalen Beziehungen können in Bezug auf die FFH-LRT Beeinträchtigungen der Kohärenz des ökologischen Netzes Natura 2000 durch den geplanten Ausbau der Vorhäfen mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. Die Durchgängigkeit der Havel, die durch die Schleuse maßgeblich eingeschränkt ist, wird durch die geplanten Baumaßnahmen nicht verändert.

Fazit

Für das FFH-Gebiet „Mittlere Havel“ (DE 3541-301) sind Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele durch den Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg auszuschließen.

6.19.2 Europäisches Vogelschutzgebiet (SPA) Nr. 7021 „Mittlere Havelniederung“ (DE 3542-421)

Das Vogelschutzgebiet „Mittlere Havelniederung“ (DE 3542-421) ist ein bedeutender Lebensraum für Brut- und Zugvögel. Es besteht eine globale Bedeutung als Rastgebiet der Saatgans sowie eine Europa- bzw. EU-weite Bedeutung als Brutgebiet für Zwergrohrdommel, Schwarz-, Rotmilan, Große Rohrdommel, Uferschnepfe, und Fischadler (LFU 2015a). Im Managementplan werden insgesamt 67 Rastvogel- und 51 Brutvogelarten genannt (LFU 2015b).

Erhaltungsziele

Erhaltungsziele sind der Schutz und die Wiederherstellung einer über Jahrhunderte entstandenen Kulturlandschaft, deren Kerngebiet die Niederung der Mittleren Havel darstellt, als Lebensraum (Brut-, Mauser-, Ruhe-, Rast-, Überwinterungs- und Nahrungsgebiet) der genannten Vogelarten, wobei u.a. folgende Habitate von Bedeutung sind:

- Havel mit Seitenarmen und Zuflüssen als strukturreiche, natürliche bzw. naturnahe Fließgewässer mit ausgeprägter Gewässerdynamik, mit Mäander- und Kolkbildungen, Uferabbrüchen, Steilwandbildungen, Altarmen, Sand- und Kiesbänken,
- Flussaue mit natürlicher Überschwemmungsdynamik und einem Mosaik von Wald, Gebüsch und offenen Flächen entlang der Havel,
- störungsarme Schlaf-, Vorsammel- und Mauserplätze.

Wirkungen der Baumaßnahmen

Einzelne Baumaßnahmen im oberen Vorhafen (Erneuerung der Liegeplätze, Sohlanpassungen, Ertüchtigung der Uferböschungen) finden in unmittelbarer Nähe des EU-Vogelschutzgebietes und in geringem Umfang auch innerhalb des Vogelschutzgebietes statt. Durch Austausch des Deckwerks der Uferböschung oder andere Bauarbeiten kann es zu vorübergehenden Störungen der Vogelfauna kommen. Alle Arbeiten finden tagsüber statt und die lärmintensivsten Rammarbeiten zur Erneuerung von Dalben und Spundwänden erfolgen außerhalb der Brutzeit.

Der überwiegende Anteil der nachgewiesenen Brutvogelarten gilt als relativ unempfindlich gegenüber Lärm. Lediglich Drosselrohrsänger, Kuckuck, Pirol und Schwarzspecht sind mehr oder minder stark empfindlich gegenüber Lärmeinflüssen (GARNIEL & MIERWALD 2012). Die Brutvorkommen des Drosselrohrsängers sind etwa 200 m von den geplanten Bauarbeiten entfernt. Sie werden meist durch Waldbereiche und Gehölze abgeschirmt. Die Brutplätze der restlichen Arten weisen über 200 m Abstand von den Bauflächen auf und sind ebenfalls durch Wald- und Gehölzbereiche getrennt.

Die Brutplätze der Vogelarten, die für die Erhaltungsziele relevant sind, weisen Entfernungen auf, in denen eine Beeinträchtigung zwar kurzzeitig möglich, eine nachteilige Wirkung auf den Bruterfolg jedoch nicht zu erwarten ist. Eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele des SPA-Gebietes kann daher mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Die Teilbereiche des Vogelschutzgebietes im Untersuchungsgebiet besitzt keine spezielle Bedeutung für Rastvögel. Im Umfeld der Baumaßnahme stehen im SPA-Gebiet zudem unverlärmte Räume in größerem Umfang zur Verfügung. Eine erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele in Bezug auf Rastvögel durch die temporäre Verlärmung bei den geplanten Bauarbeiten kann daher mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Anlage- und betriebsbedingt kommt es zu keiner Änderung der derzeitigen, bereits langjährig bestehenden Situation.

Kohärenz des ökologischen Netzes Natura 2000

Das ausgedehnte Vogelschutzgebiet „Mittlere Havelniederung“ stellt eine Klammer dar für den Biotopverbund zwischen zahlreichen FFH-Gebieten dar. Das Untersuchungsgebiet liegt am Rande des EU-Vogelschutzgebietes „Mittlere Havelniederung“ auf der zur Stadt Brandenburg angrenzenden Seite, die für den Biotopverbund weniger bedeutsam ist. Lediglich die Havel selbst als Fließgewässer stellt eine Verbundachse in diesem Bereich dar.

Das Vogelschutzgebiet „Mittlere Havelniederung“ ist räumlich mit weiteren Vogelschutzgebieten vernetzt. In Bezug auf das Untersuchungsgebiet liegen diese jedoch in weiter Entfernung.

Aufgrund der Lage des Untersuchungsgebietes zu den Natura 2000-Gebieten und ihren für den Biotopverbund wichtigen funktionalen Beziehungen können Beeinträchtigungen der Kohärenz des ökologischen Netzes Natura 2000 durch den geplanten Ausbau der Vorhäfen mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Fazit

Für das Vogelschutzgebiet „Mittlere Havelniederung“ (DE 3542-421) sind Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele durch den Ausbau der Vorhäfen an der Schleuse Brandenburg auszuschließen.

7 Auswirkungen auf besonders geschützte Arten

Gegenstand von Artenschutzrechtlichen Prüfungen sind die nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 und 14 des BNatSchG besonders und streng geschützten Arten (TRIOPS 2024b).

7.1 Fledermäuse

Im Untersuchungsgebiet kommen 7 sicher determinierte Fledermausarten vor. Weitere 4 Arten konnten nicht zweifelsfrei bestimmt werden.

Generell findet, sofern möglich, eine Schonung wertvoller Strukturen statt (z.B. ältere höhlenreiche bzw. zur Anlage von Baumhöhlen geeignete Baumbestände). Um die Lärmemissionen während der Baumaßnahmen so gering wie möglich zu halten, werden moderne, schallgedämmte Baugeräte eingesetzt. Darüber hinaus finden die Bauarbeiten am Tag außerhalb der Hauptaktivitätszeit der nachtaktiven Fledermäuse statt, sodass baubedingte Störungen in den Nahrungshabitaten vermieden werden.

Bis auf 4 Bäume, die keine für Fledermäuse geeigneten Baumhöhlen/-spalten aufweisen, sind keine Fällungen vorgesehen. Quartiere oder zeitweilig genutzte Strukturen (Gebäude, Nistkästen, Brücken) werden nicht beschädigt. Eine Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Arten kann mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. Jagdhabitate und Leitfunktionen bleiben prinzipiell erhalten und essenzielle Nahrungshabitate sind nicht betroffen.

Gefährdungen von Individuen durch den Baustellen- und sonstigen Verkehr können aufgrund der tagsüber stattfindenden Bauarbeiten und der geringen Fahrtgeschwindigkeiten ausgeschlossen werden. Lärmemissionen im Bereich potenzieller Quartiere sind ohne artenschutzrechtliche Relevanz. Fledermäuse tolerieren ein gewisses Maß an Störungen auch im Bereich ihrer Quartiere. Die bau-, anlage- und betriebsbedingten Störungen überschreiten diese Schwelle aufgrund der Entfernungen zu potenziellen Habitaten nicht.

7.2 Klein- und Mittelsäuger

Lediglich für den Biber liegen Aktivitätsspuren im Untersuchungsgebiet vor. Zerstörungen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Art können ausgeschlossen werden, da die Baue außerhalb des Untersuchungsgebietes liegen. Gefährdungen von Individuen durch den Baustellenverkehr können aufgrund der nur geringen Nutzungsintensität des Eingriffsbereichs durch den Biber, der überwiegend tagsüber stattfindenden Bauarbeiten, der Mobilität und der Scheu der Tiere sowie der geringen Fahrtgeschwindigkeiten ausgeschlossen werden.

Der Verlust von Einzelgehölzen führt nicht zu erheblichen Störungen, da keine essenziellen Nahrungshabitate betroffen sind. Veränderungen des Wasserstandes der Havel finden nicht statt. Außerhalb des Untersuchungsgebietes bestehen ausreichende, durch das Vorhaben unbeeinträchtigte Lebensraumstrukturen.

Die betriebsbedingten Störungen sind aufgrund der geringen Lärmpegel, Verkehrsdichte und Fahrgeschwindigkeiten und aufgrund der Größe des Aktionsraumes der Art ebenfalls ohne artenschutzrechtliche Relevanz. Da sich der Eingriff weitgehend auf bereits vorbelastete bzw. für den Biber nur wenig attraktive Bereiche beschränkt, stellt der Wirkraum keinen relevanten Wanderkorridor dar. Erhebliche Störungen, die den Erhaltungszustand der lokalen Population der Art verschlechtern, sind insgesamt auszuschließen.

7.3 Vögel

Ungefährdete Brutvogelarten

Im Untersuchungsgebiet des Vorhabens kommen 44 in Brandenburg ungefährdeten Brutvogelarten vor (siehe Tabelle 32). Sie treten alle nur außerhalb des Eingriffsbereichs auf. Eine Beschädigung oder Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten dieser Arten ist daher auszuschließen. Das Tötungsrisiko durch verkehrsbedingte Kollisionen ist durch die geringen Fahrtgeschwindigkeiten der Baufahrzeuge und Schiffe für die Arten nicht signifikant gegenüber einem allgemeinen Risiko erhöht. Aufgrund der weiten Verbreitung der Arten, ihres weiten Lebensraumspektrums und der Anpassungsfähigkeit an veränderte Umweltbedingungen sind die Arten in der Lage vergleichsweise einfach andere Standorte zu besiedeln oder auf diese auszuweichen. Unter Berücksichtigung der landesweiten, regionalen und lokalen Häufigkeit der Arten, des insgesamt nur geringen Anteils durch Störung betroffener Individuen der lokalen Population und der bauzeitlich befristeten Störungen ist mit hinreichender Sicherheit auszuschließen, dass sich der Erhaltungszustand der lokalen Populationen verschlechtert.

Gefährdete bzw. streng geschützte Brutvogelarten

Im Untersuchungsgebiet des Vorhabens treten 13 bundes- oder landesweit gefährdete bzw. streng geschützte Brutvogelarten sowie Koloniebrüter mit größerem Brutbestand auf (siehe Tabelle 32). Sie kommen alle nur außerhalb des unmittelbaren Eingriffsbereiches vor. Eine Beschädigung oder Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten dieser Arten ist daher auszuschließen. Das Tötungsrisiko durch verkehrsbedingte Kollisionen ist durch die geringen Fahrtgeschwindigkeiten der Baufahrzeuge und Schiffe für die Arten nicht signifikant gegenüber einem allgemeinen Risiko erhöht. Betriebs- und anlagebedingte Störungen sind aufgrund der geringen Lärmpegel, Verkehrsdichte und Fahrgeschwindigkeiten auch bei größeren Schiffseinheiten ebenfalls ohne artenschutzrechtliche Relevanz. Ebenso liegen keine essenziellen Nahrungshabitate der Arten im Wirkungsbereich des Vorhabens. Unter Berücksichtigung der bestehenden Brutplätze und der Gewöhnung der Arten an anthropogene Störungen, der teilweisen Abschirmung durch Gehölzbestände oder Gebäude sowie der zum Teil größeren Entfernungen der Brutplätze zum Eingriff, sind erhebliche Störungen, die den Erhaltungszustand der lokalen Population von Arten verschlechtern, mit hinreichender Sicherheit auszuschließen. Für die Arten Kormoran und Graureiher ergeben sich jedoch folgende Ergänzungen bzw. Einschätzungen:

Kormoran- und Graureiherkolonie

Im Untersuchungsgebiet besteht eine Kormoran- und Graureiherkolonie am Westende der Nord-Mole. Aufgrund der Nähe der Bauarbeiten ist in der Brut- und Aufzuchtzeit von Störungen der Kolonie auszugehen. Da mögliche Störungen die ganze Kolonie bzw. einen Großteil der Individuen betreffen werden, ist nicht auszuschließen, dass nachteilige Auswirkungen auf die Überlebenschancen, die Reproduktionsfähigkeit und den Fortpflanzungserfolg der lokalen Population entstehen. Als Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sind daher Bauzeitenregelungen erforderlich (siehe Tabelle 122).

Rastvögel

Die von den Baumaßnahmen betroffenen Flächen sind aufgrund der bestehenden Vorbelastungen als Balz-, Ruhe- oder Schlafplätze für Rastvögel nahezu ungeeignet. Unter Berücksichtigung der geringen Nutzung und der geringen Rastbestände, der bestehenden Belastungen durch den Schiffsverkehr, der nur bauzeitlich bedingten Störungen der Vorhäfen sowie der Möglichkeit des Ausweichens auf ungestörte Landflächen und Gewässer im Umfeld können Störungen, die den Erhaltungszustand der lokalen Population der Arten verschlechtern, insgesamt ausgeschlossen werden.

7.4 Sonstige artenschutzrechtlich relevante Arten

Weitere artenschutzrechtlich relevante Arten (z.B. Nachtkerzenschwärmer, Großer Feuerfalter) wurden bei den Erhebungen nicht erfasst (siehe Kapitel 5.4).

7.5 Fazit

Unter Berücksichtigung der Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sind für keine gemeinschaftsrechtlich geschützte Art die Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG erfüllt.

