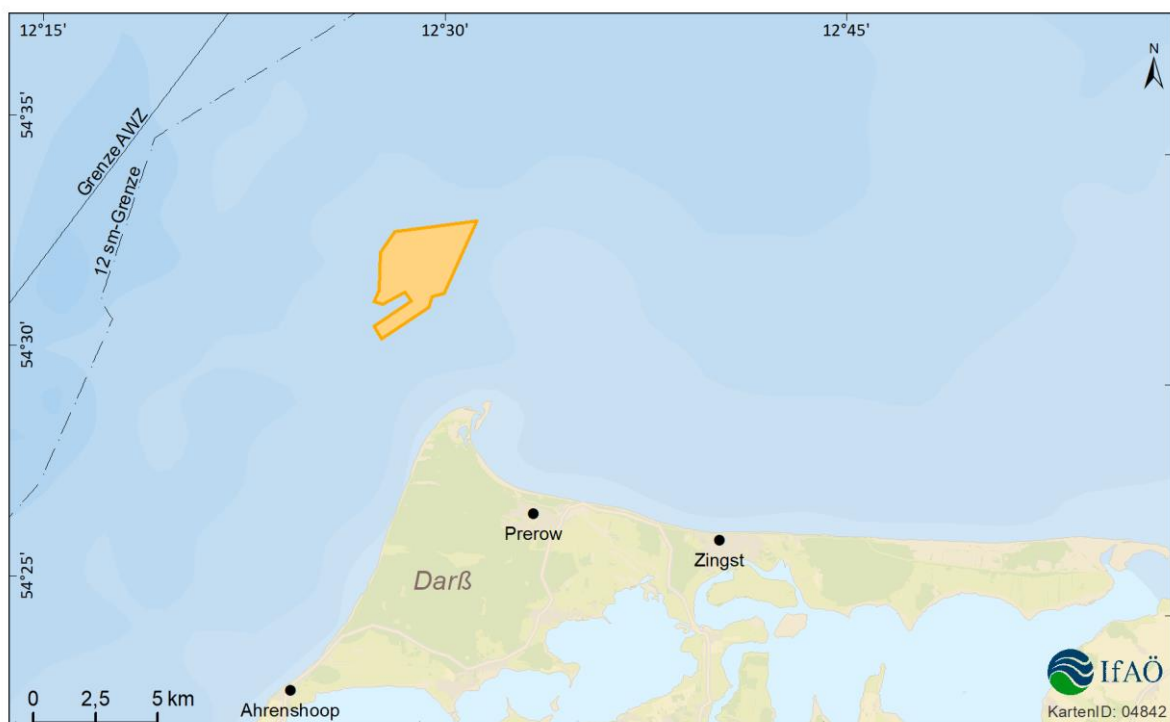


UVP-Bericht

zur geplanten Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“



**Mecklenburg
Vorpommern**



**Staatliches Amt für
Landwirtschaft und Umwelt
Mittleres Mecklenburg**

04.12.2020



Carl-Hopp-Str. 4a, 18069 Rostock
Tel.: +49 381 252312-00
Fax: +49 381 252312-29

Angaben zur Auftragsbearbeitung

Auftraggeber: Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt
Mittleres Mecklenburg (StALU MM)
Abteilung 6 Küste
An der Jägerbäk 3
18069 Rostock

Ansprechpartner: Knut Sommermeier
Telefon: +49 381 331-67601
E-Mail: knut.sommermeier@stalumm.mv-regierung.de

UVP-Bericht Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

Auftragsnummer: P208041

Auftragnehmer: IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH
Postanschrift: IfAÖ GmbH
Carl-Hopp-Str. 4a
18069 Rostock

Projektleiter: Dipl.-Biol. Frank Wolf
Telefon: 0381 252312-32
E-Mail: wolf@ifaoe.de

Bearbeiter: Dipl.-Biol. Martin Ballhaus
M. Sc. Philipp Brüsehaber
Dipl.-Laök Henning Rohde

Fertigstellungsdatum: 04.12.2020

Version	Datum	Dokumentbeschreibung	erstellt	geprüft	freigegeben
1	27.11.2020	Auslieferungsfassung	s. Bearbeiter	FWO	FWO
2	04.12.2020	Einarbeitung der Prüfanmerkungen, Abgabefassung	MAW	FWO	FWO

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Anlass, Aufgabenstellung, rechtliche Grundlagen	1
1.1	Anlass und Aufgabenstellung	1
1.2	Rechtliche Grundlagen	2
2	Methodisches Vorgehen	3
2.1	Aufbau der Studie	3
2.2	Vorgehensweise bei der Beurteilung der Umweltauswirkungen	3
2.2.1	Allgemeines	3
2.2.2	Bestandsdarstellung und -bewertung	4
2.2.3	Unmittelbare und mittelbare Auswirkungen des Vorhabens	5
2.2.4	Variantenbetrachtung, Maßnahmen zur Konfliktminderung und –Vermeidung, Hinweise zu Ausgleich und Ersatz	6
3	Kurzbeschreibung des Abbauvorhabens	6
3.1	Kurzcharakteristik des Bewilligungsfeldes und der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	6
3.2	Geologische Übersicht zum oberflächennahen Bereich	8
3.3	Rahmenbedingungen des Abbaus	10
3.4	Abbautechnik	11
4	Wirkfaktoren des geplanten Abbaus	14
4.1	Bau- und anlagebedingte Wirkungen	15
4.2	Betriebsbedingte Wirkungen	15
5	Anderweitig geprüfte Lösungsmöglichkeiten	16
6	Untersuchungsrahmen und –methoden	17
6.1	Räumliche und inhaltliche Abgrenzung der Untersuchungen	17
6.1.1	Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit	17
6.1.2	Abiotische Schutzgüter (Boden, Wasser, Klima/Luft, Kultur- und sonstige Sachgüter)	17
6.1.3	Landschaft	18
6.1.4	Benthos, Biotoptypen als Bestandteil des Schutzgutes Tiere und Pflanzen	18
6.1.5	Fische als Bestandteil des Schutzgutes Tiere und Pflanzen	18

6.1.6	Seevögel als Bestandteil des Schutzgutes Tiere und Pflanzen	19
6.1.7	Meeressäuger als Bestandteil des Schutzgutes Tiere und Pflanzen	19
6.1.8	Fledermäuse als Bestandteil des Schutzgutes Tiere und Pflanzen	19
6.2	Untersuchungsmethoden	20
6.2.1	Untersuchungsmethoden Boden und Sediment	21
6.2.2	Untersuchungsmethoden Benthos und Makrophyten	22
6.2.3	Untersuchungsmethoden Fische, Seevögel, Meeressäuger, Fledermäuse	30
7	Raumansprüche	30
7.1	Planerische und behördliche Vorgaben	30
7.1.1	Übergeordnete Planungen und Vorgaben	30
7.1.2	Stellungnahmen zur Tischvorlage zum Scopingtermin	33
7.2	Schutzgebiete	34
7.2.1	Europäische Schutzgebiete	34
7.2.2	Nationale Schutzgebiete	37
7.2.3	Gesetzlich geschützte Biotope	38
7.3	Nutzungen	39
7.3.1	Fischerei	39
7.3.2	Militär	48
7.3.3	Schifffahrt, Häfen und Anleger	49
7.3.4	Rohstoffwirtschaft	53
7.3.5	Seekabel, Pipelines und Wracks	56
7.3.6	Offshore-Windenergie	57
7.3.7	Meeresforschung	58
8	Beschreibung und Bewertung der Umwelt und ihrer Bestandteile	60
8.1	Bestandsbeschreibung und -bewertung Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit	61
8.1.1	Bestandsdarstellung Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit	61
8.1.2	Bestandsbewertung Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit	64
8.2	Bestandsbeschreibung und -bewertung Schutzgut Fläche	67
8.2.1	Bestandsdarstellung Schutzgut Fläche	67
8.2.2	Bestandsbewertung Schutzgut Fläche	69

8.3	Bestandsbeschreibung und –bewertung Schutzgut Boden	70
8.3.1	Bestandsdarstellung Schutzgut Boden	70
8.3.2	Aktualisierte Bestandsbewertung Schutzgut Boden	83
8.4	Bestandsbeschreibung und –bewertung Schutzgut Wasser	85
8.4.1	Bestandsdarstellung Schutzgut Wasser	85
8.4.2	Aktualisierte Bestandsbewertung Schutzgut Wasser	96
8.5	Bestandsbeschreibung und –bewertung Schutzgut Klima / Luft	97
8.5.1	Bestandsdarstellung Schutzgut Klima / Luft	97
8.5.2	Aktualisierte Bestandsbewertung Schutzgut Klima / Luft	103
8.6	Bestandsbeschreibung und –bewertung Schutzgut Landschaft / Landschaftsbild	105
8.6.1	Bestandsdarstellung Schutzgut Landschaft	105
8.6.2	Bestandsbewertung Schutzgut Landschaft	108
8.7	Bestandsbeschreibung und –bewertung Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	111
8.7.1	Bestandsdarstellung Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	111
8.7.2	Bestandsbewertung Kultur- und sonstige Sachgüter	112
8.8	Bestandsbeschreibung und –bewertung Schutzgut Tiere und Pflanzen	112
8.8.1	Bestandsdarstellung Biotoptypen	114
8.8.2	Bestandsbewertung Biotoptypen	118
8.8.3	Bestandsdarstellung und -bewertung Makrophyten	123
8.8.4	Bestandsdarstellung Makrozoobenthos	125
8.8.5	Aktualisierte Bestandsbewertung Makrozoobenthos	146
8.8.6	Bestandsdarstellung Fische und Rundmäuler	150
8.8.7	Bestandsbewertung Fische und Rundmäuler	162
8.8.8	Bestandsdarstellung Seevögel	168
8.8.9	Bestandsbewertung Seevögel	193
8.8.10	Bestandsdarstellung Meeressäuger	198
8.8.11	Bestandsbewertung Meeressäuger	218
8.8.12	Bestandsdarstellung Fledermäuse	221
8.8.13	Bestandsbewertung Fledermäuse	227
8.8.14	Bestandsdarstellung und -bewertung Biologische Vielfalt	230

9	Ermitteln, Beschreiben und Beurteilen der Umweltauswirkungen des geplanten Abbaus	233
9.1	Methodik der Darstellung und Bewertungen der Wirkungen des Abbaus	233
9.2	Auswirkungsprognose Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit	236
9.2.1	Relevante Wirkfaktoren für das Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit	237
9.2.2	Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus	237
9.2.3	Zusammenfassende Darstellung der möglichen Beeinflussungen von Nutzungen durch den geplanten Abbau	239
9.2.4	Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für das Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit	240
9.2.5	Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf das Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit	240
9.3	Auswirkungsprognose Schutzgut Fläche	241
9.3.1	Relevante Wirkfaktoren	241
9.3.2	Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus	241
9.3.3	Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für das Schutzgut Fläche	242
9.3.4	Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche	242
9.4	Auswirkungsprognose Schutzgut Boden	242
9.4.1	Relevante Wirkfaktoren	242
9.4.2	Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus	243
9.4.3	Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für das Schutzgut Boden	250
9.4.4	Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf das Schutzgut Boden	251
9.5	Auswirkungsprognose Schutzgut Wasser	251
9.5.1	Relevante Wirkfaktoren für das Schutzgut Wasser	251
9.5.2	Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus auf das Schutzgut Wasser	251
9.5.3	Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für das Schutzgut Wasser	254
9.5.4	Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf das Schutzgut Wasser	254
9.6	Auswirkungsprognose Schutzgut Klima / Luft	255
9.6.1	Relevante Wirkfaktoren für das Schutzgut Klima / Luft	255

9.6.2	Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus auf das Schutzgut Klima / Luft	255
9.6.3	Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für das Schutzgut Klima / Luft	256
9.6.4	Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf das Schutzgut Klima / Luft	258
9.7	Auswirkungsprognose Schutzgut Landschaft	258
9.7.1	Relevante Wirkfaktoren für das Schutzgut Landschaft	258
9.7.2	Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus auf das Schutzgut Landschaft	258
9.7.3	Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für das Schutzgut Landschaft	260
9.7.4	Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf das Schutzgut Landschaft / Landschaftsbild	261
9.8	Auswirkungsprognose Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	261
9.8.1	Relevante Wirkfaktoren für das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	261
9.8.2	Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus auf das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	262
9.8.3	Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	263
9.8.4	Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	263
9.9	Auswirkungsprognose Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	264
9.9.1	Auswirkungsprognose Biotoptypen	264
9.9.2	Auswirkungsprognose Makrophyten	266
9.9.3	Auswirkungsprognose Makrozoobenthos	268
9.9.4	Auswirkungsprognose Fische und Rundmäuler	277
9.9.5	Auswirkungsprognose Seevögel	284
9.9.6	Auswirkungsprognose Meeressäuger	290
9.9.7	Auswirkungsprognose Fledermäuse	298
9.9.8	Auswirkungsprognose auf die biologische Vielfalt	301
10	Zusammenfassende Bewertung der nachteiligen Umweltauswirkungen	305
11	Wechselwirkungen zwischen Schutzgütern	306
12	Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer Vorhaben	308

13	Anfälligkeit des Vorhabens für die Risiken von schweren Unfällen oder Katastrophen	313
13.1	Havarien des Baggerschiffs mit anderen Schiffen	313
13.2	Betrachtung der Umweltauswirkungen von Ölhavarien für einzelne Schutzgüter	315
13.3	Zusammenfassung der Aussagen zu Störfällen und Havarien	317
14	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	318
15	Bezug zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)	319
16	Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)	320
17	Natura 2000-Verträglichkeitsvorprüfung (FFH-VP)	321
18	Artenschutzrechtlicher Prüfung	322
19	Biotopschutzrechtliche Prüfung	323
20	Literatur- und Quellenverzeichnis	324
21	Glossar und Abkürzungsverzeichnis	359
22	Kartenanhang	362
23	Anhang	363
A.	Grundlagen für die Bewertung von Lärmemissionen während des Abbaus für die Schutzgüter Menschen und Tiere (Vögel)	363
B.	Wirkungen durch erhöhte Trübungen, Resuspension und Sedimentation bei submarinen Baggerungen, Pflug-Trenchen sowie Verklappungen – Ergebnisse aus der Literatur	365
C.	Hydrologische Messwerte 2014 und 2020	378

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tab. 1: Eckpunktkoordinaten der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (aus VBW & G.E.O.S. 2020)	8
Tab. 2: Übersicht über mögliche betriebsbedingte Wirkfaktoren	15
Tab. 3: Schutzgut- und artengruppenbezogene Untersuchungsräume	19
Tab. 4: Eingesetzte Unterwasser-Videoanlagen	23
Tab. 5: Start- und Endpunkte sowie die Dauer der 6 Videotransekte	24
Tab. 6: Häufigkeitsklassen bezüglich der Präsenz nach KRATOCHWIL & SCHWABE (2001)	28
Tab. 7: Grenzwerte nach KRATOCHWIL & SCHWABE (2001) bezüglich der Einteilung in Hauptarten („eudominant“, „dominant“, „subdominant“) und Begleitarten („rezedent“, „subrezedent“, „sporadisch“)	28
Tab. 8: Forderungen aus den Stellungnahmen und Erwiderung	33
Tab. 9: Europäische Schutzgebiete	35
Tab. 10: Nationale Schutzgebiete	37
Tab. 11: Flächen der Rohstoffwirtschaft in der Umgebung der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	53
Tab. 12: Bewertungsansatz für die Wohn- und Wohnumfeldfunktion	65
Tab. 13: Bewertung der Empfindlichkeit gegenüber Lärm- und Schadstoffimmissionen in Bezug zur Wohn- und Wohnumfeldfunktion	65
Tab. 14: Bewertungsansatz für die Funktion Tourismus und Erholung	66
Tab. 15: Korngrößenmedian [mm], organischer Gehalt [%] und Schluffgehalt [%] der Sedimente aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und den Referenzstationen aus den Jahren 2014 und 2020. Angegeben sind jeweils die Minima (Min), Maxima (Max), Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD)	74
Tab. 16: Ergebnisse des paarweisen Vergleichs der Sedimentparameter Korngrößenmedian [mm], organischer Gehalt [%] und Schluffgehalt [%] der Sedimente aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ mit denen der Referenzstationen der Jahre 2014 und 2020 (Mann-Whitney-Rangsummentest, bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit $p = 5\%$)	74
Tab. 17: Konzentrationen von Spurenelementen (Schwermetallen) in der Fraktion < 20 μm an ausgewählten Stationen der äußeren Seegewässer für das Jahr 2009 (Daten aus: POHL et al. 2011)	80
Tab. 18: Gegenüberstellung der Analyseergebnisse aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ mit den Prüfwerten [mg/kg TS] (aus: SYNLAB 2020)	81

Tab. 19: Ansatz zur Bewertung des Natürlichkeitsgrades von marinen Sedimenten	84
Tab. 20: Ansatz zur Bewertung der Empfindlichkeit mariner Sediment durch Suspension von Feinsedimentanteilen beim Abbau	84
Tab. 21: Jahresmittelwerte und Standardabweichungen der Temperatur (°C) und des Salzgehalts (g/kg) an der Station Ostsee Darßer Schwelle (aus: IOW 2020)	92
Tab. 22: Nährstoffkonzentrationen im Oberflächenwasser an der Messstation O7 für den Zeitraum 2003 bis 2006 nach LUNG M-V (2008)	94
Tab. 23: Bewertungsansatz für den Bestand von Oberflächengewässern	96
Tab. 24: Vorherrschende Windrichtung an der Station Arkona	99
Tab. 25: Relative monatliche und jährliche Häufigkeiten der Sichtweite < 1 km an der Station Warnemünde (in % der Beobachtungen)	101
Tab. 26: Meteorologische Bedingungen in Mecklenburg-Vorpommern 2017 (LUNG M- V 2018)	101
Tab. 27: Jahresmittelwerte aus Halbstundenwerten (I1) der Messstation Zingst des Jahres 2018 bzw. für O ₃ des Jahres 2016 (Jahresmittel-Tabellen des UBA- Messnetzes aus http://www.umweltbundesamt.de/luft/luftmessnetze/berichte.htm#jm)	101
Tab. 28: Ansatz zur vereinfachten Bewertung der Luftgütesituation	104
Tab. 29: Bewertung der Landschaftsbildräume	110
Tab. 30: Bewertungsansatz für den Grad der Naturnähe von Biotoptypen	119
Tab. 31: Bewertungsansatz zur Regenerationsfähigkeit von Biotoptypen	119
Tab. 32: Bewertungsansatz zur Seltenheit und Gefährdung von Biotoptypen	119
Tab. 33: Bewertungsansatz zum typischen Arteninventar von Biotoptypen	120
Tab. 34: Bewertungsansatz für gefährdete Arten	120
Tab. 35: Bewertung des Biotoptyps nach Einzelkriterien entsprechend den „Hinweisen zur Eingriffsregelung“ - HzE (LUNG M-V 2017)	122
Tab. 36: In der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ in den Jahren 2014 und 2020 festgestellte Arten und supraspezifische Taxa. Abundanz und aschefreie Trockenmasse (AFTM) von Koloniebildnern bzw. nur qualitativ nachweisbaren Taxa sind mit „+“ markiert, „-“: kein Nachweis	127
Tab. 37: An den Referenzstationen in den Jahren 2014 und 2020 festgestellte Arten und supraspezifische Taxa. Abundanz und aschefreie Trockenmasse (AFTM) von Koloniebildnern bzw. nur qualitativ nachweisbaren Taxa sind mit „+“ markiert, „-“: kein Nachweis	129
Tab. 38: Minima (xmin), Maxima (xmax), Mittelwerte (x) und Standardabweichungen (σ_x) von Kenngrößen zur Beschreibung der Infauna-Gemeinschaften.	

Angegeben ist die Irrtumswahrscheinlichkeit (p) des paarweisen Vergleichs mittels Mann-Whitney-Rangsummentest	140
Tab. 39: Zusammenstellung der ausschließlich in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ bzw. an den Referenzstationen festgestellten Taxa	141
Tab. 40: Präsenz und Gefährdungskategorien der Rote-Liste-Arten in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den Referenzstationen	146
Tab. 41: Matrix zur Bestandsbewertung der Artengruppe Makrozoobenthos innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	149
Tab. 42: Liste der im Seegebiet des westlichen Arkonabeckens vorkommenden Rundmäuler- und Fischarten (Datenbank des IfAÖ)	158
Tab. 43: Liste der nachgewiesenen Fischarten in den ICES-Rechtecken 37G2 und 38G2 (2016-2019) mit ihrem Rote-Liste-Status (RL) nach THIEL et al. (2013) (Region Ostsee) und ihres Ökotyps (ÖT)	160
Tab. 44: Bewertung von Seltenheit / Gefährdung, Vielfalt / Eigenart, Natürlichkeit und regionale/überregionale Bedeutung von Fischen und Rundmäulern	166
Tab. 45: Rastbestände im Offshore-Bereich des Seegebiets nördlich von Darß-Zingst (IfAÖ 2005a, BELLEBAUM et al. 2006b, ILN, IfAÖ & HEINICKE 2010)	171
Tab. 46: Rastbestände im Offshore-Bereich des Seegebiets westlich von Fischland-Darß (BELLEBAUM et al. 2006b)	171
Tab. 47: Vogelarten des EU-Vogelschutzgebiets „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“ (DE 1542-401) gemäß Art. 4 der VRL	172
Tab. 48: Mittlere und maximale Individuenanzahlen von Rastvögeln in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ aus schiffsbasierten Zählungen 2012/2013 (nach IfAÖ Datenbank)	174
Tab. 49: Seevogelarten, die im Untersuchungsraum auftraten (nach IfAÖ Datenbank) und mindestens ein Kriterium für die Beurteilung von Seltenheit und Gefährdung erfüllen	195
Tab. 50: Matrix zur Bestandsbewertung der Artengruppe Seevögel innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	197
Tab. 51: Matrix zur Bestandsbewertung der Artengruppe Meeressäuger innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	220
Tab. 52: Über offener See beobachtete Fledermausarten im Ostseeraum (aus AHLÉN et al. 2009)	224
Tab. 53: Schutzstatus gefährdeter Fledermausarten in Mecklenburg-Vorpommern und Deutschland	225
Tab. 54: Matrix zur Bestandsbewertung der Artengruppe Fledermäuse innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	229

Tab. 55: Fragestellungen zur Bewertung des Einflusses von Aktivitäten auf die biologische Vielfalt	231
Tab. 56: Matrix zur Ableitung der Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) aus der Kombination der Bewertung der Faktoren	235
Tab. 57: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich des Schutzgutes Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit	238
Tab. 58: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderung bezüglich des Schutzgutes Fläche	241
Tab. 59: Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse verschiedener Trübungsuntersuchungen bei Sedimententnahmen (verändert aus HITCHCOCK et al. 1999)	247
Tab. 60: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderung bezüglich des Schutzgutes Boden, Sediment, Geologie	250
Tab. 61: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich des Schutzgutes Wasser	253
Tab. 62: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich des Schutzgutes Klima / Luft	256
Tab. 63: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich des Schutzgutes Landschaft	260
Tab. 64: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderung bezüglich des Teil-Schutzgutes Marine Biotoptypen	265
Tab. 65: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich der Makrophyten	267
Tab. 66: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich des Makrozoobenthos	275
Tab. 67: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich der Fische und Rundmäuler	282
Tab. 68: Zone nachweislicher Störwirkungen durch Schiffe	286
Tab. 69: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich der Seevögel	287
Tab. 70: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich der Meeressäuger	295
Tab. 71: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich der Fledermäuse	300
Tab. 72: Fragestellungen zur Bewertung des Einflusses von Aktivitäten auf die biologische Vielfalt	301
Tab. 73: Biodiversitäts-Checkliste (aus: KBV -Beschluss VI/7, Anhang 4)	302

Tab. 74:	Bewertungsmatrix zur Ableitung der nachteiligen Umweltauswirkungen	305
Tab. 75:	Schutzgutbezogene Darstellung einer möglichen Gefährdung durch nachteilige Umweltauswirkungen des Vorhabens	305
Tab. 76:	Potenzielle Überschneidung/Summation von maßgeblichen Umweltwirkungen in der Rahmenbetriebsplanfläche	308
Tab. 77:	Potenzielle Überschneidung/Summation mit anderen Vorhaben in der Rahmenbetriebsplanfläche	309
Tab. 78:	Überblick über die geprüften Natura 2000-Gebiete	321
Tab. 79:	Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm und Beurteilung nach AVV Baulärm	363
Tab. 80:	Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse verschiedener Trübungsuntersuchungen bei Sedimententnahmen (verändert aus HITCHCOCK et al. 1999)	365
Tab. 81:	Intensität und räumlicher Bezug von trenchbedingten Sedimentauflagen mit einem Hydro-Pflug in sandigen Sedimenten (vom IfAO aufbereitet nach GALAGAN et al. 2003)	369
Tab. 82:	Intensität und räumlicher Bezug von trenchbedingten Trübungskonzentrationen mit einem Hydro-Pflug in sandigen Sedimenten (vom IfAO aufbereitet nach GALAGAN et al. 2003)	370
Tab. 83:	Schwebstoffkonzentrationen (mg/l) in Küstengewässern 2000 (aus: LUNG M-V 2004)	375
Tab. 84:	Schwebstoffkonzentrationen (total suspended matter – TTM in mg/l) in europäischen Küstengewässern(FERRARIA et al. 2003)	375
Tab. 85:	Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und die Sichttiefe aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“. Die Messungen wurden 2014 grundnah durchgeführt	378
Tab. 86:	Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und die Sichttiefe an den Referenzstationen. Die Messungen wurden 2014 grundnah durchgeführt	379
Tab. 87:	Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und die Sichttiefe aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“. Die Messungen wurden 2014 oberflächennah durchgeführt	379
Tab. 88:	Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und	

	die Sichttiefe an den Referenzstationen. Die Messungen wurden 2014 oberflächennah durchgeführt	380
Tab. 89:	Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und die Sichttiefe aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“. Die Messungen wurden 2020 grundnah durchgeführt	381
Tab. 90:	Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und die Sichttiefe an den Referenzstationen. Die Messungen wurden 2020 grundnah durchgeführt	382
Tab. 91:	Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und die Sichttiefe aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“. Die Messungen wurden 2020 oberflächenah durchgeführt	382
Tab. 91:	Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und die Sichttiefe an den Referenzstationen. Die Messungen wurden 2020 oberflächennah durchgeführt	383

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Überblick zur räumlichen Lage der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ in der 12 sm-Zone des Küstenmeeres M-V	7
Abb. 2: Schematische Darstellung eines Laderaumsaugbaggers	12
Abb. 3: Wirkzonen um die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	20
Abb. 4: Unterwasser-Videotransekte Videotransekte in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	25
Abb. 5: Stationsraster zu den 2014 und 2020 durchgeführten Benthosuntersuchungen in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den Referenzstationen	27
Abb. 6: Lage Rahmenbetriebsplanfläche und Raumordnung nach LEP M-V (MFEIL M-V 2016)	32
Abb. 7: Europäische Schutzgebiete im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	36
Abb. 8: Nationale Schutzgebiete in der Umgebung der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	38

Abb. 9:	Entwicklung der Anzahl der Fischereibetriebe in der Kleinen Hochsee- und Küstenfischerei seit 1991	40
Abb. 10:	Lage der Rahmenbetriebsplanfläche in Bezug auf die ICES Rechtecke	41
Abb. 11:	Saisonales Aufkommen von Fischereifahrzeugen im Bereich des Genehmigungsabschnittes Seetrasse im Küstenmeer M-V im Jahr 2016 (Quelle: VMS-Daten der BLE für 2016-2019)	44
Abb. 12:	Saisonales Aufkommen von Fischereifahrzeugen im Bereich des Genehmigungsabschnittes Seetrasse im Küstenmeer M-V im Jahr 2017 (Quelle: VMS-Daten der BLE für 2016-2019)	45
Abb. 13:	Saisonales Aufkommen von Fischereifahrzeugen im Bereich des Genehmigungsabschnittes Seetrasse im Küstenmeer M-V im Jahr 2018 (Quelle: VMS-Daten der BLE für 2016-2019)	46
Abb. 14:	Saisonales Aufkommen von Fischereifahrzeugen im Bereich des Genehmigungsabschnittes Seetrasse im Küstenmeer M-V im Jahr 2019 (Quelle: VMS-Daten der BLE für 2016-2019)	47
Abb. 15:	CONTIS-Karte des BSH - Ostsee: Schifffahrt und Landesverteidigung (Stand 06.12.2018; abgefragt am 12.11.2020)	49
Abb. 16:	Visualisierung der AIS-Schiffsverkehrsdaten, Schiffe pro Stunde im Juli 2007 (Quelle: IFAÖ 2009)	50
Abb. 17:	Schiffsverkehrsdichte (AIS-Daten) für das Jahr 2017	51
Abb. 18:	Schiffsdichte in der Ostsee in Rasterdarstellung (MINOS Teilprojekt 2, erg. aus dem Bericht)	52
Abb. 19:	Räumliche Verteilung aller im Rahmen von Flugzeugzählungen verorteten Motorschiffe (aus IFAÖ 2005c) mit Darstellung des Untersuchungsgebietes	53
Abb. 20:	Lagerstätten vor der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst (Quelle: Bergamt, Stand 13.11.2020)	54
Abb. 21:	CONTIS-Karte des BSH - Ostsee: Plattformen, Leitungen (Stand: 08.01.2020)	57
Abb. 22:	CONTIS-Karte des BSH - Ostsee: Offshore Windparks (Stand: 08.01.2020)	58
Abb. 23:	Standbilder aus den Unterwasser-Videoaufnahmen (a: Sandboden mit Rippelstruktur, b: Atemöffnungen und organische Auflage, c: weiße Beläge auf dem Sediment (vermutet werden Bakterien der Gattung Beggiatoa), d: lockere Miesmuschel-Aggregationen (Mytilus sp.) mit Aufwuchs fädiger (Rot-) Algen	73
Abb. 24:	Korngrößenmedian d50 [mm] (links) und Schluffgehalt [%] (rechts) in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den Referenzstationen. Darstellung der stationsweise ermittelten Werte je Fläche (Box-Whisker-Plots)	75

Abb. 25:	Organischer Gehalt des Sediments in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den Referenzstationen. Darstellung der stationsweise ermittelten Werte je Fläche (Box-Whisker-Plots)	75
Abb. 26:	Ergebnisse der Sedimentanalysen – Verteilung der Sedimentfraktionen im Untersuchungsgebiet und an den Referenzstationen	76
Abb. 27:	Ergebnisse der Sedimentanalysen – Schluffgehalt und Korngrößenmedian (unterlegt mit der Geologischen Karte M-V)	77
Abb. 28:	Ergebnisse der Sedimentanalysen – organischer Gehalt und Korngrößenmedian (unterlegt mit der Geologischen Karte M-V, IOW 2012)	78
Abb. 29:	Lage der ausgewählten Stationen für das Jahr 2009 (aus: POHL et al. 2011)	80
Abb. 30:	Messstationen im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche	87
Abb. 31:	Sauerstoffsättigung in den Jahren 2018 und 2019 an der Messstation „Darßer Schwelle“ (https://www.bsh.de/DE/DATEN/Meeresumweltmessnetz/Jahreszeitreihen/jahreszeitreihen_node.html ; unkorrigierte Rohdaten, Abfrage 08.10.2020)	89
Abb. 32:	Salzgehalt der Jahre 2018 und 2019 an der Messstation „Darßer Schwelle“ (https://www.bsh.de/DE/DATEN/Meeresumweltmessnetz/Jahreszeitreihen/jahreszeitreihen_node.html ; unkorrigierte Rohdaten Abfrage 08.10.2020)	91
Abb. 33:	Vergleich der Sauerstoff-Sättigung (%) und des Salzgehalts (Salinität, psu) der 2014 und 2020 grundnah untersuchten Wasserkörper in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ sowie an den Referenzstationen (Referenz). Angegeben sind die stationsweise ermittelte Werte	93
Abb. 34:	Luftqualität Station Zingst, Zeitraum 3. bis 10. August 2020, Messwerte Feinstaub (PM ₁₀), Ozon (O ₃), Stickstoffdioxid (NO ₂) ¹²	103
Abb. 35:	Luftqualität Station Zingst, Zeitraum 5. bis 12. November 2020, Messwerte Feinstaub (PM ₁₀), Ozon (O ₃), Stickstoffdioxid (NO ₂) ¹²	103
Abb. 36:	Entfernungen zwischen markanten Geländepunkten und der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	107
Abb. 37:	Prozentuale Bedeckung mit der Miesmuschel Mytilus sp. gemäß Videoanalyse in den Jahren 2014 und 2020 in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	117
Abb. 38:	Dokumentierte Zostera marina- und Zostera noltii-Nachweise entlang der Küstengewässer Mecklenburg-Vorpommerns von 2005 bis 2012 (Karte aus: „Monitoring Makrophytobenthos – Dokumentation von historischen und rezenten Seegrasvorkommen für die Bewertung nach WRRL und MSRL entlang der Ostseeküste Mecklenburg-Vorpommerns“ 2014, Auftraggeber: LUNG M-V, Projektleiter: Prof. H. Schubert, Universität Rostock, SCHUBERT et al. 2014)	124

Abb. 39: Auf die erfassten Großgruppen verteilten Taxazahlen [n] der in der jeweiligen Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (2014 und 2020) und an den dazugehörigen Referenzstationen nachgewiesenen Infauna	126
Abb. 40: Box-Whisker-Plots der Taxazahl [n/Station] für die Infauna in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (2014 und 2020) und an den dazugehörigen Referenzstationen (Referenz) (auf Basis der Holdaten)	132
Abb. 41: Box-Whisker-Plots der Abundanz [Ind./m ²] für die Infauna in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (2014 und 2020) und an den dazugehörigen Referenzstationen (Referenz) (auf Basis der Holdaten)	133
Abb. 42: Übersicht der Infauna-Haupttaxa in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den Referenzstationen hinsichtlich der relativen Abundanz [%] während der Untersuchungskampagnen 2014 und 2020. Unter Begleitarten sind die verbleibenden Taxa zusammengefasst, die jeweils mit einem Anteil < 3,2 % an der mittleren Gesamtabundanz beteiligt waren. BA: Begleitart.)	134
Abb. 43: Box-Whisker-Plots der Diversität für die Infauna in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (2014 und 2020) und an den dazugehörigen Referenzstationen (Referenz) (auf Basis der Holdaten)	135
Abb. 44: Box-Whisker-Plots der Evenness für die Infauna in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (2014 und 2020) und an den dazugehörigen Referenzstationen (Referenz) (auf Basis der Holdaten)	136
Abb. 45: Box-Whisker-Plots der Biomasse (aschefreie Trockenmasse [g/m ²]) für die Infauna in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (2014 und 2020) und an den dazugehörigen Referenzstationen (Referenz) (auf Basis der Holdaten)	137
Abb. 46: Übersicht der Infauna-Haupttaxa in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den Referenzstationen hinsichtlich der relativen Biomasse (aschefreie Trockenmasse [%]) während der Untersuchungskampagnen 2014 und 2020. Unter Begleitarten sind die verbleibenden Taxa zusammengefasst, die jeweils mit einem Anteil < 3,2 % an der mittleren Gesamtabundanz beteiligt waren. BA: Begleitart.)	138
Abb. 47: Längenfrequenz-Histogramme für <i>Mya arenaria</i> innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und der zugehörigen Referenzstationen	144
Abb. 48: Zur Schätzung des Alters verwendete Wachstumskurve von <i>Mya arenaria</i> nach dem von-Bertalanffy-Modell (Schäffer & Zettler 2007). Für x ₀ wurden 0,5 Jahre angenommen	145
Abb. 49: Von THIEL & WINKLER (2007) erfasste Fischarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie	156

Abb. 50: Mittlere Abundanzanteile der häufigsten Fischarten des Gebietes nördlich der Halbinsel Darß-Zingst (Datenbank IFAÖ)	159
Abb. 51: Konzentrationsbereiche von Rastvögeln im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (I.L.N. GREIFSWALD, IFAÖ & HEINICKE 2007)	170
Abb. 52: Die Verbreitung der Eisente in der deutschen Ostsee im Jahresverlauf (aus SONNTAG et al. 2006)	176
Abb. 53: Verbreitung der Eisente in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung ab Travemünde vom 10. bis 16. März 2017 (oben), 21. bis 29. November 2017 (Mitte) und vom 9. bis 16. November 2018 (unten, beide Jahre Erfassung ab Warnemünde; aus BORKENHAGEN et al. 2018, 2019)	177
Abb. 54: Verbreitung der Eiderente in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung vom 9. bis 16. November 2018 (erfasst ab Warnemünde, aus BORKENHAGEN et al. 2019)	178
Abb. 55: Verbreitung der Samtente in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung vom 10. bis 16. März (ab Travemünde, oben) und vom 9. bis 16. November 2018 (unten, ab Warnemünde, aus BORKENHAGEN et al. 2018)	179
Abb. 56: Verbreitung der Trauerente in der deutschen Ostsee im Jahresverlauf (SONNTAG et al. 2006)	181
Abb. 57: Verbreitung der Trauerente in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung vom 10. bis 16. März 2018 (ab Travemünde, oben) und vom 9. bis 16. November 2018 (unten, ab Warnemünde, aus BORKENHAGEN et al. 2019)	182
Abb. 58: Verbreitung der Bergente in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung vom 21. bis 29. November 2017 (erfasst ab Warnemünde, aus BORKENHAGEN et al. 2018)	183
Abb. 59: Dichten der Seetaucher im Frühjahr 2018 nach dem BfN-Seevogelmonitoring im Bereich des Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (Quelle: https://geodienste.bfn.de/seevogelmonitoring?lang=de)	184
Abb. 60: Verbreitung des Haubentauchers in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung (ab Travemünde) vom 10. bis 16. März 2018 (aus BORKENHAGEN et al. 2018)	185
Abb. 61: Dichten des Ohrentauchers im Frühjahr 2018 nach dem BfN-Seevogelmonitoring im Bereich des Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (Quelle: https://geodienste.bfn.de/seevogelmonitoring?lang=de)	186
Abb. 62: Dichten des Rothalstauchers im Frühjahr 2018 (oben) und Herbst 2018 (unten) nach dem BfN-Seevogelmonitoring im Bereich des Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (Quelle: https://geodienste.bfn.de/seevogelmonitoring?lang=de)	187

Abb. 63:	Verbreitung gesichteter Tordalken/Trottellummen in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung vom 9. bis 16. November 2018 (erfasst ab Warnemünde, aus BORKENHAGEN et al. 2018)	188
Abb. 64:	Verbreitung des Kormorans in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung vom 10. bis 16. März (ab Travemünde, oben) und vom 9. bis 16. November 2018 (unten, ab Warnemünde, aus BORKENHAGEN et al. 2019)	190
Abb. 65:	Fluchtdistanz von Meeresenten gegenüber fahrenden Schiffen (seitlich vom Kurs; BELLEBAUM et al. 2006a)	191
Abb. 66:	Einfluss der Berufsschifffahrt nördlich der Halbinsel Darß-Zingst auf die Dichte von Seevögeln (BELLEBAUM et al. 2004)	191
Abb. 67:	Abstand von Meeresenten gegenüber ankernden Schiffen (gelb: Eisente, schwarz: Trauerente, schwarz/weiß: Samtente; je größer der Kreis, desto größer der Trupp)	192
Abb. 68:	Fluchtdistanzen (Flush distance; in m) aller Messungen von Eiderente (Common Eider), Eisente (Long-tailed Duck), Trauerente (Common Scoter) und Samtente (White-winged Scoter) vor heranfahrende Schiffen (SCHWEMMER et al. 2011). Messgröße (Individuenzahl) unter Säule stehend	192
Abb. 69:	Fluchtdistanzen (Flush distance; in m) von Eiderente (Common Eider), Eisente (Long-tailed Duck) und Trauerente (Common Scoter) vor heranfahrende Schiffen außerhalb (grau) und innerhalb (weiß) einer Schifffahrtsstraße (SCHWEMMER et al. 2011). Messgröße (Individuenzahl) unter Säule stehend	193
Abb. 70:	Kernaufenthaltsgebiete der Schweinswalpopulation des Skagerraks (blau) und der inneren dänischen Gewässer (grün) (SVEEGAARD et al. 2010)	199
Abb. 71:	Sichtnachweise von Schweinswalen 2011 (oben) und 2012 (unten)	201
Abb. 72:	Schweinswalpositive Tage pro Quartal (in Prozent) in der deutschen Ostsee für das Jahr 2006 (aus VERFUß et al. 2007a)	203
Abb. 73:	Modellierte Detektionswahrscheinlichkeit von Schweinswal-Klicklauten im August (links) und Februar (rechts), gestrichelte schwarze Linie (links): mögliche Grenzlinie zwischen den sommerlichen Paarungsgebieten der beiden Populationen „Baltic Proper“ und „Beltsee/westliche Ostsee“ (SAMBAH 2016)	204
Abb. 74:	Darstellung der Strata E, F und G in der südwestlichen Ostsee (aus SCHEIDAT et al. 2008), roter Kreis: ungefähre Lage der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	206
Abb. 75:	Neu entworfene Untersuchungsgebiete für das Sichtungsmonitoring von Schweinswalen in der Deutschen Nord- und Ostsee (aus ICES 2019)	207

Abb. 76: Schweinswalsichtungen im Sommer 2016 im Umfeld der Rahmenbetriebsplanfläche (Kreis = ungefähre Lage der Rahmenbetriebsplanfläche)	208
Abb. 77: Schweinswalsichtungen im Seegebiet der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (Kreis = ungefähre Lage der Rahmenbetriebsplanfläche)	208
Abb. 78: Anteil schweinswalpositiver Tage/Monat (dpd/m) basierend auf den Daten des akustischen Monitorings des DMM in den vier Teilbereichen Kadetrinne, Rügen, Adlergrund und Oderbank zwischen 2010 und 2014 (aus GALLUS et al. 2015)	209
Abb. 79: Totfunde (schwarze Dreiecke) und Lebendbeobachtungen (helle Dreiecke) von Kegelrobben an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns von 1951 bis 2000 (aus SCHWARZ et al. 2003)	211
Abb. 80: Übersicht über die Lage möglicher zukünftiger Kegelrobbenliegeplätze an der vorpommerschen Ostseeküste (aus HERMANN 2012)	212
Abb. 81: Wanderbewegungen von sieben im polnischen Hel ausgewilderten Kegelrobben (aus PAWLICZKA 2011), die durch unterschiedliche Farben gekennzeichnet sind	213
Abb. 82: Sichtungen von Kegelrobben im Seegebiet der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (Kreis = ungefähre Lage der Rahmenbetriebsplanfläche)	214
Abb. 83: Lebendbeobachtungen und Beifänge von Seehunden an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns von 1990 bis 2001 (Quelle: Datenbank des Meeresmuseums Stralsund, z. T. unveröff. Daten)	216
Abb. 84: Sichtungen von Seehunden im Jahr 2020 im Seegebiet der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (Kreis = ungefähre Lage der Rahmenbetriebsplanfläche)	217
Abb. 85: Sammelpunkte und vermutete Flugkorridore beim Herbstzug (links) und Frühjahrszug (rechts) (SEEBENS et al. 2013)	222
Abb. 86: Morphologische Veränderungen einer Sandentnahme im Gebiet „Graal-Müritz II“ (aus: IFAÖ 2005c)	244
Abb. 87: Untersuchungsergebnisse zur räumlichen Ausbreitung von erhöhten Trübungen bei Baggerungen von HITCHCOCK et al. (1999) für einen Hopperbagger mit Sediment-Überlauf	248
Abb. 88: Zusammenfassung von Untersuchungsergebnissen der Reaktion verschiedener Benthosarten gegenüber erhöhten Trübungen nach WILBER & CLARKE (2001)	271
Abb. 89: Ergebnisse einer umfangreichen Literatursauswertung hinsichtlich des Verhaltens verschiedenen marin-aquatischer Artengruppen auf Intensität und Andauer erhöhter Trübungskonzentrationen (verändert aus WILBER & CLARK 2001)	274

Abb. 90:	Kollisionspotenzial mit allen Schiffstypen (oben) und mit Öltankern (unten) aus KNUST et al. (2003) (Erläuterung: steigendes Kollisionspotenzial von Stufe 1 – hell bis Stufe 4 – dunkel)	314
Abb. 91:	Untersuchungsergebnisse zur räumlichen Ausbreitung von erhöhten Trübungen bei Baggerungen von HITCHCOCK et al. (1999) für einen Hopperbagger mit Sediment-Überlauf	366
Abb. 92:	Untersuchungsergebnisse zur räumliche Verteilung von Sedimentationsraten bei Baggerungen sowie Angaben zu den Korngrößen von GAJEWSKI & USCINOWICZ (1993)	368
Abb. 93:	Darstellung der räumlichen Verteilung von Schwebstoffen in verschiedenen Wassertiefen anhand des ADCP-Rückstreusignals für eine Probeverklappung des DYNAS-Projektes (aus: HARFF 2002)	371
Abb. 94:	Vertikalprofile verschiedene optischer und hydrografischer Variablen und Inhaltsstoffe auf der Station 20, die im Rahmen einer Probeverklappung des DYNAS-Projektes am 21.6.2001 ermittelt wurden (aus: HARFF 2002)	372
Abb. 95:	3D-Ansicht der Schleifenfahrt der Verklappung 2 am 18.07.2007 auf der KS 527 mit Darstellung der Schwebstoffkonzentrationen (kalibrierte Darstellung aus BAW 2007)	373
Abb. 96:	Darstellung zeitlichen und räumlichen Ausdehnung erhöhter Trübungen der Verklappung 2 am 18.07.2007 auf der KS 527 (aus: BAW 2007)	374
Abb. 97:	Beispiel für Trübungskonzentrationen nach Sturm in der südwestlichen Nordsee; links: hohe Trübungskonzentrationen während Sturm (28.12.2001); rechts: Rückführung des Systems 3 Tage nach dem Sturmereignis (aus: ELEVELD et al. 2004)	376

1 Anlass, Aufgabenstellung, rechtliche Grundlagen

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Küsten- und Hochwasserschutz hat sich in den letzten Jahrzehnten an exponierten Flachküstenabschnitten des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern die Dünenrekonstruktion verbunden mit Strandvorspülungen bewährt. Die dafür erforderliche Bereitstellung relativ großer Mengen geeigneter Sedimente kann ökologisch vertretbar und gleichzeitig kostengünstig nur aus dem vorgelagerten flachmarinen Küstenraum erfolgen.

Die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ besitzt mit nachgewiesenen, für eine Strandaufspülung geeigneten Sandvorräten (FUGRO 2007, VBW & G.E.O.S. 2020) ein großes Mengenpotenzial und gleichzeitig eine ausreichend gute Qualität der Sande für die notwendigen Küstenschutzmaßnahmen.

Mit Schreiben vom 04.06.2010 wurde dem StALU MM gemäß §§ 8, 10 und 12 des Bundesberggesetzes (BBergG) vom 13.08.1980, zuletzt geändert durch Artikel 15a des Gesetzes vom 31.07.2009, die Bewilligung zur Gewinnung von Sanden im Bereich der Küstengewässer für das Bewilligungsfeld „Darßer Ort“ erteilt. Die Bewilligung gilt bis 31.12.2060 und wird als Bergbauberechtigung Nr. II-B-f-08/10-1440 beim Bergamt Stralsund geführt.

Für den geplanten Abbau von Rohstoffen innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ ist nach § 52 Abs. 2a Bundesberggesetz (BBergG) ein Planfeststellungsverfahren erforderlich. Auf der Grundlage der Verordnung über die Bestimmung der zuständigen Behörde für die Ausführung des BBergG ist das Bergamt Stralsund für die Erteilung der Genehmigungen zuständig.

Das StALU MM hat beim Bergamt Stralsund am 06.05.2014 einen Obligatorischen Rahmenbetriebsplan zum Vorhaben der Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der marinen Lagerstätte „Darßer Ort“ eingereicht. Für ein Teilfeld der Bewilligung, genannt „Gewinnungsfeld Darßer Ort“, wurde am 19.05.2014 durch das Bergamt Stralsund ein Planfeststellungsverfahren eröffnet. Mit Schreiben vom 01.06.2015 beantragte der Bewilligungsinhaber die Zulassung des vorzeitigen Beginns gemäß § 57b BBergG. Diesem Antrag wurde mit Schreiben des Bergamtes Stralsund vom 03.08.2015 stattgegeben. Eine zeitliche Befristung des vorzeitigen Beginns wurde mit Schreiben des Bergamtes vom 23.07.2020 aufgehoben.

Nach Prüfung der eingegangenen Stellungnahmen und Einwendungen der beteiligten Träger öffentlicher Belange sowie angesichts der nacherkundeten geologischen Situation hat das Bergamt Stralsund mit Vermerk vom 09.08.2019 eine Aktualisierung des Rahmenbetriebsplanes (RBP) als zwingend erforderlich erachtet (VBW & G.E.O.S 2020).

Gemäß der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben vom 13.07.1990 (UVP-V Bergbau § 1 Abs. 1) ist eine aktuelle Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich. Nach § 2 Abs. (1) UVPG umfasst das Prüfverfahren der UVP die

Betrachtung der Schutzgüter Mensch, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Summationswirkungen, Boden, Fläche Wasser, Klima und Luft, Landschaft und Landschaftsbild sowie Kultur- und sonstige Sachgüter.

1.2 Rechtliche Grundlagen

Wichtigste Grundlagen für die Erstellung der Unterlage bilden folgende Rechtsvorschriften (Auszug). Maßgeblich ist die jeweils aktuelle Fassung.

Internationales Recht:

- OSPAR-Übereinkommen (Gesetz vom 30.08.1994, BGBl. II S. 1355).
- Helsinki-Übereinkommen - „Übereinkommen von 1992 über den Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebietes“ (Gesetz vom 30.08.1994, BGBl. II S. 1355).
- Weitere Übereinkommen, wie das RAMSAR-Übereinkommen über Feuchtgebiete und die Berner Konvention von 1979.
- Richtlinie 2009/147/EG (VS-RL) des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (kodifizierte Fassung).
- Richtlinie 92/43/EWG (FFH-RL) des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie), (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7).

Nationales Recht:

- UVP-V Bergbau - Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben vom 13. Juli 1990 (BGBl. I S. 1420).
- Bundesberggesetz (BBergG) vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310).
- Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie des Rates vom 27. Juni 1985 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (85/337/EWG) (Umweltverträglichkeitsprüfung) vom 25. Juni 2005 (BGBl. I Nr. 37 vom 28.06.2005 S. 1757; 24.06.2005 S. 1794, ber. S. 2797) Gl.-Nr.: 2129-20.
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur UVP (UVPVwV vom 18.09.1995).
- Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542).
- Gesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes (Naturschutzausführungsgesetz - NatSchAG M-V) vom 23. Februar 2010 (GVObI. M-V S. 66).
- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I, Nr. 51, S. 2585).

2 Methodisches Vorgehen

2.1 Aufbau der Studie

Unter Berücksichtigung der Anforderungen des § 16 Abs. 1 UVPG hat der UVP-Bericht folgenden Aufbau:

- Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens,
- Anderweitig geprüfte Lösungsmöglichkeiten,
- Darstellung der planerischen und behördlichen Vorgaben, der Schutzgebiete und Nutzungsansprüche im Untersuchungsraum,
- Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens (Struktur, Vorbelastung, Schutzwürdigkeit, etc.),
- Beschreibung und Beurteilung der Umweltauswirkungen des geplanten Abbaus,
- Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll,
- allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts.

Als eigenständige Unterlagen wird neben dem UVP-Bericht eine FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) durchgeführt, die Aussagen zu Aspekten einer möglichen Relevanz des Abbaus in Bezug auf die Belange von Natura 2000 enthält (IFAÖ 2020a). Weiterhin werden ein, Wasserrechtlicher Fachbeitrag (IFAÖ 2020e) Artenschutzfachbeitrag (AFB, IFAÖ 2020b), ein Landespflegerischer Begleitplan (LBP, IFAÖ 2020c) und eine Biotopschutzrechtliche Prüfung (BRP, IFAÖ 2020d).

2.2 Vorgehensweise bei der Beurteilung der Umweltauswirkungen

2.2.1 Allgemeines

Der methodische Ansatz der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Bewertung der vorhabenbedingten Umweltauswirkungen ist der einer ökologischen Wirkanalyse. Dabei wird auf Basis der Bestandsbewertung und der Analyse der zu prognostizierenden Vorhabenwirkungen im Rahmen der Auswirkungsprognose das Maß der zu erwartenden Struktur- und Funktionsveränderung ermittelt.

Die Methoden der Prognose und Beurteilung im Rahmen des Berichts sind zum einen auf die entscheidungserheblichen Sachverhalte ausgerichtet, zum anderen integrieren sie durch die Auswahl der Bewertungsmaßstäbe die Vorsorgeaspekte in den Genehmigungsprozess gemäß der Grundidee des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes (UVPG).

Die im Bericht vorgenommenen Beurteilungen sind fachspezifischer Art und verstehen sich als fachgutachtliche Bewertungsvorschläge. Die Beurteilungen erfolgen auf Grundlage von:

- Vorgaben der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung [UVPVwV] (UVPVwV 1995),
- dem Naturschutzausführungsgesetz Mecklenburg-Vorpommern [NatSchAG M-V], (NatSchAG M-V 2010)
- sonstigen fachgesetzlichen Vorgaben, Vorschriften und Regelungen,
- dem Stand der Wissenschaft,
- allgemein anerkannten Regeln sowie
- der gutachtlichen Erfahrung.

2.2.2 Bestandsdarstellung und -bewertung

Die Bestandsbeschreibung und -bewertung, die in Kapitel 8 erfolgt, dient als Grundlage für die weiteren Schritte, insbesondere für die Konfliktanalyse bzw. die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens in Kapitel 9. In Abhängigkeit der Wirkfaktoren des geplanten Abbaus auf die Umwelt werden die voraussichtlich betroffenen Umweltbestandteile mit ihren Funktionen erfasst, analysiert und bewertet. Es können zwei wesentliche Arbeitsschritte unterschieden werden:

- Erfassung und Darstellung der relevanten Bestandsgegebenheiten der Schutzgüter und
- Bewertung des ausgewiesenen Bestandes unter Einbeziehung der Empfindlichkeit gegenüber den negativen Auswirkungen des geplanten Abbaus. Im Ergebnis wird der Bestand mit einer Bewertungsstufe versehen.
- Die Bestandsdarstellung erfolgt für die Schutzgüter nach § 2 Abs. 1 UVPG:
- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft
- kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Die Bestandserfassung erfolgt in den in Kapitel 6.1 dargestellten Untersuchungsräumen. Ergänzend wurden Literaturangaben und verfügbare Daten Dritter berücksichtigt. Die

Bewertung des Bestandes der Artengruppen der Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt erfolgt, wo sinnvoll (vgl. artengruppenspezifische Ausführungen), anhand der Kriterien Seltenheit/ Gefährdung, regionale bzw. überregionale Bedeutung des Vorkommens, Natürlichkeit sowie Vielfalt/Eigenart. Die Bestandsaufnahme für die abiotischen Schutzgüter erfolgt im Wesentlichen auf der Grundlage vorhandener Daten. Die Datengrundlagen und Untersuchungsmethoden werden in Kapitel 6 schutzgutbezogen detailliert erläutert. Weitere Angaben sind ebenfalls schutzgut- bzw. artengruppenspezifisch dem Kap. 6.1 zu entnehmen.

Die sich aus den Bewertungskriterien ergebenden Wertstufen werden zu einer gesamten Bestandsbewertung aggregiert. Dies geschieht meist ohne spezifische Aggregationsregeln, d. h. die Wertstufen werden gemittelt. Möglicherweise kann auch eine unterschiedliche Wichtung der Bewertungskriterien vorliegen, wenn beispielsweise regionale Besonderheiten in der Faunenzusammensetzung vorliegen, wobei die Arten jedoch keinen hohen Rote-Liste-Status aufweisen. Hier käme dann das Bewertungskriterium regionale bzw. überregionale Bedeutung mit einer höheren Wichtung als die anderen zum Tragen und würde zu einer insgesamt hohen Bewertung führen. Falls ein solcher Fall hier zutrifft, wird dieser artengruppenspezifisch erläutert.

Die Beurteilung erfolgt mit Hilfe einer fünfstufigen Skala: „sehr gering“, „gering“, „mittel“, „hoch“ und „sehr hoch“. Eine entsprechende Erläuterung erfolgt schutzgut- bzw. artengruppenspezifisch unter dem Kapitel Bestandsbewertung im Rahmen der Beschreibung und Bewertung der Umwelt und ihrer Bestandteile (Kap. 8).

2.2.3 Unmittelbare und mittelbare Auswirkungen des Vorhabens

Die Beurteilung der Umweltauswirkungen erfolgt anhand der Ermittlung einer Struktur- und Funktionsveränderung bezüglich des betrachteten Schutzgutes, die durch die bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren hervorgerufen wird. Bei dem Vorhaben entstehen weder bau- noch anlagebedingte Wirkungen. Ein Rückbau von Anlagen ist ebenso nicht erforderlich (vgl. Kap. 4).

Zur Bewertung der Struktur- und Funktionsveränderung werden die Einzelkriterien Ausdehnung (räumlicher Bezug der Auswirkung), Dauer und Intensität herangezogen. Die Bewertung wird fachgutachtlich verbal-argumentativ vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Aggregation werden für jedes Schutzgut bzw. bei jeder Artengruppe neben der textlichen Erläuterung in Übersichtstabellen dargestellt. Es erfolgt eine Differenzierung in die fünf Bewertungsstufen „sehr geringe“, „geringe“, „mittlere“, „hohe“ und „sehr hohe“ Struktur- und Funktionsveränderung. Die Bewertung erfolgt in einem ersten Schritt getrennt nach bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren (hier lediglich betriebsbedingte Wirkfaktoren, vgl. Kap. 4). In einem nachfolgenden Schritt werden die einzelnen Bewertungen zu einem Gesamtwert der Struktur- und Funktionsveränderung jeweils bezogen auf das betrachtete Schutzgut bzw. die Artengruppe zusammengefasst. Eine schutzgut- oder artengruppenübergreifende Aggregation ist hierbei nicht zulässig. Diese zusammengefasste Stufe der

Struktur- und Funktionsveränderung wird ebenfalls fachgutachtlich verbal-argumentativ beschrieben.

Eine ausführliche Beschreibung der Bewertungskriterien findet sich in Kapitel 9.1, worauf hiermit verwiesen wird. Abweichungen von diesen Definitionen werden im Bedarfsfall beschrieben. Die prognostizierten Struktur- und Funktionsveränderungen werden als negativ angesehen, sofern sie nicht ausdrücklich als positiv gekennzeichnet sind. Positive Struktur- und Funktionsveränderungen können ihrerseits keine negativen aufwiegen.

2.2.4 Variantenbetrachtung, Maßnahmen zur Konfliktminderung und –Vermeidung, Hinweise zu Ausgleich und Ersatz

Falls sich hohe Struktur- und Funktionsveränderungen nicht vermeiden lassen, ist die Suche nach alternativen Abbaumethoden notwendig. Ein wesentliches Ergebnis der Auswirkungsprognose ist die Ableitung von Maßnahmen zur Vermeidung oder Minderung von Konflikten. Diese sind in Kap. 14 schutzgut- bzw. artengruppenspezifisch beschrieben. Bei der Abarbeitung der Eingriffsregelung (§ 12 ff. NatSchAG M-V, § 13 ff. BNatSchG) werden für die in der Konfliktanalyse dieser Studie erfassten negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter, Möglichkeiten zu deren Ausgleich oder Ersatz aufgezeigt, die im LBP aufgenommen und konkretisiert werden (vgl. Kap. 16 und IFAÖ 2020c).

3 Kurzbeschreibung des Abbauvorhabens

3.1 Kurzcharakteristik des Bewilligungsfeldes und der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

Die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ liegt, wie aus Abb. 1 ersichtlich, im vorgelagerten Seegebiet der Halbinsel Darß-Zingst auf Höhe des Darßer Ortes in der 12 sm-Zone Mecklenburg-Vorpommerns. Die Wassertiefe beträgt zwischen 10 und 13,5 m, wobei eine Zunahme von Nord nach Süd zu verzeichnen ist (STALU MM 2013, VERMESSUNGSBÜRO WEIGT 2014). Es überwiegen Wassertiefen von ca. 10 bis ca. 12 m (STALU MM 2013).

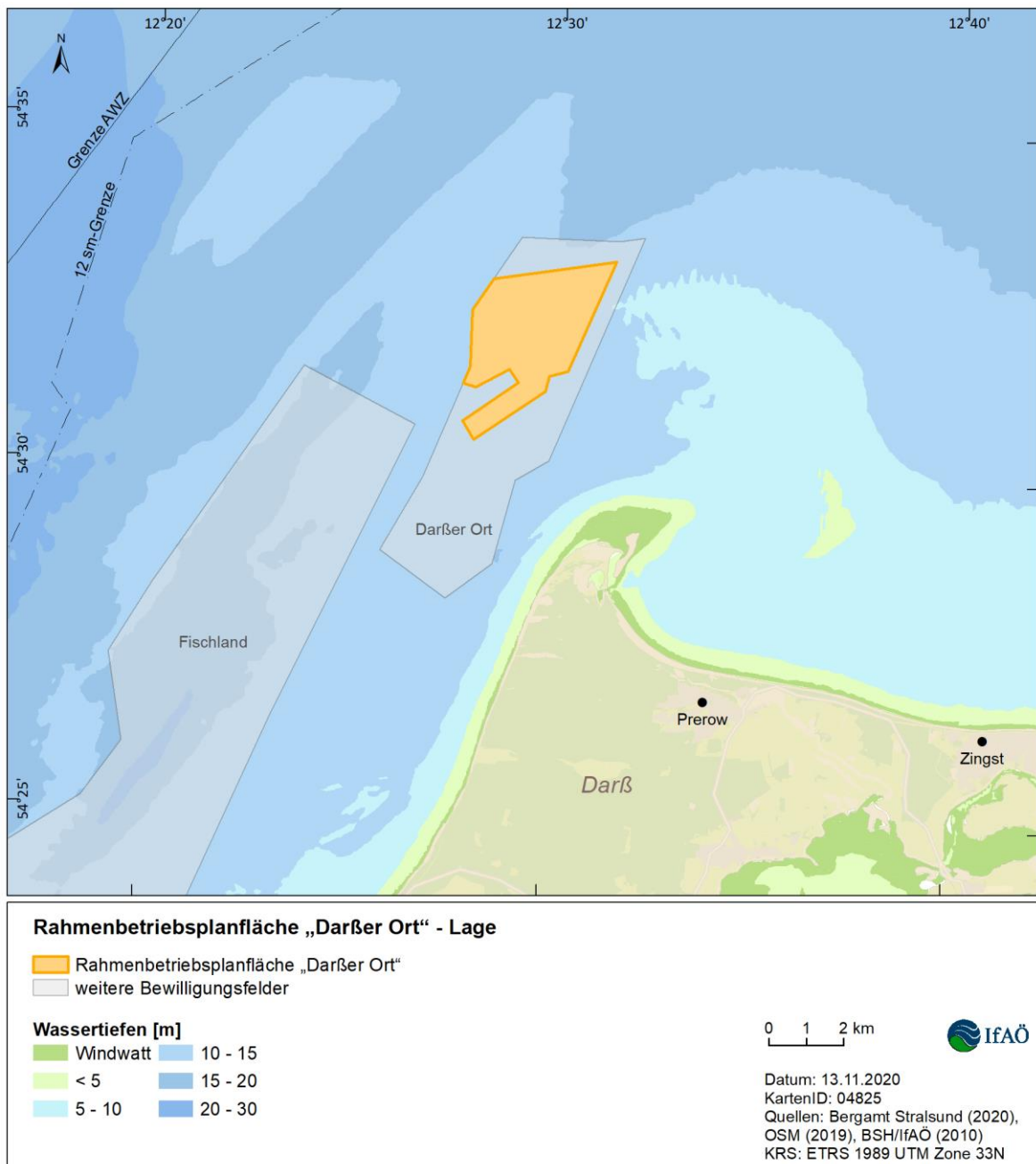


Abb. 1: Überblick zur räumlichen Lage der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ in der 12 sm-Zone des Küstenmeeres M-V

Der Flächeninhalt des gesamten Bewilligungsfeldes Darßer Ort beträgt gerundet auf volle hundert Quadratmeter 29.213.300 m². Die Planfeststellung wird jedoch zunächst nur für einen Teilbereich des Bewilligungsfeldes mit einer Größe von 10.180.400 m² beantragt. Das beantragte Feld wurde so gewählt, dass es außerhalb von Schutzgebieten und weiteren Einschränkungen (Wracks) liegt und rohstoffseitig detailliert erkundet ist. Das

beantragte Feld wird nachfolgend Rahmenbetriebsplanfläche Darßer Ort genannt. Nachfolgend werden die Eckpunktkoordinaten der Rahmenbetriebsplanfläche angegeben.

Tab. 1: Eckpunktkoordinaten der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (aus VBW & G.E.O.S. 2020)

Eckpunkt Nr.	Koordinatensystem UTM33		Koordinatensystem WGS 84		Koordinatensystem Gauß-Krüger, RD 83	
	Ostwert	Nordwert	Längengrad	Breitengrad	Rechtswert	Hochwert
1	33336584,32	6047238,08	12°28'24.72"	54°32'46.56"	4530745.60	6046383.93
2	33339890,37	6047685,44	12°31'27.66"	54°33'04.82"	4534029.86	6046971.97
3	33338579,31	6044751,42	12°30'20.54"	54°31'28.49"	4532845.02	6043984.40
4	33338080,03	6044619,83	12°29'53.06"	54°31'23.66"	4532351.76	6043831.63
5	33337967,23	6044210,22	12°29'47.60"	54°31'10.29"	4532256.52	6043417.54
6	33336048,18	6042929,93	12°28'03.54"	54°30'26.69"	4530393.65	6042056.47
7	33335741,06	6043426,61	12°27'45.49"	54°30'42.39"	4530065.60	6042539.64
8	33337242,98	6044453,61	12°29'06.88"	54°31'17.33"	4531522.49	6043629.84
9	33336999,59	6044809,8	12°28'52.65"	54°31'28.56"	4531264.10	6043975.36
10	33336109,12	6044328,95	12°28'04.13"	54°31'11.98"	4530394.88	6043456.93
11	33335756,85	6044434,11	12°27'44.34"	54°31'14.97"	4530038.41	6043546.98
12	33335950,00	6044880,00	12°27'54.18"	54°31'29.61"	4530212.38	6044000.74
13	33336015,00	6046408,00	12°27'54.73"	54°32'19.07"	4530212.16	6045530.25

3.2 Geologische Übersicht zum oberflächennahen Bereich

Die Rahmenbetriebsplanfläche liegt geologisch im Bereich der Falster-Rügen-Sandplatte. Die südlichsten Eckpunkte leiten schon zu den Geschiebemergelplatten über, die zwischen dem Darß und Rostock anstehen. Der Untergrund ist durch glazigene Stauchungen mit Aus- und Aufpressungen der saalezeitlichen Schichten (Saale 1- und Saale 2-Geschiebemergel und Beckenschluffe) geprägt (LUNG M-V 1995).

In der UVS aus dem Jahr 2014 (IFAÖ 2014) wird das Bewilligungsfeld durch den folgenden Steckbrief (IFAÖ & FUGRO 2007) beschrieben.

Charakteristik der Lagerstätte:			
Geologie: Geologischer Lagerstättentyp II a nach FUGRO (2005)			
Gesamtfläche: 34.669.800 m ² (Größenklasse: mittel)	Vorratsfläche: (Größenklasse: groß)	Vorratsvolumen: (Größenklasse: sehr groß)	aktuell abbaubare Vorräte: (Größenklasse: sehr groß)
kurze Erläuterung: - Vorherrschend Feinsande; ggf. kleinere Teilflächen mit Mittel- und Grobsanden - Strandaufspülsande sowie auch Vorräte an Deichfüllmaterialien - Vermutung einer weitgehenden stein- und blockfreien Meeresbodenoberfläche aufgrund geophysikalischer Erkundungen			

bisherige Abbautätigkeit:
- keine Angaben
Angaben zur Erkundung / Untersuchung der Lagerstätte (insbesondere geophysikalische Untersuchungen):
- nur ausgewählte Daten zum geologischen Untergrund, wenige Bohrungen, grobmaschiges Netz geophysikalischer Profilierungen
Bedeutung der Lagerstätte für Bereitstellung von Material für den Küsten- und Hochwasserschutz:
- hohe Perspektivität bei sehr günstiger Position zu zwei Schwerpunktgebieten (Rostock bis Darßer Ort und Prerow bis Zingst)

Zwischen 2014 und 2018 fanden aufgrund des hohen Bedarfs an Aufspülsanden für die Außenküsten Darß und Fischland mehrere Rohstoffentnahmen statt. Für die verbliebenen Sande existierte am Darßer Ort somit nur noch ein ungenügender Kenntnisstand zur Rohstoffqualität bzw. Vorratssituation.

Um die Vorräte an geeigneten marinen Sandrohstoffen zu erweitern bzw. zu aktualisieren, wurde eine generelle Nach- bzw. Neuerkundung im direkten Verbund mit der zusätzlichen Aufsuchung von Küstenschutzsanden im nördlichen Teil des Bewilligungsfeldes „Darßer Ort“ durchgeführt. Durch das Vermessungsbüro Weigt erfolgten dazu im April 2019 dazu geophysikalische Untersuchungen im Bewilligungsfeld „Darßer Ort“. Darauf aufbauend fanden im September 2019 bohrtechnische Erkundungsarbeiten statt.

Die 2019 abgeteufte Bohrungen weisen generell auf eine nahezu flächendeckende, vorrangig aus Nutzfraktion bestehende homogene Sedimentdecke hin, die im NW- und Zentralgebiet oberflächennah ansteht. Im NE-Bereich sowie im südlichen Randgebiet dominieren Feinsande. Gröberes Material wurde oberflächennah lediglich lokal nachgewiesen.

Insgesamt lassen Sedimentcharakteristik und Fauneninhalt darauf schließen, dass es sich im Gebiet nahezu ausschließlich um marine Sande handelt, die z. T. litorinazeitlich aufgearbeitet und abgelagert wurden. Die Basis der marinen Sedimente konnte nicht eindeutig nachgewiesen werden.

Generell konnte festgestellt werden, dass das neu abgegrenzte Lagerstättenfeld einen für die weitere Gewinnung von Aufspülsanden günstig ausgebildeten geologischen Aufbau aufweist. Die Meeresbodenmorphologie wird gekennzeichnet durch zwei SW-NE-streichende Rücken und jeweils südlich daran angrenzende rinnenähnliche Strukturen.

Die Auswertung der laborativen Korngrößenuntersuchungen zeigte, dass die wichtigsten geplanten Konditionsparameter (Masseanteil der Nutzfraktion 0,2 mm bis 1,0 mm sowie ein mittlerer Korndurchmesser der Nutzschichten bei 0,2 mm) zur Qualitätsbewertung geeigneter Sande nicht flächendeckend nachgewiesen werden konnten. Mit diesen Parametern konnte kein flächendeckendes Lagerstättenfeld abgegrenzt werden.

Um eine teilweise Sicherstellung des Bedarfes an Aufspülsanden zu erreichen, wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber der Anteil der Nutzfraktion auf 0,16 - 1,0 mm geändert und der gewünschte mittlere Korndurchmesser bei 0,18 mm fixiert.

In Auswertung der im Untersuchungsgebiet flächendeckend durchgeführten bathymetrischen und Side-Scan-Sonaruntersuchungen sowie der niedergebrachten 74 Bohraufschlüsse und der daraus granulometrisch analysierten 255 Proben konnte auf einer Fläche von 10.180.400 m² im Norden des Bewilligungsfeldes Darßer Ort ein geologischer Vorrat von 17.410.900 m³ abgegrenzt werden.

Im Durchschnitt aller zum Vorratskörper gehörenden Bohraufschlüsse beträgt der Anteil der Nutzfraktion (0,16 - 1,0 mm) 61,0 Ma-% und der mittlere Korndurchmesser 0,18 mm für die nacherkundete Gesamtlagerstätte.

Die erkundete verbliebene mittlere Nutzschiehtmächtigkeit beträgt 1,71 m. Unter Berücksichtigung der tatsächlich erreichten Erkundungsdichte und der allgemeinen Vorratsverluste sind rund 12,2 Mio. m³ feinsandiger Mittelsand aus der nacherkundeten Rahmenbetriebsplanfläche Darßer Ort weiterhin industriell gewinnbar.

Zur Gewinnung dieser Sandvorräte wird hiermit die Planfeststellung beantragt. Die nacherkundete Lagerstättenfläche ist identisch mit der Fläche des Rahmenbetriebsplanes.

Nach Rohstoffdatenkatalog (FUGRO 2007) handelt es sich bei der Lagerstätte um den geologischen Lagerstättentyp II a (siehe Steckbrief); dies bedeutet, dass die Qualität und Mächtigkeit der Sandfraktion nicht einheitlich ist, der Wechsel auf kurzen Entfernungen erfolgen kann, jedoch innerhalb des Vorratskörpers immer Sande unterschiedlicher Kornverteilung auftreten.

Schadstoffuntersuchungen zeigen, dass eine Gesundheitsgefährdung durch unbewusste orale Aufnahme des Sandes beim Spielen am Strand ausgeschlossen werden kann (VBW & G.E.O.S. 2020).

3.3 Rahmenbedingungen des Abbaus

Zu den geplanten Gewinnungstätigkeiten sind die technischen Eckdaten, wie Lärmpegel der einzusetzenden Schiffe, Reichweite des Lärms im Über- und Unterwasserbereich, Zeitpunkt und Dauer des Aufenthaltes innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche, An- und Abfahrtswege, Abbaumenge mit Flächenbezug, Ausmaße der Trübungsfahnen etc. nicht genau bekannt. Für diese Wirkfaktoren müssen worst case-Annahmen (ungünstigster Fall) getroffen werden.

Die für die Durchführung der Gewinnungsarbeiten eingesetzten Baggerschiffe unterliegen den Vorschriften und Anlagen der Klassifikationsgesellschaft sowie denen der See-Berufsgenossenschaft (SeeBG). Alle Maßnahmen bezüglich

- Arbeitssicherheit,

- Erste Hilfe, Notfallmaßnahmen,
- Brandschutz und
- Immissionsschutz

sind durch Vorschriften der zuständigen Aufsichtsbehörden geregelt.

3.4 Abbautechnik

Die marine Sandgewinnung im Rahmen des Küsten- und Hochwasserschutzes erfolgt ausschließlich mit Schleppkopfsaugbaggern (s. Abb. 2). Der selbstfahrende Schleppkopfsaugbagger (Hopperbagger) zieht den Saugkopf mit einer Fahrtgeschwindigkeit zwischen 1,5 Knoten und 4,0 Knoten (entspricht etwa 2,8 km/h bis 7,4 km/h) entgegen der Strömung über den Meeresgrund. Dabei hängt das Saugrohr mit dem Saugkopf während der Förderfahrt an einer Kranvorrichtung des Schiffes.

Der Saugkopf ist grundsätzlich mit einem Schutzgitter mit maximal 10 cm Siebweite versehen, so dass sowohl größere Steine als auch ggf. vorhandene größere Kampfmittel sowie deren Reste am Meeresgrund verbleiben.

Zur Auflockerung des Sedimentes wird über Düsen Wasser mit erhöhtem Druck auf den Meeresgrund gerichtet, und der Saugkopf nimmt durch den von den Baggerpumpen erzeugten Unterdruck das Gemisch aus Meerwasser und Sediment auf. Der Saugkopf ist grundsätzlich mit einem Schutzgitter mit mindestens 10 cm Siebbreite versehen.

Der Schleppsaugkopf dringt bis zu 0,5 m in den Meeresboden ein und saugt das Sediment in Streifen von ca. 2 bis 4 m (je nach Größe des Saugkopfes) ab. Dabei wird das Sediment nicht vollständig entfernt. Um die vorgegebene Abbautiefe von 1,50 m zu erreichen, wird die gleiche Fläche mehrfach überfahren.

Im Betriebsplanfeld Darßer Ort kommt eine Sedimententnahme mit Absiebung gröberer Fraktionen > 12 mm (reverse screening) als Entnahmeverfahren zur Anwendung.

Dieses Verfahren soll die, nur vereinzelt und unregelmäßig auftretenden, gröberen Rohstoffkörnungen und etwaig angesaugte kleinere Kampfmittelreste mit abtrennen. Eine Absiebung von Feinanteilen ist nicht vorgesehen.

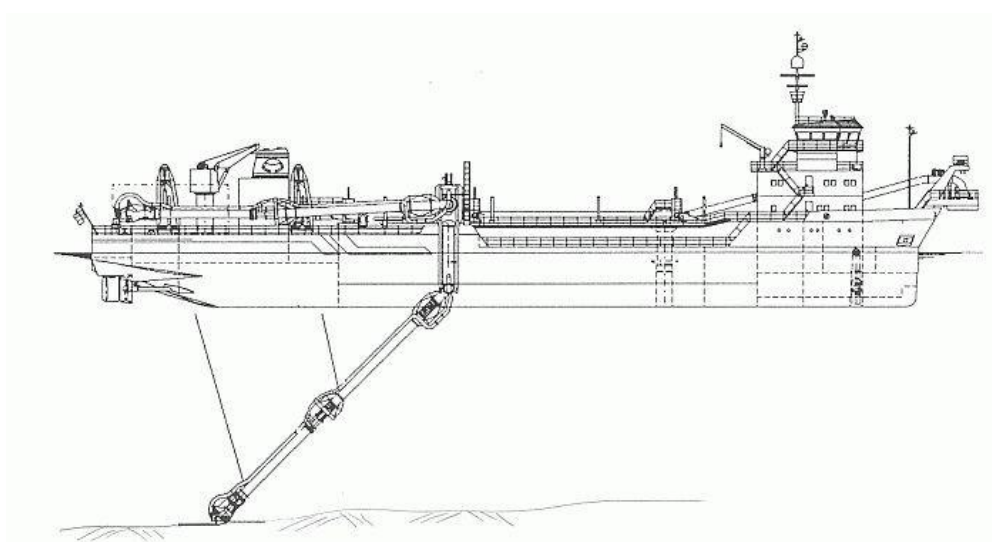


Abb. 2: Schematische Darstellung eines Laderaumsaugbaggers

Im Folgenden wird das Verfahren „reverse screening“ näher erläutert: Wie oben ausgeführt, treten in der Rahmenbetriebsplanfläche nur untergeordnet bzw. vereinzelt gröbere Sedimentfraktionen auf.

Bei Vorhandensein dieser Überkornfraktionen wird eine rückführende Absiebung durchgeführt, bei der die Feianteile im Schiff verbleiben und das gröbere Material > 12 mm über Bord gespült wird. Dazu wird auf den Baggerschiffen ein sog. Screening Tower eingesetzt werden.

Während der Abbaggerung durchläuft das Sand-Wasser-Gemisch Stahlgitter oder Kunststoffmatten, bevor es in den Laderaum gepumpt oder über Bord gespült wird. Die Screening Tower besitzen zwei Abläufe:

1. für das Feinkorn, welches im Schiff verbleibt
2. für das gröbere Material, welches über Bord geht

Bei der Sandgewinnung ohne Aufbereitung wird nach Füllen des Laderaums bis zum Überlaufwehr mit dem Sand-Wasser-Gemisch von ca. 80 % Wasser und ca. 20 % Sand die Weiterbeladung durch eine so genannte Überlaufförderung fortgeführt. Der Überlauf wird kontinuierlich über das Überlaufwehr unterhalb des Schiffsbodens in das Wasser zurückgeleitet. Für eine Laderaumfüllung kann je nach Größe des Hopperbaggers ein Zeitraum von 1 - 1,5 h angesetzt werden.

Die Rückführung des Wassers erfolgt über Rohrleitungen, etwa 2 m unterhalb der Wasseroberfläche, um die Verwirbelung von im Wasser verbliebenen Restsedimenten zu minimieren und das Rücksedimentieren zu beschleunigen. Nach Befüllung des Laderaumes fährt der Bagger zur Übergabestelle und koppelt an die Dükerleitung an bzw. pumpt das gewonnene Sand-Wasser-Gemisch in die dafür vorgesehenen Leitungen. Die Nassbaggerarbeiten werden unter Beachtung der DIN 18311 durchgeführt.

Gerät das Saugrohr zu weit unter das Schiff, kann es vom Meeresgrund abgehoben und anschließend neu abgesetzt werden. Schwankungen des Bodenreliefs bzw. Schiffsauf- und -abbewegungen wegen Seegang werden über einen so genannten Dünungsausgleich im Wertebereich von ca. 2 m ausgeglichen. Die Geschwindigkeit der Baggerfahrten variiert je nach Baggerleistung, um einerseits ein Festsaugen am Meeresgrund zu verhindern und andererseits ein nur oberflächiges Gleiten des Schleppkopfes nur mit Wasserförderung auszuschließen.

Die Breite des Saugkopfes und die bei einer Förderprofilfahrt absaugbare Schichtmächtigkeit hängen sowohl von der Größe des Saugbaggers ab als auch von der Dichte des Fördergemisches. Neuere Saugbagger sind meist für multivalente Einsatzmöglichkeiten vorgesehen und dementsprechend auch hinsichtlich ihrer Abmessungen und Leistungsparameter dimensioniert. Prinzipiell ist jeder Hopperbagger mit seiner gesamten Baggereinrichtung so konzipiert, dass er im Mittel innerhalb einer Stunde seinen Laderaum füllen kann. Die Profilmörfahrt erfolgt auf mehr oder weniger geraden Profillinien parallel hin und zurück.

Die Positionierung des Hopperbaggers wird mittels Präzisionssatellitennavigation (DGPS) realisiert. Mit diesem Verfahren sind Ortungsgenauigkeiten ± 1 m bis zu 2 m erreichbar. Die meteorologischen Bedingungen im Arbeitsgebiet, die Schiffgröße und dessen Manövrier-eigenschaften sowie die Strömungsverhältnisse beeinflussen die aktiven Möglichkeiten des Baggerkapitäns, eine Zielposition mit den oben genannten Genauigkeiten einzunehmen und zu halten. Die bekannten Hopperbagger sind zwischen 12 m und 18 m breit und haben Gesamtlängen zwischen 70 m und über 100 m. Die gemessene und angezeigte Schiffsp-osition ist dabei auf den Saugkopf bezogen.

Vor Beginn der Gewinnungsarbeiten wird die ausgewählte Rahmenbetriebsplanfläche mit ihren Eckpunktkoordinaten in einen speziellen Navigationscomputer eingegeben, damit die Position des Baggerschiffes auf dessen Terminal innerhalb und außerhalb des Feldes jederzeit sichtbar ist und überwacht werden kann. Die Kontrolle darüber erfolgt unter anderem auch durch die vom Auftraggeber eingesetzte örtliche Bauüberwachung auf dem Bagger-schiff.

Während der Förderprofilfahrten läuft das Gemisch aus Wasser und Sediment in der Regel mit einer Gemischdichte zwischen $1,2 \text{ t/m}^3$ und $1,4 \text{ t/m}^3$ bei Fließgeschwindigkeiten um $3,0 \text{ m/s}$ bis $5,0 \text{ m/s}$ in den Laderaum des Baggerschiffs. In den vergangenen Jahren einge-setzte Baggerschiffe hatten Laderaumkapazitäten von ca. 1.000 m^3 bis 7.000 m^3 , wobei die nutzbaren Volumina für wassergesättigten Sand etwa 70 – 75 % des Gesamtvolumens be-tragen.

Das Ziel der Gewinnungsarbeiten besteht darin, möglichst große Teile des Laderaums durch Sand auszulasten. Überschüssiges Wasser aus dem Gemischstrom wird spätestens nach Erreichen der maximalen Füllhöhe im Laderaum über höhenverstellbare Überlauf-wehre abgeführt. Mit dem Überlaufwasser geht auch die schluffige Fraktion

(Korndurchmesser $< 0,063$ mm) des Feststoffanteils, die nicht so schnell im Laderaum sedimentieren kann, wieder ins Meer zurück.

Mit den Baggerpumpen kann Sand bis über 2 km weit direkt an den Strand verspült werden. Überwiegend erfolgt die Verspülung jedoch über die sogenannte Seebugkopplung. Mit dieser Kopplung ist es möglich ohne Schlepperhilfe auf See anzukoppeln. Dies ermöglicht das Arbeiten auch bei schlechtem Wetter, da das Schiff keine zusätzliche Ankerverbindung benötigt. Es besteht bei Seegang keine Gefahr von Berührungen durch einen Zubringerschlepper. Alle Komponenten der Kopplung können seeseitig nach dem Abkoppeln auf dem Meeresboden abgelegt werden und sind somit vor Wind und Wellen geschützt.

Die technischen Gewinnungsarbeiten werden für jede Gewinnungsphase entsprechend dem jeweils zugelassenen Hauptbetriebsplan ausgeschrieben. Dabei werden nur sach- und fachkundige Firmen mit Erfahrungen auf dem Gebiet von Nassbaggerarbeiten im marinen Bereich und den technischen Voraussetzungen beteiligt. Nach der Vergabe erfolgt die Benachrichtigung des Bergamtes über die ausführende Firma. Angaben zur eingesetzten Technik etc. werden zu gegebener Zeit nachgereicht.

Zur Absicherung einer reibungslosen Weiterleitung des entnommenen Materials aus dem Laderaum in die Rohrleitungen werden die Trasse und der Kopplungspunkt zuvor vermessen. Die Tiefenpeilung erfolgt mittels Präzisionsecholot.

Alle weiteren Arbeiten wie das Pumpen des Sand-Wassergemisches in das Baufeld an Land bzw. die dort durchzuführenden Profilierungsarbeiten fallen nicht in die Zuständigkeit des Bergamtes. Die dafür notwendigen Planungen und Genehmigungen werden gesondert beantragt (VBW & G.E.O.S. 2020).

4 Wirkfaktoren des geplanten Abbaus

In diesem Kapitel werden die vom geplanten Abbau ausgehenden potentiellen Wirkungen behandelt. Im vorliegenden Fall wurde der Umweltvorsorge damit Rechnung getragen, dass das sogenannte „worst case“-Szenario der Beurteilung der Wirkungen zugrunde gelegt wurde. Damit ist sichergestellt, dass die Maximalwerte der möglicherweise eintretenden Belastungen berücksichtigt werden. Es werden alle Wirkungen in die Betrachtungen eingestellt, bei denen negative Auswirkungen zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht gänzlich ausgeschlossen werden können. Dies berücksichtigt auch den Havariefall und die unsachgemäße Handhabung von Material, deren Eintretenswahrscheinlichkeit i. d. R. gering ist. Eine Abschätzung der Vorhabenswirkungen wird im weiteren Text im Rahmen der Auswirkungsprognose schutzgut- und artengruppenbezogen vorgenommen (Kap. 9.2 bis Kap. 9.9).

4.1 Bau- und anlagebedingte Wirkungen

Bei dem Vorhaben entstehen weder bau- noch anlagebedingte Wirkungen. Ein Rückbau von Anlagen ist ebenso nicht notwendig. Es entstehen somit durch den Abbau ausschließlich betriebsbedingte Wirkungen.

4.2 Betriebsbedingte Wirkungen

Die betriebsbedingten Wirkungen lassen sich zum derzeitigen Planungsstand nur abschätzen, da bislang keine abschließende technische Planung vorliegt. So stehen die Aufenthaltszeiten des Saugbaggers in der Rahmenbetriebsplanfläche noch nicht fest. Es sind keine Informationen zum Unterwasserschall des Baggerschiffs verfügbar. Es wird mit dem worst case-Szenario (d. h. ungünstigste Annahmen, größte Wirkreichweiten, aus vergleichbaren Vorhaben) gearbeitet. Die betriebsbedingten Wirkfaktoren werden in Abbau und Sekundärwirkungen unterteilt (Tab. 2).