8 Auswirkungen auf die Bewirtschaftungsziele der WRRL

Das Untersuchungsgebiet tangiert die Oberflächenwasserkörper Havel (DEBB58_6), Silokanal (DEBB58738_456) und den Beetzsee bei Radewege (DEBB80001585699) (Standgewässer). Direkte Baumaßnahmen erfolgen praktisch nur im Oberflächenwasserkörper Havel (DEBB58_6). Das Untersuchungsgebiet teilt sich zudem in die Grundwasserkörper HAV_UH_3 südlich und HAV_UH_4 nördlich der Havel.

Nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sollen alle natürlichen Oberflächenwasserkörper einen guten chemischen und ökologischen Zustand im Sinne der WRRL erreichen. Bezüglich der Grundwasserkörper gilt gleiches für einen guten chemischen und mengenmäßigen Zustand. Bei Bauvorhaben an Gewässern oder mit möglichen Auswirkungen auf das Grundwasser sind folgende Aspekte zu betrachten:

- Sind vorhabenbedingt Verschlechterungen des chemischen Zustands und des ökologischen Zustands bzw. Potenzials der Oberflächengewässer zu erwarten? (Verschlechterungsverbot)
- Steht das Vorhaben im Widerspruch zu den Bewirtschaftungszielen für die betroffenen Wasserkörper? Bleiben der gute chemische Zustand und der gute ökologische Zustand bzw. Potenzial der Oberflächengewässer erreichbar? (Verbesserungsgebot)
- Verstößt das Vorhaben in Bezug auf Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser gegen das Gebot zur Trendumkehr? (Gebot zur Trendumkehr im Grundwasser)
- Sind Verschlechterungen des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers durch das Vorhaben zu erwarten? (Verschlechterungsverbot).

8.1 Verschlechterungsverbot des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer

Bei der Vertiefung der Sohle sowie der Anpassung der Böschungssicherungen werden die bestehenden Gewässerstrukturen sowie die geringwertige Benthoszönose der Ufer- und Sohlbereiche im Baubereich beeinträchtigt. Da das Makrozoobenthos im gesamten Oberflächenwasserkörper nur einen schlechten Zustand erreicht, bedeutet allerdings jede weitere Verschlechterung einen Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot der WRRL.

Die (künstlichen) Ufer- und Sohlstrukturen (Steinschüttung, Spundwände, Sohle) in den Vorhäfen werden wieder hergestellt, so dass sich höchstens mittelfristige Auswirkungen ergeben. Nach der Wiederbesiedlung durch die Organismen des Makrozoobenthos ist eine dem Ist-Zustand vergleichbare Lebensgemeinschaft zu erwarten. Belastungen, etwa durch Bugstrahlruder, Schraubstrahl oder Teilverguss bestehen weiterhin und führen zu einer vergleichbaren Artzusammensetzung und Abundanz der benthischen wirbellosen Fauna. Es ergibt sich unter Beachtung der Vermeidungsmaßnahme für Großmuschelbestände (Bergung von Großmuscheln) keine Verschlechterung des Zustandes dieser biologischen Qualitätskomponente.

In Folge der Wiederherstellung vergleichbarer Gewässerstrukturen in einem technisch stark überprägten Gewässerbereich ergeben sich auch keine relevanten Veränderungen anderer biologischer oder unterstützender Qualitätskomponenten.

Der Ausbau der Vorhäfen Brandenburg verstößt hinsichtlich der Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands nicht gegen das Verschlechterungsverbot der WRRL.

8.2 Verschlechterungsverbot des chemischen Zustands der Oberflächengewässer

In Folge bestehender Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen erreichen die prioritären chemischen Stoffe nach OGewV insgesamt nur einen schlechten Zustand, so dass jede weitere Verschlechterung einen Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot der WRRL auslöst. Durch den Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg ist jedoch nicht mit einem Eintrag prioritärer chemischer Stoffe nach OGewV zu rechnen. Für die Qualitätskomponenten des chemischen Zustands, die nicht in die schlechteste Klasse eingestuft werden (andere Schadstoffe, Nitrat), führt nur die Reduktion um mindestens eine Klassenstufe zu einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot der WRRL. Auch diese Stoffe werden jedoch durch das Vorhaben nicht in nennenswertem Umfang in den Oberflächenwasserkörper eingetragen.

Der Ausbau der Vorhäfen Brandenburg führt nicht zu Veränderungen der Qualitätskomponenten des chemischen Zustands und verstößt damit nicht gegen das Verschlechterungsverbot der WRRL.

8.3 Verschlechterungsverbot des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers

Die zu berücksichtigenden Grundwasserkörper weisen gute mengenmäßige und chemische Zustände auf. Die Erreichung der Umweltziele 2027 wird lediglich für den Grundwasserkörper DEBB_HAV_UH_4 bezüglich Chemie als gefährdet eingestuft (LFU 2021b, FGG ELBE 2021a, b). Die bestehenden signifikanten Belastungen aus diffusen und punktuellen Quellen betreffen jedoch nicht das Untersuchungsgebiet.

Der Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg hat weder Einfluss auf den mengenmäßigen noch auf den chemischen Zustand der betroffenen Grundwasserkörper.

8.4 Gebot zur Trendumkehr im Grundwasser

Das Gebot zur Trendumkehr wird durch den Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg eingehalten, zumal die bestehenden signifikanten Belastungen aus diffusen und punktuellen Quellen im Grundwasserkörper DEBB_HAV_UH_4 nicht das Untersuchungsgebiet betreffen.

8.5 Verbesserungsgebot, Umsetzbarkeit der Bewirtschaftungsziele

Die Betrachtung der möglichen Auswirkungen des Ausbaus der Vorhäfen Schleuse Brandenburg auf die Umsetzung der Ziele des Bewirtschaftungsplans und der Maßnahmen des Maßnahmenprogramms bezüglich der Oberflächenwasserkörper zeigt keine negativen Einflüsse. Das Erreichen eines guten ökologischen und chemischen Zustands ist nach wie vor möglich. Gleiches gilt für die Umsetzung der Ziele des Bewirtschaftungsplans und der Maßnahmen des Maßnahmenprogramms bezüglich der Grundwasserkörper. Das Erreichen eines guten mengenmäßigen bzw. chemischen Zustands bleibt nach wie vor möglich.

Das Verbesserungsgebot nach WRRL ist durch den Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg nicht gefährdet.

8.6 Fazit

Der Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg ist mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL nach §§ 27 und 47 WHG vereinbar. Der ökologische und chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers Havel (DEBB58_6) sowie die Zustände bzw. Potenziale der angrenzenden Oberflächengewässer verschlechtern sich nicht. Auch der quantitative und qualitative Zustand der Grundwasserkörper DEBB_HAV_UH_3 und DEBB_HAV_UH_4 bleibt unverändert. Das Gebot zur Trendumkehr wird durch den Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg eingehalten. Die Umsetzung der Ziele des Bewirtschaftungsplans und der Maßnahmen des Maßnahmenprogramms werden nicht eingeschränkt.

9 Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung sowie zum Ausgleich und Ersatz

9.1 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

Allgemeine Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen, die insbesondere im Rahmen der technischen Planung des Vorhabens zu berücksichtigen sind, finden sich in Kapitel 3.4. Ergänzende Maßnahmen für einzelne Schutzgüter werden nachfolgend dargestellt. Die konkrete Ausgestaltung der Maßnahmen nach Naturschutzrecht erfolgt im LBP und ist Tabelle 122 zu entnehmen. Bei der Betrachtung der Konflikte durch den Ausbau der Vorhäfen wird die Durchführung der Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen einbezogen.

Tabelle 122 Schutzgutbezogene Vermeidungsmaßnahmen nach LBP

INGE TRACTEBEL HYDROPROJEKT GMBH (2025)

Nr. = Nummer der Vermeidungsmaßnahme im LBP

Komp. (x) = Kompensationsmaßnahme erforderlich, erhebliche Beeinträchtigungen verbleiben

Vermeidungsmaßnahme	Nr.	Lage, Umfang
<u>Bautabufläche</u> Maßnahmen zum Schutz von Einzelbäumen und hochwertigen Biotoptypen im Baufeld vor Befahren und Betreten (u.a. Stellen von Bauzäunen)	V 1	insbes. Gehölzbestände im Baufeld/ ca. 0,3 ha
<u>Schutz von Bodendenkmalen</u> Die Vorgaben des Brandenburgischen Denkmalschutzgesetzes (BbgD-SchG) sind z.B. bei Bodenfunden sowie bezüglich des Schutzes von Bodendenkmalen zu beachten. Dies gilt insbesondere für das rechte Ufer im Bereich der Schleusenanlage (UHW km 55,25 bis 55,75), welches als Bodendenkmal-Vermutungsfläche ausgewiesen ist. Hier besteht eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit für das Auffinden noch unbekannter Bodendenkmale	V 2	insbes. Nordufer der Schleusenanlage
<u>Vorbeugender Gehölzschutz</u> Schutz von Bäumen/ Gehölzen durch Baumkronenschnitt (Einkürzen von (Stark-)Ästen/ Aufasten von Bäumen/ Einkürzen von Kronenteilen) zur Herstellung des Lichtraumprofils für Baumaschinen/ Baustellenverkehr im Bau- feld	V 3	gesamtes Bau- feld

Vermeidungsmaßnahme	Nr.	Lage, Umfang
<u>Kontrolle auf artenschutzrechtlich relevante Tierarten</u> Kontrolle des Baufeldes auf neue Ansiedlungen von Biber, Fischotter, aktuelle Bruten von Wasservogelarten im Bereich des Uferdeckwerkes oder auf weitere artenschutzrechtlich relevante Tierarten vor Beginn der Baumaßnahmen im Rahmen der ökologische Baubegleitung	V 4 (Art)	insbes. entlang Gewässerufer
<u>Baufeldfreimachung zwischen 01. Oktober und Ende Februar</u> Durchführung von Rodungsarbeiten außerhalb der Fortpflanzungszeiten gemäß den gesetzlichen Bestimmungen zum allgemeinen Artenschutz. Gehölze und Röhrichte dürfen nach § 39 BNatSchG in der Zeit vom 1. März bis 30. September nicht entfernt bzw. stark zurückgeschnitten werden.	V 5 (Art)	gesamtes Baufeld
<u>Großmuschelbergung</u> Bergung von Großmuscheln aus den Vertiefungsbereichen der Vorhäfen vor Baubeginn und Umsetzung in bereits ausgebaute Abschnitte oder in nicht von der Baumaßnahme betroffene Bereiche	V 6 (Art)	OVH vor Südufer, ca. 950 m Länge
<u>Schutz der Gewässerfauna</u> Einsatz geeigneter Techniken zur Verringerung von Aufwirbelungen und Verdriftungen bei Arbeiten im Wasser. Bei Gewässerbaumaßnahmen in sommerlichen Wärmeperioden mit der Möglichkeit der Unterschreitung der fischkritischen Werte (4 mg O ₂ /l) erfolgt ein baubegleitendes Monitoring zur Überwachung der Sauerstoffgehalte. Soweit kritische Werte erreicht werden, ist nach folgender Maßgabe zu verfahren: unterschreitet der Tagesmittelwert des Sauerstoffgehaltes an 5 aufeinander folgenden Tagen den kritischen Grenzwert von 4 mg/l, ist die Bautätigkeit einzustellen. Die Arbeiten können erst fortgesetzt werden, wenn ein Sauerstoffgehalt von 6 mg/l für mindestens 3 Tage überschritten wird.	V7	alle Gewässer des Baufeldes
<u>Schutz ufernah brütender Vogelarten</u> Vermeidung von Gelegeverlusten von ufernah/ in Uferstaudenfluren brütenden Vogelarten durch Hinderung der Arten an einer Revierbesetzung vor bzw. in der Bauphase (Baubeginn vor Revierbesetzung mit unterbrechungsfreiem Bauen oder Vergrämung bis Baubeginn) oder Mahd der Uferstaudenfluren entsprechend der gesetzlichen Bestimmungen für Röhricht vor dem 1. März	V 8 (Art)	Uferböschungen in UVH und OVH
<u>Lärmintensive Arbeiten außerhalb Hauptbrutzeit</u> Ausführung lärmintensiver Arbeiten (Rammung von Spundwänden und Dalben) außerhalb der Hauptbrutzeit von Vögeln (April bis Juli). Für Rammarbeiten im unteren Vorhafen ist zum Schutz der Kormoran- und Graureiherkolonie die Vermeidungsmaßnahme V 11 (Art) CEF relevant. Auch die Arbeiten am Deckwerk (Steinschüttungen) im oberen Vorhaben sind außerhalb der o.g. Hauptbrutzeit der Vögel auszuführen.	V 9 (Art)	gesamtes Baufeld inkl. Gewässer
<u>Artgerechte Baustellenbeleuchtung</u> Verwendung von Leuchtmitteln mit insektenfreundlichem Lichtspektrum (z.B. LED- oder Natriumdampflampen) bzw. Leuchtmittel mit engem Lichtkegel für die allgemeine Beleuchtung der Baustelle. Vermeidung von unnötiger Ausleuchtung der an die Baustelle angrenzenden Vegetations- und Wasserflächen	V 10 (Art)	gesamtes Baufeld inkl. Gewässer

Vermeidungsmaßnahme	Nr.	Lage, Umfang
<u>Schutz der Kormoran- und Graureiherkolonie</u> Während der Zeit der Nestbelegung sowie der Brut- und Aufzuchtzeit vom 1. Februar bis zum 31. August sind im Umfeld der Graureiher-Kolonie am Nordufer des unteren Vorhafens bis etwa 200 m keine Baumaßnahmen durchzuführen. Besonders lärmintensive Bauarbeiten (Einbringen von Spundbohlen) sind in dem vorgenannten Zeitraum im gesamten unteren Vorhafen zu unterlassen. Insbesondere folgende Baumaßnahmen dürfen während der Ausschlusszeiten nicht erfolgen: <ul style="list-style-type: none"> • zusätzliche Spundungen am Nordufer nahe der Nordkammern der Schleuse • Herstellung der Start- und Warteplätze einschließlich ihrer technischen Ausrüstungen sowie Herstellung der Betriebswege am Nordufer bis in 200 m Entfernung zur Reiherkolonie • Nassbaggerarbeiten zum Vertiefen der Vorhafensohle im nördlichen Bereich des Vorhafens • zusätzliche Spundungen nahe der Südkammer der Schleuse. 	V 11 (Art)	UVH, insbes. Nordmole
<u>Wiederherstellung von artenreichem Zier- und Parkrasen</u> Ansaat von Regelsaatgutmischung 7.2.2 Landschaftsrasen in Trockenlagen mit Kräutern zur Wiederherstellung von baubedingt in Anspruch genommen artenreichen Zier- und Parkrasen in intensiv genutztem Schleusenbetriebsgelände	V 12	Schleusenbetriebsgelände, Nord-, und Südufer/ 0,224 ha
<u>Verfüllung von Uferdeckwerken mit Oberbodengemisch/ Wiederherstellung von Staudenfluren</u> Verfüllung erneuerter geschütteter oder teilvergossener Uferdeckwerke mit einem Oberbodengemisch bzw. Alginat oberhalb des oberen Bemessungswasserstandes (BWo) zur Verbesserung der Siedlungsmöglichkeiten für Pflanzen und Förderung der natürlichen Wiederausbreitung (Sukzession) von gewässerbegleitenden Hochstauden, Staudenfluren frischer Standorte und ruderalen Staudenfluren. Gleichzeitig wird für das Schutzgut Boden durch den Auftrag von Oberboden eine belebte Bodenschicht wiederherstellt bzw. eine Entwicklung dieser ermöglicht und damit die Lebensraumfunktion mit der Teilfunktion Biotopentwicklungspotenzial sowie eingeschränkt auch die Regelungsfunktion mit den Teilaspekten Filter-, Speicher- und Pufferleistung sowie Wasserspeicherkapazität hergestellt bzw. aufgewertet.	V 13	weitgehender Uferbereich/ 1,932 ha

Als Vermeidungs- und Verminderung von nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen (Bauzeit) sind ergänzend folgende Maßnahmen erforderlich:

- Maßnahmen zur Lärminderung:
 - Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle und Maßnahmen zur Baustellenplanung (u.a. Positionierung von Baumaschinen oder Baucontainer, Einsatz mobiler Lärmschutzwände oder Schallschirme insbesondere für niedrig gelegene Schallquellen)
 - Einsatz geräuscharmen Baumaschinen (Baugeräte und -maschinen, für die Geräuschemissionsgrenzwerte gemäß Richtlinie 2005/88/EG existieren, sollten die Grenzwerte der Stufe II (seit 2006) erfüllen, Einsatz von Baumaschinen mit einer möglichst geringen Motorleistung)

- Maßnahmen an Baumaschinen (u.a. schalldämmende Ummantelung oder Einhausung)
- Beschränkung der täglichen Einsatzzeiten lärmintensiver Baumaschinen auf maximal 8 Stunden sowie zeitlich komprimierte Bearbeitung zu Tagzeiten (möglichst kurze Gesamtbauzeit)
- geräuscharmes Einbringen von Wasserbausteinen
- rechtzeitige Information betroffener Gebäudenutzer zu Bauzeiten und möglichen Lärmschutzmaßnahmen
- baubegleitende Schallmessungen zur Ermittlung der tatsächlichen Lärmemissionen und -immissionen
- Schaffung von ersatzweisen Anlege- und Umsetzungsmöglichkeiten für Sportboote im Bereich der Schleuse oder Ausschilderung entsprechender Umleitungsstrecken über die Gewässer der Stadt Brandenburg
- weitgehender Erhalt der Zufahrtsmöglichkeiten zu den Kleingärten an der Kraukauer Havel durch entsprechende Gestaltung der Bauflächen am Südufer des OVH (z.B. zeitliche und räumliche Minimierung erforderlicher Sperrungen, Abstimmung von Sperrungen mit den Nutzern).

Die Berücksichtigung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen reduziert zwar die Eingriffsintensität, verändert aber bei den meisten Schutzgütern die Einstufung hinsichtlich des Erheblichkeitsgrades nicht. So schont beispielsweise eine Reduktion bzw. ein Verzicht auf Bautätigkeiten oder des Gehölzeinschlags während der Fortpflanzungszeiten die Fauna, der generelle Verlust von Habitaten kann aber nicht verhindert werden. Trotz der aufgeführten Möglichkeiten zur Konfliktvermeidung und -minderung verbleiben also Beeinträchtigungen, die vor allem gemäß der Naturschutzgesetze zu kompensieren sind.

9.2 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Konflikte mit erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushalts (Eingriffe nach § 14 BNatSchG)

Der Landschaftspflegerische Begleitplan zum Ausbau der Schleuse Brandenburg hat die erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushalts bzw. die Eingriffe nach § 14 BNatSchG ermittelt (siehe Tabelle 123). Durch das Vorhaben sind bau-, anlage- und betriebsbedingt keine Konflikte mit wertgebenden Schutzgutfunktionen der Schutzgüter Wasser, Klima, Luft sowie Landschaft und Erholung zu erwarten (INGE TRACTEBEL HYDRO-PROJEKT GMBH 2025).

Tabelle 123 Erhebliche Beeinträchtigungen durch den Ausbau der Schleuse Brandenburg (Eingriffe nach § 14 BNatSchG)
INGE TRACTEBEL HYDROPROJEKT GMBH (2025)

Konflikt	Nr. im LBP	Ursache/ Dauer	Umfang (Intensität)
Schutzgut Pflanzen, Biotope (Biologische Vielfalt)			
Temporäre Flächeninanspruchnahme durch Baustelleneinrichtung (Lagerflächen, Baustraßen) und Bautätigkeit im Bereich von Biotopen mit mittlerer bis sehr hoher Bedeutungsstufe	K 1 (Bio)	baubedingt	ca. 0,33 ha diverse Gras- und Staudenfluren
Temporäre Beanspruchung von Wasserflächen (Nassbaggerarbeiten, wasserseitige Bauausführung) im Bereich von Biotopen mit mittlerer bis hoher Bedeutungsstufe	K 2 (Bio)	baubedingt	ca. 0,01 ha Tausendblatt-Teichrosengesellschaft
Flächen(neu-)versiegelung (Wege u.ä.), Flächeninanspruchnahme	K 3 (Bio)	anlagebedingt	ca. 0,76 ha davon 0,69 ha diverse Gras- und Staudenfluren und ca. 0,07 ha Gehölzbiotope)
Verlust von Einzelbäumen	K 4 (Bio)	anlagebedingt	4 Stück Laubbäume (Stammdurchmesser 15 - 50 cm)
Gewässerausbau (Neuanlage von Uferdeckwerken, Spundwänden und Sohlversiegelungen)	K 5 (Bio)	anlagebedingt	ca. 0,42 (diverse Gras- und Staudenfluren, <0,01 ha Gehölzbiotope)
Schutzgut Tiere, Biotopverbund (Biologische Vielfalt)			
Temporäre Flächeninanspruchnahme durch Baustelleneinrichtung (Lagerflächen, Baustraßen) und Bautätigkeit im Bereich von Habitaten wertgebender Tierarten	K 6 (Art)	baubedingt	nicht quantifizierbar
Temporäre Beanspruchung von Wasserflächen (Nassbaggerarbeiten, wasserseitige Bauausführung)	K 7 (Art)	baubedingt	ca. 14,76 ha (Wasserflächen im Baufeld)
Temporäre Verlärmung, Erschütterung, visuelle Störreize (Licht, Bewegung)	K 8 (Art)	anlagebedingt	nicht quantifizierbar
Flächen(neu-)versiegelung (Wege u.ä.), Flächeninanspruchnahme von Habitaten wertgebender Tierarten	K 9 (Art)	anlagebedingt	ca. 0,8 ha
Gewässerausbau (Neuanlage von Uferdeckwerken, Spundwänden und Sohlversiegelungen)	K 10 (Art)	anlagebedingt	ca. 0,39 ha
Schutzgut Boden			
Flächen(neu-)versiegelung (Wege u.ä.), Flächeninanspruchnahme	K 11 (Bod)	anlagebedingt	ca. 0,53 ha (inkl. Umwandlung Wasser- zu Landfläche an Gefahrgutliegestelle)
Gewässerausbau (Neuanlage von Uferdeckwerken, Spundwänden und Sohlversiegelungen)	K 12 (Bod)	Anlagebedingt	ca. 4,38 ha (überwiegend Teilversiegelung durch teilvergossenes Uferdeckwerk/ Sohlversicherung)

Eine vollständige Kompensation aller erheblich nachteiligen Auswirkungen und insbesondere des Naturhaushaltes ist im naturwissenschaftlichen Sinne praktisch unmöglich. Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nach Naturschutzrecht haben das Ziel, beeinträchtigte Funktionen des Naturhaushaltes in gleichartiger bzw. gleichwertiger Weise wiederherzustellen (siehe Tabelle 124).

Tabelle 124 Kompensationsmaßnahmen

INGE TRACTEBEL HYDROPROJEKT GMBH (2025)

Nr. = Nummer der Kompensationsmaßnahme im LBP

Maßnahme	Nr.	Lage, Umfang
Ausgleichsmaßnahmen		
Entsiegelung Abbruch von Pflasterweg (Wegedecke inkl. Trag-/ Frostschutzschicht sowie Wegeeinfassung), Herstellung von Rohplanum auf Bodenuntergrund	A 1	UVH Südufer 0,069 ha
Ergänzung von Hecken- und Windschutzstreifen bzw. Laubholzforst Gehölzpflanzung mit standortheimischen Laubgehölzen in Lücken von Hecken- und Windschutzstreifen bzw. Laubholzforst auf Trittrassen, Pflanzung von Hochstämmen, Heistern und Sträuchern	A 2	UVH Südufer 0,023 ha
Ergänzung einer lückigen Lindenreihe Hochstammpflanzung in Lücken der alternden Sommer-Lindenreihe auf artenreichem Zier- und Parkrasen sowie im Bereich zu fällender Einzelbäume, Pflanzung von 5 Stück Sommer-Linden in der Lindenreihe sowie 3 Stück heimische, standortgerechte Laubbäume (Arten wie Sommer-/ Winterlinde, Stiel-Eiche oder Gewöhnliche Esche) jeweils in der Qualität dreimal verpflanzt aus extra weitem Stand mit Drahtballen, Stammumfang 18 - 20 cm	A 3	OVH Südufer / 8 Laubbäume, Stammumfang 18 - 20 cm (Berechnung siehe unten)
Entwicklung von Sandtrockenrasen Entnahme des Oberbodens im Bereich betroffener Sandtrockenrasen (OVH, rechtes Ufer; UVH, linkes Ufer), Zwischenlagerung in Oberbodenmieten und, nach Ende der Bautätigkeit im entsprechenden Bauabschnitt, Andeckung des Oberbodens auf geeigneten Flächen zur Entwicklung von Trockenrasen durch Sukzession, ggf. auf Flächen zur Hinterfüllung von Uferwänden mit Ansaat von zertifiziertem Regiosaatgut für Magerrasen (sauer) zur schnelleren Flächenbegrünung und -sicherung	A 4	UVH Südufer, OVH Nordufer 0,168 ha
Wiederherstellung von Schilfröhricht Einbau von Röhrichtwalzen auf Uferdeckwerk am östlichen Molenende im OVH zur Initiierung der Wiederausbreitung des dort vorhandenen Röhrichtbestandes	A 5	Ostende der Mole im OVH 0,006 ha
Wiederherstellung von artenreichem Zier- und Parkrasen Ansaat von Regelsaatgutmischung 7.2.2 Landschaftsrassen in Trockenlagen mit Kräutern zur Wiederherstellung von baubedingt in Anspruch genommenem artenreichem Zier- und Parkrasen in intensiv genutztem Schleusenbetriebsgelände	A 6	Schleusenbetriebsgelände Nord-, und Südufer 0,169 ha
Wiederherstellung von Teichrosengesellschaft Temporäre Absperrung des äußersten nordöstlichen Gewässerrandbereiches der Krakauer Havel Ost durch schwimmende Barrieren zur Beruhigung des Bereiches (kein Motorbootbetrieb) und Förderung der natürlichen Wiederausbreitung (Sukzession) der dort vorhandenen Tausendblatt-Teichrosengesellschaft	A 7	Nordosten der Krakauer Havel Ost 0.032 ha

Ersatzmaßnahme, Ersatzzahlung		
Ersatzzahlung Ersatzzahlung zum Ausgleich von Beeinträchtigungen der Schutzgüter „Pflanzen, Biotop“, „Tiere, Biotopverbund“ und „Boden“, für die keine Kompensationsmaßnahmen zur Verfügung stehen	E 1	Biotopverlust 0,24 ha, Bodenverlust 0,592 ha

Kompensation von Einzelbaumverlusten (Ausgleichsmaßnahme A3)

Im Rahmen des Ausbaus der Vorhäfen Schleuse Brandenburg gehen 4 Einzelbäume verloren. Als Ersatz sind nach Tabelle 125 insgesamt 18 Hochstämme mit einem Stammumfang von 12 -14 cm erforderlich. Da die Stadt Brandenburg Straßenbäume mit einem Stammumfang von 18 - 20 cm pflanzt, wird die entsprechende Anzahl auf Grundlage der Kosten in eine stärkere Qualität umgerechnet. Die Anzahl von Ersatzbäumen mit einem Stammumfang von 18 – 20 cm beläuft sich auf 8 Stück (Ausgleichsmaßnahme A3) (INGE TRACTEBEL HYDROPROJEKT GMBH 2025).