Tab. 2: Übersicht über mögliche betriebsbedingte Wirkfaktoren

Abbaumaßnahme sowie Wirkfaktor
Abbau
• Tierverluste (Individuenverluste) • Flächeninanspruchnahme, Habitatverlust • Gewässertrübungen durch Sedimentaufwirbelungen beim Abbau mit Bildung von Trübungsfahnen • Wirkungen der Wiedereinbringung von klassiertem Feinsediment • Vibrationen durch den Abbau (Baggerschiff) • Scheuchwirkungen für Tiere, besonders für Vögel und Meeressäuger • Schadstoff- und CO₂-Emission durch Schiffsverkehr (z. B. Einsatz wassergefährdender Stoffe) • Kollisionsrisiko/Unfall • Handhabungsverluste (Müll, Schadstoffe usw.) • optische und akustische Störungen von besonderen, störungsempfindlichen Tierarten, insbesondere Wasservögeln • Resuspension von Sediment, Nähr- und Schadstofffreisetzungen • Veränderung des Lebensraumes für die aquatischen Gemeinschaften wie Makrozoobenthos, Fischfauna (einschließlich Laichplätze) • Unterbrechung von Austauschbeziehungen • Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen • Erhöhung oder Reduzierung der Sedimentation • Veränderung der Morphologie/Sedimentstruktur • Überwasser- und Unterwasserschall
Sekundärwirkungen
• Schiffs- und Transportaktivitäten zwischen Abbaugelände und potentieller Anlandestelle für das Baggergut

5 Anderweitig geprüfte Lösungsmöglichkeiten

Die Prüfung von Standortalternativen gehört weiterhin nach § 57a Abs. 2 BBergG nicht zu den für die Umweltverträglichkeitsprüfung bedeutsamen Angaben im Rahmen des bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens. Das Bergamt Stralsund nimmt bei ähnlichen Vorhaben wie folgt Stellung (im Ergebnisprotokoll vom 15.09.2010 zum Scoping-Termin „Plantagenetgrund“): „Die Frage, ob eine Gewinnung im Sinne aller zu betrachtenden Rechtsvorschriften umweltverträglich ist, muss ausschließlich durch die Prüfung des Planvorhabens innerhalb der beantragten Rahmenbetriebsplanfläche beantwortet werden. Die Betrachtung von Alternativlösungen ist ausschließlich auf der Grundlage des § 15 Abs. 1 BNatSchG abzuarbeiten, wobei alle ‚Alternativen am gleichen Ort‘ (technische Möglichkeiten, Bauzeitenregelungen usw.) gemeint sind.“

In SCHUMACHER & FISCHER-HÜFTLE (2011) wird dazu ausgeführt: Gemäß § 15 Abs. 1 Satz 2 BNatSchG sind Beeinträchtigungen vermeidbar, „wenn zumutbare Alternativen, den mit dem Eingriff verfolgten Zweck am gleichen Ort ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu erreichen, gegeben sind. [...] Davon zu unterscheiden ist die Frage, inwieweit im Fachplanungsrecht bei der Auswahl des Standortes ... der Gesichtspunkt der Vermeidbarkeit von Natur- und Landschaftsbeeinträchtigungen durchschlägt.“ (§ 15 Rdnr. 19, 20) Diese Variantenprüfung ist Teil der planerischen Abwägung, deren Ergebnis dann nicht mehr erneut der Vermeidungspflicht nach § 15 Abs. 1 unterliegt. „Denn diese fragt nicht nach der Vermeidbarkeit des Eingriffs, sondern verpflichtet ausschließlich dazu, aus dem Kreis der mit einem bestimmten Eingriff verbundenen erheblichen Beeinträchtigungen diejenigen zu unterlassen, die vermeidbar sind. Die durch die Inanspruchnahme von Natur und Landschaft am Eingriffsort selbst zwangsläufig hervorgerufenen Beeinträchtigungen nimmt das Naturschutzrecht als unvermeidbar hin.“ (SCHUMACHER & FISCHER-HÜFTLE 2011, § 15 Rdnr. 20)

Daher sind als Zwangspunkte die räumlichen Begrenzungen der Rahmenbetriebsplanfläche sowie die angrenzenden Nutzungen des umgebenden Meeresgebietes (z. B. weitere Lagerstätten, durch Munition verunreinigtes Gebiet) anzusehen. Im Übrigen berücksichtigt die Festlegung der Rahmenbetriebsplanfläche innerhalb des Bewilligungsfeldes „Darßer Ort“ die Belange des Naturschutzes indem es außerhalb nationaler und internationaler Schutzgebiete liegt und einen Abstand von 500 m zu den Grenzen des Nationalparks „Vorpommersche Boddenlandschaft“, des EU-Vogelschutzgebietes „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“ sowie dem GGB „Darßer Schwelle“ einhält.

Geprüft wurde, ob sich innerhalb des Gewinnungsfeldes Bereiche ausgrenzen lassen, die nicht abgebaut werden sollen. Diese Ausgrenzung so genannter „Taburäume“ dient dazu erhebliche Auswirkungen z. B. auf geschützte Biotoptypen oder für Kultur- und Sachgüter zu vermeiden. Weitere Maßnahmen zur Vermeidung oder Minderung von Konflikten, wie eine Abbaueitenbeschränkung, werden im Ergebnis der Auswirkungsprognose ermittelt.

6 Untersuchungsrahmen und –methoden

In diesem Kapitel werden die Untersuchungsräume für die betrachteten Biotoptypen und Artengruppen abgegrenzt sowie die Methoden der Untersuchungen zu Benthos, Makrophyten und Boden dargestellt.

6.1 Räumliche und inhaltliche Abgrenzung der Untersuchungen

Bei der Festlegung des Untersuchungsraums werden der direkte Abbaubereich und der Raum vorhabenspezifischer Wirkungen (z. B. Trübungen, visuelle und akustische Störreize) berücksichtigt. Da die Wirkungen für die betrachteten Biotoptypen und Artengruppen unterschiedliche räumliche Bezüge aufweisen, werden spezifische Untersuchungsräume abgegrenzt (Tab. 3). Die Wirkzonen sind in Abb. 3 dargestellt, es werden hiervon keine Landbereiche erreicht. Somit wird nachfolgend der eigentliche Bereich Rahmenbetriebsplanfläche als **Untersuchungsgebiet** und die Rahmenbetriebsplanfläche zuzüglich von schutzgutspezifischen Wirkzonen von 100 bis 3.000 m sowie die Referenzstationen für das Makrozoobenthos als **Untersuchungsraum** bezeichnet (s. Abb. 5).

In den nachfolgenden Kapiteln 6.1.1 bis 6.1.7 werden die gewählten Untersuchungsräume für die betrachteten Schutzgüter erläutert und in Tab. 3 zusammenfassend dargestellt.

6.1.1 Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Es wurden keine spezifischen Bestandserhebungen oder Befragungen durchgeführt. Der Untersuchungsraum umfasst die Rahmenbetriebsplanfläche zuzüglich einer 500 m-Wirkzone. Die maßgeblichen Wirkungen betreffen erhöhte Lärmbelästigung und optische Beunruhigung. Die Schleppnetz- und Stellnetzfisherei sowie eine Einschätzung des Kollisionsrisikos werden in den Kapiteln 7.3.1 und Kap. 11 berücksichtigt.

6.1.2 Abiotische Schutzgüter (Boden, Wasser, Klima/Luft, Kultur- und sonstige Sachgüter)

Die Bestandsdarstellung und -bewertung für die abiotischen Schutzgüter wurde hauptsächlich anhand bestehender Daten und Informationen vorgenommen. Aussagen zum Sediment sowie der Wassertiefe erfolgten anhand der Informationen, die im Zuge der Erkundung der Rahmenbetriebsplanflächen (VBW 2014 und VBW & G.E.O.S. 2020) gewonnen wurden (bathymetrische, Side-Scan-Sonar-Untersuchungen sowie Bohrkernanalysen). Beschreibungen und Parameter zur Hydrographie und Wasserqualität sowie Sedimentbelastung konnten für den Bereich, in dem die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ liegt, der Literatur und den Monitoring-Ergebnissen des BLMP (hier Messprogramm des LUNG M-V) entnommen werden. Im Rahmen der Benthosaufnahmen (2014 und 2020) und der Videokartierung wurden ebenfalls Angaben zum Oberflächensediment, hydrographische Parameter (gemessene Wasserwerte) sowie Daten zur aktuellen Wassertiefe

erfasst. Aus räumlicher Sicht beziehen sich die Aussagen für das Schutzgut Wasser auf das Gebiet der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ sowie einen 1.000 m - Wirkraum¹. Für die Schutzgüter Boden und Klima/Luft wird ein Wirkraum von 500 m, für die Kultur- und sonstigen Sachgüter von 100 m angenommen.

6.1.3 Landschaft

Es wurden keine Bestandserhebungen im Gelände durchgeführt, da der Abbau nur temporär stattfindet. Der Untersuchungsraum umfasst nur die Rahmenbetriebsplanfläche ohne weiteren Wirkraum.

6.1.4 Benthos, Biotoptypen als Bestandteil des Schutzgutes Tiere und Pflanzen

Unterwasser-Videoaufnahmen dienten der Beschreibung der Sediment- und Habitatstruktur und teilweise auch der qualitativen Erfassung der Epifauna. Innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ wurden diese am 01.03.2014 durchgeführt, in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ erfolgten die Videountersuchungen am 24.06.2020. Die quantitativen Beprobungen des Infauna-Makrozoobenthos erfolgten am 02.03.2014 und am 24.06.2020. Das Stationsraster ist Abb. 5 zu entnehmen. Aus den Infauna-Proben wurden kleine Unterproben zur Ermittlung wichtiger Sedimentparameter entnommen. Die Untersuchungen waren begleitet von Messungen abiotischer Parameter (Salzgehalt, Temperatur, Sauerstoffgehalt). Ausführliche Erläuterungen zu den einzelnen Untersuchungen und das entsprechend entwickelte Probenahmedesign werden im weiteren Text im Kapitel Benthos bzw. Makrophyten (Kap. 6.2.2) gegeben. Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag dabei jeweils in der Rahmenbetriebsplanfläche. Außerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche wurde jeweils die gleiche Anzahl geeigneter Referenzstationen methodengleich untersucht, um auch nach der Maßnahme die Entwicklung einer möglichst ungestörten Zönose dokumentieren zu können (Monitoring). Der Untersuchungsraum umfasst die jeweilige Rahmenbetriebsplanfläche zuzüglich einem 500 m-Wirkraum.

6.1.5 Fische als Bestandteil des Schutzgutes Tiere und Pflanzen

Es wurden keine Fischuntersuchungen im betrachteten Seegebiet durchgeführt. Als Untersuchungsraum wird die Rahmenbetriebsplanfläche einschließlich eines 500 m - Wirkraums angesehen. Als Datengrundlage dienten Literaturinformationen, Fachgutachten mit räumlichem Bezug sowie Expertenabfragen.

¹ „Potentieller“ Wirkraum maßgeblicher Trübungen und Sedimentationen, die im Zuge des Abbaus auftreten können.

6.1.6 Seevögel als Bestandteil des Schutzgutes Tiere und Pflanzen

Die Betrachtungen wurden auf der Grundlage bestehender Daten vorgenommen. Der Untersuchungsraum umfasst die Rahmenbetriebsplanfläche zuzüglich eines 3.000 m – Wirkraums.

6.1.7 Meeressäuger als Bestandteil des Schutzgutes Tiere und Pflanzen

Die Betrachtungen wurden auf der Grundlage bestehender Daten vorgenommen. Es wurden keine Geländeuntersuchungen durchgeführt. Der Untersuchungsraum umfasst die Rahmenbetriebsplanfläche zuzüglich eines 3.000 m - Wirkraums. Dieser entspricht der maximalen Wirkreichweite des Unterwasserschalls des Saugbaggers.

6.1.8 Fledermäuse als Bestandteil des Schutzgutes Tiere und Pflanzen

Es wurden keine Untersuchungen im betrachteten Seegebiet durchgeführt. Der Untersuchungsraum umfasst die Rahmenbetriebsplanfläche zuzüglich eines 3.000 m – Wirkraums. Als Datengrundlage dienten Literaturinformationen.

In der nachfolgenden Tab. 3 werden die schutzgut- und artengruppenspezifischen Untersuchungsräume angegeben. In Abb. 3 sind diese dargestellt.

Tab. 3: Schutzgut- und artengruppenbezogene Untersuchungsräume

Schutzgut	Untersuchungsraum
Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit	Rahmenbetriebsplanfläche und 500 m - Wirkraum
Boden	Rahmenbetriebsplanfläche und 500 m - Wirkraum
Wasser / Hydrographie	Rahmenbetriebsplanfläche und 1.000 m - Wirkraum
Klima / Luft	Rahmenbetriebsplanfläche und 500 m - Wirkraum
Landschaft/Landschaftsbild	Rahmenbetriebsplanfläche ohne weiteren Wirkraum
Kultur- und sonstige Sachgüter	Rahmenbetriebsplanfläche und 100 m - Wirkraum
Pflanzen / Tiere	
Benthos/Biototypen	Rahmenbetriebsplanfläche und 500 m - Wirkraum
Fische	Rahmenbetriebsplanfläche und 500 m - Wirkraum
Vögel	Rahmenbetriebsplanfläche und 3.000 m - Wirkraum
Meeressäuger	Rahmenbetriebsplanfläche und 3.000 m - Wirkraum
Fledermäuse	Rahmenbetriebsplanfläche und 3.000 m - Wirkraum

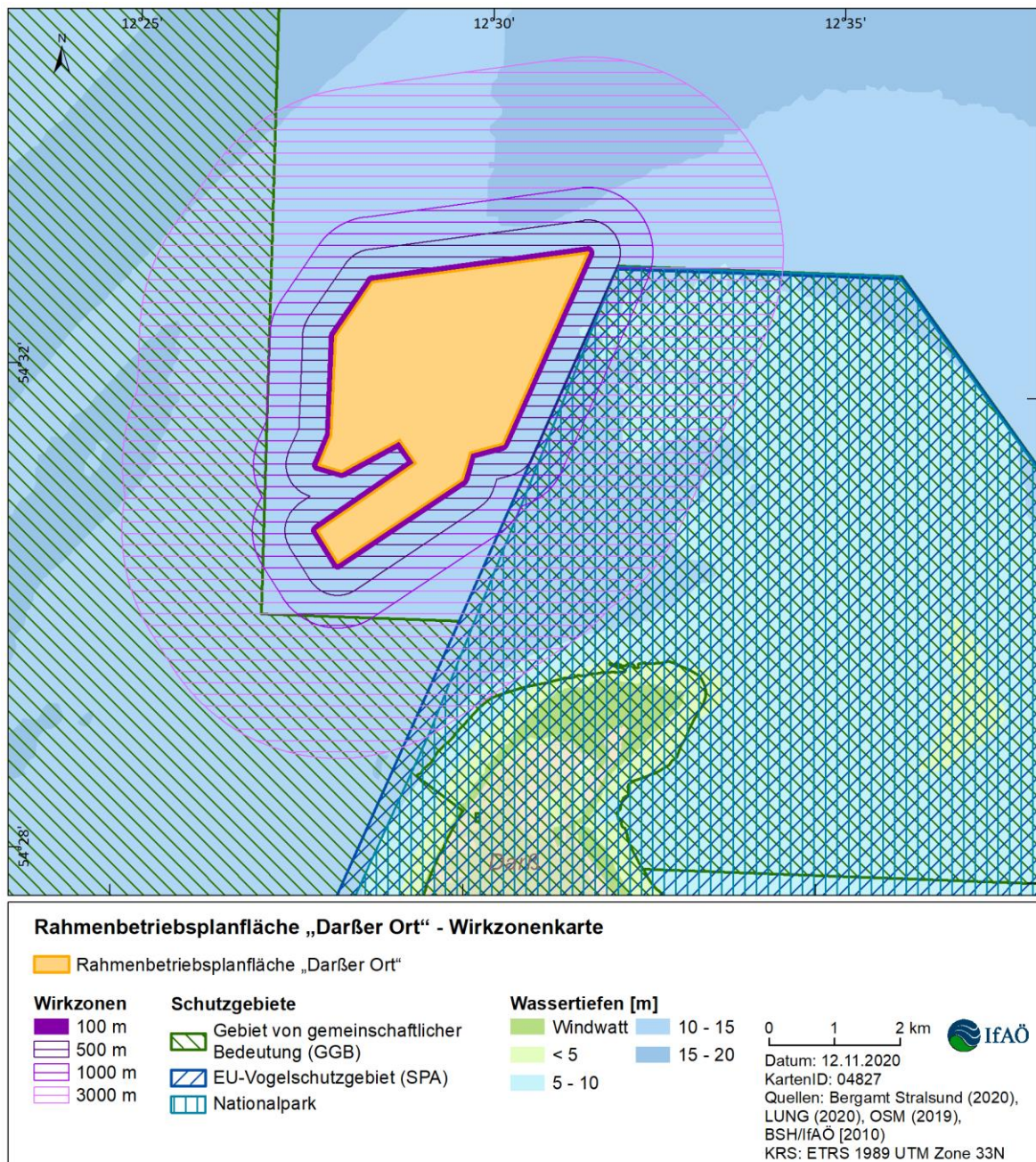


Abb. 3: Wirkzonen um die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

6.2 Untersuchungsmethoden

Die Datengrundlagen sowie die Kriterien zur Erfassung und Bewertung des Bestandes sowie Bewertung der prognostizierten Auswirkungen werden in den jeweiligen Kapiteln getrennt nach Schutzgütern bzw. Artengruppen aufgeführt. Da keine spezifischen Erfassungen zu Fischen und Rundmäulern, Seevögeln und Meeressäugern durchgeführt wurden, erfolgt bei diesen Artengruppen die Bestandsbeschreibung anhand von Literaturdaten. Ebenso basiert die Bestandsbeschreibung der Schutzgüter Mensch einschließlich

der menschlichen Gesundheit, Klima/Luft, Landschaft/Landschaftsbild sowie Kultur- und sonstige Sachgüter ausschließlich auf Literaturdaten.

6.2.1 Untersuchungsmethoden Boden und Sediment

Oberflächentopographie und Charakteristik des Meeresbodens wurden mit Unterwasservideo in Kombination mit GPS untersucht (IfAÖ 2014 und 2020, vgl. Kap. 6.2.2.2). Darüber hinaus wurden die Ergebnisse der geophysikalischen Erkundungen zur Aufsuchung geeigneter Sande in der jeweiligen Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort 2014“ bzw. „Darßer Ort 2019“ zur Charakterisierung des Meeresbodens im Untersuchungsgebiet herangezogen (VERMESSUNGSBÜRO WEIGT 2014 und VBW & G.E.O.S. 2020, vgl. Kap. 6.2.1.1).

6.2.1.1 Side-Scan-Sonar-Untersuchung

Side-Scan-Sonar

Bei der eingesetzten Methode der Side-Scan-Sonar-Untersuchungen handelt es sich um ein akustisches Verfahren, bei dem mechanische Wellen im Ultraschallbereich von etwa 100 bis 500 kHz ausgesandt werden. Die am Seeboden reflektierten Wellen und deren Laufzeit werden registriert, und es kann mit Hilfe eines Computers ein mathematisch berechnetes Bild erzeugt werden, welches qualitativ an Videoaufnahmen erinnert. Bei den erzeugten Sonarbildern werden, im Gegensatz zur Fotografie, schwache Reflexionen weiß dargestellt; starke Reflexionen werden dagegen schwarz abgebildet. Starke Reflexionen werden z. B. durch Kies oder Gestein, schwache Reflexionen hingegen durch Sand oder bindiges Material (Schlick, Ton o. ä.) verursacht. Die Messungen wurden 2014 mit einem digitalen Zweifrequenz Side-Scan-Sonar vom Typ EdgeTech 4200HF durchgeführt. 2019 kam ein Sonar des Typs EdgeTech „Discover“ zum Einsatz. Die Arbeitsfrequenz betrug jeweils 300 kHz und 600 kHz. Der eingestellte Messbereich betrug ca. 50 m nach jeder Seite, was eine hohe Systemauflösung darstellt.

Bathymetrische Untersuchungen

Die Tiefenmessung bzw. die Datenerhebung zur Gewässertopographie im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort 2014“ und „Darßer Ort 2019“ wurde mittels Fächerecholot durchgeführt. Dabei wird anhand der Laufzeit der vom Schiff auf den Meeresgrund ausgesandten und dort reflektierten Schallwellen gemessen, um Rückschlüsse auf die Wassertiefe und somit auf die Meeresboden-Topographie zu gewinnen. Die Messungen wurden pegelkorrigiert und weisen eine Genauigkeit von ca. 10 bis max. 20 cm auf. Zum Einsatz kamen ein Multibeam Echosounder „SONIC 2024“ der Firma R2Sonic (2014) mit 400 kHz Arbeitsfrequenz und ein „Teledyne RESON SeaBear T20-P“ (2019) mit 190 – 420 kHz Arbeitsfrequenz. Beide Systeme weisen eine Fächerbedeckung von 140° und einen Erfassungsbereich von ca. 5 – 6 x Wassertiefe auf.

6.2.1.2 Sedimentbeprobung

Proben für die Bestimmung wichtiger Sedimentparameter wurden aus dem Bodengreifer im Rahmen der Makrozoobenthosuntersuchungen entnommen. Der Greiferinhalt wurde zunächst hinsichtlich Farbe, Körnung, Geruch, Einschlüssen und Auflagen beschrieben, bevor diese für die Untersuchung der benthischen Infauna gesiebt wurden. Die Sedimentansprache erfolgte nach EN ISO 14688. Für die Sedimentanalyse im Labor wurde mit einem Stechzylinder (Einstichtiefe 6 cm, Durchmesser 4,5 cm) eine Sedimentprobe aus jedem Greifer entnommen und bis zur weiteren Analyse bei -18 °C eingefroren.

Zur Bestimmung der Korngrößenverteilung wurden die aufgetauten Sedimentproben bei 105 °C getrocknet und nach Abkühlung gewogen. Der Wägefehler betrug < 0,1 % der Probenmasse. Die anschließende Siebanalyse erfolgte als Maschinensiebung auf Drahtsiebböden von 200 mm Durchmesser mit einer Siebdauer von 10 min bis 15 min. Verwendet wurde die Hauptreihe R10 mit sukzessiver Verdopplung der kleineren Maschenweite (0,063 mm → 0,125 mm → 0,25 mm → 0,5 mm → 1 mm → 2 mm → 4 mm). Beim Vorhandensein gröberer Siebreste wurden weitere Siebe eingesetzt (5 mm / 6,3 mm / 8 mm / 16 mm). Die Bestimmung der Korngrößenverteilung erfolgte nach DIN EN ISO 17892-4:2017-04 (Maschenweiten nach DIN ISO 3310-1: 2001-09). Die aus der Siebung gewonnenen Daten werden in Kornsummenbänder übertragen, aus denen die Anteile für die in der Karte dargestellten Sedimentfraktionen (Schluff, Fein-, Mittel- und Grobsand sowie Kies) in Datenbankroutinen berechnet werden.

Die Bestimmung des organischen Gehalts erfolgte über den Glühverlust und basierte auf DIN 18128:2002-12 sowie DIN EN 15935:2012-11 nach Vorgabe der Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz (BfG Koblenz, 2005: Leistungskatalog Küste). Abweichend von der DIN-Norm wurden die Proben jedoch anstatt bei 550 °C bei 485 °C verascht. Begründet wird dies damit, dass marine Sedimente einen hohen Gehalt an Carbonaten aufweisen, die bei 550 °C oxidieren und somit den Wert verfälschen können. Daher dürfen 500 °C nicht überschritten werden. Nach Abkühlen der veraschten Sedimente erfolgte eine erneute Einwaage dieser. Der Glühverlust wurde anschließend aus der Differenz zwischen den getrockneten und den veraschten Sedimenten berechnet. Er stellt den Anteil an organischem Material (organischer Gehalt) im Sediment dar, welcher während des Veraschens vollständig verbrennt.

6.2.2 Untersuchungsmethoden Benthos und Makrophyten

In den folgenden Kapiteln 6.2.2.1 bis 6.2.2.4 werden die Methoden der Messung der abiotischen Parameter, der Videokartierung, der Beprobung der Infauna sowie der Datenaufbereitung und statistischen Auswertung vorgestellt.

6.2.2.1 Abiotische Parameter

Zur Charakterisierung der hydrologischen Bedingungen wurden die Wassertemperatur [°C], der Salzgehalt [psu], der Sauerstoffgehalt [mg/ml] und die -sättigung [%] sowie die Sichttiefe [m] an jeder Infauna-Station gemessen. Eingesetzt wurde ein Kombinationsgerät des Typs Hach Lange HQ 40 d mit Sauerstoffsonde (LDO-101) und Leitfähigkeitssonde (CDC 401). Sowohl mit der Sauerstoff- als auch mit der Leitfähigkeitssonde ist gleichzeitig eine Temperaturmessung möglich. Die Sichttiefe wurde mittels *Secchi*-Scheibe bestimmt.

6.2.2.2 Videokartierung

Zur Erfassung von allgemeinen Habitatcharakteristika wurden Unterwasser-Videoaufnahmen durchgeführt. Zum Einsatz kamen die in Tab. 4 spezifizierten Videoanlagen. Die Kamera wurde vom treibenden oder langsam fahrenden Schiff (maximale Geschwindigkeit 1 kn) über dem Meeresboden geschleppt. Die gewählten Kamera- und Lichteinstellungen gewährten eine Blickrichtung nach vorn, ein separat angeschlossener Monitor diente der Steuerung der Kamera während der Aufnahme. Die mittschiffs gemessene GPS-Position sowie die aktuelle Wassertiefe wurden gemeinsam mit dem Videosignal aufgezeichnet. In den Videofilm wurden die NMEA-Standards Position nach WGS84, Datum, Uhrzeit nach UTC, sowie Wassertiefe [m] eingeblendet. Die Wassertiefe war in diesem Fall ein unkorrigierter Wert, d. h. es erfolgte keine Korrektur bezüglich des Pegelstands oder des Versatzes durch die Schleppleine.

Tab. 4: Eingesetzte Unterwasser-Videoanlagen

Gerät bzw. Bauteil	Spezifikationen	
	2014	2020
Videoanlage	MARISCOPE (Kiel)	C-Vision Solo der Firma CTECH-NICS subsea electronics, Aberdeen
Kamera	Hochauflösende, digitale Farbkamera mit Fixfokus und Restlichtverstärkung bei > 0,1 lux (s/w Modus)	Hochauflösende, digitale Farbkamera Ex-View HAD CCD Sensor-Chip, Lichtempfindlichkeit (0.001 Lux/F1.2)
Zusätzliche Lampe	LED, ca. 40.000 Lux bei 1 m Abstand	CT4011 LED-Lampe
Drucksensor		CD3010 Depth Transducer
Laser zur Abstandsmessung	Klasse 2- Laser projiziert zwei parallele Laserpunkten im Abstand von 10 cm auf den Boden	Tetra Subsea Laser projiziert zwei parallele Laserpunkten im Abstand von 10 cm auf den Boden

Die Auswertung der Videoaufzeichnung erfolgte im post-processing. In einer Datenbank wurden die Biotopstruktur und das sicher erkannte Epibenthos mit Position, Datum, Uhrzeit

und Wassertiefe als Standardparameter archiviert. Die aufgenommenen Parameter können dadurch mit einem Geoinformationssystem (GIS) erfasst, verarbeitet und als Karte dargestellt werden.

Zur Illustration des Untersuchungsgebiets und zur Dokumentation der Ergebnisse der Videokartierung wurden dem Video repräsentative Standbilder entnommen.

Die Video-Aufnahmen erfolgten am 01.03.2014 über sechs Transekte (vgl. Tab. 5, Transekte 1-6) mit einer Gesamtdauer von 8:21 (h:min) und am 24.06.2020 über drei Transekte mit einer Gesamtdauer von 1:25 (h:min, vgl. Tab. 5, Transekte 7-9). Die Anfangs- und Endpositionen sowie die Dauer der einzelnen Transekte sind in Tab. 5 angegeben, eine Übersicht zur Position der Videotransekte gibt Abb. 4.

Tab. 5: Start- und Endpunkte sowie die Dauer der 6 Videotransekte

Transekt	Startposition		Endposition		Dauer h:min
	Länge	Breite	Länge	Breite	
01	012°30,602	54°32,946	012°31,117	54°32,551	1:09
02	012°30,229	54°32,759	012°30,764	54°32,064	1:34
03	012°29,563	54°32,597	012°28,572	54°31,504	2:04
04	012°30,432	54°31,907	012°29,642	54°31,394	1:39
05	012°30,421	54°32,409	012°29,249	54°31,420	1:01
06	012°29,157	54°32,364	012°27,916	54°31,570	0:54
07	012°28,001	54°30,663	012°29,417	54°31,256	0:34
08	012°27,900	54°31,251	012°28,362	54°31,359	0:11
09	012°28,323	54°32,554	012°30,248	54°32,906	0:40

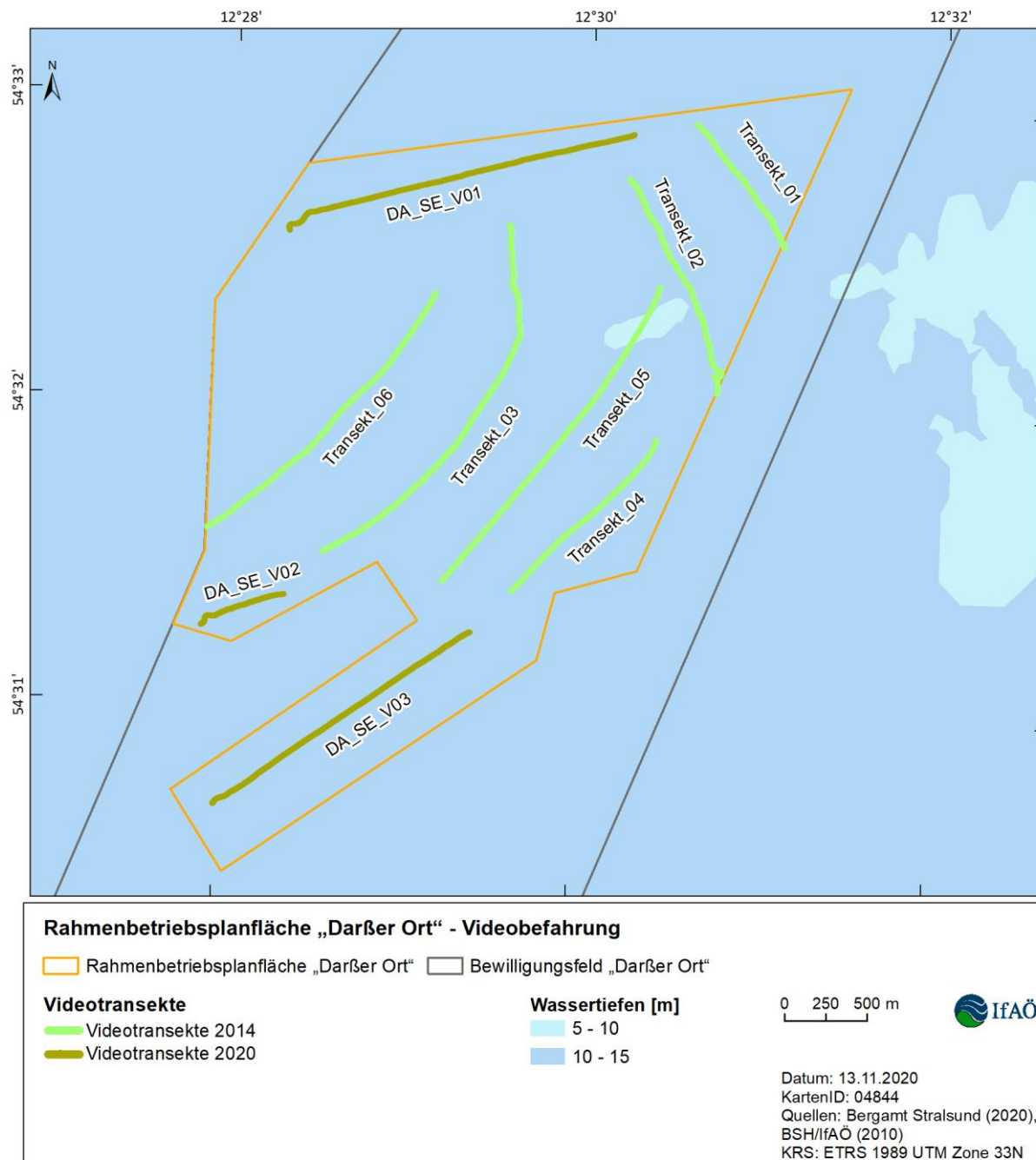


Abb. 4: Unterwasser-Videotransekte in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

6.2.2.3 Beprobung der Infauna

Der Begriff „Infauna“ bezieht sich auf wirbellose Tiere, die sich überwiegend in einem Substrat (z. B. Sandboden oder Fels) aufhalten. Bei den hier vorgestellten Untersuchungen wird die Makro-Infauna berücksichtigt, die als der Teil der Fauna des Meeresbodens definiert ist, der in einem Sieb mit 1 mm Maschenweite zurückbleibt.

Die quantitative Beprobung des Infauna-Makrozoobenthos erfolgte am 02.03.2014 (jeweils 20 Einzelhols) und am 24.06.2020 (jeweils 10 Einzelhols) im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche und an Referenzstationen. Abb. 5 gibt einen Überblick zum Stationsraster der Infauna-Beprobungen. Die Beprobung wurde, entsprechend den HELCOM-Richtlinien, mit einem van-Veen-Bodengreifer (0,1 m², 75 kg) durchgeführt. Das Auswaschen der Sedimente erfolgte über einer Wanne, in der das Sediment aufgeschwemmt und portionsweise über ein 1 mm-Sieb gespült wurde. Der Siebrückstand wurde in Sammelgefäße überführt und mit 4%igem Borax-gepufferten Formaldehyd für die Laboruntersuchungen fixiert. Die Aufarbeitung der konservierten Greiferproben erfolgte im Labor des IfAÖ in Neu Broderstorf. Nach Spülung mit Leitungswasser über einem Sieb mit der Maschenweite von 0,63 mm wurden die Proben portionsweise in schwarzen Fotoschalen unter einem Stereomikroskop bei siebenfacher Vergrößerung quantitativ aussortiert. Die Tiere wurden von Sediment und anhaftenden Substraten, wie beispielsweise Wohnröhren, getrennt, identifiziert, gezählt und gewogen. Die Biomasse wurde als Feuchtmasse ermittelt. Anhaftende Tropfnässe wurde mit Filterpapier entfernt. Die Mantelhöhlenflüssigkeit der Mollusken wurde mitgewogen. Die Wägung erfolgte mit einer Genauigkeit von 1 mg. Die Werte für Trocken- und aschefreie Trockenmasse wurden mit Umrechnungsfaktoren (RUMOHR et al. 1987, IfAÖ eigene Daten) ermittelt. Im Kapitel Bestandsbeschreibung Makrozoobenthos erfolgen alle Biomasse-Angaben für die Infauna als Angaben der aschefreien Trockenmasse (AfTM). Im Fall der Muscheln (*Bivalvia*) wurde eine Messung der Schalenlänge (Genauigkeit 1 mm) vorgenommen.

Die Artbestimmung beruhte auf der Standardliteratur, aktuellen Publikationen zur Taxonomie ausgewählter Gruppen sowie Konventionen und unpublizierten Informationen, die auf nationalen und internationalen Workshops vergangener Jahre ausgearbeitet bzw. ausgetauscht wurden. Zudem konnte auf Vergleichsmaterial aus der Belegsammlung des IfAÖ zurückgegriffen werden.

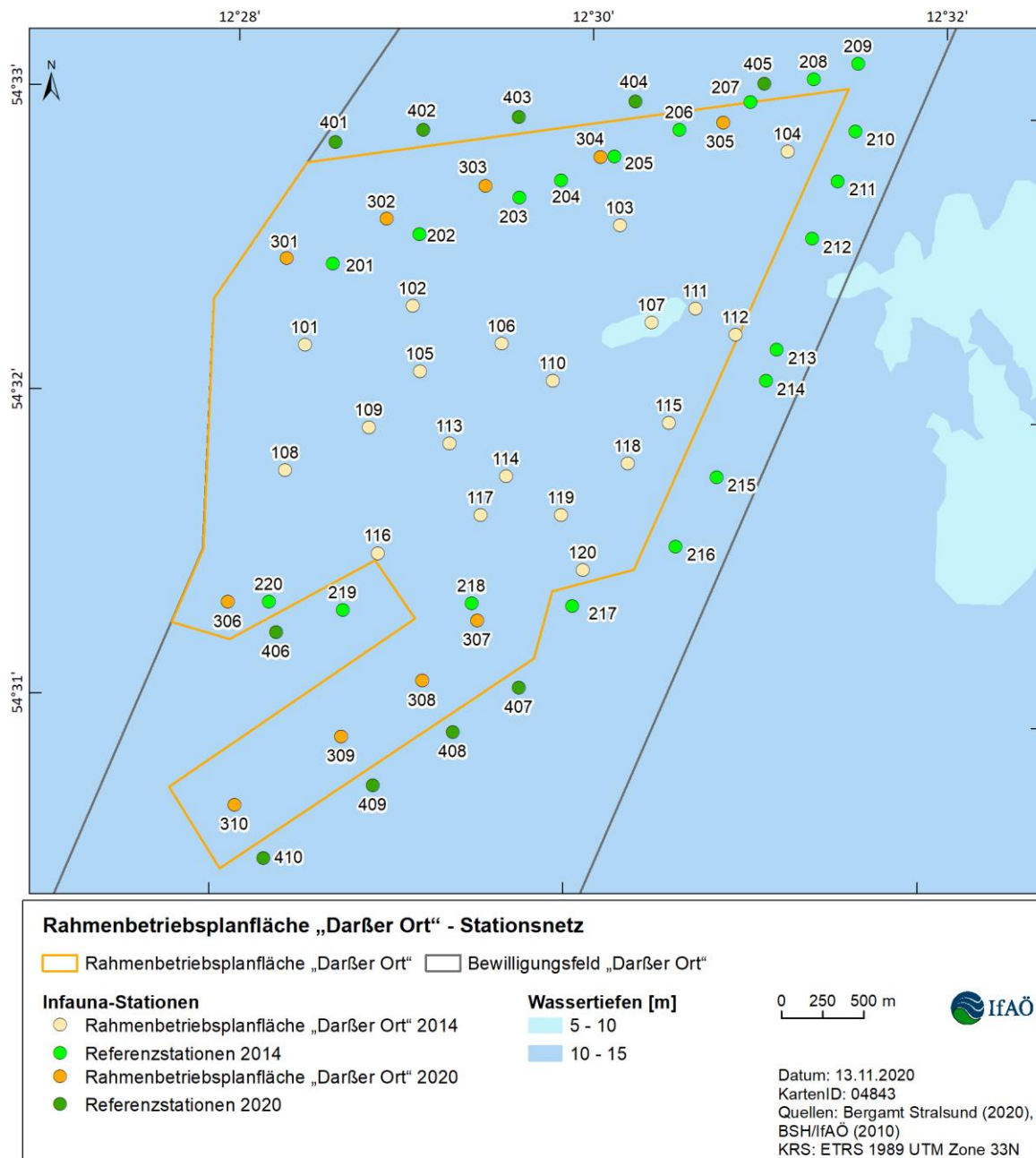


Abb. 5: Stationsraster zu den 2014 und 2020 durchgeführten Benthosuntersuchungen in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den Referenzstationen

6.2.2.4 Datenaufbereitung und statistische Auswertung

Univariate Parameter

Durch univariate Methoden wird die vorhandene Datenmenge auf einzelne Koeffizienten (z. B. Taxazahl, Abundanz, Biomasse, Diversität und Evenness) reduziert (CLARKE & WARWICK 2001). Dadurch kommt es zu einem Verlust an Informationen, da sich eine

vielfältige Gemeinschaft nicht nur durch einzelne Zahlen darstellen lässt. Diese Analyse reicht für einen ersten Überblick über die Verteilung der Arten in dem untersuchten Gebiet jedoch aus (CLARKE & WARWICK 2001).

Abundanz [Ind./m²]

Die Abundanz eines Taxons wurde als Mittelwert der Individuendichte der Hols je Gebiet pro Quadratmeter angegeben. Gesamtindividuentichten wurden analog als Mittelwert der Summe aller Individuen angegeben.

Biomasse [g/m²]

Die aschefreie Trockenmasse (AfTM) wurde anhand von Umrechnungsfaktoren (RUMOHR et al. 1987, IFAÖ eigene Daten) aus der Feuchtmasse berechnet. Die Ermittlung der AfTM entspricht der Berechnung der Abundanz, so dass die Biomasse eines Taxons als Mittelwert der Hols je Gebiet pro Quadratmeter angegeben wurde.

Präsenz [%]

Die Präsenz wurde als prozentuales Maß für die Häufigkeit des Auftretens eines Taxons, bezogen auf die Gesamtanzahl der Stationen je Gebiet berechnet. Nach KRATOCHWIL & SCHWABE (2001) werden die in Tab. 6 genannten Häufigkeitsklassen unterschieden.

Tab. 6: Häufigkeitsklassen bezüglich der Präsenz nach KRATOCHWIL & SCHWABE (2001)

Häufigkeitsklasse	Präsenz [%]
sehr häufig	$x \geq 75$
häufig	$50 \leq x < 75$
verbreitet	$25 \leq x < 50$
selten	$x < 25$

Numerische Individuen- und Biomassedominanz [%]

Die Dominanz wurde als prozentualer Anteil des betreffenden Taxons an der Gesamtabundanz bzw. Gesamtbiomasse, bezogen auf das betrachtete Gebiet, berechnet. Ein Vergleich der errechneten numerischen Dominanzen mit den in Tab. 7 aufgeführten Grenzwerten (KRATOCHWIL & SCHWABE 2001) ermöglichte eine Einteilung in Hauptarten („eudominant“, „dominant“, „subdominant“) und Begleitarten („rezedent“, „subrezedent“, „sporadisch“).

Tab. 7: Grenzwerte nach KRATOCHWIL & SCHWABE (2001) bezüglich der Einteilung in Hauptarten („eudominant“, „dominant“, „subdominant“) und Begleitarten („rezedent“, „subrezedent“, „sporadisch“)

Dominanzklasse	Dominanz [%]
eudominant	$x \geq 32$
dominant	$10 \leq x < 32$
subdominant	$3,2 \leq x < 10$
rezedent	$1 \leq x < 3,2$

subrezent	$0,32 \leq x < 1$
sporadisch	$x < 0,32$

Diversitätsindex nach Shannon (H')

Der Diversitätsindex nach Shannon wurde für die Beschreibung der Diversität verwendet:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i \quad \text{mit} \quad p_i = \frac{n_i}{N}$$

S = Gesamtzahl der Arten

N = Summe der Individuen aller Arten

n_i = Anzahl der Individuen der Art i

p_i = relativer Anteil der Art i

Sein Wert ist umso größer, je höher die Artenzahl ist und je gleichmäßiger die Individuen auf die Arten verteilt sind (LOZÁN & KAUSCH 2007).

Evenness nach Pielou (J') (Äquität)

Die Evenness beschreibt, wie gleichmäßig die Individuen auf die Arten verteilt sind (CLARKE & WARWICK 2001). Sie wird wie folgt berechnet:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}} \quad \text{mit} \quad H'_{max} = \log_2 S$$

H' = beobachtete Diversität

H'_{max} = maximale Diversität

S = Gesamtzahl der Arten

Die Evenness kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Je näher der Wert an 1 liegt, desto geringer sind die Unterschiede in der Häufigkeit der gefundenen Arten (LOZÁN & KAUSCH 2007).

Auswertung univariater Parameter

Die Auswertung univariater Messgrößen erfolgte mit Hilfe des Statistikprogrammes IBM SPSS Statistics 25. Die grafische Darstellung der univariaten Parameter (Korngrößenmedian, Schluffgehalt, organischer Gehalt, Taxazahl, mittlere Gesamtabundanz und -biomasse, Diversität und Evenness) erfolgte mit Hilfe der Software GNU-R.

Für den statistischen Vergleich der univariaten Parameter zwischen der jeweiligen Rahmenbetriebsplanfläche und den dazugehörigen Referenzstationen wurde zunächst auf Normalverteilung der Daten und Varianzhomogenität getestet. Da dies bei den Parametern zu unterschiedlichen Ergebnissen führte, wurde für den paarweisen Vergleich der Mann-Whitney-Rangsummentest genutzt. Dabei lag eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ zugrunde.

Es wurden unabhängig von den Ergebnissen der Verteilungsanalyse Box-Whiskers-Plots erstellt. Als Datengrundlage dienten die holweise ermittelten Werte der jeweiligen Kenngröße (s.o.). Dargestellt wird der Median, der den Wert, über und unter dem die gleiche Menge an Messwerten liegt, bezeichnet. Weiterhin sind in der Abbildung die 25- und 75 %-Quartile (oberes und unteres Ende der Box) sowie die größten und kleinsten nichtextremen Messwerte (oberer und unterer Strich außerhalb der Box) dargestellt. Außerdem wurden die Mittelwerte ($\bar{x}$) und Ausreißer (•) dargestellt. Ausreißer liegen außerhalb der Whisker und sind mehr als das 1,5-fache des Interquartilsabstands von den Boxen entfernt

6.2.3 Untersuchungsmethoden Fische, Seevögel, Meeressäuger, Fledermäuse

Es sind keine spezifischen Erfassungen der Fische, Rastvögel, Meeressäuger und Fledermäuse durchgeführt worden. Eine Bestandsbeschreibung erfolgt literaturbasiert.

7 Raumanprüche

In diesem Kapitel werden die planerischen und behördlichen Vorgaben, die Schutzgebiete und die Nutzungen des Untersuchungsraumes dargestellt.

7.1 Planerische und behördliche Vorgaben

7.1.1 Übergeordnete Planungen und Vorgaben

Landesraumentwicklungsprogramm M-V (MFEIL M-V 2016) (LEP M-V):

Das Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern (LEP M-V, MFEIL M-V 2016) trat am 9. Juni 2016 in Kraft. Es enthält die Ziele und Grundsätze der Raumordnung und Landesplanung, die das Land einschließlich des Küstenmeeres betreffen. Die Sandförderung für Küstenschutzmaßnahmen entspricht dem raumordnerischen Ziel der festgelegten marinen Vorranggebiete Küstenschutz: „Wegen der überragenden Bedeutung für das Gemeinwohl ist in marinen Vorranggebieten Küstenschutz² den abbauwürdigen marinen Lagerstätten von für den Küstenschutz und dem Schutz vor Sturmfluten mittelfristig notwendigen Rohstoffen Vorrang vor anderen raumbedeutsamen Nutzungsansprüchen

² Festgelegt anhand des Kriteriums: Gebiete mit für den Küstenschutz geeigneten Vorkommen von Sanden, bei denen die Abbauwürdigkeit (Bewilligung nach § 8 Bundesberggesetz) vorliegt. (MFEIL M-V 2016)

einzuräumen. Soweit raumbedeutsame Planungen, Maßnahmen, Vorhaben, Funktionen und Nutzungen in diesen Gebieten mit der Funktion des Vorranggebietes Küstenschutz nicht vereinbar sind, sind diese auszuschließen.“ (MFEIL M-V 2016, S. 103). Dies wird wie folgt begründet: „Mit den marinen Vorranggebieten Küstenschutz soll gesichert werden, dass der mittelfristige Bedarf des fortlaufenden Küstenschutzes gedeckt werden kann. Aufgrund der besonderen Bedeutung des Schutzes von Leib und Leben des Menschen sind raumbedeutsame Planungen, Vorhaben, Maßnahmen, Funktionen und Nutzungen einschließlich der des Naturschutzes und der Landschaftspflege ausgeschlossen, soweit sie die Belange des Küstenschutzes in diesem Gebiet beeinträchtigen.“ (MFEIL M-V 2016, S. 104).

Im Landesraumentwicklungsprogramm M-V³ werden im Gebiet der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ folgende Festlegungen getroffen (vgl. Abb. 6):

Die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ überlagert sich vollständig mit den im LEP M-V (MFEIL M-V 2016) festgelegten marinen Vorranggebiet für Küstenschutz und den Vorbehaltsgebieten für Tourismus, Schifffahrt und teilweise mit dem Vorbehaltsgebiet für Leitungen. Östlich grenzt ein Vorranggebiet für Naturschutz an die Rahmenbetriebsplanfläche. Nördlich der Rahmenbetriebsplanfläche liegt ein Vorranggebiet für Windenergieanlagen

Die Rahmenbetriebsplanfläche liegt außerhalb von wichtigen Seeverkehrsverbindungen, Reeden sowie Ansteuerungen und Fahrrinnen (siehe auch Abb. 15 und Abb. 16). In der Rahmenbetriebsplanfläche ist ein Flächenverkehr besonders von Sportbooten und Fischereifahrzeugen vorhanden.

Weder die Funktion noch die Entwicklung des Gebietes werden durch die temporäre Nutzung der Rahmenbetriebsplanfläche beeinflusst. Damit wird eine Raumbedeutsamkeit ausgeschlossen.

³https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/em/Raumordnung/Landesraumentwicklungsprogramm/_aktuelles-Programm/, Dokumente und Karten des LEP M-V 2016, abgerufen am 12.11.2020

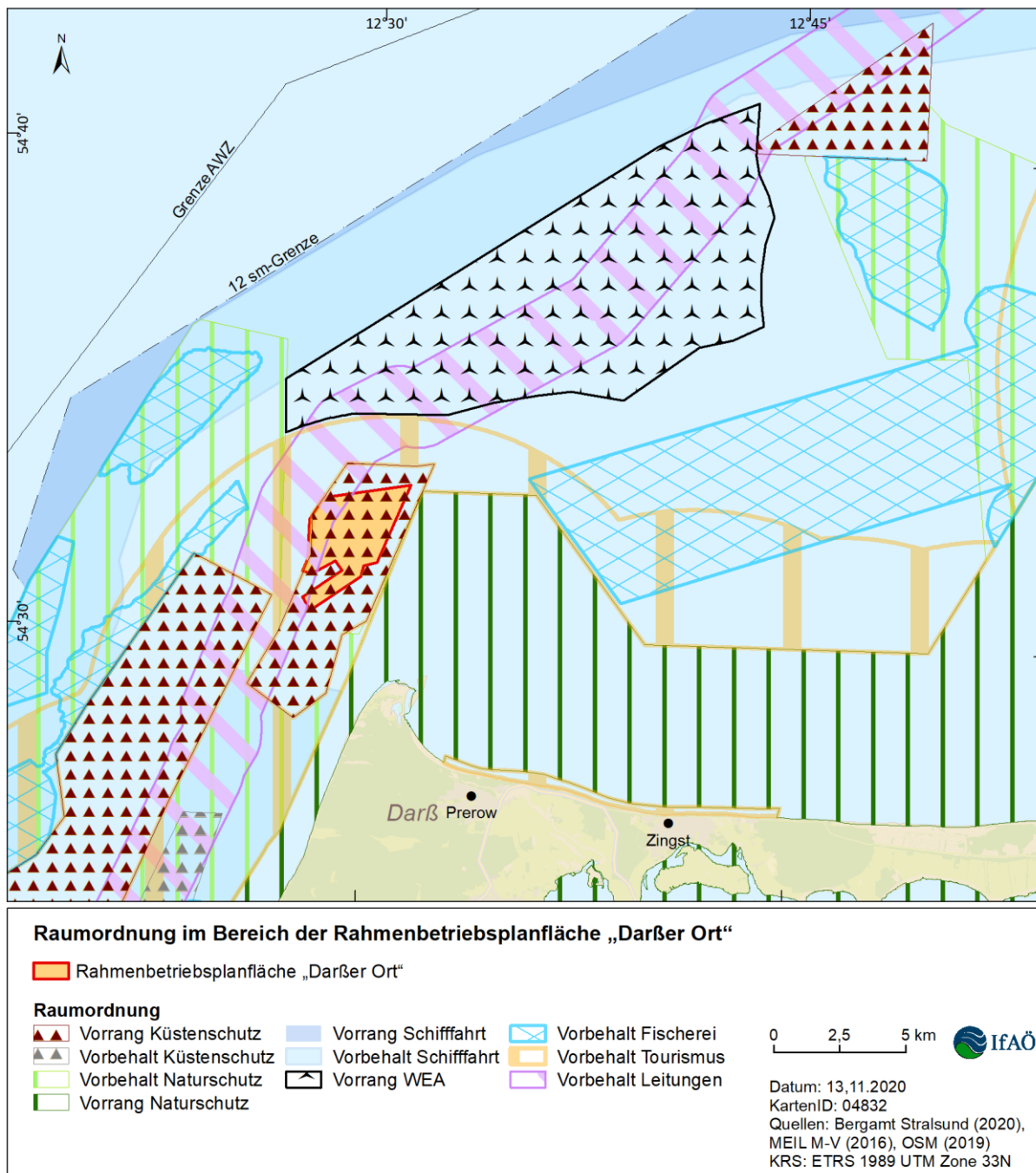


Abb. 6: Lage Rahmenbetriebsplanfläche und Raumordnung nach LEP M-V (MFEIL M-V 2016)

Gutachtliches Landschaftsprogramm M-V (UM M-V 2003)

Nach Gutachtlichem Landschaftsprogramm M-V⁴ sind folgende Flächenzuweisungen gegeben:

- Analyse und Bewertung der Lebensraumfunktion für rastende und überwinternde Wat- und Wasservögel (Karte Ia): Gebiet mit besonderer Bedeutung für rastende Wat- und Wasservögel, Bewertung der Rastgebietsfunktion: gering bis mittel.
- Analyse und Bewertung des Lebensraumpotenzials auf der Grundlage von Strukturmerkmalen der Landschaft (Karte Ib): strukturelle Merkmale der Bewertung des Lebensraumpotenzials: typisches artenärmeres Benthal der eigentlichen Ostsee mit mehreren charakteristischen Arten, in flacheren Bereichen lokal Phytal möglich (B), Bewertung: hoch bis sehr hoch.
- Schwerpunktbereiche zur Sicherung und Entwicklung ökologischer Funktionen (Karte V): Sicherung der Lebensraumqualität von Küstengewässern.
- Ziele der Raumentwicklung, Anforderungen an die Raumordnung (Karte VII): Bereich mit besonderer Bedeutung für die Sicherung und Entwicklung ökologischer Funktionen (Vorschlag für Vorbehaltsgebiete).

7.1.2 Stellungnahmen zur Tischvorlage zum Scopingtermin

Für das Planfeststellungsverfahren zur Gewinnung von Kiesen und Sanden aus dem marinen Gewinnungsfeld „Darßer Ort“ wurde im August 2013 eine Tischvorlage zum Scopingtermin beim Bergamt Stralsund eingereicht (StALU MM 2013). Mit Schreiben vom 31.01.2014 teilte das Bergamt mit, dass aufgrund der eingegangenen Stellungnahmen zur Tischvorlage und der Erwidern des Fachgutachters vom 07.01.2014 kein Scopingtermin notwendig sei. Es verwies dabei auf einige Punkte der Stellungnahmen, die bei der Bearbeitung des Rahmenbetriebsplanes zu berücksichtigen sind.

Nachfolgend werden in Tab. 8 die TÖB-Forderungen für das Gewinnungsfeld „Darßer Ort“ und die Erwidern dargestellt.

Tab. 8: Forderungen aus den Stellungnahmen und Erwidern

Maßgeblicher Einwand einer Stellungnahme	Einarbeitung in die Unterlagen
- die OWP Baltic I und Baltic II sind nicht als Vorbelastung zu werten; Abstand zur Lagerstätte angeben	- die kumulative Betrachtung in der UVP bezieht sich auf die Wirkzonen der einzelnen Schutzgüter; für Rastvögel und Meeressäuger ist die Wirkzone mit 3 km am größten; der Abstand zu „EnBW Baltic 1“ beträgt 7,5 km, zu „EnBW Baltic 2“ ca. 57 km, womit kumulative Wirkungen nicht zu erwarten sind - weitere Ausführungen zu Summationswirkungen sind Kap. 10 der UVS sowie der FFH-VU zu entnehmen

⁴ http://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/natur/landschaftsplanung_portal/glp.htm, abgerufen am 12.11.2020

Maßgeblicher Einwand einer Stellungnahme	Einarbeitung in die Unterlagen
- Begründung der Annahme, dass sich die Lagerstätte „Darßer Ort“ und das überlagernde Aufsuchungsfeld „Plantagenetgrund KW“ nicht gegenseitig beeinträchtigen	- Eine Aufsuchung erlaubt zunächst nur die Erkundung des Vorkommens und der Menge von Rohstoffen ohne diese abzubauen zu dürfen. Daher sind Vorhaben der Aufsuchung keine planrechtlich verfestigten Vorhaben (vgl. Kap. 12) und nicht in Summation zu betrachten.
- Prüfung einer möglichen Beeinträchtigung des Nationalparks „Vorpommersche Boddenlandschaft“ durch die Lagerstätte aufgrund der Entfernung von 500 m	- Aufgrund der Entfernung des Gewinnungsfeldes zum Nationalpark von 500 m werden für die meisten Schutzgüter keine vorhabensspezifischen Auswirkungen erwartet (vgl. Kap. 6.1). Für das Schutzgut Wasser wird ein 1000 m-Wirkraum um das Gewinnungsfeld betrachtet, für den möglicherweise Trübungen infolge der Baggerarbeiten vorkommen können. Diese werden jedoch keine stärkeren Auswirkungen als natürliche sturmbedingte Trübungen erreichen. Es sind daher nur geringe Auswirkungen auf den Nationalpark zu erwarten. Der Nationalpark ist in seinem westlichen Teil deckungsgleich mit dem EU-Vogelschutzgebiet „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“ sowie dem GGB „Darßer Schwelle“, sodass für Aussagen bzgl. der Rastvögel und Meeressäuger auf die Ergebnisse der FFH-VU verwiesen werden kann.
- bei mehrfachen Entnahmen im Abstand von > 5 Jahren besteht die Gefahr des Abbaus bereits vollständig regenerierter Habitate; daher Erläuterung bzgl. regenerationsfördernder Maßnahmen wie streifenweiser Abbau gewünscht	- erfolgt im RBP und im HBP sowie in der UVS, z. B. Kap. 3.2, 9.9.3 und 9.9.5

7.2 Schutzgebiete

Im Folgenden werden die Raumausdehnung der europäischen und nationalen Schutzgebiete sowie die gesetzlich geschützten Biotope im Untersuchungsgebiet (Rahmenbetriebsplanfläche) dargestellt. Die in der Umgebung des Untersuchungsraums liegenden nationalen und internationalen Schutzgebiete sind in den Abb. 7 und Abb. 8 dargestellt.

7.2.1 Europäische Schutzgebiete

Die Rahmenbetriebsplanfläche liegt außerhalb von nationalen und internationalen Schutzgebieten. Es befindet sich jedoch in 500 m Entfernung zum FFH-Gebiet (gemeldetes Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung GGB) „Darßer Schwelle“ (DE 1540-302) und dem EU-Vogelschutzgebiet (syn. Besonderes Schutzgebiet, SPA) „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“ (DE 1542-401). Im 3.000 m - Wirkraum (s. Abb. 3) des Vorhabens liegen keine weiteren Natura 2000-Gebiete. In einer Entfernung von ca. 3,1 km südlich der Rahmenbetriebsplanfläche befindet sich das GGB „Darß“ (DE 1541-301). Alle anderen Gebiete liegen in einem Abstand > 9 km. Abb. 7 und Tab. 9 verdeutlichen die Lagebeziehungen und Abstände der internationalen Schutzgebiete zur Rahmenbetriebsplanfläche.

Tab. 9: Europäische Schutzgebiete

Status / Code	Gebietsname	kürzeste Entfernung zur Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“
Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung (DE 1540-302)	„Darßer Schwelle“	ca. 0,5 km
EU-Vogelschutzgebiet (DE 1542-401)	„Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“	ca. 0,5 km
Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung (DE 1541-301)	„Darß“	ca. 3,11 km
Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung (DE 1542-302)	„Recknitz-Ästuar und Halbinsel Zingst“	ca. 9,7 km
Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung (DE 1339-301)	„Kadetrinne“	ca. 10,5 km
Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung (DE 1640-301)	„Ahrenshooper Holz“	ca. 13,2 km
Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung (DE 1640-302)	„Hohes Ufer zwischen Ahrenshoop und Wustrow“	ca. 15 km
Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung (DE 1343-301)	„Plantagenetgrund“	ca. 19 km
EU-Vogelschutzgebiet (DE 1343-401)	„Plantagenetgrund“	ca. 19 km

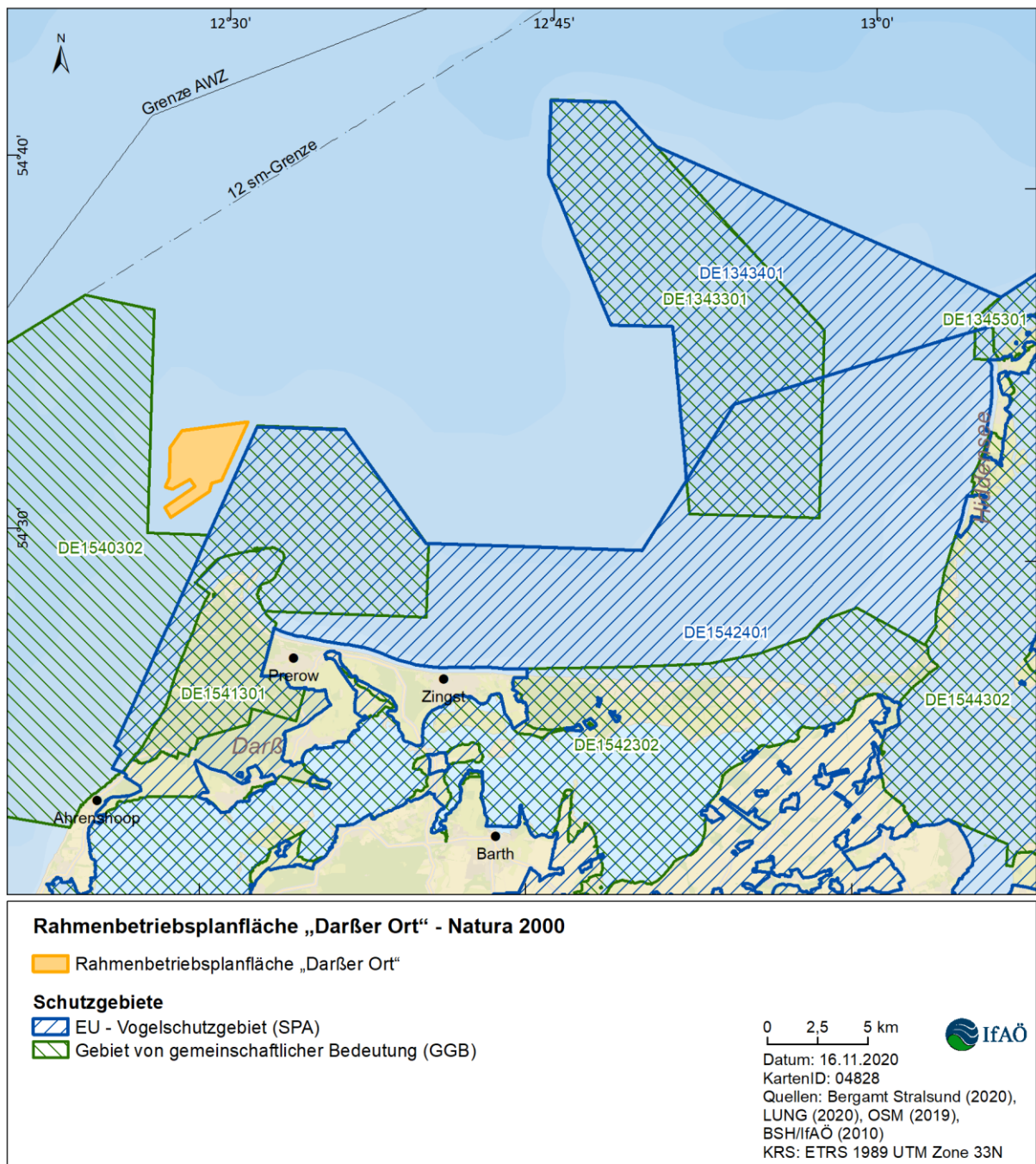


Abb. 7: Europäische Schutzgebiete im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

Weitere Angaben zu den Natura 2000-Gebieten sind der FFH-Verträglichkeitsvoruntersuchung (FFH-VVU) zur geplanten Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (IFAÖ 2020a) zu entnehmen.

7.2.2 Nationale Schutzgebiete

Die Rahmenbetriebsplanfläche liegt in 0,5 km Entfernung westlich des Nationalparks „Vorpommersche Boddenlandschaft“. Weitere nationale Schutzgebiete befinden sich in mehr als 7 km Entfernung (s. Tab. 10). Durch die in Kapitel 9 ermittelten Auswirkungen des Vorhabens werden der Schutzzweck sowie die Verbote gem. der Verordnung über die Festsetzung des Nationalparks Vorpommersche Boddenlandschaft nicht verletzt. Da sich der westliche Bereich des Nationalparks mit dem GGB „Darßer Schwelle“ und dem EU-Vogelschutzgebiet „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“ überschneidet, sei zudem auf die Ausführungen in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (IFAÖ 2020a) verwiesen. Die räumliche Lage der Rahmenbetriebsplanfläche zu den nationalen Schutzgebieten ist aus Abb. 8 ersichtlich.

Tab. 10: Nationale Schutzgebiete

Status / Code	Gebietsname	kürzeste Entfernung Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“
Nationalpark	„Vorpommersche Boddenlandschaft“	ca. 0,5 m
Landschaftsschutzgebiet	„Boddenlandschaft“	ca. 7,5 km
Naturschutzgebiet	„Ahrenshooper Holz“	ca. 13 km
Landschaftsschutzgebiet	„Vorpommersche Boddenküste“	ca. 29 km
Naturschutzgebiet	„Dünenheide auf der Insel Hiddensee“	ca. 36 km
Landschaftsschutzgebiet	„Insel Hiddensee“	ca. 36 km
Naturschutzgebiet	„Dornbusch und Schwedenhagener Ufer“	ca. 37 km

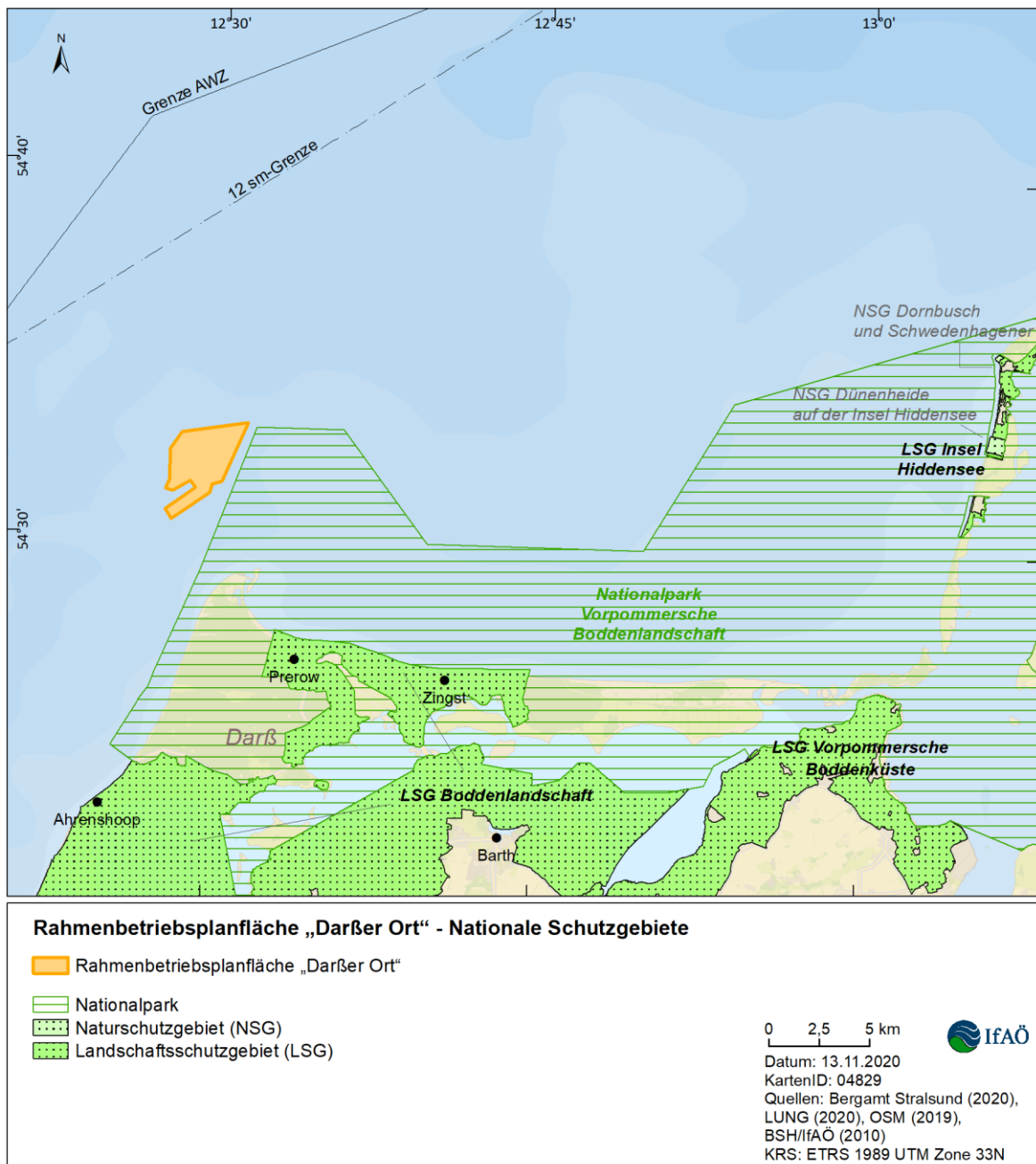


Abb. 8: Nationale Schutzgebiete in der Umgebung der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

7.2.3 Gesetzlich geschützte Biotope

Nach Bundesnaturschutzgesetz werden bestimmte Teile von Natur und Landschaft, die eine besondere Bedeutung als Biotope haben, gesetzlich geschützt (allgemeiner Grundsatz, § 30 (1) BNatSchG). Handlungen, die zu einer Zerstörung oder einer sonstigen erheblichen Beeinträchtigung der in Satz 1 bis 6 genannten Biotope führen können, sind laut § 30 (2) BNatSchG verboten.

Gesetzlich geschützte Biotope, die im Bereich des Vorhabens potenziell vorkommen können, sind nach § 30 (2) Nr. 6 BNatSchG:

- „Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände“,
- „Riffe“,
- „sublitorale Sandbänke“ sowie
- „artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe im Meeres- und Küstenbereich“.

„Schlickgründe mit bohrender Bodenmegafauna“ kommen nur im Bereich der Nordsee vor BFN (2011) und sind somit für die 12-sm-Zone der Ostsee Mecklenburg-Vorpommerns auszuschließen.

Weitere Informationen sind der Bestandsdarstellung der marinen Biotoptypen in Kap. 8.8.1 und der Biotopschutzrechtlichen Prüfung (IFAÖ 2020d) zu entnehmen.

7.3 Nutzungen

Bei den ermittelten Nutzungen im Untersuchungsraum handelt es sich um:

- Fischerei,
- Militär,
- Schifffahrt, Häfen und Anleger,
- Rohstoffwirtschaft,
- Seekabel, Pipelines und Wracks,
- Offshore-Windenergie und,
- Meeresforschung.

Diese Raumansprüche werden in den folgenden Kapiteln 7.3.1 bis 7.3.7 behandelt. Die Karte I „**Marine Nutzungen und Infrastruktur für die Lagerstätte Darßer Ort**“ im Anhang gibt einen Überblick über die marinen Nutzungen in der Umgebung der Rahmenbetriebsplanfläche.

7.3.1 Fischerei

Zusammenfassung UVS 2014

Insgesamt lässt sich für den Bereich des Gewinnungsfeldes „Darßer Ort“ eine eher geringe Bedeutung für die überregionale Fischerei ableiten. Auch die Bedeutung für die deutsche Fischerei auf den Hering ist im Bereich des Gewinnungsfeldes gering, da die traditionellen Hauptfanggebiete am Außenstrand um die Insel Rügen, sowie den inneren Küstengewässern wie Strelasund und Greifswalder Bodden liegen.

Bei der Auswertung der Fragebögen wurde aber deutlich, dass die küstennahen Bereiche vor dem Darß insbesondere durch die Betriebe der Kleinen Hochsee- und Küstenfischerei regelmäßig genutzt werden. Gerade für diese Fischerei liegen die traditionellen Fanggebiete im küstennahen Bereich, insbesondere wegen des deutlich geringeren fischereilichen Aufwandes (z. B. Dieselskosten) bei relativ guten Erträgen sowie der Eingeschränktheit auf küstennahe Seegebiete durch die eher geringen Schiffslängen, die eine „Hochseefischerei“ nur bedingt zulassen. In den letzten zwei Jahrzehnten, mit der Umstellung auf die Marktwirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern, ist die Anzahl der Betriebe der Kleinen Hochsee und Küstenfischerei deutlich zurückgegangen (vgl. Abb. 9). Innerhalb von 20 Jahren erfolgte eine Halbierung der zugelassenen Fischereibetriebe im Haupterwerb. Der Erhalt der küstennahen Fischerei ist aber für Mecklenburg-Vorpommern ein wichtiger wirtschaftlicher Faktor, sowohl aus touristischer Sicht als auch aus Sicht der weiterverarbeitenden Industrie.

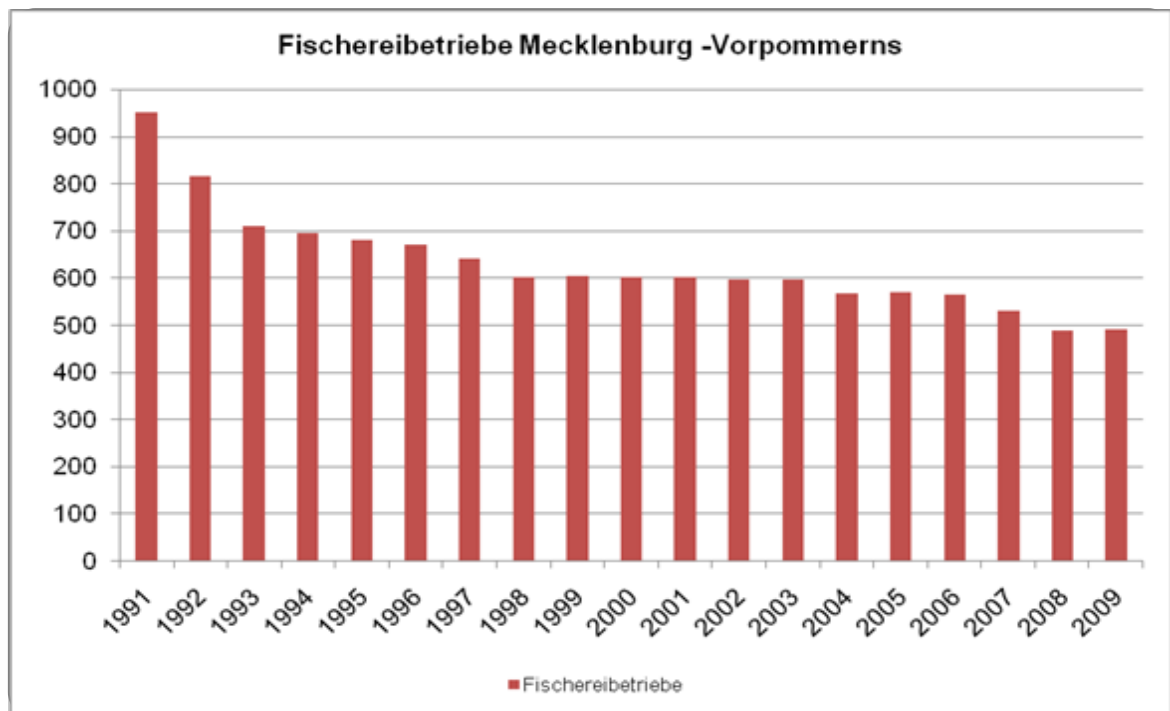


Abb. 9: Entwicklung der Anzahl der Fischereibetriebe in der Kleinen Hochsee- und Küstenfischerei seit 1991

Zusammenfassend lässt sich eine mittlere Bedeutung für die regionale Kleine Hochsee- und Küstenfischerei in M-V ableiten. Eine exakte Quantifizierung der genau aus dem Gewinnungsfeld angelandeten Fische ist mit den vorliegenden Daten und der für diese Fragestellung zu ungenauen Angaben aus dem Fragebogen nur bedingt möglich. Für die überregionale Fischerei zeigt die Rahmenbetriebsplanfläche lediglich eine geringe Bedeutung.

Aktualisierung 2020

Die Rahmenbetriebsplanfläche liegt an der südlichen Grenze des ICES-Rechteckes 38G2 (Abb. 10). Für die Erfassung der Nutzungsintensität der Fischerei im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ wurde auf verschiedene Datensätze zurückgegriffen. Zum einen wurden bei der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) Logbuchdaten und Daten des Vessel Monitoring Systems (VMS) sowie Anlandedaten für 2016 bis 2019 (betrifft ICES-Rechteck 37G2, 38G2 und 38G3) abgefragt. Zusätzlich wurden Fang- und Anlandedaten von dem Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei (LALLF) Mecklenburg-Vorpommern zur Beschreibung der Fischfauna ausgewertet.

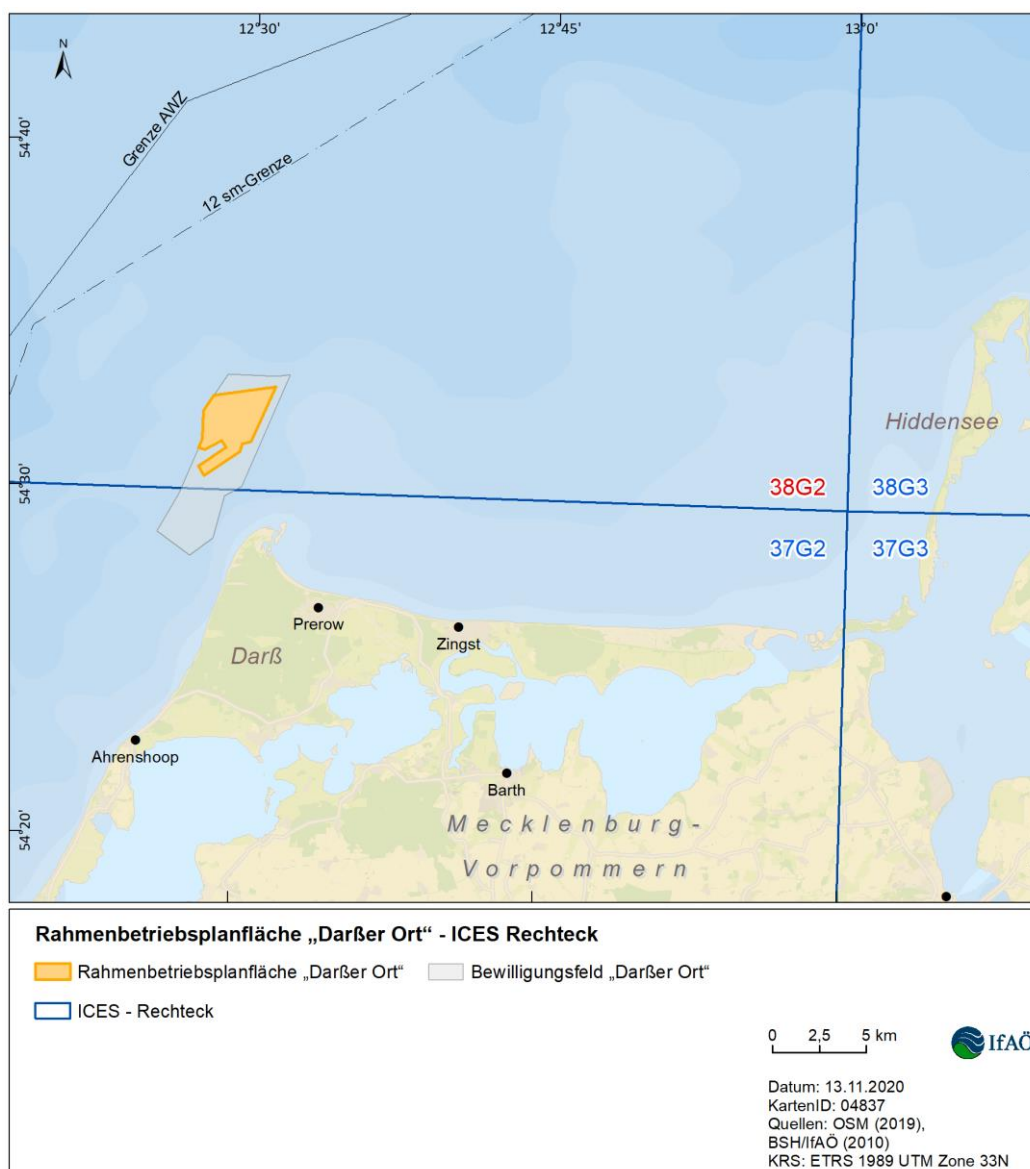


Abb. 10: Lage der Rahmenbetriebsplanfläche in Bezug auf die ICES Rechtecke

Die jährlichen maximalen Fangmengen der in der Ostsee fischereiwirtschaftlich bedeutenden Fischarten bzw. -bestände (Hering, Dorsch, Scholle, Lachs und Sprotte) und die Verteilung auf die Mitgliedsstaaten (nationale Quoten) werden durch den Rat der Europäischen Union auf Vorschlag der EU-Kommission unter Berücksichtigung der Empfehlung des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES) festgesetzt. Als Rechtsgrundlage dienen hierzu die EU-Verordnungen Nr. 1221/2014 und Nr. 2015/2072. Die Aufteilung der nationalen Quoten auf die Fischereibetriebe obliegt der BLE.

Fischereifahrzeuge aus neun Nationen operieren in der Ostsee, von denen die Einheiten von Schiffen > 12 m Länge überwiegend aus Schweden, Dänemark und Polen stammen. Mitte der 90iger Jahre ist der letzte Peak in den Gesamtanlandungen zu vermerken. Seitdem nehmen die Anlandungen internationaler Fischereifahrzeuge ab und seit 2004 auch der Fischereiaufwand (ICES 2018).

Die deutsche kommerzielle Fangflotte in der Ostsee besteht aus 60 Trawlern bzw. Schiffen von > 10 m Länge und 650 Booten < 12 m, die nur passive Fangmethoden einsetzen. In der direkten Heringsfischerei werden jeweils 50 % mit passiven (Kiemennetze) bzw. aktiven Netzen (Trawl) gefangen und überwiegend während der Frühjahrslaichsaison im ICES Gebiet 24. Die Sprottfänge werden überwiegend in den angrenzenden östlichen Gebieten von Kuttern > 12 m mit dem pelagischen Trawl getätigt. Die demersalen Zielarten werden sowohl mit Bodentrawl (Scherbrettnetz) als auch mit passiven Fanggeräten wie Kiemennetzen und Trammelnetzen erbeutet. Im ICES-Gebiet 24, in dem auch die Rahmenbetriebsplanfläche liegt, werden im Vergleich zu den anderen Gebieten erhebliche Mengen an Dorsch, Flunder und Steinbutt gefangen, während Scholle, Kliesche und Wittling überwiegend im westlich angrenzenden ICES-Gebiet 22 erbeutet werden. An der deutschen Ostseeküste wird die Zahl an Freizeitfishern auf 161.000 geschätzt, die innerhalb der 5-sm-Zone auf Dorsch, Hering, Meerforelle, Lachs, Plattfische und Wittling fischen (ICES 2018).

Die deutsche Fischerei in den ICES-Rechtecken 37G2, 38G2 und 38G3 (Daten der BLE)

Die Gesamtanlandungen der deutschen Fischer aus dem ICES-Rechteck 37G2 lagen im Jahr 2016 bei rund 470 t, im Jahr 2017 bei rund 430 t, im Jahr 2018 bei rund 230 t und im Jahr 2019 bei rund 225 t. Die wichtigsten Arten in den Fangjahren 2016-2019 insgesamt waren Hering (ca. 350 t), Zander (ca. 240 t), Dorsch (ca. 230 t) und Flunder (ca. 135 t). Für das ICES-Rechteck 38G2 lagen die Gesamtanlandungen der deutschen Fischer im Jahr 2016 bei rund 190 t, im Jahr 2017 bei rund 120 t, im Jahr 2018 bei rund 300 t und im Jahr 2019 bei rund 120 t. Die wichtigsten Arten in den Fangjahren 2016-2019 insgesamt waren Flunder (ca. 250 t), Hering (ca. 200 t) und Scholle (ca. 150 t). Für das ICES-Rechteck 38G3 lagen die Gesamtanlandungen der deutschen Fischer im Jahr 2016 bei rund 6.500 t, im Jahr 2017 bei rund 7.500 t, im Jahr 2018 bei rund 7.300 t und im Jahr 2019 bei rund 4.000 t.

Die wichtigsten Arten in den Fangjahren 2016-2019 insgesamt waren Hering (ca. 20.000 t), Flunder (ca. 1.400 t) und Dorsch (ca. 1.000 t). Die Gesamtanlandungen unterscheiden sich somit in den drei ICES-Rechtecken 37G2, 38G2 und 38G3.

Die Erlöse der deutschen Fischer aus dem ICES-Rechteck 37G2 lagen im Jahr 2016 bei ca. 800.000 €, im Jahr 2017 bei ca. 820.000 €, im Jahr 2018 bei ca. 600.000 € und im Jahr 2019 bei ca. 590.000 €. Für das ICES-Rechteck 38G2 lagen die Erlöse der deutschen Fischer im Jahr 2016 bei ca. 85.000 €, im Jahr 2017 bei ca. 100.000 €, im Jahr 2018 bei ca. 430.000 € und im Jahr 2019 bei ca. 150.000 €. Für das ICES-Rechteck 38G3 lagen die Erlöse der deutschen Fischer im Jahr 2016 bei ca. 3,0 Mill. €, im Jahr 2017 bei ca. 3,2 Mill. €, im Jahr 2018 bei ca. 3,7 Mill. € und im Jahr 2019 bei ca. 2,4 Mill. €. Wie bei den differierenden Anlandungsmengen, unterscheiden sich auch die Gesamterlöse zwischen den drei ICES-Rechtecken 37G2, 38G2 und 38G3. Die Spitzenstellung bei den Gesamterlösen nimmt eindeutig der Hering mit insgesamt rund 7,3 Mill. € für den gesamten Zeitraum von 2016-2019 ein, gefolgt vom Dorsch mit einem Gesamterlös von rund 2,0 Mill. € und der Scholle und dem Zander mit jeweils rund 1,6 Mill. €.

Im Zeitraum von 2016-2019 operierte die deutsche Fischereiflotte mit unterschiedlichen Fanggeräten in den Gebieten der ICES-Rechtecke 37G2, 38G2 und 38G3. Die wichtigsten Fischfanggeräte waren Stellnetze, Einschiff-Grundschnepnetze und Zweischniff-Schwimmschnepnetze.

Von der BLE wurden anonymisierte VMS-Signaldaten in den ICES-Rechtecken 37G2, 38G2 und 38G3 für den Zeitraum von 2016-2019 zur Verfügung gestellt. Anhand dieser Daten konnte das Aufkommen an Fischereifahrzeugen ermittelt werden.

In den folgenden vier Abbildungen wird das Aufkommen der Fischereifahrzeuge im Umfeld der Rahmenbetriebsplanfläche für die Jahre 2016-2019 dargestellt. Für die Saisons der Jahre 2016, 2017, 2018 und 2019 lag die Anzahl an Fischereifahrzeugen zwischen 1-5 Stück, 6-10 Stück und maximal zwischen 11-25 Stück Fahrzeuge pro Saison (3 Monate) im jeweils farblich dargestellten Raster. Zudem wurden anhand der VMS-Meldungen Bereiche dargelegt, in denen keine fischereilichen Aktivitäten stattfanden (siehe Abb. 11 bis Abb. 14).

Obwohl die Gesamtanlandungen der deutschen Fischerei aus den ICES-Rechtecken 37G2, 38G2 und 38G3 vergleichsweise hoch ist, zeigt die Auswertung der VMS-Daten, dass die fischereiliche Aktivität in der Rahmenbetriebsplanfläche vergleichsweise gering ist, da die Fischerei meist außerhalb der Fläche stattfand (außer 2016). Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass sich die Daten der Anlandungen auf den gesamten Bereich der ICES-Rechtecke beziehen und die Rahmenbetriebsplanfläche nur einen sehr geringen Flächenanteil an dem ICES-Rechteck 38G2 einnimmt.

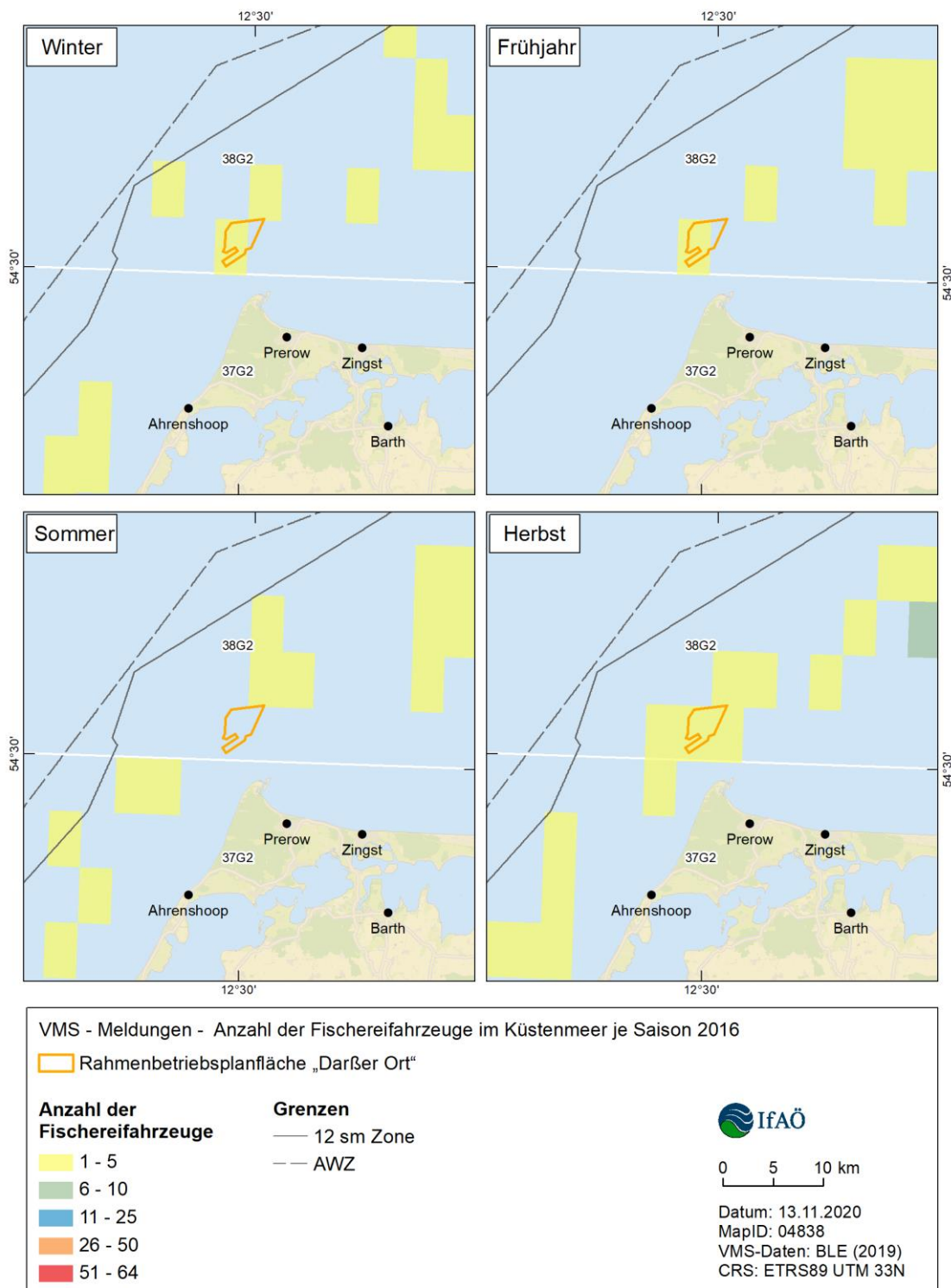


Abb. 11: Saisonales Aufkommen von Fischereifahrzeugen im Bereich des Genehmigungsabschnittes Seetrasse im Küstenmeer M-V im Jahr 2016 (Quelle: VMS-Daten der BLE für 2016-2019)

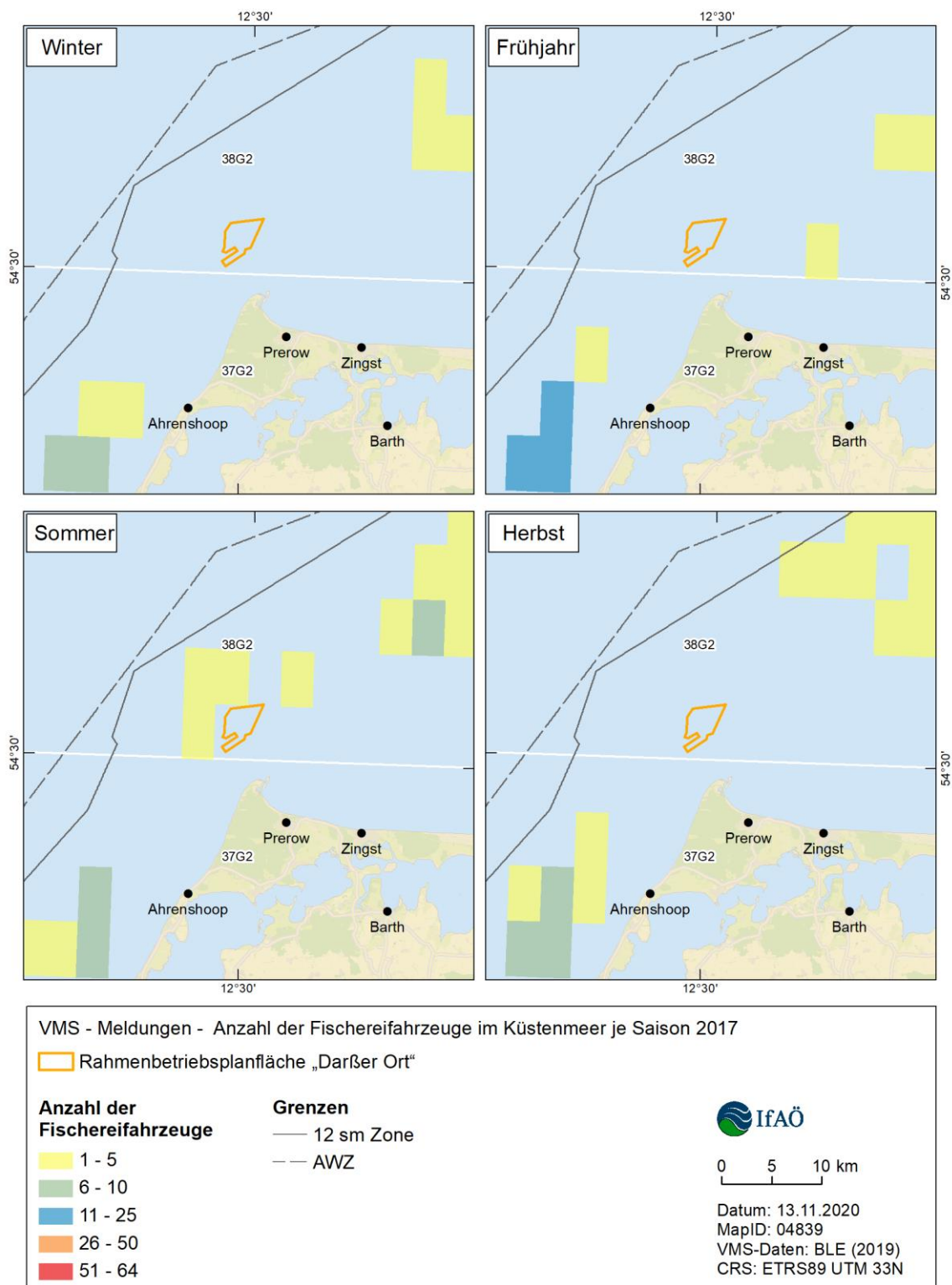


Abb. 12: Saisonales Aufkommen von Fischereifahrzeugen im Bereich des Genehmigungsabschnittes Seetrasse im Küstenmeer M-V im Jahr 2017 (Quelle: VMS-Daten der BLE für 2016-2019)

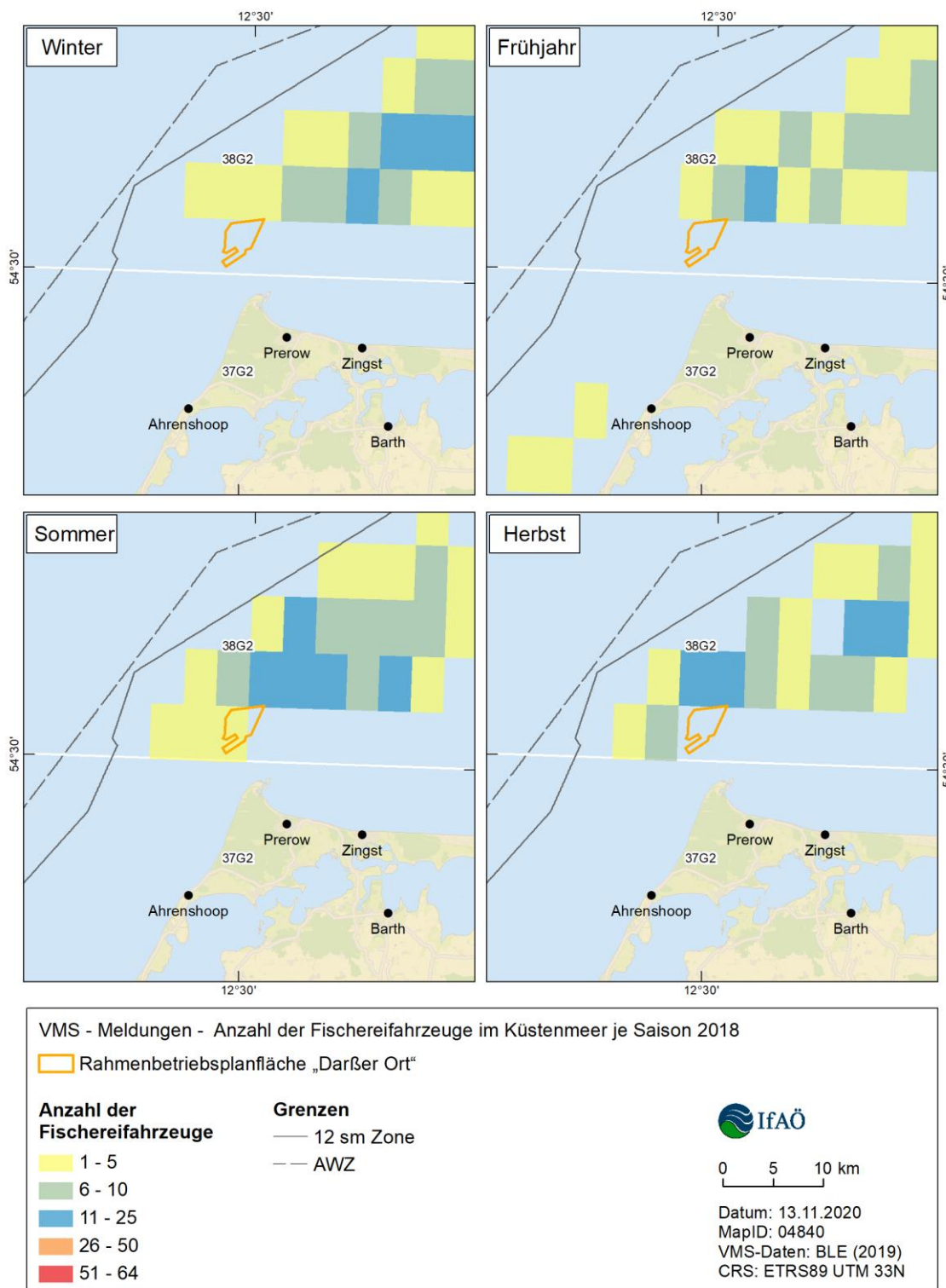


Abb. 13: Saisonales Aufkommen von Fischereifahrzeugen im Bereich des Genehmigungsschnittes Seetrasse im Küstenmeer M-V im Jahr 2018 (Quelle: VMS-Daten der BLE für 2016-2019)

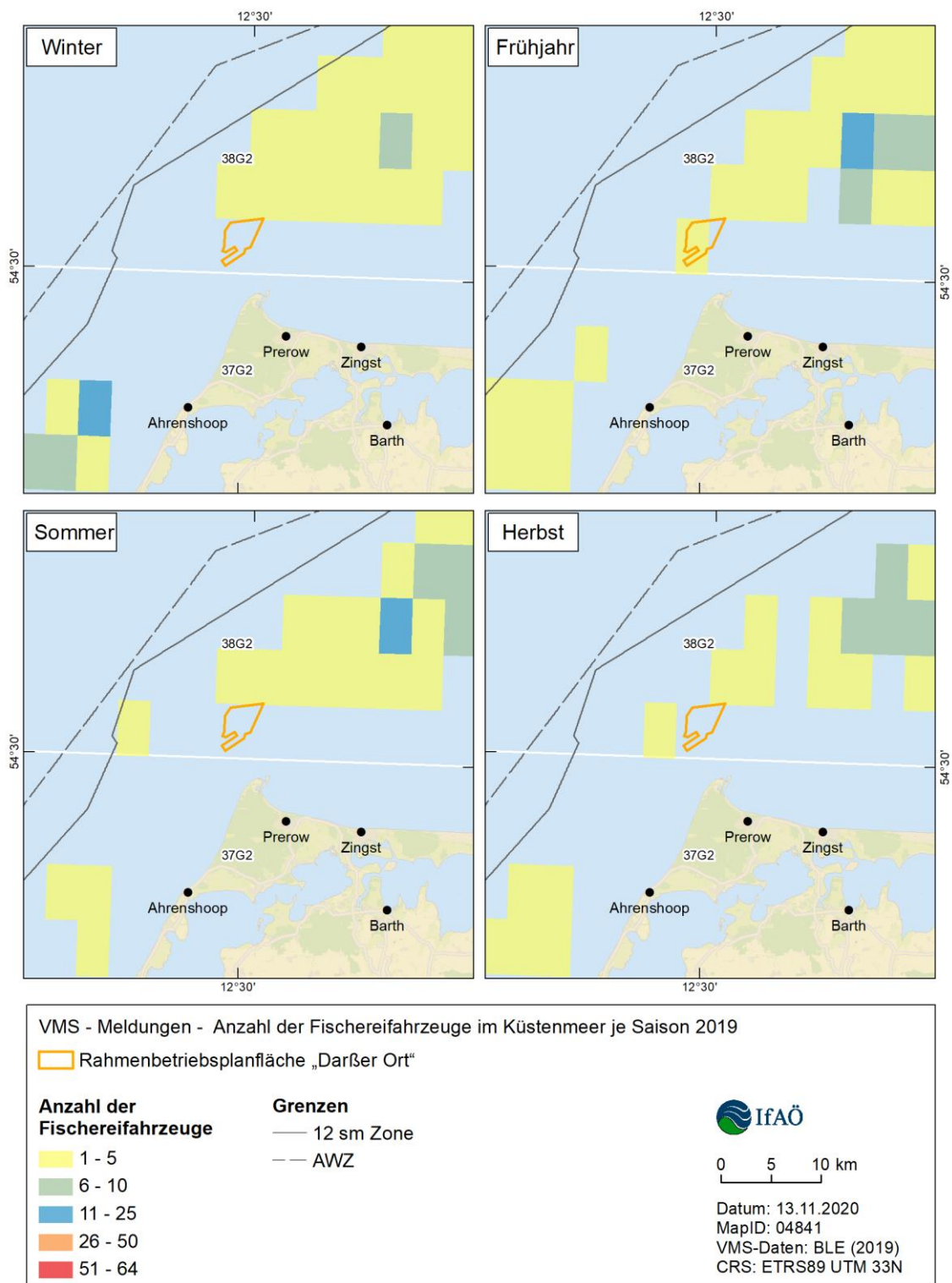


Abb. 14: Saisonales Aufkommen von Fischereifahrzeugen im Bereich des Genehmigungsabschnittes Seetrasse im Küstenmeer M-V im Jahr 2019 (Quelle: VMS-Daten der BLE für 2016-2019)

Die kleine Hochsee- und Küstenfischerei (Daten des LALLF)

Die Rahmenbetriebsplanfläche befindet sich vor der Küste Mecklenburgs innerhalb des großen Fanggebietes „Außenstrände + Ostsee“, das in der Fischereistatistik des LALLF die gesamte deutsche Ostsee vor Mecklenburg-Vorpommern mit Ausnahme der Haffe, Bodden, Ströme und Sunde einschließt. Mit Hilfe der LALLF-Fangstatistik konnten die Anlandungen der mecklenburg-vorpommerschen Fischer nach Arten getrennt über die letzten 10 Jahre (2009-2018) für das Fischereigebiet „Außenstrände + Ostsee“ aufgeschlüsselt werden. Die Anlandungen der mecklenburgisch-vorpommerschen Fischer aus dem Fanggebiet „Außenstrände + Ostsee“ machten in den letzten 10 Jahren 57 % bis 70 % ihrer Gesamtanlandungen aus. Von den Anlandemengen sind Hering, Dorsch, Flunder, Sprotte und Scholle die wichtigsten Arten im Fanggebiet „Außenstrände + Ostsee“ in den Jahren 2009-2018. Der Hering wurde über die 10 Jahre im Durchschnitt mit rund 7.000 t, der Dorsch mit rund 1.500 t, die Flunder mit rund 570 t, die Sprotte mit rund 100 t und die Scholle mit rund 65 t angelandet.

7.3.2 Militär

Im Untersuchungsraum und dessen Umgebung befinden sich keine militärisch genutzten Flächen. Lediglich 36 km nordöstlich liegen ein U-Boot-Tauchgebiet und Torpedo-Schießgebiet (Abb. 15). Militärische Altlasten sind im Untersuchungsgebiet nicht bekannt. Bei den durchgeführten Erkundungsarbeiten innerhalb des Gewinnungsfeldes wurden bisher keine Hinweise auf das Vorhandensein von Munition oder Munitionsschrott festgestellt. (STALU MM 2013)

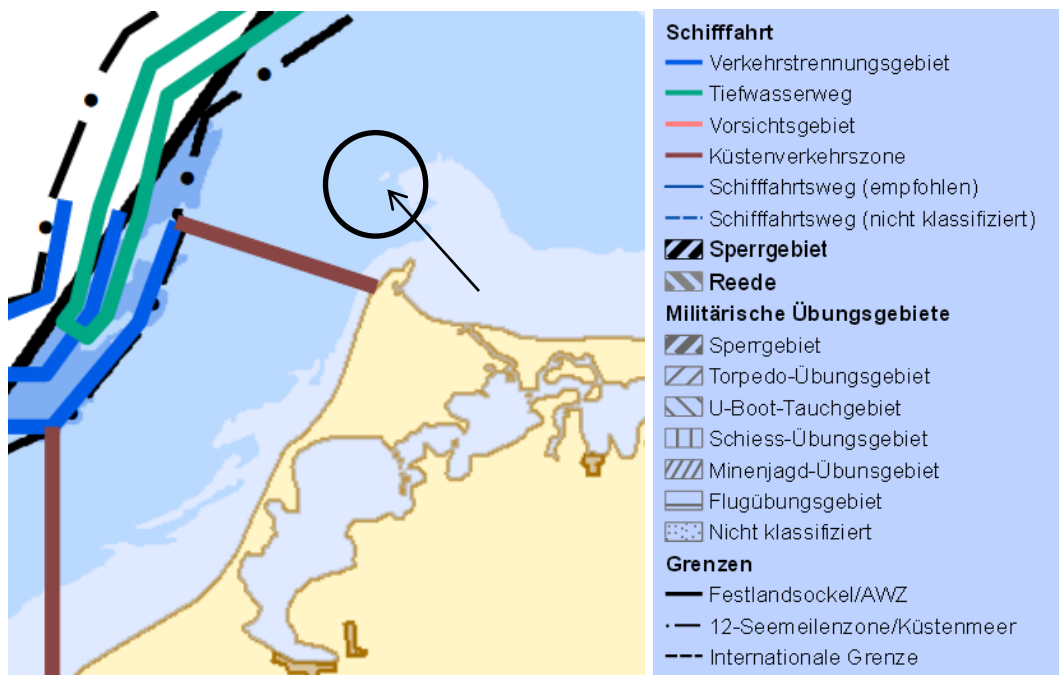


Abb. 15: CONTIS-Karte des BSH - Ostsee: Schifffahrt und Landesverteidigung⁵
(Stand 06.12.2018; abgefragt am 12.11.2020)

7.3.3 Schifffahrt, Häfen und Anleger

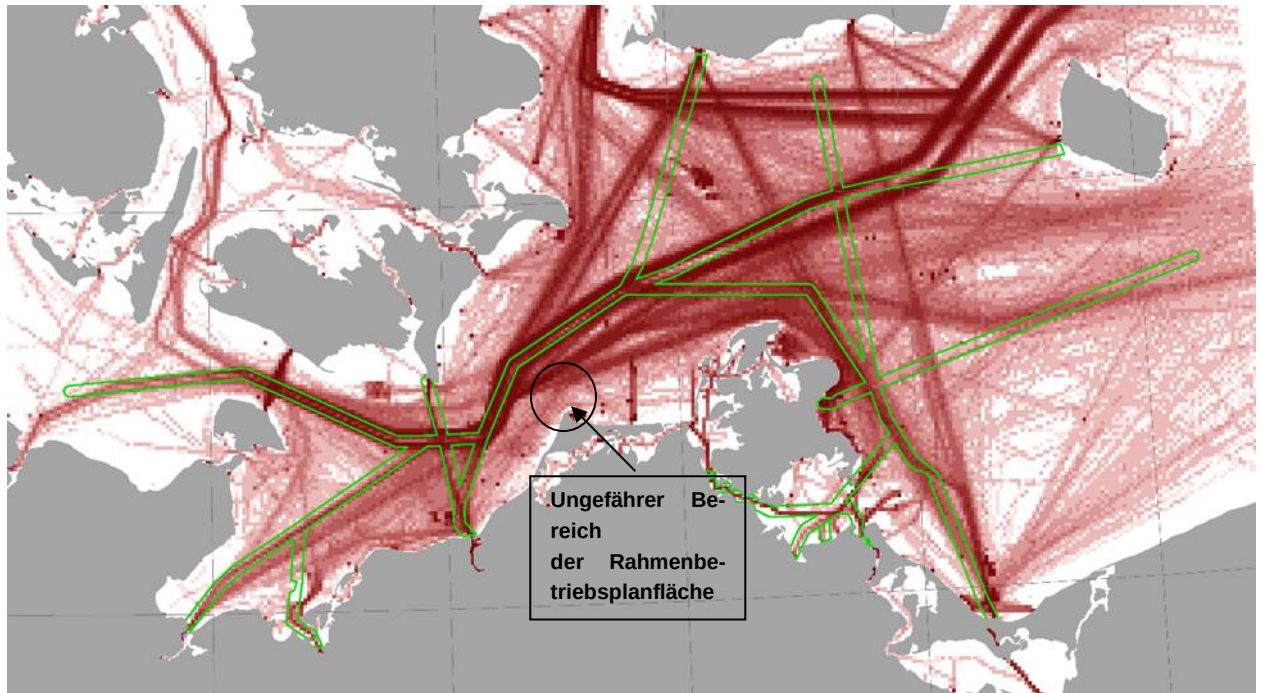
In den folgenden Kapiteln werden die Berufs- und Sportschifffahrt im Untersuchungsraum dargestellt. Werften, Reeden, Marinas, Steganlagen oder Liegeplätze sind im Untersuchungsraum bzw. dessen Nähe nicht vorhanden. Auf der Ostseite der Landzunge Darß in ca. 6 km Entfernung befindet sich der Seenothafen Darßer Ort, der als Stützpunkt der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger fungiert und nur in Notfällen von Sportbooten angelaufen wird.

7.3.3.1 Berufsschifffahrt

Die Ostsee ist als Transportgebiet für den Weltseehandel am Transportaufkommen insgesamt mit acht Prozent beteiligt. Der Anteil der gefährlichen Güter am gesamten Ladungsaufkommen in der Ostsee beträgt ca. 18 Prozent. Die Schifffahrtswege für die Berufsschifffahrt in der westlichen Ostsee sind durch Tiefwasserwege und durch Kollisionschutzwege zu den Häfen vorgegeben. Für das Befahren dieser Gebiete gelten die Segelanweisungen der Seehandbücher und Vorgaben aus den Seekarten. Im betrachteten Seegebiet gelten die Kollisionsverhütungsregeln von 1972.

⁵https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Nutzungskarten/_Anlagen/Downloads/Ostsee-Seeverkehr_Landesverteidigung.pdf;jsessionid=AF2D343B7D94FBE57835FEE9D72B5353.live21304?_blob=publicationFile&v=10

Die Rahmenbetriebsplanfläche liegt östlich des Verkehrstrennungsgebietes Kadetrinne. Dieses verzeichnet jährlich ca. 65.000 Schiffsbewegungen (Abb. 15). Mehrere Schifffahrtslinien in Ost-West-Richtung verlaufen nördlich des Untersuchungsraumes (Abb. 16 und Abb. 17). Die in Abb. 16 grün dargestellten „wichtigen Seeverkehrsverbindungen“ wurden aus dem „Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern“ (MFABL M-V 2005) übernommen. Im betrachteten Seegebiet findet ein Flächenverkehr der Berufs- und Sportschifffahrt statt.



grün über den AIS-Daten liegend = wichtige Seeverkehrsverbindungen aus der Raumordnung (LEP M-V),
Kreis und Pfeil = ungefähre Lage der Rahmenbetriebsplanfläche

Abb. 16: Visualisierung der AIS-Schiffsverkehrsdaten, Schiffe pro Stunde im Juli 2007 (Quelle: IFAÖ 2009)

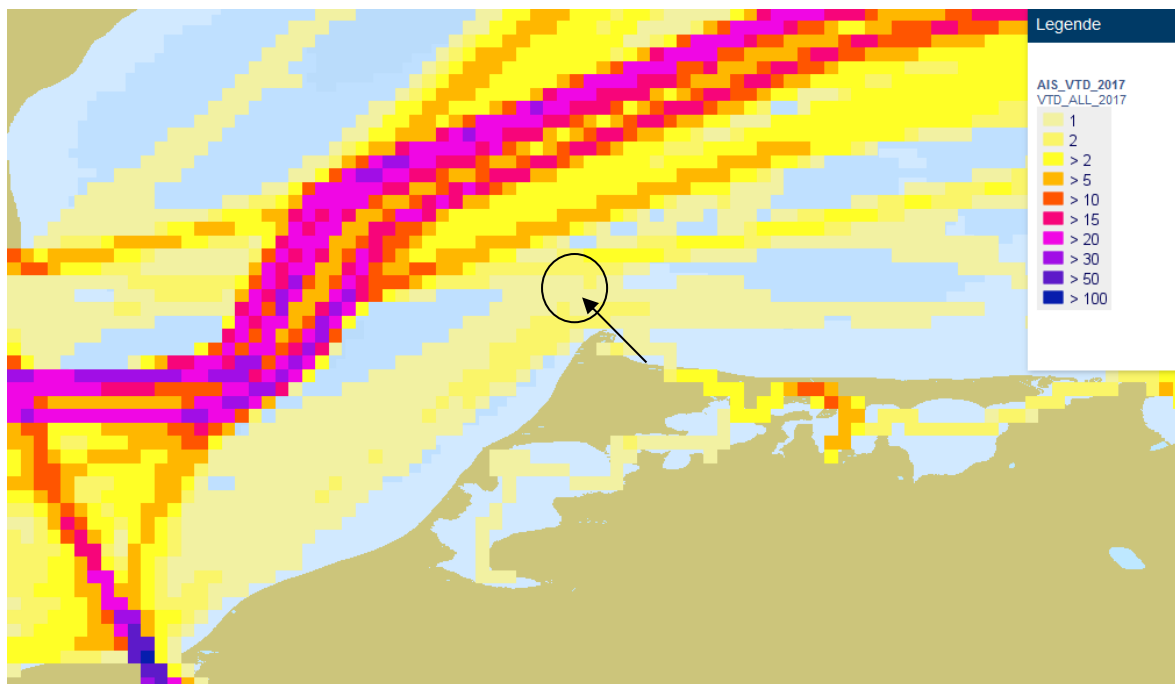


Abb. 17: Schiffsverkehrsdichte (AIS-Daten) für das Jahr 2017⁶

7.3.3.2 Sportschifffahrt

Es kann davon ausgegangen werden, dass der gesamte Untersuchungsraum und dessen Umgebung durch die Sportschifffahrt genutzt wird. Die Hauptnutzungszeit umfasst die touristische Saison von April bis Oktober. Genaue Zahlenangaben zu den Schiffsbewegungen der einzelnen Boots- und Schiffsklassen sind nicht verfügbar.

Im Vergleich zu anderen Seegebieten erreicht die Schiffsichte laut Abb. 18 nur geringe Werte (0,271 bis 0,484 Schiffe pro Quadratkilometer, Abb. 19).

Die nächstgelegenen Sportboothäfen befinden sich in Warnemünde in ca. 47 km Entfernung und Barhöft in ca. 36 km Entfernung. Zudem ist der Neubau des Nothafens Darßer Ort geplant.

⁶ <https://www.geoseaportal.de/mapapps/resources/apps/schiffsverkehrsdichte/index.html?lang=de>

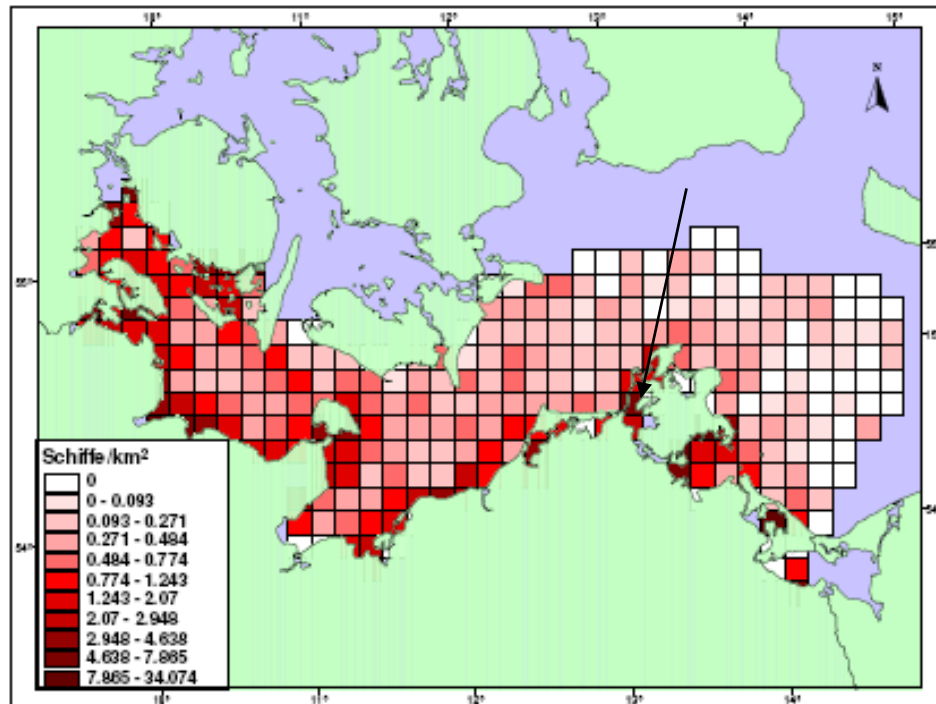


Abb. 18: Schiffsdichte in der Ostsee in Rasterdarstellung (MINOS Teilprojekt 2, erg. aus dem Bericht)

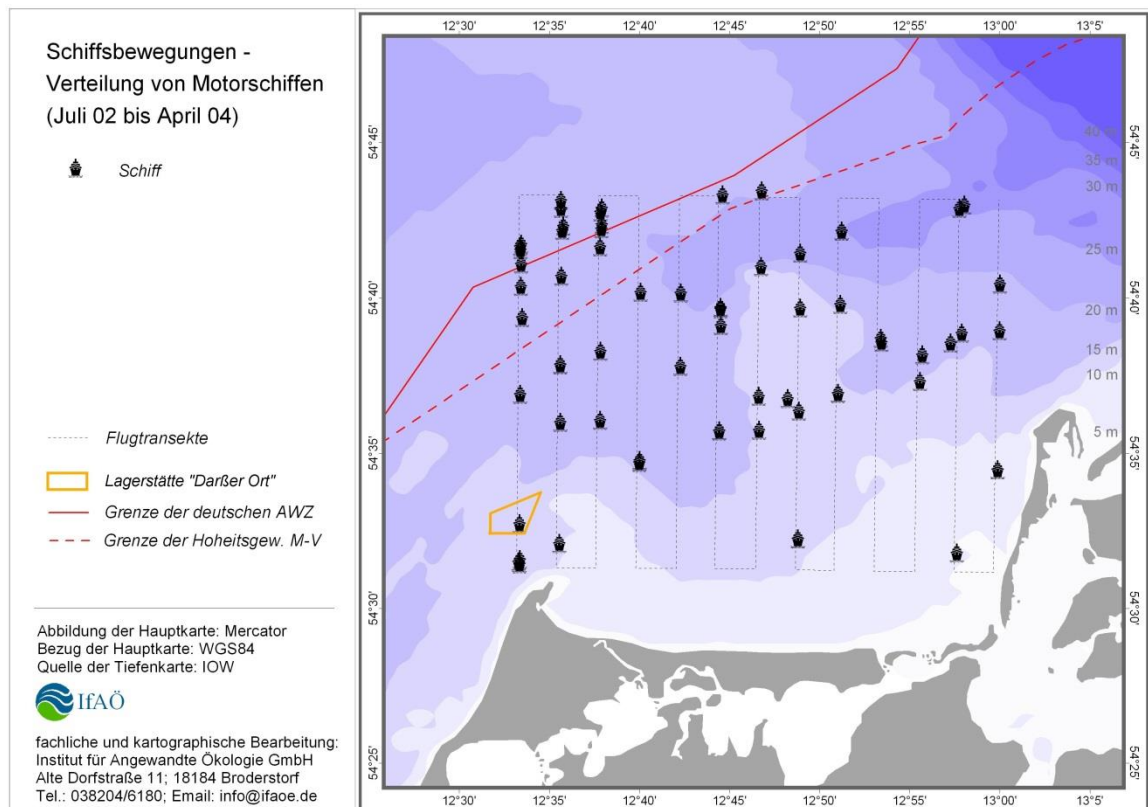


Abb. 19: Räumliche Verteilung aller im Rahmen von Flugzeugzählungen verorteten Motorschiffe (aus IFAÖ 2005c) mit Darstellung des Untersuchungsgebietes

7.3.4 Rohstoffwirtschaft

In der Umgebung des hier betrachteten Rahmenbetriebsplanfläche befinden sich folgende Flächen der Rohstoffwirtschaft (s. Tab. 11, Abb. 20).

Tab. 11: Flächen der Rohstoffwirtschaft in der Umgebung der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

Nr.	Bezeichnung	Status	Entfernung	Richtung
1	Fischland	Bewilligung	1,3 km	südwestlich
2	Wustrow N	Aufsuchungserlaubnis	11 km	südwestlich
3	Wustrow	Bewilligung	16,3 km	südwestlich
4	Plantagenetgrund Nord	Bewilligung	17,6 km	nordöstlich
5	Plantagenetgrund NW	Bewilligung	14,3 km	nordöstlich
6	Plantagenetgrund	Bewilligung	19,8 km	nordöstlich
7	Plantagenetgrund SE A	Bewilligung	17,5 km	östlich
8	Graal-Müritz Nord	Aufsuchungserlaubnis	23,2 km	südwestlich
9	Graal-Müritz 1	Bewilligung	25 km	südwestlich
10	Warnemünde Ost - 1	in Arbeit	28,7 km	südwestlich
11	Markgrafenheide Nord 2013	in Arbeit	29,6 km	südwestlich

Nr.	Bezeichnung	Status	Entfernung	Richtung
12	Markgrafenheide (gewerblich)	Bewilligung	30,3 km	südwestlich
13	Warnemünde	Bewilligung	28 km	südwestlich

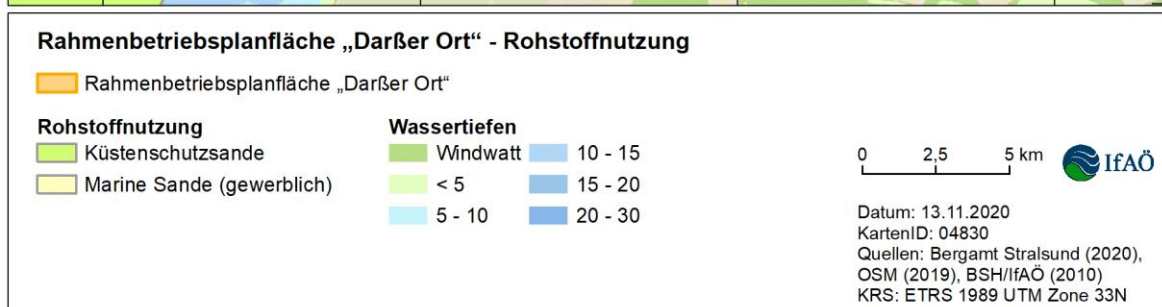
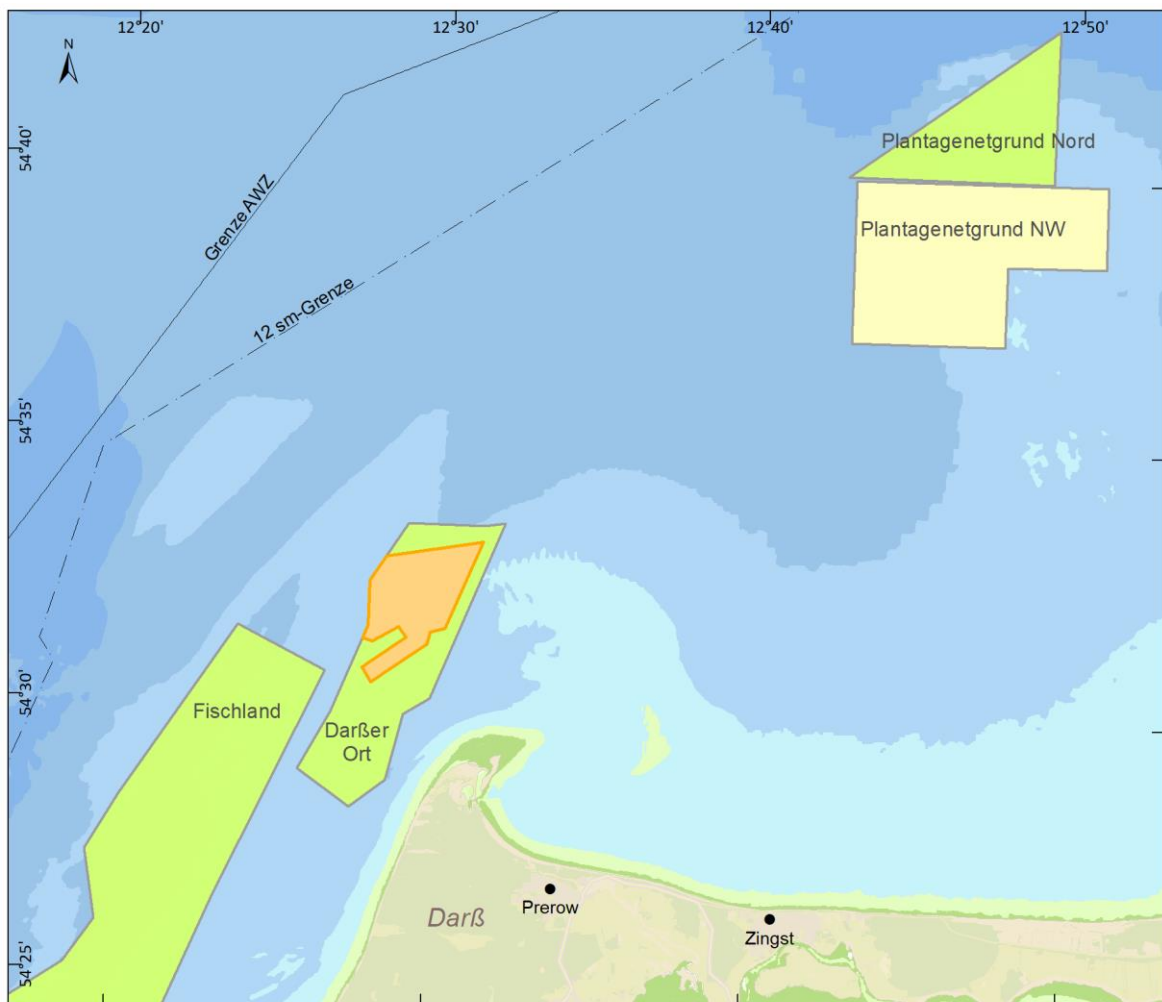


Abb. 20: Lagerstätten vor der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst (Quelle: Bergamt, Stand 13.11.2020)

Die nachfolgenden Eckpunkte zu der nächstgelegenen Lagerstätte des Küstenschutzes „Fischland“ sind IFAÖ & FUGRO (2007) entnommen.

Fischland			
RL-MSK – geplante Erweiterung (StAUN)			
Charakteristik der Lagerstätte:			
Geologie: Sande			
Gesamtfläche: 55.058.300 m ² (Größenklasse: sehr groß)	Vorratsfläche: 7.906.300 m ² (Größenklasse: groß)	Vorratsvolumen: 8.349.670 m ³ (Größenklasse: groß)	aktuell abbaubare Vor- räte: 2.820.550 m ³ (Größenklasse: groß)
kurze Erläuterung: - Flächenerweiterung der aktuellen Lagerstätte Graal-Müritz 2			
bisherige Abbautätigkeit: - keine im Erweiterungsgebiet			
Angaben zur Erkundung / Untersuchung der Lagerstätte (insbesondere geophysikalische Untersuchungen): - keine spezifischen Daten vorhanden (Erweiterungsgebiet)			
Bedeutung der Lagerstätte für Bereitstellung von Material für den Küsten- und Hochwasserschutz: - besondere Bedeutung liegt in der Zusammenlegung von bisher erkundeten Teilvorräten - Gesamtvorrat dieser Lagerstätte steigt damit auf 8.349.670 m ³			
Angaben zu Konflikten mit anderen Nutzungen: - benachbarter Verlauf durch Telefonkabel Deutschland-Schweden Nr. 4 (westlich), Nr. 5 (östlich) und Deutschland-Dänemark Nr. 2 (südlich); Teilblockierung der Lagerstätte - Verlauf der geplanten Netzanbindungskabel für die OWP Baltic I und Kriegers Flak am östlichen Rand der Lagerstätte - 1 Schiffswrack innerhalb der Lagerstätte			
Lage zu Natura 2000 Gebieten			
FFH-Gebiet		SPA	
Angabe zur räumlichen Überlagerung von Natura 2000 Gebiet und Lagerstätte: Überlagerung mit FFH-Gebiet auf Teilflächen			
Lagebeziehung zu Natura 2000 Gebieten:			
Vorschlagsgebiet FFH-Marin 02 Darßer Schwelle	Überlagerung auf ca. 60 % Flächenanteil	DE 1543-401 Vorpom- mersche Boddenland- schaft	9 km Entfernung
B e w e r t u n g der möglichen Betroffenheit von Natura 2000 Gebieten:			
potenzielle Beeinflussungen des Schutzgebietes sind nicht auszuschließen:			X
Einschätzung betroffener Flächenanteil: 60 %			
Risiko potenzieller Beeinträchtigungen des Schutzgebietes ist relativ gering:			
Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen (Verdachtsflächen)			
1110 „Sandbank“	innerhalb der Lagerstätte mit mehreren Teilflächen (Flächenanteil von ca. 20 % der Lagerstätte) ; ggf. Überlagerung auf kleinen Teilflächen mit Vorratsflächen (Prüfung/Abstimmung erforderlich)		
B e w e r t u n g der möglichen Betroffenheit von FFH-LRT:			
potenzielle Beeinflussungen von FFH-LRT sind nicht auszuschließen:			
Einschätzung betroffener Flächenanteil:			
Risiko potenzieller Beeinflussungen von FFH-LRT ist relativ gering:			X (B)

Anmerkung: Bei Abstimmung der Lage der Vorratsflächen und Prüfung der Verdachtsflächen für FFH-LRT kann eine Betroffenheit ggf. vermieden werden.

Lebensraumfunktionen für Rastvögel	
Räumliche Überlagerung mit Gebieten, die Schwellenwerte für schützenswerte Konzentrationen von Meeresenten nach GARTHE (2003) übertreffen:	Eiderente, Trauerente
Räumliche Überlagerung mit Rastgebieten weiterer Arten mit schützenswerten Konzentrationen (Arten nach EU-Vogelschutzrichtlinie)	Keine
kurze Erläuterung: - Die Eiderente überschreitet auf 25-50 % der Fläche das Dichtekriterium. - Die Trauerente überschreitet auf 50-75 % der Fläche das Dichtekriterium. - Kein bevorzugtes Rastgebiet von Seetauchern und anderen fischfressenden Arten	
Bewertung der möglichen Betroffenheit von Schutzziele eines SPA:	
potenzielle Beeinflussungen von SPA-relevanten Arten sind nicht auszuschließen:	X
Einschätzung betroffener Flächenanteil: 50 – 75 % außerhalb eines SPA	
Risiko potenzieller Beeinflussungen von SPA-relevanten Arten ist relativ gering:	

Vorkommen besonderer, langlebiger Benthosarten (Muscheln <i>Astarte</i> spp., <i>Arctica islandica</i>)	
Art und Verbreitung:	Ein Artnachweis von <i>Astarte borealis</i> und <i>Arctica islandica</i> am Westrand der Lagerstätte. Die Areale mit bekannten oder perspektivischen Vorratsflächen liegen jedoch außerhalb des potenziellen Verbreitungsgebietes besonderer, langlebiger Benthosarten.
Bewertung: keine Vorkommen (in Bezug zu Vorratsflächen)	

Gesamtbewertung:
vorrangige und perspektivische Nutzung von Arealen durch Zusammenlegung von bisher erkundeten Teilvorräten; potenzielle Beeinflussungen von FFH-LRT sind nach derzeitigem Kenntnisstand vermeidbar; potenzielle Beeinflussungen von SPA-Arten <u>außerhalb</u> eines Schutzgebietes sind möglich (indirekte Wirkungen auf benachbarte Schutzgebiete)

Ansätze zur Konfliktvermeidung und -minderung:
- zeitliche Regelungen des Abbaubetriebes hinsichtlich Rastansammlungen von Meeresenten - Vermeidung der Beanspruchung des FFH-Lebensraumtyps 1110 „Sandbank“ - Begrenzung der Vertiefung des Meeresbodens für flächenhafte Sedimententnahmen - Festlegung einer Regenerationszeit von 5 Jahren zur Wiederansiedlung insbesondere benthischer Arten - Meidung der maßgeblichen Veränderung der Substratverhältnisse im Gebiet durch die Sedimententnahme

Einige der oben enthaltenen Daten sind veraltet, so umfasste die Lagerstätte „Fischland“ zum damaligen Zeitpunkt nur den südlichen Teil der in Abb. 20 dargestellten Fläche.

7.3.5 Seekabel, Pipelines und Wracks

Westlich des Untersuchungsraums verläuft eine beantragte Erdgasleitung in Nord-Süd-Richtung. Die gemeinsame Kabeltrasse der OWP „EnBW Baltic 2“ (ehemals „Kriegers

Flak“) und „EnBW Baltic 1“ verläuft in mind. 600 m Abstand westlich und nördlich der Rahmenbetriebsplanfläche (s. Anhang, Karte I Marine Nutzungen und Infrastruktur für die Lagerstätte Darßer Ort). Parallel dazu verläuft das Telekomkabel Nr. 5 zwischen Deutschland und Schweden in 300 m Entfernung zur Rahmenbetriebsplanfläche.

Während der Erkundungen von FUGRO (2008 und 2009) wurden nördlich der Rahmenbetriebsplanfläche zwei Wracks identifiziert. Das näher gelegene Wrack liegt in einer Entfernung von 37 m zur Rahmenbetriebsplanfläche. Die durchgeführten Side-Scan-Sonar-Untersuchungen erbrachten keine Hinweise auf Wracks in der Fläche (VERMESSUNGSBÜRO WEIGT 2014). In der amtlichen Seekarte sind Bodendenkmale bisher nicht verzeichnet. Bei den aktuellen geophysikalischen Untersuchungen des Meeresbodens wurden keine Wracks identifiziert (VBW & G.E.O.S. 2020).

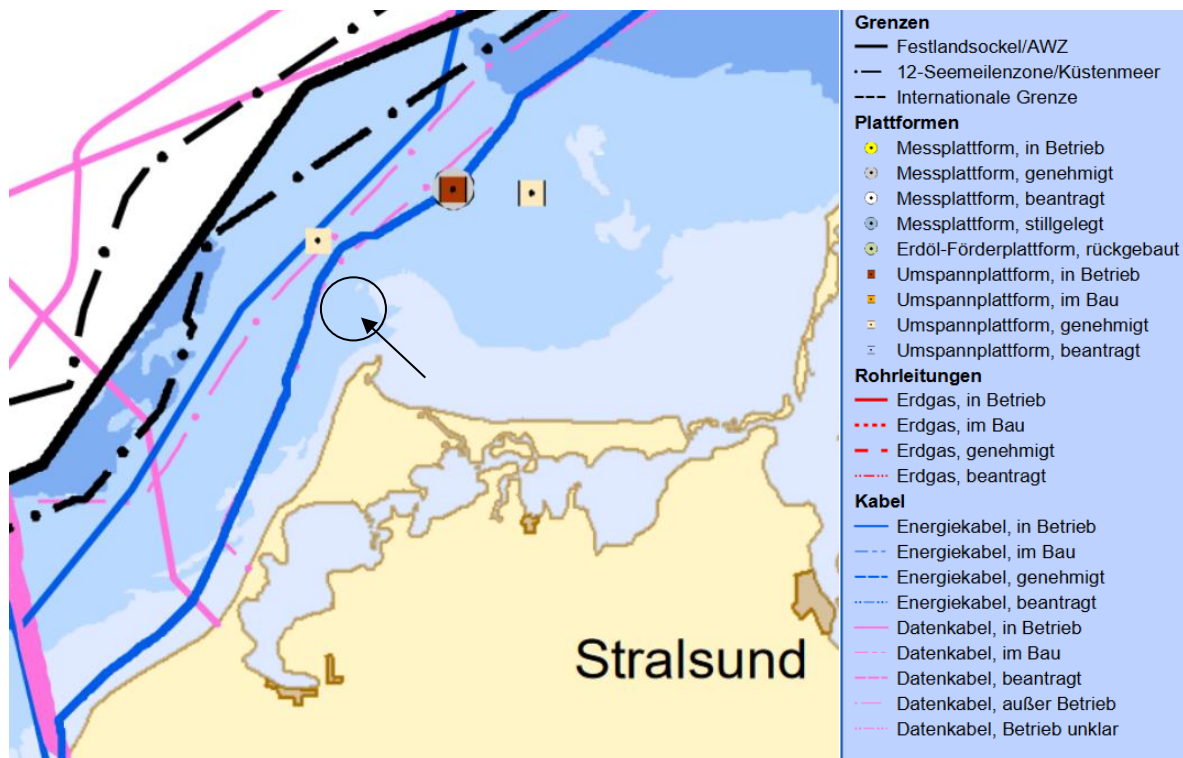


Abb. 21: CONTIS-Karte des BSH - Ostsee: Plattformen, Leitungen⁷ (Stand: 08.01.2020)

7.3.6 Offshore-Windenergie

Die in großer Entfernung zur Lagerstätte liegenden Offshore-Windparkplanungen in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) werden an dieser Stelle nicht weiter behandelt. Der zur Rahmenbetriebsplanfläche nächstgelegene, in Betrieb befindliche

⁷https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Nutzungskarten/_Anlagen/Downloads/Ostsee-Plattformen_Leitungen.pdf;jsessionid=AF2D343B7D94FBE57835FEE9D72B5353.live21304?__blob=publicationFile&v=10 (abgefragt am 12.11.2020)

Offshore-Windpark (OWP) ist „EnBW Baltic I“ mit 21 Offshore-Windenergieanlagen und einer Umspannplattform (Entfernung ca. 7,7 km). Weiterhin befinden sich im Umfeld der Rahmenbetriebsplanfläche der bereits genehmigte OWP „Gennaker“ (Entfernung ca. 3,0 km) sowie der in Planung befindliche OWP „Spinnaker“. Abb. 22 zeigt die Windparkflächen von „EnBW Baltic I“ und „Gennaker“ nördlich der Rahmenbetriebsplanfläche.

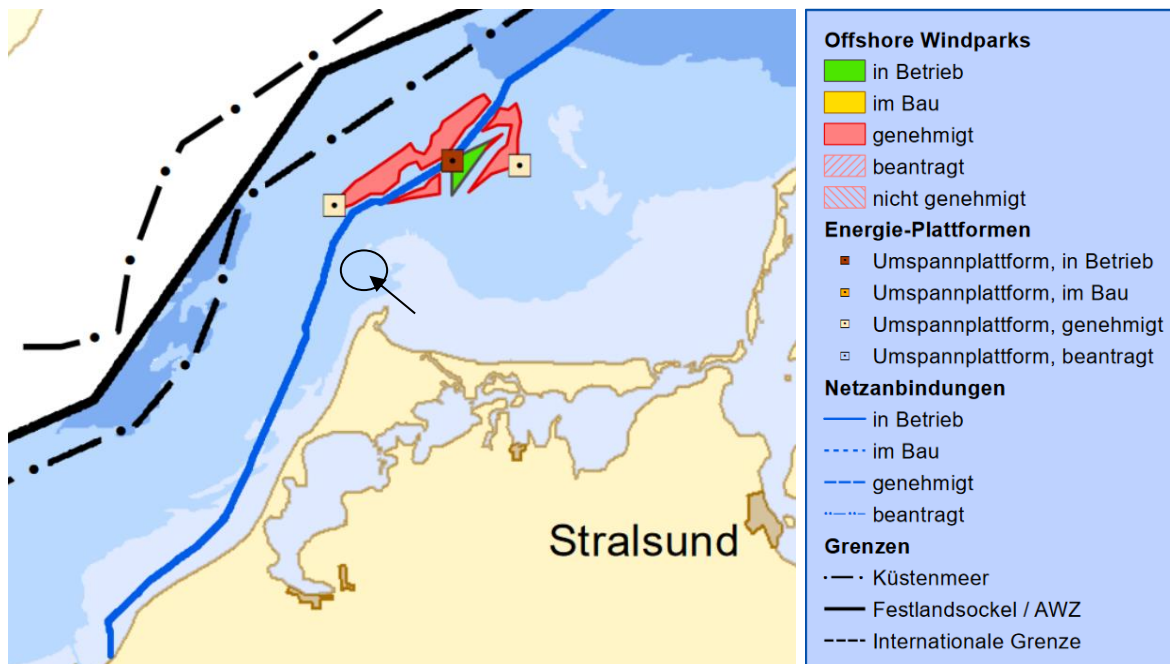


Abb. 22: CONTIS-Karte des BSH - Ostsee: Offshore Windparks⁸ (Stand: 08.01.2020)

7.3.7 Meeresforschung

Angaben zu diesem Thema sind beim BSH⁹ verfügbar. Bereiche der Meeresforschung liegen nicht im Untersuchungsraum der Rahmenbetriebsplanfläche. Zu nennen sind die Stationen des MARNET-Messnetzes. In der Nähe der Rahmenbetriebsplanfläche befindet sich die Station „Darßer Schwelle“ (Abb. 30), weitere Informationen sind Kap. 8.4 zu entnehmen. Die Messdaten der Station „Darßer Schwelle“ fließen in die MUDAB, die zentrale Meeresumweltdatenbank der Bundesanstalt für Gewässerkunde, ein. Mit der Messstation „Darßer Schwelle“ befindet sich eine Station des Radioaktivitätsmessnetz des BSH im Rahmen des Integrierten Mess- und Informationssystems zur Überwachung der Umweltradioaktivität (IMIS) des Bundes in der Umgebung der Rahmenbetriebsplanfläche.

Weiterhin können beispielsweise Langzeituntersuchungen zu Fischbeständen bzw. zum Verhalten von Fischen, die vom ICES oder vom Thünen-Institut für Ostseefischerei in

⁸https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Nutzungskarten/_Anlagen/Downloads/Ostsee-Offshore-Windparks.pdf;jsessionid=4311AD4610BD4260FBA7F323307F3BA0.live21302?_blob=publicationFile&v=6
(abgefragt am 13.11.2020)

⁹ https://www.bsh.de/DE/DATEN/Meeresumweltmessnetz/meeresumweltmessnetz_node.html

Rostock durchgeführt werden, bzw. Forschungsaufgaben im Verbund mit dem Forschungsprogramm 2013 – 2023 des Leibniz-Institutes für Ostseeforschung Warnemünde im Umfeld durchgeführt werden.

8 Beschreibung und Bewertung der Umwelt und ihrer Bestandteile

Die Bestandsdarstellung und -bewertung dient als Grundlage für die weiteren Schritte, insbesondere für die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens in Kapitel 9. In Abhängigkeit der Wirkfaktoren des geplanten Vorhabens auf die Umwelt werden die voraussichtlich betroffenen Umweltbestandteile mit ihren Funktionen erfasst, analysiert und bewertet. Es können zwei wesentliche Arbeitsschritte unterschieden werden:

- Erfassung und Darstellung der relevanten Bestandsgegebenheiten der Schutzgüter Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die bio-logische Vielfalt, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter;
- Bewertung des ausgewiesenen Bestandes unter Einbeziehung der Empfindlichkeit gegenüber den Vorhabenwirkungen. Im Ergebnis wird der Bestand mit einer Bewertungsstufe versehen.

Die Bestandserfassung erfolgte in den in Kapitel 9 dargestellten Untersuchungsräumen. Ergänzend wurden Literaturangaben und verfügbare Daten Dritter berücksichtigt. Die Bewertung des Bestandes der Artengruppen des Schutzgutes Tiere (in der vorliegenden Unterlage auch als Teilschutzgut benannt) und Pflanzen erfolgt, wo sinnvoll (vgl. artengruppenspezifische Ausführungen), anhand der Kriterien Seltenheit / Gefährdung, regionale bzw. überregionale Bedeutung des Vorkommens, Natürlichkeit sowie Vielfalt/Eigenart. Die Bestandsaufnahme für die abiotischen Schutzgüter erfolgt im Wesentlichen auf der Grundlage vorhandener Daten. Die Datengrundlagen und Untersuchungsmethoden werden im Kapitel 6 jeweils schutzgutbezogen detailliert erläutert.

Die sich aus den Bewertungskriterien ergebenden Wertstufen werden zu einer gesamten Bestandsbewertung aggregiert. Dies geschieht meist ohne spezifische Aggregationsregeln, d. h. die Wertstufen werden gemittelt. Möglicherweise kann auch eine unterschiedliche Wichtung der Bewertungskriterien vorliegen, wenn beispielsweise regionale Besonderheiten in der Faunenzusammensetzung vorliegen, wobei die Arten jedoch keinen hohen Rote-Liste-Status aufweisen. Hier käme dann das Bewertungskriterium regionale bzw. überregionale Bedeutung mit einer höheren Wichtung als die anderen zum Tragen und würde zu einer insgesamt hohen Bewertung führen. Falls ein solcher Fall hier zutrifft, wird dieser artengruppenspezifisch erläutert.

Die Beurteilung erfolgt in der aktualisierten Bestandsbewertung mit Hilfe einer fünfstufigen Skala (vorher dreistufig): „sehr gering“, „gering“, „mittel“, „hoch“, „sehr hoch“. Eine entsprechende Erläuterung erfolgt schutzgut- bzw. artengruppenspezifisch unter dem Kapitel Bestandsbewertung im Rahmen der Beschreibung und Bewertung der Umwelt und ihrer Bestandteile.

8.1 Bestandsbeschreibung und -bewertung Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

8.1.1 Bestandsdarstellung Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

8.1.1.1 Datengrundlagen und Methodik der Bestandsdarstellung Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Die Beschreibungen zum Bestand und zur Bewertung des Schutzgutes Mensch erfolgen hauptsächlich anhand der Kriterien Gesundheit und Wohlbefinden sowie Erholung. Die menschlichen Daseinsgrundfunktionen, wie Wohnen, Arbeiten, Kommunikation, in Gemeinschaft leben, Bildung, Versorgung und Erholung haben einen unmittelbaren räumlichen Bezug zu Siedlungen. Deshalb sind Umweltauswirkungen auf das Leben, die Gesundheit und das Wohlergehen des Menschen am stärksten in den Siedlungsbereichen nachzuweisen. Bezüglich der Erholungsfunktion wird die erholungsrelevante Infrastruktur erfasst und bewertet. Die Erholungsfunktion hat im Zuge des allgemeinen sozialen Wandels unserer Gesellschaft in den letzten 50 Jahren beständig an Bedeutung gewonnen und gilt mittlerweile für die meisten Bundesbürger als die wichtigste Funktion, da man in der Freizeit sich selbst verwirklichen und seinen Neigungen und Interessen nachgehen kann (UMWELTPLAN & EMAU GREIFSWALD 2001).

Wirtschaftliche und soziale Aspekte sind nicht Beurteilungsgegenstand in der UVS. Da jedoch die verschiedenen Nutzungs-, Planungs- und Eigentumsaspekte beim Vorhaben beachtet werden sollten, wurden diese im Kapitel 7.3 abgearbeitet. Die wesentlichsten Sachverhalte im Bezug zum geplanten Abbau werden beim Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit dargestellt.

Für das hier betrachtete Seegebiet konzentrieren sich die Aussagen auf die Erholungsfunktion. Da im Seegebiet nur wenige relevante Aspekte gegeben sind, erfolgt eine vereinfachte verbal-argumentative Darstellung und Bewertung. Zu diesem Schutzgut wurden keine zusätzlichen Datenerhebungen im Rahmen dieser UVS vorgenommen. Als Daten- und Informationsgrundlagen werden eine Vielzahl unterschiedlicher Quellen (Gutachten, Studien, Fachartikel, Internet, thematische Karten) verwendet, die in 7.3 aufgeführt sind bzw. im Zusammenhang mit der jeweiligen Aussage genannt werden.

Anhand der Lagebeziehungen der Rahmenbetriebsplanfläche zur Küste und zu Siedlungen erfolgt eine allgemeine Beschreibung. Die Darstellung von relevanten Fragestellungen zur Erholungsnutzung erfolgt beim Schutzgut Landschaftsbild.

Für die Bestandsdarstellung des Schutzgutes „Mensch einschließlich menschliche Gesundheit“ wurden abweichend zur UVS 2014 (IFAÖ 2014) neue Aspekte formuliert. Im Kap. 8.1.1 wird daher auf folgende Aspekte bei der Bestandsbeschreibung zum Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit im Untersuchungsraum eingegangen:

- Wohn- und Wohnumfeldfunktion
- Freizeit- und Erholungsfunktion
- Ausgewählte Nutzungen im Seegebiet und
- Gesundheit und Wohlbefinden

Wohn- und Wohnumfeldfunktion

Die am nächsten liegenden markanten und damit für die Erholungsnutzung an Land wichtigen Geländepunkte liegen in den in Abb. 36 (Kap. 8.6.1.2) angegebenen Entfernungen. Der nächste Landstandort liegt südlich der Rahmenbetriebsplanfläche in etwa 4,8 km Entfernung (Leuchtturm „Darßer Ort“). In größeren Abständen liegen südöstlich der Rahmenbetriebsplanfläche Prerow und Zingst in ca. 9,9 und 15,3 km Entfernung. Südwestlich liegt in ca. 16,5 km Entfernung Ahrenshoop und noch weiter entfernt Graal-Müritz (ca. 33 km).

Vorhabenbedingt sind nur optische Wirkungen und Lärmemissionen während des Abbaus durch das Baggerschiff zu erwarten. Diese Wirkkomplexe haben einen Wirkraum von maximal 500 m (genauere Ausführungen dazu siehe Auswirkungsprognose im Kapitel 9.2). An Land werden davon keine Gebiete betroffen.

Die Wohnfunktion spielt hier keine Rolle. Der Untersuchungsraum wird von einem eingeschränkten Personenkreis, wie Fischern genutzt, die in diesem Bereich arbeiten. Deren Beeinflussungen durch visuelle und Lärmimmissionen durch die Baggararbeiten werden betrachtet.

Großräumigere Sichtbeziehungen in Bezug auf die Erholungsfunktion werden beim Landschaftsbild abgehandelt.

Freizeit- und Erholungsfunktion

Der Bootstourismus und der Wassersport stellen die tragenden Säulen des maritimen Tourismus in Mecklenburg-Vorpommern dar. In der Küstenregion bieten die differenziert entwickelten Gewässerstrukturen vor der ca. 340 km langen Außenküste und im binnenlandanschließenden Küstenbereich mit seiner ca. 1.130 km langen Bodden- und Haffküste praktisch alle natürlichen Voraussetzungen für wassertouristische Nutzungen.

Der Untersuchungsraum hat eine vergleichsweise geringe Bedeutung für den Schiffsverkehr. Die hauptsächliche Nutzung erfolgt durch Sportboote und kleine Fischereifahrzeuge. (vgl. Abb. 16 Kap. 7.3.3.1 und Schiffsichte in Abb. 18 in Kap. 7.3.3.2). Aufgrund der entfernten Lage zu Ortschaften an der Küste besteht nur eine untergeordnete Bedeutung für andere Wassersportler.

Die Rahmenbetriebsplanfläche liegt im Vergleich zur Rügischen Küste (<http://www.ruegen-schiffahrt.de/>) und zum Fischland-Darß (Boddengewässer, siehe <http://www.fahrgast-schiffahrt-fischland-darss-zingst.de/>), in einem für den maritimen Tourismus weniger genutzten Bereich.

Am Darßer Ort befindet sich ein 35 m hoher Leuchtturm, der besichtigt werden kann; in ihm ist eine Außenstelle des Deutschen Meeresmuseums untergebracht (das „Natureum Darßer Ort“). Der Darßer Ort gehört zur Kernzone des Nationalparks Vorpommersche Boddenlandschaft (Website: <http://www.nationalpark-vorpommersche-boddenlandschaft.de/vbl/index.php>) und kann daher von Touristen nur zu Fuß, per Pferdewagen oder mit dem Fahrrad erreicht werden. Entsprechend wird dieser Abschnitt des Darß nur von Tagestouristen frequentiert. Diese können das Baggerschiff während der Abbauphase vom Leuchtturm und Strand sowie bei den Zu- und Abfahrten zur Rahmenbetriebsplanfläche sehen. Weitere bedeutende Orte für touristische Erholungsnutzungen sind die östlich gelegenen Seebäder Prerow und Zingst sowie Ahrenshoop im Süden.

Erholungsaktivitäten im Untersuchungsraum sind dem Wassersport zuzuordnen, wobei die Sportschifffahrt dominiert. Sportboote sind im Untersuchungsraum und dessen Umgebung insbesondere von April bis Oktober zu erwarten. Wie in Kap. 7.3.3.2 aufgeführt, sind hierzu keine genauen Zahlenangaben verfügbar.

Nutzungen im Seegebiet

Die Nutzungen, denen das betrachtete Seegebiet unterliegt, werden ausführlich in Kapitel 7.3 dargestellt.

Gesundheit und Wohlbefinden

Bei Betrachtung der menschlichen Gesundheit in Bezug auf das Schutzgut Menschen werden vorrangig Aspekte des gesundheitlichen Wohlbefindens berücksichtigt. Damit werden alle Faktoren der Umwelt erfasst, die sich auf die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen innerhalb des Untersuchungsraumes, d. h. im Wirkungsbereich des Vorhabens auswirken können.

Folgende Kriterien und Parameter werden zur Bewertung der Freizeit- und Erholungsfunktion herangezogen:

- Ausweisung von Schutzgebieten,
- Gebiete mit besonderer Bedeutung für die menschliche Gesundheit.

Die Bewertung der Bedeutung/Empfindlichkeit erfolgt verbal argumentativ.

Eine Eignung von Gebieten hinsichtlich ihres Beitrages zur menschlichen Gesundheit wird dort besonders deutlich, wo Natur und Landschaft naturnah ausgeprägt und weitgehend frei von Vorbelastungen sind. Dies drückt sich im Regelfall in einer Ausweisung als Schutzgebiet aus. Der Untersuchungsraum liegt, wie in Kap. 7.2 dargestellt, außerhalb von nationalen und internationalen Schutzgebieten.

Die Bestandsdarstellung der UVS (IFAÖ 2014) hat damit weiterhin Bestand.

8.1.2 Bestandsbewertung Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

8.1.2.1 Kriterien und Methodik der Bestandsbewertung Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Da sich die Bestandsdarstellung weitestgehend auf Erholungsnutzung mit Sportbootverkehr und ausgewählte sonstige Nutzungsaspekte beschränkt, wird eine vereinfachte, verbal-argumentative Bewertung vorgenommen. Die Bewertungsmethodik wurde der neuen fünfstufigen Skala entsprechend angepasst.

Funktion Gesundheit und Wohlbefinden

Die Bewertung der Funktion Gesundheit und Wohlbefinden erfolgt gemäß GASSNER et al. (2010) anhand der Aspekte:

- Siedlungsflächen typisiert nach demografischen Merkmalen
- Spezifischen Nutzergruppen, Alterszusammensetzung oder schichtenspezifische Zusammensetzung der Bevölkerung
- Empfindlichkeit sowie Vorbelastung der Bevölkerung

Gesundheitliche Beeinträchtigungen können z. B. durch Kontamination von Nahrungsmitteln mit Schadstoffen, durch Luftverschmutzungen und Wasserverunreinigungen entstehen, die direkt oder indirekt wirken. Weitere schädliche Auswirkungen haben Flächeninanspruchnahme mit Zerschneidungswirkung sowie die Emission von Schadstoffen, Lärm, Licht oder Gerüchen.

Aufgrund seiner Lage außerhalb von besonders bedeutsamen und empfindlichen Bereichen wird für den Untersuchungsraum im Hinblick auf die menschliche Gesundheit keine Beeinflussung erwartet.

Wohn- und Wohnumfeldfunktion

Die Bewertung der Funktionen Wohn- und Wohnumfeldfunktion wird anhand der Kriterien „Bedeutung von Gebieten für die Erfüllung der menschlichen Tätigkeiten/Funktionen“ und „Empfindlichkeit des Menschen gegenüber Lärm- und Schadstoffimmissionen“ vorgenommen (Tab. 12, Tab. 13).

Tab. 12: Bewertungsansatz für die Wohn- und Wohnumfeldfunktion

Bestandstyp – Wohn- und Wohnumfeldfunktion	Bedeutung von Gebieten für die Erfüllung der menschlichen Tätigkeiten/Funktionen: Wohnen, Arbeiten, sich versorgen, Weiterbildung, Kommunikation oder in Gemeinschaft leben
Sonstige Flächen des Untersuchungsgebietes außerhalb der Ortschaften und des siedlungsnahen Freiraumes (vor allem Land- und Forstwirtschaftsflächen sowie Gewässer) mit relativ geringer Aufenthaltsdauer zur Ausübung menschlicher Daseinsgrundfunktionen (außer Erholungsfunktion)	sehr gering
Gewerbegebiete bzw. Industriegebiete mit temporärer Aufenthaltsdauer zur Ausübung menschlicher Tätigkeiten ohne hohes Ruhebedürfnis und ohne Erholungsfunktion	gering
Mischgebiete, siedlungsnah Freiräume - kürzere Aufenthaltsdauer zur Ausübung menschlicher Daseinsgrundfunktionen (außer Erholungsfunktion)	mittel
Sondergebiete, Einzelsiedlungen und -höfe sowie Siedlungsfreiraum (Kleingartenanlagen, Parks, Spielplätze, Sportanlagen u. a.)	hoch
Wohngebiete mit ständigem Wohnsitz für eine größere Anzahl von Menschen, reine Wohnfunktion mit höchsten Ansprüchen an Wohnqualität und Gewährleistung eines relativ ungestörten Feierabends und der Nachtruhe	sehr hoch

Tab. 13: Bewertung der Empfindlichkeit gegenüber Lärm- und Schadstoffimmissionen in Bezug zur Wohn- und Wohnumfeldfunktion

Bereiche mit unterschiedlicher Empfindlichkeit gegenüber Lärm- und Schadstoffimmissionen	Empfindlichkeit gegenüber Lärm- und Schadstoffimmissionen
<u>Sonstige Flächen/Freiflächen:</u> Bereiche mit keinen Ansprüchen an die Wohnqualität und nach Ruhebedürfnis sowie mit kurzer Aufenthaltsdauer, z. B. Parkflächen	sehr gering
<u>Gewerbe- und Industrieflächen:</u> Sie sind zumeist auf Besucherverkehr und den Transport von Rohstoffen und Gütern angewiesen. Der eigene Verkehr sowie die Produktion etc. verursachen bereits Vorbelastungen durch Lärmemissionen. Für Gewerbegebiete sind Immissionsrichtwerte von 65 dB(A) Tag und 50 dB(A) Nacht und für Industriegebiete 70 dB(A) Tag und Nacht festgesetzt (TA Lärm 1998), die auch in der Bauphase als Richtwerte gelten (Allg. VwV zum Schutz gegen Baulärm).	gering
<u>Mischgebiete, Einzelhofanlagen und Flächen für den Allgemeinbedarf:</u> Diese Bereiche weisen geringere Einwohnerkonzentrationen auf und schließen außer Wohngebäuden meist kleinere Gewerbeflächen, Handels-, Versorgungseinrichtungen oder Stallanlagen mit ein. Für diese Bereiche sind Immissionsrichtwerte von 60 dB(A) Tag bzw. 45 dB(A) Nacht	mittel

Bereiche mit unterschiedlicher Empfindlichkeit gegenüber Lärm- und Schadstoffimmissionen	Empfindlichkeit gegenüber Lärm- und Schadstoffimmissionen
(TA Lärm 1998) festgesetzt, die auch in der Bauphase als Richtwerte gelten (Allg. VwV zum Schutz gegen Baulärm). Die <u>siedlungsnahen Freiräume</u> als Wohn- und Freizeitumfelder im 1.000-m-Umkreis von Ortschaften und Einzelhöfen: Diese Bereiche werden häufig in der Freizeit von den Einwohnern der Siedlungen aufgesucht.	
Wohngebiete und Sondergebiete – Erholung/Gesundheit: Die ausgewiesenen Wohngebiete und Sondergebiete sind ständiger Wohnsitz für eine größere Anzahl von Menschen. An diese Flächen werden höchste Ansprüche an die Wohnqualität gestellt. Damit verbunden sind u. a. ein relativ ungestörter Feierabend und die Gewährleistung der Nachtruhe. Für Gebiete, in denen sich vorwiegend Wohnungen befinden, sind Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) Tag bzw. 40 dB(A) Nacht (TA Lärm 1998) festgesetzt, die auch in der Bauphase als Richtwerte gelten (Allg. VwV zum Schutz gegen Baulärm).	hoch
Kurgebiet, Krankenhaus: höchste Ansprüche hinsichtlich des Ruhebedürfnisses (nicht im Untersuchungsraum vorhanden)	sehr hoch

Freizeit- und Erholungsfunktion

Das Erholen zählt zu den Grundbedürfnissen des Menschen, deren Erfüllbarkeit dessen Gesundheit und Wohlbefinden beeinflusst. Die Erholungsfunktion ist an entsprechende Räume oder Anlagen gebunden. Es können überregionale, regionale (überregionaler bzw. regionaler Einzugsbereich der Erholungssuchenden) sowie örtliche Erholungsgebiete unterschieden werden. Erholungsgebiete mit dem entsprechenden Einzugsbereich der Erholungssuchenden sind vorzugsweise an Landschaften mit hoher Vielfalt, Eigenart oder Schönheit gebunden. Dabei wird beim Schutzgut Mensch die tatsächliche Erholungsnutzung berücksichtigt, während das Erholungspotenzial bzw. die Erholungseignung (hoher ästhetischer Erlebniswert) auch im Schutzgut Landschaft / Landschaftsbild integriert ist.

Für die Beurteilung der funktionalen Bedeutung der Erholungsflächen ist der Einzugsbereich (regional oder überregional) sowie die Frequentierung und Aufenthaltsdauer der Erholungssuchenden zu beachten.

Bei der Bewertung werden Bereiche mit besonderer Funktion für Tourismus und Erholung herausgestellt (Tab. 14):

Tab. 14: Bewertungsansatz für die Funktion Tourismus und Erholung

Bereiche mit besonderer Funktion für Tourismus und Erholung	Wertstufe
Bereiche ohne Funktion für Freizeit und Erholung	sehr gering
„Kulissenräume“ zu den mit „mittel“ oder „hoch“ bewerteten Gebieten mit in der Regel Formen der landschaftsgebundenen Erholung (Spazieren, Wandern, Radfahren, Reiten auf vorhandenem Wegenetz)	gering
Tourismusentwicklungsraum nach Regionalem Raumentwicklungsprogramm	mittel

Bereiche mit besonderer Funktion für Tourismus und Erholung	Wertstufe
Naherholungsgebiet	
Tourismusschwerpunktraum nach Regionalem Raumentwicklungsprogramm Schwerpunkt des Kultur- und Städtetourismus nach Regionalem Raumordnungsprogramm	hoch
Bereiche mit herausragender Funktion für Freizeit und Erholung	sehr hoch

8.1.2.2 Bewertung Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Wohn- und Wohnumfeldfunktion

Der marine Untersuchungsraum erhält hinsichtlich der Erfüllung der menschlichen Tätigkeiten und Funktionen (Wohnen und Arbeiten) die Bewertungsstufe sehr gering (keine Bedeutung als Wohnbereich). Die Empfindlichkeit des Untersuchungsraums gegenüber Lärm- und Schadstoffimmissionen wird daher ebenfalls als gering eingestuft.

Freizeit- und Erholungsfunktion

Der Untersuchungsraum wird aufgrund der großen Entfernung der Rahmenbetriebsplanfläche zu Häfen nur unterdurchschnittlich von Sportschiffen frequentiert. Daher weist die Bewertung der Erholungsnutzung auf der Wasserfläche eine geringe Bedeutung für den Untersuchungsraum aus.

Gesundheit und Wohlbefinden

Die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ ist für die menschliche Gesundheit aufgrund der Entfernung zu Landstandorten nur von untergeordneter Bedeutung. Aufgrund der Lage außerhalb von besonders bedeutsamen und empfindlichen Bereichen wird für den Untersuchungsraum im Hinblick auf die menschliche Gesundheit keine Beeinflussung erwartet.

Zusammenfassende Bestandsbewertung

Es ergibt sich insgesamt für den Untersuchungsraum eine geringe Bedeutung für das Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit.

8.2 Bestandsbeschreibung und –bewertung Schutzgut Fläche

8.2.1 Bestandsdarstellung Schutzgut Fläche

8.2.1.1 Datengrundlage und Methodik der Bestandsdarstellung Schutzgut Fläche

Das Schutzgut behandelt den Aspekt der anthropogenen Flächeninanspruchnahme. Es ist darauf zu achten, dass im Rahmen eines Vorhabens der Flächenverbrauch so gering wie möglich gehalten wird und zur Schonung des Schutzgutes eine Bündelung mit anderer Infrastruktur vorgenommen wird sowie sensible Bereiche umgangen werden.

Die Kommission Bodenschutz des Umweltbundesamtes schlägt zur Vereinheitlichung von Begriffen in Hinblick auf das Schutzgut Fläche folgende Definitionen vor (UBA 2009):

- „Flächennutzung ist die Inanspruchnahme von Bodenflächen für bestimmte menschliche bzw. gesellschaftliche Zwecke unter dem Gesichtspunkt der Flächennutzungsplanung.“
- „Flächen(neu)inanspruchnahme (Flächenverbrauch) ist die nichtstoffliche Bodenbelastung, die durch anthropogene Einflüsse auf die Bodenqualität verursacht sind. Unter den weit gefassten Begriff fallen alle Veränderungen der gewachsenen Bodenprofile und der Grundwasserverhältnisse durch bauliche Maßnahmen, Zerschneidungswirkungen durch linienhafte Infrastrukturen, klimatische Verschlechterungen durch Bebauung sowie Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes.“
- „Versiegelung ist die teilweise bis völlige Abdichtung der Bodenoberfläche. Dadurch werden insbesondere die natürlichen Bodenfunktionen als Bestandteil des Naturhaushalts, Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers, dauerhaft beeinträchtigt.“

Im marinen Bereich wird das Schutzgut Fläche durch den Meeresboden repräsentiert. Im Rahmen der Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) ist der Meeresboden u.a. in Form von physischem Verlust durch menschliche Eingriffe wie z. B. der dauerhaften Veränderung des Substrats oder der Morphologie des Meeresbodens sowie des Abbaus von Meeresbodensubstrat belastet (BLANO 2012a). Als zeitlichen Richtwert zur Bewertung einer Belastung wird nach Beschluss 2017/848/EU angegeben, dass „Veränderungen des Meeresbodens dauerhaft und als physischer Verlust zu werten [sind], wenn sie über 12 Jahre anhalten. Daher werden menschliche Aktivitäten, deren Auswirkungen reversibel sind und nicht länger als 12 Jahre dauern, nicht berücksichtigt“ (BLANO 2018).

Zur Darstellung der bestehenden Flächeninanspruchnahme in deutschen Ostseegewässern werden vor allem folgende Datengrundlagen genutzt:

- CONTIS, Continental Shelf Information System – Meeresdatenbank des BSH (<http://www.bsh.de/de/Meeresnutzung/Wirtschaft/CONTIS-Informationssystem/index.jsp>)
- GeoSeaPortal des BSH (<https://www.geoseaportal.de/>)
- Berichte zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie des Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO 2012a, 2018)
- Bericht zum Zustand der Ostsee (HELCOM 2018)

8.2.1.2 Bestandsbeschreibung einschließlich Vorbelastung Schutzgut Fläche

Infrastrukturprojekte im Meer können eine temporäre oder dauerhafte Beeinträchtigung des Meeresbodens zur Folge haben und bis zum Verlust des Meeresbodens führen. Für die aktuelle Zustandsbewertung der deutschen Ostsee wurde ermittelt, dass weniger als 4 % des Meeresbodens im Bewertungszeitraum 2011-2016 „durch Überbauung mit Offshore-Anlagen, Kabeln und Rohren sowie temporär durch die Entnahme von Sand und Kies, Fahrrinnenunterhaltung und Baggergutverklappung in ihrer Funktion beeinträchtigt“ waren. Beeinträchtigungen durch physikalische Störung (z. B. grundberührende Fischerei u.a.) traten großflächiger auf. Nach HELCOM liegt der Anteil potenziell physikalisch gestörter Flächen bei etwa 80 %. Für die deutschen Ostseegewässer konnte hierzu noch keine konkrete Angabe ermittelt werden (BLANO 2018).

Im Gebiet der deutschen Ostsee westlich der Insel Rügen liegen aktuell folgende Flächennutzungen vor, die, sofern sie nicht vollständig im Meeresgrund eingegraben sind oder diesbezüglich Bautätigkeiten stattfinden, als Vorbelastung des Schutzgutes gelten:

- ausgewiesene Flächen für die Sedimentgewinnung im Küstenmeer (Abbau)
- grundberührende Fischerei

Nähere Angaben bezüglich zu berücksichtigender Flächennutzungen sind Kapitel 7.3 unter den Themen Fischerei (Kap. 7.3.1) und Rohstoffwirtschaft (Kap. 7.3.6) zu entnehmen. Die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ weist eine Fläche von 10.180.400 m² auf.

8.2.2 Bestandsbewertung Schutzgut Fläche

8.2.2.1 Kriterien und Methodik der Bestandsbewertung Schutzgut Fläche

Das Schutzgut Fläche wurde im Jahr 2017 in das UVPG aufgenommen. Zum jetzigen Zeitpunkt existieren für dieses Schutzgut keine verbindlichen Bewertungsmaßstäbe. Die Erarbeitung von Bewertungsvorgaben setzt nach Auffassung des UBA (2018) umfangreiche und zeitaufwändige Vorarbeiten wie FuE-Vorhaben und Abstimmungen zwischen den zuständigen Behörden auf Bundes- und Landesebene voraus. Aufgrund der Komplexität der Thematik gestaltet sich die Festlegung von Bewertungsmaßstäben als schwierig. Die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung legt als Ziel einen Flächenverbrauch von 30 h pro Tag im Jahr 2020 fest. Rechtlich verbindliche Vorgaben (z. B. Umsetzung des Ziels in Regionalplänen) gibt es bislang kaum. Für die Ermittlung von Bewertungsmaßstäben zur Flächengröße eines betroffenen Gebietes sowie dessen Schutzbedürftigkeit ist mit weiterem Zeitbedarf zu rechnen (UBA 2018).

8.2.2.2 Bewertung Schutzgut Fläche

Das Schutzgut ist im Untersuchungsraum und dessen nahem Umfeld durch Sedimentgewinnung und grundberührende Fischerei physikalisch gestört. Eine Versiegelung und damit ein dauerhafter Flächenverbrauch liegen nicht vor. Die Vorbelastung ist somit gering.

Da bislang keine verbindlichen Bewertungsmaßstäbe vorliegen, wird keine Bewertung des Zustands des Schutzgutes „Fläche“ vorgenommen.

8.3 Bestandsbeschreibung und –bewertung Schutzgut Boden

8.3.1 Bestandsdarstellung Schutzgut Boden

8.3.1.1 Datengrundlagen und Methodik der Bestandsdarstellung Schutzgut Boden

Im marinen Bereich wird das Schutzgut „Boden“ durch das oberflächennah anstehende Sediment repräsentiert. Im Vergleich zu den terrestrischen Bereichen ist keine ausgeprägte Bildung von Bodenhorizonten gegeben. Die bodenkundliche Systematik und Methoden beziehen sich demnach hauptsächlich auf das oberflächennahe Substrat. Bewertungsgegenstand ist der Boden als nicht vermehrbare natürliche Ressource. Als zentrales Element der landschaftlichen Ökosysteme erfüllt er wichtige Funktionen, die entscheidende Bedeutung für die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes besitzen.

Die genutzten Literatur- und Quellenangaben sind dem folgenden Text bzw. Kapitel zu entnehmen. Zur Darstellung der Topographie des Untergrundes können die Angaben der Seekarte des BSH herangezogen werden.

Zur Darstellung der Sedimentverhältnisse im betrachteten Seegewässer werden vor allem folgende Datengrundlagen genutzt:

- Geologische Karte von Mecklenburg-Vorpommern 1 : 500.000 (2001),
- Gutachten zur Erkundung von Strandaufspülsanden Darßer Ort 2009 (FUGRO 2009),
- Gutachten zur Aufsuchung (Nacherkundung) von Strandaufspülsanden im Feld Darßer Ort 2019 (VBW & G.E.O.S. 2020) sowie
- punktuelle Sedimentanalysen im Rahmen der Benthosbeprobung 2014 und 2020.

Für Angaben zur anthropogenen Vorbelastung der Sedimente werden folgende Datenquellen verwendet:

- Schadstoffuntersuchungen in Oberflächengewässern (LUNG M-V 2012, 2014),
- Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan für die AWZ der Ostsee (BSH 2019)

Die detaillierte Erfassung der oberflächlich anstehenden Sedimentverhältnisse in der Rahmenbetriebsplanfläche erfolgte anhand der für das Vorhaben durchgeführten Erhebungen:

- mit Unterwasser-Videoaufzeichnungen einschließlich Aufnahme repräsentativer Standbilder (Videoprints),
- Untersuchungen mit dem Seitensichtsonar (Side-Scan-Sonar-Untersuchungen) sowie
- Bestimmung wichtiger Sedimentparameter im Rahmen der Makrozoobenthosuntersuchungen (Glühverlust, Korngrößenanalyse).

8.3.1.2 Bestandsbeschreibung einschließlich Vorbelastung Schutzgut Boden

Zusammenfassende Bestandsdarstellung 2014 und 2018

Der südliche Ostseeraum ist erdgeschichtlich eine sehr junge Landschaft, die nacheiszeitlich entstand und seither weiteren Formungsprozessen unterlag. Die geologischen Prozesse im Untersuchungsgebiet sind in FUGRO (2009) zusammengestellt und werden nachfolgend wiedergegeben.

Genese und oberflächennahe geologische Situation im Untersuchungsgebiet (aus FUGRO 2009, S. 8)

Die oberflächennahe Geologie des Aquatoriums wurde im Zuge der jüngsten quartären Entwicklung herausgebildet. Dabei treten mit der pleistozänen Überfahung durch Inland-eismassen und dem holozänen Meeresspiegelanstieg zwei wesentliche Prozesse hervor.

Im späten Pleistozän wurde das Untersuchungsgebiet letztmalig durch den Gletscher des Mecklenburger Vorstoßes überfahren, wobei die Grundmoräne W_3 zur Ablagerung gelangte. An der Gletscherstirn bildete sich die Endmoräne der Velgaster Randlage (W_{3v}), welche in westlicher Verlängerung über das Fischland auf den marinen Bereich übergreift und sich submarin als Darßer Schwelle fortsetzt. Mit dem im Weichsel-Spätglazial einsetzenden Eisrückzug ist das Gebiet durch periglaziale Bedingungen gekennzeichnet.

Die rückschreitenden Gletscher bildeten Schurfmulden, deren Verlauf Erosionsrinnen (z. B. Urrecknitz) folgten. Es wird angenommen, dass diese Rinnensysteme, wie sie im weiter südwestlich gelegenen Seegebiet der Darßer Schwelle deutlich zu erkennen sind, im Älteren Dryas angelegt wurden.

Die anschließende holozäne Entwicklung unterscheidet sich grundlegend von den pleistozänen Vorgängen. Dabei wird für die Region von einer Regression im älteren Boreal ausgegangen, die zu einer Verlandung des Untersuchungsgebietes führte. Anschließend bedingen epirogenetische Bewegungen und Veränderungen des Weltmeeresspiegels mehrfache Wechsel zwischen terrestrischem Milieu sowie Süß-, Brack- und Salzwasserbedingungen. Limnische Bildungen, die vorrangig auf Transgressionen des Ancylus-Sees zurückzuführen sind, konnten durch WEINERT & SCHIRMACHER (1982) in Form von Silten und Feinsanden im südlich und westlich der Lagerstätte Darßer Ort angrenzenden Gebiet nachgewiesen werden. Insgesamt führte die fluviatil-limnische, äolische und paludale Sedimentation in diesem Zeitraum zu einer Überprägung und Abschwächung der glazigenen Morphologie.

Im Zuge der Litorina-Transgression (ca. 8000 B.P.) erfuhr das Küstenholozän einschneidende Veränderungen. Die alten Inselkerne des Fischlandes und des Darß wurden einer starken Abrasion unterzogen, und die Steilküsten wurden durch die außerordentlich hohe Anstiegsgeschwindigkeit der frühen Litorina-Transgression und das tiefe Eindringen in die Niederungsgebiete der holsteinisch-mecklenburgischen Moränenküste rückverlagert. Die flachmarine holozäne bis rezente abrasive Aufarbeitung der pleistozän angelegten

Marginalzonen sowie die Aufarbeitung der ufernahen Geschiebemergelhochlagen haben bereichsweise zur Anlage von Grob- bis Mittelsandakkumulationen ausreichender Mächtigkeit geführt.