Tabelle 125 Kompensation von Einzelbaumverlusten

INGE TRACTEBEL HYDROPROJEKT GMBH (2025)

Nr. = Nr. im Baumkataster

Ersatzpflanzung = Anzahl der Hochstämme, Stammumfang 12 - 14 cm als Ersatz

Art	Nr.	Stamm- durchmesser	Ersatz- pflanzung	Anmerkung
Rot-Eiche <i>Quercus rubra</i>	24	50 cm	10	
Robinie <i>Robinia pseudoacacia</i>	27	40 cm	4	schnellwachsende Art
Feld-Ahorn <i>Acer campestre</i>	49	15 cm	2	
Hänge-Birke <i>Betula pendula</i>	66	20 cm	2	schnellwachsende Art
		Summe	18	

9.3 Fazit

Die erheblichen Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit von Naturhaushalt und Landschaftsbild können durch die Ausgleichsmaßnahmen A1 bis A8 nicht kompensiert werden. Hinsichtlich des flächigen Ausgleiches für Biotopverluste besteht ein Defizit von 0,24 ha für die Biotoptypen Sandtrockenrasen, diverse Zierrasen (Artenreicher Zier- und Parkrasen mit Bäumen, artenarmer Zier- und Parkrasen, Trittrasen, Gärten, gestaltete Freifläche) sowie verschiedene Gehölzbiotope (Weidengebüsch, Hecken und Windschutzstreifen, Hecken und Windschutzstreifen nicht heimisch, Pappel- und Laubholzforst). Hinzu kommt ein Defizit von 0,592 ha hinsichtlich des Schutzgutes Boden für die Versiegelung terrestrischer und subhydrischer Böden. Der notwendige Ausgleich kann über eine Ersatzzahlung hergestellt werden (E1).

Mit Umsetzung aller aufgeführten Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen sowie der Ersatzzahlung nach Naturschutzrecht verbleiben nach Beendigung des Vorhabens keine erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen.

10 Informationsdefizite und weiterer Untersuchungsbedarf

Für die Beurteilung des Vorhabens im Rahmen des UVP-Berichts stehen ausreichende Datengrundlagen zur Verfügung. Ein weitergehender Untersuchungsbedarf ergibt sich zur Beurteilung der nachteiligen Auswirkungen des Vorhabens nicht.

11 Einschätzung der Umwelterheblichkeit

Der Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg führt zu erheblich nachteiligen Auswirkungen auf verschiedene Schutzgüter (siehe Tabelle 126). Es kommt insbesondere zum Verlust von Geschützten Biotopen nach § 30 BNatSchG und weiterer mittel- bis hochwertiger Biotoptypen sowie Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm im Nahbereich der Baumaßnahmen. Alle weiteren Auswirkungen sind höchstens unerheblich nachteilig, wobei zahlreiche Effekte durch Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen reduziert werden können.

Tabelle 126 Erheblich nachteilige Auswirkungen auf die Schutzgüter

unter Einbeziehung von Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen

Schutzgut	baubedingte Auswirkungen	anlagebedingte Auswirkungen	betriebsbedingte Auswirkungen
Menschen	ja Überschreitung der Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm an Gebäuden nahe der Schleuse bzw. Vorhäfen	nein	nein
Tiere und Biologische Vielfalt	nein	nein	nein
Pflanzen und Biologische Vielfalt	ja Zerstörung mittel- bis hochwertiger Biotoptypen (Gehölze, Offenlandbiotoptypen)	ja Zerstörung mittel- bis hochwertiger Biotoptypen (Gehölze, Offenlandbiotoptypen)	nein
Fläche	nein	nein	nein
Boden	nein	nein	nein
Wasser	nein	nein	nein
Klima und Luft	nein	nein	nein
Landschaft	nein	nein	nein
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	nein	nein	nein

Es ergeben sich keine Beeinträchtigungen der Schutzzwecke von Schutzgebieten nach Naturschutzrecht.

Unter Berücksichtigung der Vermeidungs- und Verminderungs- sowie der geplanten Kompensationsmaßnahmen können die entstehenden erheblich nachteiligen Auswirkungen nach Naturschutzrecht auf ein unerhebliches Maß reduziert und die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes wiederhergestellt werden.

12 Quellenverzeichnis

12.1 Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften

16. BImSchV - 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) in der geltenden Fassung.

32. BImSchV - 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes, (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478) in der geltenden Fassung.

39. BImSchV - 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065) in der geltenden Fassung.

AVV Baulärm - Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen. Vom 19. August 1970 (Bundesanzeiger Nr. 160 vom 1. September 1970).

BArtSchV: Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung) vom 16. Februar 2005 in der geltenden Fassung.

BaumSchVO BRB – Verordnung der kreisfreien Stadt Brandenburg an der Havel zum Schutz der Bäume, Hecken, geförderten Kletterpflanzenbestände und Feldgehölze als geschützte Landschaftsbestandteile (Baumschutzverordnung Brandenburg an der Havel) vom 13.01.2005 (ABl. Nr. 1 vom 18.01.2005).

BbgNatSchAG - Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz vom 21. Januar 2013 (GVBl.I/13, [Nr. 3]), in der geltenden Fassung.

BbgWG - Brandenburgisches Wassergesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 02. März 2012 (GVBl.I/12, [Nr. 20]) in der geltenden Fassung.

BBodSchG - Bundesbodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502) in der geltenden Fassung.

BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123) in der geltenden Fassung.

BNatSchG - Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542) in der geltenden Fassung.

EU-ArtSchV - Europäische Artenschutzverordnung (EG) Nr. 338/97 des Rates vom 9. Dezember 1996 über den Schutz von Exemplaren wildlebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels) – (ABl. L 61 vom 03.03.1997: 1) in der geltenden Fassung.

FFH-RL - Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen vom 21. Mai 1992 - FFH-Richtlinie - (ABl. EG Nr. L 206/7) in der geltenden Fassung.

GrwV – Grundwasserverordnung, Verordnung zum Schutz des Grundwassers vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513) in der geltenden Fassung.

HABAB-WSV 2017 – Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut aus Bundeswasserstraßen im Binnenland Handlungsanleitung für den Umgang mit Baggergut im Binnenland. Stand: 29.12.2017.

HWRM-RL - (Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie) - Richtlinie 2007/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken vom 23. Oktober 2007.

KrWG - Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) in der geltenden Fassung.

KSG – Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513) in der geltenden Fassung.

MAR - Merkblatt Anwendung von Regelbauweisen für Böschungs- und Sohlsicherungen an Binnenwasserstraßen, Bundesanstalt für Wasserbau, Ausgabe 2008.

MSD - Merkblatt Standsicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen. Bundesanstalt für Wasserbau, Ausgabe 2011.

OGewV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373) in der geltenden Fassung.

TrinkwV - Trinkwasserverordnung - vom 20. Juni 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 159, S. 2) in der geltenden Fassung. Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459) in der geltenden Fassung.

USchadG - Umweltschadensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. März 2021 (BGBl. I S. 346) in der geltenden Fassung.

UVPG – Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540) in der geltenden Fassung.

Verordnung über das Naturschutzgebiet „Mittlere Havel“ vom 20. Dezember 2002 (GVBl.II/03, [Nr. 05], S.94), zuletzt geändert durch Artikel 11 der Verordnung vom 19. August 2015 (GVBl.II/15, [Nr. 41]).

VSch-RL - Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten vom 30. November 2009 - Vogelschutzrichtlinie - (ABl. d. EU L 20/7 vom 26. Januar 2010).

WaStrG - Bundeswasserstraßengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Mai 2007 (BGBl. I S. 962; 2008 I S. 1980) in der geltenden Fassung.

WHG – Wasserhaushaltsgesetz, Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585) in der geltenden Fassung.

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, S. 1) in der geltenden Fassung.

12.2 Sonstige Quellen

AGENA E.V - ARBEITSGEMEINSCHAFT NATUR- UND ARTENSCHUTZ E.V. (2020) Verbreitungskarten der Amphibien und Reptilien in Brandenburg URL: <https://agnatur.net/herpetofauna-2000/>, zuletzt besucht 09/2024.

ALTMÜLLER, R. & H.J. CLAUSNITZER (2010): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Libellen. – Inform.d. Naturschutz. Niedersachsen 4/2010: 211-238.

BASTIAN, O. & SCHREIBER, K.-F. (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. Heidelberg.

BAW - BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU (2012a): Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg. Hydrogeologisches Gutachten A395.203.10167. Entwurf. Karlsruhe. 22.02.2012.

BAW - BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU (2012b): UHW km 54,25 – km 56,20. Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg. Geotechnischer Bericht A395 501 10323. [Baugrundgutachten]. Hamburg. 31.01.2012.

BFG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (1985): Hydrologische und ökologische Voraussetzungen zur Umlagerung von Baggergut in stauregulierten Bundeswasserstraßen. BfG-Bericht 0271, 41 S.

BFG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (1993): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Vertiefung der Fahrrinne am Neckar.

BFG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (1994): Abschätzung der schiffahrtsbedingten Geräuschimmissionssituation im Nahbereich der Schleuse Spandau, BfG – 0867.

BFG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (1995): Schiffahrtsbedingte Lärmimmission an Bundeswasserstraßen am Beispiel des Sacrow-Paretzer Kanals. BfG – 0920.

BfG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2001) Gewässerökologische Begleitforschung zum Mittellandkanal-Ausbau (MLK-km 238,0 - 320,0). Makrozoobenthos - Untersuchungsjahr 2001. - BFG, U4-584, 31 S. und Anhänge.

BFG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2002): Hinweise für die Berücksichtigung des Faktors „lärmintensive Baugeräte“ im Rahmen von Planfeststellungsverfahren beim Wasserbau. Stand 09/2002.

BFG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2002): Kommentar zur Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut im Binnenland (HABAB-WSV). BfG-Bericht 1365, September 2002.

BFG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2004) Makrozoobenthos des Mittellandkanals (MLK-km 238,0 - 321,0) im Jahre 2003, -- Unveröffentlichtes Gutachten 54 S.

BFG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2012a): 6. Fassung des Berichts zu den wasserwirtschaftlichen Verhältnissen des Projekts 17 (Entwurf).

BFG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2012b): Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg. Hydrogeologisches Gutachten (Entwurf). 22.02.2012.

BFG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2012c): Stellungnahme der BfG/Referat U2/ Gewässergüte zum Ausbau der Flusshavel (UHW km 32,61 bis km 54,25).

BfG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2014): 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 (2013A), Januar 2014. Auftraggeber: Wasserstraßen-Neubauamt Berlin.

BfG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2021): BfG Web Viewer. Wasserkörpersteckbriefe, 3. Bewirtschaftungszeitraum. <https://geoportal.bafg.de>, zuletzt besucht 11/2024.

BfG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2025): Quantifizierung der beim Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg zu erwartenden Lärmimmissionen. Entwurf. Stand 02/2025.

BfN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2024): Floraweb.de. – Suchbegriff: *Apium repens*, Verbreitungskarte. URL: <https://www.floraweb.de/pflanzenarten/pflanzenarten.html> zuletzt besucht 09/2024.

BfN & BMU – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ & BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT (Hrsg., 2021): Handreichung zum Vollzug der Bundeskompensationsverordnung. Stand: November 2021.

BINNER, V. & H. BUSSLER (2006): Kriterien zur Bewertung des Erhaltungszustandes des Scharlachkäfers *Cucujus cinnaberinus* (SCOPOLI, 1763) - Allgemeine Bemerkungen. In P. Schnitter et al., eds. Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle), Sonderheft 2, pp. 145–146.

BLDAM - BRANDENBURGISCHES LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE UND ARCHÄOLOGISCHES LANDESMUSEUM (2011): Fachliche Stellungnahme zum Vorhaben vom 10.03.2011. Wünsdorf.

BLDAM - BRANDENBURGISCHES LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE UND ARCHÄOLOGISCHES LANDESMUSEUM (2024): BLDAM-Geoportal. WebGIS-Anwendung. Aktualität der Bodendenkmale: 13.11.2024. <https://gis-bldam-brandenburg.de/kvwmap/index.php>, zuletzt besucht 11/2024.

BLUME, H.-P. (2004): Handbuch des Bodenschutzes, Bodenökologie und -belastung, vorbeugende und abwehrende Schutzmaßnahmen. 3. Auflage. Landsberg am Lech.

BMDV - BUNDESMINISTERIUM FÜR DIGITALES UND VERKEHR (2023): Hinweise zur Berücksichtigung der großräumigen Klimawirkungen in der Vorhabenzulassung. Allgemeines Rundschreiben Straßenbau vom 25. Januar 2023, Nr. 03/2023. StB 13/7147.2/07/3729150. Stand: 16.12.2022.

BMDV - BUNDESMINISTERIUM FÜR DIGITALES UND VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2022): Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen, einschließlich **BfG - BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2022):** BfG-2072, Fachliche Bewertung vorhabenbedingter Auswirkungen bei Umweltverträglichkeitsprüfungen an Bundeswasserstraßen, als Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen.. Bonn. Stand: Januar 2022.

BMVI - BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (2016): Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan 2030. FE-Projekt-Nr.: 97.358/2015. Entwurfsfassung. Stand: 8. März 2016.

BMWSB - BUNDESMINISTERIUMS FÜR WOHNEN, STADTENTWICKLUNG UND BAUWESEN (2024): ÖKOBAUDAT - Informationsportal Nachhaltiges Bauen, www.oekobaudat.de. Stand: August 2024.

BOSCH & PARTNER GMBH (2022): Arbeitshilfe zur Erstellung eines Fachbeitrags Klimaschutz für Straßenbauvorhaben in Mecklenburg-Vorpommern, Ad-Hoc Arbeitshilfe Klimaschutz. Im Auftrag des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr Mecklenburg-Vorpommern. Stand: 1.08.2022.

BÜRO FÜR DIATOMEENANALYSE (2015): Monitoring der benthischen Diatomeen aus Fließgewässern Brandenburgs (Untersuchungsjahr 2014, Lose 1 und 2 sowie Nachtrag Monitoring bergbauspezifischer Belastungen). Abschlussbericht Im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Stand: Mai 2015.