Weitere Angaben zur Geologie / Charakteristik der Rahmenbetriebsplanfläche können Kap. 3 entnommen werden.

Geotechnische Untersuchungen

Die 2019 durchgeführten Fächerecholotmessungen zeigten, dass die Wassertiefe zwischen 14,6 m MSL im Norden bzw. Nordwesten und ca. 9,7 m MSL im zentralen Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche liegt (VBW & G.E.O.S. 2020). „...Die Meeresbodenmorphologie (wird) durch zwei SW-NE-streichende Rücken und jeweils südlich daran angrenzende rinnenähnliche Strukturen gekennzeichnet. Die aktuell durchgeführten geophysikalischen Untersuchungen belegen darüber hinaus das Vorkommen von homogenen Sandflächen mit teilweise ausgeprägten Rippelstrukturen.“ (VBW & G.E.O.S. 2020). Die Interpretation der Side-Scan-Sonar-Aufnahmen führte zur Abgrenzung von vier verschiedenen Sedimenten im Untersuchungsgebiet. Überwiegend wird die Rahmenbetriebsplanfläche durch eine homogene Fraktion bedeckt, bei der es sich vermutlich um Mittelsand handelt. Hinzu kommt lokal begrenzt eine Ausprägung von Rippelstrukturen, ebenfalls wird Mittelsand vermutet. Auf einem relativ zentral in der Rahmenbetriebsplanfläche befindlichen Areal wurden zwar homogene Sedimente, jedoch zahlreiche Vertiefungen von bis zu 1 m im Meeresboden vorgefunden. Hier wurde ebenfalls Mittelsand als dominierende Sedimentfraktion vermutet. Die Vertiefungen könnten auf vergangene Sandentnahmen zurückgehen. Mehrere kleinere Bereiche wiesen eine heterogene Sedimentstruktur mit teilweisen Unebenheiten auf. Dabei könnte es sich um anstehenden Geschiebemergel mit unterschiedlich mächtiger Restsedimentauflage handeln (VBW & G.E.O.S. 2020).

Unterwasser- Videoanalysen

Die Unterwasser-Videoanalysen (Lage der Transekte ist Abb. 4 zu entnehmen) bestätigten die Ergebnisse der geotechnischen Erkundungen (VBW & G.E.O.S. 2020). Der überwiegend ebene Meeresboden zeigte eine homogene Sandbedeckung sowie abschnittsweise Rippelstrukturen (Abb. 23 a). Hartsubstrate wurden in Form eines Einzelblocks an Transekt 02 nachgewiesen. Die vermuteten Restsediment-Bereiche, die anhand des Side-Scan-Bildes ausgewiesen wurden, konnten mittels Video nicht bestätigt werden. Es wurde eine dünne organische Auflage aus abgesunkenem partikulärem Material festgestellt (Abb. 23 a und b), zahlreiche Atemöffnungen und Grabtrichter (vermutlich von Muscheln) sowie Fäzes des Sandpiers *Arenicola marina*. Das gesamte Untersuchungsgebiet wies eine geringe Bedeckungsdichte von Muschelschill auf (exemplarisch in Abb. 23 b zu sehen). Fleckenhaft wurden 2014 weiße Beläge auf dem Sediment beobachtet (Abb. 23 c). Hierbei handelte es vermutlich um Bakterien der Gattung *Beggiatoa*. Diese Schwefelbakterien leben auf hypoxischen (sauerstoffarmen) Sedimenten und ernähren sich von organischem Material, wie beispielsweise abgestorbenem und abgesunkenem Plankton. Die Präsenz des Bakteriums

und auch der bei der Beprobung stellenweise festgestellte Schwefelwasserstoff-Geruch lassen darauf schließen, dass das Sediment in der Rahmenbetriebsplanfläche zum Zeitpunkt der Videoanalysen partiell hypoxisch war.

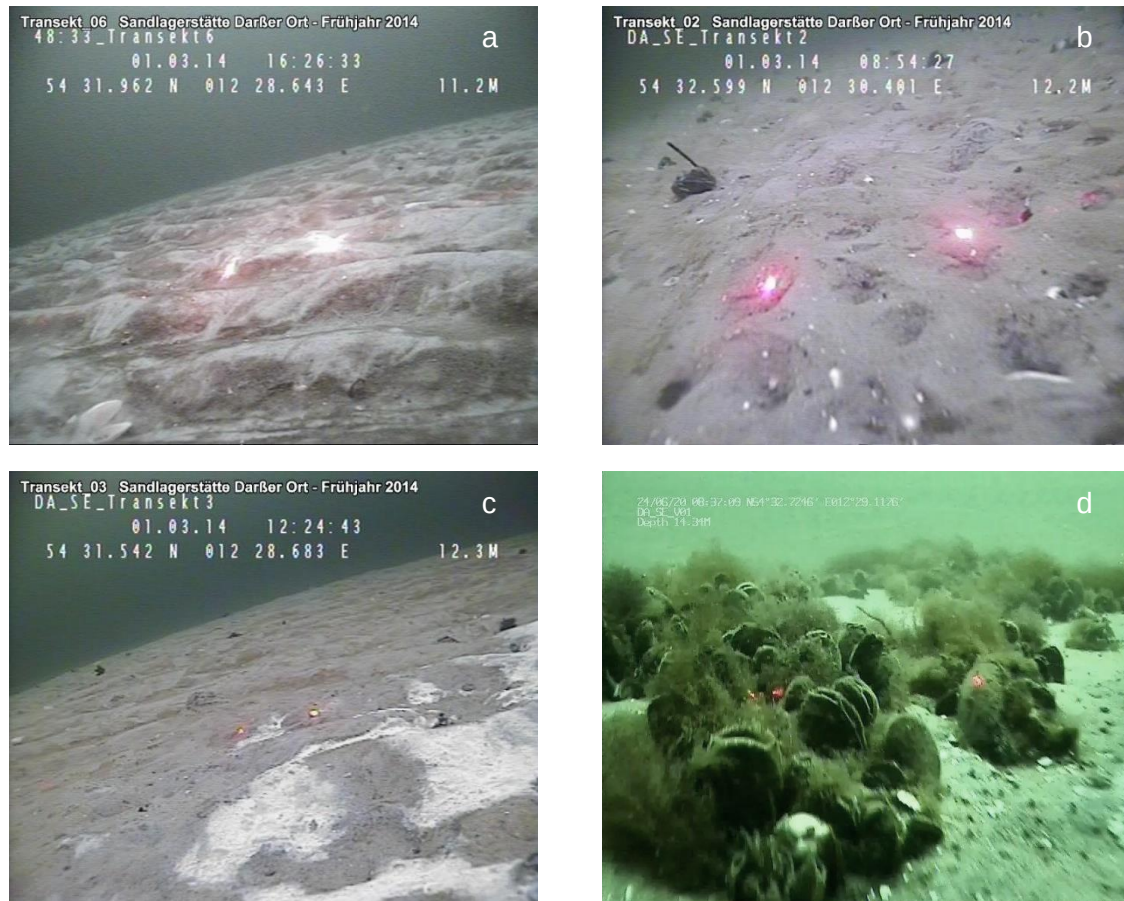


Abb. 23: Standbilder aus den Unterwasser-Videoaufnahmen (a: Sandboden mit Rippelstruktur, b: Atemöffnungen und organische Auflage, c: weiße Beläge auf dem Sediment (vermutet werden Bakterien der Gattung Beggiatoa), d: lockere Miesmuschel-Aggregationen (*Mytilus* sp.) mit Aufwuchs fädiger (Rot-) Algen

Sedimentanalysen

Die Sedimentproben der Benthosstationen in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den Referenzstationen wurden von den Fraktionen Feinsand (0,063 - 0,20 mm) und Mittelsand (0,20 - 0,63 mm) dominiert (Abb. 26, Abb. 27). Nur wenige Stationen im Osten und Südosten des Untersuchungsgebietes wiesen geringe Anteile von Grobsand (0,63 - 2,0 mm) und sehr vereinzelt etwas Kies (2,0 - 63 mm) auf. Der Anteil der Schlufffraktion (< 0,063 mm) war an allen untersuchten Stationen gering (vgl. Abb. 26).

Der mittlere Korngrößenmedian betrug in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ 2014 0,231 mm und 2020 0,193 mm. An den Referenzstationen wurde 2014 ein mittlerer

Korngrößenmedian von 0,198 mm und 2020 ein Wert von 0,184 mm ermittelt (Tab. 15, Abb. 24, links und Abb. 26). Dies entspricht fein- bis mittelsandigem Oberflächensediment. Zu den jeweiligen Untersuchungszeitpunkten wurden zwischen der Rahmenbetriebsplanfläche und den Referenzstationen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des mittleren Korngrößenmedians festgestellt (Tab. 16).

Der organische Gehalt blieb in allen untersuchten Proben unter 1 % und war mit einem Mittelwert von 0,2 % bis 0,3 % sehr gering (Tab. 15, Abb. 24, rechts und Abb. 27). Er unterschied sich zwischen der Rahmenbetriebsplanfläche und den Referenzstationen in beiden Untersuchungskampagnen nicht signifikant (Tab. 16).

Der mittlere Schluffgehalt betrug 2014 jeweils 1,5 % und 2020 0,5 % in der Rahmenbetriebsplanfläche und 1,9 % an den Referenzstationen. Zwischen der Rahmenbetriebsplanfläche und den dazugehörigen Referenzstationen wurde weder 2014 noch 2020 ein signifikanter Unterschied hinsichtlich des mittleren Schluffgehalts festgestellt (Tab. 16).

Tab. 15: Korngrößenmedian [mm], organischer Gehalt [%] und Schluffgehalt [%] der Sedimente aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und den Referenzstationen aus den Jahren 2014 und 2020. Angegeben sind jeweils die Minima (Min), Maxima (Max), Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD)

	Korngrößenmedian [mm]			organischer Gehalt [%]			Schluffgehalt [%]		
	MW ± SD	Min	Max	MW ± SD	Min	Max	MW ± SD	Min	Max
„Darßer Ort“ 2014 (n=20)	0,231 ± 0,068	0,169	0,339	0,3 ± 0,2	0,0	1,0	1,5 ± 0,7	1,0	4,2
Referenz 2014 (n=20)	0,198 ± 0,039	0,174	0,297	0,3 ± 0,1	0,0	0,6	1,5 ± 0,3	1,1	2,1
„Darßer Ort“ 2019 (n=10)	0,193 ± 0,018	0,157	0,216	0,2 ± 0,1	0,0	0,3	0,5 ± 0,2	0,3	0,9
Referenz 2019 (n=10)	0,184 ± 0,008	0,174	0,203	0,3 ± 0,2	0,0	0,9	0,9 ± 1,1	0,3	3,9

Tab. 16: Ergebnisse des paarweisen Vergleichs der Sedimentparameter Korngrößenmedian [mm], organischer Gehalt [%] und Schluffgehalt [%] der Sedimente aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ mit denen der Referenzstationen der Jahre 2014 und 2020 (Mann-Whitney-Rangsummentest, bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit p = 5 %)

Untersuchungs-Kampagne	Korngrößenmedian [mm]	organischer Gehalt [%]	Schluffgehalt [%]
2014	p > 0,2*	p > 0,3*	p > 0,1*
2020	p > 0,1*	p > 0,1*	p > 0,05*

(*: kein signifikanter Unterschied)

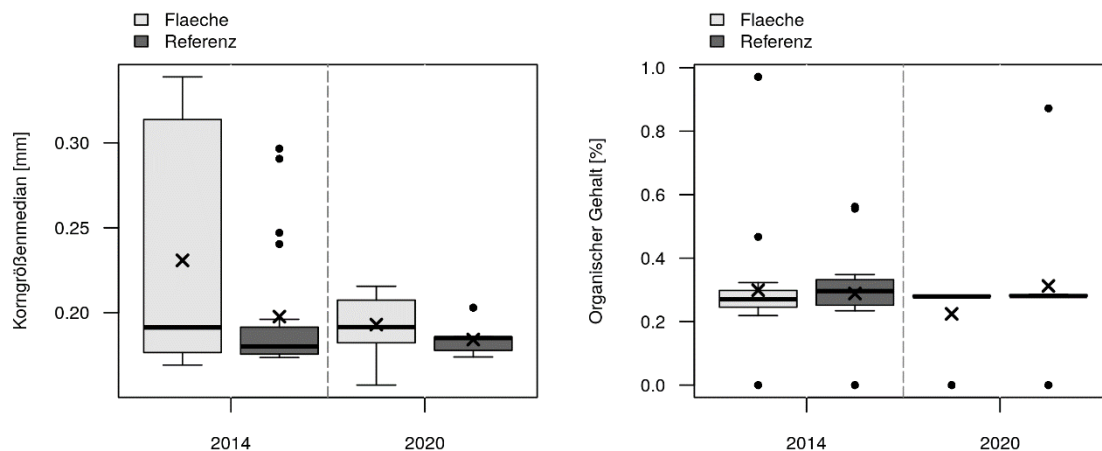


Abb. 24: Korngrößenmedian d50 [mm] (links) und Schluffgehalt [%] (rechts) in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den Referenzstationen. Darstellung der stationsweise ermittelten Werte je Fläche (Box-Whisker-Plots)

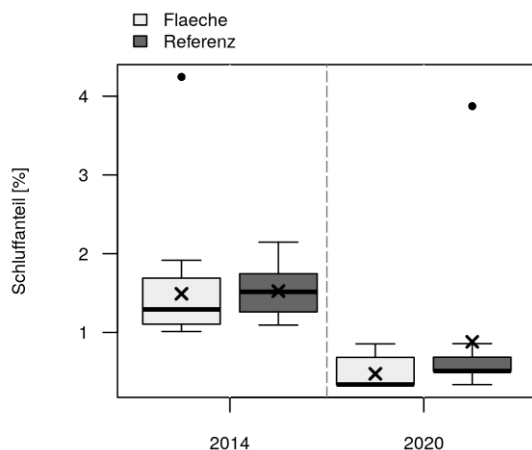


Abb. 25: Organischer Gehalt des Sediments in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den Referenzstationen. Darstellung der stationsweise ermittelten Werte je Fläche (Box-Whisker-Plots)

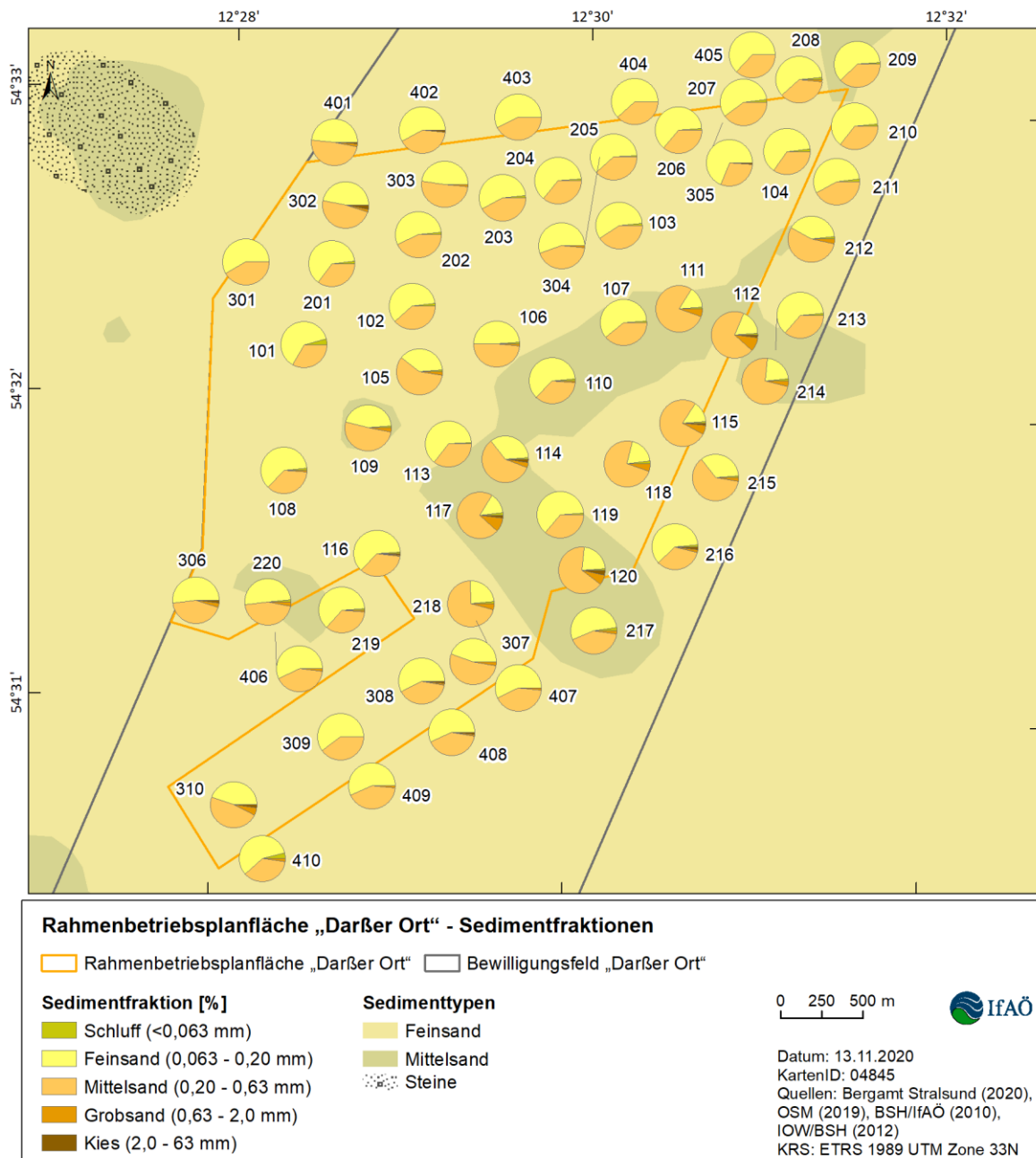


Abb. 26: Ergebnisse der Sedimentanalysen – Verteilung der Sedimentfraktionen im Untersuchungsgebiet und an den Referenzstationen

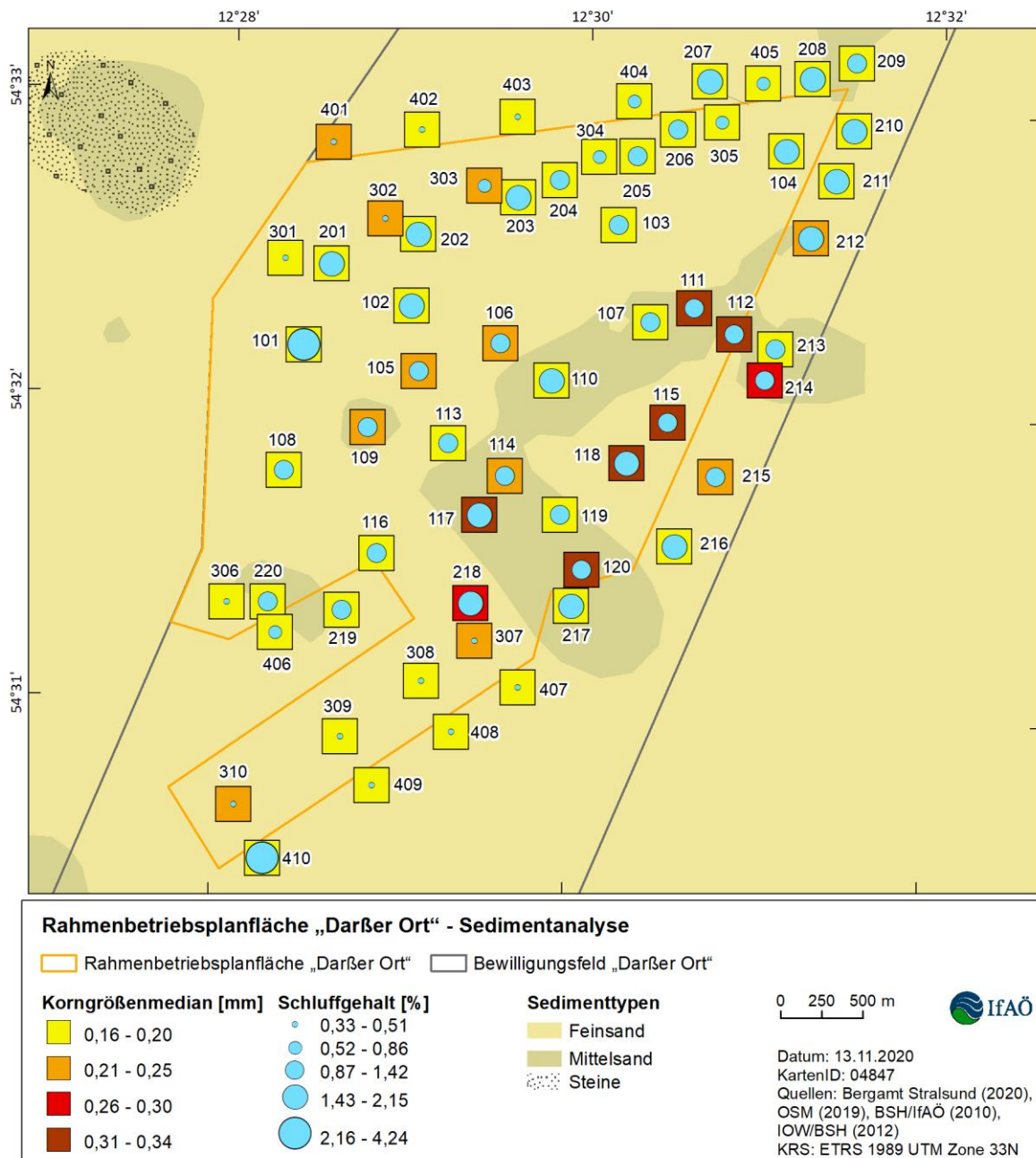


Abb. 27: Ergebnisse der Sedimentanalysen – Schluffgehalt und Korngrößenmedian (unterlegt mit der Geologischen Karte M-V)

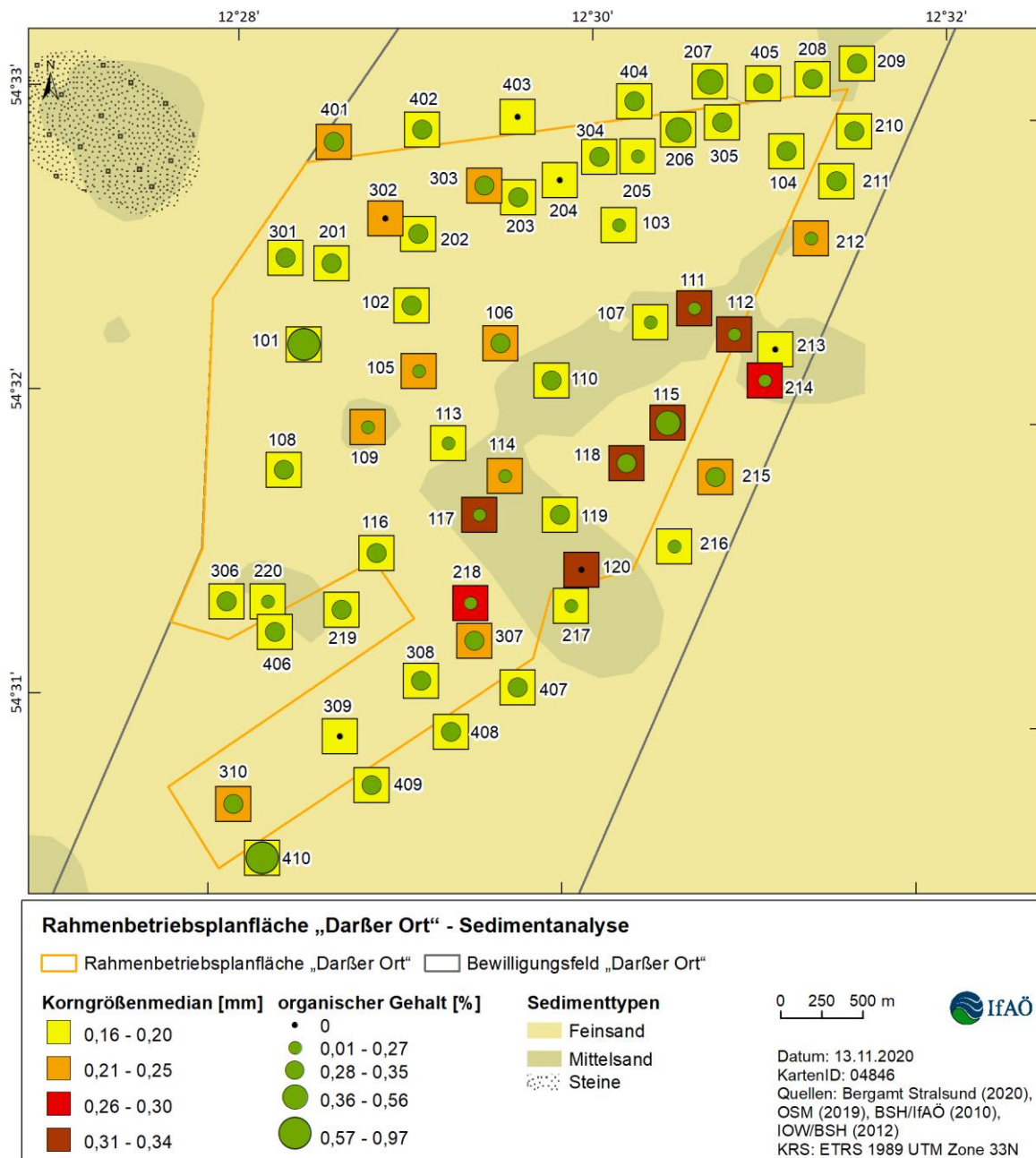


Abb. 28: Ergebnisse der Sedimentanalysen – organischer Gehalt und Korngrößenmedian (unterlegt mit der Geologischen Karte M-V, IOW 2012)

Sedimentbeschaffenheit als Ausdruck der Vorbelastung

Nachfolgend werden Aussagen zur Schadstoffbelastung im Sediment aus den Gewässer-
güteberichten Mecklenburg-Vorpommerns (LUNG M-V 2012, 2014), dem Umweltbericht

zum Flächenentwicklungsplan (FEP) für die AWZ der Ostsee (BSH 2019), von der UBA-Homepage¹⁰ sowie der geologischen Erkundung (SYNLAB 2020) zusammengestellt.

Schwermetalle

Die allgemeine Beschreibung der Sedimentbelastung erfolgt anhand von Angaben des BLMP-Messprogramms sowie Angaben aus der Literatur. Die nachfolgende Tab. 17 gibt einen Überblick zur Sedimentbeschaffenheit der Küstengewässer von Mecklenburg-Vorpommern hinsichtlich der Schwermetallbelastung. Für die Ostsee fehlen bislang abgestimmte Kriterien, um Schadstoffgehalte im Sediment zu bewerten. Das Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt der Ostsee (HELCOM) greift dafür auf die Schwellenwerte des Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (OSPAR) zurück.

Die Werte zeigen erhöhte Schwermetallkonzentrationen in den Sedimenten nördlich des Darß gegenüber der Hintergrundkonzentration. Hintergrundkonzentrationen von natürlich vorkommenden Stoffen, werden aus Proben bestimmt, die durch anthropogene Aktivität weitgehend unbeeinflusst sind. Die hier verwendeten Metallhintergrundwerte wurden aus dem vorindustriellen Tiefenbereich von Sedimentkernen abgeleitet (UMWELTBUNDESAMT 2004a). Im Vergleich zu anderen Stationen der Ostsee bewegen sich die Werte im oberen Bereich (vgl. Tab. 17). Es ist anzumerken, dass sich die nächstgelegene Station K8 in einem deutlich stärker durch (große) Schiffe befahrenen Gebiet befindet als die Rahmenbetriebsplanfläche, sodass die Werte nicht direkt übertragbar sind. Gemäß Umweltbericht zum FEP (BSH 2019) kann für die Ostsee kein Trend in den Metallgehalten der Oberflächensedimente erkannt werden. Ein Belastungsschwerpunkt (erhöhte Quecksilber- und Bleigehalte) besteht im westlichen Arkonabecken.

¹⁰<https://www.umweltbundesamt.de/daten/wasser/ostsee/schadstoffe-im-meerwasser-in-sedimenten-der-ostsee#schwermetalle-im-meerwasser>

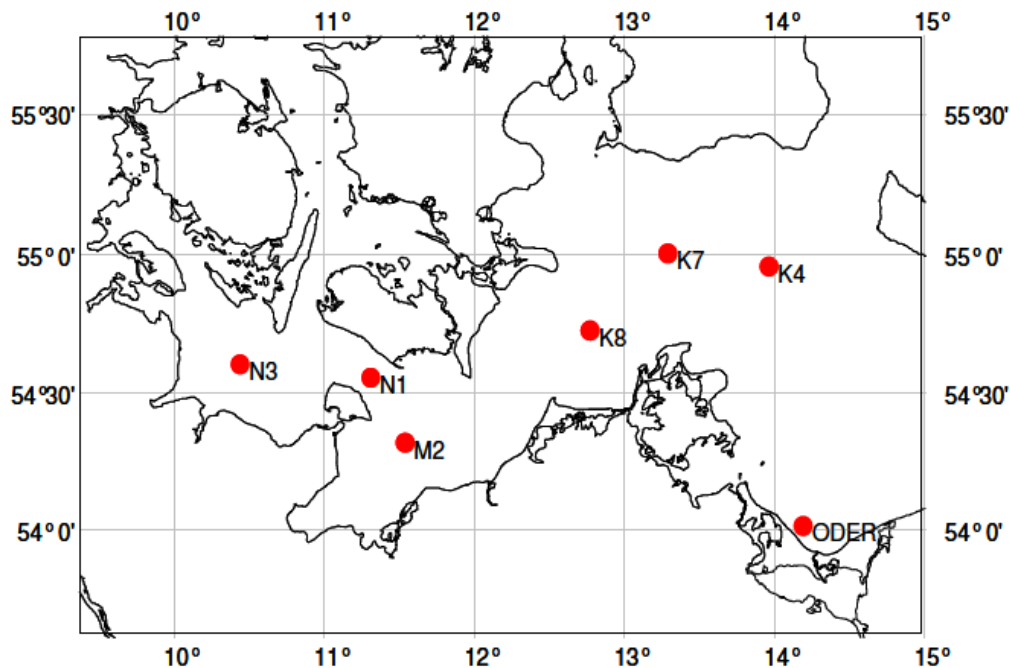


Abb. 29: Lage der ausgewählten Stationen für das Jahr 2009 (aus: POHL et al. 2011)

Tab. 17: Konzentrationen von Spurenelementen (Schwermetallen) in der Fraktion < 20 µm an ausgewählten Stationen der äußeren Seegewässer für das Jahr 2009 (Daten aus: POHL et al. 2011)

	As [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Co [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Mn [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Zn [mg/kg]
Hintergrundkonzentrationen für Übergangs- und Küstengewässer der deutschen Ostseeküste (UBA 2004a)										
	(<15)*	0,2	k.A.	60	20	0,05	k.A.	(<45)*	25	90
Stationen										
K8	13,44	0,378	14	79	62	0,160	1358	44	97	205
O- der	17,75	2,446	15	79	73	0,504	4040	52	122	417
K4	14,43	0,360	11	75	33	0,165	445	35	71	138
K7	17,81	0,482	11	75	39	0,317	546	37	74	137
N1	14,61	0,478	15	78	33	0,136	1012	40	69	146
N3	18,04	0,369	14	77	38	0,172	828	39	68	153
M2	8,83	0,286	10	71	26	0,084	472	29	49	105

*Es kann für die Ostsee ein geringerer Wert angenommen werden (UMWELTBUNDESAMT 2004).

Im Rahmen der geologisch-geophysikalischen Nacherkundungsarbeiten im Feld „Darßer Ort“ wurde an Sandproben von sechs ausgewählten Aufschlusspunkten Analysen zu

möglichen Schadstoffgehalten durchgeführt. Als Maßstab für die Beurteilung wurden die Maßnahmenwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für Kinderspielplätze und Park-/Freizeitflächen herangezogen. In Tab. 18 ist ersichtlich, dass die Werte in keinem Fall erreicht werden.

Tab. 18: Gegenüberstellung der Analyseergebnisse aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ mit den Prüfwerten [mg/kg TS] (aus: SYNLAB 2020)

Prüfwerte für			As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg
Kinderspielplatz			25	200	10	200	300	70	10
Park-/Freizeitflächen			125	1.000	50	1.000	1.500	350	50
Probe	Bhg.	Teufe [m]							
1	DO 14/19	0,6 – 1,0	<1	<3	<0,1	<3	<3	<3	<0,05
2	DO 28/19	1,0 – 1,7	<1	<3	<0,1	<3	<3	<3	<0,05
3	DO 30/19	0 – 0,5	<1	<3	<0,1	<3	<3	<3	<0,05
4	DO 38/19	1,15 – 2,0	<1	<3	<0,1	<3	<3	<3	<0,05
5	DO 57/19	0 – 0,6	<1	<3	<0,1	<3	<3	<3	<0,05
6	DO 65/19	0 – 0,5	<1	<3	<0,1	<3	<3	<3	<0,05

TS: Trockensubstanz

Die Schwermetallgehalte liegen unterhalb der Prüfwerte für Spielplätze und Park- und Freizeitflächen.

Organische Schadstoffe

Wie viele Schwermetalle weisen auch viele organische Schadstoffe die Eigenschaft zur Anlagerung an Sedimenten und Schwebstoffen auf. In den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns werden organische Schadstoffe, wie z. B. Pflanzenschutzmittel zwar nachgewiesen, jedoch in deutlich geringeren Konzentrationen als in den Fließgewässern, über die sie hauptsächlich eingetragen werden. Schwebstoffgebundene Frachten der Ostseeeinzulüsse haben zur Akkumulation einiger Substanzen (PAK, PCP, Chlorpestizide) in den Sedimenten von Küstengewässern geführt. Besonders betroffen von Schadstoffbelastungen sind Sedimente in Gebieten mit viel Schiffsverkehr und in Hafenbereichen. Eine Überschreitung der UQN im Sediment wurde für die PCB-Kongenerne 138, 153 und 180 sowie Dibutylzinn in der Unterwarnow festgestellt (LUNG M-V 2012, 2014). Für die äußeren Küstengewässer im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche werden keine derartigen Überschreitungen beschrieben.

Ein zusammenfassender Überblick über die Belastung der Sedimente ist außerordentlich schwierig, da einerseits Daten über die offene See recht lückenhaft, andererseits die Daten aus den Küstengebieten sehr heterogen sind. Erschwert wird eine regionale Betrachtung vor allem dadurch, dass bei den veröffentlichten Daten meist ein Bezug auf den TOC-Gehalt (TOC=gesamter organisch gebundener Kohlenstoff) oder eine Korngrößennormierung fehlt. Die Konzentrationen in der AWZ sind durchgehend geringer als in den Küstengebieten, wo häufig lokale Belastungsschwerpunkte auftreten. Weitergehende regionale Bewertungen benötigen die Berücksichtigung von Sedimentparametern (TOC, Korngrößenverteilung). In der AWZ liegt bei vergleichbaren TOC-Gehalten der Sedimente eine relativ homogene Verteilung vor, bei Stationen mit geringem Feinkornanteil und geringen TOC-Werten (sandige Sedimente) ist die Belastung stets sehr gering. Im Vergleich zur Nordsee (Deutsche Bucht) sind die Konzentrationen in der AWZ der Ostsee im Durchschnitt deutlich höher; dies liegt höchstwahrscheinlich an den höheren TOC- und Schlick-Gehalten der Ostsee-Sedimente. Für Sedimente der AWZ liegen noch keine längerfristigen Daten vor, so dass keine Aussagen über zeitliche Trends möglich sind (BSH 2019).

Nach BLANO (2018) werden die Schwellenwerte für Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Organozinn (TBT) und Polychlorierte Biphenyle (PCB) in den deutschen Ostseegewässern überschritten.

Die Schadstoffanalysen der sechs Aufschlusspunkte durch SYNLAB (2020) ergaben, dass die Grenzwerte nach GÜBAK (BAFG 2009) für organische Verbindungen deutlich unterschritten werden.

Radioaktive Stoffe (Radionuklide)

Im Vergleich mit anderen Meeresgebieten weisen die Oberflächensedimente der Ostsee deutlich höhere spezifische Aktivitäten als z. B. diejenigen der Nordsee auf. Diese Aussage gilt in den meisten Fällen auch für natürliche Radionuklide. Einerseits ist dieser Effekt darauf zurückzuführen, dass die Korngröße der mehr schlickigen und damit feinkörnigeren Sedimente der Ostsee kleiner ist, andererseits liegt dies auch darin begründet, dass die geringere Turbulenz im Wasser der Ostsee zu einem Sedimentieren der feineren Partikel führt. Die radioaktive Belastung der Ostsee ist bestimmt durch den Niederschlag aus dem Tschernobyl-Unfall 1986. Auch die höhere Flächendeposition des Tschernobyl-Eintrags auf das Gebiet der westlichen Ostsee im Vergleich zur Nordsee spiegelt sich in den erhöhten Aktivitäten wider. In der Entwicklung kann man beobachten, dass das Inventar in den Sedimenten in den ersten Jahren nach dem Tschernobyl-Unfall stetig anstieg. Seit ca. 10 Jahren ist eine Stagnation zu beobachten, die sich mit einem Quasi-Gleichgewicht zwischen radioaktivem Zerfall (Halbwertszeit des Cs-137: 30 Jahre) und weiterer Deposition erklären lässt. Obwohl die radioaktive Belastung der Ostsee durch künstliche Radionuklide höher ist als in der Nordsee, stellt diese nach heutigem Kenntnisstand für Mensch und Natur keine Gefahr dar (BSH 2019).

Altlasten

Im Jahr 2011 wurde von einer Bund-Länder-Arbeitsgruppe ein Grundlagenbericht zur Munitionsbelastung der deutschen Meeresgewässer veröffentlicht, der jährlich fortgeschrieben wird. Am Meeresboden von Nord- und Ostsee lagern nach offiziellen Schätzungen 1,6 Mio. t Altmunition und Kampfmittel unterschiedlichster Art. Diese Munitionsaltlasten stammen zu einem bedeutenden Teil aus dem Zweiten Weltkrieg. Auch nach Kriegsende wurden zur Entwaffnung Deutschlands große Mengen Munition in der Nord- und Ostsee versenkt. Nach derzeitigem Kenntnisstand wird die Kampfmittelbelastung der deutschen Ostsee auf bis zu 0,3 Mio. t geschätzt. Die Lage der bekannten Munitionsversenkungsgebiete sind den offiziellen Seekarten sowie dem Bericht aus 2011 (dort ergänzend auch Verdachtsflächen für munitionsbelastete Gebiete) zu entnehmen. Die Berichte der Bund-Länder-Arbeitsgruppe sind unter www.munition-im-meer.de (<https://www.schleswig-holstein.de/DE/UXO/uxo.html>) verfügbar (BSH 2019). Während des 2. Weltkrieges wurden allein in das Seegebiet vor MV 2.127 Grundminen aus der Luft ausgebracht (BLANO 2018).

Anthropogene Faktoren

- Eutrophierung: Infolge des anthropogenen Eintrags von Stickstoff und Phosphor über die Flüsse, die Atmosphäre und diffuse Quellen führt die verstärkte Primärproduktion zu einer erhöhten Sedimentation organischer Substanz in den Ostsee-Becken. Beim mikrobiellen Abbau kommt es in der Regel zu Sauerstoffmangelsituationen, die zur Bildung von Gytja führen, der eine deutlich weichere Konsistenz als Schlickablagerungen aufweist.
- Seekabel: Im Zuge der natürlichen Sedimentdynamik graben sich auf sandigen Meeresböden verlegte Seekabel in weniger als einem Jahr selbst ein, wobei keine sichtbaren Verlegespuuren mehr zu erkennen sind (ANDRULEWICZ et al. 2003). Die anthropogenen Faktoren wirken auf den Meeresboden in Form von Abtrag, Durchmischung, Aufwirbelung (Resuspension), Materialsortierung, Verdrängung und Verdichtung (Kompaktion) ein. Auf diese Weise werden die natürliche Sedimentdynamik (Sedimentation/Erosion/Umlagerung) und der Stoffaustausch zwischen Sediment und Bodenwasser beeinflusst (BSH 2019).

Zusammenfassend kann für die Sedimentbeschaffenheit in der Rahmenbetriebsplanfläche eine geringe anthropogene Belastung angenommen werden.

8.3.2 Aktualisierte Bestandsbewertung Schutzgut Boden

8.3.2.1 Kriterien und Methodik der aktualisierten Bestandsbewertung Schutzgut Boden

Die Bestandsbewertung für das marine Sediment erfolgt nach dem Hauptkriterium Natürlichkeitsgrad. Der Natürlichkeitsgrad der marinen Sedimente ist vor allem Ausdruck für anthropogene Veränderungen (z. B. Verbauung, Sedimententnahme oder -auflagerung) sowie Nähr- und Schadstoffeinträge.

Ein weiteres Bewertungskriterium ist das Lebensraumpotenzial der Sedimente. In diesem Zusammenhang können Substratbesonderheiten wie Hartböden in Form von Block- und

Steinfeldern herausgestellt werden. Diese spezifischen Sedimentverhältnisse sind von besonderen Artengemeinschaften gekennzeichnet, die im Rahmen des Schutzgutes „Tiere und Pflanzen“ (Kapitel 8.8) bewertet werden. Da viele verschiedene Einzelkriterien die Gesamtbewertung des Schutzgutes Boden erschweren, wird auf eine Bewertung des Lebensraumpotenzials für das Schutzgut Boden verzichtet.

In Anlehnung an die Bewertungsmethode für Bodenverhältnisse im Landbereich auf der Grundlage von NEIDHARDT & BISCHOPINCK (1994), wird der in Tab. 19 dargestellte Ansatz für marine Sedimente verwendet:

Tab. 19: Ansatz zur Bewertung des Natürlichkeitsgrades von marinen Sedimenten

Sedimentkategorie	Hemerobie (Natürlichkeitsgrad)	Wertstufe
überbaute und versiegelte Flächen (z. B. Hafenanlagen), Verklappungsgebiete mit stark belastetem Material	metahemerob (vom Menschen überprägte Bereiche)	sehr gering
stark degradierte Sedimente im Bereich mariner Bergbaugelände, Verklappungsgebiete mit weitgehend unbelastetem Material	polyhemerob (stark anthropogen geprägt)	gering
Sedimente mit erhöhten Nähr- und Schadstoffgehalten	euhemerob (stark anthropogen beeinflusst)	mittel
Sedimente mit geringen Nähr- und Schadstoffgehalten	mesohemerob (mäßig anthropogen beeinflusst)	hoch
Bereiche, die weitestgehend von Nutzungen unbeeinflusst sind	oligohemerob (wenig anthropogen beeinflusst)	sehr hoch

Die Empfindlichkeitsbewertung wie sie in Tab. 20 dargestellt ist, resultiert aus der maßgeblichen vorhabenbedingten Wirkung der Veränderung der Korngrößenverteilung durch den Abbau. Da beim Abbau und der Zurückführung der Spillsande durch Sedimentaufwirbelung die feinen Korngrößenanteile (kleinere Korngrößenanteile als Feinsand, <0,063 mm) teils suspendiert werden, wird sich durch die Sedimentumlagerungen die Korngrößenzusammensetzung verändern.

Tab. 20: Ansatz zur Bewertung der Empfindlichkeit mariner Sedimente durch Suspension von Feinsedimentanteilen beim Abbau

Substrat	Empfindlichkeit gegenüber Suspension von Feinanteilen
Steine (Blöcke / Geröll)	sehr gering
Grobsand und Kies	gering
Mittelsand	mittel
Feinsand, Geschiebemergel / Restsediment	hoch
Schluff / Schlick	sehr hoch

8.3.2.2 Bewertung Schutzgut Boden

Die Oberflächensedimente in der Rahmenbetriebsplanfläche weisen aufgrund der Entfernung zur Küste eine geringe Nähr- und Schadstoffbelastung auf (siehe SYNLAB 2020). Es ist eine naturnahe Struktur der Oberflächensedimente vorzufinden, da durch das SSS auch keine Fischereispuren vorgefunden wurden. Infolge der gegenüber den natürlichen Verhältnissen geringen Nähr- und Schadstoffbelastung der Sedimente ist für die Rahmenbetriebsplanfläche ein mesohemerober Zustand gegeben, weshalb die Verhältnisse als hochwertig eingestuft werden müssen. Insgesamt wird der Natürlichkeitsgrad der Sedimente im Untersuchungsraum weiterhin als hoch bewertet, was auch der Gesamtbewertung des Schutzgutes Boden in der Rahmenbetriebsplanfläche entspricht.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich keine Schlickgebiete (Korngröße $< 0,063$ mm), in denen Sedimente betroffen sein können, die eine sehr hohe Neigung aufweisen, bei Aufwirbelung erhöhte Suspensionen hervorzurufen. Es dominieren im Untersuchungsgebiet Fein- und Mittelsande, die eine mittlere bis hohe Empfindlichkeit gegenüber Suspension von Feinanteilen besitzen.

8.4 Bestandsbeschreibung und –bewertung Schutzgut Wasser

8.4.1 Bestandsdarstellung Schutzgut Wasser

8.4.1.1 Daten- und Informationsquellen und Methodik der Bestandsdarstellung Schutzgut Wasser

Eine Beeinflussung des Grundwassers durch den geplanten Abbau wird ausgeschlossen, weshalb nur die Oberflächenwasserverhältnisse betrachtet werden.

Allgemeine Angaben zur Hydrographie der äußeren Seegewässer enthält u. a. folgende Literaturquelle:

BSH (1996):

Naturverhältnisse in der Ostsee. Teil B zu den Ostsee-Handbüchern, I. Teil (Nr. 2001), II. Teil (Nr. 2002) und III. Teil (Nr. 20031) sowie zu den Kattegat-Handbüchern, I. Teil (Nr. 2004) und II. Teil (Nr. 2005). Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie; Nr. 20032: 293 S.

Aus dem IMKONOS-Datensatz des IfAÖ sind hydrographische Daten zum weiteren Seegebiet zu entnehmen. Diese werden für die Unterlagenerstellung (UVS) genutzt.

Die Ergebnisse der vom Land M-V regelmäßig untersuchten Stationen der Seegewässer sind in den Gewässerberichten des Landes M-V aufgearbeitet (LUNG M-V 2008, 2012, 2014, 2015).

Ozeanographische Parameter (Temperatur, Salzgehalt, Sauerstoff, Nährstoffe u. a.) werden durch das BSH mit Hilfe verschiedener Messnetze/Monitoringprogramme überwacht:

- Bericht zur hydrographisch-chemischen Zustandseinschätzung der Ostsee (NAUMANN et al. 2017)
- MARNET (https://www.bsh.de/DE/DATEN/Meeresumweltmessnetz/meeresumweltmessnetz_node.html),
- BLMP-Ostsee des BSH (<http://www.blmp-online.de/>),
- MUDAB-Datenbank (<https://geoportal.bafg.de/MUDABAnwendung/>),

Eine vom BSH unterhaltene Messstation in der Nähe der Lagerstätte ist die Station „Darßer Schwelle“ (s. Abb. 30).

Weitere Umweltdaten (u. a. Schadstoffe im Meerwasser der Ostsee, Eutrophierung) sind den Internetseiten des UBA

(<http://www.umweltbundesamt.de/daten/gewaesserbelastung/ostsee>) zu entnehmen.

Außerdem werden die Ergebnisse der Erfassung ausgewählter Wasserparameter (Sichttiefe, Messtiefe, Sauerstoff, Salinität, Temperatur) während der Benthosbeprobung sowie im Rahmen der Side-Scan-Sonar-Untersuchung (VERMESSUNGSBÜRO WEIGT 2014) für das Vorhaben dargestellt.

8.4.1.2 Bestandsbeschreibung einschließlich Vorbelastung Schutzgut Wasser

Aktualisierte Bestandsbeschreibung

Das Untersuchungsgebiet, die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“, liegt im Küstengewässer nordöstlich der Halbinsel Darß-Zingst in Wassertiefen zwischen 9,7 und 14,6 m.

Als Messstelle der Überwachung der Gewässergüte des Landes M-V kommt Station O7 nördlich des Darßer Ortes in Frage (vgl. Abb. 30).

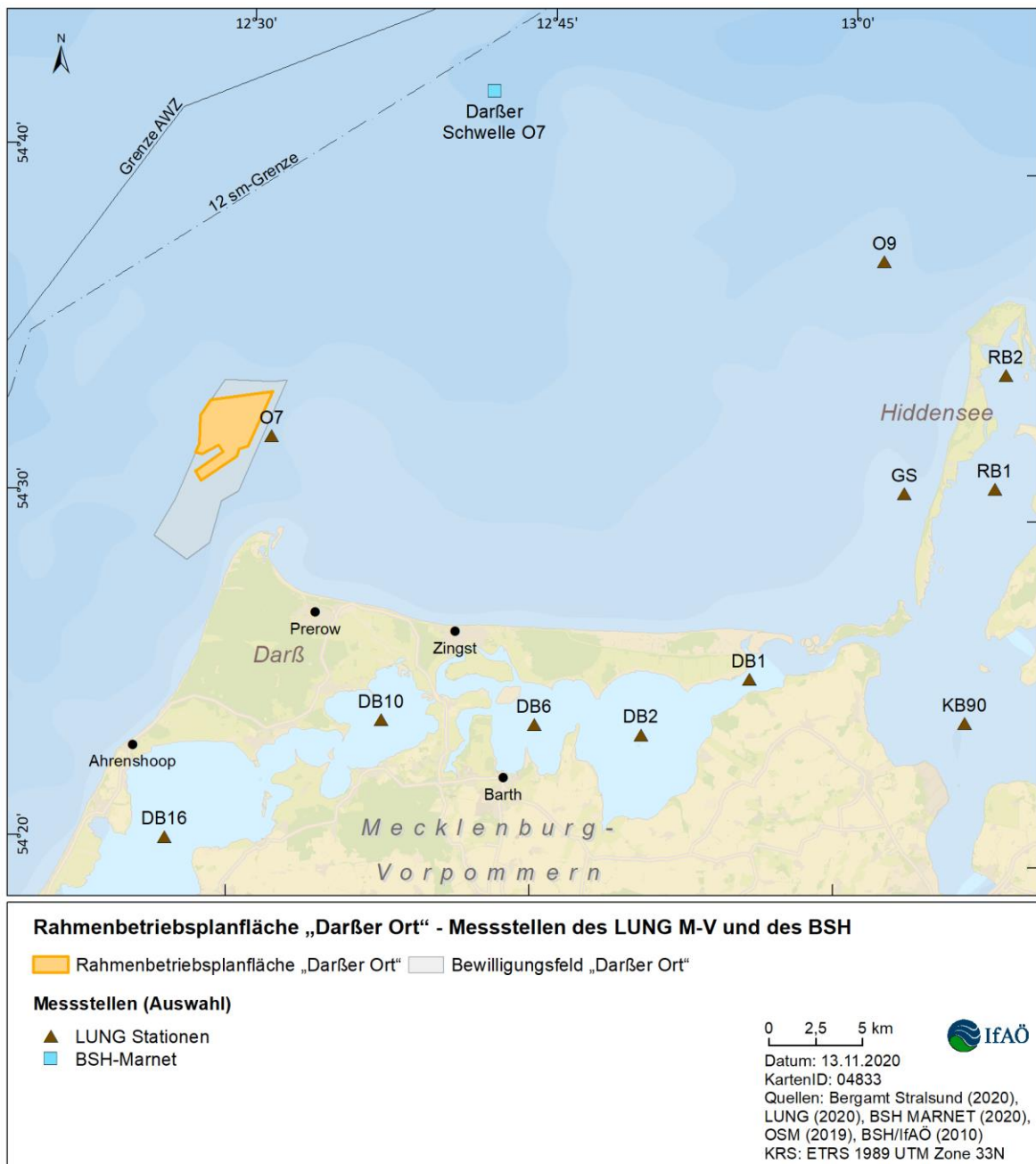


Abb. 30: Messstationen im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche

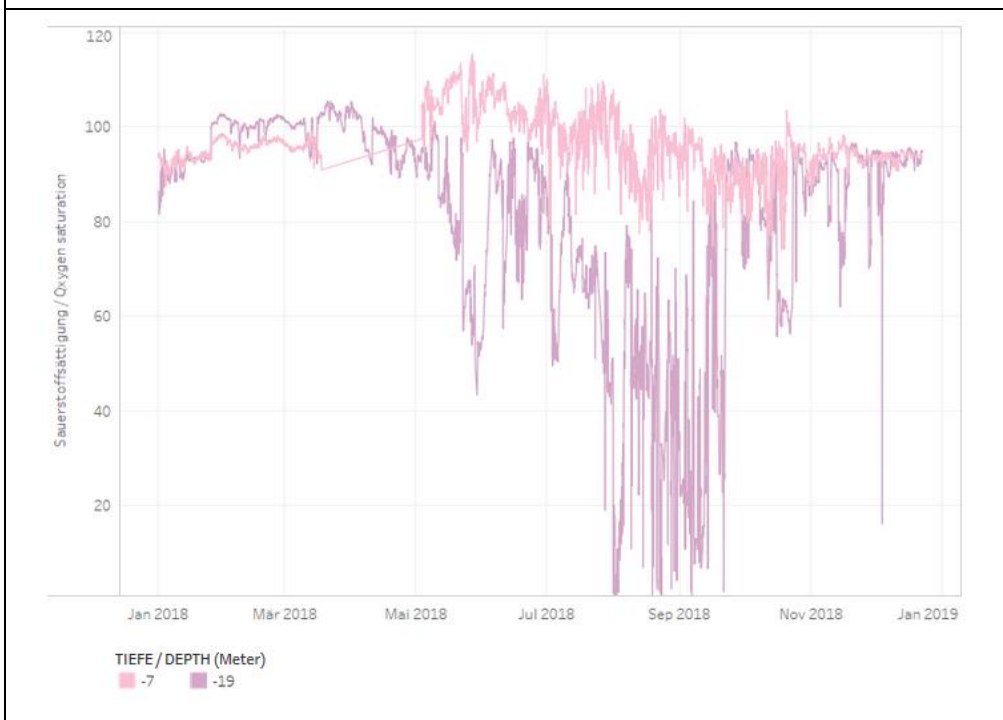
Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung

In den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns kommt es in jedem Jahr zu Sauerstoffdefiziten im Sommer und Herbst. Die Witterungs- und Strömungsbedingungen führen zu einer äußerst stabilen thermohalinen Schichtung, die über längere Zeiträume Bestand haben kann. Mikrobieller Abbau organischen Materials (z. B. Phytoplankton) führt am Meeresboden zu fortschreitender Sauerstoffverarmung. Angetrieben durch verstärkte Nährstoffeinträge infolge hoher Niederschlagsmengen im Winter und Frühjahr und durch verstärkt auftretende sommerliche Algenblüten kann es im Sommer und Herbst an der westlichen

Küste Mecklenburg-Vorpommerns zu starkem Sauerstoffmangel in Bodennähe, verbreitet sogar zum Auftreten von Schwefelwasserstoff, kommen.

Das Sauerstoffregime in den äußeren Küstengewässern ist wegen der weniger intensiv ablaufenden biologischen Prozesse geringeren Schwankungen unterworfen. Aber auch dort führt die Primärproduktion des Phytoplanktons im Frühjahr und Sommer zu Sauerstoffübersättigungen. An der Außenküste vor dem Darß, dem aktuellen Untersuchungsraum, ist aufgrund der geringen Wassertiefe nicht mit einer stabilen thermohalinen Schichtung und dadurch auch nicht mit ausgeprägten und anhaltenden Sauerstoffmangelsituationen zu rechnen. Bei hohen Temperaturen sind Sauerstoff-Mangelsituationen jedoch nicht auszuschließen. In der nachfolgenden Abb. 30 ist der Sauerstoffgehalt in den Jahrgängen 2018 und 2019 für die BSH-Messstation (MURSYS) „Darßer Schwelle“ angegeben. Im Untersuchungsraum kommen aufgrund der Exposition durch Wind und Strömungen sowie der geringen Tiefe keine stabilen Schichtungen vor. Der gesamte Wasserkörper war in den Jahren 2018 und 2019 überwiegend gut durchmischt und somit reichlich mit Sauerstoff versorgt. Kurzfristige hoch- bzw. spätsommerliche Sauerstoff-Mangelereignisse traten jedoch sowohl im Jahr 2018 (August-September) als auch im Jahr 2019 (Mai/Juni und Juli/August) auf.

Sauerstoffsättigung 2018



Sauerstoffsättigung 2019

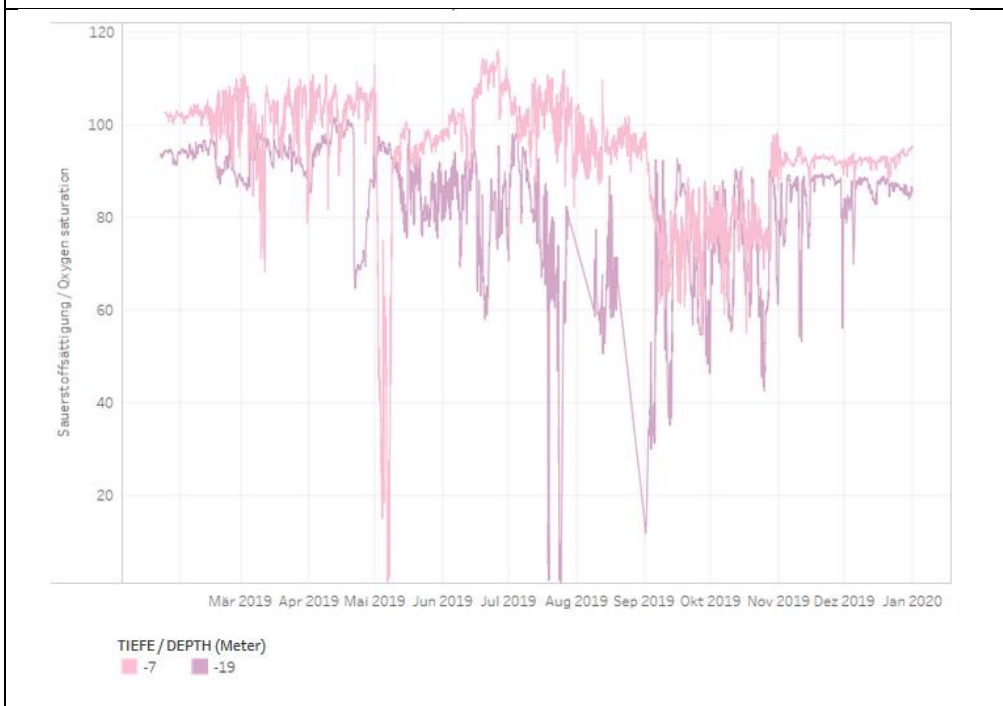


Abb. 31: Sauerstoffsättigung in den Jahren 2018 und 2019 an der Messstation „Darßer Schwelle“ (https://www.bsh.de/DE/DATEN/Meeresumweltmess-netz/Jahreszeitreihen/jahreszeitreihen_node.html; unkorrigierte Rohdaten, Abfrage 08.10.2020)

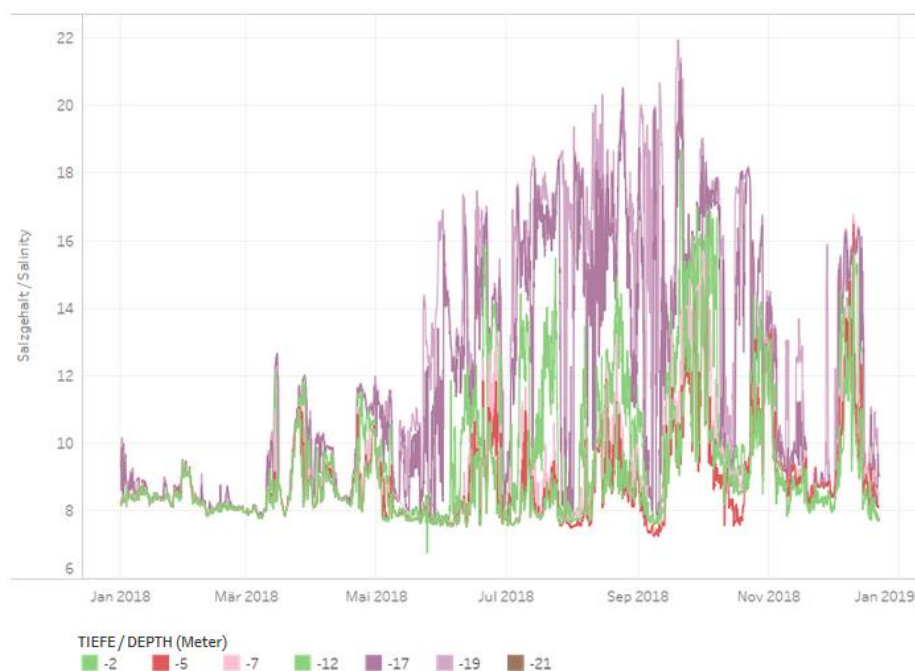
Salzgehalt

Die Ostsee ist ein Nebenmeer des Atlantischen Ozeans. Bedingt durch die positive Niederschlagsbilanz und den Süßwasserüberschuss durch zufließende Gewässer wird das aus der Nordsee einströmende salzreiche Meerwasser verdünnt. Demzufolge ist die Ostsee ein Brackwassermeer. Der mittlere Salzgehalt nimmt von West nach Ost ab. Aufgrund von Dichteunterschieden besitzt der Ostseewasserkörper zudem ganzjährig einen vertikalen (halinen) Gradienten. Das schwerere, salzreiche Nordseewasser strömt in Bodennähe in die Ostsee ein und das leichtere, salzarme Ostseewasser fließt oberflächennah ab. In tieferen Gewässerbereichen kommt es zur Ausbildung einer halinen Sprungschicht. Die Tiefe der halinen Sprungschicht schwankt im Jahresverlauf geringfügig in Abhängigkeit von Salzwassereinbrüchen und vom Flusswassereintrag (BSH 1996).

Die Ostsee vor der Küste Mecklenburg-Vorpommerns gilt als Übergangsgewässer zwischen Nord- und Ostsee. Die Darßer Schwelle wirkt als Barriere gegen das eindringende salzreichere Nordseewasser. Sie unterteilt das Gebiet in einen westlichen salzreichen (Mecklenburger Bucht) und einen östlichen salzarmen (Arkonasee) Bereich. Der Salzgehalt der Wasseroberfläche [psu¹¹] beträgt im Bereich der Darßer Schwelle etwa 10 und in der Arkona-See 8. Der Salzgehalt des Tiefenwassers variiert stark in Abhängigkeit von der Einstromsituation. Er schwankt zwischen 15 und 20 und kann in Einstromphasen vorübergehend auch mehr als 20 betragen (NEHRING et al. 1995). Ein bedeutender Salzwassereinbruch wurde im Dezember 2014 registriert (IOW 2015). Davor herrschten über zehn Jahre lang stagnierende Bedingungen im Tiefenwasser der zentralen Ostsee, gepaart mit Sauerstoffarmut und der Bildung von toxischem Schwefelwasserstoff (GRÄWE et al. 2015, NAUMANN et al. 2017). In der nachfolgenden Abb. 32 sind beispielhaft die Salzgehalte in den Jahren 2018 und 2019 für die BSH-Messstation (MARNET) „Darßer Schwelle“ angegeben.

¹¹ Der Salzgehalt des Oberflächenwassers wird als praktischer Salzgehalt (PSU) angegeben. Dieser Wert gibt die Menge Salz in Gramm an, die in einem Kilogramm Seewasser gelöst ist.

Salzgehalt 2018



Salzgehalt 2019

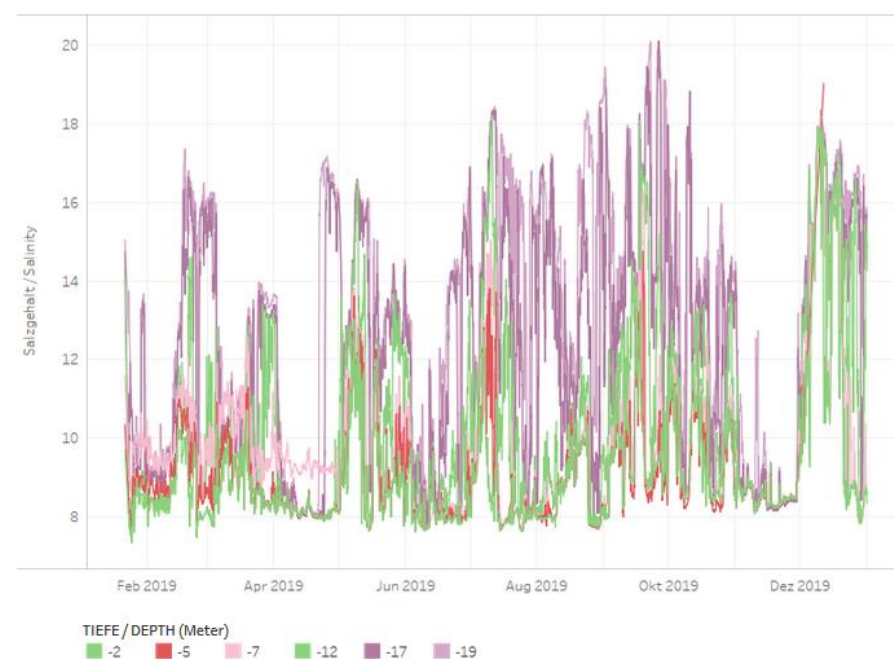


Abb. 32: Salzgehalt der Jahre 2018 und 2019 an der Messstation „Darßer Schwelle“
https://www.bsh.de/DE/DATEN/Meeresumweltmessnetz/Jahreszeitreihen/jahreszeitreihen_node.html; unkorrigierte Rohdaten Abfrage
08.10.2020)

Zur Interpretation der während der Benthos-Untersuchungen erfassten physikalisch-chemischen Grundparameter können die Messdaten der östlich des Untersuchungsraumes gelegenen Messstation O7 – Darßer Schwelle (Messnetz der Küstengewässer Mecklenburg-Vorpommerns, vgl. Abb. 30) herangezogen werden (Tab. 21).

Tab. 21: Jahresmittelwerte und Standardabweichungen der Temperatur (°C) und des Salzgehalts (g/kg) an der Station Ostsee Darßer Schwelle (aus: IOW 2020)

Jahr	7 m Tiefe		17 m Tiefe		19 m Tiefe	
	Temp. [°C]	Sal. [g/kg]	Temp. [°C]	Sal. [g/kg]	Temp. [°C]	Sal. [g/kg]
2014	10,58 ± 5,58	9,71 ± 2,27	10,01 ± 4,96	13,75 ± 3,53	9,99 ± 4,90	14,91 ± 3,40
2015	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
2016	10,023 ± 5,63	9,69 ± 1,98	9,27 ± 4,59	14,07 ± 3,53	9,11 ± 4,43	15,56 ± 3,45
2017	9,67 ± 5,05	9,40 ± 1,58	9,23 ± 4,54	11,65 ± 2,50	9,20 ± 4,45	12,39 ± 2,61
2018	10,54 ± 6,62	8,76 ± 1,16	9,24 ± 5,41	11,58 ± 3,23	9,16 ± 5,27	12,56 ± 3,56
2019	10,34 ± 5,25	9,57 ± 1,89	9,83 ± 4,65	12,50 ± 2,95	9,83 ± 4,50	13,41 ± 3,07

Hydrographische Messdaten im Untersuchungsgebiet

Die während der Ausfahrten am 02.03.2014 und 24.06.2020 aufgenommenen hydrographischen Parameter lagen im Rahmen der unter normalen jahreszeitlichen Wetterbedingungen zu erwartenden Verhältnisse. Oberflächen- und grundnah genommene Wasserproben zeigten bezüglich aller Messwerte geringfügige Unterschiede, so dass von einer nur sehr schwachen Stratifizierung, stellenweise auch von einer vollständigen Durchmischung des Wasserkörpers ausgegangen werden kann (vgl. Anhang C). Während der Messungen 2014 war das Tiefenwasser gut mit Sauerstoff versorgt (> 90%), im Untersuchungsjahr 2020 wurde aufgrund der jahreszeitlichen Primärproduktion eine nahezu vollständige Sauerstoffsättigung des grundnahen Wasserkörpers festgestellt (Abb. 33).

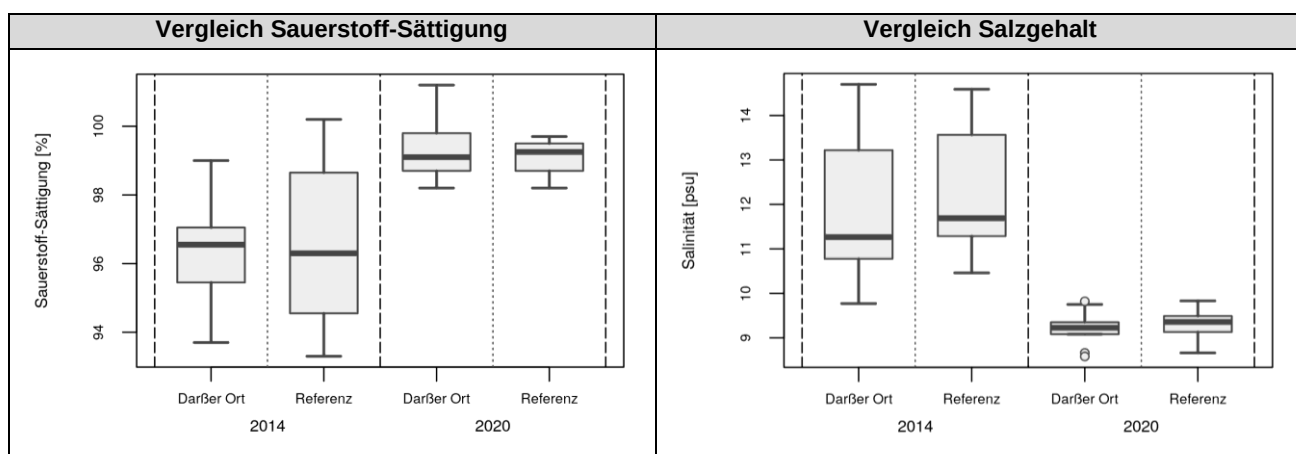


Abb. 33: Vergleich der Sauerstoff-Sättigung (%) und des Salzgehalts (Salinität, psu) der 2014 und 2020 grundnah untersuchten Wasserkörper in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ sowie an den Referenzstationen (Referenz). Angegeben sind die stationsweise ermittelte Werte

Nährstoffe

Die Eutrophierung, das Überangebot von Nährstoffen im Ökosystem, ist das größte ökologische Problem für die Meeresumwelt in den deutschen Ostseegewässern. Eutrophierung entsteht, wenn sich große Nährstoffmengen, hauptsächlich Stickstoff (N) und Phosphor (P), aber auch organisches Material, in aquatischen Ökosystemen anreichern und die Primärproduktion von Phytoplankton sowie das Wachstum kurzlebiger Makroalgen beschleunigen. Sie stellen für Pflanzen und Tiere lebenswichtige Nährstoffe dar. Beide Nährstoffe treten in marinen Gewässern natürlicherweise eher in niedrigeren Konzentrationen auf.

Eine Zunahme der Phytoplanktonbiomasse verursacht Trübung und damit eine reduzierte Lichteindringtiefe in der Wassersäule, sodass es zu einer Verringerung der Tiefengrenze der Besiedlung von Großalgen und Angiospermen kommt (HELCOM 2009). Die Produktivität der Pflanzen wird durch das Verhältnis der Nährstoffe zueinander bestimmt. Die Mehrzahl der Ostseegebiete ist, trotz der sinkenden Phosphatkonzentrationen durch einen Phosphatüberschuss gekennzeichnet. Niedrige N:P-Verhältnisse von 8:1 bzw. 10:1 sind charakteristisch für die zentrale Ostsee. In der Folge ist die Produktion des Phytoplanktons durch (fehlenden) Stickstoff begrenzt (BLMP 2007). Der Haupteintrag von Stickstoff und Phosphat in die Ostsee erfolgt von Land aus diffus über einmündende Fließgewässer und aus punktuellen Quellen. Im Zeitraum von 2012-2014 waren im deutschen Einzugsgebiet der Ostsee die Hauptverursacher für den Eintrag von Nährstoffen die Landwirtschaft (78% der Stickstoffeinträge, 51 % der Phosphoreinträge) und Punktquellen wie z. B. Kläranlagen (9 % der Stickstoffeinträge, 20 % der Phosphoreinträge) (UBA 2017b, BLANO 2018). In geringerem Maße erfolgen Einträge über den Luftpfad (atmosphärische Deposition), Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten oder durch die Rücklösung der über Jahrzehnte eingetragenen Nährstoffe aus dem Meeresboden. Die inneren Küstengewässer fungieren als Übergangsgewässer bzw. Transformationsgebiete zwischen den Festlandsabflüssen

und der Ostsee. Sie sind folglich stärker belastet als die äußeren Küstengewässer. Die Nährstoffeinträge in die deutschen Küstengewässer der Ostsee haben sich seit 1990 insbesondere infolge der Sanierung und Aus- bzw. Neubau von Kläranlagen deutlich verringert. Die Jahresdurchschnittskonzentrationen (Vergleich der Zeiträume 1980-1990 und 2000-2010) für Gesamt-Phosphor (GP) sanken regional unterschiedlich zwischen 30 % (Peenestrom) und 79 % (Unterwarnow), die vom Gesamt-Stickstoff (GN) zwischen 27 % (Barther Bodden) und 63 % (Unterwarnow) (LUNG M-V 2013: Tab. 2). Jenseits der 1-See-meilen-Grenze ist die Belastung durch Nährstoffeinträge geringer als in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. Die Phosphatwerte sind in der Regel zwei- bis dreifach niedriger als in Küstennähe, die Nitratwerte um Größenordnungen (UBA 2017b).

An der Station O7 wurden die Orientierungswerte der Nährstoffkonzentrationen des BLMP (2007) im grundnahen Wasser beim Gesamtposphor um bis zum zweifachen überschritten und beim Gesamtstickstoff der Orientierungswert eingehalten. Es ist anzumerken, dass diese und weitere Werte aus LUNG M-V (2008) Mittelwerte aus den Jahren 2003 bis 2006 darstellen (Tab. 22).

Tab. 22: Nährstoffkonzentrationen im Oberflächenwasser an der Messstation O7 für den Zeitraum 2003 bis 2006 nach LUNG M-V (2008)

Station	Gewässername / Ort	im	Mittelwert 2003 bis 2006	
			Gesamtposphor (GP)	Gesamtstickstoff (GN)
O7	Ostsee Darßer Schwelle	Oberflächenwasser	0,97	18,6
O7	Ostsee Darßer Schwelle	grundnahes Wasser	0,86	18,3

gelb: Orientierungswert um bis zum 2-fachen überschritten; grün: Orientierungswert nach BLMP (2007) eingehalten

Schwermetalle

Die Metalle Cadmium, Quecksilber, Blei und Zink zeigen eine typische räumliche Verteilung mit einem von Westen nach Osten abnehmenden Gradienten im Oberflächenwasser der Ostsee (AWZ) (vgl. BMU 2012). Kupfer zeigt hingegen keinen eindeutigen Konzentrationsgradienten. Nach heutigem Kenntnisstand geht von den genannten Metallbelastungen des Meerwassers keine unmittelbare Gefahr für das marine Ökosystem aus (BSH 2019).

Gemäß BLANO (2018) werden die Schwellenwerte für die Metalle Blei, Cadmium und Quecksilber im Wasser der deutschen Ostseegewässer nicht überschritten.

Organische Schadstoffe

Die polareren Verbindungen wie die HCH-Isomere und die modernen Pestizide (Triazine, Phenylharnstoffe und Phenoxyessigsäuren) liegen im Wasser in deutlich höheren Konzentrationen vor als die lipophileren, „klassischen“ Schadstoffe wie HCB, DDT, PCB und PAK. Die lipophilen chlorierten Kohlenwasserstoffe (HCB, DDT und PCB) werden im Wasser nur in sehr geringen Konzentrationen angetroffen (meist < 10 pg/L). Die Belastung ist in Küstennähe generell höher als in der offenen Ostsee. Zeitliche Trends können aufgrund der

hohen Variabilität und der eingeschränkten Datenlage nicht beobachtet werden (BSH 2019).

In den Küstengewässern der FGE Warnow/Peene weisen die Wirkstoffe der Pflanzenschutzmittel im Gegensatz zur Belastung in Fließgewässern bereits eine starke Verdünnung und viel geringere Konzentrationen auf. UQN-Überschreitungen wurden zwischen 2007 und 2013 in den Küstengewässern nicht festgestellt. Problematisch ist hingegen die Anreicherung von organischen Schadstoffen in den Sedimenten einiger Gewässer. Betroffen sind besonders Gewässer mit starkem Schiffsverkehr und Hafenbereiche (LUNG M-V 2015). Im Zeitraum 2010 – 2011 kam es in der Unterwarnow zur Überschreitung von UQN im Sediment für die PCB-Kongenerne 138, 153 und 180 sowie Dibutylzinn (LUNG M-V 2014).

Radioaktive Stoffe (Radionuklide)

Der Unfall von Tschernobyl und der nachfolgende Fallout haben das Inventar an künstlichen Radionukliden, insbesondere Cs-134 und Cs-137, wesentlich verändert, wobei hohe Depositionen im Bottnischen und Finnischen Meerbusen zu verzeichnen waren. In den Folgejahren drangen diese hohen Kontaminationen mit dem Oberflächenwasser auch in die westliche Ostsee vor. Die Belastung der Ostsee durch radioaktive Stoffe ist in den letzten Jahren geringer geworden. Durch den im langjährigen Mittel sehr geringen Wasseraustausch der Ostsee mit der Nordsee durch die dänischen Meerengen verbleibt die durch Tschernobyl eingetragene Aktivität im Wasser der Ostsee über einen längeren Zeitraum. Die Konzentrationen von Cs-137 nehmen nach Osten nach wie vor leicht zu – in Richtung des Schwerpunktes des Tschernobyl-Fallouts. Nach wie vor liegen die Konzentrationen von Cs-137 über den Werten von vor dem Unfall von Tschernobyl im April 1986. Dieses Nuklid liefert den höchsten Bei-trag der künstlichen Radionuklide für eine mögliche Dosis aus dem Expositionspfad „Verzehr von Meeresfrüchten“. Eine signifikante Dosis aus dieser Quelle oder beim Aufenthalt auf dem Meer oder am Strand ist jedoch nicht zu befürchten. (BSH 2019).

Gewässerzustand gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und EU-Meeressstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)

Vom Vorhaben betroffen ist der Wasserkörper „1- bis 12-Seemeilenzone“ (DE_CW_DEMV_WP_20). Die Rahmenbetriebsplanfläche liegt komplett im Wasserkörper „1- bis 12-Seemeilenzone“. Der gegenwärtige Zustand der Wasserkörper sowie die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Vorgaben der WRRL und mit den Zielen der MSRL sind in einem separaten Fachbeitrag behandelt (s. IFAÖ 2020a).

8.4.2 Aktualisierte Bestandsbewertung Schutzgut Wasser

8.4.2.1 Kriterien und Methodik der aktualisierten Bestandsbewertung Schutzgut Wasser

Für die Bestandsbewertung der Oberflächenwasserverhältnisse, d. h. für das betroffene Seegebiet vor dem Darß, werden die Kriterien Natürlichkeitsgrad von Oberflächengewässern (Teilkriterien Gewässerstruktur, Gewässermorphologie und -sedimente sowie Hydrodynamik) und die Wasserbeschaffenheit mit dem aggregierten Ausdruck der Trophie herangezogen (Tab. 23).

Tab. 23: Bewertungsansatz für den Bestand von Oberflächengewässern

Natürlichkeitsgrad			Trophie	Wertstufe
Gewässerstruktur	Morphologie und -sedimente	Hydrodynamik		
künstliches Gewässer	anthropogene Ausbildung des Gewässergrunds und unnatürliche Substratverteilung	keine natürlichen Strömungsprozesse	hypertroph	sehr gering
starke, technische Beeinflussung der Gewässerstruktur	gewässeruntypische Ausbildung des Gewässergrunds und unnatürliche Substratverteilung	stark gestörte natürliche Strömungsprozesse	polytroph	gering
relativ geringe Veränderungen der Gewässerstruktur wie Uferverbauungen	anthropogene Beeinträchtigungen des Gewässergrundes und der Substratverteilung	Gleichgewichtszustand durch unnatürliche Einflüsse gestört	eutroph	mittel
naturnahe Gewässerstruktur mit sehr geringen Veränderungen	gewässertypische und nur leicht gestörte Ausbildung des Gewässergrundes bei natürlicher Substratverteilung	hydrodynamische gewässertypisches Gleichgewicht gering gestört	mesotroph	hoch
natürliche Gewässerstruktur	gewässertypische natürliche Ausbildung des Gewässergrundes bei natürlicher Substratverteilung	Strömungsprozesse im natürlichen gewässertypischen Gleichgewicht	oligotroph	sehr hoch

Die Empfindlichkeit gegenüber den Wirkungen des Vorhabens ergibt sich einerseits aus der Bestandsbewertung, wobei Vorbelastungen der Gewässer durch anthropogene Nutzungen abgeleitet werden können. Gewässer mit Vorbelastungen wie z. B. hohem Trophiestatus oder mit starken Veränderungen der Gewässerstruktur werden in der Regel als weniger empfindlich gegenüber den Wirkungen von Vorhaben eingestuft. Andererseits können infolge der vorhabensspezifischen Wirkungen in Form von Trübungen Ansätze zur Bewertung der Empfindlichkeit gegenüber Trübungen anhand der Sedimentverhältnisse und mit dem „Durchmischungsvermögen“ des Wasserkörpers entwickelt werden. Die Trübungsempfindlichkeit steigt mit den Anteilen an Feinkorn (Tone, Schluffe) und dem organischen Gehalt des Sediments. Je stärker die Durchmischung des Wasserkörpers, umso geringer die Beeinflussung der lokalen Wassergüteverhältnisse. Dabei sind die Kriterien Strömungsintensität, Wasseraustausch und Volumen des Wasserkörpers zu berücksichtigen.

8.4.2.2 Bewertung Schutzgut Wasser

Für den Untersuchungsraum ist die anthropogene Beeinflussung strukturell relativ gering, jedoch seitens der stofflichen Belastung gering bis mittel, sodass das Schutzgut eine mittlere Bewertungsstufe erhält.

Die Empfindlichkeit des Untersuchungsraums gegenüber Trübungen ist aufgrund starker Durchmischung des Wasserkörpers relativ gering, die sandigen Böden allerdings sind im Havariefall bzw. bei Bautätigkeiten mindestens als mittelmäßig empfindlich einzustufen.

Insgesamt wird das Schutzgut Wasser weiterhin mit mittel bewertet.

8.5 Bestandsbeschreibung und –bewertung Schutzgut Klima / Luft

8.5.1 Bestandsdarstellung Schutzgut Klima / Luft

8.5.1.1 Datengrundlagen und Methodik der Bestandsdarstellung Schutzgut Klima / Luft

Vorhabensspezifische Wirkungen sowohl auf die makroklimatischen Verhältnisse, als auch das Lokalklima können weitestgehend ausgeschlossen werden, da keine Bebauungen oder Änderungen in der Nutzungsstruktur erfolgen. Demnach wird nur eine zusammenfassende Bestandsdarstellung und -bewertung zu den klimatischen Verhältnissen vorgenommen. Die Bestandsbewertung ist deshalb schwerpunktmäßig auf die Luftqualität ausgerichtet.

Für die Lagerstätte liegen keine konkreten Langzeitmessungen oder aktuelle Zeitreihen vor. Die UVS-relevanten Angaben zur Bestandsbeschreibung und -bewertung des Schutzgutes Klima / Luft wurden der einschlägigen Fachliteratur oder Studien (z. B. KLIEWE 1951, REINHARD 1962, PROGROS 1993) und allgemein zugänglichen Internetdaten entnommen (Messnetze des BSH und des IOW). Die Darstellung der klimatischen Faktoren (Wind, Niederschlag, Lufttemperatur usw.) erfolgt auf der Grundlage der dreißigjährigen Reihe des Meteorologischen Dienstes der DDR (KLIMADATENHANDBUCH DDR 1987, Reihe 1951-1980) bzw. anhand der Angaben des DWD (Deutscher Wetterdienst). Es liegen Messwerte von Küsten-, Land-, Inselmessstationen vor, die durch Messwerte von Feuerschiffen und Großbojen ergänzt werden. Zusätzlich fließen auch Daten von Schiffen mit ein.

Die vorhandenen Literaturdaten (z. B. BSH 1996) beziehen sich meist nur auf Seegebiete und sind nicht weiter detailliert. Dennoch existieren in der Ostsee mehrere Messnetze und Dauermessstationen, die regelmäßig Klimadaten erfassen (www.bsh.de; www.io-warnemuende.de). Am Darßer Ort direkt sind keine Messstationen vorhanden, jedoch sind die Werte der nächstgelegenen Messstation als vergleichbar einzustufen.

Die Beurteilung der Luftgütesituation wird anhand der Luftgüteberichte des Landes Mecklenburg-Vorpommern vorgenommen und anhand von Daten des UBA-Messnetzes ergänzt (<http://www.umweltbundesamt.de/luft/luftmessnetze/ubamessnetz.htm>).

Die allgemeine klimatische Einordnung des Untersuchungsraumes liegt mit der Klimastatistik des DWD sowie der Klimadaten der MARNET-Stationen der Ostsee des BSH (vor allem Station Darßer Schwellen) vor.

Angaben zur Luft können aus dem Fundus der Luftmessnetze des UBA (Umweltbundesamt, Station Zingst,
<http://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/messenbeobachtenueberwachen/luftmess-netz-des-umweltbundesamtes>) entnommen werden.

Für das entsprechende Seegebiet am Darß wird insbesondere nachfolgend aufgeführte Grundlage genutzt:

BSH (2008):

Naturverhältnisse Ostsee. Teil B zu den Ostsee-Handbüchern für die Ostsee und das Kattegat. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie; Nr. 20032: 128 S.

8.5.1.2 Bestandsbeschreibung einschließlich Vorbelastungen Schutzgut Klima / Luft

Aktualisierte Bestandsbeschreibung

Meteorologische Einordnung

Das Klima der westlichen Ostsee von Dänemark bis Polen wird durch die maritime Westwindströmung mit dem Zustrom von feuchtkühlen Luftmassen des Nordatlantiks und der Nordsee sowie dem wechselhaften und unbeständigen Zyklonalwetter bestimmt. Dabei ist ein geringfügiger West-Ost-Gradient zu verzeichnen, sodass das sich die Kontinentalität des Klimas verstärkt, je weiter man nach Osten kommt.

Der größte Teil des Ostseeraumes weist kontinental-gemäßigtes Klima auf, das über dem Seegebiet geringen Modifikationen unterliegt. Bei diesem Klimatyp liegt die durchschnittliche Monatstemperatur von vier bis sieben Monaten über der 10°C-Grenze, für die Landflächen fällt die mittlere Lufttemperatur des kältesten Monats unter 0°C. Wegen der geringen Größe der Ostsee und der jährlichen Eisbildung wird die Bedingung für das ozeanisch-gemäßigte Klima (mittlere Lufttemperatur des kältesten Monats unter 0°C) in den nördlichen und küstennäheren Teilen des Meeres nicht erreicht. Dieser Klimatyp tritt hauptsächlich in der westlichen Ostsee und im Übergangsgebiet zwischen Nordsee und Ostsee auf.

Klimatische Besonderheiten des Seegebietes gegenüber dem Landgebiet

Die klimaökologische Wirkung von großen Meeresflächen besteht vor allem im Abkühlungseffekt und Abbau der Überwärmung der anschließenden Landflächen an windschwachen Sommertagen, bedingt durch das über dem Offenwasser infolge erhöhter Verdunstung bestehende Energiedefizit. Der Ostsee kommt ebenfalls eine lufthygienische Ausgleichsfunktion zu, da bei einem ungehinderten Austausch lufthygienisch reinere und kühlere Luftmassen den Landflächen zufließen können und verunreinigte oder wärmere Luftmassen schrittweise ersetzt werden können.

Über der offenen Ostsee besteht aufgrund der geringeren Reibung im Allgemeinen ein um ein bis zwei Windstärken (Beaufort) stärkerer Wind als über dem Binnenland. Es treten alle Windrichtungen auf, wobei wie auf dem Land jene aus dem Westsektor dominieren. Im Winter und im Frühling treten jedoch fast genauso häufig östliche Winde auf. (Tab. 24) Die niedrigsten mittleren Windgeschwindigkeiten treten im Mai/Juni und die stärksten, mittleren Windgeschwindigkeiten im Dezember auf. Der Wind kann schnell in Richtung und Stärke wechseln und ist bei bestimmten Wetterlagen von kräftiger Böigkeit gekennzeichnet. Der Wind verursacht in der Ostsee die ozeanographisch bedeutsamen Sturmhoch- und Sturm-niedrigwasserereignisse, die maßgeblich hydrologische Parameter wie den Salzgehalt (Salzwassereinbrüche) beeinflussen können.

Das großräumige Windfeld beeinflusst hauptsächlich die mesoskalige und beckenweise Zirkulation in der Ostsee. Es wird durch lokale Effekte (Abschattung) und das Mikroklima modifiziert. Durch die oben genannte unterschiedliche Erwärmung von Land- und Seeflächen entstehen teilweise recht kräftige Land- und Seewinde. Hieraus ergeben sich für den Untersuchungsraum sehr variable Windverhältnisse welche am Beispiel der Station Arkona in Tab. 24 dargestellt sind.

Tab. 24: Vorherrschende Windrichtung an der Station Arkona

Monat	Windrichtung
Januar	SW-W
Februar	SW-W
März	W+O
April	O+W
Mai	O+W
Juni	W
Juli	W
August	W
September	SW-W
Oktober	SW-W
November	SW-W
Dezember	S-W
Jahr	SW-W

Quelle: BSH (2008); O - Ost; S - Süd; SW - Südwest; W - West

Die Variabilität des Luftdrucks spiegelt im Untersuchungsraum das für Mitteleuropa typische variable Wettergeschehen wider. Es zeigt überwiegend einen Wechsel von Hoch- und Tiefdruckgebieten, welche von West nach Ost ziehen. Unterbrochen ist dieser Wechsel vor allem im Hochsommer und im Winter durch lang andauernde Hochdruckwetterlagen (in den letzten Jahren nur im zeitigen Frühjahr).

Über See wird die Lufttemperatur von der Temperatur der Meeresoberfläche bestimmt. Aufgrund der unterschiedlichen Strahlungsumsetzungen und der gegenüber Land erheblich größeren Wärmespeicherfähigkeit des Wassers weist das maritime Klima wesentlich

geringere Temperaturschwankungen auf als das kontinentale. Dies gilt für den Jahres- und den Tagesgang der Lufttemperatur. Während auf offener See praktisch gar kein Tagesgang existiert, ist er über Land - insbesondere im Frühling und Sommer - recht groß. Die thermischen Eigenschaften des Wasserkörpers der Ostsee können auch die großräumig bestehende thermische Situation (Unterschiede in der Jahreszeit und Differenzierung durch Maritimität – Kontinentalität) beeinflussen. So kann noch kaltes Ostseewasser nach dem Winter ein kaltes Frühjahr und einen kühlen Sommerbeginn hervorrufen.

„Bemerkenswert ist der Jahresgang der relativen Feuchte. Über Land erreicht sie ihren tiefsten Wert im Spätfrühling, ihren höchsten im Frühwinter, dann ist auch die Nebelhäufigkeit am größten. Über der offenen See entspricht der Jahresgang der relativen Feuchte ungefähr dem der Temperaturdifferenz Luft – Wasser. Ist diese im Frühling am größten, hat auch die relative Feuchte normalerweise ihr Maximum. Dann wird nämlich die Luft von unten gekühlt, es kommt zur Inversionsbildung und die Luft unter der Temperaturumkehrschicht reichert sich immer mehr mit Feuchtigkeit an. Im Herbst hingegen wird die Luft über dem verhältnismäßig warmen Wasser labilisiert und die Feuchtigkeit in großen Höhen transportiert. Ein Teil fällt als Niederschlag wieder aus, ein anderer Teil wird aufs Festland verfrachtet. So ergibt sich, dass zu dieser Jahreszeit die geringste relative Feuchte herrscht.“ (aus BSH 1996. S. 57).

Durch orografisch hervorgerufene Staueffekte im Küstenbereich (z. B. Jasmund – Insel Rügen) sind dort die Niederschlagsmengen im Allgemeinen höher als über der reibungsarmen Ostsee.

Dunst (1 bis 3,9 km Sicht) kommt im Jahresmittel zu 4 bis 7 % vor. Am häufigsten beobachtet man ihn in den Wintermonaten, am seltensten im Sommer. Über See gibt es verschiedene Nebelarten (*Nebel*, Sicht <1 km):

- „normaler“ Nebel (im Frühling am häufigsten): Die Luft kühlt sich bis unter den Taupunkt ab und es bildet sich Nebel.
- Kaltwassernebel (vor allem von März bis Juli): Er entsteht, wenn warme und feuchte Luft über kaltes Wasser strömt, dessen Temperatur niedriger ist als der Taupunkt.
- Verdunstungsnebel: (tritt am häufigsten auf; zu allen Jahreszeiten, am ehesten im Herbst und Winter): Das Verdunsten von Wasser ist eine weitere Möglichkeit der Nebelbildung. Dies geschieht hauptsächlich dann, wenn das Wasser wärmer ist als die Luft. Dieser Verdunstungsnebel kann sich aber nur dann bilden, wenn eine Inversion (Temperaturumkehrschicht) das Entweichen der Feuchtigkeit nach oben verhindert.
- Seerauch (vor allem im Winter bei ablandigen Winden): Seerauch kann entstehen, wenn die Luft mindestens 10 bis 12 K kälter ist als das Wasser. Die starke Verdunstung über dem warmen Wasser führt in der kalten Luft zur raschen Kondensation, wenn der ansteigende Taupunkt die Lufttemperatur überschreitet. Seerauch besteht meist aus niedrigen Schwaden:

Die Maxima im Jahresgang des bestehen in den Herbstmonaten Oktober und November und von Januar bis April (s. Tab. 25).

Tab. 25: Relative monatliche und jährliche Häufigkeiten der Sichtweite < 1 km an der Station Warnemünde (in % der Beobachtungen)

Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
5,0	5,3	3,5	3,2	1,7	0,6	0,3	0,8	1,4	3,1	3,4	2,7	2,6

Quelle: BSH (2008); 1950-2005

Die meteorologischen Bedingungen in Mecklenburg-Vorpommern sind für das Jahr 2017 bezüglich Temperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer in Tab. 26 zusammengefasst und den entsprechenden Mittelwerten langjähriger Messreihen gegenübergestellt.

Tab. 26: Meteorologische Bedingungen in Mecklenburg-Vorpommern 2017 (LUNG M-V 2018)

Parameter	Jahresmittel 2017	langjähriges Mittel 1961-1990	langjähriges Mittel 1981-2010
Temperatur	9,5 °C	8,2 °C	8,8 °C
Niederschlagshöhe	801 mm/a	619 mm/a	619 mm/a
Sonnenscheindauer	1531 h	1648 h	1676 h

Luftgütesituation des betrachteten Meeresgebietes

Die Luftgütesituation für die mecklenburg-vorpommersche Ostsee und das Küstengebiet wird durch die Messstation U 27 - Zingst (Standort am Boddendeich südöstlich der *Straminke*) repräsentiert (UBA-Messnetz). Die Station "charakterisiert die Luft an der offenen Ostseeküste, so wie sie in großen Bereichen des Küstenverlaufs der Ostsee anzutreffen ist" (aus: Luftgütebericht M-V 1992/93. S. 17). Eine Übertragbarkeit auf den marinen Untersuchungsraum ist damit gegeben.

Die folgende Tab. 27 zeigt die Jahresmittelwerte verschiedener Luftschadstoffe gemessen an der Station Zingst und stellt diesen einen Grenzwert gegenüber.

Tab. 27: Jahresmittelwerte aus Halbstundenwerten (I1) der Messstation Zingst des Jahres 2018 bzw. für O₃ des Jahres 2016 (Jahresmittel-Tabellen des UBA-Messnetzes aus <http://www.umweltbundesamt.de/luft/luftmessnetze/berichte.htm#jm>)

	Feinstaub (PM-10)	SO ₂	NO	NO ₂	Ozon (O ₃)
Beurteilungswert IW 1 = Immissionswert nach TA-Luft u. VDI Richtlinie 2310	40 µg/m ³	50 µg/m ³	30 µg/m ³	40 µg/m ³	120* µg/m ³
Zingst	13,84 µg/m ³	0,9 µg/m ³	0,4 µg/m ³	4,98 µg/m ³	59,5 µg/m ³

* 8-Stunden-Mittel

Nach diesen Zahlen des Umweltbundesamtes liegen die Messwerte der Station Zingst bei allen Luftschadstoffen deutlich unter den Grenzwerten der TA-Luft und der VDI-Richtlinie 2310. Es wurden jeweils die aktuellsten verwendet, die verfügbar waren: für Feinstaub, SO₂ und NO₂ Werte von 2019, für NO von 2018, für Ozon von 2016. Nachfolgend werden aktuelle Messwerte von Feinstaub (PM₁₀: Partikelgröße bis 10 µm), Ozon (O₃) sowie Stickstoffdioxid (NO₂) der Station Zingst im Diagramm dargestellt (Zeitraum 5. bis 12. November 2020).

Die Abb. 34 und Abb. 35 geben die Luftqualität für zwei ausgewählte Zeiträume im August und November 2020 an der Messstation Zingst hinsichtlich der Luftschadstoffe Feinstaub (PM₁₀) Ozon und Stickstoffdioxid wieder. Die Luftqualität ist überwiegend gut bis sehr gut. Die Luftqualität an der Messstation wird in den vergangenen 100 Tagen zu 63,3 % als sehr gut und zu 33,8 % als gut bewertet¹².

¹²https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftdaten/luftqualitaet/eJzrWJSSuNblwMhA19BQ19BcwchkUUnmQotFeakLFhWXLDG0NDdanOJWtAquxGBxSkg-gmu-KLeKbVFuctPinMSS0w6eq-a9apQ7vjgnL_20g8o5F4dPFrMB0LYlmw== (abgerufen am 18.11.2020)

Luftqualität Station Zingst (DEUB028)

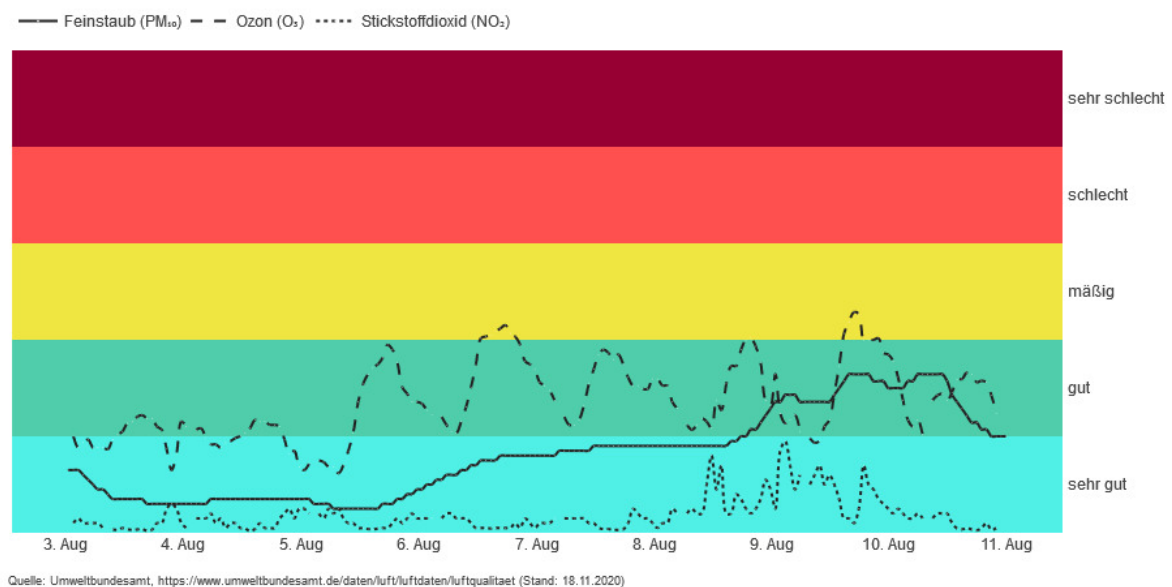


Abb. 34: Luftqualität Station Zingst, Zeitraum 3. bis 10. August 2020, Messwerte Feinstaub (PM₁₀), Ozon (O₃), Stickstoffdioxid (NO₂)¹²

Luftqualität Station Zingst (DEUB028)

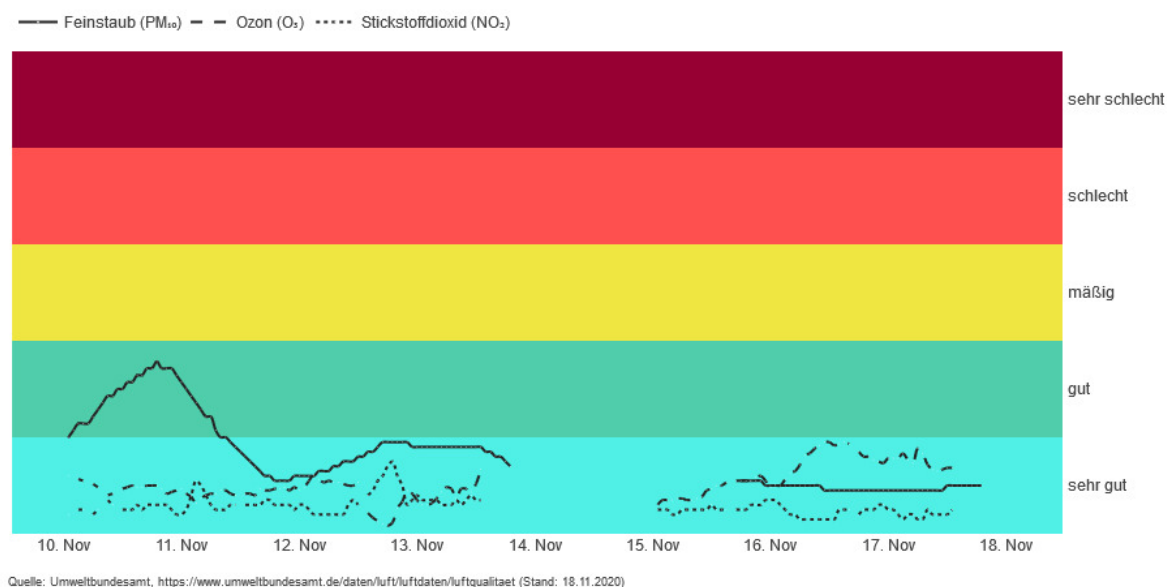


Abb. 35: Luftqualität Station Zingst, Zeitraum 5. bis 12. November 2020, Messwerte Feinstaub (PM₁₀), Ozon (O₃), Stickstoffdioxid (NO₂)¹²

8.5.2 Aktualisierte Bestandsbewertung Schutzgut Klima / Luft

8.5.2.1 Kriterien und Methodik der aktualisierten Bestandsbewertung Schutzgut Klima / Luft

Da für dieses Schutzgut nur sehr geringe vorhabenspezifische Wirkungen erwartet werden, erfolgt für die klimatischen Verhältnisse nur eine kurze, zusammenfassende Bewertung der klimatischen Gegebenheiten.

Zur Bewertung der Luftgütesituation werden repräsentative Stationen für den Untersuchungsraum mit Grenzwerten der TA-Luft und der VDI-Richtlinie 2310 von Luftschadstoffen verglichen. Dann erfolgt eine Einordnung von Teilbereichen des Untersuchungsraums in die in Tab. 28 ausgewiesenen Bewertungskategorien. Mit der in Tab. 28 dargestellten Bewertung werden auch die Vorbelastungen der Luftgütegegebenheiten verdeutlicht.

Tab. 28: Ansatz zur vereinfachten Bewertung der Luftgütesituation

Typisierung der Luftgütesituation	Bewertung der „Luftreinheit“
hohe Belastung mit Luftschadstoffen in Siedlungsgebieten mit hoher Bebauungsdichte (Stadtzentren), Gewerbe- und Industriegebieten sowie in Bereichen von Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen (viel befahrene Abschnitte von Bundesstraßen, Autobahnen und städtischen Kreuzungsbe- reichen)	sehr gering
erhöhte Belastung mit Luftschadstoffen in Siedlungsgebieten mit hoher Bebauungsdichte (Stadtzentren), Gewerbe- und Industriegebieten sowie in Bereichen von Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen (viel befahrene Abschnitte von Bundesstraßen, Autobahnen und städtischen Kreuzungsbe- reichen)	gering
zunehmende Belastung mit Luftschadstoffen wie Emissionen durch Hausbrand und KFZ-Verkehr in Siedlungsgebieten mit geringer Bebauungsdichte (ländliche Siedlungen, Stadtrandgebiete, Park- und Gartenanlagen in Städten u. ä.) sowie in Bereichen von Straßen mit mittlerem Verkehrsaufkommen	mittel
annähernd „Reinluftgebiet“ – sehr geringe Beeinflussungen der Luft mit Luftschadstoffen	hoch
„Reinluftgebiet“ – keine Beeinflussungen der Luft mit Luftschadstoffen	sehr hoch

Ein Ansatz zur Bewertung der Empfindlichkeit gegenüber Luftschadstoffimmissionen könnte aus der Intensität der Luftdurchmischung entwickelt werden. In einem Gebiet mit geringer Luftzirkulation (z. B. ausgeprägte Talkessel mit häufigen Inversionswetterlagen) wirkt sich eine Luftschadstoffemission stärker auf die lokale Luftgütesituation aus als in Gebieten mit starken Windzirkulationen.

8.5.2.2 Aktualisierte Bewertung Schutzgut Klima / Luft

Das Seegebiet am Darß wird als „Reinluftgebiet“ mit nur geringer Beeinflussung der Luftgütesituation und damit hoher Wertigkeit aus Sicht der Luftgüte eingeordnet. Für solche Gegebenheiten ist die Luftgüte-Messstation Zingst repräsentativ, bei der die Luftgüteparameter deutlich unter den Grenzwerten liegen (vgl. Kapitel 8.5.1.2). Dennoch soll auf eine anthropogene Grundbelastung auch für die so genannten „Reinluftgebiete“ hingewiesen werden, da im europäischen Maßstab eine großräumige Belastung der Luftgüte gegeben ist (atmosphärische Deposition von Nährstoffen, wie Stickstoff und Spurenelementen wie

Cd, Cu, Zn, Pb sowie persistente chlororganische Verbindungen und gasförmig auftretendes Quecksilber – nähere Informationen in <http://emep.int/>). Dies gilt auch für die Rahmenbetriebsplanfläche, da in deren Umgebung Schiffsverkehr stattfindet (Flächenverkehr der Berufs- und Sportschifffahrt, mehrere Schifffahrtslinien westlich und nördlich, Kadetrinne westlich des Darß - vgl. Kap. 7.3.3).

Das Schutzgut Klima / Luft wird aufgrund der Vorbelastungen durch den Schiffsverkehr insgesamt weiterhin mit mittel bewertet.

8.6 Bestandsbeschreibung und –bewertung Schutzgut Landschaft / Landschaftsbild

Die vorhabensspezifischen Wirkungen auf das Landschaftsbild beschränken sich auf visuelle und akustische Wirkungen durch den Einsatz des Baggerschiffs während des Abbaus sowie der An- und Abfahrten (vgl. Kap. 9.7.2). Deshalb wird eine vereinfachte Darstellungs- und Bewertungsmethode für das Schutzgut Landschaftsbild angewendet.

8.6.1 Bestandsdarstellung Schutzgut Landschaft

8.6.1.1 Datengrundlagen und Methodik der Bestandsdarstellung Schutzgut Landschaft

Die Einordnung des Gebietes aufgrund der Lage zur Küste und zu Erholungsgebieten (Erholungsorte) wird anhand von allgemeinen Angaben der topographischen Karte vorgenommen. Im Internet ist eine Vielzahl von Informationen zum Tourismus auf der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst verfügbar.

Die Bewertung des Landschaftsbildes erfolgt anhand von Bewertungskriterien der Landesweiten Analyse und Bewertung der Landschaftspotenziale M-V (LAUN M-V 1996) – Landschaftspotenzial sowie überregionale Einordnung anhand Karte und Erläuterungen zum Landschaftsbildpotenzial des Gutachtlichen Landschaftsprogramms des Landes M-V (UM M-V 2003).

Für das Seegebiet vor dem Darß werden eine kurze Erläuterung der optischen Beziehungen der Rahmenbetriebsplanfläche zu den nächstgelegenen Küstenstandorten sowie eine kurze Darstellung des Landschaftsbildes „auf See“ vorgenommen.

8.6.1.2 Bestandsbeschreibung einschließlich Vorbelastungen Schutzgut Landschaft

Der 3 km-Untersuchungsraum liegt ausschließlich im Landschaftsbildraum Ostsee (<http://www.umweltkarten.mv-regierung.de/script/>).

Das Landschaftsbild ist im Seegebiet vor dem Darß insgesamt hochwertig, da sich freie Blickbeziehungen über das Meer ergeben. Vom Leuchtturm „Darßer Ort“ bestehen

hervorragende Sichtmöglichkeiten über den nördlichen und westlichen Küstenstreifen der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst und das Seegebiet in Richtung Norden und Nordwesten.

Die Rahmenbetriebsplanfläche selbst und dessen Umgebung liegen aufgrund des hohen anthropogenen Überformungsgrades durch den Schiffsverkehr in einem vorbelasteten Raum bezüglich des Landschaftsbildes (vgl. Abb. 18). Dies gilt sowohl von See als auch von Land aus. Die Umgebung der Rahmenbetriebsplanfläche ist weiterhin durch den im Jahr 2010 errichteten OWP „EnBW Baltic 1“ mit seinen 21 Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) gekennzeichnet (ca. 7,5 km nordöstlich der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“).

Als markant und für das Landschaftserlebnis bedeutsam werden der Leuchtturm „Darßer Ort“ (4,5 km Entfernung zur Rahmenbetriebsplanfläche), Prerow (9,7 km), Zingst (15,3 km), Ahrenshoop (14,3 km) und Graal-Müritz (31,3 km) betrachtet. Diese markanten und damit für die Erholungsnutzung an Land wichtigen Geländepunkte sind in der nachfolgenden Abb. 36 mit ihren Entfernungen zur Rahmenbetriebsplanfläche eingetragen.

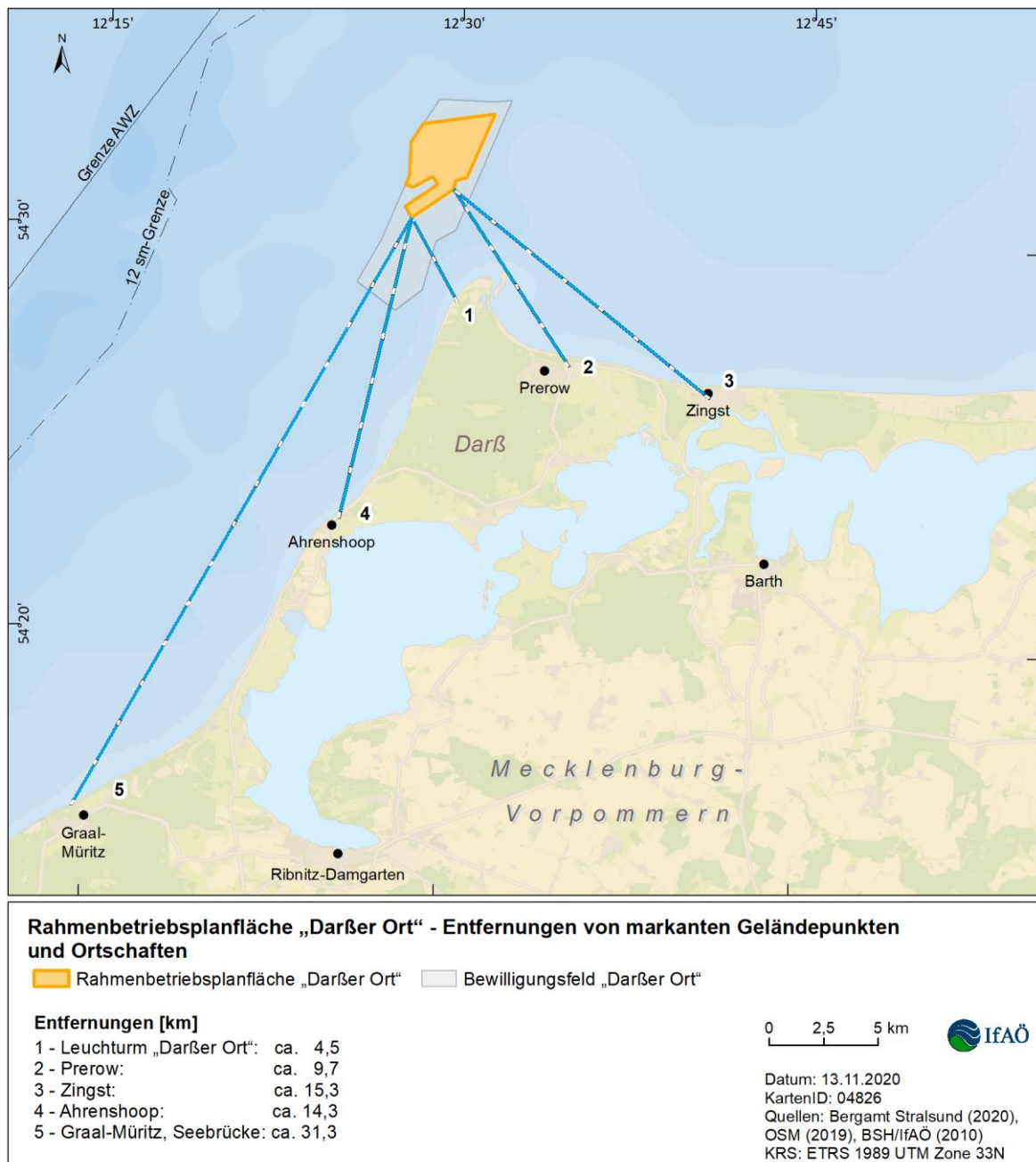


Abb. 36: Entfernungen zwischen markanten Geländepunkten und der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

Die Entfernungsangaben (kürzeste Entfernung ca. 4,5 km) verdeutlichen, dass die Abbautätigkeiten nur von dem nächstgelegenen Küstenstandort Darßer Ort aus wahrgenommen werden können. Schiffe, die in dieser Entfernung vom Land fahren, sind mit einem Fernglas gerade noch erfassbar (Kimmsicht ca. 5 km - Erläuterungen hierzu nachfolgend). Für den Betrachter sind das Ensemble der weiten Wasserfläche, das Farbenspiel und Glitzern des Wassers, ein weiter Himmel und Meeresgerüche und -geräusche sowie Wind maßgebende Bestandteile des Landschaftsbildes. Eine Sichtverbindung zwischen zwei

entfernt von einander liegenden Punkten gibt es bei geodätischer Betrachtung nur dann, wenn deren geradlinige Verbindung überall entlang der Strecke oberhalb der Wölbung der Erde verläuft. Andernfalls liegt ein Punkt (hier Baggerschiff) hinter dem Horizont und ist damit nicht mehr sichtbar. Für einen nahe gelegenen Landpunkt am Strand der und einer Augenhöhe von 2 m über dem Strand ergibt sich, dass bei entsprechend guten Sichtverhältnissen die theoretische Sichtweite (Kimmersicht) ca. 5 km beträgt. Von erhöhten Standorten oder den Gebäuden der ersten Reihe vom Strand aus, ist das Baggerschiff dementsprechend weiter sichtbar. Dies bedeutet, dass das Baggerschiff nur vom Darßer Ort aus sichtbar sein könnte, nicht aber von den weiter entfernt liegenden Landstandorten.

Sehr gute Sichtstufen kommen zu allen Jahreszeiten, am häufigsten bei wolkenlosem Himmel und leichter Bewölkung („heiter“) vor. Im Jahresdurchschnitt beträgt hier die Häufigkeit über 2/3 aller Fälle mit Sichten über 30 km. Bei wolkigem und bedecktem Himmel beträgt der Anteil der Sichten über 30 km noch nahezu 1/3. Alle Sichtstufen weisen einen deutlichen Jahresgang auf mit einem Minimum im Winter und einem Maximum im Sommer, insbesondere im August. Das bedeutet, dass in den Sommermonaten, während der Zeit des größten Fremdenverkehrsaufkommens, die relativen Häufigkeiten der Sichtweiten über 30 km deutlich über dem Jahresdurchschnitt liegen. In Tagen pro Monat gerechnet bedeutet das Häufigkeiten von Sichtweiten über 30 km von ca. neun Tagen (Sommermonate). Auch ein Tagesgang der Sichtweite ist vorhanden, der in den Wintermonaten nur schwach, im Sommer dagegen deutlich ausgeprägt ist. Im Sommer liegt das Minimum der Häufigkeit der Sichtstufen in den Küstenbereichen in den Morgenstunden.

Von See aus, d. h. von Schiffen der Berufsschifffahrt, der Fischerei und von Sportbooten ergibt sich teils ein anderer Landschaftsbildeindruck. Hier dominiert die Wasserfläche mit den Farbwechseln des Wassers, den Wellen und dem Wind und unterschiedliche Ufersilhouetten, in Abhängigkeit von der Entfernung zur Küste.

8.6.2 Bestandsbewertung Schutzgut Landschaft

8.6.2.1 Kriterien und Methodik der aktualisierten Bestandsbewertung Schutzgut Landschaft

Die Bewertung des Landschaftsbildes erfolgt anhand von Bewertungskriterien der Landesweiten Analyse und Bewertung der Landschaftspotenziale M-V (LAUN M-V 1996) – Landschaftspotenzial sowie überregionale Einordnung anhand Karte und Erläuterungen zum Landschaftsbildpotenzial des Gutachtlichen Landschaftsprogramms des Landes M-V (UM M-V 2003).

Es wird mit den Kriterien Vielfalt, Naturnähe, Schönheit und Eigenart eine Bewertung der Bereiche mit optischem Bezug zum Abbaug Gebiet durchgeführt sowie markante Blickbeziehungen herausgestellt.

Für das Schutzgut Landschaftsbild besteht eine enge Verknüpfung mit der Funktion „Erholen“ des Schutzgutes Menschen. Für die Bestandsdarstellung und -bewertung im Hinblick

auf Lärmwirkungen, die auch für das Landschaftsbild eine Rolle spielen sei deshalb auf das Schutzgut Menschen verwiesen.

Nachfolgende Übersicht zu den Kriterien Vielfalt, Naturnähe, Schönheit und Eigenart zeigt verschiedene Bewertungsaspekte (aus: Landesweite Analyse und Bewertung der Landschaftspotenziale von M-V (LAUN M-V 1996):

VIELFALT	
• Relief - eben bis flachwellig - flach bis mäßig wellig; kleinere Erhebungen - wellig bis hügelig; einige markante Erhebungen - hügelig, hohe Reliefenergie; Kontraste • Nutzungswechsel - monotone, großflächige Nutzungen - überwiegend großflächige Nutzungen, eingestreute 'Inseln' - überwiegend kleinflächig und abwechslungsreich - ausschließlich kleinteiliges Nutzungsmosaik • Raumgliederung - ausgeräumtes Erscheinungsbild, sehr wenige Strukturen - vereinzelte Strukturelemente gliedern schwach den Raum - größere Anzahl unterschiedlicher Strukturelemente stellen Teilräume her - zahlreiche, vielgestaltige Strukturelemente ergeben interessante Teilräume und Raumfolgen	
NATURNÄHE	
• Vegetation - intensiv genutzte Kulturen (Monokulturen) - überwiegend intensiv genutzte Kulturen, Vorhandensein extensiver Randbereiche - häufigere Wechsel von intensiv genutzten Kulturen und naturbelassenen Bereichen - größere Flächen mit naturnahen Vegetationsstrukturen • Ursprünglichkeit - Landschaft weitgehend technisch überprägt - große Bereiche technisch überprägt, Relikte Wirtschaftsstrukturen (Hohl- u. Feldwege, Hecken usw.) - überwiegend moderne Nutzungsformen, größere Bereiche mit historischen Wirtschaftsstrukturen, vereinzelt technische Elemente - starker Wechsel moderner und historischer Nutzungsformen, deutlich ablesbare alte Bewirtschaftungsstrukturen • Flora/Fauna - Monokulturen und Flurbereinigungen bedingen Artenarmut - stärker strukturierte Landschaft, kleinere Bereiche mit Refugiumsfunktion - strukturreiche Landschaft, größere naturnahe Bereiche - große naturbelassene Bereiche, hoher Grad der Vernetzung dieser Bereiche	
SCHÖNHEIT	
• Harmonie - disharmonisches Zusammenspiel der Landschaftselemente, technisierte Landschaft, Missachtung der natürlichen Gegebenheiten - in geringem Maße logische Beziehungen zwischen natürlichen Verhältnissen und Nutzungsformen, Störungen des Gleichklanges - relative Ausgewogenheit zwischen natürlichen Verhältnissen und Nutzungsformen, jedoch einige disharmonische Elemente - allgemeine Ausgewogenheit, gut proportioniert, Anpassung der Nutzungsformen an natürliche Gegebenheiten • Zäsuren - keine klaren Grenzen bei Nutzungswechsel, Ortschaften "wuchern" in die offene Landschaft - Grenzen bei Nutzungswechsel nicht immer deutlich, Siedlungen teilweise ohne klaren Ortsrand - Nutzungswechsel erkennbar, Ortschaften zum großen Teil gut in die Landschaft eingebettet - Nutzungswechsel begründet und nachvollziehbar, Ortschaften gut in die Landschaft eingebettet • Maßstäblichkeit	

- Siedlungen/Anlagen entsprechen nicht dem Charakter der Landschaft, wirken aufgrund ihrer Form und Größe als Fremdkörper - Siedlungen und Anlagen wirken in Teilen negativ und unproportioniert im Landschaftsgefüge - Siedlungen und Anlagen fügen sich überwiegend gut in die Landschaft ein; einige Elemente überproportioniert - Siedlungen und Anlagen mit guter Einfügung in das Landschaftsbild, Bildung von interessanten Ensemble/Kulissen
EIGENART
• Einzigkeit - Einschätzung des Landschaftsbildes in Bezug auf die Häufigkeit seines Vorkommens im Land (Seltenheitsaspekt) • Unersetzbarkeit - Einschätzung, ob das Landschaftsbild ein besonderes Zusammenwirken natürlicher Gegebenheiten und Nutzungen widerspiegelt, Berücksichtigung der Möglichkeit und der Dauer zur Wiederherstellung des untersuchten Landschaftsbildes • Typik - Einschätzung, ob das untersuchte Landschaftsbild den typischen Charakter der Region repräsentiert, Berücksichtigung der Landschaftsgenese in diesem Raum

Es kommt die schon bei den vorherigen Schutzgütern beschriebene fünfstufige Bewertungsskala (sehr gering, gering, mittel, hoch, sehr hoch) zur Anwendung.

Für das Schutzgut Landschaft besteht eine enge Verknüpfung mit der Funktion „Erholung“ des Schutzgutes Menschen. Für die Bestandsdarstellung und -bewertung im Hinblick auf Lärmwirkungen, die auch für das Landschaftsbild eine Rolle spielen sei deshalb auf das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, verwiesen (vgl. Kap. 8.1).

8.6.2.2 Bewertung Schutzgut Landschaft

Für das betrachtete Seegebiet treffen die relevanten Merkmale hinsichtlich der Eigenart, Schönheit und Typik von Meereslandschaften nur noch bedingt zu, da aufgrund des Schiffsverkehrs eine hohe Vorbelastung gegeben ist. Aufgrund der hohen Zahl anthropogener Elemente wie Boote, Schiffe, technische Anlagen im Meer u. ä. ist eine geringe Natürlichkeit gegeben. Wobei die Nutzung der Gewässer durch Schiffe als typisches zum Küstenbereich gehörendes Landschaftselement empfunden wird, weshalb keine zu negative Bewertung erfolgt.

Von den Küstenstandorten Prerow, Zingst, Ahrenshoop und Graal-Müritz bestehen aufgrund der großen Entfernung keine Blickbeziehungen zum betrachteten Seegebiet mit der Lagerstätte. Nur vom Darßer Ort aus könnte ein Baggerschiff in der Rahmenbetriebsplanfläche gerade noch am Horizont erkennbar sein.

Die Bewertung der Landschaftsbildräume erfolgt ausgehend von den Ergebnissen der „Landesweiten Analyse und Bewertung der Landschaftsbildpotenziale in M-V“ (LAUN M-V 1996). Diese werden nachfolgend in Tab. 29 dargestellt.

Tab. 29: Bewertung der Landschaftsbildräume

Landschaftsbildraum	Bedeutung	Empfindlichkeit
Ostsee	sehr hoch	hoch

Zusammengefasst wird die Landschaft im Untersuchungsraum aufgrund der Vorbelastungen weiterhin mit der Stufe mittel bewertet.

8.7 Bestandsbeschreibung und –bewertung Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

8.7.1 Bestandsdarstellung Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

8.7.1.1 Datengrundlagen und Methodik der Bestandsdarstellung Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Wesentlichste Grundlage der Erfassung von Kultur- und Sachgütern ist die Informationsabfrage hinsichtlich Unterwasserhindernissen beim Landesamt für Denkmalpflege M-V. Diese Daten werden durch weitere Informationen folgender Quelle ergänzt:

- Side-Scan-Sonar-Untersuchung
- Seekarten
- Internetrecherche

8.7.1.2 Bestandsbeschreibung einschließlich Vorbelastungen Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Bei den Erkundungen von FUGRO (2008 und 2009) wurden außerhalb des Untersuchungsgebietes zwei Wracks identifiziert. Das näher gelegene Wrack liegt ca. 37 m nördlich der Rahmenbetriebsplanfläche.

Weder die SSS - Untersuchung noch die Videokartierung zeigte Hinweise auf Wracks im Gewinnungsfeld.

Pipelines oder Seekabel liegen in mind. 300 m Entfernung zum Untersuchungsgebiet (s. Karte I „Marine Nutzungen und Infrastruktur für die Lagerstätte Darßer Ort“ im Anhang und Kap. 7.3.5).

Einige Informationen zur traditionell ausgeübten Fischerei (hier Betrachtung als Kulturgut) sind in Kapitel 7.3.1 enthalten, obwohl der Schwerpunkt dort auf der industriell ausgeübten Fischerei liegt, welche hier nicht betrachtet wird.

Aktualisierung

In der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ befinden sich keine Kultur- und sonstigen Sachgüter. Ebenso sind keine Bodendenkmale vorhanden. Dies konnte durch die aktuellen geophysikalischen Vermessungen 2019 bestätigt werden (VBW & G.E.O.S. 2020).

8.7.2 Bestandsbewertung Kultur- und sonstige Sachgüter

8.7.2.1 Kriterien und Methodik der Bestandsbewertung Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Für jene Kultur- und Sachgüter, für die eine maßgebliche negative Auswirkung durch das Vorhaben möglich ist, wird eine verbal-argumentative Bewertung, anhand der Kriterien Bedeutung als Kulturgut und Zustand, vorgenommen.

8.7.2.2 Bewertung Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Die Rahmenbetriebsplanfläche erhält die Bewertungsstufe gering, da sich keine Kultur- oder sonstigen Sachgüter in der Rahmenbetriebsplanfläche befinden.

Weiterhin ist die Fischerei in ihrer traditionellen Ausübung als Kulturgut zu bewerten (siehe dazu Beschreibung in Kapitel 7.3.1). Die Rahmenbetriebsplanfläche scheint für die deutsche Fischerei eher von geringer Bedeutung zu sein (außer 2016). Diese Einschätzung wird für die Rahmenbetriebsplanfläche übernommen, da mit den vorliegenden Daten keine exakte Quantifizierung möglich ist.

8.8 Bestandsbeschreibung und –bewertung Schutzgut Tiere und Pflanzen

Die nachfolgende Darstellung des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt erfolgt getrennt nach Biotop- und Lebensraumtypen und den Artengruppen Makrophyten, Makrozoobenthos, Fische und Rundmäuler, Seevögel sowie Meeressäuger. Die Datengrundlagen, die auf Fachliteratur und Expertenbefragungen sowie zuvor angefertigten Studien beruhen, werden zu Beginn des jeweiligen Kapitels (Kap. 8.8.3 ff.) benannt.

Die jeweilige Bewertung erfolgt getrennt anhand der übergeordneten Kriterien von „Seltenheit und Gefährdung“, „Vielfalt und Eigenart“ sowie „Natürlichkeit“. Bei den Arten wird in der Regel noch das Kriterium „regionale bzw. überregionale Bedeutung“ als spezifische Betrachtung der Seltenheit und Gefährdung zu einem übergeordneten Raum herangezogen.

Kriterium „Seltenheit und Gefährdung“

Der Gefährdungsgrad wird i. d. R. nach den „Roten Listen“ oder anderen Auflistungen von gefährdeten Arten bzw. Biotoptypen (wie z. B. EU-Vogelschutz-Richtlinie - VSRL) vorgenommen. Außerdem wird anhand der regionalen und überregionalen Verbreitung der Arten oder Artengemeinschaften deren Seltenheit eingeschätzt. Die Gefährdung eines Biotops oder von Arten ist abhängig von deren natürlicher bzw. künstlich bedingten Seltenheit und von deren Empfindlichkeit bzw. Disposition auf einwirkende Störungen. Die Bewertung richtet sich auch nach der Ausprägung der Artengemeinschaft. Die Seltenheit von Biotopen und Arten begründet sich zum einen in der starken Spezialisierung und der resultierenden geringen Flexibilität gegenüber Umweltfaktoren, zum anderen in der starken Abhängigkeit

von einzelnen Umweltfaktoren. Bei der Anwendung einer „Roten Liste“ ist die Seltenheit bzw. Gefährdungssituation sehr hoch, wenn Arten der Kategorien „0“ („ausgestorben bzw. verschollen“) und „1“ („vom Aussterben bedroht“) sehr häufig nachgewiesen werden und hoch, wenn diese regelmäßig vorkommen, d. h. wenn nicht nur zu einem Zeitpunkt ein Einzelexemplar nachgewiesen wurde. Sie ist mittel bei den Kategorien „2“ („stark gefährdet“) und „3“ („gefährdet“) sowie gering bei „potenziell gefährdeten“ und „nicht gefährdeten“ Arten. Sie ist sehr gering, wenn gefährdete Arten nicht nachgewiesen werden.

Kriterium „regionale bzw. überregionale Bedeutung“

Die regionale bzw. überregionale Bedeutung von Biotopen und Arten ist dann sehr hoch bzw. hoch, wenn diese im Bereich des regionalen bzw. überregionalen Betrachtungsraumes (z. B. südliche Ostsee) sehr selten bzw. selten auftreten. Eine mittlere Einstufung wird dann vorgenommen, wenn die vorgefundenen Arten und Artgesellschaften im Betrachtungsraum selten auftreten. Eine geringe Einstufung wird dann vorgenommen, wenn die Biotope und Arten im Betrachtungsraum häufig vorkommen. Eine sehr geringe Einstufung wird vorgenommen, wenn Biotope und Arten flächendeckend im Betrachtungsraum vorkommen.

Bei wandernden Arten wird dieses Kriterium anders bewertet. So ist dort beispielsweise eine sehr hohe Bedeutung gegeben, wenn die Arten in sehr hohen Konzentrationen und festen Zugkorridoren auftreten. Details dazu sind ggf. in den entsprechenden Kapiteln erläutert.

Kriterium „Vielfalt und Eigenart“

Die Bewertung der „Vielfalt und Eigenart“ bezieht sich auf die Zusammensetzung der Artengesellschaften. Es wird bewertet, inwieweit für das Habitat charakteristische Artengesellschaften auftreten und wie regelmäßig diese vorkommen. Die „Vielfalt und Eigenart“ wird als sehr hoch bzw. hoch eingestuft, wenn die dem Habitat entsprechenden Artengesellschaften sehr häufig bzw. stetig auftreten. Eine mittlere Einstufung erfolgt, wenn die typischen Arten-Vergesellschaftungen zwar vertreten sind, die betroffenen Taxa oder Teile davon aber in untypisch geringen Dichten oder Häufigkeiten vorkommen. Die „Eigenart und Vielfalt“ wird als gering bewertet, wenn vorwiegend standortuntypische Arten auftreten und als sehr gering, wenn keine standorttypischen Arten auftreten.

Kriterium der „Natürlichkeit“

Das im Naturschutz wohl am meisten verwendete wertbestimmende Kriterium ist der Grad der Natürlichkeit oder auch Hemerobie genannt. Damit wird der Grad der Überprägung durch die menschliche Nutzung, menschlicher Beeinträchtigungen (z. B. Schadstoffeinträge) bzw. Störungen (optische und akustische Störungen) berücksichtigt. Die „Natürlichkeit“ ist sehr hoch, wenn keine bzw. hoch, wenn nur geringe Störungen wie zum Beispiel sporadisch auftretende fischereiliche Tätigkeit auftreten (Trübungsfahnen oder z. B. mechanische Beschädigung der Pflanzen). Eine mittlere Einstufung wird dann vorgenommen, wenn es sich um deutliche Störungen handelt, die jedoch zeitlich begrenzt oder nicht so

intensiv sind, dass der Raum für die entsprechenden Arten über einen langen Zeitraum unbesiedelbar wird bzw. erheblichen Schaden nimmt. Von einer sehr geringen „Natürlichkeit“ wird ausgegangen, wenn Störungen vorliegen, welche die Eignung des Gebietes für Biotope und Artengruppen in größerem Umfang und über längere Zeiträume herabsetzen. Eine sehr geringe „Natürlichkeit“ ist gegeben, wenn ein dauerhafter Druck vorliegt und die Eignung für das Schutzgut nicht mehr gegeben ist.

Je nach Artengruppen werden ggf. übergeordnete Kriterien nicht bzw. mit geringerer Gewichtung berücksichtigt oder zusätzlich Kriterien wie

- Regenerationsfähigkeit, gefährdete Biotoptypen nach der Roten Liste, typische Artenausstattung nach Biotopkartieranleitung, gefährdete Arten, Struktur- und Habitatreichtum für Biotoptypen,
- Konzentrationsbereiche für Rastvögel, lokales Zuggeschehen/-intensität.

herangezogen. Entsprechende Erläuterungen zur spezifischen Vorgehensweise sind in den Kapiteln der Artengruppen oder Biotoptypen aufgeführt.

8.8.1 Bestandsdarstellung Biotoptypen

8.8.1.1 Datengrundlagen und Methodik der Bestandsdarstellung Biotoptypen

Zur Identifizierung benthischer Biotoptypen wurden die bathymetrischen und sedimentologischen Ergebnisse der geotechnischen Erkundung (Nacherkundung) in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (VBW & G.E.O.S. 2020) herangezogen. Des Weiteren dienten die Analysen der Unterwasser-Videoaufnahmen (vgl. Kap. 6.2.2.2) in der Rahmenbetriebsplanfläche der Identifizierung epibenthischer Besiedlungen, der Evaluierung von möglichen Makrophytenbeständen (Gefäßpflanzen, vor allem Seegras) oder Großalgen) und zur Charakterisierung der Biotopstrukturen. Die Analyse der vorhandenen Makrozoobenthos-Zönosen (vgl. Kap. 6.2.2.3 und Kap. 8.8.4) und der Oberflächensedimente (vgl. Kap. 6.2.1.2 und Kap. 8.3.1) dienten ebenfalls zur Charakterisierung der Biotoptypen. Da sich anhand der punktuellen Benthosbeprobungen und Videotransekte nur kleinräumige Aussagen bzw. keine großflächigeren Ausgrenzungen von Biotoptypen vornehmen lassen, beruht die räumliche Identifizierung der Biotoptypen in erster Linie auf den mittels Side-Scan-Sonar-Aufnahmen ermittelten Strukturen an der Meeresbodenoberfläche sowie den abgeleiteten Oberflächensedimenten. Ergänzend wurden Daten zu den Lichtverhältnissen, dem Salzgehalt und anderen hydrographischen Parametern herangezogen. Im Rahmen einer speziellen biotopschutzrechtlichen Prüfung (IFAÖ 2020d) wird untersucht, ob in der Rahmenbetriebsplanfläche nach § 30 BNatSchG und gesetzlich geschützte Biotope vorkommen.

Die Abgrenzung der marinen Biotoptypen erfolgt nach der „Anleitung für die Kartierung von marinen Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns“ (LUNG M-V 2011). Die Biotoptypen „Seegraswiesen und sonstige marine

Makrophytenbestände“, „Riffe“ und „Sublitorale Sandbänke“ sind darüber hinaus durch das BfN (www.bfn.de/habitatmare) definiert worden. Für den Biotoptyp Kies-, Grobsand- und Schillgründe hat das BfN in Abstimmung mit dem BMU eine fachlich konkretisierte Definition mit einer Kartieranleitung erarbeitet

(<https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/meeresundkuestenschutz/downloads/Marine-Biotoptypen/Biotoptyp-Kies-Sand-Schillgruende.pdf>). Der Schutzstatus wird nach § 30 BNatSchG ermittelt, die entsprechend gesetzlich geschützten Biotope müssen flächenscharf abgegrenzt werden.

8.8.1.2 Bestandsbeschreibung Biotoptypen

Im Rahmen der UVS (IFAÖ 2014) wurde anhand der Informationen aus Videokartierung, Sedimentbeprobung und Side-Scan-Sonar abgeleitet, dass Gewinnungsfeld „Darßer Ort“ ausschließlich der Biotoptyp „Meeresboden mit Fein- bis Mittelsanden der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle“ (NOF, LUNG M-V 2011) vorkommt. Der Biotoptyp entspricht per Definition der nach RIECKEN et al. (2006) in der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands gegebenen Beschreibung für „Ebenes Mittel- bis Feinsandbiotop der äußeren Meeresgebiete der Ostsee“ (Code 02.02.06.02). Dieser Biotoptyp zeichnet sich durch Sedimente der mittleren Korngröße von 0,06 bis 0,63 mm aus.

Aktualisierte Bestandsbeschreibung

Typisierung nach LUNG M-V (2011)

Entsprechend der Einteilung der marinen Biotoptypen liegt der Untersuchungsraum in:

- der Obergruppe: Küstengewässer, in die alle von der Ostsee beeinflussten Brackgewässer in M-V eingestuft werden (Code: N),
- der Hauptgruppe: äußere Küstengewässer östlich der Darßer Schwelle (Code: NO),

Die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ befindet sich in einem Wassertiefe-Bereich von 9,7 bis 14,6 m (VBW & G.E.O.S. 2020). Der Salzgehalt ist β -mesohalin (5-10 psu) bis α -mesohalin (10-18 psu). Hinsichtlich der Strömung liegt sie in einer sehr exponierten Lage mit einer küstenparallel ostwärts gerichteten Hauptströmung. Bedingt durch die westlich angrenzende Darßer Schwelle ist der Einstrom von salzreichem Tiefenwasser vermindert. Die benthische Gemeinschaft ist artenarm und setzt sich überwiegend aus marin-euryhalinen Wirbellosen zusammen.

Biotoptypen in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

Die Videokartierungen erfolgten innerhalb Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“, so dass sich die nachfolgende Biotopbeschreibung ausschließlich auf diese bezieht.

Anhand der Informationen aus den Fächerecholot- und Side-Scan-Sonar-Untersuchungen, der Videokartierung sowie den Sediment- und Makrozoobenthosbeprobungen konnten Seegras- und Makrophytenbestände, nennenswerte Grobsand-, Kies- und Schillvorkommen, Schlickflächen, Sandbänke und flächendeckende Hartsubstrate oder Restsedimente

(Mergel) sowie anstehender Torf ausgeschlossen werden. Die potentiell in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ vorkommenden gesetzlich geschützten Biotoptypen (vgl. Kap. 7.2.3) konnten daher ausgeschlossen werden. Für nähere Ausführungen zum Vorkommen und zu potenziellen Beeinträchtigungen von gesetzlich geschützten Biotopen gemäß § 30 (2) BNatSchG wird auf die Biotopschutzrechtliche Prüfung (IFAÖ 2020d) verwiesen.

Die Videoanalysen zeigten in der gesamten Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ kleinräumige, oft mit fädigen Algen bewachsene Miesmuschelaggregationen, die selten mit dem Substrat assoziiert waren (vgl. Abb. 23 d). Der Definition für den Biotoptyp „Miesmuschelbank der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle“ (LUNG M-V 2011) entsprechende zusammenhängende, mehrschichtige Miesmuschellagen von > 1.000 m² Größe, die feste Bänke bilden, wurden jedoch nicht erfasst. Miesmuschelbänke (als Biotoptyp NOM) kommen im Untersuchungsgebiet daher nicht vor (Abb. 37).

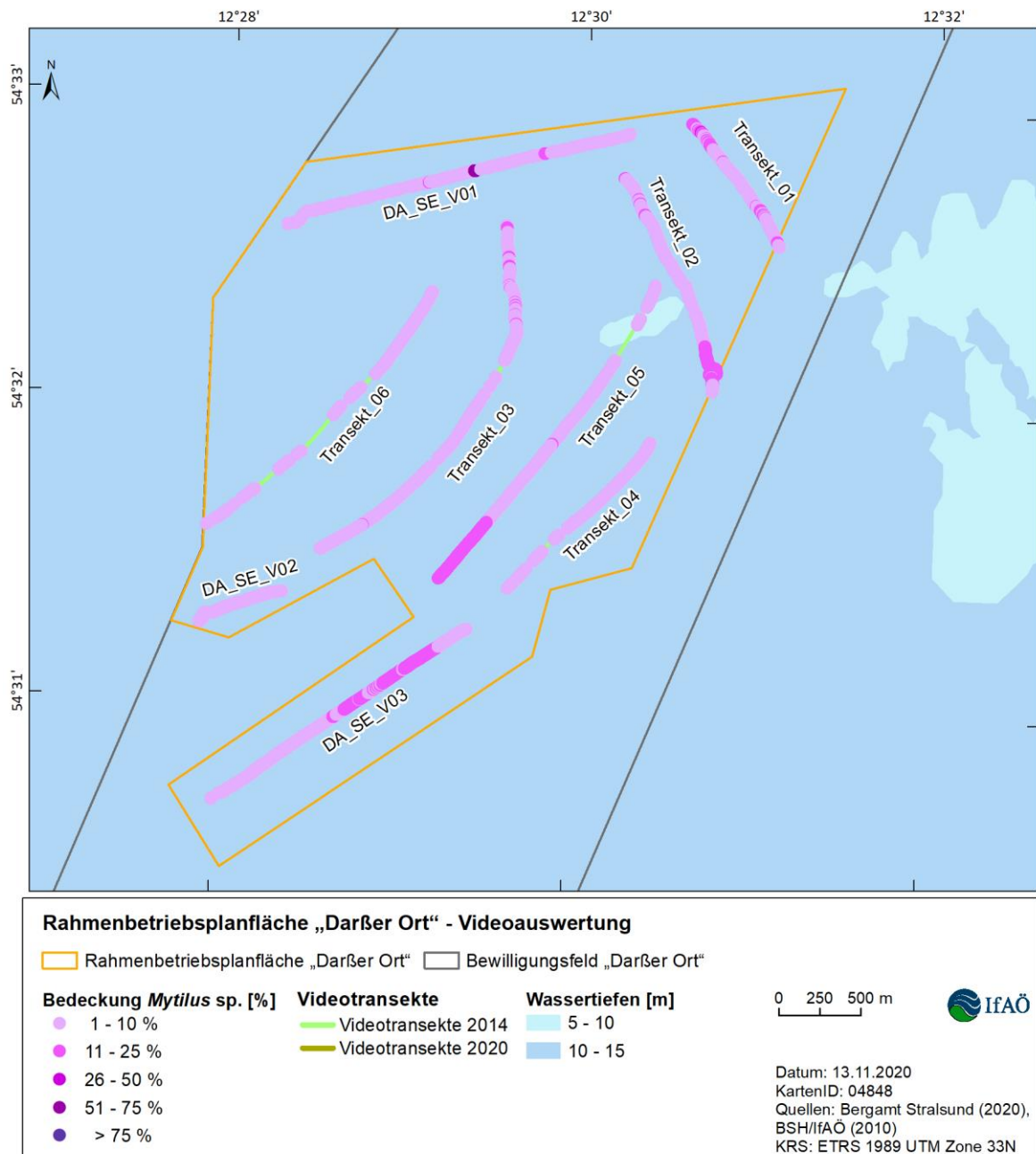


Abb. 37: Prozentuale Bedeckung mit der Miesmuschel *Mytilus* sp. gemäß Videoanalyse in den Jahren 2014 und 2020 in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

Aus den Resultaten der o. g. Untersuchungen lässt sich ableiten, dass in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ ausschließlich der Biotoptyp „Meeresboden mit Fein- bis Mittelsanden der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle“ (NOF, LUNG M-V 2011) vorkommt (vgl. Abb. 23). Gemäß der Definition nach LUNG (2011) kommt dieser Biotoptyp von -0,5 m HN bis etwa 10 m Tiefe in exponierten Anlandungsbereichen (Nehrungen) unterhalb der Windwatten sowie auf Moränenrücken vor und ist durch

schluffarme Feinsande (Schluffanteil < 5%) gekennzeichnet. Die Sandböden sind makrophytenfrei und werden von einer artenarmen Lebensgemeinschaft marin-euryhaliner Wirbelloser besiedelt. Eine charakteristische Art der Infauna ist der Sandflohkrebs. Die Sandklaffmuschel und die Baltische Plattmuschel sowie der Kiemenringelwurm erreichen hohe Individualdichten, Miesmuschelklumpen werden zeitweise eingedrftet (LUNG M-V 2011). Obwohl der für diesen Biotoptypen als charakteristische Art definierte Sandflohkrebs (*Bathyporeia sarsi*) in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ nur als Begleitart auftrat, wurden die Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*), der Kiemenringelwurm (*Scoloplos armiger*) und die Baltische Plattmuschel (*Limecola balthica*) als Hauptarten der Abundanz identifiziert. Mit Ausnahme der Untersuchungen im Jahr 2014 wurde die Biomasse in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ überwiegend von endobenthischen Muscheln dominiert, im Vergleich zur westlichen Ostsee wurden im Untersuchungsgebiet eher artenarme Gemeinschaften vorgefunden, die jedoch für die südliche Ostsee östlich der Darßer Schwelle typisch sind (vgl. Kap. 8.8.5).

Sowohl hinsichtlich der Sortierung und des Schluffgehalts der Sedimente (schluffarme Sande) als auch hinsichtlich der benthischen Besiedlung wurden fast alle Kriterien für den genannten Biotoptypen nach LUNG M-V (2011) in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ erfüllt.

Der Biotoptyp entspricht per Definition der nach RIECKEN et al. (2006) in der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands gegebenen Beschreibung für „Ebenes Mittel- bis Feinsandbiotop der äußeren Meeresgebiete der Ostsee“ (Code 02.02.06.02). Dieser Biotoptyp zeichnet sich durch Sedimente der mittleren Korngröße von 0,06 bis 0,63 mm aus.

8.8.2 Bestandsbewertung Biotoptypen

8.8.2.1 Kriterien und Methodik der Bestandsbewertung Biotoptypen

Die Bewertung der Lebensräume von Pflanzen und Tieren erfolgt auf der Grundlage der Lebensraumfunktion auf der Ebene des Biotoptyps. Zur Bewertung der Biotope als komplexe Lebensräume werden mehrere Kriterien herangezogen, die sich an den „Hinweisen zur Eingriffsregelung“ (HzE, LUNG M-V 2017) orientieren. Dazu gehören:

- Naturnähe,
- Regenerationsfähigkeit¹³,
- Gefährdete Biotoptypen nach der Roten Liste¹⁴,
- Typische Artenausstattung nach Biotopkartieranleitung,
- Gefährdete Arten sowie

¹³ Das Kriterium ist nur für besonders geschützte Biotoptypen und besondere Wertbiotope anzuwenden.

¹⁴ Gemäß Roter Liste Biotoptypen der BRD (LAUN M-V 1998, RIECKEN et al. 2006).

➤ Struktur- und Habitatreichtum.

Das im Naturschutz wohl am meisten verwendete wertbestimmende Kriterium ist der Grad der Natürlichkeit oder auch Hemerobie genannt (Tab. 30). Damit wird der Grad der Überprägung durch die menschliche Nutzung berücksichtigt.

Tab. 30: Bewertungsansatz für den Grad der Naturnähe von Biotoptypen

Wertstufe	Naturnähe (Grad der Natürlichkeit)	
0	metahemerob	= vegetationsfreie, vom Menschen überprägte Bereiche
1	polyhemerob	= stark vom Menschen geprägt
2	euhemerob	= stark beeinflusst
3	mesohemerob	= mäßig beeinflusst
3,5	oligohemerob	= wenig vom Menschen beeinflusst
4	ahemerob	= unbeeinflusst vom Menschen

Die Regenerationsfähigkeit eines Biotoptyps leitet sich vor allem aus dessen zeitlicher Wiederherstellbarkeit ab (Tab. 31). Für dieses Vorhaben wird vorrangig beurteilt, wie schnell sich der Biotoptyp nach dem Abbau regenerieren kann. Der Grad der Regenerationsfähigkeit wird direkt aus dem Biotoptyp abgeleitet (siehe auch LUNG M-V 2017, Anlage 1).

Tab. 31: Bewertungsansatz zur Regenerationsfähigkeit von Biotoptypen

Wertstufe	Regenerationsfähigkeit
1	Bedingt regenerierbar (Regenerationszeit 1 bis 25 Jahre)
2	Schwer regenerierbar (Regenerationszeit 25 bis 50 Jahre)
3	Kaum regenerierbar (Regenerationszeit 50 bis 150 Jahre)
4	Nicht regenerierbar (Regenerationszeit mehr als 150 Jahre z. B. Hochmoore)

Der Gefährdungsgrad der Biotoptypen wird nach der „Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands“ (RIECKEN et al. 2006) eingeschätzt.

Die Gefährdung eines Biotops ist abhängig von der natürlichen bzw. künstlich bedingten Seltenheit des Biotops und von der Empfindlichkeit bzw. Disposition auf einwirkende Störungen (Tab. 32). Die Bewertung richtet sich auch nach der Ausprägung des Biotops. Die Seltenheit von Biotopen liegt zum einen in der starken Spezialisierung und ihrer geringen Flexibilität gegenüber Umweltfaktoren, zum anderen in ihrer starken Abhängigkeit von einzelnen ausgeprägten Umweltfaktoren begründet.

Tab. 32: Bewertungsansatz zur Seltenheit und Gefährdung von Biotoptypen

Wertstufe	Seltenheit und Gefährdung des Biotoptyps
1	derzeit vermutlich keine Gefährdung
2	gefährdeter Biotoptyp
3	stark gefährdeter Biotoptyp

Wertstufe	Seltenheit und Gefährdung des Biotoptyps
4	Biotoptyp vollständig vernichtet, von vollständiger Vernichtung bedroht oder potentiell gefährdet

Die Einschätzung der Typischen Artenausstattung erfolgt anhand der Biotopkartieranleitung (LUNG M-V 2011) und des Artenreichtums des Biotoptyps. Als Grundlage dienen die den jeweiligen Biotoptyp kennzeichnenden Pflanzen- und Tierarten, die dort ihren Verbreitungsschwerpunkt haben und als Abgrenzung gegenüber anderen Biotoptypen dienen. Zusätzlich werden Arten, die in großen Beständen auftreten, aber keine diagnostische Bedeutung haben, genannt. Für die Bewertung des Artenreichtums gilt folgende in Tab. 33 aufgeführte Einstufung:

Tab. 33: Bewertungsansatz zum typischen Arteninventar von Biotoptypen

Wertstufe	Typisches Arteninventar
1	1 bis 25 % der genannten Arten sind vorhanden
2	26 bis 50 % der genannten Arten sind vorhanden
3	51 bis 75 % der genannten Arten sind vorhanden
4	76 bis 100 % der genannten Arten sind vorhanden

Auf der Grundlage der vorliegenden Kenntnisse wird eine „grobe“ Einstufung des Arteninventars vorgenommen werden. Es werden die oben ausgewiesenen besonderen Artenvorkommen berücksichtigt.

Die Einschätzung der gefährdeten Arten erfolgt vorrangig anhand der Roten Listen für Deutschland (RACHOR et al. 2013).

Die Zahl der Individuen sollte langfristig mindestens eine ausreichend stabile Population sicherstellen. Bei der Bewertung des Kriteriums „gefährdete Arten“ können nur die bestehenden Kenntnisse einbezogen werden. Eine flächendeckende, systematische faunistisch-floristische Artenaufnahme liegt nicht vor. Die oben herausgestellten besonderen Artenvorkommen werden bei der Bewertung berücksichtigt.

Tab. 34: Bewertungsansatz für gefährdete Arten

Wertstufe	Gefährdete Arten
1	Potentiell gefährdete oder nicht gefährdete Arten
2	Gefährdete Arten
3	Stark gefährdete Arten
4	Ausgestorbene, verschollene, vom Aussterben bedrohte sowie potentiell vom Aussterben bedrohte Arten

In der folgenden Übersicht sind die Bewertungen der Biotope anhand der erläuterten Kriterien dargestellt. Es erfolgt eine Gesamtbewertung, wobei die jeweils höchste Wertstufe der Einzelkriterien für die Gesamtbewertung ausschlaggebend ist. Entsprechend den Einzelkriterien werden vier Wertstufen mit folgender verbaler Bewertung berücksichtigt:

- Wertstufe 1: gering
- Wertstufe 2: mittel
- Wertstufe 3: hoch
- Wertstufe 4: sehr hoch

Sollte in Einzelfällen eine davon abweichende Wichtung und somit Gesamtbewertung erforderlich sein, wird diese vom Fachgutachter entsprechend begründet. Grundsätzlich wird allen gemäß § 30 BNatSchG geschützten Biotoptypen in der Gesamtbewertung die Wertstufe 4 „sehr hoch“ zugewiesen.

8.8.2.2 Bestandsbewertung Biotoptypen

Gemäß der Einteilung der Roten Liste der Biotoptypen Deutschlands (RIECKEN et al. 2006) gehört die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ zu den „Ebenen Mittel- bis Feinsandbiotopen der äußeren Meeresgebiete der Ostsee (mittlere Korngröße von 0,06 mm bis 0,63 mm)“ (Code 02.02.06.02). Seine Bestandsentwicklung wird als weitgehend stabil, seine Regenerierbarkeit wird als bedingt eingestuft. Eine Gefährdung des Biotoptyps wird derzeit nicht angegeben. Eine vergleichbare Einstufung gibt HELCOM (2013a) über „Baltic photic sand dominated by Mytilidae“ (category AA.J1E1), die als derzeit nicht gefährdet eingeschätzt werden. Als qualitativ negativ beeinflussende Faktoren werden Eutrophierung, Überfischung, Dregdefischerei, bauliche Eingriffe, Verschmutzung sowie Mineralien- und Sand-/Kiesgewinnung genannt (ebd.).

In Tab. 35 wird der in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ vorkommende Biotoptyp NOF anhand der Einzelkriterien ganzheitlich bewertet. Da hierbei die jeweils höchste Bewertungsstufe für die Gesamtbewertung relevant ist, wird für den Biotoptypen in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ die Gesamtbewertung hoch abgeleitet.

Tab. 35: Bewertung des Biotoptyps nach Einzelkriterien entsprechend den „Hinweisen zur Eingriffsregelung“ - HzE (LUNG M-V 2017)

Biotoptyp, (Abkürzung der Erfassungseinheit), Biotoptocode	Natürlichkeitsgrad	Schutzstatus		Regenerationsfähigkeit*	Gefährdete Biotoptypen*	Typische Artenausstattung	Gefährdete Arten	Gesamtbewertung
		§ 30 BNatSchG	FFH-LRT					
Fein- bis Mittelsande der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle (NOF), Code 02.02.06.02	3	-	-	1	1	3	1	hoch

*nach RIECKEN et al. (2006)

8.8.3 Bestandsdarstellung und -bewertung Makrophyten

8.8.3.1 Datengrundlagen und Einführung Makrophyten

Makrophyten umfassen submerse (untergetauchte) Pflanzen des Meeresbodens, zu denen Blütenpflanzen (Seegras, Laichkräuter u. a.) und Großalgen gehören. Pflanzen sind aufgrund der Abhängigkeit von den Lichtverhältnissen nur bis zu einer bestimmten Wassertiefe zu erwarten. Die untere Vorkommengrenze schwankt regional und interspezifisch beträchtlich. In der Ostsee hat sich im Laufe des letzten Jahrhunderts die Biomasse von früher bestandsbildenden Arten teilweise drastisch um bis zu 95 % verringert. Auch eine deutliche Veränderung der Tiefenverteilung von Makrophyten ist belegt. Die untere Verbreitungsgrenze, die je nach Art bei bis zu 20 m Wassertiefe lag, liegt derzeit im Allgemeinen entlang einer Wassertiefe von 6 bis 10 m. Ursächlich wird vor allem eine höhere Wassertrübung in Folge von Überdüngung genannt, wodurch in Tiefen von mehr als 10 m die vorherrschenden Lichtverhältnisse eine Ansiedlung von Seegräsern und anderen Makrophyten nicht mehr zulassen (SCHRAMM 1996, BORUM et al. 2004).

Ein weiterhin wichtiges Kriterium für die Ansiedlung von Unterwasserpflanzen stellt die vorherrschende Exposition (Strömungsverhältnisse) dar. Entlang der gesamten Küstenlinie von Mecklenburg-Vorpommern zwischen Kühlungsborn und Darßer Ort herrschen unterschiedlich stark ausgeprägte östlich gerichtete küstenparallele Strömungen vor. Zusätzlich bewirken im Bereich der Schorre auflaufende Wellen ständige Sediment-Bewegungen, die eine Ansiedlung von Makrophyten erschweren.

Wichtigste Pflanzenart des Sandbodens der äußeren Küstengewässer der Ostsee ist das Seegras (*Zostera marina*), das bspw. in der strömungsberuhigten Prerower Bucht von 1,5 m bis 6 m Tiefe in unterschiedlicher Dichte den Meeresboden bedeckt. Vereinzelt dehnt sich das Seegras auch in Tiefen bis 8 m (MEYER 1997) und vor Hiddensee sogar bis in 11 m Tiefe aus (Abb. 38).

Für das Zwergseegras *Zostera noltii* stellt die Ostsee auf Grund der Salinität eher einen suboptimalen Lebensraum dar, denn die Art kann erst ab einer Salinität von 10 psu siedeln (BORUM et al. 2004). Da das Zwergseegras hauptsächlich im Eulitoral bis 1 m Wassertiefe vorkommt, ist es im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ auszuschließen.

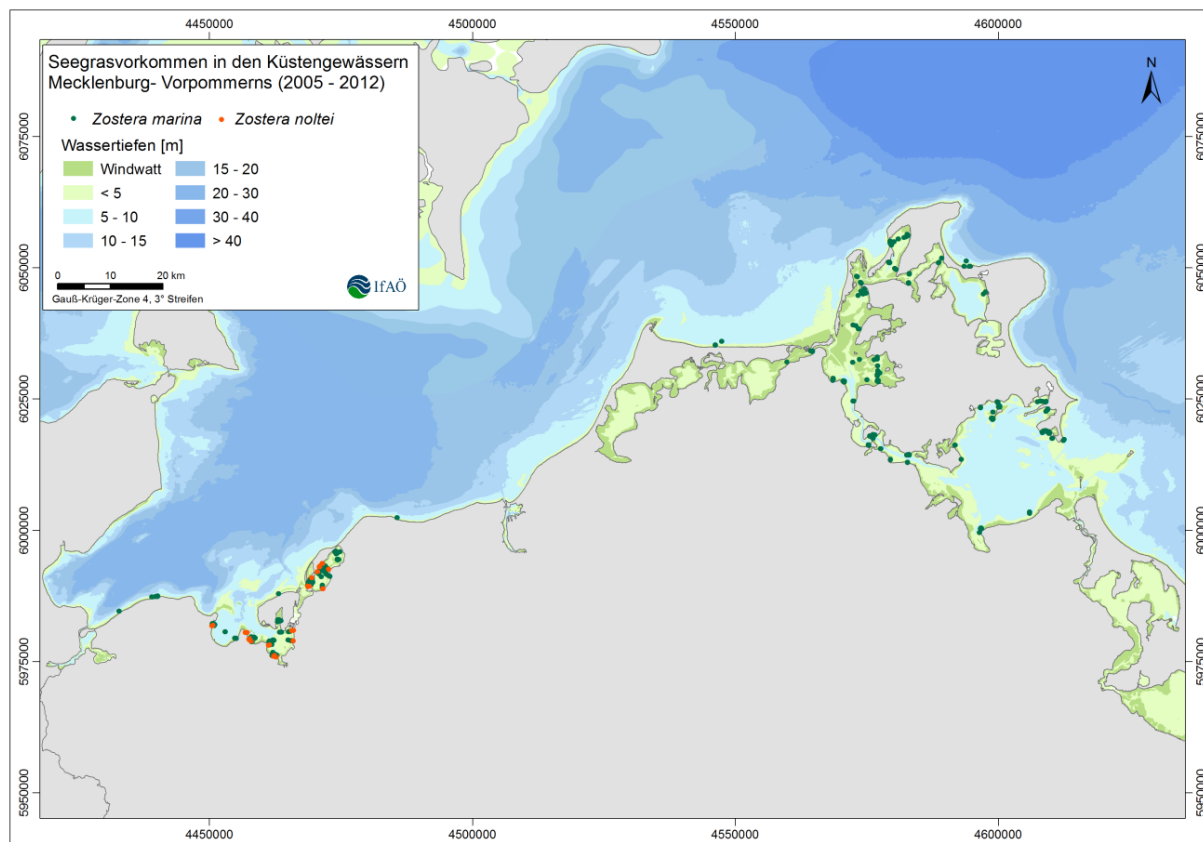


Abb. 38: Dokumentierte *Zostera marina*- und *Zostera noltii*-Nachweise entlang der Küstengewässer Mecklenburg-Vorpommerns von 2005 bis 2012 (Karte aus: „Monitoring Makrophytobenthos – Dokumentation von historischen und rezenten Seegrasvorkommen für die Bewertung nach WRRL und MSRL entlang der Ostseeküste Mecklenburg-Vorpommerns“ 2014, Auftraggeber: LUNG M-V, Projektleiter: Prof. H. Schubert, Universität Rostock, SCHUBERT et al. 2014)

8.8.3.2 Makrophyten im Untersuchungsraum

Gemäß der UVS (IFAÖ 2014) beschränken sich im Gewinnungsfeld „Darßer Ort“ und im Referenzgebiet Makrophytenfunde auf Driftalgen (z. B. des Blasentangs *Fucus vesiculosus* und des Seegrases *Zostera* sp.) sowie wenige Einzelfunde von Rotalgen, die i.d.R. auf Schill hafteten. Weitere autochthone Algenbestände wurden weder mittels Videountersuchung noch mittels Greiferbeprobung nachgewiesen. Der Bestand wurde daher als *gering* bewertet.

Aktualisierte Bestandsbeschreibung

Wie bereits in IFAÖ (2014) festgestellt, beschränken sich in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ Makrophytenfunde auf Driftalgen (z. B. des Blasentangs *Fucus vesiculosus*

und des Seegrases *Zostera* sp.) sowie wenige Einzelfunde von fädigen Algen. Aufgrund der Wassertiefe werden hier Rotalgen angenommen. Diese hafteten auf Schill oder Miesmuschel-Konglomeraten, die ihnen als kleinflächige, nicht-dauerhafte biogene Hartsubstrate dienten. Weitere autochthone Algenbestände wurden weder mittels Videountersuchung noch mittels Greiferbeprobung nachgewiesen.

8.8.3.3 Bestandsbewertung Makrophyten

Da neben wenigen fädigen (Rot-) Algen auf *Mytilus* sp. weder Seegrasvorkommen noch andere nennenswerte autochthone Makrophytenbesiedlungen in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ nachgewiesen wurden, wird der Makrophytenbestand als gering bewertet. Die Bestandsbewertung aus IFAÖ (2014) hat damit weiterhin Bestand.

8.8.4 Bestandsdarstellung Makrozoobenthos

8.8.4.1 Datengrundlagen und Methodik der Bestandsdarstellung Makrozoobenthos

Die Aufnahme der Makrozoobenthos-Besiedlung entlang der inneren und äußeren Küsten Mecklenburg-Vorpommerns erfolgt seit über 20 Jahren entsprechen der durch die EU-Wasserrahmen-Richtlinie und die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie vorgeschriebenen Monitoringaufgaben des Landes Mecklenburg-Vorpommern regelmäßig und an festgeschriebenen Monitoring-Messstellen. Das Makrozoobenthos der Mecklenburger Bucht wird zudem regelmäßig im Rahmen des HELCOM-Monitorings untersucht. An diesen Monitoringprogrammen ist das IfAÖ regelmäßig beteiligt. Weiterhin veröffentlicht das Leibniz Institut für Ostseeforschung (Warnemünde) jährlich Meereswissenschaftliche Berichte, in denen u. a. an mindestens zwei Stellen der Mecklenburger Bucht das Makrozoobenthos beprobt und analysiert wird. Resultierend aus diesen langjährigen, regelmäßigen Begutachtungen und zahlreichen weiteren Literaturquellen (z. B. ZETTLER & RÖHNER 2004, ZETTLER et al. 2000; WASMUND ET AL. 2015, ZETTLER et al. 2020, GOGINA et al. 2010, DARR 2014) ist eine fundierte Einschätzung der vorgefundenen Infauna-Bestände möglich.

Das Institut für Angewandte Ökosystemforschung verfügt über eine hauseigene, umfangreiche Datenbank makrozoobenthischer Organismen aus Nord- und Ostsee sowie eine vielfältige taxonomische, benthosbiologische Belegsammlung. Durch den Abgleich mit den vorhandenen Datensätzen kann eine wissenschaftliche Bewertung der erhobenen Bestandsdaten der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ vorgenommen werden.

Nachfolgend wird die Benthosbesiedlung anhand der Beprobungen im März 2014 und im Juni 2020 (Methodenbeschreibung siehe Kap. 6.2.2) in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den dazugehörigen Referenzstationen beschrieben, verglichen und anschließend bewertet.

Die Zusammensetzung der benthischen Lebensgemeinschaften wird in der Ostsee vor allem durch den Salzgehalt des bodennahen Wasserkörpers geprägt, der abhängig von der Einstromsituation variieren kann (siehe Kapitel 8.4). Im Allgemeinen sind jedoch in der westlichen Ostsee deutlich artenreichere Lebensgemeinschaften zu erwarten als östlich der

Darßer Schwelle, wo deutlich geringere Salzgehalte zu einem Artenminimum führen (REMANE 1940, ZETTLER & RÖHNER 2004). Das Untersuchungsgebiet befindet sich östlich nahe der Darßer Schwelle und weist fein- bis mittelsandige Sedimente auf. Es wird von einer artenarmen Weichboden-Benthosgemeinschaft ausgegangen, die sich überwiegend aus marin-euryhalinen Taxa zusammensetzt.

8.8.4.2 Bestandsbeschreibung Makrozoobenthos

Zusammenfassende Bestandsdarstellung der Untersuchungsjahre 2014 und 2020

Im Rahmen der benthosökologischen Untersuchungen in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den entsprechenden Referenzstationen wurden insgesamt 65 Taxa nachgewiesen, von denen 44 bis auf Artniveau bestimmt werden konnten.

In der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ wurden insgesamt 58 Taxa nachgewiesen, von denen 40 bis auf Artniveau bestimmbar waren (vgl. Tab. 36).

An den Referenzstationen wurden insgesamt 54 Taxa, davon 36 Arten, identifiziert (vgl. Tab. 37).

Artenspektrum

Einen Überblick über die in der jeweiligen Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den entsprechenden Referenzstationen festgestellten taxonomischen Großgruppen gibt Abb. 39.

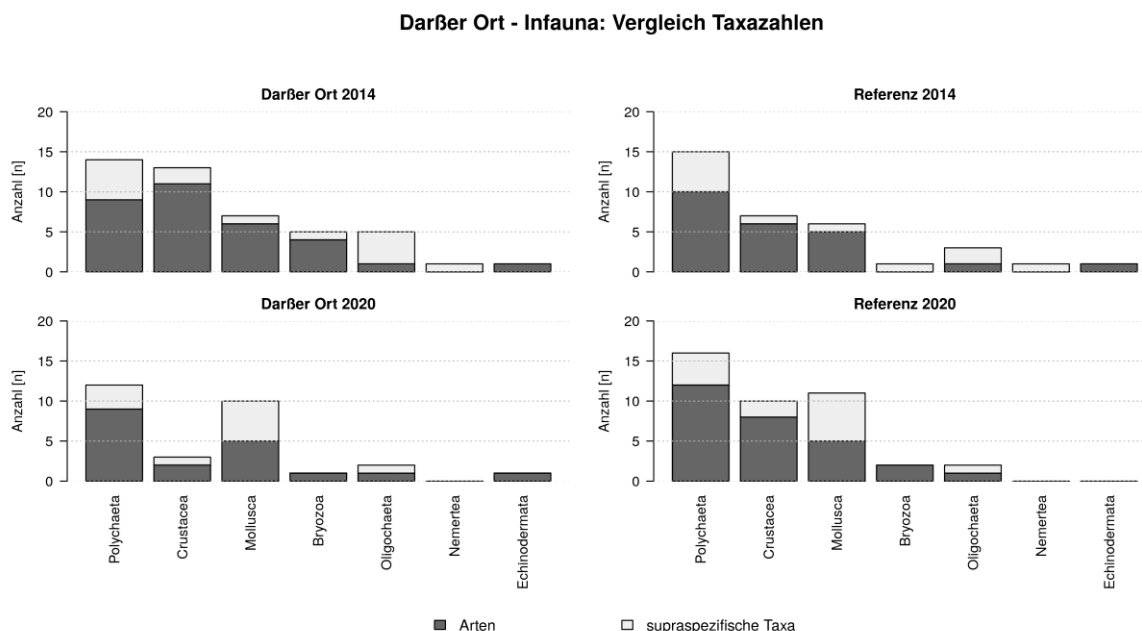


Abb. 39: Auf die erfassten Großgruppen verteilten Taxazahlen [n] der in der jeweiligen Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (2014 und 2020) und an den dazugehörigen Referenzstationen nachgewiesenen Infauna

Rahmenbetriebsplanfläche

Die innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ vorgefundene makrozoobenthische Lebensgemeinschaft bestand vorrangig aus typischen Arten fein- und mittelsandiger Böden der Ostsee bzw. der dazugehörigen Begleitfauna (vgl. Tab. 36, Abb. 39).

Die benthische Fauna in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ setzte sich überwiegend aus Polychaeta (19 Taxa, davon 14 Arten), Crustacea (15 Taxa, davon 13 Arten) und Mollusca (zwölf Taxa, davon sieben Arten) zusammen. Daneben traten Vertreter der Bryozoa, Oligochaeta, Echinodermata sowie Nemertea auf.

Die Glatte Wattschnecke *Peringia ulvae* (ehemals *Hydrobia ulvae*) wurde als einzige Art an jeder Station innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ festgestellt. Über den gesamten Betrachtungszeitraum wurden folgende Arten sehr häufig (mit einer Mindestpräsenz von 75 %) in den Benthosproben nachgewiesen: die Polychaeta *Pygospio elegans*, *Hediste diversicolor*, *Marenzelleria* sp. sowie die Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*). In allen Benthosuntersuchungen trat darüber hinaus die Baltische Plattmuschel (*Limecola balthica*) häufig, d. h. an mindestens der Hälfte der untersuchten Stationen, auf (vgl. Tab. 36).

Die für grobsandigere Bereiche typischen Polychaetenarten *Ophelia rathkei* und *Travisia forbesii* wurden vorrangig an von Mittelsand dominierten Stationen der 2014 beprobten Rahmenbetriebsplanfläche angetroffen, traten 2020 hingegen an keiner der beprobten Stationen auf (vgl. Tab. 36).

Tab. 36: In der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ in den Jahren 2014 und 2020 festgestellte Arten und supraspezifische Taxa. Abundanz und asche-freie Trockenmasse (AFTM) von Koloniebildnern bzw. nur qualitativ nachweisbaren Taxa sind mit „+“ markiert, „-“: kein Nachweis

Taxon	2014			2020		
	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]
Bryozoa						
Alcyonidiidae gen. sp.	5	+	+	-	-	-
<i>Alcyonidioides mytili</i>	5	+	+	10	+	+
<i>Einhornia crustulenta</i>	5	+	+	-	-	-
<i>Electra pilosa</i>	5	+	+	-	-	-
<i>Walkeria uva</i>	5	+	+	-	-	-
Crustacea						
<i>Amphibalanus improvisus</i>	5	+	+	-	-	-
<i>Balanus crenatus</i>	-	-	-	10	+	+
<i>Bathyporeia pilosa</i>	30	21,0	4,3	-	-	-
<i>Bathyporeia sarsi</i>	40	8,0	1,4	-	-	-
<i>Carcinus maenas</i>	5	0,5	17,3	-	-	-
<i>Diastylis rathkei</i>	5	0,5	1,5	-	-	-
<i>Gammarus</i> sp.	10	8,0	0,2	10	1,0	0,4
<i>Gammarus oceanicus</i>	10	3,5	35,1	-	-	-
<i>Gammarus salinus</i>	20	17,5	32,4	-	-	-
<i>Gammarus zaddachi</i>	10	7,0	10,7	-	-	-

Taxon	2014			2020		
	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m²]	AFTM [mg/m²]	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m²]	AFTM [mg/m²]
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	5	0,5	1,2	-	-	-
<i>Idotea balthica</i>	5	0,5	1,2	-	-	-
<i>Jaera (Jaera) albifrons</i> agg.	5	0,5	0,1	-	-	-
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	5	1,5	0,3	-	-	-
<i>Neomysis integer</i>	-	-	-	10	1,0	2,3
Echinodermata						
<i>Asterias rubens</i>	10	1,0	6,0	20	3,0	40,7
Mollusca						
<i>Brachystomia scalaris</i>	20	6,5	0,8	-	-	-
<i>Cerastoderma</i> sp.	-	-	-	60	17,0	226,9
<i>Cerastoderma edule</i>	-	-	-	40	8,0	3.198,9
<i>Cerastoderma glaucum</i>	45	15,5	765,4	50	9,0	1.534,3
<i>Limecola balthica</i>	65	28,5	288,1	80	30,0	742,1
<i>Mya</i> sp.	-	-	-	90	22,0	38,8
<i>Mya arenaria</i>	80	40,0	2.887,3	90	143,0	7.312,9
<i>Mytilus edulis</i> agg.	65	214,0	5.025,1	20	6,0	369,6
<i>Peringia ulvae</i>	100	754,5	238,0	100	3.364,0	893,2
<i>Retusa</i> sp.	-	-	-	10	1,0	1,5
<i>Retusa truncatula</i>	5	0,5	0,8	-	-	-
Tellinidae gen. sp.	-	-	-	10	1,0	0,3
Nemertea						
Nemertea indet.	30	4,5	11,4	-	-	-
Oligochaeta						
Enchytraeidae gen. sp.	20	6,5	0,1	-	-	-
Phallodrilinae gen. sp.	5	0,5	< 0,1	-	-	-
Tubificinae gen. sp.	5	0,5	< 0,1	-	-	-
<i>Tubificoides benedii</i>	10	1,0	0,6	30	10,0	1,2
<i>Tubificoides pseudogaster</i> agg.	35	11,0	2,4	40	9,0	0,7
Polychaeta						
<i>Alitta succinea</i>	-	-	-	60	7,0	18,5
<i>Arenicola marina</i>	10	2,5	23,0	40	5,0	171,3
<i>Bylgides sarsi</i>	10	1,0	0,2	20	2,0	0,9
<i>Capitella capitata</i> agg.	25	7,0	3,8	70	18,0	4,3
Capitellidae gen. sp.	5	0,5	0,5	-	-	-
<i>Eteone longa</i>	25	2,5	9,2	-	-	-
<i>Hediste diversicolor</i>	80	47,0	106,5	80	41,0	67,9
<i>Heteromastus filiformis</i>	10	1,0	1,0	-	-	-
<i>Marenzelleria</i> sp.	95	92,5	245,0	90	94,0	126,9
<i>Marenzelleria viridis</i>	50	14,0	48,1	-	-	-
<i>Ophelia rathkei</i>	65	129,0	80,0	-	-	-
Paraonidae gen. sp.	5	0,5	0,3	-	-	-
<i>Paraonis fulgens</i>	-	-	-	20	2,0	0,2
<i>Pygospio elegans</i>	90	159,5	25,7	90	372,0	43,1

Taxon	2014			2020		
	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]
<i>Scoloplos armiger</i> agg.	35	13,5	50,0	90	273,0	411,1
<i>Spio goniocephala</i>	-	-	-	20	2,0	0,5
<i>Spio martinensis</i>	-	-	-	60	8,0	1,9
<i>Streblospio shrubsolii</i>	-	-	-	20	8,0	1,0
<i>Travisia forbesii</i>	50	14,0	131,4	-	-	-
Summe		1.638,0	10.056,6		4.457,0	15.211,5

Referenzstationen

Die makrozoobenthische Fauna an den Referenzstationen bestand ebenfalls überwiegend aus typischen Arten fein- und mittelsandiger Böden der Ostsee bzw. der dazugehörigen Begleitfauna (vgl. Tab. 37 und Abb. 39).

Die artenreichsten Großgruppen an den Referenzstationen waren ebenfalls die Polychaeta (22 Taxa, davon 16 Arten), Crustacea (zwölf Taxa, davon zehn Arten) und Mollusca (zwölf Taxa, davon sechs Arten). Als weitere Großgruppen waren Bryozoa, Oligochaeta, Nemerita und Echinodermata vertreten.