BÜRO PETRICK & PARTNER (2003): Konzept für Steganlagen im Stadtgebiet Brandenburg an der Havel. Auftraggeber: Stadt Brandenburg an der Havel (UNB). Januar 1999, zuletzt geändert Juli 2003.

BVERWG (2022): Urteil vom 04.05.2022 - 9 A 7.21 - Nordverlängerung A 14 (VKE 2.2 Osterburg - Seehausen-Nord) [ECLI:DE:BVerwG:2022:040522U9A7.21.0], <https://www.bverwg.de/040522U9A7.21.0>, zuletzt besucht 08/2024.

CS PLAN (CS PLANUNGS- UND INGENIEURGESELLSCHAFT MBH) (2006): Aktionsplan zur Luftreinhaltung Brandenburg an der Havel – Kartenband Oktober 2006.

DJN – DEUTSCHER JUGENDBUND FÜR NATURBEOBACHTUNG (2007): Amphibien und Reptilien - Bestimmungsschlüssel für Amphibien und Reptilien in Deutschland, sowie für Larven und Laich.

DWD (DEUTSCHER WETTERDIENST) (1993): Amtliches Gutachten zu den meteorologischen Auswirkungen zum Vorhaben „Ausbau der Unteren Havel- Wasserstraße“. Potsdam.

FGG - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2015a): 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 2016 bis 2021. November 2015.

FGG - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2015b): 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 2016 bis 2021. November 2015.

FGG - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2015c): Hochwasserrisikomanagementplan gem. § 75 WHG bzw. Artikel 7 der Richtlinie 2000/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe. November 2015.

FGG - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2021a): Zweite Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 82 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027.

FGG - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (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.

FGG - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2021a): Zweite Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 82 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027.

FGG - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (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.

FINCK, P., S. HEINZE, U. RATHS, U. RIECKEN & A. SSYMANK (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands – dritte fortgeschriebene Fassung 2017. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 156. – Bonn - Bad Godesberg, 637 S.

FLESSA, H., DON, A., JACOBS, A., DECHOW, R., TIEMEYER, B. & POEPLAU, C. (2018): Humus in landwirtschaftlich genutzten Böden Deutschlands. Ausgewählte Ergebnisse der Bodenzustandserhebung. Hrsg.: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Stand: August 2019.

FREYHOF, J. (2009): Rote Liste der im Süßwasser reproduzierenden Neunaugen und Fische (Cyclostomata & Pisces). - In: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 289-316.

FUCHS, D., HÄNEL, K., LIPSKI, A., REICH, M., FINCK, P. UND RIECKEN, U. (2010): Länderübergreifender Biotopverbund in Deutschland. Grundlagen und Fachkonzept. In: Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 96. Bundesamt für Naturschutz. Bonn – Bad Godesberg. 2010.

GARNIEL, A., W.D. DAUNICHT, U. MIERWALD & U. OJOWSKI (2007): Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna. Schlussbericht November 2007 / Kurzfassung. – FuE-Vorhaben 02.237/2003/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung. 273 S. – Bonn, Kiel.

GARNIEL, A., & U. MIERWALD (2012): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Ausgabe 2010 - redaktionelle Korrektur Januar 2012. Ergebnis des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens FE 02.286/2007/LRB „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“ der Bundesanstalt für Straßenwesen.

GDWS - GENERALDIREKTION WASSERSTRASSEN UND SCHIFFFAHRT (2024): Hinweise zur Berücksichtigung des § 13 Klimaschutzgesetz bei Ausbauvorhaben (Entwurf) mit Anlage Darstellung der Treibhausgasemissionen. Stand: April 2024.

GÜNTHER, R. (1990): Die Wasserfrösche Europas (Anura - Froschlurche). - Neue Brehm Bücherei 600, Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt, 288 S.

HACKENBERG, E. & MÜLLER, R. (2017): Rote Liste und Gesamtartenliste der Weichtiere (Mollusca: Gastropoda und Bivalvia) von Berlin. In: Der Landesbeauftragte für Naturschutz und Landschaftspflege / Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere von Berlin, 40 S.

HAEUPLER, H. & T. MUER (2007): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – 2. Auflage. – Stuttgart.

HAVEL MARIN GMBH (2021): Havel Marin Brandenburg. In: <http://www.havel-marin.de>, zuletzt besucht 08/2024.

HERDAM, V. & ILLIG, J.: Rote Liste Weichtiere (Mollusca, Gastropoda) & Bivalvia). - In: Rote Liste. Gefährdete Tiere im Land Brandenburg: 39–48, Potsdam, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg.

HGN (FUGRO-HGN GmbH) (2010): PCH-Nordgelände und Grundwasserabstrom. Ausführungsplanung. Auftraggeber: Stadt Brandenburg an der Havel. Bericht Stand 28.10.2010. Anlage I.4. Stand 24.03.2010.

HGN (HYDROGEOLOGIE GMBH) (1993): Untere Havelwasserstraße Wusterwitz – Potsdam, Erläuterungen zur hydrogeologischen Situation. Zepernick.

HOFMANN, G. & U. POMMER (2005): Potentielle Natürliche Vegetation von Brandenburg und Berlin mit Karte im Maßstab 1 : 200.000. – Eberswalder Forstliche Schriftenreihe Band XXIV. – Potsdam.

IFB - INSTITUT FÜR BINNENFISCHEREI E.V. POTDAM-SACROW (2011): Fische in Brandenburg - Aktuelle Kartierung und Beschreibung der märkischen Fischfauna. Berlin.

IG LAHMEYER HYDROPROJEKT – RMD-CONSULT (2021): Planfeststellung für den Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg von UHW-km 54+200 bis UHW-km 56+200. 02. Erläuterungsbericht. Im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasserstraßen Neubauamt Helmstedt. Stand: 25.05.2021.

INGE TRACTEBEL HYDROPROJEKT GMBH - INGENIEURGEMEINSCHAFT LAHMEYER HYDROPROJEKT – RMD-CONSULT VH SCHLEUSE BRANDENBURG (2025): Planfeststellung für den Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Brandenburg von UHW-km 54+200 bis UHW-km 56+200, 11-1 Erläuterungsbericht zum landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP). Stand: 05/2025.

INSTITUT DR. NOWAK (2011): Bericht zum Einzelauftrag AF1_WSV_ - 20110411104815_284 der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) für das WNA Berlin zur Entnahme und Untersuchung von Proben aus dem Vorhaben „Vorabuntersuchungen zum geplanten Ausbau der Vorstadtschleusen Brandenburg, UHW“. [Bodenschadstoffgutachten]. Ottersberg, 08.08.2011. Bearbeitung: Jörg Ebert.

IUS - IUS WEIBEL & NESS GMBH (2015): Ausbau Vorhäfen Schleuse Brandenburg, UHW km 54,250-55,400 und km 55,680-56,200 - Planfeststellungsverfahren Beilage 06_O/U_1 - Umweltverträglichkeitsstudie. – Potsdam.

IUS – IUS WEIBEL & NESS GMBH (2016): FFH- und SPA-Verträglichkeitsuntersuchung der Fahrrinnenanpassung in der Unteren Havel-Wasserstraße, UHW km 32,61 bis km 54,25 – Flusshavel. Verkehrsprojekt „Deutsche Einheit“ Nr.17, Ausbau der Wasserstraßenverbindung Hannover-Magdeburg-Berlin. Im Auftrag des Wasserstraßen-Neubauamtes Berlin.

JUNGBLUTH, J.H. & D.V. KNORRE (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Binnenmollusken (Schnecken und Muscheln; Gastropoda et Bivalvia) Deutschlands. – In: Binot-Hafke, M., Balzer, S., Becker, N., Gruttke, H., Haupt, H., Hofbauer, N., Ludwig, G., Matzke-Hajek, G. & Strauch, M. (2011 Bearb.): Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 647–708.

KAISER, T., BÜRO PROF. DR. KAISER (2011): Unterlage zum Termin nach § 5 UVPG über Gegenstand, Umfang und Methoden der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) sowie sonstige für die Durchführung der UVP erhebliche Fragen (Scoping-Termin). Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 17 (VDE 17), Ausbau der Unteren Havel-Wasserstraße von UHW km 54,250 bis km 55,400 und UHW km 55,680 bis km 56,200. Beedenbostel. 04. Februar 2011.

KÜHLING, D.; RÖHRIG, W.: Mensch, Kultur und Sachgüter in der UVP. Dortmund 1996.

LAGA (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL) (2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden).

LANDESBETRIEB STRAßENWESEN BRANDENBURG (2021): Strassennetzviewer. Verkehrsstärken 2021. <https://viewer.brandenburg.de/strassennetz>, zuletzt besucht 11/2024.

LBGR BRANDENBURG (2013): Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg. Moorbodenkarte, Stand 2013. <https://www.geo.brandenburg.de>, zuletzt besucht 11/2024.

LFU (LANDESAMT FÜR UMWELT) (2015a): Standarddatenbogen SPA-Gebiet 7021 „Mittlere Havelniederung“ (DE3544-421).

LFU (LANDESAMT FÜR UMWELT) (HRSG., (2015b): Managementplan für das Gebiet SPA 7021 „Mittlere Havelniederung“. – Managementplanung Natura 2000 im Land Brandenburg. – Potsdam, 198 S.

LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2019a): Hochwassergefahren- und Risikokarten. <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/wasser/hochwasserschutz/hochwasser-risikomanagement/hochwasser-gefahren-und-risikokarten/>. Stand: 2019, zuletzt besucht 11/2024.

LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2019b): Klimareport Brandenburg, Fakten bis zur Gegenwart – Erwartungen für die Zukunft. Stand: Juni 2019.

LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2021a): Wasserkörpersteckbriefe Oberflächenwasserkörper, Lage und Grenzen der Fließgewässerswasserkörper inkl. Steckbriefe. Stand: Dezember 2021. Auskunftsplattform Wasser, www.apw.brandenburg.de, zuletzt besucht 11/2024.

LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2021b): Grundwasserkörper – Steckbriefe für den 3. Bewirtschaftungszeitraum. Stand: Dezember 2021. <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/wasser/grundwasser/umsetzung-wasserrahmenrichtlinie-grundwasser/grundwasserkoerper-steckbriefe/>, zuletzt besucht 11/2024.

LFU – LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2024a): Biotopkartierung Brandenburg, Band 1 Kartieranleitung. Version 3.0. – Potsdam.

LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2024b): Daten zu biologischen Qualitätskomponenten der Havel, LfU Brandenburg, Abt. W 1, Referat W 14 Oberflächengewässergüte, Emails vom 15.03.2022 und, 22.08.2022 und 09.09.2024.

LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2024c): Seensteckbriefe des Landes Brandenburg. <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/wasser/fliessgewaesser-und-seen/ge-waesserzustandsbewertung/seensteckbriefe/>. Stand: Oktober 2024, zuletzt besucht 11/2024.

LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2024d): Auskunftsplattform Wasser. <https://apw.brandenburg.de/>, zuletzt besucht 11/2024.

LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2024e): Routen und Touren. Rund um den Beetzsee – Storchenvanderweg. <https://www.natur-brandenburg.de/themen/routen-touren/rund-um-den-beetzsee-storchenvanderweg/>, zuletzt besucht 11/2024.

LFU – LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2024g): Auszug von Daten zur Flora und Fauna aus dem Artenkataster des Landesamtes. Datenlieferung 24.10.2024, Fr. Starik.

LGB - LANDESVERMESSUNG UND GEOBASISINFORMATION BRANDENBURG (2024): Geoportal Brandenburg. <https://geoportal.brandenburg.de/de/cms/portal/start>, zuletzt besucht 11/2024.

LGRB (LANDESAMT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE BRANDENBURG) (1993): Bodenkundliches Gutachten für den Bereich der Unteren Havel-Wasserstraße im Land Brandenburg. Cottbus. 20.12.1993.

LUA - LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (2003): Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Zulassungsverfahren im Land Brandenburg - Handlungsanleitung. - Fachbeiträge des Landesumweltamtes - Titelreihe, Heft Nr. 78 - Bodenschutz 1. Potsdam.

LUA - LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (2004): Biotopkartierung Brandenburg, Band 1 Kartieranleitung und Anlagen. 3. Aufl. – Potsdam.

LUA - LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (2006): Gütedaten Oberflächenwassermessstellen Brandenburg OP und Ketzin, REF. RW5 (Wasserbewirtschaftung, Hydrologie). E-Mail vom 10.08.2006.

LUA - LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (2007): Biotopkartierung Brandenburg, Band 2 Beschreibung der Biotoptypen. 3. Aufl. – Potsdam.

LUGV - LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2007): Digitale Daten zur Gewässerstrukturgütekartierung. März 2007.

LUGV - LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2011): Biotopkartierung Brandenburg Liste der Biotoptypen, mit Angaben zum gesetzlichen Schutz (§ 32 BbgNatSchG), zur Gefährdung und zur Regenerierbarkeit. Stand: 09.03.2011.

LUGV - LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2014): Beschreibung und Bewertung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie in Brandenburg. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 23(3, 4).

LUGV-RW 6 - LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, ABTEILUNG WEST, REFERAT RW 6 (2010): Schriftliche Stellungnahme zum Scopingtermin vom 25.03.2010 zu wasserwirtschaftlichen Anlagen, des Hochwasserschutzes und der Überschwemmungsgebiete.

MAUERSBERGER, R., O. BRAUNER, A. GÜNTHER, M. KRUSE & F. PETZOLD (2016): Rote Liste der Libellen (Odonata) des Landes Brandenburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Heft 26: 35 S.

MAUERSBERGER, R., O. BRAUNER, F. PETZOLD & M. KRUSE (2013): Die Libellenfauna des Landes Brandenburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Heft 3,4: 166 S.

MEINIG, H., P. BOYE & R. HUTTERER (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 170(2): 73.

MELCHIOR + WITTPOHL (2008): Entwicklung eines Bodenbewertungsverfahrens zur Durchführung von Umweltverträglichkeitsuntersuchungen an Bundeswasserstraßen. Im Auftrag der BfG.