Einzig die Gattung *Marenzelleria* sp. wurde an jeder Referenzstation festgestellt. Über den gesamten Betrachtungszeitraum wurden folgende Arten sehr häufig in den Benthosproben der Referenzstationen nachgewiesen: die Polychaeta *Pygospio elegans* und *Hediste diversicolor*, die Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*), die Glatte Wattschnecke (*Peringia ulvae*) und die Baltische Plattmuschel (*Limecola balthica*). Häufig, d. h. an mindestens der Hälfte der untersuchten Stationen, wurde über den gesamten Betrachtungszeitraum die Lagunen-Herzmuschel (*Cerastoderma glaucum*) sowie *Scoloplos armiger* agg. (Polychaeta) an den Referenzstationen nachgewiesen (vgl. Tab. 37).

Die Grobsand-typischen Polychaetenarten *Ophelia rathkei* und *Travisia forbesii* wurden an einigen von Mittelsand dominierten Referenzstationen im Frühjahr 2014 angetroffen, traten 2020 hingegen nicht auf.

Tab. 37: An den Referenzstationen in den Jahren 2014 und 2020 festgestellte Arten und supraspezifische Taxa. Abundanz und aschefreie Trockenmasse (AFTM) von Koloniebildnern bzw. nur qualitativ nachweisbaren Taxa sind mit „+“ markiert, „-“: kein Nachweis

Taxon	2014			2020		
	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]
Bryozoa						
Alcyonidiidae gen. sp.	10	+	+	-	-	-
<i>Alcyonidioides mytili</i>	-	-	-	20	+	+
<i>Electra pilosa</i>	-	-	-	10	+	+

Taxon	2014			2020		
	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m ²]	AFTM [mg/m ²]
Crustacea						
<i>Aoridae</i> gen. sp.	-	-	-	10	3,0	0,9
<i>Bathyporeia pilosa</i>	30	7,0	1,4	10	1,0	0,5
<i>Bathyporeia sarsi</i>	15	3,0	0,6	20	4,0	2,3
<i>Carcinus maenas</i>	10	1,0	65,6	-	-	-
<i>Crangon crangon</i>	-	-	-	10	1,0	157,5
<i>Diastylis rathkei</i>	10	1,0	1,9	10	1,0	2,0
<i>Gammarus</i> sp.	10	4,0	0,1	10	9,0	2,1
<i>Gammarus oceanicus</i>	-	-	-	10	5,0	4,8
<i>Gammarus salinus</i>	20	3,0	5,3	10	7,0	13,1
<i>Gammarus zaddachi</i>	10	1,5	1,4	-	-	-
<i>Gastrosaccus spinifer</i>	-	-	-	10	1,0	1,1
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	-	-	-	10	1,0	0,3
Echinodermata						
<i>Asterias rubens</i>	5	0,5	22,3	-	-	-
Mollusca						
<i>Brachystomia scalaris</i>	15	2,0	0,2	-	-	-
<i>Cerastoderma</i> sp.	-	-	-	70	21,0	237,4
<i>Cerastoderma edule</i>	-	-	-	70	14,0	4.326,7
<i>Cerastoderma glaucum</i>	70	42,5	1.955,2	80	13,0	2.177,1
<i>Limecola balthica</i>	80	41,5	288,3	100	43,0	956,7
<i>Mya</i> sp.	-	-	-	70	25,0	47,6
<i>Mya arenaria</i>	95	66,5	4.011,5	100	97,0	4.735,9
<i>Mytilus edulis</i> agg.	70	66,5	1.735,4	30	74,0	2.369,4
<i>Peringia ulvae</i>	95	2.422,5	724,8	100	3.268,0	787,6
<i>Pusillina</i> sp.	-	-	-	10	1,0	0,3
<i>Retusa</i> sp.	-	-	-	10	1,0	0,2
Tellinidae gen. sp.	-	-	-	10	1,0	0,2
Nemertea						
Nemertea indet.	25	4,0	22,3	-	-	-
Oligochaeta						
Enchytraeidae gen. sp.	10	1,0	< 0,1	-	-	-
<i>Tubificoides benedii</i>	20	2,5	0,2	50	10,0	1,1
<i>Tubificoides pseudogaster</i> agg.	55	22,0	3,0	40	13,0	1,4
Polychaeta						
<i>Alitta succinea</i>	-	-	-	50	9,0	26,0
<i>Arenicola marina</i>	5	0,5	1,1	60	8,0	151,6
<i>Bylgides sarsi</i>	20	2,0	3,1	40	4,0	1,8
<i>Capitella capitata</i> agg.	25	3,5	1,0	90	17,0	3,5
Capitellidae gen. sp.	5	0,5	0,7	-	-	-
<i>Eteone longa</i>	15	1,5	1,7	10	1,0	1,2
<i>Hediste diversicolor</i>	80	51,0	61,7	90	55,0	97,5
<i>Marenzelleria</i> sp.	100	119,5	149,4	100	98,0	147,3

Taxon	2014			2020		
	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m²]	AFTM [mg/m²]	Präsenz [%]	Abundanz [Ind./m²]	AFTM [mg/m²]
<i>Marenzelleria neglecta</i>	-	-	-	10	1,0	1,6
<i>Marenzelleria viridis</i>	40	7,0	19,3	-	-	-
<i>Nephtys caeca</i>	-	-	-	10	1,0	11,1
<i>Ophelia rathkei</i>	30	37,5	23,2	-	-	-
Paraonidae gen. sp.	5	0,5	< 0,1	-	-	-
<i>Paraonis fulgens</i>	-	-	-	20	4,0	0,5
<i>Phyllodoce</i> sp.	-	-	-	10	1,0	0,1
<i>Polydora cornuta</i>	5	0,5	0,1	-	-	-
<i>Pygospio elegans</i>	85	377,5	53,2	100	488,0	56,5
<i>Scoloplos armiger</i> agg.	65	33,5	125,2	100	371,0	632,7
<i>Spio goniocephala</i>	-	-	-	40	6,0	2,6
<i>Spio martinensis</i>	-	-	-	40	6,0	1,3
<i>Streblospio shrubsolii</i>	5	0,5	< 0,1	70	20,0	2,8
<i>Travisia forbesii</i>	30	7,0	54,7	-	-	-
Summe		3.334,5	9.334,1		4.704,0	16.964,1

Taxazahl

Die mittlere Anzahl der pro Station nachgewiesenen makrozoobenthischen Taxa schwankte jeweils zwischen den einzelnen Stationen (vgl. Abb. 40).

Sie betrug in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ 2014 im Mittel zwölf und 2020 dreizehn, wobei die niedrigste Taxazahl mit zwei im Jahr 2020 und die höchste Taxazahl mit 26 im Jahr 2014 festgestellt wurde.

An den Referenzstationen wurde 2014 ebenfalls eine mittlere Taxazahl von zwölf und 2020 von 17 festgestellt. Hier wurde die niedrigste Taxazahl von sieben an einer Station im Jahr 2014 und die höchste Taxazahl von 23 während der Beprobungen im Jahr 2020 dokumentiert.

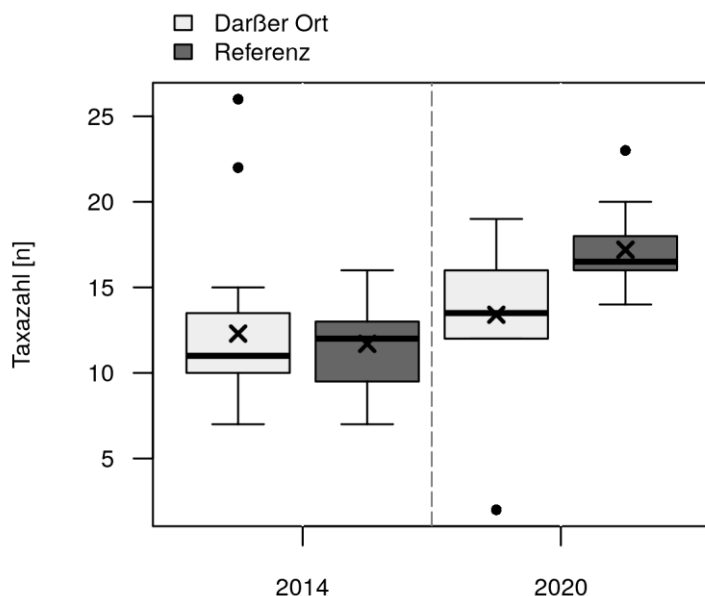


Abb. 40: Box-Whisker-Plots der Taxazahl [n/Station] für die Infauna in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (2014 und 2020) und an den dazugehörigen Referenzstationen (Referenz) (auf Basis der Holdaten)

Abundanz

Die mittlere Gesamtabundanz wies zwischen den untersuchten Stationen starke Schwankungen auf (vgl. Abb. 41).

Die Gesamtabundanz betrug in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ 1.638 Ind./m² während der Untersuchungen 2014 und 4.457 Ind./m² im Rahmen der 2020 durchgeführten Beprobungen. Die Gesamtabundanz pro Station variierte dabei zwischen 360 Ind./m² und 9.410 Ind./m² (jeweils im Jahr 2014).

An den Referenzstationen wurde eine Gesamtabundanz von 3.334 Ind./m² im Jahr 2014 und 4.704 Ind./m² im Jahr 2020 ermittelt. Die Werte der mittlere Gesamtabundanz pro Station schwankten zwischen einem Minimalwert von 120 Ind./m² und einem Maximalwert von 13.050 Ind./m², beide Werte wurden ebenfalls im Frühjahr 2014 erreicht. Insgesamt zeigte die mittlere Gesamtabundanz pro Station an den Referenzstationen einen breiteren Wertebereich als in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (vgl. Abb. 41).

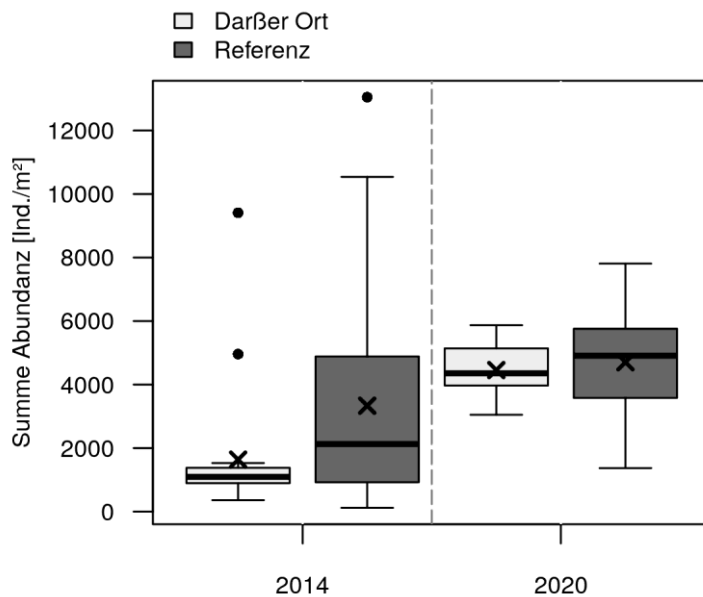


Abb. 41: Box-Whisker-Plots der Abundanz [Ind./m²] für die Infauna in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (2014 und 2020) und an den dazugehörigen Referenzstationen (Referenz) (auf Basis der Holdaten)

Hinsichtlich der relativen Abundanz zeigten die Gemeinschaften aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den Referenzstationen eine vergleichbare Zusammensetzung.

Die Benthosgemeinschaft wurde sowohl in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ als auch an den Referenzstationen von der Glatten Wattschnecke (*Peringia ulvae*) als eudominante Hauptart dominiert. Ihr Anteil an der Gesamtabundanz lag in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ zwischen 46,1 % (2014) und 75,5 % (2020). An den Referenzstationen betrug der Anteil 72,6 % im Jahr 2014 und 69,5 % im Jahr 2020. Zusätzlich wurde in der Rahmenbetriebsplanfläche im Jahr 2014 mit der Miesmuschel (*Mytilus edulis* agg.) eine weitere Mollusca-Art als dominante Hauptart (13,1 %) der benthischen Fauna vorgefunden. Darüber hinaus wurden ausschließlich Polychaeta als (sub-) dominante Taxa nachgewiesen. Die Art *Pygospio elegans* trat als Hauptart in allen untersuchten Gemeinschaften auf. *Scoloplos armiger* wurde sowohl in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ als auch an den Referenzstationen im Jahr 2020 als subdominante Hauptart nachgewiesen. *Marenzelleria* sp. hingegen wurde ausschließlich 2014 als subdominante Hauptart in beiden Vergleichsflächen vorgefunden. Lediglich im Jahr 2014 galt *Ophelia rathkei* in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ als subdominante Hauptart. Der Anteil der Begleitarten betrug in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ 6,8 % (2020) bzw. 17,6 % (2014) und an den Referenzstationen 12,3 % (2020) bzw. 12,4 % (2014) (vgl. Abb. 42).

Dominanz Abundanz Darßer Ort [%]

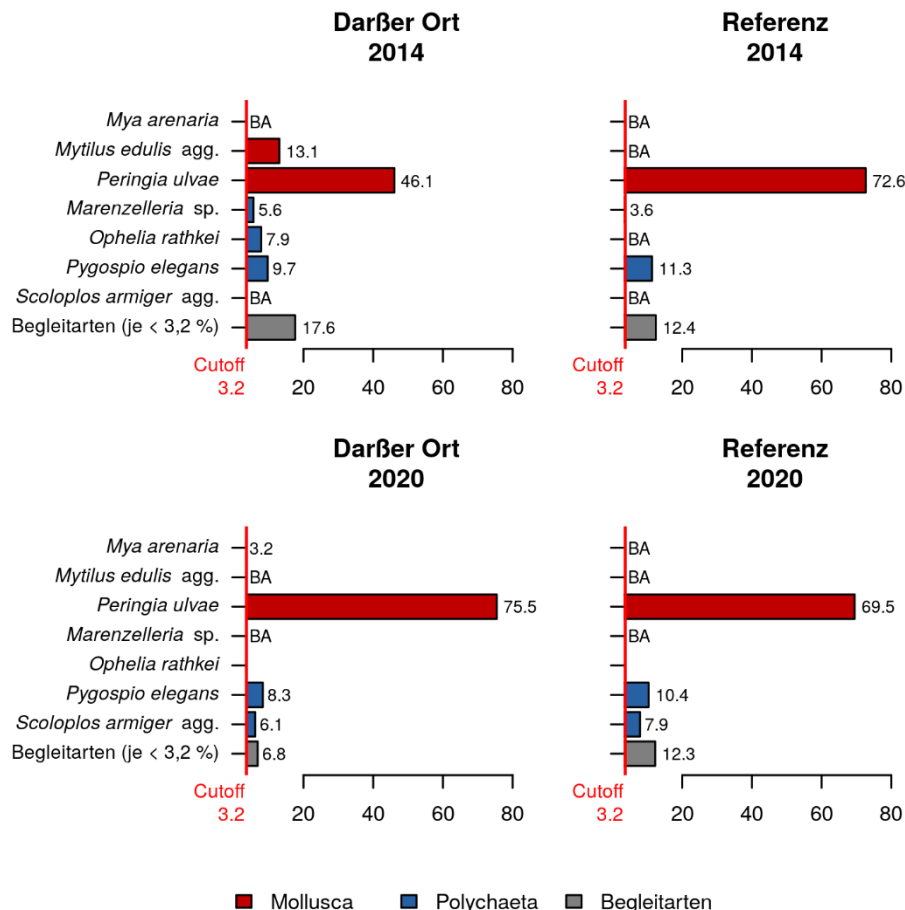


Abb. 42: Übersicht der Infauna-Haupttaxa in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den Referenzstationen hinsichtlich der relativen Abundanz [%] während der Untersuchungskampagnen 2014 und 2020. Unter Begleitarten sind die verbleibenden Taxa zusammengefasst, die jeweils mit einem Anteil < 3,2 % an der mittleren Gesamtabundanz beteiligt waren. BA: Begleitart.)

Diversität

Die mittlere Diversität der benthischen Makrofauna betrug in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ im Jahr 2014 2,32 und 2020 1,39. Der niedrigste Wert (0,02) wurde 2020 ermittelt aufgrund einer sehr niedrigen Taxazahl. Dieser wird jedoch als Ausreißer betrachtet (vgl. Kap. 6.2.2.4). Der Maximalwert lag bei 2,84 im Jahr 2014. An den Referenzstationen betrug die mittlere Diversität 2014 1,94 und 2020 1,74. Die Diversität variierte an den Referenzstationen zwischen 0,72 (2014) und 3,16 (2014). Sie wies zwischen den

Referenzstationen größere Unterschiede auf als zwischen den Stationen der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (vgl. Abb. 43).

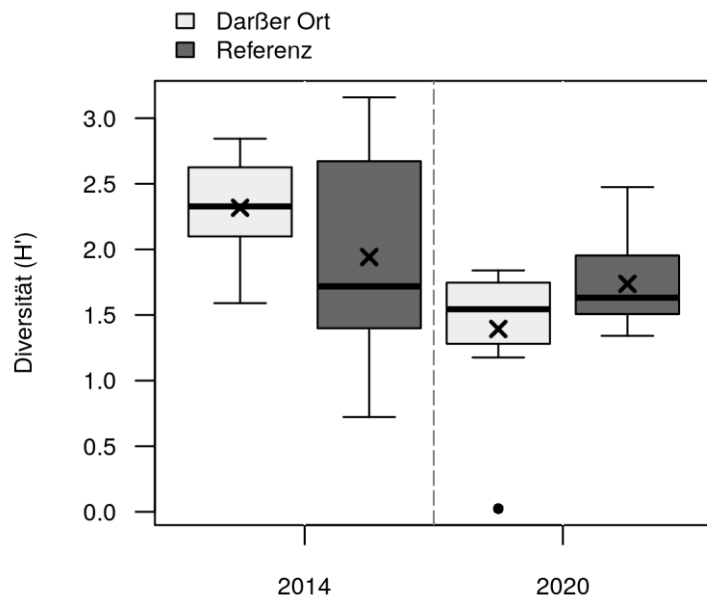


Abb. 43: Box-Whisker-Plots der Diversität für die Infauna in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (2014 und 2020) und an den dazugehörigen Referenzstationen (Referenz) (auf Basis der Holdaten)

Evenness

Die mittlere Evenness betrug in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ im Jahr 2014 0,66 und im Jahr 2020 0,37. Die Evenness war im Jahr 2020 mit 0,02 am niedrigsten (Ausreißer) und mit 0,88 im Jahr 2014 am höchsten. An den Referenzstationen betrug die Evenness im Jahr 2014 0,56 und im Jahr 2020 0,43. Sie schwankte zwischen 0,20 (2014) und 0,95 (Ausreißer; ebenfalls im Jahr 2014). In beiden Gebieten waren die Unterschiede zwischen den einzelnen Stationen im Untersuchungsjahr 2014 größer als 2020 (vgl. Abb. 44).

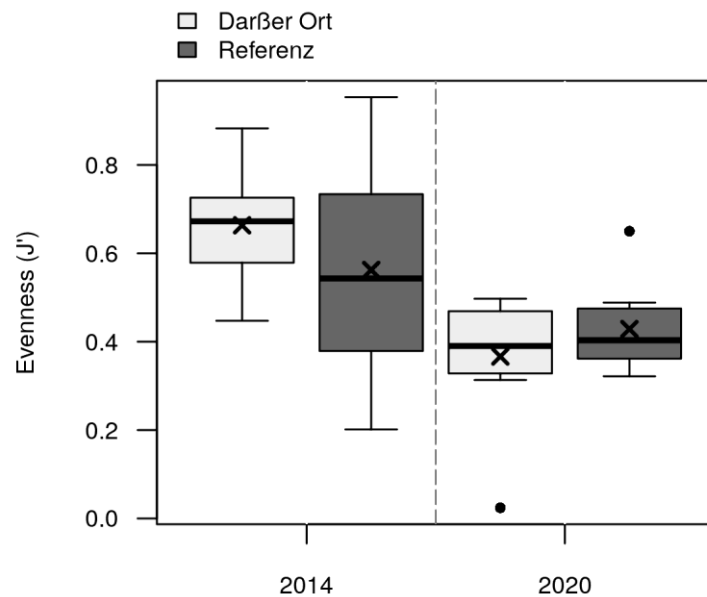


Abb. 44: Box-Whisker-Plots der Evenness für die Infauna in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (2014 und 2020) und an den dazugehörigen Referenzstationen (Referenz) (auf Basis der Holdaten)

Biomasse

Die mittleren Gesamtbiomasse (aschefreie Trockenmasse) erreichte in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ 10,1 g/m² im Jahr 2014 und 15,2 g/m² im Jahr 2020 (vgl. Abb. 45). Sie schwankte an den untersuchten Stationen zwischen 0,4 g/m² und 57,3 g/m² (jeweils 2014).

An den Referenzstationen betrug die mittlere Gesamtbiomasse 9,3 g/m² im Jahr 2014 und 17,0 g/m² im Jahr 2020 (vgl. Abb. 45). Sie variierte zwischen 0,4 g/m² und 33,8 g/m² (jeweils 2014).

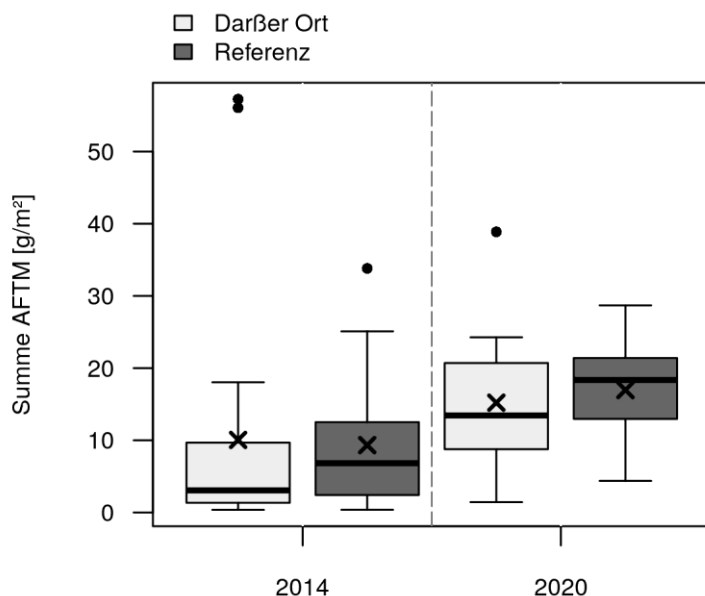


Abb. 45: Box-Whisker-Plots der Biomasse (aschefreie Trockenmasse [g/m²]) für die Infauna in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (2014 und 2020) und an den dazugehörigen Referenzstationen (Referenz) (auf Basis der Holdaten)

Die Makrozoobenthos-Biomasse wurde an allen untersuchten Stationen von Mollusca dominiert. Dabei handelte es sich, überwiegend um endobenthische Muscheln (Abb. 46). Die einzige Ausnahme bildete die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ im Jahr 2014. Hier hatte mit 50 % die epibenthische Miesmuschel (*Mytilus edulis* agg.) den größten Biomasse-Anteil.

Die Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*) besaß den größten Anteil der endobenthischen Muscheln. Sie trat dominant mit knapp 28 % (Referenz, 2020) und 29 % (Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ 2014) bis eudominant mit 43 % (Referenz 2014) bzw. ca. 48 % (Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ 2020) auf. Während die Lagunen-Herzmuschel (*Cerastoderma glaucum*) an allen untersuchten Stationen eine Hauptart war, wurden die Gemeine Herzmuschel (*Cerastoderma edule*) sowie die Baltische Plattmuschel (*Limecola balthica*) nur im Jahr 2020 als Hauptarten eingestuft. Weiterhin galt die Glatte Wattschnecke (*Peringia ulvae*), mit Ausnahme der Rahmenbetriebsplanfläche 2014, als subdominante Hauptart der Biomasse. Der Anteil der Begleitarten war jeweils in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (2014: 13,7 %, 2020: 10,1 %) etwas höher als an den entsprechenden Referenzstationen (2014: 9,7 %, 2020: 5,8 %).

Dominanz Biomasse Darßer Ort [%]

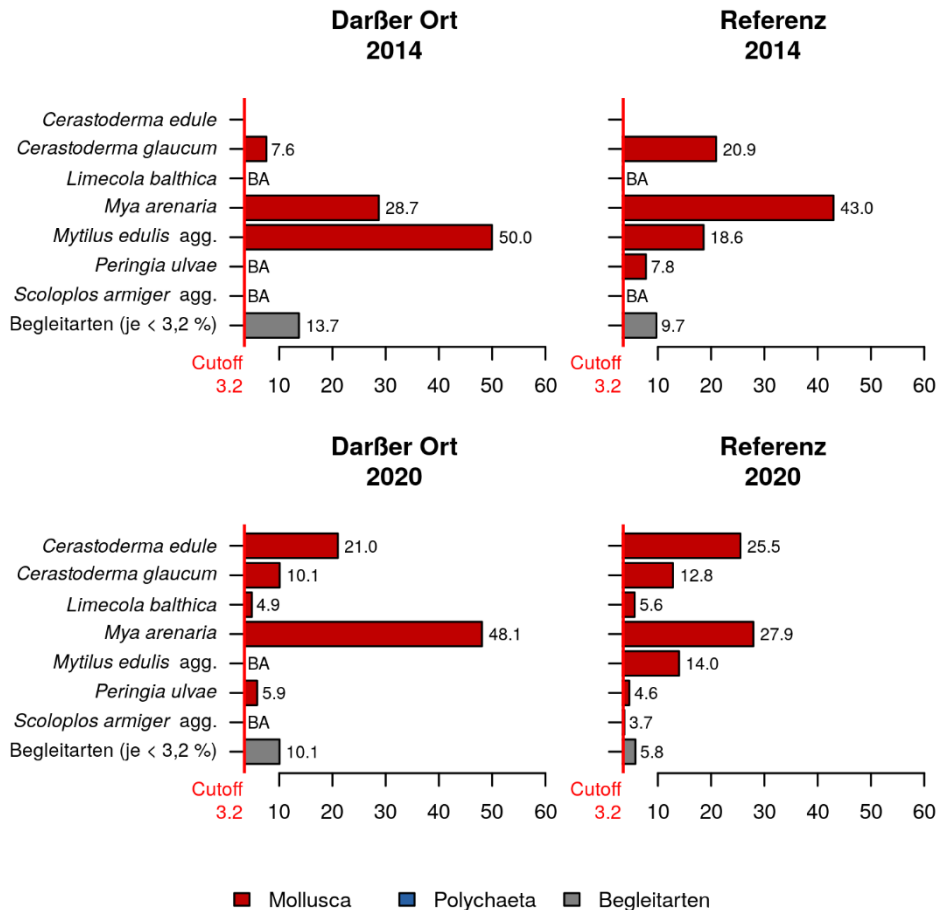


Abb. 46: Übersicht der Infauna-Haupttaxa in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den Referenzstationen hinsichtlich der relativen Biomasse (aschefreie Trockenmasse [%]) während der Untersuchungskampagnen 2014 und 2020. Unter Begleitarten sind die verbleibenden Taxa zusammengefasst, die jeweils mit einem Anteil < 3,2 % an der mittleren Gesamtabundanz beteiligt waren. BA: Begleitart.)

Vergleich zwischen der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und den Referenzstationen

Hinsichtlich des Arteninventars setzte sich die Fauna sowohl in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ als auch an den Referenzstationen überwiegend aus den Großgruppen der Polychaeta, Mollusca und Crustacea zusammen. Die Dominanzverhältnisse in Bezug auf Abundanz und Biomasse waren vergleichbar. Während die Abundanz von Mollusca und Polychaeta dominiert wurde, war die Biomasse ausschließlich von Mollusca dominiert. Hierbei besaßen große Sandklaffmuscheln (*Mya arenaria*), Herzmuscheln (*Cerastoderma*

glaucum und *C. edule*) und Baltische Plattmuscheln (*Limecola balthica*) den überwiegenden Anteil der Gesamtbiomasse. Unterschiede wurden vor allem dadurch hervorgerufen, dass in der Rahmenbetriebsplanfläche im Jahr 2014 vergleichsweise viele Miesmuscheln (*Mytilus edulis* agg.) mittels Greiferproben erfasst wurden und daher 50 % der Gesamtbiomasse ausmachten. Bei den Miesmuschelvorkommen handelt es sich jedoch in erster Linie um einlagige Konglomerate (vgl. Kap. 8.8.1.2), die strömungsbedingt verdriftet werden. Da diese Eudominanz der Miesmuscheln nur 2014 auftrat und auf die Rahmenbetriebsplanfläche beschränkt war, ist davon auszugehen, dass es sich um eine temporäre und lokal begrenzte Dominanz von Miesmuscheln handelte, die keinen nennenswerten Einfluss auf die grundsätzliche Vergleichbarkeit der Infaunagemeinschaften der Rahmenbetriebsplanfläche und der Referenzstationen besitzt.

Die wichtigsten Kenngrößen, die zur Beschreibung der Infauna-Artengemeinschaften herangezogen werden können (mittlere Taxazahl, Diversität, Evenness, mittlere Abundanz und mittlere Biomasse) sind in Tab. 38 für die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und die Referenzstationen gegenübergestellt. Die angegebene Irrtumswahrscheinlichkeit (p) des statistischen Vergleichs (Mann-Whitney-Rangsummentest) gibt dabei Auskunft über signifikante Unterschiede zwischen den Kenngrößen (vgl. Kap. 6.2.2.4).

Im Untersuchungsjahr 2014 wurden für die Infaunagemeinschaften bezüglich der Taxazahl, Diversität, Evenness, Abundanz und Biomasse keine signifikanten Unterschiede zwischen der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und den Referenzstationen festgestellt (vgl. Tab. 38). Die 2020 vorgefundenen Gemeinschaften unterschieden sich in der Taxazahl, die an den Referenzstationen höher war. Alle übrigen Kenngrößen (Diversität, Evenness, Abundanz und Biomasse) zeigten zwischen den verglichenen Bereichen keine signifikanten Unterschiede (vgl. Tab. 38).

Tab. 38: Minima ($x_{\min}$), Maxima ($x_{\max}$), Mittelwerte ($\bar{x}$) und Standardabweichungen (σ_x) von Kenngrößen zur Beschreibung der Infauna-Gemeinschaften. Angegeben ist die Irrtumswahrscheinlichkeit (p) des paarweisen Vergleichs mittels Mann-Whitney-Rangsummentest

	„Darßer Ort“ 2014 (n=20)				Referenz 2014 (n=20)				p
	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$\bar{x}$	σ_x	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$\bar{x}$	σ_x	
Taxazahl	7	26	12	5	7	16	12	2	> 0,6
Diversität (H')	1,59	2,84	2,32	0,36	0,72	3,16	1,94	0,76	> 0,1
Evenness (J')	0,45	0,88	0,66	0,11	0,20	0,95	0,56	0,23	> 0,1
Summe Abundanz [Ind./m ²]	360	9.410	1.638	2.055	120	13.050	3.334	3.579	> 0,1
Summe AFTM [g/m ²]	0,4	57	10	17	0,4	34	9	9	> 0,3
	„Darßer Ort“ 2020 (n=10)				Referenz 2020 (n=10)				p
	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$\bar{x}$	σ_x	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$\bar{x}$	σ_x	
Taxazahl	2	19	13	5	14	23	17	3	0,03*
Diversität (H')	0,02	1,84	1,39	0,53	1,34	2,47	1,74	0,34	> 0,1
Evenness (J')	0,02	0,50	0,37	0,14	0,32	0,65	0,43	0,09	> 0,4
Summe Abundanz [Ind./m ²]	3.050	5.870	4.457	884	1.370	7.810	4.704	1.747	> 0,5
Summe AFTM [g/m ²]	1,4	39	15	11	4,4	29	17	8	> 0,4

Alle Taxa, die jeweils nur in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ oder an den Referenzstationen nachgewiesen wurden (vgl. Tab. 39), traten grundsätzlich selten (d. h. mit einer Präsenz < 25 %) auf (vgl. Tab. 36 und Tab. 37).

Von den ausschließlich in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ nachgewiesenen Taxa (vgl. Tab. 39) leben mit *Amphibalanus improvisus*, *Balanus crenatus*, *Einhornia crustulenta* und *Walkeria uva* vier Arten sessil auf Hartsubstraten wie Schill, Miesmuscheln, Steinen und Pflanzenteilen (HAYWARD 1985, SOUTHWARD 2008). Sie gehören aufgrund ihrer Lebensweise nicht zum Endobenthos und ihr Nachweis mittels van-Veen-Greifer kann als zufällig bezeichnet werden. Die ebenfalls nur in der Rahmenbetriebsplanfläche nachgewiesene Art *Idothea balthica* ist eine epibenthische Meeresassel, die sich vorzugsweise zwischen Algen oder Seegras aufhält (SOMMER 1997). Es handelt sich daher vermutlich um einen Zufallsfund im Probenmaterial.

Die nur an den Referenzstationen nachgewiesene euryhaline Nordseegarnele (*Crangon crangon*) lebt epibenthisch und kommt östlich der Darßer Schwelle nur in geringen Abundanz vor (SPAARGAREN 1971, JANSSEN & KUIPERS 1980, ZETTLER 2001). Sie ist zur Fluchtreaktion während der Beprobung befähigt, weshalb der Nachweis dieser Art mittels van-Veen-Greifer ebenfalls als Zufallsfund zu werten ist.

Tab. 39: Zusammenstellung der ausschließlich in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ bzw. an den Referenzstationen festgestellten Taxa

"Darßer Ort"	Referenz
<i>Amphibalanus improvisus</i>	<i>Aoridae</i> gen. sp.
<i>Balanus crenatus</i>	<i>Crangon crangon</i>
<i>Einhornia crustulenta</i>	<i>Marenzelleria neglecta</i>
<i>Heteromastus filiformis</i>	<i>Nephtys caeca</i>
<i>Idotea balthica</i>	<i>Phyllodoce</i> sp.
<i>Jaera (Jaera) albifrons</i> agg.	<i>Polydora cornuta</i>
<i>Neomysis integer</i>	<i>Pusillina</i> sp.
Phallodrilinae gen. sp.	
<i>Retusa truncatula</i>	
Tubificinae gen. sp.	
<i>Walkeria uva</i>	

Zusammenfassend kann geschlussfolgert werden, dass die Stationen in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und die gewählten Referenzstationen sowohl 2014 als auch 2020 ähnliche benthische Besiedlungsstrukturen aufwiesen, deren Hauptmerkmale jeweils in beiden Gebieten vertreten waren. Im Hinblick auf Folgeuntersuchungen wird daher von einer ausreichenden Vergleichbarkeit zwischen den gewählten Untersuchungsstationen innerhalb und außerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ ausgegangen.

Altersstruktur der Muschelpopulationen

Anhand der Erstellung von Längenfrequenz-Histogrammen endobenthisch lebender Muschelarten (siehe Abb. 47) ist es möglich, die Altersstruktur der betreffenden Populationen abzuschätzen und so Rückschlüsse auf evtl. erfolgte Störungen des Lebensraumes zu ziehen. Da nur juvenile Individuen zur Ortsveränderung fähig sind, müssen das Fehlen oder der Rückgang größerer Exemplare, die nicht zu Ortsveränderungen fähig sind, als deutliches Zeichen für eine stattgefundene Beeinflussung angesehen werden.

Auf die Bestimmung der Altersstruktur der im Untersuchungsgebiet vorgefundenen epibenthischen Miesmuschel *Mytilus edulis* wurde verzichtet. Deren Konglomerate werden über das Sediment verdriftet und sind nicht mit diesem verhaftet. Die Arten *Limecola balthica* und *Cerastoderma glaucum*, traten im Rahmen der Benthosuntersuchungen in sehr unterschiedlichen Präsenzen und Abundanzen auf, so dass diese zur Analyse der Altersstruktur nicht herangezogen werden können.

Gut geeignet für derartige Untersuchungen ist hingegen die Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*). Die Muscheln sitzen vergraben im Sediment und halten über den Siphon Kontakt zur Wasseroberfläche und zum Wasserkörper. Adulte Tiere können dabei bis zu 35 cm tief in das Sediment vordringen, wodurch sie jedoch bei Beprobungen mit dem van-Veen-Greifer (maximale Eindringtiefe 20 cm) häufig unterrepräsentiert sind (SCHÄFFER & ZETTLER 2007).

Das Wachstum von *Mya arenaria* wird durch eine Vielzahl verschiedener Faktoren wie z. B. Salinität, Sestongehalt, saisonale Variation oder das Vorhandensein von Fressfeinden beeinflusst. In der Fachliteratur differieren Angaben über die maximale Länge bzw. das Alter von *Mya arenaria* daher z. T. erheblich. Anhand einer von SCHÄFFER & ZETTLER (2007) im Warnowästuar (Breitling) durchgeführten Untersuchung ist es jedoch möglich, über die ermittelten Schalenlängen Rückschlüsse auf das Alter der Muscheln zu ziehen (vgl. Abb. 48). Das in der betreffenden Studie betrachtete Areal weist zur Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ hinreichende Ähnlichkeit bezüglich der Salinität auf. Diese schwankt im Breitling zwischen 8 und 12 PSU (SCHÄFFER & ZETTLER 2007) im Rahmen der vorliegenden Studie wurden grundnah Werte zwischen 8,1 und 14,7 PSU gemessen.

Innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ wurden von *Mya arenaria* insgesamt 79 (2014) bzw. 143 (2020) Individuen gemessen. An den Referenzstationen waren es 128 (2014) bzw. 97 (2020). Insgesamt wurde *Mya arenaria* an 90 % der untersuchten Stationen nachgewiesen. Die Besiedlungsdichte der Sandklaffmuschel kann als für diesen Wassertiefenbereich und die vorherrschenden sandigen, wenig organische Fracht enthaltenden Sedimente jedoch als eher gering bezeichnet werden. *Mya arenaria* bevorzugt als Flachwasserart (JAGNOW & GOSSELCK 1987, WOLFF 1973) prinzipiell Feinsande bis grobe Mittelsande mit einem organischem Gehalt von unter 5 % (IfAÖ-Datenbank) und findet im Untersuchungsgebiet eigentlich ein gut geeignetes Habitat vor.

Die Längenfrequenzhistogramme beider Teilbereiche ließen aufgrund des Vorhandenseins von Exemplaren aller Größenklassen auf eine weitgehend natürliche Altersstruktur von *Mya arenaria* schließen (vgl. Abb. 47). Die maximalen Schalenlängen betrugen 56 mm (Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ 2020) bzw. 50 mm (Referenz 2014), was einem Lebensalter von ca. sechs bis sieben Jahren entspricht (Abb. 48). Der Anteil der bis 3 mm langen Muscheln war im Untersuchungsjahr 2014 deutlich höher als 2020, was zum einen darin begründet liegen kann, dass die Beprobungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Jahresverlauf und damit zu unterschiedlichen Wachstumsphasen der jeweiligen Generationen stattfanden. Zum anderen könnten auch unterschiedliche Zeitpunkte des Larvenfalls eine Ursache dafür sein, dass 2020 kaum Individuen der Längensklasse bis 3 mm nachgewiesen wurden.

2014 herrschte vor allem in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ ein gesunder Anteil von Jungtieren vor, der zum Großteil aus dem Jahr 2013 stammte. Die Rekrutierung juveniler Muscheln ist abhängig von den im Winter herrschenden Temperaturverhältnissen und nach strengen Wintern in der Regel hoch. Gründe hierfür sind vermutlich die Reduzierung des Fraßdruckes durch das Absterben von Fressfeinden (STRASSER 2002) sowie die Begünstigung der Gametenproduktion im Frühjahr aufgrund des in kälteren Wintern stärker reduzierten Stoffwechsels (KUBE et al. 1996). Der Winter 2012/2013 war durch eine langanhaltende Kälteperiode, vor allem im Februar und März, gekennzeichnet. So wurde bspw. in Barhöft im März 2013 eine um durchschnittlich 3,1 K unter dem langjährigen Mittel

2005/2012 liegende Wassertemperatur ermittelt¹⁵. Denkbar ist, dass dieses Ereignis die Muschel-Rekrutierung im Jahr 2013 im Untersuchungsgebiet förderte. Der Winter 2019/2020 hingegen war extrem mild mit Wassertemperaturen, die im Bereich der Darßer Schwelle sowohl nahe der Wasseroberfläche als auch in 19 m Tiefe die Marke von 4,5 °C nicht unterschritten¹⁶. Es ist anzunehmen, dass diese extrem milde Witterung einen deutlich späteren Rekrutierungszeitraum und eine deutlich geringere Larvenanzahl zur Folge hatte (STRASSER 2000).

Insgesamt ließen die Längenstrukturen der Population der Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*) eine hohe Natürlichkeit der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ erkennen.

¹⁵http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Beobachtungen/MURSYS-Umweltreportsystem/PDF/Monatsbericht_Ma-erz_2013.pdf#page=10

¹⁶ <https://www.io-warnemuende.de/marnet-darsser-schwelle.html>, abgerufen am 15.10.2020

Darßer Ort - Infauna: Längenfrequenzen *Mya arenaria*

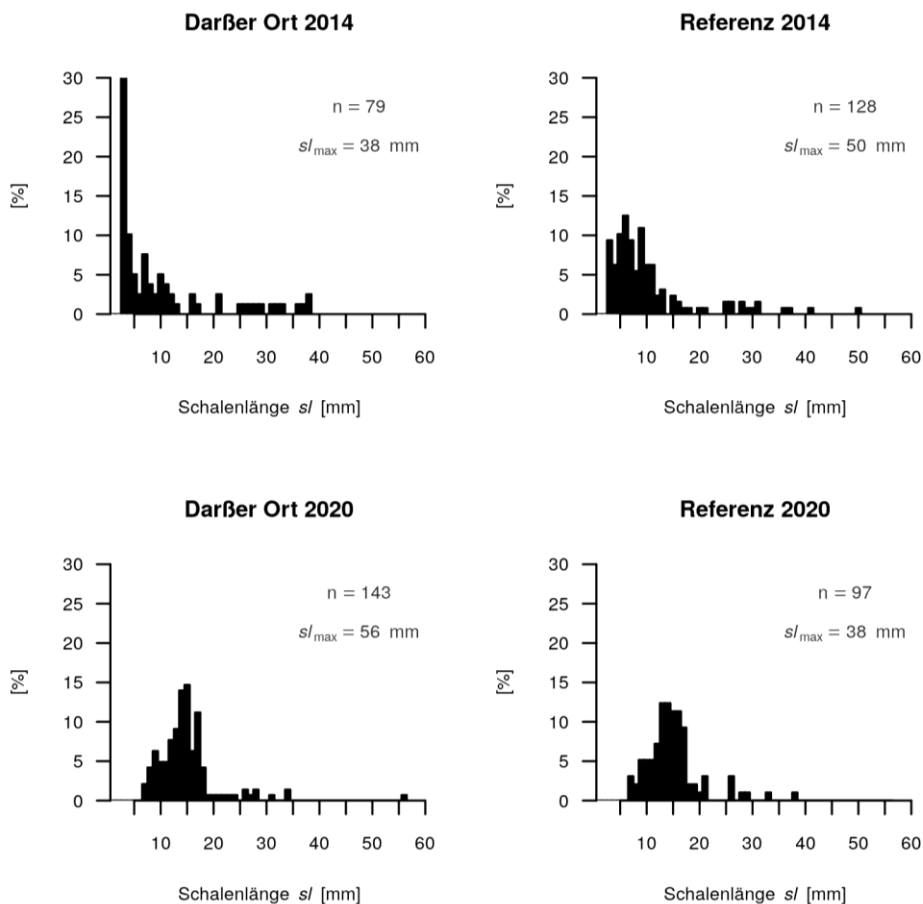


Abb. 47: Längenfrequenz-Histogramme für *Mya arenaria* innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und der zugehörigen Referenzstationen

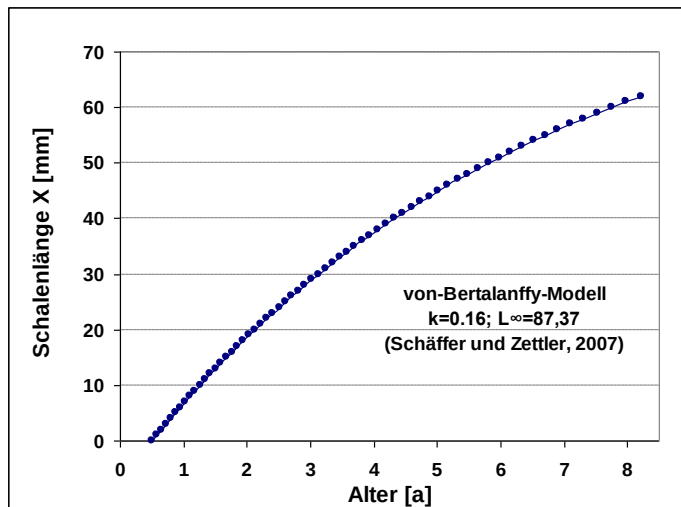


Abb. 48: Zur Schätzung des Alters verwendete Wachstumskurve von *Mya arenaria* nach dem von-Bertalanffy-Modell (Schäffer & Zettler 2007). Für x0 wurden 0,5 Jahre angenommen

Rote-Liste-Arten

Die Einstufung der Gefährdung von Makrozoobenthosarten des Untersuchungsgebietes erfolgte anhand der Roten Listen für Deutschland (RACHOR et al. 2013).

Von den 65 Taxa (davon 44 Arten), die während der Benthosuntersuchungen in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den Referenzstationen nachgewiesen wurden, werden sechs Arten und ein Artkomplex aufgrund ihrer derzeitigen Bestandsentwicklung in der Roten Liste für Deutschland geführt (RACHOR et al. 2013).

Eine Gefährdung unbekannten Ausmaßes (Kategorie G) wird für die Polychaeta-Art *Travisia forbesii* und den Oligochaeta-Artkomplex *Tubificoides pseudogaster* agg. angenommen. Die Polychaeta *Ophelia rathkei* und *Streblospio shrubsolii* stehen auf der Vorwarnliste (Kategorie V). Aufgrund einer defizitären Datenlage (Kategorie D) werden die Bryozoa-Art *Alcyonidioides mytili* und die Polychaeta-Art *Alitta succinea* ebenfalls als Rote-Liste-Arten geführt (vgl. Tab. 40).

Während *Ophelia rathkei* und *Travisia forbesii* nur 2014 nachgewiesen wurden, trat *Alitta succinea* nur im Untersuchungsjahr 2020 in den Proben auf. *Tubificoides pseudogaster* agg. wurde regelmäßig in beiden Vergleichsarealen vorgefunden. Die übrigen beiden der genannten Rote-Liste-Arten wurden in geringen Präsenzen bzw. unregelmäßig in den Benthosproben nachgewiesen.

Insgesamt wurden weder in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ noch an den Referenzstationen Arten gefunden, die als vom Aussterben bedroht, stark gefährdet oder als gefährdet (Gefährdungskategorien 1 – 3) gelten (vgl. Tab. 40).

Tab. 40: Präsenz und Gefährdungskategorien der Rote-Liste-Arten in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ und an den Referenzstationen

Taxon	RL-Kategorie Deutschland	Präsenz [%]			
		"Darßer Ort"		Referenz	
		2014	2020	2014	2020
Bryozoa					
<i>Alcyonidioides mytili</i>	D	5	10	-	20
Oligochaeta					
<i>Tubificoides pseudogaster</i> agg.	G	35	40	55	40
Polychaeta					
<i>Alitta succinea</i>	D	-	60	-	50
<i>Ophelia rathkei</i>	V	65	-	30	-
<i>Streblospio shrubsolii</i>	V	-	20	5	70
<i>Travisia forbesii</i>	G	50	-	30	-

*Erläuterung (Gefährdungskategorien): 1: vom Aussterben bedroht, 2: stark gefährdet, 3: gefährdet, G: Gefährdung unbekannten Ausmaßes, R: extrem selten, V: Vorwarnliste, D: Daten unzureichend

Vorbelastungen für das Makrozoobenthos

Generell ist anthropogener Nährstoffeintrag und die hieraus resultierende Eutrophierung als der wesentliche Belastungsfaktor für benthische Lebensgemeinschaften der Ostsee anzusehen. Als weitere Gefährdungsursache des Lebensraumes der hier vorgefundenen Makrozoobenthos-Lebensgemeinschaft ist die Rohstoffgewinnung (Kies- und Sandabbau) zu nennen. Beide Aspekte werden im folgenden Kapitel betrachtet, insbesondere beim Kriterium Natürlichkeit.

Weiterhin sind die Einträge von Schadstoffen, Herbiziden und Schwermetallen (z. B. aus Schiffsanstrichen, vgl. Kap. 8.3.1.2 und 8.4.1.2) als Vorbelastung zu werten.

8.8.5 Aktualisierte Bestandsbewertung Makrozoobenthos

Die Bestandsbewertung für die makrozoobenthische Lebensgemeinschaft wird für die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ durchgeführt.

In der zusammengefassten Bestandsbewertung der Artgruppe Makrozoobenthos wird eine Klassifikation anhand der erläuterten Kriterien „Seltenheit und Gefährdung“, „Regionale und überregionale Bedeutung“, „Vielfalt und Eigenart“ und „Natürlichkeit“ vorgenommen (Tab. 41). Es erfolgt eine Gesamtbewertung, wobei die jeweils höchste Wertstufe der Einzelkriterien für die Gesamtbewertung ausschlaggebend ist. Entsprechend den Einzelkriterien werden fünf Wertstufen mit folgender verbaler Bewertung berücksichtigt:

- Wertstufe 1: sehr gering
- Wertstufe 2: gering

- Wertstufe 3: mittel
- Wertstufe 4: hoch
- Wertstufe 5: sehr hoch

Grundlage der nachfolgenden Bestandsbewertung ist die in Tab. 41 dargestellte Bewertungsmatrix.

Seltenheit und Gefährdung

Von den 58 innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ nachgewiesenen Taxa (davon 40 Arten) sind fünf Arten und ein Artkomplex aufgrund ihrer aktuellen Bestandssituation in der Roten Liste geführt (RACHOR et al. 2013). Es wurden keine Taxa der Gefährdungskategorien 1 - 3 nachgewiesen.

Das Kriterium „Seltenheit und Gefährdung“ ist aus diesem Grund mit der Bewertungsstufe *gering* zu beurteilen.

Regionale bzw. überregionale Bedeutung

Die vorgefundene Artengemeinschaft ist typisch für sublitorale Sandböden der südlichen Ostsee im Bereich östlich der Darßer Schwelle. Die Artzusammensetzung wird von den Großgruppen der Polychaeta, Crustacea und Mollusca dominiert und weist mit 58 Taxa (davon 40 Arten) eine für das Untersuchungsgebiet mäßig hohe Gesamttaxazahl auf. ZETTLER et al. (2020) fanden im Bereich der Untersuchungsstation Darßer Schwelle (Wassertiefe ca. 23 m) im Oktober 2019 dieselben dominanten Großgruppen vor. Mit durchschnittlich 50 Arten wurden von ZETTLER et al. (2020) gegenüber der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ zehn Arten mehr festgestellt. Die höchsten Individuendichten besaßen auch bei den Untersuchungen von ZETTLER et al. (2020) der Polychaet *Pygospio elegans* und die Glatte Wattschnecke (*Peringia ulvae*). Beide Arten gehörten auch in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ zu den Hauptarten der Abundanz. Hinsichtlich der mittleren Gesamtabundanz waren die Ergebnisse zwischen beiden aktuellen Erhebungen vergleichbar (ZETTLER et al. 2020: ~4.000 Ind./m², Untersuchungen der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ 2020: 4.457 Ind./m²).

Die vorgefundene makrozoobenthischen Lebensgemeinschaften werden als charakteristisch für die Region der südlichen Ostsee östlich der Darßer Schwelle angesehen, weshalb hier von einer regionalen Bedeutung (Bewertungsstufe *mittel*) ausgegangen wird.

Vielfalt und Eigenart

Innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ wurde eine für schluffarme Fein- bis Mittelsandhabitate typische artenarme Benthosgemeinschaft mit vergleichsweise geringen Abundanzen der einzelnen Arten vorgefunden. Im Vergleich zu marinen Gebieten sind in der Ostsee *a priori* deutlich niedrigere Artenzahlen zu erwarten. In den östlich der Darßer

Schwelle gelegenen Regionen der Ostsee findet eine Reduktion der Artenvielfalt statt. Dies wird durch die Blockierung eines Einstroms des salzreichen Tiefenwassers aus der Nordsee und westlichen Ostsee durch die Darßer Schwelle hervorgerufen. Der Anteil mariner Arten geht dadurch drastisch zurück. Insgesamt besitzen die meisten der mit hoher Stetigkeit im Gebiet festgestellten Taxa eine geringe Biotopspezifität und sind in der südlichen und zentralen Ostsee weit verbreitet (z. B. *Pygospio elegans*, *Mya arenaria*, *Peringia ulvae*, *Limecola balthica*). In jüngerer Vergangenheit eingewanderte Neozoen wie *Marenzelleria* spp. stellen mittlerweile für den Untersuchungsbereich typische Faunenelemente dar. In der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ wurde neben der Gattung *Marenzelleria* sp. und der Art *Marenzelleria viridis* mit *Alitta succinea* eine weitere Polychaeta-Art nachgewiesen, die als Neozoon in der Ostsee lebt. Die sessile Seepocken-Art *Amphibalanus improvisus* gilt ebenso als Neozoon. Als Archäozoon gilt die in der Ostsee etablierte *Mya arenaria*. Während *Mya arenaria* und Vertreter der Gattung *Marenzelleria* sp. sehr häufig (> 75 % Präsenz) in den Proben auftraten, wurde *Alitta succinea* nur im Jahr 2020 nachgewiesen, wo die Art häufig (> 50 % Präsenz) nachgewiesen wurde. Die Seepockenart *Amphibalanus improvisus* hingegen war ein Einzelfund im Jahr 2014 (vgl. Tab. 36).

Die Vielfalt und Eigenart der Makrozoobenthosgemeinschaft wird aufgrund der mäßigen Taxazahl und dem regelmäßigen Vorkommen von Neozoa in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ mit *mittel* bewertet.

Natürlichkeit

Im Hinblick auf das Bewertungskriterium Natürlichkeit ist generell anthropogener Nährstoffeintrag und die infolgedessen auftretende Eutrophierung als der wesentliche Belastungsfaktor für benthische Lebensgemeinschaften der Ostsee anzusehen. Eine hieraus resultierende Verschlickung des Substrates sowie das vermehrte Auftreten hypoxischer Zustände, insbesondere in Gebieten mit geschichtetem Wasserkörper und hohem Süßwassereintrag, führten bereits in der Vergangenheit zu einem Wechsel langlebiger Bivalviengemeinschaften zu Polychaeten-dominierten Lebensgemeinschaften mit vergleichsweise kurzem Lebenszyklus (KARLSON et al. 2002). Sauerstoffmangelsituationen treten in dem relativ flachen und exponierten Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ maximal als lokal und zeitlich begrenzte Ereignisse während heißer hoch- und spätsommerlicher Wärmephasen auf. Da während der Video-Analysen lokale weiße Beläge auf dem Sediment festgestellt wurden, bei denen es sich vermutlich um die hypoxische Bakteriengattung *Beggiatoa* handelt, und das Sediment an einigen Stationen einen Schwefelwasserstoff-Geruch aufwies, konnten lokale hypoxische Sedimentbereiche in der Rahmenbetriebsplanfläche bestätigt werden. Als weitere Gefährdungsursache der Makrozoobenthos-Lebensgemeinschaft gilt der Verlust des Lebensraumes durch die Rohstoffgewinnung (Kies- und Sandabbau). Direkte anthropogen bedingte Störungen des Lebensraumes konnten sowohl anhand der Zusammensetzung der Artengemeinschaft als auch anhand der Längenstrukturen sessiler Muschelarten wie *Mya arenaria* nicht festgestellt werden. In den Jahren 2014, 2015, 2016 und 2018 wurden in der

Rahmenbetriebsplanfläche (2014) Sedimententnahmen mittels Saugbagger durchgeführt. Diese haben lokal zu einem Substratverlust und einer Störung der benthischen Lebensgemeinschaften geführt. Abbauspuren konnten 2019 mittels Side-Scan-Sonaruntersuchungen (VBW & G.E.O.S. 2020) nachgewiesen werden. Da keine aktuellen Untersuchungsergebnisse zum Makrozoobenthos aus den abgebauten Bereichen vorliegen, können hier keine Aussagen zum Grad der Störung bzw. zum Fortschritt der benthischen Wiederbesiedlung abgeleitet werden.

Daher wird für die Natürlichkeit der Makrozoobenthoszönose innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ die Bewertungsstufe *mittel* aggregiert.

Gesamtbewertung

In der nachfolgenden Tab. 41 wird die Matrix der Bestandsbewertung und die entsprechende Einstufung für die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ dargestellt.

Tab. 41: Matrix zur Bestandsbewertung der Artengruppe Makrozoobenthos innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

Bewertung des Bestandes	Kriterien der Bestandsbewertung			
	Seltenheit und Gefährdung	regionale und überregionale Bedeutung	Vielfalt und Eigenart	Natürlichkeit
sehr hohe Bedeutung	Arten der Rote-Liste-Kategorien 0	hohe überregionale Bedeutung	habitattypische Artenvergesellschaftungen in hohen Dichten vertreten	keine Störungen vorhanden
hohe Bedeutung	Arten der Rote-Liste-Kategorien 1 und 2	überregionale Bedeutung	habitattypische Artenvergesellschaftungen in typischen Dichten vertreten	keine oder nur geringe Störungen vorhanden
mittlere Bedeutung	Arten der Rote-Liste-Kategorien 3	regionale Bedeutung	habitattypische Artenvergesellschaftungen in niedrigen Dichten vertreten oder untypische Arten mit erhöhten Dichten	deutliche Störungen vorhanden, diese jedoch zeitlich begrenzt oder nicht sehr intensiv
geringe Bedeutung	Arten der Rote-Liste-Kategorien G und V	keine überregionale Bedeutung	nicht habitattypische Artenvergesellschaftungen, d. h. lebensraumfremde Arten kommen vor sowie Dichteverchiebungen	Deutliche Störungen vorhanden, die in größerem Umfang und über längere Zeiträume wirken
sehr geringe Bedeutung	Arten die ungefährdet sind	keine regionale und überregionale Bedeutung	nicht habitattypische Artenvergesellschaftungen mit starker Dichteverchiebungen	starke Störungen vorhanden, die in größerem Umfang und über längere Zeiträume wirken
Gesamtbewertung	gering	mittel	mittel	mittel

Da für die Artengruppe Benthos keine Besonderheiten zu berücksichtigen sind, gehen alle vier Bewertungskriterien gleichrangig in die Ermittlung der Gesamtbestandsbewertung ein. Somit wird für den Bestand des Makrozoobenthos weiterhin die Bewertungsstufe *mittel* aggregiert.

8.8.6 Bestandsdarstellung Fische und Rundmäuler

8.8.6.1 Datengrundlagen und Methodik der Bestandsdarstellung Fische und Rundmäuler

Direkt im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche sind keine fischereilichen Beprobungen durchgeführt worden, so dass auf die Daten in der näheren Umgebung zurückgegriffen werden musste. Aus diesem Grund wurden auf Anfrage bei der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) Daten für 2016-2019 (betreffend den ICES-Rechtecken 37G2, 38G2, die Umgebung der Rahmenbetriebsplanfläche abdecken) zur Verfügung gestellt, welche die kommerzielle Fangstatistik darstellen.

Weitere Informationen zum Seegebiet sind in folgenden Quellen enthalten:

DURIF, C.M.F.; GJØSÆTER, J. & L.A. VØLLESTAD (2010):

Influence of oceanic factors on *Anguilla anguilla* (L.) over the twentieth century in coastal habitats of the Skagerrak, Southern Norway. Proceedings of the Royal Society B. online first doi:10.1098/rspb.2010.1547.

DOROW, M. & C. UBL (2011):

Quantifizierung der Blankaalabwanderungen in der Warnow. Fischerei & Fischmarkt in M-V; **4/2011**: 29-34.

BLEIL, M. & R. OEERST (2000):

Laichgebiete des Dorsches in der westlichen Ostsee. Informationen für die Fischwirtschaft aus der Fischereiforschung 47 (4). Hamburg und Rostock. 186-190.

FLORIN, A.-B. (2005):

Flatfishes in the Baltic Sea - a review of biology and fishery with a focus on swedish conditions, Finfo 2005: 14.

FRIEDLAND K.D.; MILLER M.J. & B. KNIGHTS (2007):

Oceanic changes in the Sargasso Sea and declines in recruitment of the European eel. ICES J. Mar. Sci., 64, 519–530.

FRIEB, C.C. (1999):

Entwicklungstendenzen der Steinbuttfischerei in der Ostsee. Informationen für die Fischwirtschaft aus der Fischereiforschung 46 24. Hamburg und Rostock: 18-22.

FRIEB, C.C. (2002):

Aktuelle Aspekte und Besonderheiten der deutschen Flunderfischerei in der Ostsee im Jahr 2002. Informationen für die Fischwirtschaft aus der Fischereiforschung, Hamburg und Rostock; **49/4**: 139-142.

ICES (2007):

WKHRPB Report of the ICES/BSRP Workshop on Recruitment of Baltic Sea herring stocks (WKHRPB). Workshop: 27 February – 2 March 2007. Hamburg, Germany.

ICES (2009):

Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS) 22-28 April 2009 ICES Headquarters, Copenhagen. ICES CM 2009/ACOM:07: 626 pp.

NELLEN, W. & R. THIEL (1996):

Kap. 6.4.1 Fische. In: Rheinheimer, G. (Hrsg.): Meereskunde der Ostsee. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg: 190-196.

PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, R.; BOYE, P.; SCHRÖDER E. & A. SSYMANK (2004):

Das Europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie. 2 Bde. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz des BfN, Bonn-Bad Godesberg 2004; Heft 69.

RECHLIN, O. (1999):

Fischbestände der Ostsee, ihre Entwicklung seit 1970 und Schlußfolgerungen für ihre fischereiliche Nutzung - Teil 1: Dorsch. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch.; 46/2: 10-17.

RECHLIN, O. (2000):

Fischbestände der Ostsee, ihre Entwicklung seit 1970 und Schlußfolgerungen für ihre fischereiliche Nutzung - Teil 3: Sprotte. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch.; 47/2: 79-83.

RECHLIN, O. & O. BAGGE (1996):

Entwicklung der Nutzfischbestände. In: Lozan, J. L.; Lampe, R.; Matthäus, W.; Rachor, R.; Rumohr, H. & H. von Westernhagen: Warnsignale aus der Ostsee. Kapitel 3.3.2, Parey Verlag Berlin: 188-196.

SJÖBERG N.B. & E. PETERSSON (2005):

Blankålsmärkning – Till hjälp för att förstå blankålsens migration i Östersjön. Fiskeriverket informerar, FINFO, 2005:3.

THIEL, R. & H. WINKLER – PROJEKTLLEITER (2004, 2005, 2007):

Erfassung von FFH-Anhang II-Fischarten in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee -(AN-FIOS). Zwischenberichte und Endbericht über das F+E-Vorhaben für das BfN (FKZ: 803 85 220). Stralsund und Rostock.

THIEL, R.; WINKLER, H.M. & L. URHO (1996):

Zur Veränderung der Fischfauna. In: LOZÁN, J. L.; LAMPE, R.; MATTHÄUS, W.; RACHOR, E.; RUMOHR, H. & H. V. WESTERNHAGEN (Hrsg.) Warnsignale aus der Ostsee – wissenschaftlich Fakten. Parey Verlag, Berlin: 181-188.

WESTIN L. (1998):

The spawning migration of European silver eel (*Anguilla anguilla* L.) with particular reference to stocked eel in the Baltic. Fisheries Research, 38, 257-270.

WINKLER, H. & R. THIEL (1993):

Beobachtungen zum aktuellen Vorkommen wenig beachteter Kleinfischarten an der Ostseeküste Mecklenburgs und Vorpommerns (Nordostdeutschland). In: Rostocker Meeresbiologische Beiträge; 1/1993: 95-104.

WINKLER, H. M., WATERSTRAAT, A & N. HAMANN (2002):

Rote Liste der Rundmäuler, Süßwasser- und Wanderfische Mecklenburg-Vorpommerns. kommentiert, Stand 2002, Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern: 52 S.

WINKLER, H.M.; SKORA, K.; REPECKA, R.; PLIKS, M.; NEELOV, A.; URHO, L.; GUSHIN, A. & H. JESPERSEN (2000):

Checklist and status of fish species in the Baltic Sea. ICES C.M. 2000/ MINI;11: 1-5.

8.8.6.2 Bestandsbeschreibung Fische und Rundmäuler

Es wurden keine spezifischen Erhebungen zur demersalen (bodengebunden lebenden) oder pelagischen (frei schwimmenden) Fischfauna durchgeführt. Die nachfolgende Bestandsbeschreibung stützt sich vorrangig auf Literaturangaben und Expertenwissen.

Allgemeine Aussagen aus der Literatur

Die Ostsee ist ein Nebenmeer des Atlantischen Ozeans und steht nur durch drei flache Meerengen (Kleiner und Großer Belt, sowie Øresund) über die Nordsee mit dem Weltmeer in Verbindung. Bedingt durch die positive Niederschlagsbilanz und den Süßwasserüberschuss durch zufließende Gewässer wird das aus der Nordsee einströmende salzreiche Meerwasser verdünnt. Demzufolge ist die Ostsee ein Brackwassermeer. Der mittlere Salzgehalt nimmt von West nach Ost ab. Die Ostsee vor Mecklenburg-Vorpommern gilt als Übergangsgewässer zwischen Nord- und Ostsee. Eine Untiefe, die Darßer Schwelle, wirkt als Barriere gegen das eindringende salzreichere Nordseewasser. Sie unterteilt das Gebiet in einen westlichen salzreichen (Mecklenburger Bucht) und einen östlichen salzarmen Bereich (Arkonasee). In dieser Brackwasserzone sind sowohl anpassungsfähige marine als auch salztolerante limnische Fischarten anzutreffen. Für beide Gruppen ist diese Zone jedoch als Verbreitungsgrenze zu sehen, die nur von euryöken Arten der jeweiligen Gruppe besiedelt wurde. Es sind demnach Arten anzutreffen, deren Hauptverbreitungsgebiet in anderen Regionen liegt. Ihre Bestandsdichte und ihr Wachstum sind abhängig von der Variabilität des Salzgehalts und der Temperatur. Die Bestände sind aufgrund dieser ständigen Stress-Situation empfindlich gegenüber anderen Umweltparametern (THIEL et al. 1996). Hinzu kommt, dass Fische generell sehr mobil sind und ein großer Teil der festgestellten Arten sich nicht ständig in dem Gebiet aufhält, sondern dieses während ihrer Laich- bzw. Weidewanderungen durchqueren, wie Heringe (*Clupea harengus*), Sprotten (*Sprattus sprattus*), Dorsche (*Gadus morhua*) und diverse Plattfischarten (Scholle, Flunder, Steinbutt).

In der westlichen Ostsee herrschen eher marine Verhältnisse mit entsprechender Fischfauna vor, während im Osten eher limnische Arten vorkommen. Insgesamt sind in der Ostsee 144 Fischarten nachgewiesen worden, darunter 97 Meeresfischarten, 7 Wander- und 40 Süßwasserfischarten (THIEL et al. 1996). Werden alle jemals in der Ostsee aufgetretenen Einzelnachweise mit berücksichtigt besteht die Liste derzeit aus 176 Arten (WINKLER et al. 2000). Nicht nur die Anzahl der marinen Fischarten, sondern auch die Gesamthäufigkeit der Fischarten nimmt von Westen nach Osten und nach Norden hin ab. In der Mecklenburger Bucht kommen 70, in der südlichen/mittleren Ostsee noch 40 bis 50 marine Fischarten vor (NELLEN & THIEL 1996).

Die pelagische Fischzönose im Seegebiet nördlich der Halbinsel Darß-Zingst wird durch die in der gesamten Ostsee vorkommenden Arten Hering (*Clupea harengus*) und Sprotte (*Sprattus sprattus*) dominiert. Daneben sind Lachs (*Salmo salar*), Hornhecht (*Belone belone*) und Meerforelle (*Salmo trutta* f. *trutta*) weitere charakteristische Vertreter. Darüber hinaus wandern aus der benachbarten Nordsee weitere pelagische Fischarten wie die Pferdemaikrele (*Trachurus trachurus*) regelmäßig in die Ostsee ein, die sich, ebenso wie einwandernde benthische Fischarten, hier aber nicht fortpflanzen. Insbesondere die Heringsbestände der westlichen Ostsee frequentieren den betrachteten Seebereich während ihrer jährlichen Laichwanderungen von den Weidegründen im Bereich des Skagerrak hin zu den Laichgründen um Rügen und Usedom, sowohl im Frühjahr (frühjahrsleichender

Hering), als auch im Herbst (herbstlaichender Hering) (ICES 2007). Daneben werden auch regelmäßig verschiedene lokale Heringsbestände in der westlichen Ostsee angetroffen. Da die Bestände des herbstlaichenden Herings seit Jahrzehnten z. T. stark rückläufig sind (ICES 2007), ist davon auszugehen, dass hauptsächlich während des Frühjahres (Laichwanderung von März bis Juni) mit einem hohen Auftreten des frühjahrslaichenden Herings, im Vergleich zum restlichen Jahr, im Bereich des Darß zu rechnen ist. Grundsätzlich kann dieses Gebiet als Laichgrund für diesen Substratlaicher ausgeschlossen werden, da sowohl die großen Wassertiefen als auch das Fehlen von Makrophyten ein erfolgreiches Abbläichen verhindern.

Zur benthischen Fischzönose vor dem Darß gehören wirtschaftlich bedeutsame Arten wie Dorsch (*Gadus morhua*), Flunder (*Platichthys flesus*), Scholle (*Pleuronectes platessa*) und Steinbutt (*Psetta maxima*). Neben diesen, ständig in der westlichen Ostsee lebenden Arten, wandern auch aus den benachbarten westlichen Seegebieten benthische Arten wie der Wittling (*Merlangius merlangus*) und die Kliesche (*Limanda limanda*) als Gastfische ein. Weitere ständige Bewohner der westlichen Ostsee mit mehr oder weniger starkem Vorkommen aber ohne fischereiliche Bedeutung sind die benthisch lebenden Arten Aalmutter (*Zoarces viviparus*), Grundeln (*Pomatoschistus spec.*), Sandaale (*Hyperoplus spec.*) und Seeskorpion (*Myoxocephalus scorpius*). Insbesondere der Dorsch gilt als bedeutend, aufgrund seiner kommerziellen Wichtigkeit in der Ostsee (vgl. Kap. 7.3.1). Mit den Untersuchungen von BLEIL & OEBERST (2000) konnte bestätigt werden, dass im Zeitraum von 1992 bis 1999 regelmäßige Laichaktivitäten von Dorschen im Bereich der westlichen Mecklenburger Bucht und in der Arkonasee stattfanden. Die in diesen Seegebieten von der 20 m-Tiefenlinie (Arkonasee: 40 m-Tiefenlinie) begrenzten Areale sind die Hauptlaichgebiete des Dorsches in der westlichen Ostsee (BLEIL & OEBERST 2000). Aufgrund der Tiefe von max. 15 m kann der Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche als Laichgrund ausgeschlossen werden. Dem Bereich des Untersuchungsraumes kommt keine relevante Bedeutung als Aufwuchsgebiet für Jungdorsche zu, da der Meeresboden zu wenig strukturiert ist.

Neben Hering und Dorsch gelten auch die Plattfischarten Flunder, Scholle und Steinbutt als kommerziell sehr wichtige Arten in der westlichen Ostsee (vgl. Kap. 7.3.1). Das Hauptlaichgebiet des Flunderbestandes der westlichen Ostsee liegt im Bereich des südlichen Bornholmbeckens. Darüber hinaus gibt es auch noch kleinere lokale Laichplätze in der Arkonasee (FRIEß 2002). Es handelt sich hierbei um den größten und kommerziell wichtigsten Flunderbestand der Ostsee. Grundsätzlich bevorzugen die pelagisch laichenden Flundern eher tiefere Bereiche zur Reproduktion, da in diesen Becken i. d. R. der für das erfolgreiche Laichen notwendige Salzgehalt von etwa 12‰ erreicht wird (FLORIN 2005). Demnach kommt dem Seegebiet vor dem Darß als Laichgrund für die Flunder nur eine geringe Bedeutung zu. Darüber hinaus befinden sich die wertvollen Aufwuchsgebiete in der westlichen Ostsee in den flachen küstennahen Bereichen.

Die Scholle zeigt in der südlichen bzw. westlichen Ostsee ihre Verbreitungsgrenze. Die wichtigsten Laichgebiete dieser Fischart liegen in den dänischen Gewässern der Ostsee

(FLORIN 2005). Dem Seegebiet des Arkonabeckens kommt aber für die lokalen Schollenbestände eine entsprechende Bedeutung zu (ICES 2009). Ebenso wie die Flunder benötigt die Scholle für ein erfolgreiches Abbläichen einen Salzgehalt von mindestens 12‰ (FLORIN 2005). Diese Salzgehaltswerte werden nur in den tiefen Bereichen (40 m-Tiefenlinie) des Arkonabeckens angetroffen. Somit liegen keine nennenswerten Laichgebiete der Scholle in der Rahmenbetriebsplanfläche. Die Aufwuchsgebiete der Scholle befinden sich in den flachen Küstengewässern entlang der Küsten Mecklenburg-Vorpommerns.

Die Hauptlaichgebiete des Steinbuttes befinden sich vor allem im Seegebiet des Oderbankplateaus in einer Wassertiefe von 5 m bis 6 m (FRIEB 1999). Die Aufwuchsgebiete dieser Art liegen wie für die bereits beschriebenen Plattfischarten in den küstennahen Gewässern der westlichen und südlichen Ostsee bei Wassertiefe von max. 8 m (FLORIN 2005).

Eine weitere fischereilich wichtige benthische Fischart ist der Europäische Flusssaal (*Anguilla anguilla*, RECHLIN & BAGGE 1996). Der Europäische Flusssaal ist ein in ganz Europa beheimateter katadromer Wanderfisch. Seit der zweiten Hälfte der 20. Jahrhunderts wird ein dramatischer Rückgang in der Anzahl der an den Küsten Europas ankommenden Glasale (bis zu 99% im Zeitraum von 1980 bis 2000) festgestellt. Da eine Verringerung der Rekrutierung eine Verringerung des Laichtierbestandes zur Folge hat, wird angenommen, dass auch zukünftig der Bestand des Europäischen Aals in seinem Verbreitungsgebiet weiterhin abnimmt. Um diesem Umstand entgegenzuwirken, ist der Europäische Flusssaal seit 2007 Gegenstand intensiver Erhaltungsmaßnahmen (Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 „Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestandes des Europäischen Aals“).

In der HELCOM Roten Liste (Stand: 2007) und der Roten Liste Deutschlands (Stand: 1996) ist deshalb der Europäische Aal als „endangered“ bzw. „gefährdet“ eingestuft und in der IUCN Roten Liste (Stand: 2010) sogar als „critically endangered“ aufgeführt. Die Ursachen für den dramatischen Rückgang der Aalbestände in den letzten 30 Jahren sind weitgehend unbekannt, wobei Überfischung, Flussverbauung, klimatische bedingte Veränderungen, Gewässerverunreinigungen mit PCB sowie die Einschleppung des aus dem asiatischen Raum stammenden Schwimmblasenwurms *Anguillicoloides crassus* als Ursachen für den beobachteten Rückgang der Aalbestände in Betracht gezogen werden (FRIEDLAND et al. 2007; DURIF et al. 2010). Der in Mecklenburg-Vorpommern vorkommende Bestand des europäischen Flussaals rekrutiert sich fast ausschließlich aus Besatzmaßnahmen. Nach DOROW & UBL (2011) nutzt der Europäische Flusssaal den Mündungsbereich der Warnow als Transitpunkt auf seiner Laichwanderung zur Sargassosee aus den limnischen Systemen des Inlandes in die nächstgelegenen marinen Systeme (hier Ostsee). Grundsätzlich wird im wissenschaftlichen Diskurs der Aal als Fischart mit weitreichender Weidemigration beschrieben. So beschreiben SJÖBERG & PETERSSON (2005) auf Grundlage von Markierungsexperimenten Wanderdistanzen von durchschnittlich 11,64 km pro Tag für die schwedische Ostseeküste, wobei eine unidirektionale Wanderrichtung vorherrschte. Für den Bereich der südlichen Ostsee und der Beltsee wurden nach WESTIN (1998) aber geringere Wanderstrecken pro Tag nachgewiesen. Weiterhin verfolgen Aale teils verschiedene

Lebensstrategien, die auch einen jahreszeitlich bedingten Wechsel zwischen Binnen- und Küstenbereich beinhalten können (DOROW & UBL 2011). Somit ist von einem potentiellen, aber zeitlich begrenzten Auftreten in der Rahmenbetriebsplanfläche auszugehen. Ein dauerhafter Aufenthalt in der Rahmenbetriebsplanfläche wird aufgrund der weitgehend homogenen Habitatstrukturen nicht erwartet.

Fisch- und Rundmaularten nach Anhang II der FFH-Richtlinie

Der Atlantische Stör (*Acipenser oxyrinchus*), gilt in der deutschen Ostsee als ausgestorben (ARNDT mdl. Mitt. 2006). In einem E+E-Vorhaben¹⁷ des BfN und den Nachfolgeprojekten zur Wiederansiedlung des Atlantischen Störs in der deutschen Ostsee wird die Oder als potentielles Laichgewässer genutzt. Wiederfänge von markierten Stören wurden bis dato nur für die Seegebiete um die Insel Bornholm und östlich Rügen gemeldet (ARNDT mdl. Mitt. 2010). Weitere Vorkommen von Fisch- und Rundmaularten des Anhangs II der FFH-RL sind sporadisch möglich. Meererneunaugen (*Petromyzon marinus*) leben in küstennahen Zonen, in und vor den Mündungen der großen Flüsse. Die adulten Tiere, die bis zu einem Meter lang werden, wandern im Frühjahr (März bis Juni) aus dem Meer in die Flüsse, um an sandig-kiesigen mäßig durchströmten Stellen oder strömungsberuhigten Buchten ihren Laich abzulegen. Nach der Metamorphose wandern die Jungtiere ins Meer und bleiben dort etwa drei bis vier Jahre. Sie ernähren sich an (Ektoparasit) und von Fischen. Die Bestandsdichte im Ostseebereich ist äußerst gering. Das Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*) hat eine ähnliche Lebensweise und steigt zum Laichen in Fließgewässer auf (z. B. Mühlenammwehr Rostock, Beke in Schwaan, Brebowbach Wehrland).

Der Maifisch wird von verschiedenen Autoren als „ausgestorben“ angegeben. In PETERSEN et al. (2004) sind zwei Fundpunkte im Strelasund nach 1990 angegeben. Laut WINKLER et al. (2002) in M-V bisher nur als Wandergast in der Elbe zu erwarten. Der oben genannte Fundpunkt datiert auf das Jahr 1998 (Sammlung DMM). Ein weiteres Tier wurde an der polnischen Ostseeküste gefangen.

Für die Finte gibt es seit 1990 keine aktuellen Nachweise im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche (vgl. Abb. 49). Einzelnachweise bestehen für die Küstengewässer östlich von Rügen vor allem in der Pommerschen Bucht. Lediglich ein Nachweis einer adulten Finte wurde nördlich der Insel Hiddensee getätigt. Nach THIEL & WINKLER (2007) konnten seit 1990 im Bereich des Peenestromes, des Achterwassers und des Stettiner Haffs sowohl juvenile als auch adulte Finten nachgewiesen werden. Das Seegebiet vor der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst Darß kann als potentielles Durchzugsgebiet angesehen werden.

Durch die im F+E-Vorhaben THIEL & WINKLER (2004, 2005, 2007) durchgeführten Probenahmen und der mit diesem Projekt vorgenommenen gezielten Sammlung von Informationen aus der kommerziellen Fischerei, Sportfischerei und Fischereiforschung „konnten die anadromen FFH-Anhang II-Fischarten Finte, Flussneunauge und Meererneunauge in

¹⁷ Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben zur Wiedereinbürgerung und Schutz hochgradig gefährdeter Tiere und Pflanzen (<http://www.bfn.de/02/0202.htm>).

bestimmten AWZ-FFH-Gebieten bzw. in küstennahen Gewässern der Pommerschen Bucht und in weiteren Regionen der Ostsee“ sowie der Schnäpel in küstennahen Gewässern nachgewiesen werden (Abb. 49).

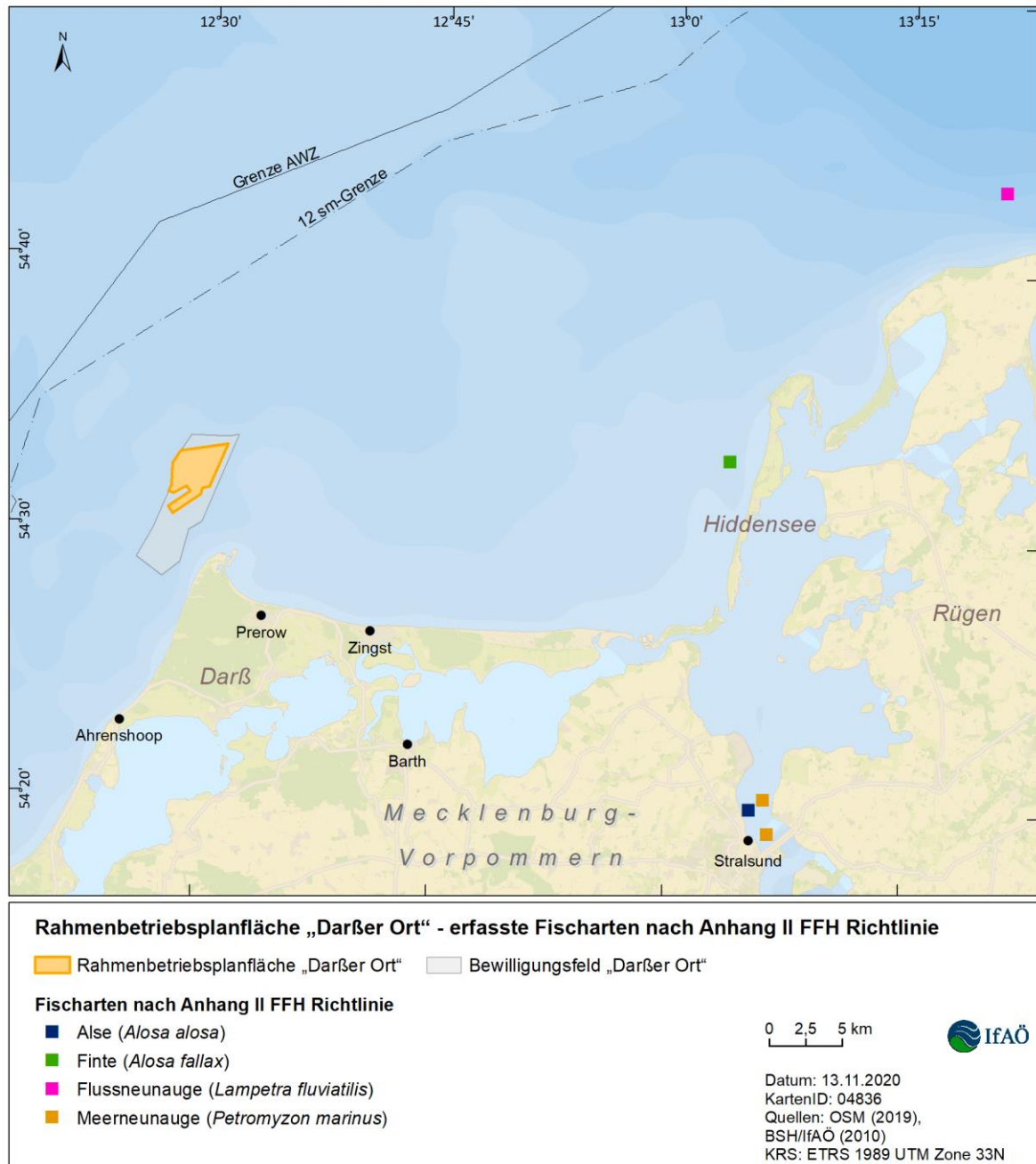


Abb. 49: Von THIEL & WINKLER (2007) erfasste Fischarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie

Der Lachs (*Salmo salar*) ist ein anadromer Wanderfisch, der ebenfalls zum Laichen aus dem Meer ins Süßwasser aufsteigt. Der Untersuchungsraum dient dem Lachs potentiell als Wanderungs-, Durchzugs- und Nahrungsgewässer. Er hält sich im marinen Raum bevorzugt in der Oberflächenregion auf und frisst Kleinfische und großes Zooplankton (PETERSEN

et al. 2004). Der Lachs ist allerdings nur im Süßwasser als Art des Anhangs II anzusehen, hier also für das Seegebiet vor der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst nicht relevant.

Fische im Seegebiet vor dem Darß

Da für die Rahmenbetriebsplanfläche keine konkreten Angaben zur Fischfauna bekannt sind, erfolgt die Bestandsdarstellung mit Informationen aus angrenzenden Seegebieten der Außenküste nördlich vom Darß. Die nachfolgende Liste (Tab. 42) der im Seegebiet des westlichen Arkonabeckens vorkommenden Rundmäuler- und Fischarten basiert auf früheren Untersuchungsergebnissen des IfAÖ und ist eine Zusammenstellung der im Seegebiet potentiell vorkommenden Arten. Hinzu kommen aktuelle Daten aus den ICES-Rechtecken 37G2 und 38G2 der Jahre 2016 bis 2019, welche die Umgebung der Rahmenbetriebsplanfläche abdecken.

Frühere Untersuchungen des IfAÖ

Demnach kommen 25 Arten potentiell in der betrachteten Region vor. Die häufigste Fischart im Bereich war die Kliesche (*Limanda limanda*). Diese Art zeigte eine Präsenz von 100 % aller durchgeführten Hols und trat im Mittel in einer Individuendichte von 56,7 Ind/ha auf. Dies entsprach einem Anteil am Gesamtfang von 43 % (Abb. 50). In 93,5 % aller Hols war der Dorsch (*Gadus morhua*) in den Fängen vertreten. Die mittlere Abundanz betrug 33 Ind/ha und ergab einen Fanganteil von 25 %. Die dritthäufigste Art war mit einer Präsenz von 84 % in den vorgenommenen Hols die Flunder. Diese Fischart trat in einer Individuendichte von 16 Ind/ha, was einem Fanganteil von 12 % entsprach, im betrachteten Gebiet auf. Mit ebenfalls hohen Präsenzen in den Gesamthols wurden die Fischarten Scholle (71 %), Steinbutt (61,3 %) und der Wittling (58,1 %) im betrachteten Seegebiet erfasst. Dabei zeigten diese Arten aber einen relativ geringen Fanganteil von ca. 1 % im Verhältnis zum Gesamtfang. Lediglich der Wittling wurde mit 11% in deutlich höheren Fanganteilen nachgewiesen (vgl. Abb. 50). Alle anderen in Tab. 42 gelisteten Fischarten (19) wurden in deutlich geringeren Präsenzen (<20 %), Abundanzen (<6 Ind/ha) und Fanganteilen (≤1 %) in den Untersuchungen erfasst.

Für den Untersuchungsraum sind infolge der geringen Tiefe der Lagerstätte auch Kleinfischarten von Bedeutung. Eine Untersuchung zur Erfassung von Kleinfischarten an den Küsten Mecklenburg-Vorpommerns (WINKLER & THIEL 1993) kam zu dem Ergebnis, dass 18 Arten (3 Stichlings-, 3 Seenadel-, 2 Groppen-, 1 Panzergroppen-, 1 Seehasen-, 1 Butterfisch-, 2 Sandaal- und 5 Grundelarten) regelmäßig vorkommen. Davon sind die drei Seenadelarten auf küstennahe Makrophytenzonen, wie z. B. Seegraswiesen, angewiesen. Die Untersuchungsergebnisse von WINKLER & THIEL (1993) wurden allerdings nur mit Kleinfischarten durchgeführt. Im Rahmen der Untersuchung westlich des Arkonabeckens wurden folgende Kleinfischarten aus der oben genannten Aufzählung erfasst: der Seehase, der Seeskorpion (*Myoxocephalus scorpius*), der Steinpicker (*Agonus cataphractus*), der Große Sandaal (*Hyperoplus lanceolatus*), der Kleine Sandaal (*Ammodytes tobianus*), der Butterfisch (*Pholis gunnellus*), die Grasnadel (*Syngnathus typhle*), die Kleine Seenadel

(*Syngnathus rostellatus*) und vier Grundelarten, die Schwarzgrundel (*Gobio niger*), die Sandgrundel (*Pomatoschistus minutus*), die Strandgrundel (*Pomatoschistus microps*) und die Schwimmgrundel (*Gobiusculus flavescens*). Über die von WINKLER & THIEL (1993) angeführte Artenliste hinausgehend wurde eine weitere Kleinfischart mit dem Großen Scheibenbauch (*Liparis liparis*) im Gebiet nachgewiesen (Datenbank IfAO).

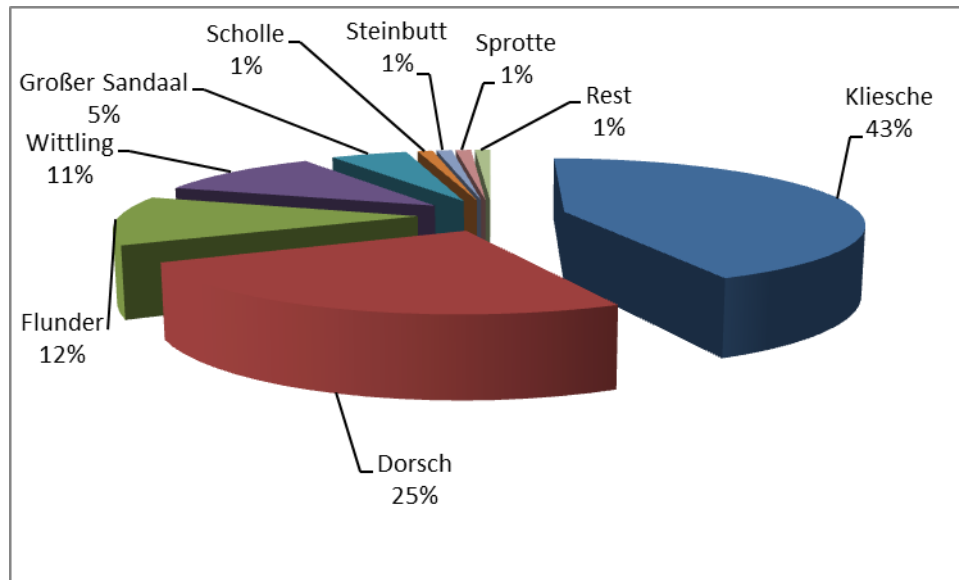
Tab. 42: Liste der im Seegebiet des westlichen Arkonabeckens vorkommenden Rundmäuler- und Fischarten (Datenbank des IfAO)

Deutscher und wissenschaftlicher Art-name	RL O	RL M-V	FFH-RL Anhang	Typ	Vorkommen
Steinpicker, <i>Agonus cataphractus</i>				marin	demersal
Kleiner Sandaal, <i>Ammodytes tobianus</i>				marin	demersal
Europäischer Aal, <i>Anguilla anguilla</i>	3	3		katadrom	demersal
Hering, <i>Clupea harengus</i>				marin	pelagisch
Seehase, <i>Cyclopterus lumpus</i>	R			marin	demersal
Dorsch, <i>Gadus morhua</i>				marin	demersal
Schwarzgrundel, <i>Gobius niger</i>				marin	demersal
Schwimmgrundel, <i>Gobiusculus flavescens</i>				marin	pelagisch
Großer Sandaal, <i>Hyperoplus lanceolatus</i>				marin	demersal
Großer Scheibenbauch, <i>Liparis liparis</i>	3			marin	demersal
Kliesche, <i>Limanda limanda</i>				marin	demersal
Wittling, <i>Merlangius merlangus</i>				marin	demersal
Seeskorpion, <i>Myoxocephalus scorpius</i>				marin	demersal
Butterfisch, <i>Pholis gunnellus</i>				marin	demersal
Flunder, <i>Platichthys flesus</i>				marin	demersal
Scholle, <i>Pleuronectes platessa</i>				marin	demersal
Strandgrundel, <i>Pomatoschistus microps</i>				marin	demersal
Sandgrundel, <i>Pomatoschistus minutus</i>				marin	demersal
Steinbutt, <i>Psetta maxima</i>				marin	demersal
Glattbutt, <i>Scophthalmus rhombus</i>				marin	demersal
Sprotte, <i>Sprattus sprattus</i>				marin	pelagisch
Kleine Seenadel, <i>Syngnathus rostellatus</i>				marin	demersal
Grasnadel, <i>Syngnathus typhle</i>				marin	demersal
Schildmakrele, Holzmakrele, Stöcker, <i>Trachurus trachurus</i>				marin	pelagisch
Aalmutter, <i>Zoarces viviparus</i>				marin	demersal

Sortierung nach lateinischen Gattungs- und Artnamen; 1 – nur im Süßwasser; marin = im Meer, diadrom = Die Fähigkeit einer Fischart, sich frei zwischen Süß- und Meerwasser bewegen zu können; katadrom = dies sind abwärtsziehende Fische, die von den Flüssen (Süßwasser) zum Meer (Salzwasser) zum Laichen abwandern

RL O: Für marine Arten ist die „Rote Liste der Rundmäuler und Fische des deutschen Meeres- und Küstenbereiches der Ostsee“ nach FRICKE et al. (1998) herangezogen worden. 0 - ausgestorben bzw. verschollen; 1 - vom Aussterben bedroht; 2 - stark gefährdet; 3 - gefährdet; P - potentiell gefährdet; II - gefährdete wandernde Art;

RL M-V: Gefährdungsstatus laut „Roter Liste der Rundmäuler, Süßwasser- und Wanderfische Mecklenburg-Vorpommerns“ (WINKLER et al. 2002): 1 vom Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, 3 gefährdet, V Vorwarnliste, B.D Durchzügler, hier keine Reproduktion.



Arten mit einem Anteil <1% wurden als Rest zusammengefasst

Abb. 50: Mittlere Abundanzanteile der häufigsten Fischarten des Gebietes nördlich der Halbinsel Darß-Zingst (Datenbank IfAO)

Demnach sind Kliesche, Dorsch und Flunder die häufigsten im Seegebiet nördlich der Halbinsel Darß-Zingst anzutreffenden Fischarten. Ebenso sind Steinbutt, Scholle und Wittling als häufige Arten einzuordnen. Daneben gelten aber auch der Große Sandaal sowie die beiden pelagischen Fischarten Hering und Sprotte zu den typischen Fischarten im Untersuchungsgebiet.

Daten der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)

In den ICES-Rechtecken 37G2 und 38G2 wurden zwischen 2016 und 2019 insgesamt 28 Fischarten kommerziell gefangen (Tab. 43). Von den 28 nachgewiesenen Fischarten zählen 17 zu den marinen Arten. Mit der Brasse, dem Hecht, dem Aland, der Quappe, dem Flussbarsch, der Plötze und dem Zander wurden sieben limnische Fischarten (Süßwasserarten) nachgewiesen. Weiterhin wurden mit dem Europäischen Flusssaal, dem Ostseeschnäpel, dem Atlantischen Lachs und der Meerforelle vier diadrome Fischarten (Wanderarten) erfasst. Die im Seegebiet nachgewiesene Fischfauna hat eine für die Ostsee typische Artzusammensetzung (NELLEN & THIEL 1996). Sie wurde aufgrund der Artenzahl von der Familie der Schollen (Pleuronectidae) mit insgesamt vier Arten (Kliesche, Rotzunge, Flunder und Scholle) geprägt. Auch die Familie der Dorsche (Gadidae) war mit drei Arten (Dorsch, Wittling, und Seelachs) geprägt vergleichsweise artenreich.

Von den 28 Fischarten waren der Hering der Dorsch, die Kliesche, die Flunder, die Scholle und der Steinbutt in beiden ICES-Rechtecken in den gesamten Fangjahren (2016-2019) vertreten. Nur eine der insgesamt 28 Fischarten wurden ausschließlich im ICES-Rechteck

38G2 gefangen (Rotzunge). Die Arten: der Sandaal, die Dicklippige Meeräsche, der Ostseeschnäpel, der Seehase, der Aland, die Quappe, der Flussbarsch, der Seelachs, die Plötze und die Meerforelle wurden nur für das ICES-Rechteck 37G2 dokumentiert. Im Vergleich der beiden Fanggebiete (ICES-Rechteck 37G2 und 38G2) über die Fangjahre 2016-2019 wurden in den kommerziellen Fängen im ICES-Rechteck 37G2 mehr Fischarten nachgewiesen (27 Arten), als im ICES-Rechteck 38G2 (17 Arten; Tab. 43).

Die drei Fischarten Hering, Flunder und Zander dominierten mit den höchsten Gesamtgewichten die Fänge in den beiden ICES-Rechtecken.

Tab. 43: Liste der nachgewiesenen Fischarten in den ICES-Rechtecken 37G2 und 38G2 (2016-2019) mit ihrem Rote-Liste-Status (RL) nach THIEL et al. (2013) (Region Ostsee) und ihres Ökotyps (ÖT)

Wissenschaftl. Art-name	Dt. Art-name	ÖT	RL	2016		2017		2018		2019	
				37 G2	38 G2	37 G2	38 G2	37 G2	38 G2	37 G2	38 G2
<i>Abramis brama</i>	Brassen, Blei	I	*	X		X		X	X	X	
<i>Ammodytes spp</i>	Sandaal	m	D							X	
<i>Anguilla anguilla</i>	Europäischer Flussaal	dd	2	X		X		X	X		
<i>Belone belone</i>	Hornhecht	m	*	X		X		X		X	
<i>Chelon labrosus</i>	Dicklippige Meeräsche	m	*			X					
<i>Clupea harengus</i>	Hering	m	*	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Coregonus maraena</i>	Ostseeschnäpel	dd	*	X		X		X		X	
<i>Cyprinus carpio</i>	Seehase	m	*	X		X		X		X	
<i>Esox lucius</i>	Hecht	I	*	X		X	X	X	X	X	
<i>Gadus morhua</i>	Dorsch	m	*	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Leuciscus idus</i>	Aland	I	*							X	
<i>Limanda limanda</i>	Kliesche	m	*	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lota lota</i>	Quappe	I	*							X	
<i>Merlangius merlangus</i>	Wittling	m	*	X		X	X	X		X	X
<i>Microstomus kitt</i>	Rotzunge	m	-						X		
<i>Perca fluviatilis</i>	Flussbarsch	I	*	X		X		X		X	
<i>Platichthys flesus</i>	Flunder	m	*	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pleuronectes platessa</i>	Scholle	m	*	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pollachius virens</i>	Seelachs	m	*	X		X		X		X	
<i>Rutilus rutilus</i>	Plötze	I	*	X		X		X		X	
<i>Salmo salar</i>	Atlantischer Lachs	dd	3	X	X	X		X		X	
<i>Salmo trutta</i>	Meerforelle	dd	*	X		X		X		X	
<i>Sander lucioperca</i>	Zander	I	*	X		X		X	X	X	
<i>Scomber scombrus</i>	Atlantische Makrele	m	*	X		X		X	X	X	X

Wissenschaftl. Art-name	Dt. Art-name	ÖT	RL	2016		2017		2018		2019	
				37 G2	38 G2	37 G2	38 G2	37 G2	38 G2	37 G2	38 G2
<i>Scophthalmus maximus</i>	Steinbutt	m	*	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Glattbutt	m	*	X	X	X		X	X	X	X
<i>Solea solea</i>	Seezunge	m	*	X		X		X	X	X	X
<i>Sprattus sprattus</i>	Sprotte	m	*		X	X	X				
Artenzahl Σ 28 Fischarten				22	9	24	9	22	14	24	10

Rote Liste-Kategorien

0	ausgestorben	*	ungefährdet
1	vom Aussterben bedroht	♦	nicht bewertet
2	stark gefährdet	-	kein Nachweis
3	gefährdet		
G	Gefährdung unbekannten Ausmaßes		
R	extrem selten		
V	Vorwarnliste		
D	Daten unzureichend		

Ökotyp (ÖT)

m	marin (Salzwasserfisch)
l	limnisch (Süßwasserfisch)
dd	diadrom (Wanderfisch)

Mit den 28 nachgewiesenen Fischarten wurde allerdings nur ein kleiner Ausschnitt des gesamten Arteninventars in der Ostsee registriert. Nach WINKLER et al. (2000) kommen in der gesamten Ostsee 176 Fischarten vor. Für die westliche Ostsee werden von WINKLER & SCHRÖDER (2003) noch 151 Fischarten erwähnt. THIEL et al. (1996) dagegen beschreiben für die Ostsee 144 Fischarten, darunter 97 Meeresfischarten, 7 Wander- und 40 Süßwasserfischarten. Die Anzahl der marinen Fischarten nimmt von Westen nach Osten hin ab (NELLEN & THIEL 1996). Dabei kommen in der Mecklenburger Bucht noch 70, in der südlichen/mittleren Ostsee nur noch 40-50 marine Fischarten vor (NELLEN & THIEL 1996). In der Roten Liste und Gesamtartenliste der Fische und Neunaugen von THIEL et al. (2013) gelten im deutschen Ostseegebiet 89 Fischarten und Neunaugen als etabliert. KLOPPMANN et al. (2003) stellten im deutschen Bereich der Arkonasee über einen Zeitraum von 11 Jahren (1991-2001) insgesamt 42 Fischarten fest. Nach WINKLER & SCHRÖDER (2003) wurden bei Untersuchungen in der Ostsee, welche in ihrem Umfang (räumlich und zeitlich) den aktuell dargestellten Erhebungen in den ICES-Rechtecken 37G2 und 38G2 entsprechen, im Durchschnitt ca. 20-40 Arten nachgewiesen. Ein Nachweis von insgesamt 28 Arten in den beiden ICES-Rechtecken, gibt daher einen repräsentativen Überblick über die vorkommende Fischgemeinschaft im Seegebiet.

In der südlichen Ostsee sind nach THIEL et al. (1996) Fischgemeinschaften sandiger bzw. schlackiger Meeresböden der offenen See durch die demersalen Arten Dorsch, Flunder, Scholle, Kliesche und Wittling sowie durch die pelagischen Arten Hering, Sprotte, Atlantischer Lachs und Meerforelle charakterisiert. Auch in den ICES-Rechtecken 37G2 und 38G2 wurden die kommerziellen Fänge durch diese Arten dominiert.

Vorbelastungen für die Fisch- und Rundmaulfauna

Insbesondere aufgrund des Überfischungsgrades bestimmter Wirtschaftsfischarten und der Eutrophierung sind im Untersuchungsraum verschiedene Vorbelastungen für die Fisch- und Rundmaulfauna gegeben.

Die Fischerei an sich ist nicht als Vorbelastung anzusehen sondern als hinzunehmende anthropogene Nutzung des Meeres. Als Vorbelastung ist aber der Überfischungsgrad zu nennen. Dieser ist trotz der Absicht der EU-Kommission, dem dramatischen Rückgang der Fischbestände durch eine bessere Einbeziehung der Erfordernisse des Umweltschutzes in die Gemeinsame Fischereipolitik (GFP) zu begegnen, weiterhin nachweisbar (SRU 2003). Die Überfischung der wirtschaftlich genutzten Bestände konnte trotz Schonzeiten, Mindestanlandegrößen, Schongebieten, Mindestnetzmaschenweiten, Beifangbeschränkungen und Fangmengenbegrenzung nicht verhindert werden. Die wirtschaftlich genutzten Fischarten (z. B. Dorsch) weisen durch den hohen Fischereidruck unnatürliche Längenverhältnisse auf (so genannte Wachstumsüberfischung, d. h. Tiere größerer Längenklassen sind kaum noch vorhanden). Ferner muss der Beifang von untermaßigen Individuen und Nichtzielarten als Vorbelastung gewertet werden. Für den Beifang von Jungfischen gilt dies auch deshalb, weil er in doppelter Hinsicht zum Verlust zukünftiger Fangmöglichkeiten führt: Da die zurück geworfenen Fische aufgrund der erlittenen Verletzungen in einer Größenordnung von ca. 90 % nicht überleben, können sie später nicht mehr mit erlaubter Größe angelandet werden und auch nicht mehr zur Reproduktion des Bestandes beitragen (SRU 2003).

Des Weiteren wirkt sich auch die Eutrophierung der Seegewässer direkt und indirekt auf die Fischfauna aus. So kann es durch den eutrophierungsbedingten Rückgang der Makrophytenverbreitung zu einem Rückgang und zur Beeinträchtigung von Laich- und Jungfischaufluchsgebieten kommen.

8.8.7 Bestandsbewertung Fische und Rundmäuler

8.8.7.1 Kriterien der Bestandsbewertung Fische und Rundmäuler

Die Bewertung für das Teil-Schutzgut „Fische und Rundmäuler“ erfolgt getrennt nach den übergeordneten Kriterien „Seltenheit und Gefährdung“, „Vielfalt und Eigenart“, „Natürlichkeit“ sowie „regionale und überregionale Bedeutung“, sowie und wird wie in Tab. 44 dargestellt vorgenommen.

Seltenheit und Gefährdung

Bei der Anwendung einer „Roten Liste“ ist die Seltenheit bzw. Gefährdungssituation hoch, wenn Arten der Kategorien „0“ („ausgestorben bzw. verschollen“), und „1“ („vom Aussterben bedroht“) mehrmals gefunden wurden, d. h. wenn nicht nur zu einem Zeitpunkt ein Einzel-exemplar nachgewiesen wurde. Sie ist mittel bei den Kategorien „2“ („stark gefährdet“) und „3“ („gefährdet“) sowie gering bei den Kategorien „Vorwarnliste“, „potentiell gefährdet“ bzw. „nicht gefährdet“. Kommen ausschließlich nicht gefährdete Arten vor, ist die Wertstufe sehr gering. Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie, wie z. B. Finte (*Alosa fallax*), Maifisch

(*Alosa alosa*), Europäischer Stör (*Acipenser sturio*) und die Rundmäuler (*Petromyzon marinus*, *Lampetra fluviatilis*), werden bezüglich ihrer Gefährdungssituation generell als sehr hoch eingestuft. Diese Taxa stehen im Fokus europaweiter Schutzbemühungen und es sind hinsichtlich ihrer Lebensräume besondere Schutzmaßnahmen zu treffen.

Regionale und überregionale Bedeutung

Die regionale bzw. überregionale Bedeutung der Fischarten-Gemeinschaften ist dann sehr bzw. hoch, wenn diese im Bereich der südlichen Ostsee sehr selten bzw. selten auftreten. Eine mittlere Einstufung wird dann vorgenommen, wenn die vorgefundenen Fischarten-Gemeinschaften im Bereich der südlichen Ostsee regional selten auftreten. Eine geringe Einstufung wird dann vorgenommen, wenn die Fischarten-Gemeinschaften in der südlichen Ostsee häufig vorkommen bzw. sehr gering wenn sie sehr häufig vorkommen.

Vielfalt und Eigenart

Die Bewertung der Vielfalt und Eigenart bezieht sich auf die Zusammensetzung der Artenvergesellschaftungen. Es wird bewertet, inwieweit für den Lebensraum charakteristische Arten oder Lebensgemeinschaften auftreten und wie regelmäßig diese vorkommen. Die Vielfalt und Eigenart wird als sehr hoch bzw. hoch eingestuft, wenn die dem Lebensraum entsprechenden Fisch-Lebensgemeinschaften beständig und regelmäßig auftreten und sehr hohe bzw. Fischdichten nachweisbar sind. Eine mittlere Einstufung erfolgt, wenn die typischen Lebensgemeinschaften zwar vertreten sind, die betroffenen Taxa bzw. Teile davon aber in untypisch geringen Dichten oder Häufigkeiten vorkommen. Der mittlere Wert wird auch dann verwendet, wenn die Fischdichte insgesamt zwar mittel bis hoch ist, aber auch kleinere bis mittlere Anteile nicht charakteristischer Taxa enthalten sind. Die Eigenart und Vielfalt wird mit gering bzw. sehr gering bewertet, wenn vorwiegend lebensraumfremde Arten auftreten oder niedrige bzw. sehr niedrige Fischdichten vorliegen.

Natürlichkeit

Für die Beurteilung dieses Kriteriums werden die Intensität der fischereilichen Nutzung (Fischereidruck, Überfischung), welche die wirksamste Störgröße darstellt, sowie ergänzende Störgrößen, wie Eutrophierung, Schiffsverkehr, Schadstoffbelastung, etc. als Bewertungskriterien herangezogen.

8.8.7.2 Bewertung Fische und Rundmäuler

Seltenheit und Gefährdung

Zur Bewertung des Kriteriums Seltenheit und Gefährdung liegen wenig konkrete Informationen für den Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche vor, da keine spezifischen Erfassungen erfolgten. Von den während der kommerziellen Fänge in den ICES-Rechtecken 37G2 und 38G2 nachgewiesenen 28 Arten, werden insgesamt 24 Fischarten als ungefährdet eingestuft (Kategorie *, siehe Tab. 43) (THIEL et al. 2013). Bei einer Art (Sandaale) ist die Datengrundlage für eine Gefährdungseinschätzung unzureichend (Kategorie D). Die

Rotzunge gilt nach THIEL et al. (2013) in der deutschen Ostsee als nicht etabliert (Status „kein Nachweis“ (Kategorie -)). Der Atlantische Lachs wird in der Roten Liste als gefährdet (Gefährdungskategorie 3) und auch im Anhang II der FFH-Richtlinie geführt (THIEL & WINKLER 2007). Allerdings bezieht sich diese Listung nur auf die im Süßwasser liegenden Lebensräume (z. B. Laichplätze) des Atlantischen Lachses. In den letzten Jahren führte der Besatz von Lachsen in vielen Fließgewässern Deutschlands und anderen Ostsee-Anrainerstaaten zu einem deutlichen Anstieg des Ostsee-Lachsbestandes. Allerdings wird davon ausgegangen, dass ohne die Weiterführung dieser Besatzmaßnahmen der Bestand wieder stark zurückgehen würde. Das betrachtete Seegebiet wird vom Lachs bei seiner Laich- und Nahrungsmigration durchwandert. Zusätzlich wurde mit dem Europäischen Flusssaal eine weitere gefährdete Art registriert. Der Europäische Flusssaal wird in der Roten Liste als stark gefährdet (Kategorie 2) geführt. Der Europäische Flusssaal ist seit 2007 Gegenstand intensiver Erhaltungsmaßnahmen (Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 „Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestandes des Europäischen Aals“), wobei Deutschland in besonders hohem Maß für die weltweite Erhaltung des Europäischen Flusssaals verantwortlich ist (THIEL et al. 2013). In der HELCOM Roten Liste ist der Europäische Flusssaal als „endangered“ eingestuft und in der IUCN Roten Liste als „critically endangered“ aufgeführt (HELCOM 2006, IUCN 2010). Die Gefährdungsursachen für den Europäischen Flusssaal sind dabei sehr vielfältig. Neben der direkten Befischung im gesamten Verbreitungsgebiet zählen genauso Wasserbaumaßnahmen, Schadstoffeinträge in den aquatischen Lebensraum sowie die Einschleppung des aus dem asiatischen Raum stammenden Schwimmblasenwurms (*Anguillicoloides crassus*; FRIEDLAND et al. 2007, DURIF et al. 2010) zu diesen Ursachen. Neben der sehr langen Laichmigration, bei der der Europäische Flusssaal, je nach Ausgangspunkt, den gesamten Ostseeraum durchwandert, unternimmt er auch eine weitreichende Nahrungsmigration (WESTIN 1998, SJÖBERG & PETERSON 2005). Dabei (und auch generell) können Aale jahreszeitlich bedingt auch zwischen dem Binnen- und Küstenbereich wechseln (Dorow & UBL 2011). Im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche ist von einem potenziellen, aber zeitlich begrenzten Auftreten auszugehen. Ein dauerhafter Aufenthalt in dem Gebiet wird aufgrund der weitgehend homogenen Habitatstrukturen nicht erwartet.

Insgesamt wurden zwei Rote Liste Arten mit den Gefährdungskategorien 3 und 2 erfasst. Es können potentiell einige weitere standorttreue Arten der Rote-Liste-Kategorien 3 (Großer Scheibenbauch) und P (Seehase) erwartet werden. Grundsätzlich muss auch mit dem Auftreten der Meerforelle (Gefährdungskategorie 2) gerechnet werden. Diese gehört zu den pelagischen Räubern und wird mit demersalen Fanggeräten nicht repräsentativ nachgewiesen. Hochgradig gefährdete Arten, wie der Maifisch werden nicht erwartet. Weiterhin wird angenommen, dass das Seegebiet von den Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie Finte, Meerneunauge und Flussneunauge zeitweise als Durchzugs- und Nahrungsgebiet genutzt wird. Diese haben jedoch keine konkrete oder längerfristige Bindung an Habitatstrukturen in der Rahmenbetriebsplanfläche. Das Kriterium der Seltenheit und Gefährdung wird für den Untersuchungsraum als **mittel** eingestuft.

Regionale und überregionale Bedeutung

In der Ostsee werden nach NELLEN & THIEL (1996) drei Fischgemeinschaften unterschieden:

- a) die pelagische Fischgemeinschaft, die als Hauptart den Hering einschließt. Weitere Arten in dieser Gemeinschaft sind Sprotte, Lachs und Meerforelle,
- b) die benthische oder demersale Fischgemeinschaft, zu der Dorsch, Flunder, Scholle und Steinbutt gehören,
- c) die litorale Fischgemeinschaft, zu der viele juvenile Stadien der pelagischen Arten gehören und auch die typischen Bewohner der Seegraswiesen, wie Seenadelarten und Seestichling.

Im Untersuchungsraum sind Fischarten der Gemeinschaften a und b anzutreffen. Die westliche und südliche Ostsee stellt eine Mischungszone zwischen Nordseewasser und limnischen Zuflüssen der einmündenden Flüsse dar. In dieser Brackwasserzone sind sowohl anpassungsfähige marine als auch salztolerante limnische Fischarten anzutreffen. Für beide Gruppen ist diese Zone jedoch als Verbreitungsgrenze anzusehen, die nur von euryöken Arten der jeweiligen Gruppe besiedelt werden. Es sind also dort Arten anzutreffen, deren Hauptverbreitungsgebiet in anderen Regionen liegt. Ihre Bestandsdichte und ihr Wachstum sind abhängig von der Variabilität des Salzgehalts und der Temperatur. Die Bestände sind aufgrund dieser ständigen Stress-Situation empfindlich gegenüber anderen Umweltparametern (THIEL et al. 1996). Hinzu kommt, dass Fische generell sehr mobil sind und ein großer Teil der festgestellten Arten sich nicht ständig in dem Gebiet aufhält, sondern es auf der Nahrungssuche durchwandert, wie Plattfische, Heringe, Sprotten, Dorsche und Wittlinge. Es wurden in früheren Untersuchungen im Seegebiet jedoch auch Standortfischarten festgestellt, zu denen verschiedene Grundelarten (vgl. Tab. 42), der Seeskorpion, der Große Scheibenbauch, der Seehase sowie verschiedene Sandaale und Seenadeln gehören. Da keine besonderen Funktionen, wie Laich- oder Aufwuchsgebiete, im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche für die Fischarten gegeben sind, wird eine **mittlere** Bedeutung des Gebietes abgeleitet.

Vielfalt und Eigenart

Wie oben beschrieben war die Zusammensetzung der nachgewiesenen Arten in den ICES-Rechtecken 37G2 und 38G2 typisch für die Ostseeregion (THIEL et al. 1996). Die Abundanz und Biomasse der Fänge wurden durch Hering, Flunder und Dorsch dominiert.

Die Informationen zu den Kleinfischarten zeigen, dass die typischen Vertreter der pelagischen und benthischen Fischgemeinschaft der Ostsee vorkommen, jedoch keine Besonderheiten für dieses Seegebiet zu erwarten sind. Die Ichthyofauna im betrachteten Gebiet nördlich des Darß zeigt eine mittlere Anzahl von Arten (25 bzw. 28). Lebensraumfremde Fischarten wurden nicht festgestellt. Das Kriterium der Vielfalt und Eigenart wird unter Berücksichtigung des unter Tab. 44 aufgeführten Bewertungsansatzes insgesamt mit der Einstufung **hoch** bewertet.

Natürlichkeit

Zur Einschätzung der Befischungsintensität liegen keine direkt auf die Rahmenbetriebsplanfläche bezogenen Informationen vor.

In der Ostsee wurden seit jeher und werden auch heutzutage die Bestände der Arten Hering, Sprotte, Dorsch, Flunder, Scholle, Atlantischer Lachs, Meerforelle und Aal kommerziell genutzt (WEGNER 2003). Somit ist bei diesen Arten von einer direkten Beeinflussung der Bestandsentwicklung durch die Fischerei in der Vergangenheit und der Gegenwart auszugehen. So ist beispielsweise bei einer regelmäßigen Befischung eines Bestandes und der damit verbundenen Entnahme größerer Individuen von einer deutlichen Veränderung in der Altersstruktur des befischten Bestandes auszugehen („age-class truncation“; STEWART 2011). Die Daten aus dem Kapitel Fischerei (Kap. 7.3.1) zeigen, dass besonders die Fischarten Flunder, Hering, Zander, Dorsch und Scholle in dem Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche (ICES-Rechtecke 37G2 und 38G2) den größten Teil der Anlandungen ausmachen. Somit ist davon auszugehen, dass für diese Arten eine sogenannte Wachstums- bzw. Rekrutierungsüberfischung besteht, wodurch es innerhalb der besagten Bestände zu einer unnatürlichen Längenklassenzusammensetzung und durch den Beifang zu einem veränderten Artenspektrum kommt. Es ist nicht erkennbar, dass die Fische die betroffenen Räume meiden bzw. erheblichen Schaden nehmen. Es wird davon ausgegangen, dass das Gebiet auch aufgrund der vorherrschenden Wassertiefen von ca. 10 bis 15 m, eine geringe Bedeutung als Laich- und Aufwuchsgebiet aufweist (nur für standorttreue Arten). Somit ist bei den genannten Arten von einem Fischereidruck mittlerer Intensität im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche und den umliegenden Bereichen auszugehen. Über anthropogene Aktivitäten wie Veränderungen des Lebensraums durch Eutrophierung, durch Schadstoffeinträge oder durch Einschleppung von Fremdfischen, ist für dieses Gebiet über das „normale“ Maß der Ostsee hinaus nur wenig bekannt.

Die Natürlichkeit wird aufgrund der bestehenden Vorbelastungen als **mittel** eingestuft.

Gesamtbestandsbewertung

In der nachfolgenden Tabelle wird eine Bewertungsmatrix dargestellt, die bei der Bestandsbewertung der Fische zur Anwendung kommt. Hierbei werden die Bewertungskriterien Seltenheit und Gefährdung, Vielfalt und Eigenart sowie Natürlichkeit herangezogen.

Tab. 44: Bewertung von Seltenheit / Gefährdung, Vielfalt / Eigenart, Natürlichkeit und regionale/überregionale Bedeutung von Fischen und Rundmäulern

Wertstufe	Seltenheit und Gefährdung	Vielfalt und Eigenart	Natürlichkeit	regionale / überregionale Bedeutung
sehr hoch	Vorkommen von FFH-Anhang II Arten	sehr hohe Anzahl regelmäßig vorkommender Arten bzw. die dem	keine Störungen	die vorgefundene Fischartengemeinschaft tritt in der

Wertstufe	Seltenheit und Gefährdung	Vielfalt und Eigenart	Natürlichkeit	regionale / überregionale Bedeutung
		Lebensraum entsprechende Arten-gemeinschaft wird stetig mit typischen Dichten festgestellt		südlichen Ostsee sehr selten auf
hoch	Vorkommen von Arten der Rote-Liste-Kategorien „0“ (ausgestorben / verschollen) und „1“ (vom Aussterben bedroht)	hohe Anzahl regelmäßig vorkommender Arten bzw. die dem Lebensraum entsprechende Artengemeinschaft wird stetig mit typischen Dichten festgestellt	keine oder geringe Störungen	die vorgefundene Fischartengemeinschaft tritt in der südlichen Ostsee selten bis sehr selten auf
mittel	Vorkommen von Arten der Rote-Liste-Kategorien „2“ (stark gefährdet) und „3“ (gefährdet)	mittlere Anzahl regelmäßig auftretender Arten bzw. die dem Lebensraum entsprechenden Arten kommen in untypisch geringen Dichten oder Häufigkeiten vor	deutliche Störungen, die zeitlich begrenzt sind oder eine geringe Intensität aufweisen	die vorgefundene Fischgemeinschaft tritt in der südlichen Ostsee regional selten auf
gering	Vorkommen von Arten der Rote-Liste-Kategorien „potenziell gefährdet“ und „nicht gefährdet“	geringe Anzahl regelmäßig vorkommender Arten	Störungen, die die Eignung des Gebietes für Fische in größerem Umfang oder über längere Zeit herabsetzt	die vorgefundene Fischgemeinschaft kommt in der südlichen Ostsee häufig vor
sehr gering	Vorkommen von ausschließlich „nicht gefährdeter“ Arten	sehr geringe Anzahl regelmäßig vorkommender Arten	Störungen, die die Eignung des Gebietes für Fische in größerem Umfang und über längere	die vorgefundene Fischgemeinschaft kommt in der südlichen Ostsee sehr häufig vor

Wertstufe	Seltenheit und Gefährdung	Vielfalt und Eigenart	Natürlichkeit	regionale / überregionale Bedeutung
			Zeit herabgesetzt	
Gesamtbewertung für die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	mittel	hoch	mittel	mittel

Die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ ist Teil des marinen Verbreitungsgebietes von Salzwasserfischen sowie ana- und katadromen Wanderfischarten. Die gering strukturierten Habitate der Rahmenbetriebsplanfläche werden von einigen Plattfischen (vor allem Flunder und Kliesche) und Dorschartigen (Dorsch, Wittling) sowie verschiedenen Kleinfischarten (Grundeln, Sandaale) als Lebensraum genutzt.

Das Auftreten von Arten der Deutschen Roten Liste und des Anhangs II der FFH-Richtlinie ist potentiell und kurzzeitig als durchwandernde Einzelexemplare möglich. Diese haben jedoch keine konkrete oder längerfristige Bindung an Habitatstrukturen des Untersuchungsraumes.

Die Mehrheit der Einzelkriterien können mit mittlerer Wertigkeit eingestuft werden, weshalb ebenfalls eine **mittlere** Gesamtwertigkeit für die Fischfauna abgeleitet wird.

8.8.8 Bestandsdarstellung Seevögel

8.8.8.1 Datengrundlagen und Methodik der Bestandsdarstellung Seevögel

Eine zusammenfassende Darstellung zu den Rastvogelvorkommen im Lagerstättenbereich liegt nicht vor. Die Zählungen älterer Untersuchungen deckten jedoch i. d. R. wesentlich größere Seegebiete als die Umgebung des Darß ab.

Als Grundlage zur Beurteilung der avifaunistischen Verhältnisse liegen die Ergebnisse von Zählungen und verschiedene Veröffentlichungen vor. Es bestehen umfangreiche Informationen auf der Grundlage der SAS (Seabirds-at-Sea Datenbank) die zuletzt durch SONNTAG et al. (2006, 2007) sowie mit dem MINOS/MINOS+-Projekt (GARTHE et al. 2003, 2004, GARTHE & SONNTAG 2004) aufbereitet wurden. Die Erfassungen wurden in den Jahren 2008 bis 2012 fortgeführt (MARKONES & GARTHE 2009, SONNTAG et al. 2010, MARKONES & GARTHE 2011, MARKONES et al. 2012). Zusätzlich können weitere Zählungen und Literatur genannt werden (Auswahl):

- Meeresenten-Flugzeugzählungen an der Ostseeküste von Mecklenburg-Vorpommern (ab Winter 1991/92, 1993/94, 1994/95, 1996/97, 1998/99, 2000/01; 2002/2003 z. B. NEHLS et al. 2003),
- Im Zeitraum von 1987 bis 1997 durch die dänische Firma Ornis Consult Ltd. durchgeführte zwölf Zählungen in der südwestlichen Ostsee (aus der von Ornis Consult Ltd. entwickelten BALTSAS-Datenbank wurden für dieses Gutachten durch Skov et al. (2000) (DHI) die Daten für das Seegebiet der deutschen Hoheitsgewässer und AWZ selektiert).
- Schiffsgestütztes Monitoring von Seevögeln in der deutschen Nord- und Ostsee 2017 und 2018 durch das Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Hafentörn 1, 25761 Büsum (BORKENHAGEN et al. 2017, 2018).

➤

Durch das IfAÖ wurden folgende Daten für das Seegebiet nördlich der Halbinsel Darß-Zingst erhoben:

- Flugzeugzählungen der äußeren Küstengewässer von M-V im Februar und März des Jahres 2007 zur Erfassung von Meeresenten und Seetauchern (IfAÖ 2007a),
- Schiffsbasierte Erfassungen 2002-2004 nördl. von Darß-Zingst (Datenbank IfAÖ) sowie
- Schiffsbasierte Erfassungen 2012-2013 nördlich von Darß-Zingst (Datenbank IfAÖ)

Die verwendete Literatur ist im Literaturverzeichnis gelistet oder im nachfolgenden Text zitiert.

8.8.8.2 Bestandsbeschreibung Seevögel

In der deutschen Ostsee kommen regelmäßig 38 See- und Rastvogelarten vor (SONNTAG et al. 2006). Zu den Arten, die nur selten im Offshore-Bereich der Ostsee anzutreffen sind, zählen Eistaucher, Sturmschwalbe, Wellenläufer, Skua, Spatelraubmöwe und Dreizehenmöwe. Dementsprechend ist hier jeweils nur mit Einzelindividuen zu rechnen.

Das Seegebiet nördlich der Halbinsel Darß-Zingst ist neben der Pommerschen Bucht das bedeutsamste Überwinterungsgebiet für Seevögel in M-V und zählt zu den Konzentrationsgebieten von Eider-, Trauer-, und Eisente, von Rothals- und Ohrentaucher sowie von Seetauchern (siehe Abb. 51).

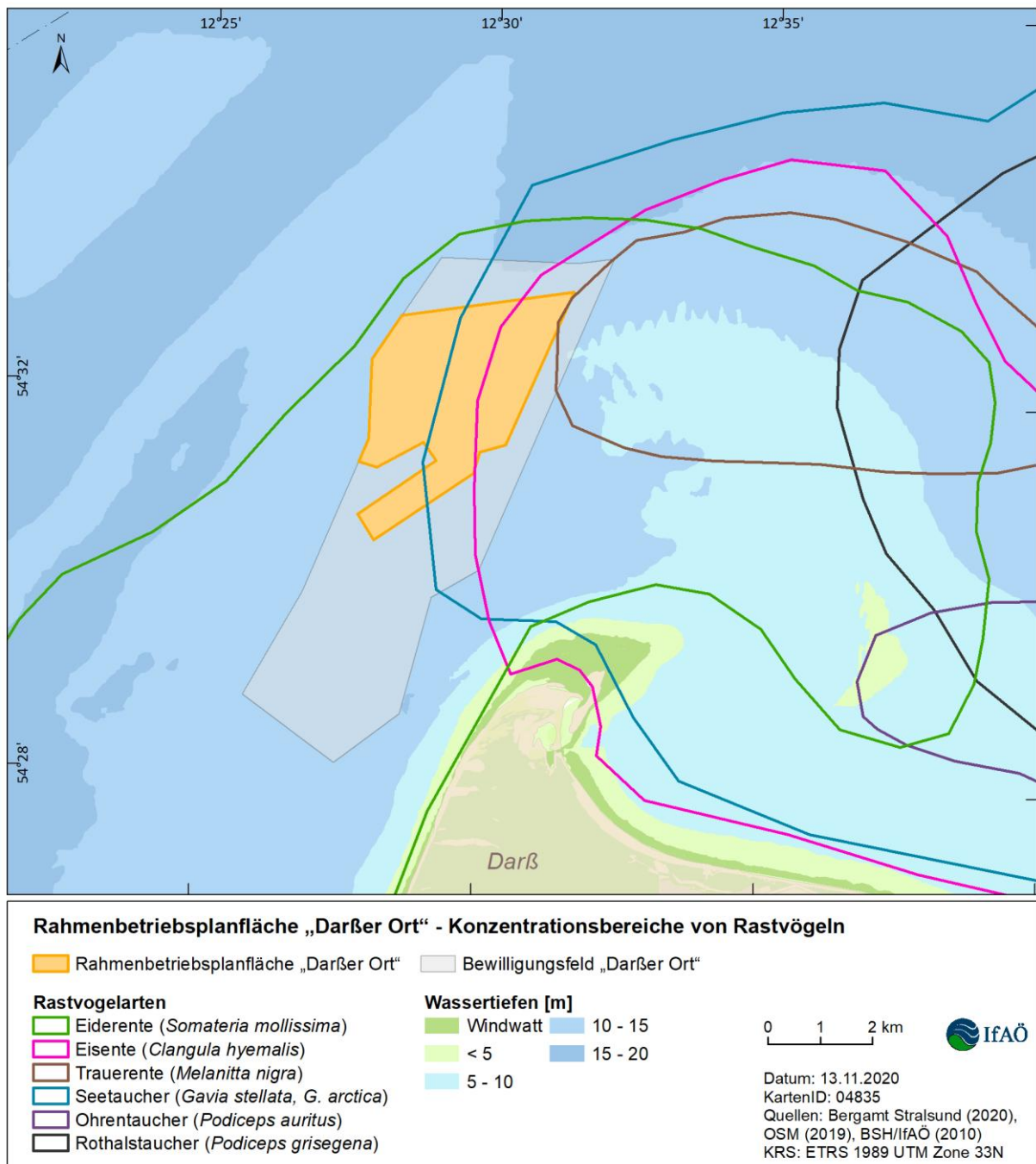


Abb. 51: Konzentrationsbereiche von Rastvögeln im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (I.L.N. GREIFSWALD, IFAÖ & HEINICKE 2007)

Die Bestände erlangen saisonal internationale Bedeutung (Sterntaucher: bis zu 2.000 Ind. während des Heimzuges, bis zu 50 % des Frühjahrsrastbestandes von M-V; Trauerente: bis 17.000 Ind. im Winter/Frühjahr, bis zu 80 % des Winterbestandes von M-V; Eisente: 50.000-90.000 Ind. im Winter, bis zu 50 % des Winterbestandes von M-V) (IFAÖ 2005a, Tab. 45). Westlich des Darß tritt die Eiderente mit bis zu 29.000 Ind. im Winter auf (IFAÖ 2005a, Tab. 46).

Tab. 45: Rastbestände im Offshore-Bereich des Seegebiets nördlich von Darß-Zingst (IFAÖ 2005a, BELLEBAUM et al. 2006b, ILN, IFAÖ & HEINICKE 2010)

Art	Bestand gesamt	1 %-Grenzwert [Ind.] (WETLANDS INTERNATIONAL 2018)
Seetaucher*		Sterntaucher: 3.000 Prachtaucher: 3.500
Winter	200 - 300	
Heimzug	500 - 2.000	
Rothalstaucher		500
Winter	200 - 300	
Ohrentaucher		190
Winter	10 - 20	
Heimzug	200 - 300	
Kormoran		6.200
Sommer	5.000 - 6.000	
Eiderente		9.800
Winter	1.000 - 10.000	
Eisente		16.000
Winter	40.000 - 95.000	
Trauerente		7.500
Winter	1.000 - 17.000	
Summe Winter	50.000 - 110.000	

*überwiegend Sterntaucher

Tab. 46: Rastbestände im Offshore-Bereich des Seegebiets westlich von Fischland-Darß (BELLEBAUM et al. 2006b)

Art	Bestand gesamt	1 %-Grenzwert [Ind.] (WETLANDS INTERNATIONAL 2018)
Eiderente		9.800
Winter	15.000 (8.400 – 29.000)	
Eisente		16.000
Winter	ca. 8.500 (2.600 – 14.500)	
Trauerente		7.500
Winter	800 (400 – 1.000)	

Unmittelbar östlich der Rahmenbetriebsplanfläche liegt das EU-Vogelschutzgebiet „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“ (DE 1542-401).

Im EU-Vogelschutzgebiet „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“ (DE 1542-401) kommt es zur Konzentration des Vogelzuges entlang der südlichen Ostseeküste sowie des von Südschweden ausgehenden, südwärts gerichteten Zugkorridors über die Ostsee. Wat- und Wasservögel finden nahrungsreiche Rastgebiete vor: flache makrophytenreiche Buchten, Windwatten, flache Sandgebiete mit ausgedehnten Muschelvorkommen im Offshore-Bereich. Bis zu 250.000 Wasservögel rasten mitunter zeitgleich während der Zug- und Überwinterungsperioden. Das Gebiet ist Bestandteil des ostseeweit

bedeutendsten Rast- und Überwinterungsgebietes für Wasser und Watvögel der Vorpommerschen Bodden- und Haffengewässer.

Die Vogelarten, die im EU-Vogelschutzgebiet „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“ auf den Flachwasserbereichen der Außenküste westlich des Darß (potenziell) vorkommen, sind mit ihrem Status als Wintergäste oder Durchzügler und den jeweils erfüllten Bestandskriterien in Tab. 47 aufgelistet (SDB).

Tab. 47: Vogelarten des EU-Vogelschutzgebiets „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“ (DE 1542-401) gemäß Art. 4 der VRL

Deutscher und wissenschaftlicher Artnamen	Population im Gebiet	Erhaltungszustand im Gebiet (SDB)
Ohrentaucher (<i>Podiceps auritus</i>)	20 Individuen überwinternd 300 Individuen auf dem Durchzug	A A
Sterntaucher / Prachtaucher (<i>Gavia stellata</i> / <i>G. arctica</i>)	1.000 Individuen auf dem Durchzug	B
Bergente (<i>Aythya marila</i>)	40.000 Individuen auf dem Durchzug	B
Eisente (<i>Clangula hyemalis</i>)	47.000 Individuen überwinternd	A
Trauerente (<i>Melanitta nigra</i>)	17.000 Individuen überwinternd	A
Eiderente (<i>Somateria mollissima</i>)	10.000 Individuen überwinternd	B
Flussseeschwalbe (<i>Sterna hirundo</i>)	350 Brutpaare	B
Raubseeschwalbe (<i>Sterna caspia</i>)	1 Brutpaar 250 Individuen auf dem Durchzug	C A
Zwergseeschwalbe (<i>Sterna albifrons</i>)	35 Brutpaare 180 Individuen auf dem Durchzug	B B
Zwergmöwe (<i>Larus minutus</i>)	3.000 Individuen auf dem Durchzug	B
Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>)	15.000 Individuen auf dem Durchzug	B
Mittelsäger (<i>Mergus serrator</i>)	30 Brutpaare 3.000 Individuen überwinternd	C A
Seeadler (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	12 Brutpaare 31 Individuen überwinternd	B B
Erläuterungen der Gebietsbeurteilung im Standard-Datenbogen siehe EU KOMMISSION (2011)		
Überwinternd:	Das Gebiet wird während des Winters genutzt.	
Auf dem Durchzug:	Das Gebiet wird als Rast- oder Schlafplatz, als Zwischenhalt während des Vogelzugs oder als Mausergebiet außerhalb der Brutgebiete genutzt (ohne Überwinterung)	
Erhaltungszustand:	A = hervorragend, B = gut, C = mittel - schlecht	

Als Datengrundlage zur Beurteilung der avifaunistischen Verhältnisse sind die Ergebnisse von Zählungen sowie verschiedene Veröffentlichungen vorhanden. Umfangreiche Informationen liegen aus dem Seevogelmonitoring im Auftrag des BfN mit schiffsbasierten und visuellen Flugzeugerfassungen durch das FTZ Büsum seit 2002 vor. Dessen Ergebnisse bis 2014 sind in Veröffentlichungen und Berichten summarisch dargestellt und ermöglichen die Identifizierung von Konzentrationsbereichen (SONNTAG et al. 2007, MARKONES & GARTHE 2009, MARKONES et al. 2012, 2014, MARKONES et al. (2015)). Weitere Aktuellere Daten gibt es von 2017 und 2018 aus dem schiffsgestützten Monitoring von Seevögeln in der deutschen Nord- und Ostsee durch das Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ) der Universität Kiel (s.o., BORKENHAGEN et al. 2018, 2019). Aktuell sind Ergebnisse bis 2018 online verfügbar (<https://geodienste.bfn.de/seevogelmonitoring?lang=de>).

Bestandsdarstellung für den Untersuchungsraum inkl. der Rahmenbetriebsplanfläche:

Zur Darstellung der konkreten Vogelrastbestände über der Rahmenbetriebsplanfläche liegen Daten aus 23 schiffsbasierten Erfassungstagen im Zeitraum 2012/2013 vor (Datenbank des IfAÖ). Die Berechnung erfolgte auf einer Rasterbasis von 4x4 km. Die Vogelbestände ergeben sich aus den mittleren Dichten der relevanten Rasterzellen multipliziert mit der Flächengröße der Rahmenbetriebsplanfläche (s. Tab. 48).

Zusätzlich werden aus vorhandener Literatur Dichteangaben bezogen auf den Untersuchungsraum berücksichtigt.

Tab. 48: Mittlere und maximale Individuenanzahlen von Rastvögeln in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ aus schiffs-basierten Zählungen 2012/2013 (nach IfAÖ Datenbank)

	Frühjahr		Sommer		Herbst		Winter		1 %-Grenzwert [Ind.] (WET- LANDS INTERNATIONAL 2018)
	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	
Eisente	129	237			20	81	231	284	16.000
Eiderente	37	138			206	797	44	124	9.800
Trauerente	92	253			191	527	915	1.489	7.500
Samtente							7	16	4.000
Bergente	15	54					20	119	3.100
Prachtaucher		2							3.500
Haubentaucher							13	59	6.300
Rothalstaucher							2	5	500
Ohrentaucher							1	5	190
Tordalk							1	2	2.000
Trottellumme	1	2							69.000
Kormoran	0	1			0	1			6.200

Nachfolgend werden die Rastervorkommen ausgewählter Rastvogelarten in der Ostsee aus Literaturangaben dargestellt.

Eisente

Der Untersuchungsraum liegt teilweise im Konzentrationsgebiet der Eisente vor Darß-Zingst (I.L.N. GREIFSWALD, IFAÖ & HEINICKE 2007, NEHLS et al. 1992-2003). Bei flugzeugbasierten Erfassungen im Januar/Februar 2012 wurden im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche Abundanzen von 0 bis 20 Ind./km² ermittelt (MARKONES et al. 2012). Die Autoren merken an, dass die Vorkommen in den SPAs „Plantagenetgrund“ und „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“ sowie deren Umgebung deutlich geringer ausfallen als in früheren Jahren.

Nach Schiffszählungen 2012/2013 ergaben sich im Winter mittlere Eisentenbestände von 231 Ind. in der Rahmenbetriebsplanfläche. Maximal wurden 284 Individuen für die geplante Abbaufäche ermittelt (Datenbank des IFAÖ, vgl. Tab. 48).

Zum Vergleich wurden aktuellere Daten (schiffsgestützte Erfassungen im März 2018 und November 2017, 2018, BORKENHAGEN et al. 2018, 2019, Abb. 53) herangezogen. Diese besagen, dass Eisenten im gesamten Untersuchungsgebiet flächendeckend in Bereichen mit geringer Wassertiefe vorkamen. Danach lagen auch im März 2018 hohe Konzentrationen der Eisente im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche; im November konzentrierte sich der Bestand in beiden Jahren auf die Seefläche nördlich Darß/Zingst. Dieses deckt sich für das Frühjahr mit den Ergebnissen von 2000 bis 2005 (SONNTAG et al. 2006, Abb. 52), wobei die Vergleichbarkeit nur begrenzt gegeben ist, da es sich bei den früheren Verbreitungskarten um gemittelte Ergebnisse aus zwei Frühlingsmonaten und sechs Untersuchungsjahren handelt (März, April), bei den Zahlen von 2017 (BORKENHAGEN et al. 2018) um eine einmalige Erfassung. Die Daten vom Herbst stimmen mit den älteren Untersuchungen nicht ganz überein, jedoch wurden auch im November 2017 und 2018 nur wenig Eisenten im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche nordwestlich des Darß gesichtet, während diese sich in beiden Jahren nördlich des Zingst bis zur Insel Hiddensee konzentrierten (s. Abb. 53 Mitte, unten).

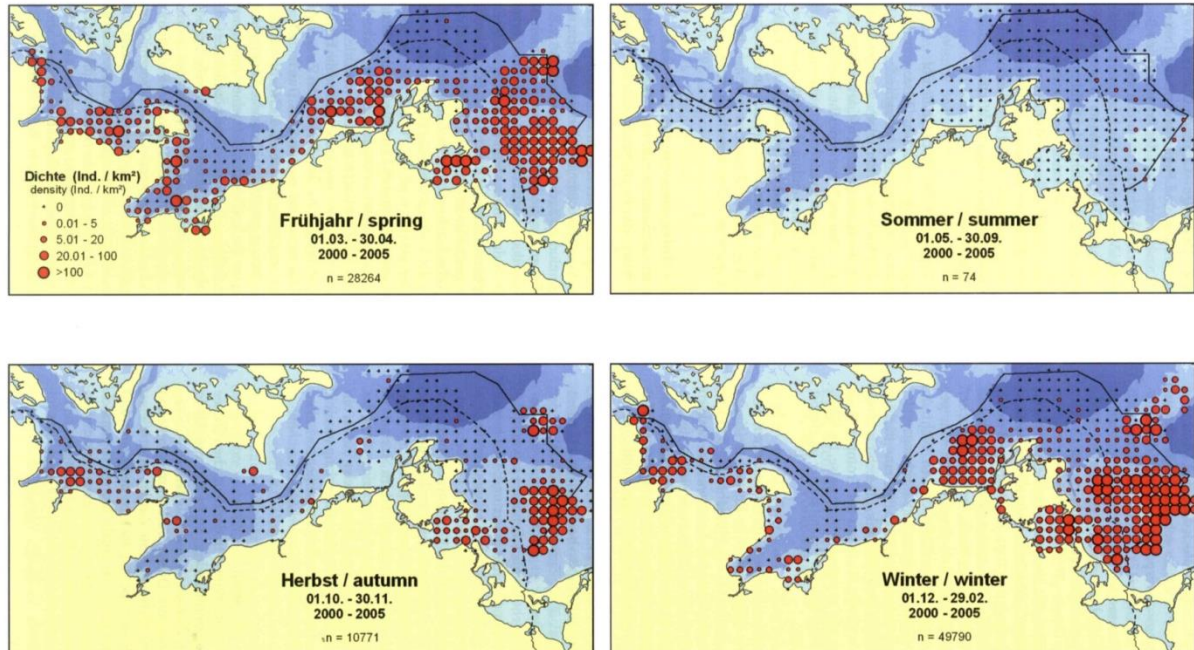


**Abb. 52: Die Verbreitung der Eisente in der deutschen Ostsee im Jahresverlauf
(aus SONNTAG et al. 2006)**

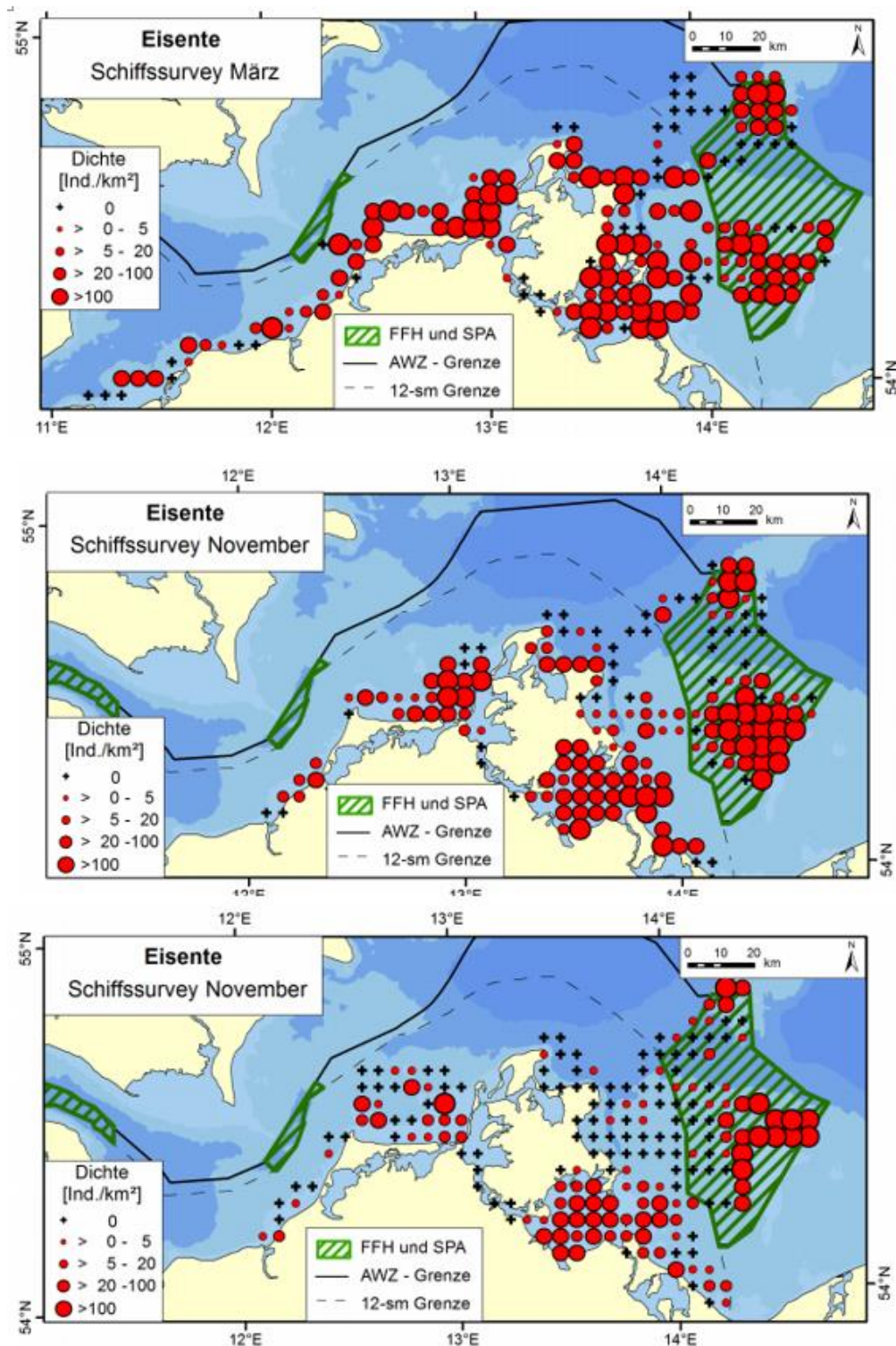


Abb. 53: Verbreitung der Eisente in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung ab Travemünde vom 10. bis 16. März 2017 (oben), 21. bis 29. November 2017 (Mitte) und vom 9. bis 16. November 2018 (unten, beide Jahre Erfassung ab Warnemünde; aus BORKENHAGEN et al. 2018, 2019)

Eiderente

Die Rahmenbetriebsplanfläche liegt vollständig innerhalb des Konzentrationsgebietes für die Eiderente westlich der Halbinsel Fischland-Darß (vgl. I.L.N. GREIFSWALD, IFAÖ & HEINICKE 2007, NEHLS et al. 1992-2003). Südlich des Untersuchungsraumes erstreckt sich ein Gebiet vor der Küste zwischen Markgrafenheide und dem Darß, in dem regelmäßig 10.000 bis 15.000 Eiderenten überwintern, wobei die Schwerpunkte vor Graal-Müritz und Ahrenshoop liegen. Die Enten bevorzugen dabei Bereiche mit marinen Block- und Steingründen sowie anstehendem Geschiebemergel mit dichtem Miesmuschelbewuchs oberhalb der Halokline (BELLEBAUM et al. 2006b).

Bei flugzeugbasierten Erfassungen im Januar/Februar 2012 wurden im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche Dichten von 0 - 5 Ind./km² ermittelt. Höhere Dichten bis zu >100 Ind./km² hielten sich westlich daran angrenzend auf (MARKONES et al. 2012).

Bei Schiffszählungen 2012/2013 wurden in der Rahmenbetriebsplanfläche die höchsten Bestandszahlen im Herbst mit 206 Eiderenten im Mittel erfasst. Die maximale Anzahl lag bei 797 Eiderenten ebenfalls im Herbst (Datenbank des IfAÖ, vgl. Tab. 48).

Im Vergleich dazu waren die Zahlen im Herbst 2018 (November) gering, bei insgesamt 1.037 Individuen im gesamten Untersuchungsraum (s. Verbreitungskarte, Abb. 54). Für den März 2017 (676 Ind. im gesamten Untersuchungsraum) liegt keine Verbreitungskarte vor und auch keine Aussage darüber, ob sich Eiderenten im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche Darßer Ort befanden (BORKENHAGEN et al. 2018).

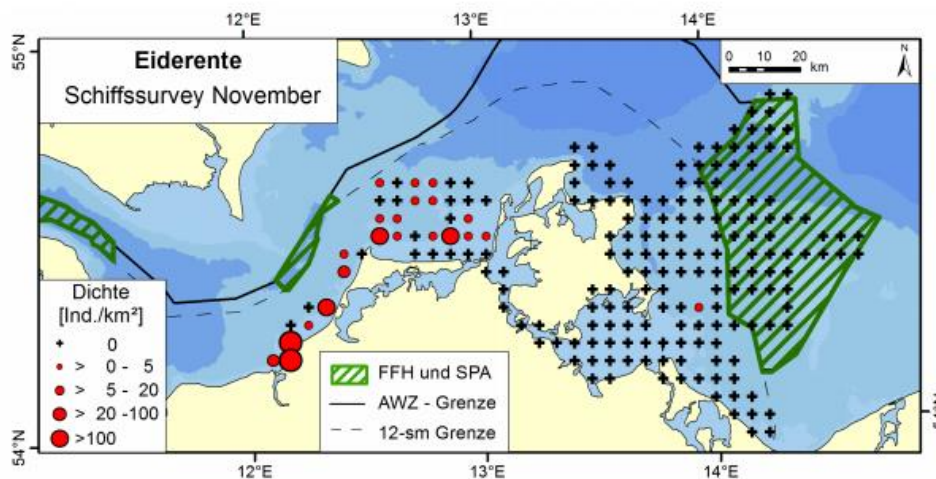


Abb. 54: Verbreitung der Eiderente in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung vom 9. bis 16. November 2018 (erfasst ab Warnemünde, aus BORKENHAGEN et al. 2019)

Samtente

Nach Schiffszählungen 2012/2013 wurden Samtenten ausschließlich im Winter mit durchschnittlich 7 Individuen auf der Fläche der Rahmenbetriebsplanfläche nachgewiesen (Datenbank des IFAÖ, vgl. Tab. 48).

Bei flugzeugbasierten Erfassungen im Januar/Februar 2012 wurden im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche keine Samtenten ermittelt (MARKONES et al. 2012).

Die schiffsgestützten Erfassungen des FTZ von März und November 2018 ergaben ebenfalls keine Samtenten im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche. Diese hielten sich in kleineren Trupps weit südlich der Rahmenbetriebsplanfläche bzw. nördlich des Zingst auf, wobei sie im November hier näher an den Darß heran rückten. Große Zahlen fanden die Autoren lediglich in der Pommerschen Bucht östlich Rügens (BORKENHAGEN et al. 2019).

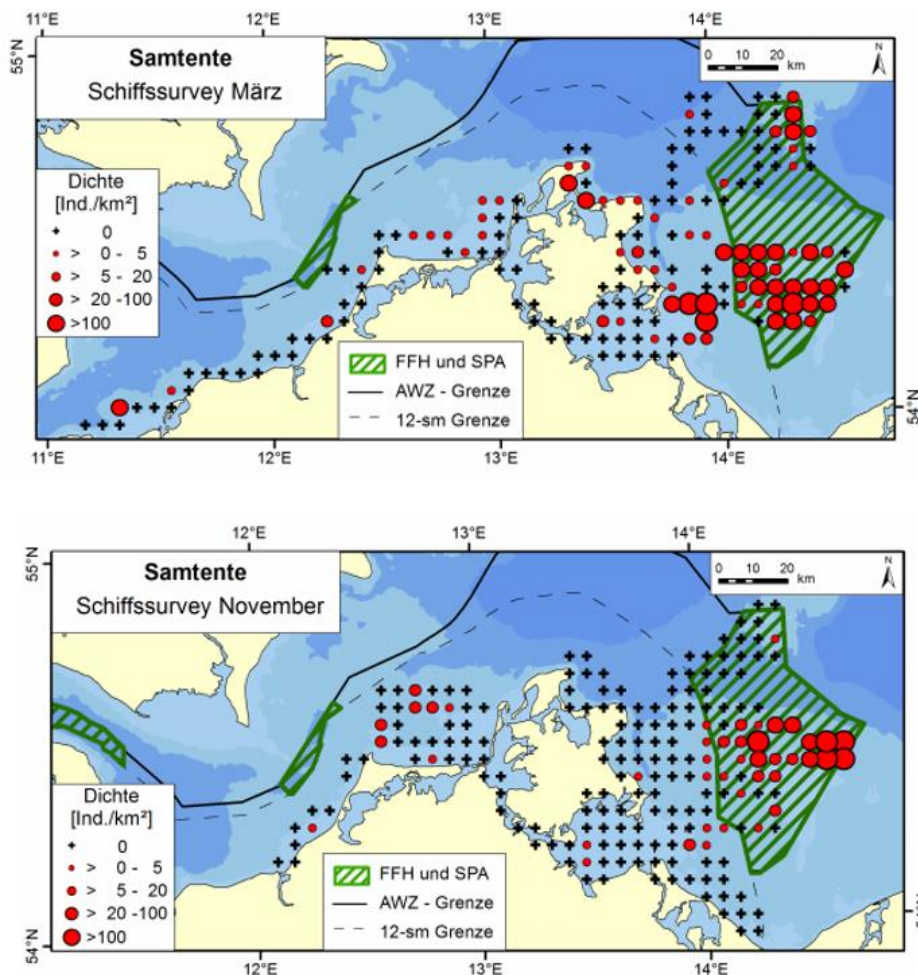


Abb. 55: Verbreitung der Samtente in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung vom 10. bis 16. März (ab Travemünde, oben) und vom 9. bis 16. November 2018 (unten, ab Warnemünde, aus BORKENHAGEN et al. 2018)

Trauerente

Im Winter sind Trauerenten in der Pommerschen Bucht deutlich seltener als in der westlichen Ostsee. In der Pommerschen Bucht treten sie im Gegensatz zur westlichen Ostsee sogar in deutlich geringeren Dichten als Samtenten auf. Dies bestätigt die schon in den letzten Jahren beschriebene Verlagerung der Trauerentenvorkommen nach Westen seit den 1990er und 2000er Jahren (BORKENHAGEN et al. 2018).

Die Rahmenbetriebsplanfläche berührt das Konzentrationsgebiet der Trauerente vor Darß-Zingst an seiner östlichen Grenze (vgl. I.L.N. GREIFSWALD, IFAÖ & HEINICKE 2007). Nach Schiffszählungen 2012/2013 treten Trauerenten im Winter mit durchschnittlich 915 Individuen, im Herbst mit durchschnittlich 191 Individuen im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche auf. In der Spitze wurden 1.489 Ind. im Winter und 527 Ind. im Herbst gezählt (Datenbank des IFAÖ, vgl. Tab. 48).

Bei flugzeugbasierten Erfassungen im Januar/Februar 2012 wurden von MARKONES et al. (2012) im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche Abundanzen von 0 bis 5 Ind./km² ermittelt. Deutlich mehr Trauerenten mit >20-100 Ind./km² hielten sich südlich daran angrenzend an der Nordspitze des Darß auf (MARKONES et al. 2012). Das Vorkommen nördlich des Darß und Zingst fiel nach Aussage der Autoren vergleichsweise stark aus.

Ein ähnliches Bild zeigt das Ergebnis der Schiffssurveys vom Frühling 2018 und Herbst 2018 (s. Abb. 57) mit im März hohen Konzentrationen im Seegebiet vor den Darß und Zingst sowie bis Warnemünde (und darüber hinaus westwärts bis zur Lübecker Bucht, hier nicht von Belang), die sich im November auf das Seegebiet nördlich des Zingst verlagerten, während das Vorkommen gegenüber der Situation im Zeitraum 2000 bis 2005 (Abb. 56, SONNTAG et al. 2006) in der Pommerschen Bucht deutlich geringer ausfiel (Karten Abb. 53; BORKENHAGEN et al. 2018). Dies bestätigt die schon in den letzten Jahren beschriebene Verlagerung der Trauerentenvorkommen nach Westen seit den 1990er und 2000er Jahren (BORKENHAGEN et al. 2018).

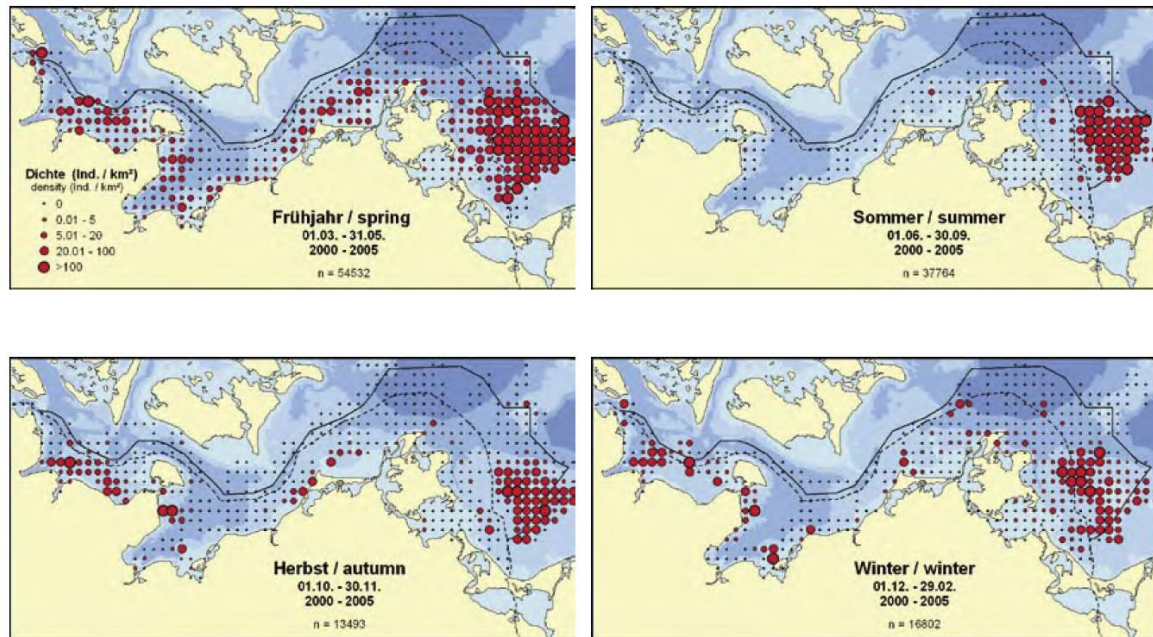


Abb. 56: Verbreitung der Trauerente in der deutschen Ostsee im Jahresverlauf (SONNTAG et al. 2006)

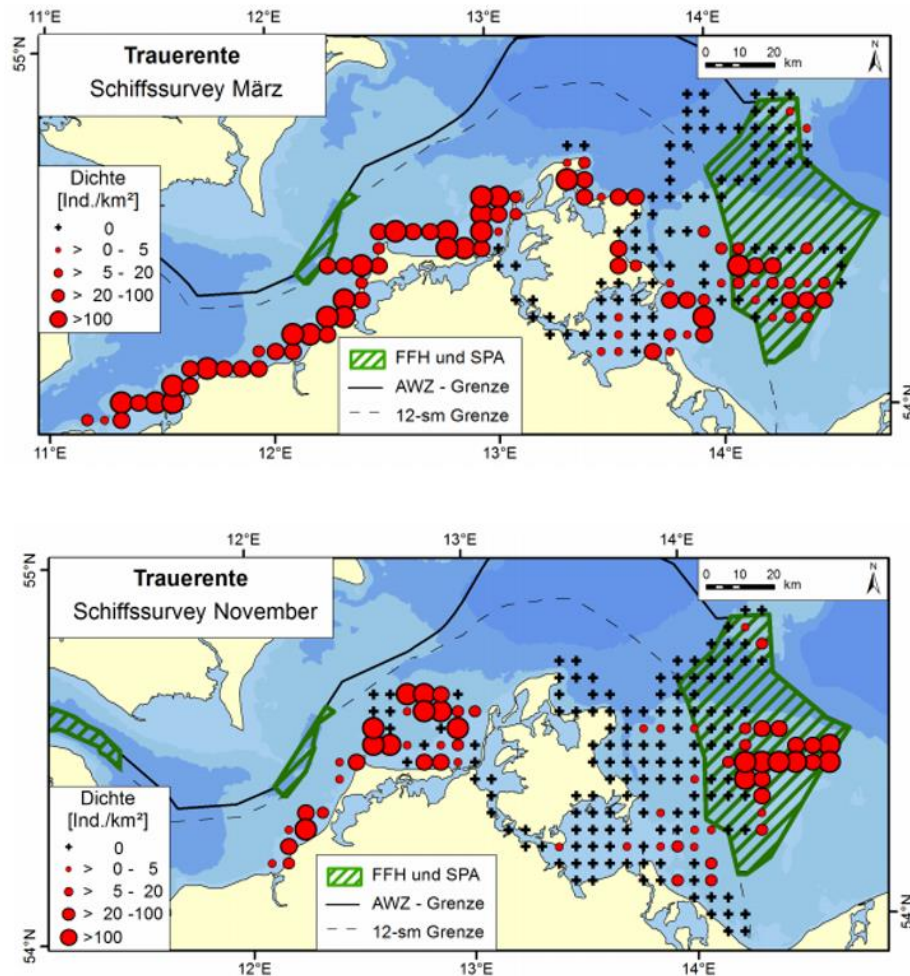


Abb. 57: Verbreitung der Trauerente in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung vom 10. bis 16. März 2018 (ab Travemünde, oben) und vom 9. bis 16. November 2018 (unten, ab Warnemünde, aus BORKENHAGEN et al. 2019)

Bergente

Bei Schiffszählungen 2012/2013 traten Bergenten im Winter mit durchschnittlich 20 Individuen, im Frühjahr mit durchschnittlich 15 Individuen im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche auf. In der Spitze wurden 119 Ind. im Winter und 54 Ind. im Frühjahr gezählt (Datenbank des IFAÖ, vgl. Tab. 48).

Während des Schiffssurveys des FTZ im November 2017 wurden im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche keine Individuen der Bergente beobachtet (BORKENHAGEN et al. 2018, s. Abb. 58).

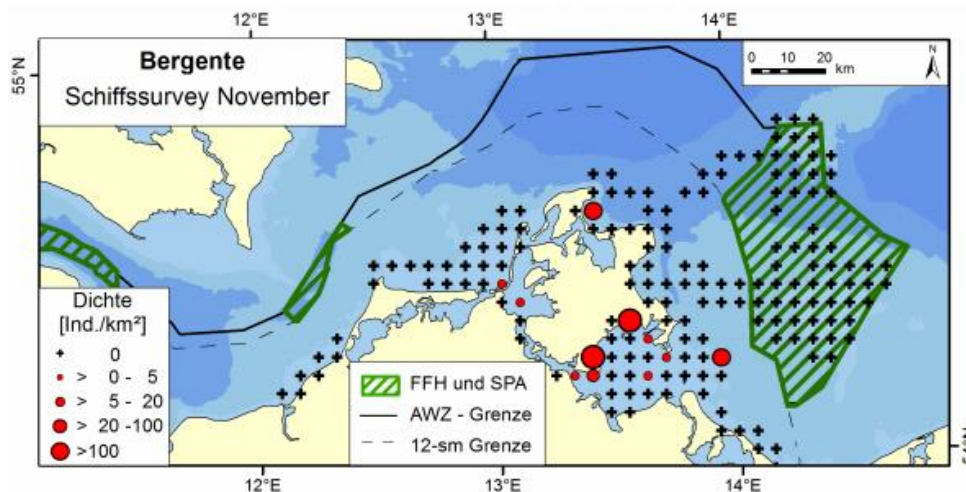


Abb. 58: Verbreitung der Bergente in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung vom 21. bis 29. November 2017 (erfasst ab Warnemünde, aus BORKENHAGEN et al. 2018)

Prachttaucher

Der Untersuchungsraum befindet sich teilweise im Konzentrationsgebiet von Seetauchern vor Darß-Zingst (vergl. IFAÖ 2007a). Nach 23 schiffsgestützten Erfassungen 2012/13 (IFAÖ) traten lediglich im Frühjahr zwei Prachttaucher im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche auf (Datenbank IFAÖ, vgl. Tab. 48).

Bei flugzeugbasierten Erfassungen im Januar/Februar 2012 wurden im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche keine Seetaucher ermittelt (MARKONES et al. 2012).

Im November 2017 wurden auf den schiffsgestützten Erfassungen des FTZ Büsum zwischen Warnemünde und Pommerscher Bucht insgesamt 66 Prachttaucher erfasst, im März 2018 13 sowie im November 2018 54. Da in den Berichten keine Abbildungen zur Verbreitung angefertigt wurden, kann keine Aussage getroffen, ob sich Individuen im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche aufgehalten haben (BORKENHAGEN et al. 2018, 2019).

Laut dem Geoportal des BfN wurden nördlich des Darßes im Frühjahr 2018 Seetaucher-Dichten von teilweise > 5 Ind./km² ermittelt (Abb. 59).

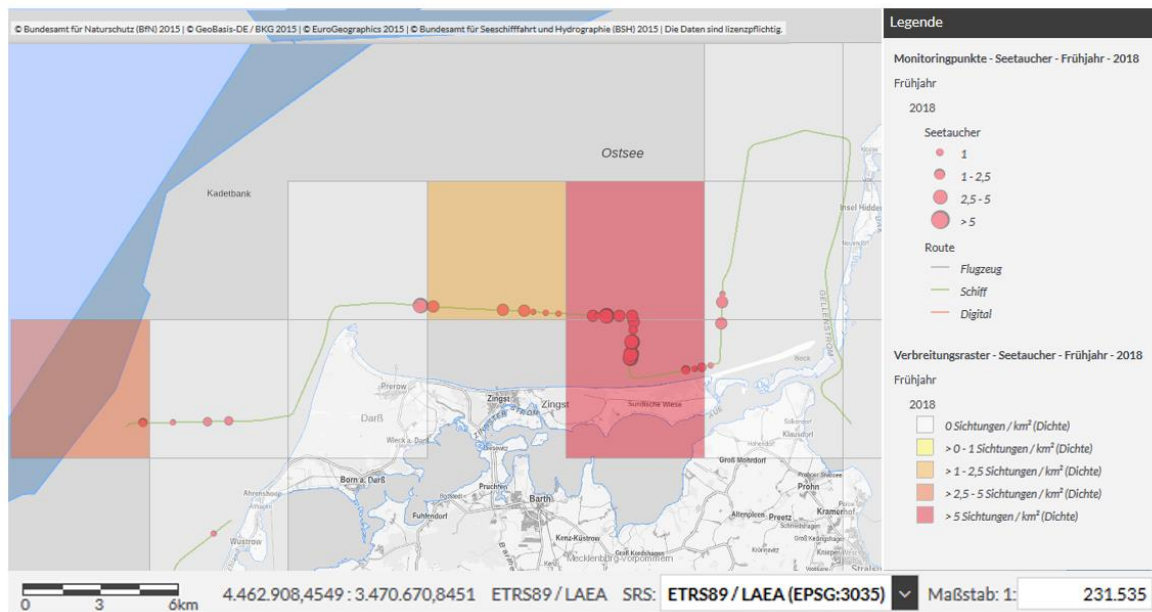


Abb. 59: *Dichten der Seetaucher im Frühjahr 2018 nach dem BfN-Seevogelmonitoring im Bereich des Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (Quelle: <https://geodienste.bfn.de/seevogelmonitoring?lang=de>)*

Sterntaucher

Der Untersuchungsraum befindet sich teilweise im Konzentrationsgebiet von Seetauchern vor Darß-Zingst (vgl. I.L.N. GREIFSWALD, IFAÖ & HEINICKE 2007). Nach 23 schiffsgestützten Erfassungen 2012/13 wurden keine Sterntaucher im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche beobachtet (Datenbank IfAÖ, vgl. Tab. 48).

Bei flugzeugbasierten Erfassungen im Januar/Februar 2012 wurden im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche keine Seetaucher ermittelt (MARKONES et al. 2012).

Im November 2017 wurden auf den schiffsgestützten Erfassungen des FTZ Büsum zwischen Warnemünde und Pommerscher Bucht 19 Sterntaucher erfasst, im März 2018 sieben sowie im November 2018 54. Da in den Berichten keine Abbildungen zur Verbreitung angefertigt wurden, kann keine Aussage getroffen, ob sich Individuen im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche aufgehalten haben (BORKENHAGEN et al. 2018, 2019).

Laut dem Geoportal des BfN wurden nördlich des Darßes im Frühjahr 2018 Seetaucher-Dichten von teilweise > 5 Ind./km² ermittelt (Abb. 59).

Haubentaucher

In den äußeren Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns rasten Haubentaucher vorrangig im unmittelbaren Küstenbereich (Datenbank IfAÖ). Bei Schiffszählungen 2012/2013

traten Haubentaucher im Winter mit durchschnittlich 13 Individuen, in der Spitze mit 59 Individuen in der Rahmenbetriebsplanfläche auf (Datenbank des IfAÖ, vgl. Tab. 48).

Im November 2017 wurden auf den schiffsgestützten Erfassungen des FTZ Büsum im gesamten Untersuchungsraum zwischen Warnemünde und Pommerscher Bucht 136 Haubentaucher (ca. 0,5 Ind./km²) erfasst sowie im März 2018 712 (ca. 3,1 Ind./km²). Im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche vor dem Darßer Ort wurden Dichten im März 2018 von > 100 Ind./km² festgestellt (s. Abb. 60). Im November 2018 wurden im gesamten Untersuchungsraum 712 Individuen nachgewiesen. Da in den Berichten keine Abbildungen zur Verbreitung angefertigt wurden, kann keine Aussage getroffen, ob sich Individuen im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche aufgehalten haben (BORKENHAGEN et al. 2018, 2019).

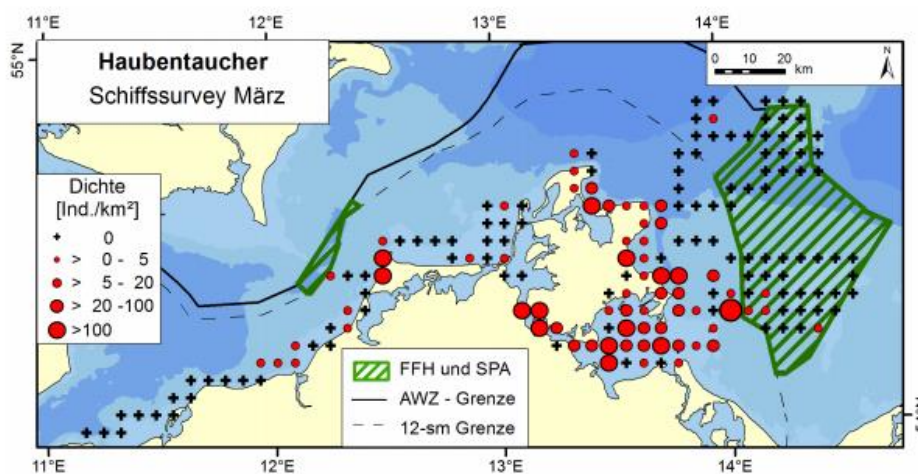


Abb. 60: Verbreitung des Haubentauchers in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung (ab Travemünde) vom 10. bis 16. März 2018 (aus BORKENHAGEN et al. 2018)

Ohrentaucher

Das küstennahe Vorkommen von Ohrentauchern vor Darß-Zingst tangiert den Untersuchungsraum nicht. Bei Schiffszählungen 2012/2013 wurden im Winter durchschnittlich ein, in der Spitze fünf Individuen in der Rahmenbetriebsplanfläche beobachtet (Datenbank des IfAÖ, vgl. Tab. 48).

Im November 2017 wurden auf den schiffsgestützten Erfassungen des FTZ Büsum zwischen Warnemünde und Pommerscher Bucht 58 Ohrentaucher erfasst, im März 2018 41 sowie im November 2018 waren es 15. Da in den Berichten keine Abbildungen zur Verbreitung angefertigt wurden, kann keine Aussage getroffen, ob sich Individuen im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche aufgehalten haben (BORKENHAGEN et al. 2018, 2019).

Laut dem Geoportal des BfN wurden nördlich und westlich des Darßes im Frühjahr 2018 geringe Dichten von Ohrentauchern ermittelt, jedoch nicht im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche (Abb. 61).

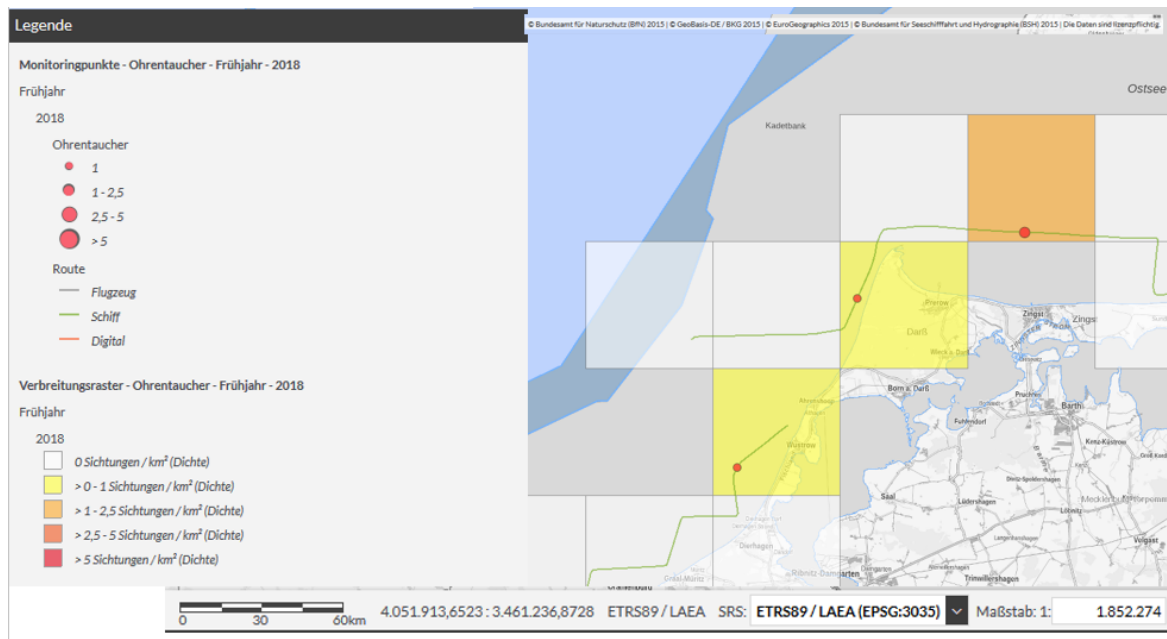


Abb. 61: Dichten des Ohrentauchers im Frühjahr 2018 nach dem BfN-Seevogelmonitoring im Bereich des Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (Quelle: <https://geodienste.bfn.de/seevogelmonitoring?lang=de>)

Rothalstaucher

Ein Konzentrationsgebiet des Rothalstauchers im Offshorebereich vor Darß-Zingst befindet sich östlich des Untersuchungsraumes (vgl. I.L.N. GREIFSWALD, IFAÖ & HEINICKE 2007). Bei Schiffszählungen 2012/2013 wurden im Winter durchschnittlich zwei und maximal fünf Individuen in der Rahmenbetriebsplanfläche beobachtet (Datenbank des IFAÖ, vgl. Tab. 48).

Im November 2017 sowie im März 2018 wurden auf den schiffsgestützten Erfassungen des FTZ Büsum zwischen Warnemünde und Pommerscher Bucht keine Rothalstaucher gesichtet. Im November 2018 waren es im gesamten Untersuchungsraum 13 Individuen. Da in den Berichten keine Abbildungen zur Verbreitung angefertigt wurden, kann keine Aussage getroffen, ob sich Individuen im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche aufgehalten haben (BORKENHAGEN et al. 2018, 2019).

Laut dem Geoportal des BfN wurden im Frühjahr und Herbst 2018 wenige Individuen vor dem östlichen Darß beobachtet. Im Bereich der Rahmenbetriebsplan wurden keine Rothalstaucher festgestellt (Abb. 62).