MENZEL, R. (2012): Erfassung und Bewertung der Fischfauna im Rahmen der UVS zum Ausbau der Havel von Ketzin bis Brandenburg. Abschlussbericht. Brandenburg. November 2012.

METZING, D., GARVE, E. & MATZKE-HAJEK, G. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Tracheophyta) Deutschlands. – Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(7). Bonn – Bad Godesberg: 13-358.

MLUK - MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND KLIMASCHUTZ (2020): Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung vom 2. Juli 2020 (ABl./20, Nr. 31, S. 699).

MLUL (MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG, UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT) (Hrsg.) (2016): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, Beiträge des Landes Brandenburg zu den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder für den Zeitraum 2016 – 2021.

MLUR (MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELTSCHUTZ UND RAUMORDNUNG) (Hrsg.) (2000): Landschaftsprogramm Brandenburg. – Potsdam.

MLUR (MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELTSCHUTZ UND RAUMORDNUNG) (Hrsg.) (2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. Potsdam. Bearbeitung: Fachhochschule Eberswalde, Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz sowie Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg.

MLUV - MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES BRANDENBURG (2008): Maßnahmenkatalog zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Stand: September 2008.

MUNR (MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES BRANDENBURG (Hrsg.) (1998): Landschaftsprogramm Brandenburg - Materialien. Potsdam. Dezember 1998.

NÖLLERT, A. & C. NÖLLERT (1992): Die Amphibien Europas. Bestimmung - Gefährdung - Schutz. - Stuttgart, 382 S.

ÖKOLLOG FREILANDFORSCHUNG (2010): Biotopverbund Brandenburg, Teil Wildtierkorridore. Auftraggeber: Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV) des Landes Brandenburg. Parlow. 27.04.2010.

ÖKOLOG FREILANDFORSCHUNG (2012a): Kartierungen von Biber (*Castor fiber*) und Fischotter (*Lutra lutra*) entlang Flusshavel und Brandenburger Havel. Bearbeiter: A. Matthews & A. Matthews.

ÖKOLOG FREILANDFORSCHUNG (2012b): Vogelkartierung entlang Flusshavel und Brandenburger Havel zu den Brut- und Zugvogelzeiten. Bearbeiter: Tröltzsch, P. und U. Kraatz.

ÖKOLOG FREILANDFORSCHUNG (2012c): Kartierungen von Reptilien entlang Flusshavel und Brandenburger Havel. Bearbeiter: Christian Naumann.

OTT, J., K.-J. CONZE, A. GÜNTHER, M. LOHR, R. MAUERSBERGER, H.-J. ROLAND & F. SUHLING (2015), Rote Liste der Libellen Deutschlands. In: Libellula, Supplement 14, Atlas der Libellen Deutschlands, GdO e.V. 2015, 464 S.

OTT, J.; CONZE, K.-J.; GÜNTHER, A.; LOHR, M.; MAUERSBERGER, R.; ROLAND, H.-J. & SUHLING, F. (2021): Rote Liste und Gesamtartenliste der Libellen (Odonata) Deutschlands. – In: Ries, M.; Balzer, S.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Matzke-Hajek, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 5: Wirbellose Tiere (Teil 3). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (5): 659-679.

POTTGIESER et al. (2008): Morphologische und biologische Entwicklungspotentiale der Landes- und Bundeswasserstraßen im Elbegebiet – Endbericht PEWA II: Das gute ökologische Potential: Methodische Herleitung und Beschreibung, Umweltbüro Essen (Projektkoordination), Essen.

POTTGIESER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (2004): Fließgewässertypologie Deutschlands: Die Gewässertypen und ihre Steckbriefe als Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. In: Steinberg, C., Calmano W., Wilken R.-D. & Klapper, H. (Hrsg.): Handbuch der Limnologie. 19. Erg.Lfg. 7/04. VIII-2.1: 1-16 + Anhang.

REPPLE+LORENZ et al., REPPLE+LORENZ TOURISMUS-BERATUNG, H. HELMERS, STADTVERWALTUNG BRANDENBURG, BEREICH TOURISMUS UND STADTMARKETING (2004): Wassertourismusentwicklungskonzeption der Stadt Brandenburg an der Havel. – Stadt Brandenburg.

RISTOW, M., A. HERRMANN, H. ILLIG, H.-C. KLÄGE, G. KLEMM, V. KUMMER, B. MACHATZI, S. RÄTZEL, R. SCHWARZ & F. ZIMMERMANN (2006): Liste und Rote Liste der etablierten Gefäßpflanzen Brandenburgs. – Natursch. Landschaftspfl. Bbg. 4(15) (Beilage). – Potsdam.

RLG-AR - ROTE-LISTE-GREMIUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Reptilien (Reptilia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (3): 64 S.

ROTHMALER, W. (2013): Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Atlasband. - 12. Aufl. – Berlin Heidelberg.

ROTHMALER, W. (2017): Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Grundband. - 21. Aufl. - Berlin Heidelberg.

ROTHMALER, W. (2021): Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Grundband. - 22. Aufl. - Berlin Heidelberg.

RYSLAVY, T., M. JURKE & W. MÄDLÖW (2019): Rote Liste und Brutvögel des Landes Brandenburg 2019. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, 28(4), 228 S.

RYSLAVY, T.; BAUER, H.-G.; GERLACH, B.; HÜPPÖP, O.; STAHER, J.; SÜDBECK, P. & SUDFELDT, C. (2020): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 6. Fassung, 30. September 2020. Berichte zum Vogelschutz 57, S. 13 - 112.

SCHARF, J.; BRÄMICK, U.; DETTMANN, L.; FREDRICH, F.; ROTHE, U.; SCHOMAKER, C.; SCHUHR, H.; TAUTENHAHN, M.; THIEL, U.; WOLTER, C.; ZAHN, S.; ZIMMERMANN, F. (2011): Rote Liste der Fische und Rundmäuler des Landes Brandenburg 2011. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg.

SCHEFFER, F. & P. SCHACHTSCHABEL (2002): Lehrbuch der Bodenkunde. 15., neu bearb. Aufl., Stuttgart.

SCHNEEWEISS N., A. KRONE, BAIER R. (2004): Rote Listen und Artenlisten der Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptilia) des Landes Brandenburg. - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg Beilage zu 4(13).

SCHONERS WEHR (2021): Yachtcharter Marina Schoners Wehr. Website. www.schoners-wehr.de/, zuletzt besucht am 18.08.2021.

SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C. & SCHRÖDER, E. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 53. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn - Bad Godesberg.

STADT BRANDENBURG (1995): Landschaftsplan Stadt Brandenburg an der Havel. Teil 1: Grundlagen und Bestand. Teil 2: Entwicklungskonzeption. Bearbeitung: L.A.U.B., Gesellschaft für Landschaftsanalyse und Umweltbewertung mbh. Potsdam. Mai 1995.

STADT BRANDENBURG (1998a): Landschaftsrahmenplan der Stadt Brandenburg. Bearbeitung: AG Landschafts- und Ortsplanung. Brandenburg.

STADT BRANDENBURG (1998b): Flächennutzungsplan der Stadt Brandenburg an der Havel. Verfasser: Stadtplanungsamt Brandenburg mit Wolters Partner, Coesfeld. Bearbeitungsstand: September 1998.

STADT BRANDENBURG (1998c): Tourismuskonzept der Stadt Brandenburg an der Havel. 1. Überarbeitung. September 1998.

STADT BRANDENBURG (2011a): Stellungnahme vom 07.06.2011 zu Altlasten und Altlastenverdachtsflächen innerhalb des UG Vorhäfen Schleuse Brandenburg.

STADT BRANDENBURG (2011b): Beschreibung von Bodendenkmal Nr. 4159. In: Amtsblatt für die Stadt Brandenburg, April 2011. <https://www.stadt-brandenburg.de/rathaus/amtsblatt>, zuletzt besucht 11/2024.

STADT BRANDENBURG (2017): Leitbild der Stadtentwicklung - Fortschreibung Masterplan.

STADT BRANDENBURG (2018): Fortschreibung INSEK 2018 - Integriertes Stadtentwicklungskonzept der Stadt Brandenburg an der Havel. Beschlussfassung 30.05.2018.

STADT BRANDENBURG (2020): Übersicht Flächennutzungsplan-Änderungen und Berichtigungen. Stand: Mai 2020.

STENDER, F. (2008): Berlin & Märkische Gewässer. Teil 1: Untere Havel, Spree, Dahme. NV. Sportschiffahrtskarten Binnen. Nautische Veröffentlichung Verlagsgesellschaft. Arnis. Ausgabe 2008.

SÜDBECK, P., H. ANDREZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIKORE, K. SCHRÖDER & C. SUDFELDT (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. - Radolfzell, 792 S.

TEUBNER J, J. TEUBNER, D. DOLCH & G. HEISE (2008): Säugetierfauna des Landes Brandenburg – Teil 1: Fledermäuse. - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 17 (2008) 2/3: 46 - 191.

TRIOPS ÖKOLOGIE & LANDSCHAFTSPLANUNG GMBH (2020): Ökologischer Variantenvergleich der Lage der Gefahrgutliegestelle zum Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg, UHW km 54,250-55,400 und km 55,680-56,200. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasserstraßen Neubauamt Helmstedt. Stand: April 2020.

TRIOPS ÖKOLOGIE & LANDSCHAFTSPLANUNG GMBH (2024a): Aktualisierung Fauna und Vegetation zum Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg, UHW km 54,250-55,400 und km 55,680-56,200. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasserstraßen Neubauamt Helmstedt. Stand: November 2024.

TRIOPS ÖKOLOGIE & LANDSCHAFTSPLANUNG GMBH (2024b): Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (AFB). Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasserstraßen Neubauamt Helmstedt. Stand: Dezember 2024.

TRIOPS ÖKOLOGIE & LANDSCHAFTSPLANUNG GMBH (2024c): Unterlage zur FFH-Vorprüfung SPA-Gebiet „Mittlere Havelniederung“ (DE 3542-421). Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasserstraßen Neubauamt Helmstedt. Stand: Dezember 2024.

TRIOPS ÖKOLOGIE & LANDSCHAFTSPLANUNG GMBH (2024d): Unterlage zur FFH-Verträglichkeitsprüfung FFH-Gebiet „Mittlere Havel“ (DE 3541-301). Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasserstraßen Neubauamt Helmstedt. Stand: Dezember 2024.

TRIOPS ÖKOLOGIE & LANDSCHAFTSPLANUNG GMBH (2024e): Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasserstraßen Neubauamt Helmstedt. Stand: Dezember 2024.

TÜXEN, R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. - Angewandte Pflanzensoziologie 13. – Rinteln: 4-52.

UBA - UMWELTBUNDESAMT (2015): Treibhausgas-Emissionen durch Infrastruktur und Fahrzeuge des Straßen-, Schienen- und Luftverkehrs sowie der Binnenschifffahrt in Deutschland – Arbeitspaket 4 des Projektes „Weiterentwicklung des Analyseinstrumentes Renewbility“ = UBA Texte 96/2013, UBA-FB 001786/1 („Mottschall & Bergmann-Studie“). 3. korrigierte Fassung. Stand: Januar 2015.

WASSERSTRÄßEN-NEUBAUAMT BERLIN (2016): Fahrrinnenanpassung in der Unteren Havel-Wasserstraße, UHW km 32,61 bis km 54,25 – Flusshavel, Erläuterungsbericht. Verkehrsprojekt „Deutsche Einheit“ Nr.17, Ausbau der Wasserstraßenverbindung Hannover-Magdeburg-Berlin. Stand: 19.01.2016.

WIKIMEDIA COMMONS (2017): Über 30 Jahre gemittelte Klimadaten der DWD-Wetterstation Potsdam. - URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Klimadiagramm_Potsdam_DWD_03987_Jahre_1987-2016.svg, zuletzt besucht 11/2024.

WISSKIRCHEN, R & H HAEUPLER (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Die Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands Bd. 1. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). - Stuttgart.

WNA - WASSERSTRÄßEN NEUBAUAMT MAGDEBURG (2011): Baumkataster. Ausbau Vorhäfen Schleuse Brandenburg.

WNA - WASSERSTRÄßEN NEUBAUAMT MAGDEBURG (2018): Landschaftspflegerischer Begleitplan zum Vorhaben „Maßnahmen an der Unteren Havel-Wasserstraße, Anhebung der Brückenanlage, Schleusenbrücke Brandenburg B 70. – Gutachten, 72 S.

WNA HELMSTEDT (2024): Ausbau der Vorhäfen Schleuse Brandenburg (Untere Havel-Wasserstraße - UHW) – Baustoffmengen, Email vom 30. Juli 2024.

WOLTER & MENZEL 2011: Erhebung der Fischfauna im oberen Vorhafen im Rahmen der UVS und Erfassung der Fischfauna im unteren Vorhafen WSA im Rahmen der Funktionsüberprüfung der Fischaufstiegsanlagen der Stauhaltungen Bahnitz und Brandenburg.

WOLTER C. & A. VILCINSKAS (1997): Perch (*Perca fluviatilis*) as an indicator species for structural degradation in regulated rivers and canals in the lowlands of Germany. - Ecology of Freshwater Fish 6: 174–181.

WOLTER C. (2004): Optionen für das fischereiliche Management von Bundeswasserstraßen. Fischerei & Naturschutz 4: 27–44.

WSA - WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT BRANDENBURG (2013): Staubeiratsitzung 2012/2013.

WSA SPREE-HAVEL - WASSERSTRÄßEN- UND SCHIFFFAHRTSAMT SPREE-HAVEL (2020a): Gewässerkundliche Pegel - Wasserstand WSA Spree-Havel, Extremwerte und Jahresreihe 2011 - 2020.

WSA SPREE-HAVEL - WASSERSTRÄßEN- UND SCHIFFFAHRTSAMT SPREE-HAVEL (2020b): Gewässerkundliche Pegel - Hauptwerte der Durchflüsse, Beobachtungszeitraum bis 2020.

WSV - WASSERSTRÄßEN- UND SCHIFFFAHRTSVERWALTUNG DES BUNDES (2016): Wasserstraßen-Neubauamt Berlin, Verkehrsprojekt „Deutsche Einheit“ Nr.17, Ausbau der Wasserstraßenverbindung, Fahrrinnenanpassung in der Unteren Havel-Wasserstraße UHW km 32,61 bis km 54,25 - Flusshavel – UVS, 489 S.

WSV - WASSERSTRÄßEN- UND SCHIFFFAHRTSVERWALTUNG DES BUNDES - GENERALDIREKTION WASSERSTRÄßEN UND SCHIFFFAHRT (2020): Verkehrsbericht 2018. Stand: Januar 2020.

WSV - WASSERSTRÄßEN- UND SCHIFFFAHRTSVERWALTUNG DES BUNDES (2024): Betriebszeiten der Kontaktdaten der Schleusen an der Wasserstraße Untere Havel-Wasserstraße (Spandau - Plaue) und -erreichbarkeiten Vorstadtschleuse Brandenburg. <https://www.el-wis.de/DE/dynamisch/Schleuseninformationen>, zuletzt besucht 11/2024.

ZAHN S., I. BORKMANN, J. SCHARF & W-C. LEWIN (2011): Bestandserhebung der Fischfauna in ausgewählten Fließgewässern des Landes Brandenburg. Endbericht 2010, Studie im Auftrag des Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Potsdam.

Anhang

Arten des Makrozoobenthos in der Havel

Tabelle 127 Arten des Makrozoobenthos in den Vorhäfen der Schleuse Brandenburg

nach IUS (2015)

Erhebungen vom 10. Juni und 5. August 2011

ID_Art und Artbezeichnungen der Bundestaxaliste und der Perloides-Liste

DV-Nr.	Taxonname (Bundestaxaliste)	ID_ ART	Taxonname (Perloides-Datenbank)
PORIFERA			
1014	Spongillidae	8846	Spongillidae Gen. sp.
TURBELLARIA			
1007	Dendrocoelum lacteum	4911	Dendrocoelum lacteum
1122	Polycelis nigra / tenuis	13666	Polycelis nigra/tenuis
GASTROPODA			
1095	Acroloxus lacustris	4205	Acroloxus lacustris
1112	Bithynia	4461	Bithynia sp.
1398	Bithynia leachii leachii	4460	Bithynia leachii leachii
1009	Bithynia tentaculata	4462	Bithynia tentaculata
1070	Lithoglyphus naticoides	5896	Lithoglyphus naticoides
1200	Marstoniopsis scholtzi	5947	Marstoniopsis scholtzi
1030	Lymnaea stagnalis	5916	Lymnaea stagnalis
1100	Radix	6673	Radix sp.
1409	Radix balthica	16959	Radix balthica
1412	Radix balthica / labiata	16983	Radix balthica/labiata
1963	Stagnicola	9197	Stagnicola sp.
1173	Theodoxus	7027	Theodoxus sp.
1083	Physa fontinalis	6395	Physa fontinalis
1040	Anisus vortex	4318	Anisus vortex
1024	Gyraulus albus	5354	Gyraulus albus
1218	Gyraulus crista	5356	Gyraulus crista
1051	Hippeutis complanatus	5483	Hippeutis complanatus
1921	Planorbis	9154	Planorbis sp.
1082	Planorbarius corneus	6431	Planorbarius corneus
1033	Planorbis carinatus	6435	Planorbis carinatus
1985	Valvata cristata	7142	Valvata cristata
1419	Valvata piscinalis piscinalis	7144	Valvata piscinalis piscinalis
1063	Viviparus contectus	7157	Viviparus contectus
BIVALVIA			
1563	Corbicula	11178	Corbicula sp.
1037	Pisidium	6425	Pisidium sp.
1012	Sphaerium corneum	6882	Sphaerium corneum
1062	Unio tumidus	7139	Unio tumidus tumidus
OLIGOCHAETA			
1938	Oligochaeta	8736	Oligochaeta Gen. sp.
HIRUDINEA			
1169	Erpobdella	5160	Erpobdella sp.

DV-Nr.	Taxonname (Bundestaxaliste)	ID_ ART	Taxonname (Periodes-Datenbank)
1066	Erpobdella nigricollis	5158	Erpobdella nigricollis
1000	Erpobdella octoculata	5159	Erpobdella octoculata
1332	Alboglossiphonia heteroclita	4261	Alboglossiphonia heteroclita
1369	Alboglossiphonia hyalina	7856	Alboglossiphonia hyalina
1017	Glossiphonia complanata	5304	Glossiphonia complanata
1008	Helobdella stagnalis	5413	Helobdella stagnalis
DECAPODA			
1973	Orconectes limosus	6199	Orconectes limosus
AMPHIPODA (CRUSTACEA)			
1550	Chelicorophium curvispinum	4749	Corophium curvispinum
1574	Gammaroidea	20510	Gammaroidea Gen. sp.
1976	Dikerogammarus haemobaphes	7854	Dikerogammarus haemobaphes
1268	Dikerogammarus villosus	7517	Dikerogammarus villosus
1392	Pontogammarus robustoides	10491	Pontogammarus robustoides
ISOPODA			
1004	Asellus aquaticus	8691	Asellus aquaticus
1107	Proasellus coxalis	8703	Proasellus coxalis
EPHEMEROPTERA (Eintagsfliegen)			
394	Cloeon dipterum	4705	Cloeon dipterum
32	Caenis	4528	Caenis sp.
156	Caenis horaria	4519	Caenis horaria
847	Caenis luctuosa	4521	Caenis luctuosa
ODONATA			
124	Calopteryx splendens	4530	Calopteryx splendens
909	Coenagrionidae	4723	Coenagrionidae Gen. sp.
101	Platycnemis pennipes	6438	Platycnemis pennipes
10119	Libellulidae	8411	Libellulidae Gen. sp.
10221	Libellula fulva	5796	Libellula fulva
HETEROPTERA			
10150	Corixidae	8491	Corixidae Gen. sp.
657	Nepa cinerea	6118	Nepa cinerea
COLEOPTERA			
172	Anacaena limbata	17504	Anacaena limbata
140	Laccobius	18346	Laccobius sp.
504	Noterus crassicornis	18489	Noterus crassicornis
TRICHOPTERA (Köcherfliegen)			
37	Leptocerus	9060	Leptocerus sp.
442	Leptocerus tineiformis	5728	Leptocerus tineiformis
786	Oecetis ochracea	6173	Oecetis ochracea
20923	Limnephilini	13126	Limnephilini Gen. sp.
DIPTERA			
20965	Ceratopogoninae / Palpomyiinae	14768	Ceratopogoninae/Palpomyiinae Gen. sp.
911	Chironomidae	4642	Chironomidae Gen. sp.
10360	Empididae	5097	Empididae Gen. sp.

Tabelle 128 Arten des Makrozoobenthos

LFU 2024b

Erhebungen 2017 und 2020 der Messstellen 6_1210 (Brandenburg) und 6_1270 (Saaringen) in der Havel sowie 6_1144 im Altarm Steinbruch

ID_Art und Artbezeichnungen der Perlodes-Liste

TaxaGroup	Taxonname	ID_Art	6_1144	6_1210	6_1270
Bivalvia	Dreissena polymorpha	4999	x	x	x
Bivalvia	Dreissena rostriformis	22042	x	x	x
Bivalvia	Pisidium nitidum	6421		x	
Bivalvia	Pisidium subtruncatum	6426	x		
Bivalvia	Pisidium supinum	6427	x		
Bivalvia	Unio tumidus tumidus	7139	x		
Coleoptera	Cymbiodyta marginella Ad.	12970	x		
Coleoptera	Hydrobius fuscipes Lv.	5536	x		
Coleoptera	Noterus clavicornis Ad.	13556	x		
Crustacea	Asellus aquaticus	8691	x	x	
Crustacea	Atyaephyra desmaresti	9272	x		
Crustacea	Corophium curvispinum	4749	x	x	x
Crustacea	Corophium robustum	20515	x	x	x
Crustacea	Corophium sp.	4750	x	x	x
Crustacea	Dikerogammarus haemobaphes	7854	x	x	x
Crustacea	Dikerogammarus sp.	8961	x	x	x
Crustacea	Dikerogammarus villosus	7517		x	x
Crustacea	Echinogammarus ischnus	4613	x	x	x
Crustacea	Echinogammarus sp.	8918		x	
Crustacea	Gammaroidea Gen. sp.	20510	x	x	x
Crustacea	Jaera istri	8700		x	x
Crustacea	Limnomysis benedeni	8730			x
Crustacea	Obesogammarus crassus	30003	x		
Crustacea	Orconectes limosus	6199	x		
Crustacea	Pontogammarus robustoides	10491	x		
Crustacea	Proasellus coxalis	8703	x	x	
Diptera	Ablabesmyia longistyla	8360	x		
Diptera	Ablabesmyia sp.	8854	x		
Diptera	Ceratopogonidae Gen. sp.	4585		x	
Diptera	Chaetocladius piger	4609	x	x	
Diptera	Chaetocladius sp.	4611	x		
Diptera	Chaoboridae Gen. sp.	4630	x		
Diptera	Chironomini Gen. sp.	4644	x		
Diptera	Chironomus plumosus-Agg.	10895	x		
Diptera	Chironomus plumosus-Gr.	4658	x		
Diptera	Chironomus sp.	4663	x		

TaxaGroup	Taxonname	ID_Art	6_1144	6_1210	6_1270
Diptera	Clinotanypus nervosus	4702	x		
Diptera	Corynoneura sp.	4766	x		
Diptera	Cricotopus sp.	7476	x	x	x
Diptera	Dicrotendipes nervosus	4958	x	x	x
Diptera	Glyptotendipes sp.	5325	x		
Diptera	Helius sp.	10600	x		
Diptera	Hemerodromia sp.	5442	x		
Diptera	Kiefferulus tendipediformis	5682	x		
Diptera	Micropsectra sp.	6020	x		
Diptera	Microtendipes chloris-Gr.	6031	x		
Diptera	Orthoclaadiinae Gen. sp.	6208	x	x	x
Diptera	Orthocladus sp.	6243		x	x
Diptera	Parachironomus frequens	6283		x	x
Diptera	Parachironomus gracilior	6279		x	
Diptera	Paratanytarsus sp.	6336			x
Diptera	Paratendipes albimanus	6338	x		
Diptera	Phaenopsectra sp.	6382	x	x	
Diptera	Polypedilum nubeculosum	6492	x		x
Diptera	Procladius sp.	6571	x		
Diptera	Psectrocladius sordidellus-Gr.	6633	x	x	x
Diptera	Psectrocladius sp.	6634	x		
Diptera	Rheocricotopus sp.	6702	x		
Diptera	Stenochironomus sp.	6910	x		
Diptera	Tanytarsini Gen. sp.	6977	x		
Diptera	Tanytarsus sp.	7009	x	x	
Diptera	Xenochironomus xenolabis	7173	x	x	x
Ephemeroptera	Baetidae Gen. sp.	4380	x		
Ephemeroptera	Caenis luctuosa	4521	x		
Ephemeroptera	Caenis robusta	4527	x	x	
Ephemeroptera	Cloeon dipterum	4705	x		
Ephemeroptera	Cloeon sp.	4709	x		
Gastropoda	Acroloxus lacustris	4205	x	x	x
Gastropoda	Ancylus fluviatilis	4310		x	x
Gastropoda	Bithynia leachii leachii	4460		x	
Gastropoda	Bithynia tentaculata	4462	x	x	
Gastropoda	Ferrissia clessiniana	5271	x		
Gastropoda	Gyraulus albus	5354	x		
Gastropoda	Gyraulus crista	5356	x		
Gastropoda	Gyraulus parvus	5358	x		
Gastropoda	Hippeutis complanatus	5483	x		
Gastropoda	Lymnaea stagnalis	5916	x		

TaxaGroup	Taxonname	ID_Art	6_1144	6_1210	6_1270
Gastropoda	Physa fontinalis	6395	x		
Gastropoda	Physella sp.	8661	x		
Gastropoda	Potamopyrgus antipodarum	8251	x	x	x
Gastropoda	Radix auricularia	6669	x		
Gastropoda	Radix balthica	16959	x		
Gastropoda	Theodoxus fluviatilis fluviatilis	20453	x		
Gastropoda	Valvata cristata	7142	x		
Gastropoda	Valvata piscinalis piscinalis	7144	x		
Gastropoda	Viviparus viviparus	7158	x	x	
Heteroptera	Ilyocoris cimicoides cimicoides	5652	x		
Hirudinea	Alboglossiphonia hyalina	7856	x		
Hirudinea	Erpobdella nigricollis	5158	x	x	
Hirudinea	Erpobdella testacea	5161		x	
Hirudinea	Helobdella stagnalis	5413			x
Hydrachnidia	Hydrachnidia Gen. sp.	8825	x		
Lepidoptera	Lepidoptera Gen. sp.	10630		x	
Odonata	Brachytron pratense	4491	x		
Odonata	Coenagrion sp.	4722	x		
Odonata	Coenagrionidae Gen. sp.	4723	x	x	x
Odonata	Epithea bimaculata	5146	x		
Odonata	Erythromma najas	5164	x		
Odonata	Ischnura elegans	5658	x		
Odonata	Libellula fulva	5796	x		
Odonata	Platycnemis pennipes	6438	x	x	
Oligochaeta	Limnodrilus sp.	5866		x	
Oligochaeta	Oligochaeta Gen. sp.	8736	x	x	
Oligochaeta	Psammoryctides barbatus	6621	x		
Oligochaeta	Stylaria lacustris	6934	x		
Oligochaeta	Tubificidae Gen. sp.	7117		x	
Polychaeta	Polychaeta Gen. sp.	9340	x		
Porifera	Spongillidae Gen. sp.	8846	x	x	x
Trichoptera	Anabolia furcata	4298	x		
Trichoptera	Athripsodes aterrimus	4367	x		
Trichoptera	Ceraclea senilis	4583	x		
Trichoptera	Ceraclea sp.	4584	x		x
Trichoptera	Ecnomus tenellus	5064	x		
Trichoptera	Holocentropus sp.	5489	x		
Trichoptera	Hydroptila sp.	5616	x		
Trichoptera	Leptocerus interruptus	5727	x		

TaxaGroup	Taxonname	ID_Art	6_1144	6_1210	6_1270
Trichoptera	Leptocerus sp.	9060	x		
Trichoptera	Leptocerus tineiformis	5728	x		
Trichoptera	Limnephilus flavicornis	5827	x		
Trichoptera	Limnephilus sp.	5844	x		
Trichoptera	Lype phaeopa	5920	x		
Trichoptera	Lype sp.	8847			x
Trichoptera	Molanna sp.	9091	x		
Trichoptera	Mystacides sp.	6065	x		
Trichoptera	Tinodes waeneri waeneri	21224		x	x
Turbellaria	Dendrocoelum lacteum	4911		x	

Glossar

Abladetiefe	Die Abladetiefe ist der einem bestimmten Beladungszustand entsprechende Tiefgang eines Schiffes.
Abundanz	Anzahl von Organismen in Bezug auf eine Flächen- oder Raumeinheit
adult	Synonym für erwachsene oder geschlechtsreife Tiere. Übergangsstadien werden auch als subadult bezeichnet
Altablagerungen	Altablagerungen sind verlassene oder stillgelegte Ablagerungsplätze mit kommunalen oder gewerblichen Abfällen, stillgelegte Aufhaldungen oder Verfüllungen mit Produktionsrückständen, auch in Verbindung mit Bergematerial oder Bauschutt oder in der Vergangenheit vorgenommene, illegale Ablagerungen von Abfällen oder sonstigen Rückständen.
Altstandorte	sind Grundstücke stillgelegter Anlagen, einschließlich der Nebeneinrichtungen, nicht mehr verwendete Leistungs- oder Kanalsysteme und sonstige Betriebsflächen oder Grundstücke aus den Bereichen der gewerblichen Wirtschaft oder öffentlicher Einrichtungen, in denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist.
anadrom	Unter dem Begriff anadrom versteht man das Verhalten von bestimmten Fischen wie Lachs oder Maifisch ihr adultes Leben im Salzwasser zu verbringen, jedoch zum Ablachen in Gewässer mit Süßwasser zu schwimmen.
autochthon	einheimisch, an Ort und Stelle entstanden
Benthos	Auch Benthon; am Grunde von Gewässern (Benthal) lebende festsitzende und bewegliche Tier- und Pflanzenwelt
Biotop	Lebensraum einer →Biozönose von bestimmter Mindestgröße und einheitlicher gegenüber seiner Umgebung abgrenzbarer Eigenschaften. Für Tiergemeinschaften werden die Pflanzen häufig mit zum B. gerechnet, obwohl sie strenggenommen ein Teil der Biozönose sind.
Biozönose	eine meist durch bestimmte Charakterarten gekennzeichnete Lebensgemeinschaft (Pflanzen, Tiere), die sich infolge ähnlicher Umweltansprüche (z. B. Boden- und Klimafaktoren) und Abhängigkeiten in dem betreffenden Lebensraum →Biotop halten können. Ihre Glieder stehen in vielseitigen direkten oder indirekten Wechselbeziehungen zueinander, wodurch ein ökologisches Wirkungsgefüge der Arten resultiert. In einer B. herrscht im allgemeinen das Prinzip der Selbstregulation
Determination, determiniert	Bestimmung, bestimmt
Diversität	Artenmannigfaltigkeit, Artenreichtum; Bezeichnung für die Vielfalt in Organismengemeinschaften, beurteilt nach Artendichten und Einheitlichkeit der Individuendichten
Dominanz	die relative Menge einer Art in einer Flächen- oder Raumeinheit im Vergleich zu den übrigen Arten.
emers	Bezeichnung für Wasserpflanzen oder Teile von ihnen, die sich über dem Wasser befinden.
eudominant	bei Arten: stark vorherrschend, sehr häufig
euryök	Bezeichnung für Organismen, die Schwankungen lebenswichtiger Umweltfaktoren innerhalb weiter Grenzen ertragen. Sie können daher an den verschiedenartigsten Lebensstätten vorkommen
eurytop	Bezeichnung für Organismen, die in vielen verschiedenen Lebensräumen vorkommen
Eutrophie, eutroph	Bezeichnung für Nahrungsreichtum, Nährstoffreichtum

Eutrophierung	Bezeichnung für die Anreicherung von Nährstoffen in Ökosystemen oder Ökosystemteilen
Freibord	Freibord ist ein Sicherheitsabstand zwischen der Deichkrone und dem Bemessungswasserstand. Er setzt sich aus Windstau, Wellenaufbau, ggf. Eisstau und Zuschlägen zusammen.
Gelöster Sauerstoff	In Fließgewässern unterliegt der gelöste Sauerstoff großen Schwankungen, die von Sauerstoff liefernden und Sauerstoff zehrenden Prozessen abhängen und sehr leicht zu beeinflussen sind. Als Gleichgewichtszustand gilt die 100%ige Sauerstoffsättigung des Wassers. Durch die unterschiedlichen Vorgänge weicht der tatsächliche Gehalt an gelöstem Sauerstoff normalerweise von diesem Gleichgewicht ab. In unbelasteten Fließgewässern liegt der Sauerstoffgehalt im Bereich von über 6 mg/l.
Generalisten	Tier- oder Pflanzenart die geringe Ansprüche an Bedingungen ihrer Umwelt stellen
Habitat	Auf Linné zurückgehender Begriff für den Wohn- oder Standort einer Art
Hydraulik	Lehre vom Strömungsverhalten der Flüssigkeiten. Insbesondere umfasst sie die Strömungsvorgänge in offenen Gerinnen (Kanälen, Flüssen), Seen sowie Rohrleitungen, Pumpen und dem Grundwasser.
Hydrologie	Wissenschaft vom Wasser, seiner räumlichen und zeitlichen Verteilung in der Erdatmosphäre und auf wie unter der Erdoberfläche, sowie den damit zusammenhängenden biologischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften und Wirkungen des Wassers. Sie widmet sich den Zusammenhängen und Wechselwirkungen der unterschiedlichen Erscheinungsformen des Wassers, seinem Kreislauf, seiner Verteilung auf der Landoberfläche und deren Veränderungen durch anthropogene Beeinflussung.
hygrophil	Bezeichnung für Organismen, die feuchte bis nasse Standorte bevorzugen.
hyporheisches Interstitial	Bodenlückensystem im Grund eines Gewässers
invasive Neophyten	invasive Neophyten sind Pflanzenarten, die von Natur aus nicht in Deutschland vorkommen, und unerwünschte Auswirkungen auf andere Arten, Lebensgemeinschaften oder Biotope haben.
Kick-Sampling	Verfahren zur Erhebung des Makrozoobenthos bei der das Sediment der Gewässersohle entlang der Uferlinie aufgewirbelt wird. Die in den oberen Bodenschichten oder auf dem Bodengrund leben Organismen werden dabei aufgewirbelt und mit der Strömung in der Keschel verfrachtet.
Kolmation	Die Kolmation bezeichnet den Vorgang einer Porenraumverringerung im Boden, hervorgerufen durch kleinste Partikel, die sich im Porenraum des Bodenkörpers anlagern Bei jeder Kolmation kommt es zu einer Verringerung der Porosität des Porenraumes und der hydraulischen Leitfähigkeit und zu einer Erhöhung der Lagerungsdichte Kolmation führt auch zur Abnahme der Durchlässigkeit eines Bodens. Sie wird deshalb auch Selbstabdichtung genannt. Durch die Porenraumverstopfung wird die Entwässerung (Drainagewirkung) eingeschränkt oder unmöglich gemacht.
Larvalhabitat	Lebensraum der gewässergebundenen Stadien von Tieren (z. B. Libellen, Amphibien)
lithobiont	Bezeichnung für Pflanzen und Tiere, die auf Steine als Lebensraum angewiesen sind
lithophil	Bezeichnung für Pflanzen und Tiere, die vorzugsweise an Steinen vorkommen

Makrozoobenthos	Als Makrozoobenthos bezeichnet man die wirbellosen Tiere der Gewässer- sohle, die von bloßem Auge sichtbar sind. Es handelt sich dabei vor allem um Larvenstadien von Insekten, um Krebse, Milben, Schnecken und Muscheln, Egel und Würmer. Diese Kleinlebewesen nehmen wichtige ökologische Funkti- onen im Gewässer wahr: Sie weiden Algen ab oder wirken beim Abbau abge- storbener Pflanzen mit, andererseits dienen sie als Nahrung für die Fische.
mesophil	Bezeichnung für Organismen, die mittlere Feuchtigkeitsverhältnisse bevorzu- gen.
Metapopulation	eine Menge von diskreten, zur selben Art gehörenden Unterpopulationen; der größte Teil der Fortpflanzung erfolgt zwischen den Individuen derselben Unter- population
Migration	regelmäßige, jahreszeitlich oder durch die Fortpflanzung bedingte Wanderung bei Tieren der später wieder eine Rückkehr folgt
Mikroklima	Synonym für Kleinklima: Bezeichnung für das Klima, das z.B. kleinräumig in der bodennahen Luftschicht herrscht.
Neophyten	Neophyten sind Pflanzenarten, die in historischer Zeit eingeführt wurden und Bestandteil der betrachteten Flora sind. Sie können unerwünschte Auswirkun- gen auf andere Arten, Lebensgemeinschaften oder Biotope haben.
Neozoen	Neozoen sind Tierarten, die in historischer Zeit eingeführt wurden und Be- standteil der betrachteten Fauna sind. Sie können unerwünschte Auswirkun- gen auf andere Arten, Lebensgemeinschaften oder Biotope haben.
omnivor	allesfressend
ovovivipar	eierleibendgebärend: Embryonalentwicklung erfolgt bei dieser Fortpflanzungsweise meist völlig im mütterlichen Genitaltrakt
Potamal	Zone des Tieflandflusses; Bereich eines Fließgewässers mit wärmerem Wasser (im Sommer über 20°C) und sandig-schlammigen Ablagerungen am Boden; Das Potamal wird in eine obere (Epip. = Barbenregion), mittlere (Metap. = Brachsen- region) und untere Zone (Hypop. = Kaulbarsch-Flunder-Region) unterteilt
prioritäre Lebens- raumtypen, priori- täre Arten	„Prioritäre natürliche Lebensraumtypen“: vom Verschwinden bedrohte natürli- che Lebensraumtypen, für deren Erhaltung der Gemeinschaft aufgrund der na- türlichen Ausdehnung dieser Lebensraumtypen im Verhältnis zum EU-Gebiet besondere Verantwortung zukommt. (gemäß FFH-Richtlinie)
Quertransekt	Erhebungsstrecke z.B. quer zu einem Fließgewässer
rezedent	bei Arten: zurücktretend, von geringer Häufigkeit
rezente Aue	Bereich der Aue, der auch heute noch der Überschwemmungsdynamik von Flüssen unterliegt und daher periodisch überschwemmt wird.
rheophil	Bezeichnung für Organismen, die strömungsliebend sind.
rheotolerant	Bezeichnung für Organismen, die Strömung bis zu einem gewissen Grad tole- rieren.
stenök	Bezeichnung für Organismen, die keine große Schwankungsbreite der Umwelt- faktoren vertragen, sondern an ganz bestimmte Quantitäten von z.B. Tempera- tur, Luftfeuchtigkeit, Licht, Bodenchemismus oder Qualitäten, wie Bodenstruk- tur und Nahrung, angepasst sind und daher nur in bestimmten Biotopen oder Biotopstellen vorkommen.
stenotop	Bezeichnung für Organismen, die nur in wenigen, relativ gleichartigen Lebens- räumen vorkommen.
subadult	siehe adult
subdominant	bei Arten: wenig vorherrschend, bedingt häufig
submers	Bezeichnung für Wasserpflanzen oder Teile von ihnen, die völlig im Wasser untergetaucht sind.

subrezedent	bei Arten: stark zurücktretend, von sehr geringer Häufigkeit
Taxon, Taxa	eine systematische (taxonomische) Gruppe, d.h. eine Einheit des biologischen Systems, z.B. (die Art) <i>Fraxinus excelsior</i> , (die Gattung) <i>Quercus</i>
thermophil	Bezeichnung für Organismen, die warme Lebensräume bevorzugen.
Ubiquist, ubiquitär	Bezeichnung für Organismen, die in sehr vielen Lebensräumen, fast überall, vorkommen.
Vagilität, vagil	aktive Fortbewegung; Bezeichnung für Organismen, die zu aktiver Fortbewegung befähigt sind.
xerophil	Bezeichnung für Organismen die trockene Standorte bevorzugen
xerotherm	trockenwarm; Bezeichnung für steppen- und wüstenartige Lebensräume sowie für deren Trockenheit und Wärme liebende Flora und Fauna
zoophag	Nutzung von lebender tierischer Substanz als Nahrung. Bei den zoophagen Tieren unterscheidet man Räuber und Schmarotzer.
Zooplankton	Zooplankton sind frei im Wasser treibenden und schwebenden Organismen keine Photosynthese betreiben, sondern sich von anderen Organismen ernähren. Dabei wird zwischen herbivoren und carnivoren Zooplanktern unterschieden. Zum herbivoren Zooplankton zählen jene Arten, die sich direkt vom Phytoplankton ernähren. Zooplankter, die sich von anderem Zooplankton ernähren, werden als carnivor bezeichnet. Diese Fraßbeziehungen sind in der Nahrungskette miteinander gekoppelt.
Zoozönose	Bezeichnung für eine (Tier-)Artengemeinschaft