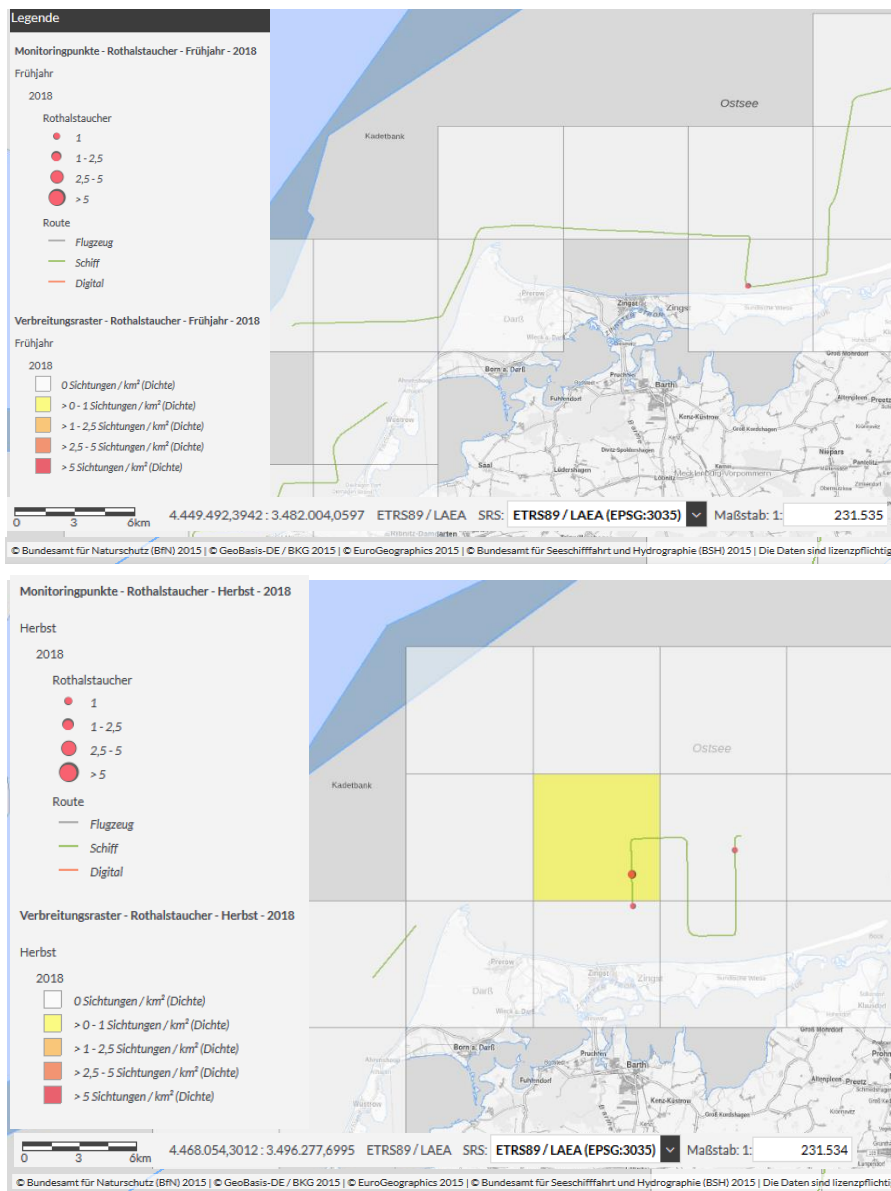


Abb. 62: Dichten des Rothalstauchers im Frühjahr 2018 (oben) und Herbst 2018 (unten) nach dem BfN-Seevogelmonitoring im Bereich des Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (Quelle: <https://geodienste.bfn.de/seevogelmonitoring?lang=de>)

Alken

Alle Vogelerfassungen zeigen, dass im Untersuchungsgebiet lediglich sporadisch Individuen von Trottellumme, Tordalk und Gryllteisten zu erwarten sind (Datenbank des IfAÖ). Bei flugzeugbasierten Erfassungen im Januar/Februar 2012 wurden im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche keine Alken ermittelt (MARKONES et al. 2012). Bei Schiffszählungen 2012/2013 wurden im Winter durchschnittlich ein, maximal zwei Tordalken in der Rahmenbetriebsplanfläche beobachtet. Die Anzahl der Trottellummen betrug im Frühjahr im Mittel

ein Individuum, maximal wurden zwei Trottellummen beobachtet (Datenbank des IfaÖ, vgl. Tab. 48). Krabbentaucher zählen generell zu den Ausnahmeerscheinungen in der Ostsee und sind daher im betrachteten Bereich nicht relevant.

Das zeigen auch die schiffsgestützten Erfassungen des FTZ Büsum von 2017 und 2018: Sie weisen in der Umgebung der Rahmenbetriebsplanfläche keine dokumentierten Alken aus. Zwischen Warnemünde und Pommerscher Bucht wurden im November 2017 73 Trottellummen, 59 Tordalken, 78 Tordalken/Trottellummen (ohne klare Artbestimmung) gesichtet sowie 29 Gryllteisten. Im März 2018 waren es 11 Trottellummen, 33 Tordalken, 10 Tordalken/Trottellummen sowie 9 Gryllteisten. Im November 2018 waren es 72 Trottellummen, 124 Tordalken, 131 Tordalken/Trottellummen sowie 5 Gryllteisten. Der Großteil des Bestandes an Tordalken und Trottellummen konzentrierte sich östlich Rügen in der Pommerschen Bucht, mit einer kleineren Ansammlung nördlich des Zingst (s. Abb. 63 (BORKENHAGEN et al. 2018, 2019)).

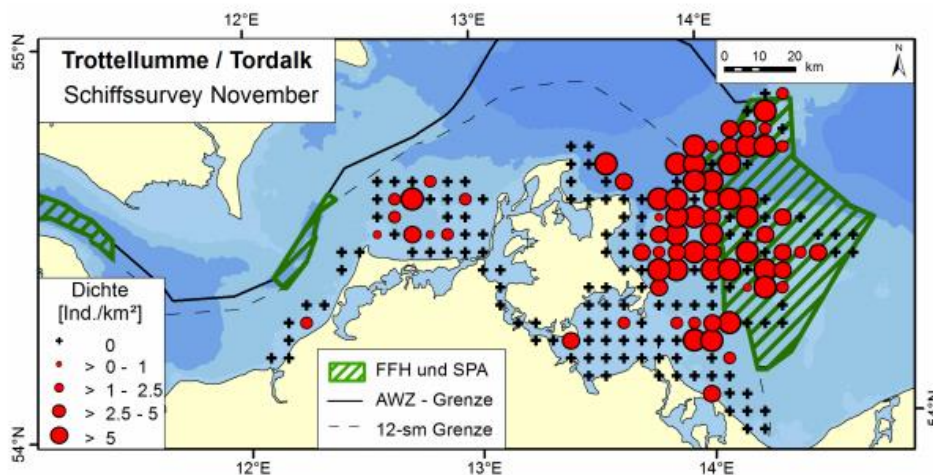


Abb. 63: Verbreitung gesichteter Tordalken/Trottellummen in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung vom 9. bis 16. November 2018 (erfasst ab Warnemünde, aus BORKENHAGEN et al. 2018)

Möwen

Lach- und Zwergmöwen ziehen regulär durch das Untersuchungsgebiet und treten daher zeitweise als Rastvögel im Untersuchungsgebiet auf. Sturm-, Silber- und Mantelmöwen halten sich ganzjährig im Seegebiet auf. Je nach Fischereiaktivität können auch größere Ansammlungen vor allem von Silbermöwen in der Rahmenbetriebsplanfläche anwesend sein.

Im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche wurden im Rahmen des BfN-Seevogelmonitorings (2008 bis 2018) keine **Zwergmöwen** erfasst.

Sturmmöwen wurden im Rahmen des BfN-Seevogelmonitorings (Zeitraum von 2008 bis 2018) im Winter und Frühling in geringe Dichten (meist bei < 0 bis 1 Sichtung/km²) im

Seegebiet nördlich des Darß erfasst. Im Winter 2014/15 konnten westlich des Darß erhöhte Dichten von > 5 Sichtungen/km² festgestellt werden. Insgesamt ist jedoch eher mit einem geringen Auftreten der Sturmmöwe im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche.

Beim Seevogel-Monitoring (siehe: <https://geodienste.bfn.de/seevogelmonitoring?lang=de>) waren von den beobachteten Möwen knapp 35 % Lachmöwen, 55 % Silbermöwen und 7 % Mantelmöwen (MARKONES et al. 2015). Silber- und Mantelmöwe treten zwar ganzjährig im Außenküstenbereich auf, erreichen aber im Winter und Frühjahr ihre höchsten Dichten. Im Seegebiet nördlich des Darß wurden im Rahmen des BfN-Seevogelmonitorings (Zeitraum 2008 bis 2018) **Silbermöwen** vor allem im Winter und Frühling festgestellt. Die Dichten waren dabei sehr unterschiedlich. In einigen Jahren waren sie vor allem küstennah erhöht, in anderen Jahren wurden dort kaum Silbermöwen gesichtet. Insgesamt waren die Dichten im betroffenen Seegebiet eher gering und es waren für den gesamten Zeitraum auch keine klaren Konzentrationsgebiete erkennbar, die in allen Jahren gleich waren. Vielmehr zeigte sich in den meisten Zeiträumen eine eher gleichmäßige Verteilung. **Heringsmöwen** wurden (bis auf eine Sichtung am Südennde von Hiddensee) beim BfN-Seevogelmonitoring (Zeitraum 2008 bis 2018) im Seegebiet nördlich des Darß und westlich Rügen nicht festgestellt. **Mantelmöwen** wurden beim BfN-Seevogelmonitoring (Zeitraum 2008 bis 2018) regelmäßig im Seegebiet nördlich des Darß festgestellt. Sichtungen gab es dabei im Winter und Frühling. Bis 2014 waren die Dichten dabei eher gering und es konnten keine Konzentrationsgebiete festgestellt werden. Im Frühjahr 2015 wurden dann erhöhte Dichten im Küstenbereich westlich von Rügen festgestellt sowie im Winter 2016/17 nördlich des Darß und im Winter 2018 westlich des Darß. Insgesamt waren diese Konzentrationen eher die Ausnahme und Mantelmöwen kamen eher in geringen Dichten und zumeist außerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche (z. B. Westküste Hiddensee) vor. Die lokalen Konzentrationen sind bei allen drei genannten Möwenarten mit Fischeiaktivitäten zu erklären. Mit dem Auftreten von Silber- und Mantelmöwen im Umfeld der Rahmenbetriebsplanfläche ist zu verschiedenen Zeiten, in verschiedenen Dichten und in Abhängigkeit der Fischereiaktivitäten, zu rechnen. **Lachmöwen** halten sich im Offshorebereich im Vergleich zur Sturmmöwe noch seltener auf. Nur während des Heimzuges im Frühjahr treten Lachmöwen vereinzelt in küstenferneren Gebieten auf (MENDEL et al. 2008). Im Seegebiet nördlich des Darß ist mit der Lachmöwe in geringen Dichten hauptsächlich im Winter und Frühjahr zu rechnen.

Kormoran

Nach den vorliegenden Beobachtungen und dem bisher beim Kormoran ermittelten Beutespektrum liegt der Schwerpunkt der Nahrungshabitate in den inneren Küstengewässern. Darüber hinaus werden zwei Gebiete in den angrenzenden äußeren Küstengewässern zur Brutzeit und im Spätsommer intensiv zur Nahrungssuche genutzt. Das eine Gebiet liegt nördlich der Insel Hiddensee und schließt den Libben ein (siehe Dorsch als Nahrungsbestandteil bei PREUSS 2002, IFAÖ 2005a). Das andere liegt vor der Küste der Insel Usedom

in der westlichen Pommerschen Bucht (SCHIRMEISTER pers. Mitt. in IFAÖ 2005a). In beiden Gebieten fischen täglich jeweils mehr als 5.000 Individuen (IFAÖ 2005a). Das hier betrachtete Untersuchungsgebiet stellt daher kein Nahrungshabitat des Kormorans dar.

Aktuellere Daten liefert die schiffsgestützte Erfassung der Seevögel vom November 2017 sowie März und November 2018 durch das Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ; BORKENHAGEN et al. 2018, 2019). Im November 2017 wurden 253 Kormorane zwischen Warnemünde und Pommerscher Bucht erfasst, im März und November 2018 2.275 bzw. 1.327.

Im März und November 2018 wurden einzelne Vögel auch im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche erfasst (s. Abb. 64).

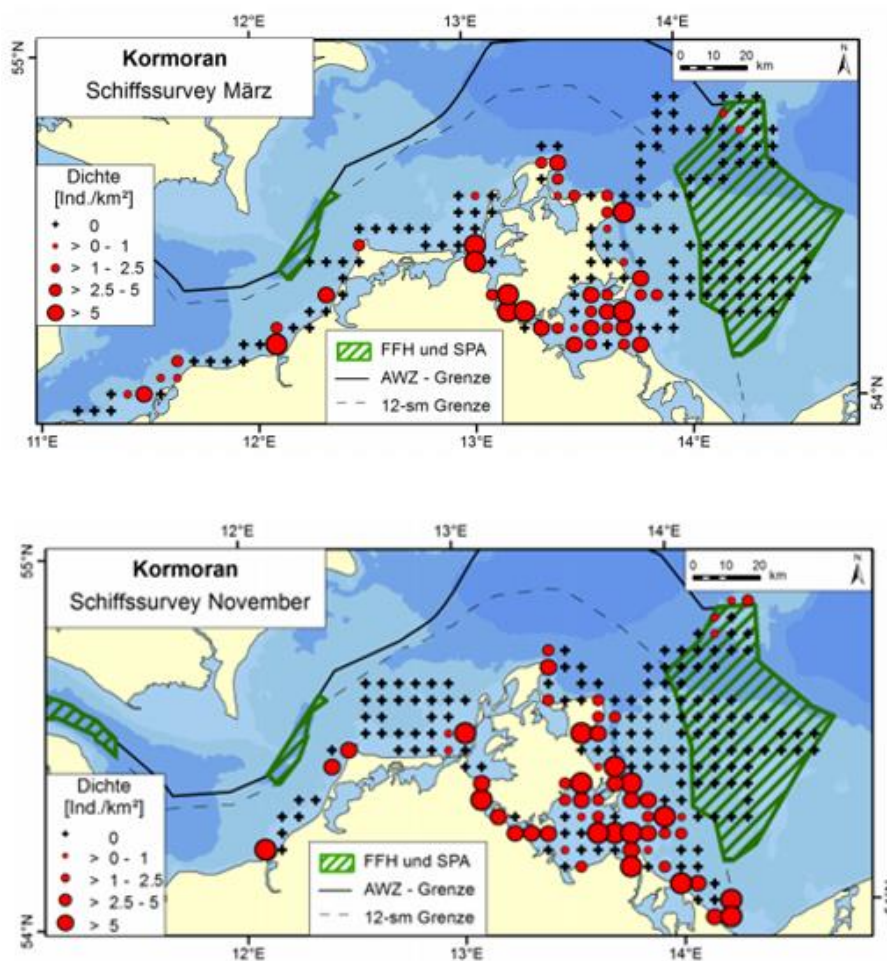


Abb. 64: Verbreitung des Kormorans in der deutschen Ostsee nach schiffsgestützter Erfassung vom 10. bis 16. März (ab Travemünde, oben) und vom 9. bis 16. November 2018 (unten, ab Warnemünde, aus BORKENHAGEN et al. 2019)

Vorbelastungen für Rastvögel

Eine der Vorbelastungen nördlich der Halbinsel Darß-Zingst stellt der Boots- und Schiffsverkehr dar. Rastende Meeresenten und Seetaucher fliehen mehrere hundert Meter vor Schiffen (Abb. 65). Untersuchungen des IfAÖ haben deshalb sowohl für Seetaucher als auch für Eisenten einen signifikanten, negativen Zusammenhang mit dem Verkehrsaufkommen ergeben (BELLEBAUM et al. 2004, Abb. 66). Auch zu ankernden Schiffen (mit Bagger-schiffen vergleichbar) halten die Vögel einen Abstand von ca. 1-2 km ein (Abb. 67).

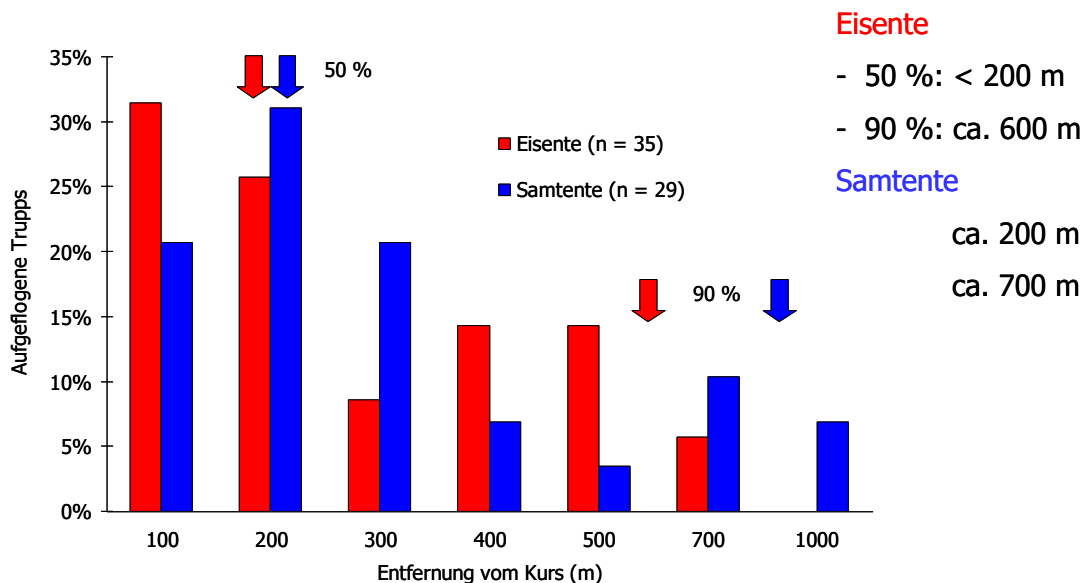


Abb. 65: *Fluchtdistanz von Meeresenten gegenüber fahrenden Schiffen (seitlich vom Kurs; BELLEBAUM et al. 2006a)*

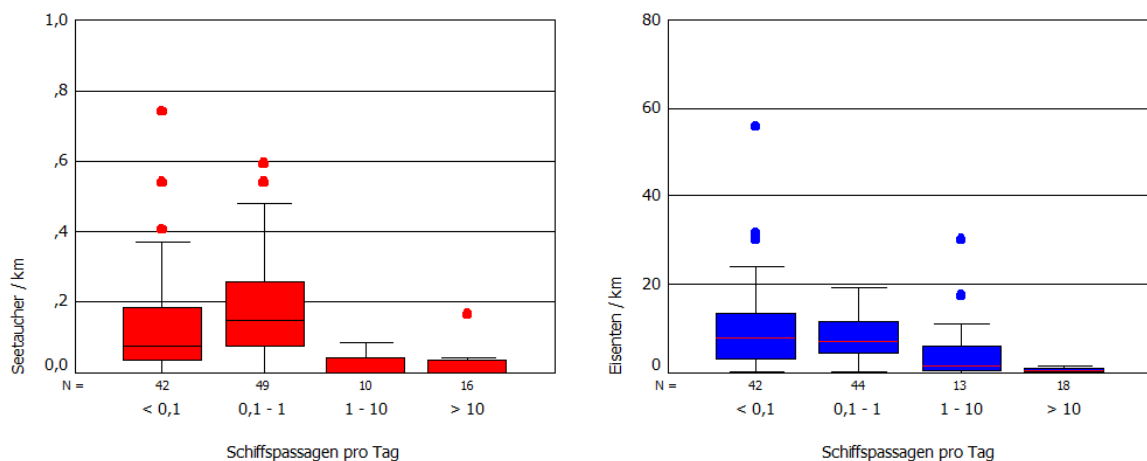


Abb. 66: *Einfluss der Berufsschifffahrt nördlich der Halbinsel Darß-Zingst auf die Dichte von Seevögeln (BELLEBAUM et al. 2004)*

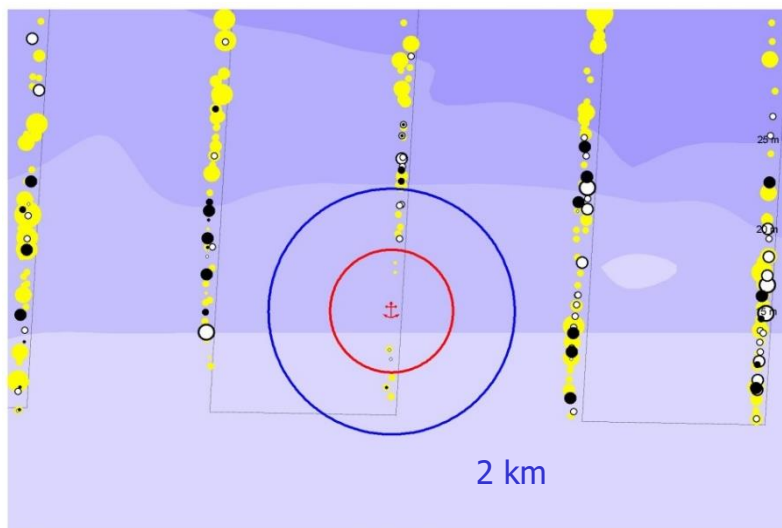


Abb. 67: Abstand von Meeresenten gegenüber ankernden Schiffen (gelb: Eisernte, schwarz: Trauerente, schwarz/weiß: Samtente; je größer der Kreis, desto größer der Trupp)

SCHWEMMER et al. (2011) bestimmten die höchsten Fluchtdistanzen in der Ostsee für die Trauerente (Median 804 m), gefolgt von Samtente (404 m) und Eisenten (293 m). Eiderenten zeigten die kürzesten Fluchtdistanzen mit 208 m (Abb. 68). Die Fluchtdistanzen außerhalb von Schifffahrtswegen waren für Eiderente, Eisente sowie Trauerente höher als Fluchtdistanzen innerhalb der Schifffahrtswege (Abb. 68, Abb. 69).

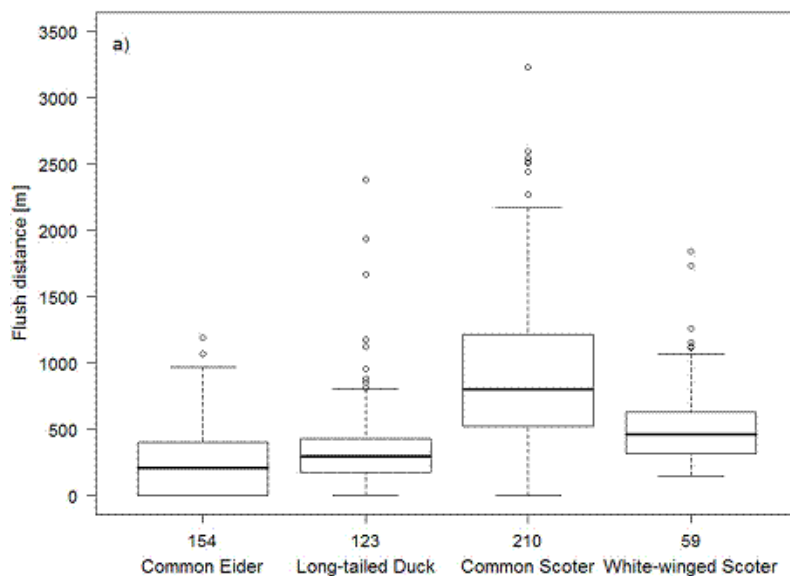


Abb. 68: Fluchtdistanzen (Flush distance; in m) aller Messungen von Eiderente (Common Eider), Eisente (Long-tailed Duck), Trauerente (Common Scoter) und Samtente (White-winged Scoter) vor heranfahrende Schiffe (SCHWEMMER et al. 2011). Messgröße (Individuenzahl) unter Säule stehend

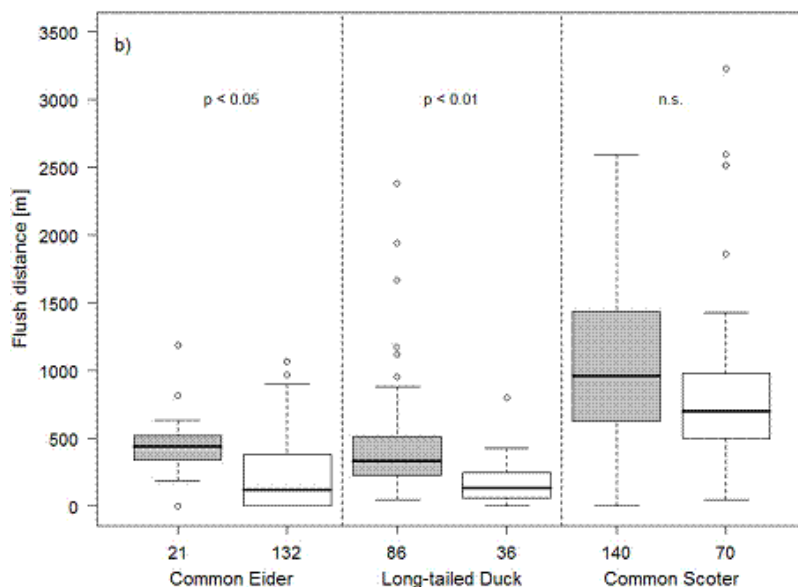


Abb. 69: *Fluchtdistanzen (Flush distance; in m) von Eiderente (Common Eider), Eisente (Long-tailed Duck) und Trauerente (Common Scoter) vor heran-fahrende Schiffe außerhalb (grau) und innerhalb (weiß) einer Schiff-fahrtsstraße (SCHWEMMER et al. 2011). Messgröße (Individuenzahl) unter Säule stehend*

Der Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche selbst ist von der Schifffahrt (vgl. Abb. 16, Abb. 17, Abb. 18) gering sowie von fischereilichen Aktivitäten regelmäßig betroffen (vgl. Abb. 11 bis Abb. 14).

Die Vorbelastung der Seevögel wird im Untersuchungsgebiet als mittel (Schiffsverkehr) eingestuft.

8.8.9 Bestandsbewertung Seevögel

8.8.9.1 Kriterien und Methodik der Bestandsbewertung Seevögel

Seltenheit und Gefährdung

Für die Beurteilung dieses Kriteriums werden verschiedene Statusangaben herangezogen:

- Art nach Art. 4 (1) und (2) der EU-Vogelschutzrichtlinie, es finden insbesondere Arten des Art. 4 (1) Anhang 1 Berücksichtigung,
- Art nach Abkommen über afrikanisch-eurasisch wandernde Wasservögel, kurz AEWA (<http://www.unep-aewa.org/eng/agree/birds.htm>),
- Art mit europäischer Bedeutung (SPEC = Species of European Concern, BIRDLIFE INTERNATIONAL 2017),
- sowie Art der Roten Liste wandernder Vogelarten Deutschlands (HÜPPOP ET AL. 2013).

Bei der Anwendung einer „Roten Liste“ ist die Seltenheit bzw. Gefährdungssituation sehr hoch bzw. hoch, wenn Arten der Kategorien „0“ („ausgestorben bzw. verschollen“) und „1“ („vom Aussterben bedroht“) mehrmals gefunden wurden, d. h. wenn nicht nur zu einem Zeitpunkt ein Einzelexemplar nachgewiesen wurde. Sie ist mittel bei den Kategorien „2“ („stark gefährdet“) und „3“ („gefährdet“), gering bei den Kategorien „Vorwarnliste“ und „potentiell gefährdet“ sowie sehr gering bei „nicht gefährdet“. Es wird hier die „Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands“ (RLW; HÜPPOP et al. 2013) angewendet, die alle in Deutschland regelmäßig vorkommenden wandernden Vogelarten einschließt.

Arten des Artikel 4 (1) i. V. m. Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie werden bezüglich ihrer Gefährdungssituation generell als hoch eingestuft. Sie stehen im Fokus europawweiter Schutzbemühungen und es sind hinsichtlich ihrer Lebensräume besondere Schutzmaßnahmen zu treffen.

Regionale und überregionale Bedeutung - Bedeutung als Nahrungs- und Rastgebiet

Die Bedeutung des Untersuchungsraumes kann anhand der Anteile der erfassten Rastbestände an den biogeographischen Populationen der jeweiligen Arten eingeschätzt werden. Nach der internationalen Feuchtgebietskonvention (Ramsar-Konvention) gilt ein Feuchtgebiet als international bedeutend, wenn es regelmäßig 20.000 Wasservögel oder mindestens 1 % einer biogeographischen Population beherbergt (WETLANDS INTERNATIONAL 2018).

Vielfalt und Eigenart

Die Bewertung der Vielfalt und Eigenart bezieht sich auf die Anzahl der regelmäßig auftretenden Seevögel und die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften. Es wird bewertet, inwieweit für den Lebensraum charakteristische Artengemeinschaften auftreten und wie regelmäßig diese vorkommen. Die Vielfalt und Eigenart wird als sehr hoch bzw. hoch eingestuft, wenn > 15 bzw. > 10 regelmäßig auftretende Seevögel (d. h. mehr als 15 bzw. 10 Arten) nachweisbar sind. Eine mittlere Einstufung erfolgt, wenn fünf bis zehn regelmäßig auftretende Seevogelarten nachgewiesen wurden, bzw. wenn die typischen Lebensgemeinschaften zwar vertreten sind, die betroffenen Taxa oder Teile davon aber in untypisch geringen Dichten oder Häufigkeiten vorkommen. Die Eigenart und Vielfalt wird gering bewertet, wenn < 5 Arten regelmäßig auftretender Seevögel nachgewiesen wurden und als sehr gering wenn es kein regelmäßiges Vorkommen von Seevögeln gibt. Gebiete mit geringer Artenvielfalt können dennoch eine mittlere oder hohe Bewertung erhalten, wenn diese bestimmte Eigenarten aufweisen, wie z. B. Nutzung dieses Lebensraums durch nur eine oder wenige Arten in hoher Dichte.

Natürlichkeit

Für die Beurteilung dieses Kriteriums wird die Abwesenheit von Störungen herangezogen. Die Natürlichkeit ist sehr hoch bzw. hoch, wenn keine bzw. nur geringe Störungen wie zum Beispiel sporadischer Schiffsverkehr auftreten. Eine mittlere Einstufung wird dann vorgenommen, wenn es sich um deutliche Störungen handelt, die jedoch zeitlich begrenzt oder nicht so intensiv sind, dass die Rastvögel die betroffenen Räume komplett meiden bzw.

erheblichen Schaden nehmen. Von einer geringen Natürlichkeit wird ausgegangen, wenn Störungen vorliegen, welche die Eignung des Gebietes für die Artengruppe Vögel in größerem Umfang und über längere Zeiträume herabsetzt. Eine sehr geringe Natürlichkeit liegt vor, wenn das Gebiet zu keinem Zeitpunkt mehr für die Artengruppe Vögel mehr geeignet ist.

8.8.9.2 Bewertung Seevögel

Seltenheit und Gefährdung

Im Untersuchungsraum wurden zwei Arten des Anhangs I erfasst (Prachtaucher (*Gavia arctica*), Ohrentaucher (*Podiceps auritus*), vgl. Tab. 49). Prachtaucher, Ohrentaucher, Samt-, Eisente und Bergente sowie die Zwergmöwe zählen zu den SPEC-Arten (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2017). Zwar zählen auch Eiderente, Silbermöwe, Tordalk und Trottellumme zu den SPEC-Arten, allerdings gilt diese Einstufung für die Brutpopulationen in Deutschland und nicht für die Rastvogelbestände. Die nachgewiesenen Seevogelarten halten sich regelmäßig im Untersuchungsgebiet auf (mit Ausnahme der Alken, des Pracht- und Ohrentauchers) und unterliegen dem AEWA, das die Bundesrepublik zu Schutzmaßnahmen für diese Arten verpflichtet (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2017). Die Samtente wird in der Roten Liste der wandernden Vogelarten in Deutschland in Kategorie 1 (vom Erlöschen bedroht) geführt (HÜPPOP et al. 2013). Das Gebiet hat damit eine **hohe** Bedeutung hinsichtlich des Kriteriums Seltenheit und Gefährdung.

Tab. 49: Seevogelarten, die im Untersuchungsraum auftraten (nach IfAÖ Datenbank) und mindestens ein Kriterium für die Beurteilung von Seltenheit und Gefährdung erfüllen

Art	RLW ¹	EU-VRL, Anh. I ²	AEWA ³	SPEC 2017 ⁴
Prachtaucher		X	X	SPEC 3
Rothalstaucher			X	
Ohrentaucher		X	X	SPEC 1
Trauerente			X	
Samtente	1		X	SPEC 1
Eiderente			X	(SPEC 1, als Brutvogel)
Eisente	V		X	SPEC 1
Bergente			X	SPEC 3
Silbermöwe			X	(SPEC 2, als Brutvogel)
Zwergmöwe		X	X	SPEC 3
Tordalk			X	(SPEC 1, als Brutvogel)
Trottellumme			X	(SPEC 3, als Brutvogel)

¹RLW Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands (HÜPPOP et al. 2013), 0: Erlöschen, 1: Vom Erlöschen bedroht, 2: Stark gefährdet, 3: Gefährdet, V: Vorwarnliste, *: ungefährdet

²EU-VRL Arten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie

- ³ AEWA Arten, die dem Afrikanisch-Eurasischen Wasservogelabkommen (AEWA) unterliegen (UN-EPA/AEWA Sekretariat 2019)
- ⁴ SPEC (2017): European birds of conservation concern. Populations, trends and national responsibilities (BirdLife International 2017), SPEC 1: Species of Global Conservation Concern SPEC 2: Species of European Conservation Concern concentrated in Europe, SPEC 3: Species of European Conservation Concern not concentrated in Europe

Regionale und überregionale Bedeutung

Neben der Kieler Bucht, dem Adlergrund, der Oderbank und der äußeren Wismar-Bucht ist das Seegebiet vor der Halbinsel Darß-Zingst das bedeutendste Überwinterungsgebiet für Meeresenten in der deutschen Ostsee (IfAÖ 2005a). Für das gesamte Seegebiet vor Darß-Zingst übersteigen Eisenten und Trauerenten in ihren Rastbeständen im Winter sowie Ohrentaucher auf dem Heimzug das 1 % Kriterium der biogeographischen Population (vgl. Tab. 45, nach WETLANDS INTERNATIONAL 2018). Die Bestände von Trauerente und Eisente erlangen saisonal internationale Bedeutung (vgl. Kap. 8.8.8.2). Westlich des Darß erreicht die Eiderente Winterrastbestände von >1 % der biogeographischen Population (vgl. Tab. 46). Bezogen auf die Rahmenbetriebsplanfläche mit der 3 km-Wirkzone wird das 1 % Kriterium von keiner der oben genannten Arten erreicht (vgl. Tab. 48). Insgesamt kommt dem Untersuchungsraum deshalb eine **mittlere** Bedeutung für Rastvögel zu.

Vielfalt und Eigenart

Nach der Datenbank des IfAÖ wurden zwischen 5 bis 10 regelmäßig auftretende Rastvogelarten im Untersuchungsraum erfasst. Das anhand unterschiedlicher Datenquellen und durch Kartierungsarbeiten zusammengestellte Artenspektrum für das Seegebiet vor dem Darß lässt die sporadische Nutzung des Untersuchungsraums durch weitere Rastvogelarten vermuten. Diese potentiell auftretenden Rastvogelarten werden im Artenschutzfachbeitrag (IfAÖ 2014b) bearbeitet, auf den an dieser Stelle verwiesen wird. Die Vielfalt und Eigenart der Vogelgemeinschaft im Untersuchungsraum kann damit als **mittel** bewertet werden.

Natürlichkeit

Aufgrund der geringen Wassertiefe wird die Rahmenbetriebsplanfläche lediglich von kleineren Booten und Schiffen gequert. Zur Einschätzung der Befischungsintensität und zum Beifang von Seevögeln durch Fischerei liegen keine direkt auf die Rahmenbetriebsplanfläche bezogenen Informationen vor, das umgebende Seegebiet wird jedoch regelmäßig genutzt. Die mögliche Störung durch Schifffahrt und Fischerei ist zeitlich begrenzt und führt dazu, dass die Rastvögel zwar kurzzeitig verschucht werden, den Raum aber nicht lange meiden bzw. Schaden nehmen. Demnach hat das Gebiet nach dem Kriterium der Natürlichkeit eine **hohe** Bedeutung.

In der nachfolgenden Tab. 50 wird eine Bewertungsmatrix dargestellt, die bei der Bestandsbewertung der Seevögel zur Anwendung kommt. Hierbei werden die Bewertungskriterien Seltenheit und Gefährdung, Regionale und überregionale Bedeutung, Vielfalt und Eigenart sowie Natürlichkeit herangezogen.

Tab. 50: Matrix zur Bestandsbewertung der Artengruppe Seevögel innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

Bewertung des Bestandes	Kriterien der Bestandsbewertung			
	Seltenheit und Gefährdung	regionale und überregionale Bedeutung	Vielfalt und Eigenart	Natürlichkeit
sehr hohe Bedeutung	bedeutendes Vorkommen von Arten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie oder der Rote-Liste-Kategorien 0 und 1	regelmäßig 20.000 Wasservögel oder mindestens 1% einer biogeographischen Population	>15 Seevogelarten treten regelmäßig mit typischen Dichten auf bzw. die dem Lebensraum in besonderer Weise entsprechende Artengemeinschaft wird stetig mit hohen Dichten festgestellt	keine oder sehr geringe Störungen
hohe Bedeutung	regelmäßiges Vorkommen von Arten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie oder der Rote-Liste-Kategorien 0 und 1	Teil eines Gebietes, in dem 20.000 Wasservögel oder mindestens 1% einer biogeographischen Population	>10 Seevogelarten treten regelmäßig mit typischen Dichten auf bzw. die dem Lebensraum entsprechende Artengemeinschaft wird stetig mit hohen Dichten festgestellt	geringe Störungen
mittlere Bedeutung	regelmäßiges Vorkommen von Arten der Rote-Liste-Kategorien 2 und 3	regelmäßig Anteile >10% des Rastbestandes einer Art in der deutschen Ostsee	5 -10 Seevogelarten treten regelmäßig auf bzw. die dem Lebensraum entsprechenden Arten kommen in mittleren Dichten oder Häufigkeiten vor	deutliche Störungen, die zeitlich begrenzt sind oder eine geringe Intensität aufweisen
geringe Bedeutung	Arten der Rote-Liste-Kategorien Vorwarnliste, potentiell gefährdet und nicht gefährdet	alle übrigen Meeresflächen	<5 regelmäßig vorkommende Seevogelarten werden nachgewiesen	Störungen, die die Eignung des Gebietes für Rastvögel in größerem Umfang oder über längere Zeit herabsetzt
sehr geringe Bedeutung	kein reguläres Auftreten von Arten der Rote-Liste-Kategorien	keine oder kaum rastende Seevögel	<5 Seevogelarten	Störungen, die die Eignung des Gebietes für Rastvögel dauerhaft herabsetzt
Gesamtbewertung für die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	hoch	mittel	mittel	hoch

Die hohen Bewertungen der Kriterien Seltenheit und Gefährdung sowie Natürlichkeit führen weiterhin zur Ableitung einer **hohen** Gesamtbewertung.

8.8.10 Bestandsdarstellung Meeressäuger

8.8.10.1 Datengrundlagen und Methodik der aktualisierten Bestandsdarstellung Meeressäuger

Es wurden keine spezifischen Erfassungen der Meeressäuger am Standort des Seegebietes Darßer Ort durchgeführt. Eine Bestandsbeschreibung erfolgt demnach literaturbasiert. In den nachfolgenden Textabschnitten werden Informationen für die im Untersuchungsraum potenziell vorkommenden Meeressäuger Schweinswal, Kegelrobbe und Seehund aufgeführt.

Für Meeressäuger können verschiedene Erfassungen und Auswertungen, die für das Gebiet der westlichen Ostsee durchgeführt wurden, verwendet werden:

- Flugzeugzählungen des FTZ Büsum (MINOS)
- Europaweite Erfassung im Rahmen von SCANS III 2016 (HAMMOND et al. 2017)
- Akustische Erfassung von Schweinswalen in den Natura 2000-Gebieten der AWZ; Monitoringprogramm des BfN zum Schutzgut „Schweinswale“ als Grundlage für die Erfüllung der Natura 2000-Berichtspflichten, Berichtszeiträume 2009/2010 und 2008/2009 (GALLUS et al. 2010, GILLES & SIEBERT 2009)
- POD-Untersuchungen des DMM Stralsund (stationäres Monitoring mittels Hydrophon)
- Zufallssichtungs- und Totfund-Datenbanken (Büsum, Stralsund)
- Dänische Satellitentelemetrie-Untersuchungen (TEILMANN et al. 2004).
- Dänische Untersuchungen an Robbenliegeplätzen in der westlichen Ostsee.

Die relevante Literatur ist im nachfolgenden Text zitiert und im Literaturverzeichnis aufgelistet.

Im Rahmen des SAMBAH-Projekts (Statisches, akustisches Monitoring des Ostsee-Schweinswals wurden von Mai 2011 bis Mai 2013 300 Klickdetektoren in der Zentralen Ostsee ausgebracht, um die Dichte, Häufigkeit und Verteilung der Schweinswalpopulation zu ermitteln (AMUNDIN 2016, MIKKELSEN et al. 2016, CARLÉN et al. 2018). Des Weiteren sollen für Schweinswale bevorzugte Lebensräume und Gebiete mit höherem Konfliktrisiko aufgrund menschlicher Aktivitäten identifiziert werden. Ein weiteres Ziel ist, eine gute Methode zu finden, um Schweinswale kostengünstig in einem großen Gebiet zu überwachen. (Quelle:

<http://www.meeresmuseum.de/wissenschaft/forschungsprojekte/sambah.html>)

8.8.10.2 Bestandsbeschreibung Meeressäuger

In den nachfolgenden Textabschnitten werden nur Informationen für die im Untersuchungsraum potentiell vorkommenden Meeressäuger Schweinswal, Kegelrobbe und Seehund aufgeführt.

Schweinswal (*Phocoena phocoena*)

Zusammenfassung UVS 2014

Der Schweinswal ist in Deutschland die einzige heimische, sich reproduzierende Walart (SCHULZE 1996). Sein Vorkommen in heimischen Gewässern erstreckt sich über die gesamte Nordsee (HAMMOND et al. 2002) und vom Kattegat bis in die westliche und mittlere Ostsee (KOSCHINSKI 2002). Im Kattegat und in der Beltsee einschließlich der Mecklenburger Bucht gibt es einen relativ großen Schweinswalbestand mit 5.000-10.000 Individuen (HAMMOND et al. 2002, TEILMANN et al. 2004). Flugzählungen im Jahre 1995 im südlichen Teil der eigentlichen Ostsee lieferten eine Bestandszahl von nur 599 Tieren für dieses Gebiet. Im Jahre 2002 wurden diese Zählungen wiederholt. Hier wurde jedoch nur noch ein Bestand von 93 Schweinswalen bestimmt. Es ist jedoch zu erwähnen, dass aufgrund der wenigen Primär-Sichtungen ein großer 95 %-Vertrauensbereich existiert (BENKE 2010).

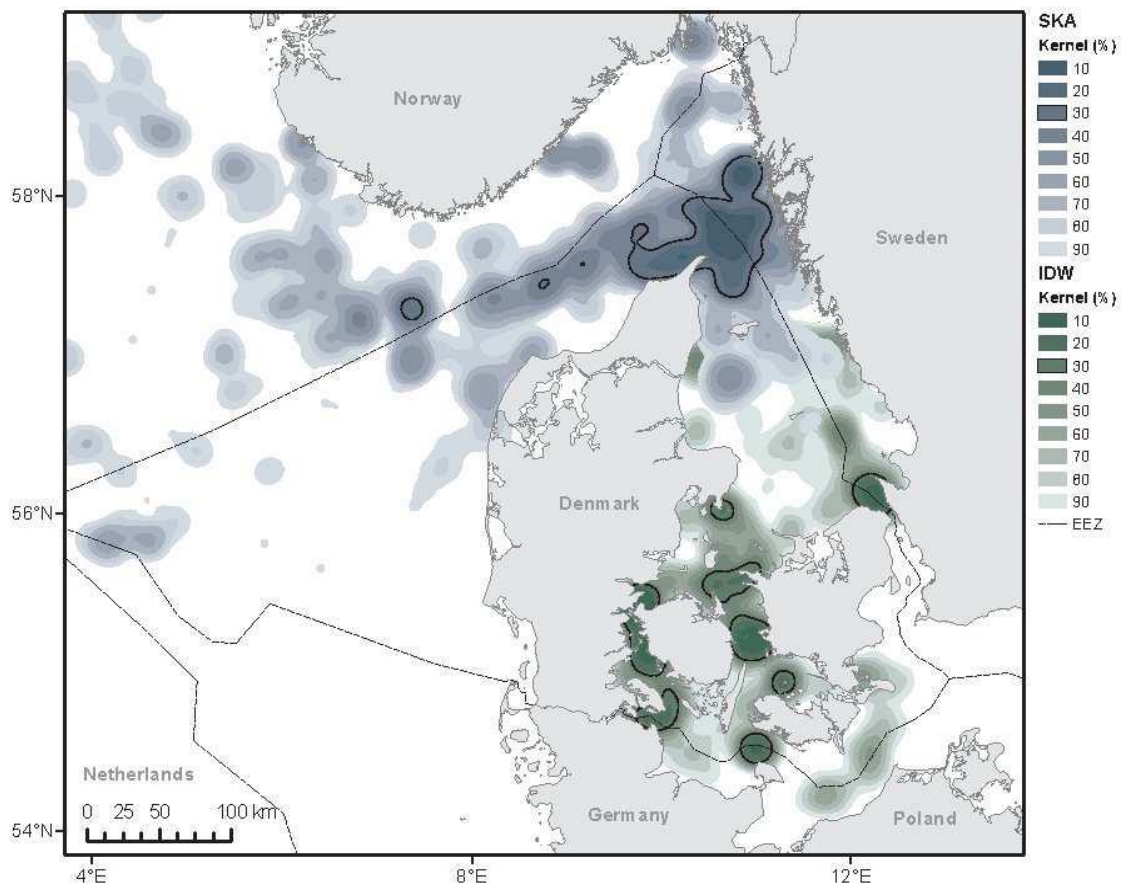


Abb. 70: Kernaufenthaltsgebiete der Schweinswalpopulation des Skagerraks (blau) und der inneren dänischen Gewässer (grün) (SVEEGAARD et al. 2010)

Ergebnisse aus dänischen Satellitentelemetriestudien belegen, dass Schweinswale aus dänischen Gewässern zwar weit überwiegend westlich der Darßer und Limhamn-Schwelle verbleiben, aber in Einzelfällen auch in Bereiche östlich der Darßer Schwelle vordringen

(TEILMANN et al. 2004, SVEEGAARD 2006). Die meisten der in Nord- und Ostsee lebenden Schweinswale führen regelmäßige oder unregelmäßige Wanderungen durch (SCHULZE 1996). Für den Bereich der Ostsee wird insbesondere eine Wanderung durch den Großen und Kleinen Belt beschrieben (z. B. DUDOK VAN HEEL 1962). Demnach folgten die Schweinswale bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts im Frühjahr den Laichwanderungen der Heringe in die südliche Ostsee und verließen diesen Bereich im Herbst vor der Bildung von See-Eis.

Bei Untersuchungen im Zeitraum August 2002 bis Juli 2003 wurde das Vorkommen von Meeressäugern im Seegebiet vor der Halbinsel Darß-Zingst untersucht (Datenbank IfAÖ). Während Transekterfassungen von Schiff und Flugzeug wurden keine Schweinswale festgestellt. Im Rahmen der Vogelzugbeobachtungen am Darßer Ort gelangen dagegen im Sommer 2003 zwei Sichtnachweise einzelner Schweinswale. Bezogen auf den Beobachtungsaufwand bei geeigneten Wetterbedingungen ergab sich damit eine Stetigkeit von 14 % schweinswalpositiver Tage im Sommer 2003 bzw. 6 %.

Bei Vogelzug-Planbeobachtungen des IfAÖ wurden im Spätsommer und Herbst 2008 mehrere Schweinswale westlich von Kap Arkona gesichtet.

Aus den interaktiven Karten der Schweinswalsichtungen des BfN der Jahre 2005 bis 2012 (Seiten nicht mehr erreichbar) sind jährlich wenige Zufallssichtungen sowohl von einzelnen Schweinswalen als auch von Schweinswalgruppen im Seegebiet vor dem Darß ersichtlich (vgl. Abb. 71).

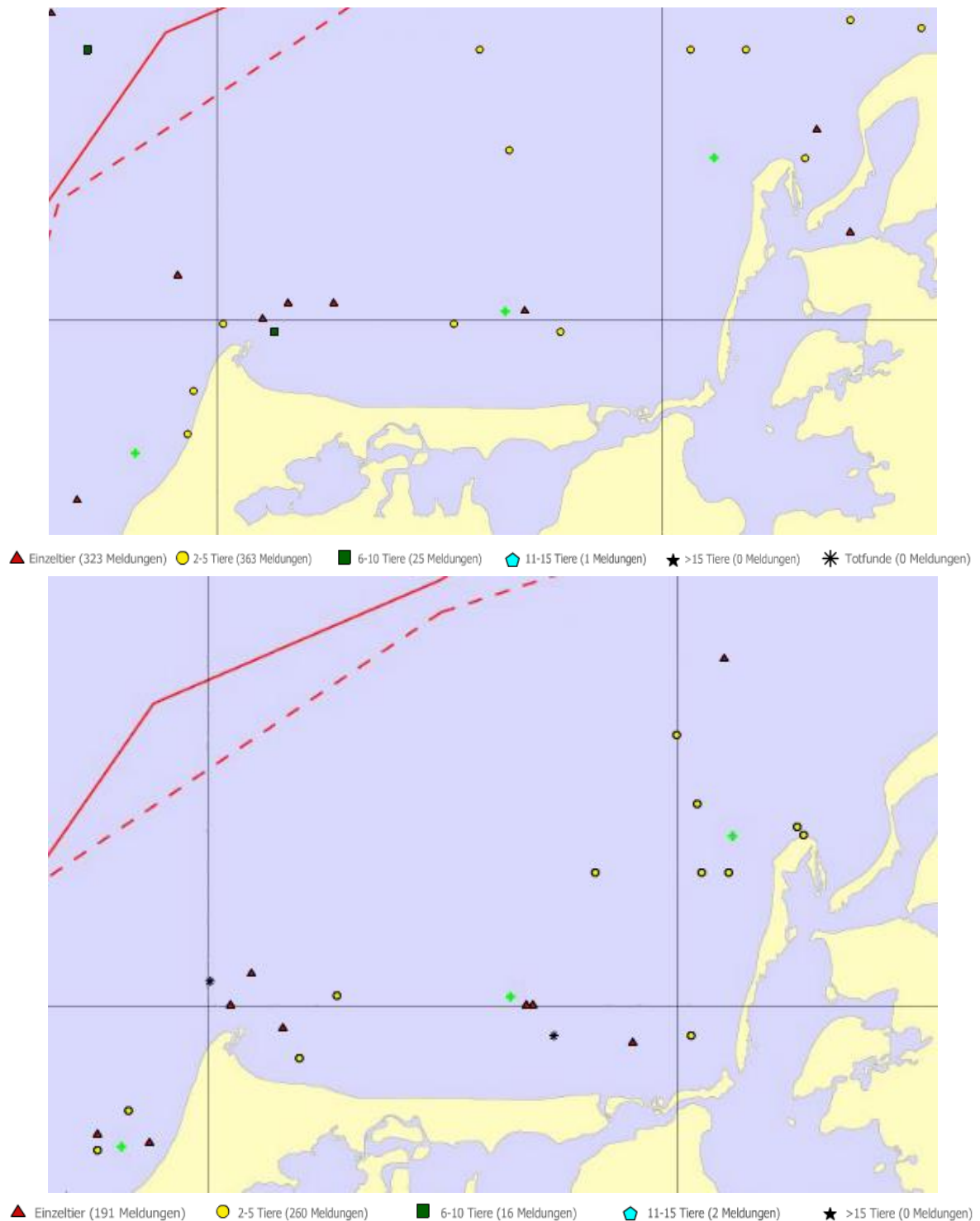


Abb. 71: Sichtnachweise von Schweinswalen 2011 (oben) und 2012 (unten)

Die Daten von zufälligen Sichtungen aus den Jahren 2003 bis 2005 (COOKE et al. 2006) und die Monitoringergebnisse der Befliegungen 2008 (GILLES & SIEBERT 2009) deuten auf eine Zunahme der Schweinswaldichte in Kieler und Mecklenburger Bucht im Vergleich zu den 1990er Jahren bzw. in den Jahren 2002 bis 2006 (MINOS und MINOS Plus) hin. Dies

ist wahrscheinlich auch auf Verlagerungen von Aufenthaltsgebieten zurückzuführen und nicht allein auf eine positive Bestandsentwicklung (Artensteckbrief *Phocoena phocoena* - Schweinswal, LUNG M-V 2010b).

Seit August 2002 erfasst das Deutsche Meeresmuseum Stralsund (DMM) in der deutschen Ostsee das Vorkommen von Schweinswalen mit Klickdetektoren (so genannte PODs, BENKE et al. 2006). Entsprechend den Untersuchungsergebnissen nimmt die Häufigkeit der Nachweise von Schweinswalen zu allen Jahreszeiten von West nach Ost kontinuierlich ab (BENKE et al. 2006, VERFUß et al. 2007a). Der Jahresgang der Nachweisraten (Anteil der Tage mit Schweinswalnachweisen an den Untersuchungstagen) zeigt zudem, dass die westliche Ostsee vorwiegend im Sommer und Herbst von Schweinswalen frequentiert wird (Abb. 72). Die nächstgelegene Station südlich des Untersuchungsraumes zeigt zwischen <18 % und <62 % schweinswalpositive Tage pro Quartal im Jahr 2006 (Abb. 72).

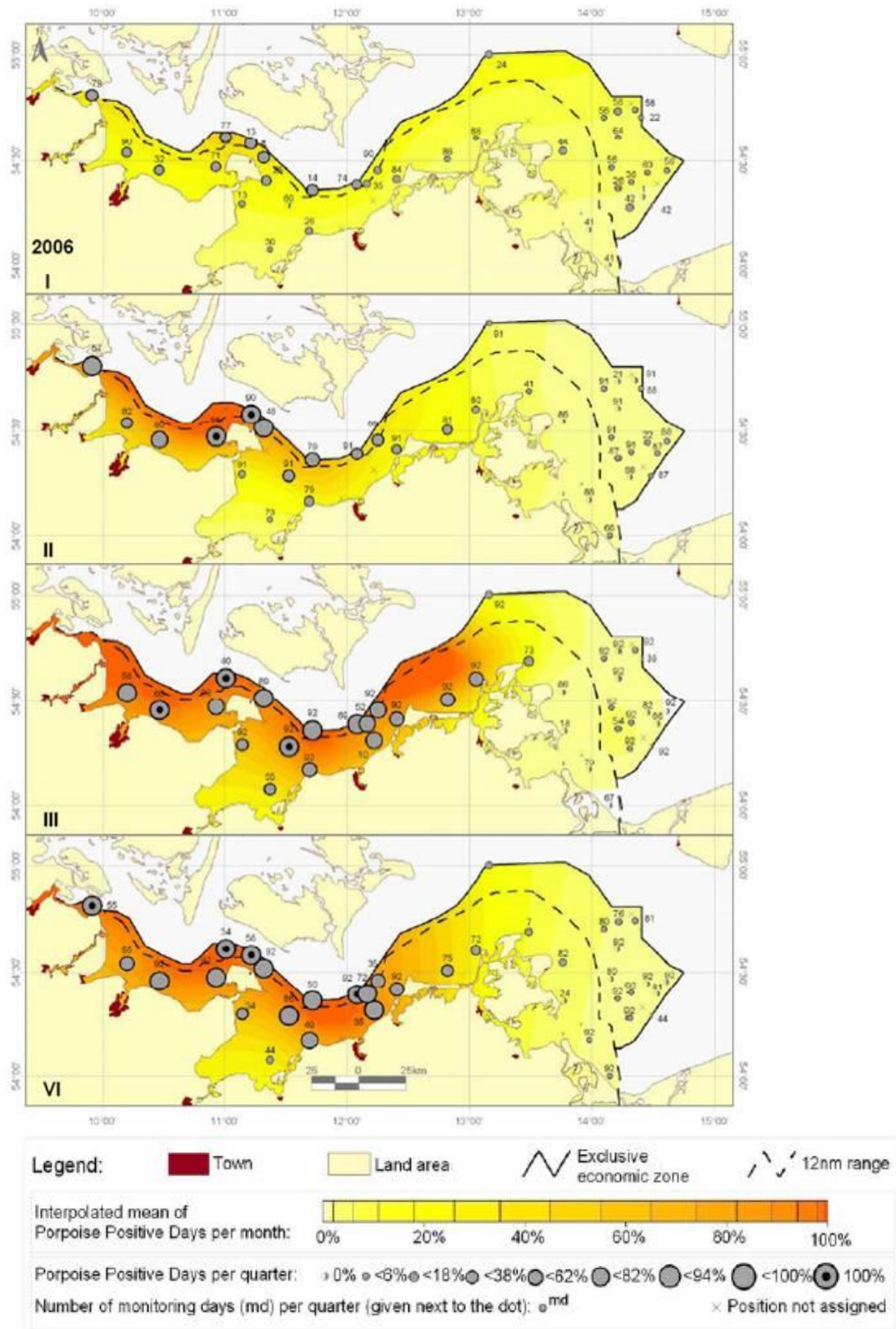


Abb. 72: Schweinswalpositive Tage pro Quartal (in Prozent) in der deutschen Ostsee für das Jahr 2006 (aus VERFUß et al. 2007a)

Im Rahmen des Monitorings von marinen Säugetieren in der AWZ der Ostsee (FTZ BÜSUM & DMM STRALSUND 2010, ITAW & DMM STRALSUND 2012) wurden an Stationen in der Kadetrinne in den Sommer- und Herbstmonaten sehr hohe Prozentzahlen schweinswalpositiver Tage registriert. Im Winter traten jeweils die niedrigsten Werte auf. Die Kadetrinne stellt aufgrund ihrer großen Tiefe, der Strömungsgeschwindigkeiten und des Nahrungsangebots keinen mit dem Untersuchungsraum vergleichbaren Lebensraum dar. Traditionell werden in der Kadetrinne höhere Schweinswalvorkommen beobachtet als in Küstennähe.

Aktualisierung 2020

Die umfassendste und größte Untersuchung zum Vorkommen von Schweinswalen innerhalb der zentralen, östlichen und nördlichen Ostsee erfolgte von 2011 bis 2013 im Rahmen des Projektes SAMBAH (Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise). Um das Vorkommen der östlichen Schweinswal-Bestände zu erforschen, wurden 300 C-PODs in der östlichen und zentralen Ostsee ausgewertet (SAMBAH 2016). Die aktuellen Erkenntnisse aus diesem Projekt stützen die These, dass in der zentralen, östlichen und nördlichen Ostsee ein Bestand existiert, der von dem in der Beltsee vorkommenden zu trennen ist, d.h., dass während der Paarungszeit im August die Detektionswahrscheinlichkeit eine Diskontinuität aufweist und zwischen den Inseln Bornholm und Öland sehr gering ist. Östlich und westlich dieser Grenzlinie steigen die Detektionsraten an, weshalb von einer geographischen Isolation während der Reproduktionszeit bzw. Paarungszeit ausgegangen wird (Abb. 73). Aufgrund der Ergebnisse wird eine noch weiter östlich gelegene Verbreitungsgrenze vorgeschlagen (SAMBAH 2016). BENKE et al. (2014) sehen ein zeitlich räumlich dynamisches Auftreten von Tieren der Beltsee und der zentralen Ostsee im Umfeld Rügens und der Pommerschen Bucht auf Grund von Aktivitätsdichteunterschieden.

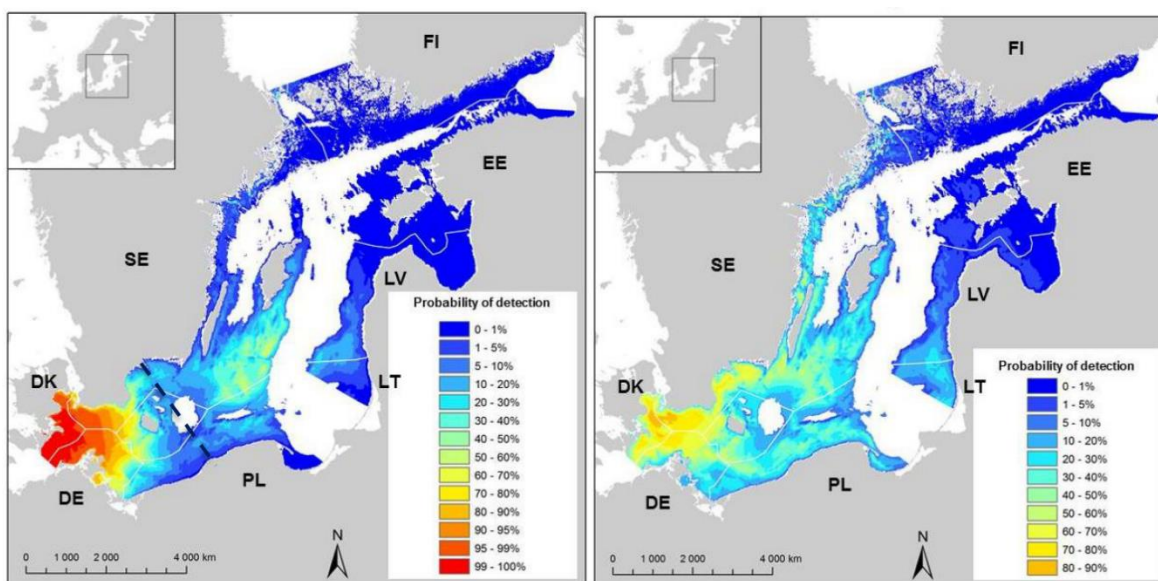


Abb. 73: Modellierte Detektionswahrscheinlichkeit von Schweinswal-Klicklauten im August (links) und Februar (rechts), gestrichelte schwarze Linie (links):

mögliche Grenzlinie zwischen den sommerlichen Paarungsgebieten der beiden Populationen „Baltic Proper“ und „Beltsee/westliche Ostsee“ (SAMBAH 2016)

Aufgrund neuerer genetischer Analysen separieren LAH et al. (2016) ebenfalls Subpopulationen der Beltsee und der zentralen Ostsee im Bereich Rügen. Auf Grundlage einer breiteren genetischen Analyse (196 im Vergleich zu 44 Analysen von LAH et al. 2016) kommen TIEDEMANN et al. (2017, auch veröffentlicht in AUTENRIETH et al. 2018) unter Einbeziehung der Ergebnisse von LAH et al. (2016) zu einer flexiblen Abgrenzung der Subpopulationen. Sie kommen zu dem Fazit: „Während die Region Beltsee ausschließlich Schweinswale enthält, die der Beltsee-Subpopulation zugeordnet werden, treten in der inneren Ostsee zwei Subpopulationen auf: Etwa 70-80 % der Individuen wurden einer eigenständigen zentralbaltischen Subpopulation zugeordnet, 20-30 % wurden der westbaltischen Subpopulation zugeordnet.“

„Die Daten stützen die Existenz zweier demographisch unabhängiger genetischer Cluster. Die Hypothese einer westbaltischen Subpopulation, aus der Einzelindividuen bis in die zentrale Ostsee migrieren, sich allerdings nur wenig mit der dortigen zentralbaltischen Subpopulation vermischen, erklärt die gefundene Genotypenverteilung am besten;“ (TIEDEMANN et al. 2017, S. 21). Beobachtete Schweinswale im Untersuchungsraum sind somit der westbaltischen (Beltsee-) Population zuzuordnen.

Anhand der SAMBAH-Daten wird der Schweinswal-Bestand der östlichen Ostsee auf etwa 500 Individuen (95 % CI: 80-1.091, Sommer) geschätzt. Für den erfassten Teil der Bestände im Südwesten (etwa Darßer Schwelle bis Bornholm), die hauptsächlich zur Beltsee-Population gehören, wird ein Schätzwert von etwa 20.000 Tieren angegeben (95 % CL: 13.461-38.024, Sommer, SAMBAH 2016).

Die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ befindet sich an der Grenze zwischen Stratum F (bzw. F_Ost) und Stratum G (bzw. G_West) (vgl. Abb. 74). Im ‚Stratum G‘ fanden zwischen 2002 und 2006 insgesamt 13 Befliegungen statt, wobei sehr geringe Dichten von <0,06 Ind./km² vorgefunden wurden. Bei acht Flügen wurden überhaupt keine Schweinswale gesichtet. Ein einziger Flug im Juli 2002 lieferte eine hohe Dichte von 1,02 Ind. pro km², hauptsächlich basierend auf Sichtungen östlich von Rügen. Die wird allerdings mit der temporären Verfolgung einer Nahrungsquelle in Verbindung gebracht, was durch eine stark erhöhte Gruppengröße bei dieser Befliegung erklärt wird (SCHEIDAT et al. 2008). Ein Flug im Sommer 2015 ergab eine Dichte von 0,32 Ind. pro km² im westlichen Teil des ‚Stratum G‘ (FAIS et al. 2016). Im ‚Stratum F‘ und ‚F_Ost‘ ergaben sich insgesamt höhere Dichten von bis zu 0,35 Ind./km² (SCHEIDAT et al. 2008). Die Daten spiegeln den Dichtegradienten von West nach Ost innerhalb der westlichen Ostsee wieder und zeigen weiterhin an, dass die Reduzierung der Dichte in den Gewässern um Rügen am stärksten ist.

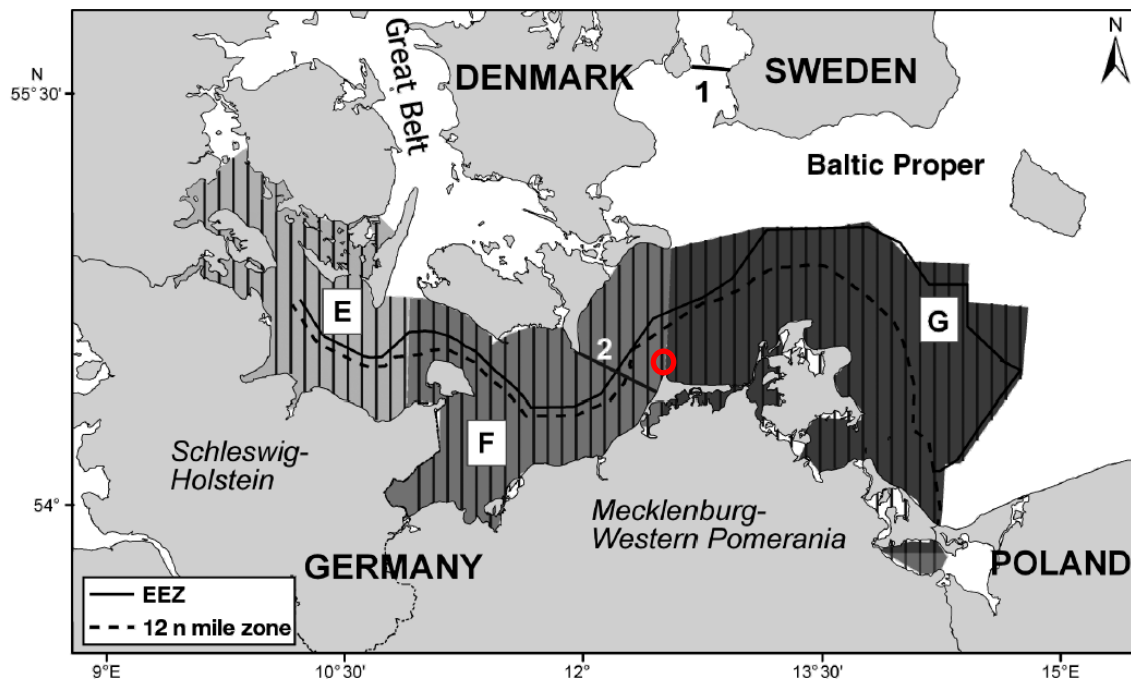


Abb. 74: Darstellung der Strata E, F und G in der südwestlichen Ostsee (aus SCHEIDAT et al. 2008), roter Kreis: ungefähre Lage der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

Die neusten visuellen Survey-Daten von 2016 und 2018 zeigen für das Seegebiet der Rahmenbetriebsplanfläche geringe Dichten von 0,01-0,02 bzw. 0,10 Ind./km² auf (ICES 2018, 2019). Das Gebiet der Rahmenbetriebsplanfläche liegt somit in einem Gebiet mit vorwiegend geringer und bis teilweise annähernd mittlerer Schweinswalddichte. Im Sommer 2015 wurde im ‚Stratum F_Ost‘ in der Kadetrinne und im Sommer 2018 im ‚Gebiet L – Mecklenburgische Bucht Ost‘ im Plantagenetgrund zudem jeweils ein Schweinswalkalb gesichtet (FAIS et al. 2016, ICES 2019). Im Jahr 2017 wurde das Strata- und Transekttdesign für das Monitoring von Schweinswalen überarbeitet. Daraus resultierte der Entwurf neuer Untersuchungsgebiete in der deutschen Nord- und Ostsee (vgl. Abb. 75).

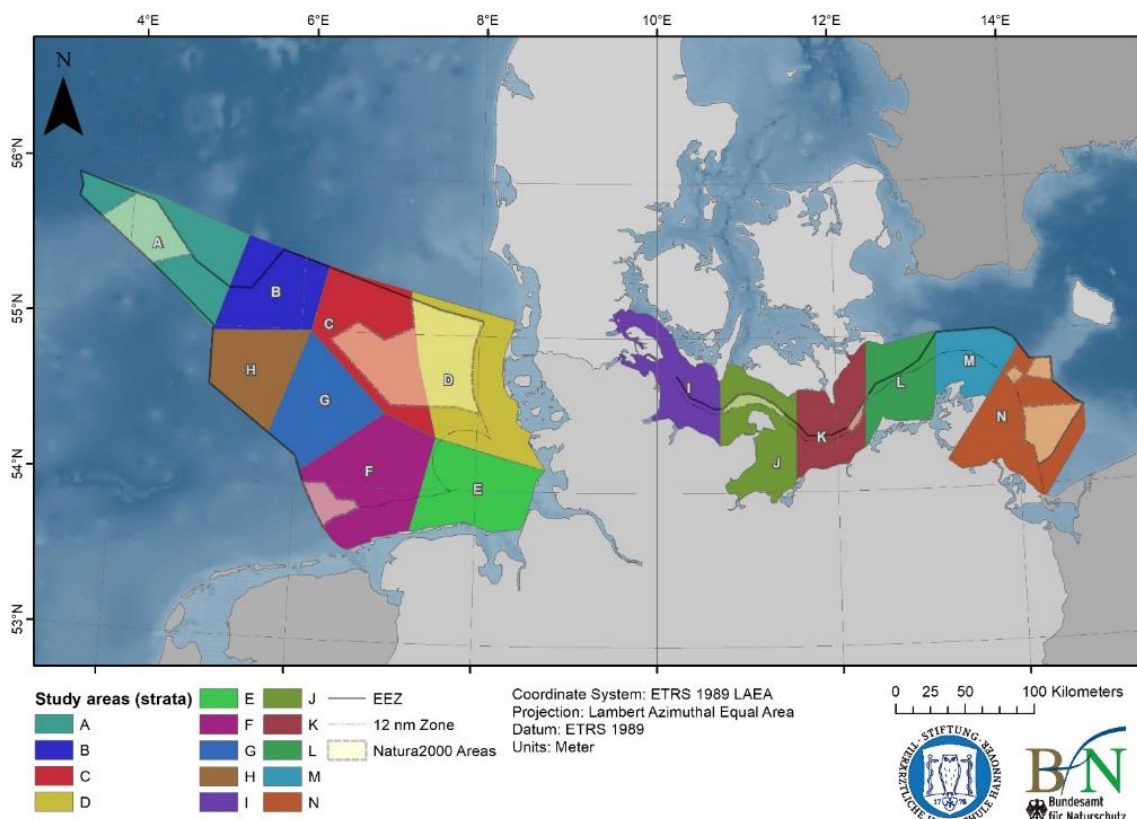


Abb. 75: Neu entworfene Untersuchungsgebiete für das Sichtungsmonitoring von Schweinswalen in der Deutschen Nord- und Ostsee (aus ICES 2019)

Übersetzt mit www.DeepL.com/Translator (kostenlose Version) Dies lässt auf das Vorkommen von Geburten im Gebiet schließen, wobei der Schwerpunkt von Mutter-Kalb-Sichtungen meist weiter westlich um Fehmarn vorzufinden ist (GILLES et al. 2014). Gemäß der Schweinswalmonitoringdaten¹⁸ liegen für den 2016 zwei Schweinswalsichtungen im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche vor (Abb. 76). Die Anzahl der Sichtungen lag dabei jeweils bei >0 – 1 Sichtungen/km².

¹⁸ <https://geodienste.bfn.de/schweinswalmonitoring?lang=de>

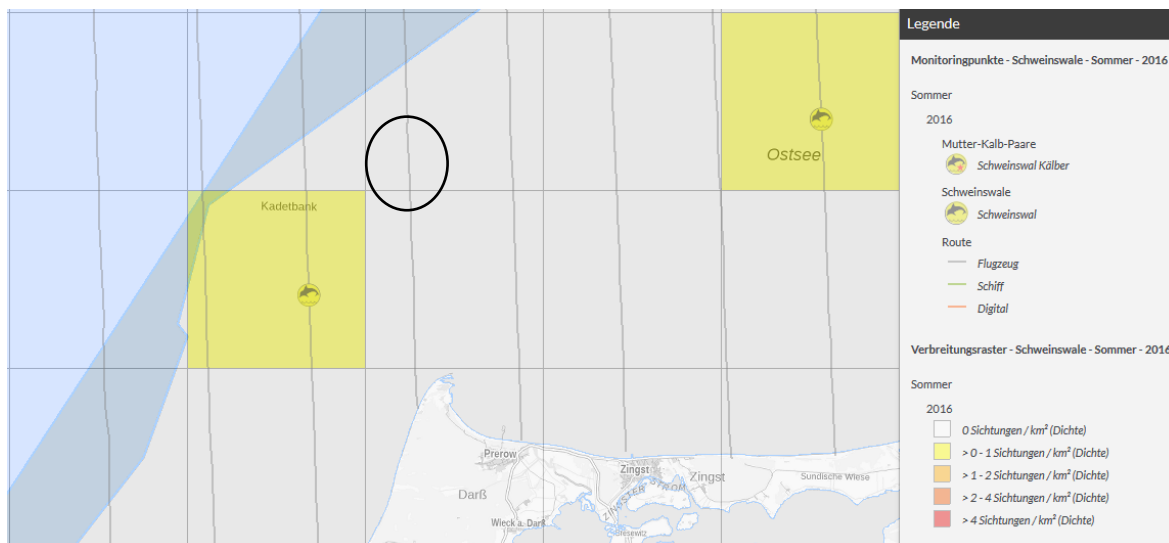


Abb. 76: Schweinswalsichtungen im Sommer 2016 im Umfeld der Rahmenbetriebsplanfläche (Kreis = ungefähre Lage der Rahmenbetriebsplanfläche)

Die Abb. 77 zeigt die bisherigen Schweinswalsichtungen¹⁹ (inkl. Totfunde) für das Jahr 2020 (Stand: 18.11.2020).

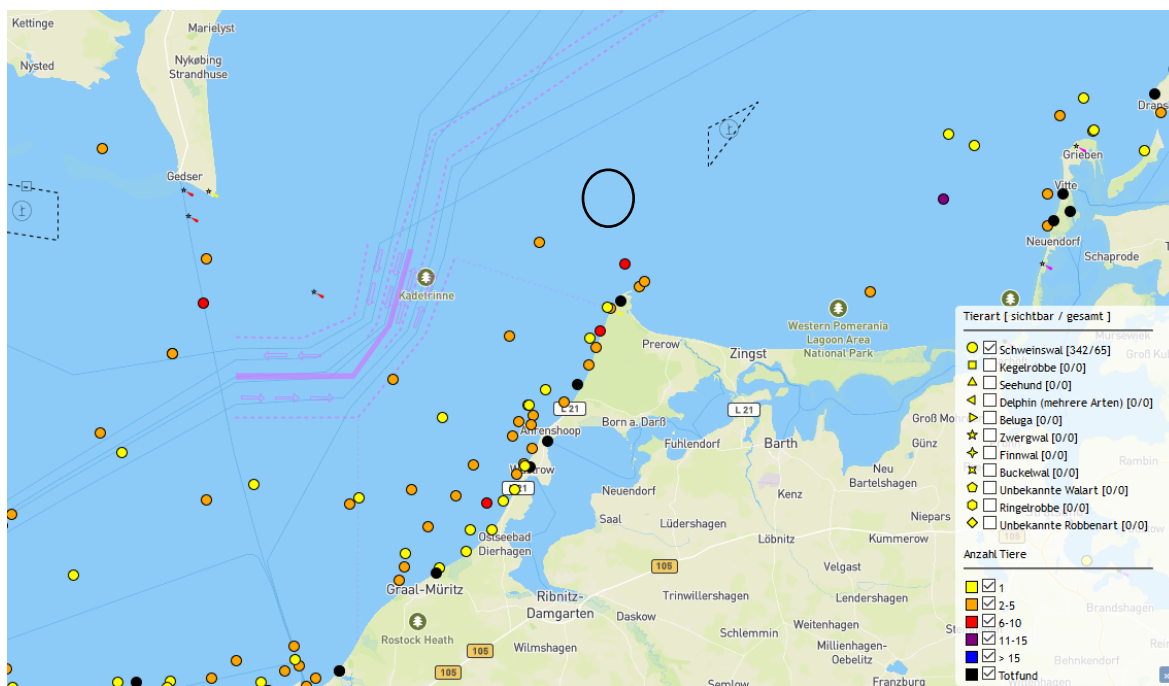


Abb. 77: Schweinswalsichtungen im Seegebiet der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (Kreis = ungefähre Lage der Rahmenbetriebsplanfläche)

¹⁹ <https://schweinswalsichtung.de/map/>

Akustische Methoden sind in Gebieten mit geringen Bestandsgrößen am besten geeignet, um das Vorkommen und die Verteilung von Schweinswalen zu beschreiben (GALLUS et al. 2011). Die seit 2002 durchgeführten akustischen Untersuchungen haben ergeben, dass die Gewässer vor den Küsten Mecklenburg-Vorpommerns ganzjährig von Schweinswalen genutzt werden. Dabei zeigt die akustische Aktivität jedoch eine stark ausgeprägte Saisonalität und einen deutlichen West-Ost-Gradienten. Die höchsten Werte akustischer Aktivität treten bei Fehmarn und in der Kadetrinne sowie um Rügen im Spätsommer und Frühherbst auf. Im Winter und Frühjahr sinkt die akustische Aktivität hingegen stark (Abb. 78). So beschreiben GALLUS & BENKE (2012) z. B., dass in der Kadetrinne ab Dezember die Werte von zuvor durchschnittlich 85 % PPD/Monat (Anteil schweinswalpositiver Tage/Monat) auf unter 10 % PPD/Monat fallen und im Februar/März ihr Minimum erreichen. Das Maximum liegt meist im Juli/August bei bis zu 100 % PPD. GALLUS et al. (2015) beschreiben für das Gebiet um Rügen, dass dort durchschnittlich eine akustische Aktivität von 45 % PPD vorherrscht. Höhere Werte von ca. 60 % PPD werden dabei zwischen Juni und November detektiert. Das Maximum ist dabei kürzer und tritt später auf als in der Kadetrinne. Dieser saisonale Verlauf wird durch andere Studien, u. A. SAMBAH, bestätigt (VERFUß et al. 2007, DÄHNE et al. 2009, GALLUS et al. 2010, 2011, 2015, GALLUS & BENKE 2012, 2014, SAMBAH 2016). Östlich von Rügen (Oderbank und Adlergrund) ergaben sich ebenfalls maximale Werte im Sommer, insgesamt war die akustische Aktivität dort aber deutlich geringer (Abb. 78). Vor allem während kalter Winter wurde dort aber auch ein temporärer Anstieg der Detektionen im Winter beobachtet (GALLUS et al. 2010, 2011, 2015).

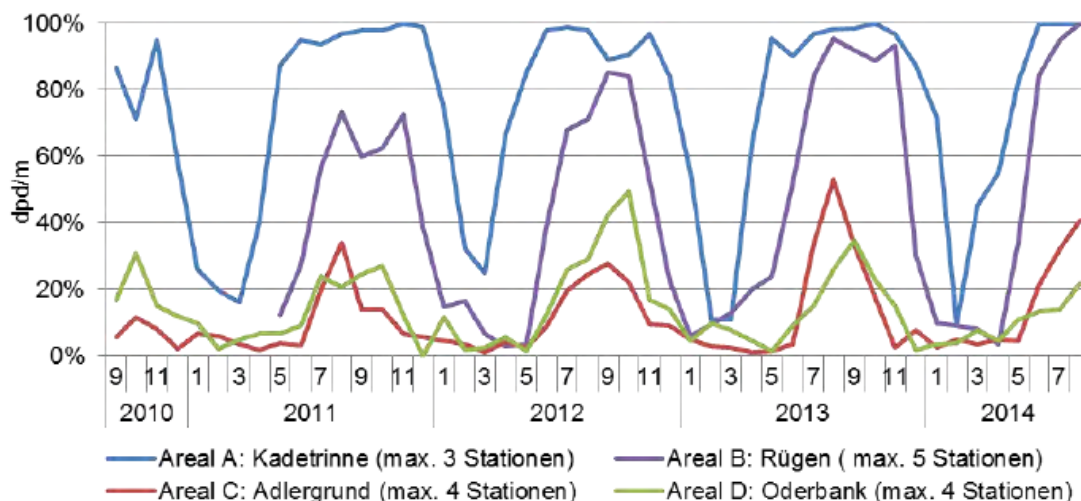


Abb. 78: Anteil schweinswalpositiver Tage/Monat (dpd/m) basierend auf den Daten des akustischen Monitorings des DMM in den vier Teilbereichen Kadetrinne, Rügen, Adlergrund und Oderbank zwischen 2010 und 2014 (aus GALLUS et al. 2015)

Die vorliegende Saisonalität, mit einem Anstieg im Sommer und Abfall im Winter, wird mit dem Wanderverhalten der Schweinswale der Beltsee-Sub-Population erklärt, welche ab Frühjahr ein ostwärts gerichtetes Wanderverhalten in Richtung der Pommerschen Bucht zeigen. Vermutlich folgen sie dem Hering (VERFUß et al. 2007a). Damit steigt im Sommer

die akustische Aktivität in den Gewässern im Bereich der Darßer Schwelle und um Rügen deutlich an. Im Winter ziehen sich die Tiere aufgrund der drohenden Eisbildung wieder in die Beltregion zurück (BENKE et al. 2014, GALLUS et al. 2015). Die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ liegt im potenziellen Durchzugsgebiet dieser Wanderungsbewegung. Ein Anstieg im Osten Rügens während kalter Winter wird hingegen mit dem Wanderverhalten der östlichen Sub-Population in Zusammenhang gebracht, welche sich aufgrund der Eisbildung in der zentralen Ostsee dorthin zurückzieht. Damit hat das Gebiet um Rügen für beide Populationen eine Bedeutung (BENKE et al. 2014).

Kegelrobbe (*Halichoerus grypus balticus*)

Zusammenfassung UVS 2014

Der Verbreitungsschwerpunkt der Ostsee-Kegelrobbe (*Halichoerus grypus balticus*) liegt in der mittleren und nördlichen Ostsee (HARDER 1996). Voraussetzungen für das Vorkommen von Kegelrobben sind ungestörte Wurfplätze, sowie Lager- und Ruheplätze, an denen der Haarwechsel stattfinden kann. Die beiden nächstgelegenen Kegelrobbenkolonien liegen in Falsterbo (SE) und am Rødsand bei Gedser (DK), ein weiterer befindet sich auf der Insel Ertholmene bei Bornholm (DK). Für die Liegeplätze Falsterbo, Rødsand und Ertholmene ergab eine Zählung im Frühjahr 2011 eine Gesamtzahl von 785 Kegelrobben, wobei 720 Tiere auf Falsterbo gezählt wurden. Bei einer weiteren Befliegung am 13. März 2012 wurden insgesamt 140 Kegelrobben erfasst. (LUNG M-V 2012b)

Um 1900 wurde der Bestand in der Ostsee noch auf ca. 100.000 Tiere geschätzt (HARDER & SCHULZE 1989). Der ostrügensche Bestand setzte sich früher aus einer vor Ort (auf Eis und vermutlich auf dem Großen Stubber im Greifswalder Bodden) fortpflanzenden Kernpopulation und aus eingewanderten Tieren zusammen, die sich den Heringen folgend saisonal in den Rügensch Gewässern aufhielten, zur Fortpflanzung jedoch zu ihren traditionellen Liegeplätzen zurückkehrten (SCHWARZ et al. 2003).

Wie in allen anderen Ostseeländern wurden die Kegelrobben schon seit Mitte des 19. Jahrhunderts als Konkurrenten der Fischerei auch in Deutschland mit höchster Intensität verfolgt. Dies führte letztlich zur Aufgabe regelmäßig genutzter Liegeplätze an der gesamten südlichen Ostseeküste. Geburten erfolgten vermutlich nur noch auf Treibeisschollen, wenn diese bis in unsere Region vordrangen (SCHWARZ et al. 2003). Im 20. Jahrhundert wurden die Tiere zusätzlich durch Störungen, touristische Aktivitäten und Schadstoffe stark dezimiert. 1985 lebten nur noch ca. 1.500 Exemplare in der Ostsee (HARDER & SCHULZE 1989). Bis 2007 war die gesamte Population wieder auf etwa 27.500 Tiere angestiegen (HELLE et al. 2007, FINNISH GAME AND FISHERIES RESEARCH INSTITUTE 2007). Dabei erfolgte die größte Zunahme im Bereich des Bottnischen Meerbusens. In der südlichen Ostsee blieb der Bestand dagegen niedrig (SUNDBERG & SÖDERMANN 1999, SCHWARZ et al. 2003).

Seit der Ausrottung der Kegelrobben an der deutschen Ostseeküste in den 1920er Jahren hat die Intensität der Küstenfischerei ebenso zugenommen wie die touristische Nutzung ehemals wenig gestörter Strandbereiche. Erhebliche Schäden entstanden auch durch die

Steinfischerei seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Große Steine und Gerölle, die den Kegelrobben Ruhemöglichkeiten geboten hatten, wurden für den Bau von Promenaden und Hafenanlagen verwendet. Diese Entwicklungen haben zweifellos Auswirkungen auf die Qualität früherer Robbenlebensräume. Dennoch existieren auch heute noch potentielle Kegelrobbenhabitate, die eine dauerhafte Wiederbesiedlung möglich erscheinen lassen.

Seit 2000 halten sich entlang der Küste Mecklenburg-Vorpommerns wieder regelmäßig Kegelrobben auf (insbesondere Wismarbucht, vorpommersche Bodden und seit 2004 Greifswalder Bodden). Von den am Deutschen Meeresmuseum in Stralsund vor 2000 registrierten 39 Totfunden und 103 Lebendbeobachtungen seit 1951 stammten jeweils zwei Drittel aus dem Bereich zwischen dem Gellen an der Südspitze von Hiddensee und der deutsch-polnischen Grenze auf Usedom. Abb. 79 zeigt, dass am Darßer Ort und am Bock mehrere Lebendbeobachtung von Kegelrobben zu verzeichnen waren.

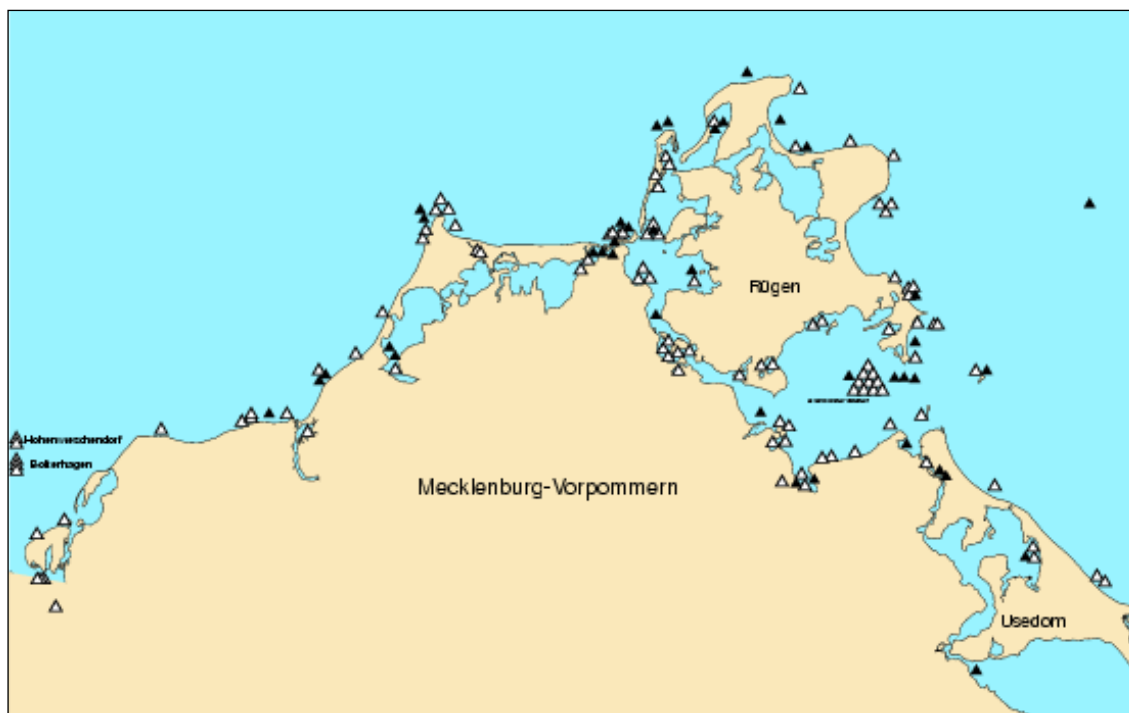


Abb. 79: Totfunde (schwarze Dreiecke) und Lebendbeobachtungen (helle Dreiecke) von Kegelrobben an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns von 1951 bis 2000 (aus SCHWARZ et al. 2003)

Im Greifswalder Bodden, insbesondere im Bereich des Großen Stubber halten sich Kegelrobben inzwischen wieder ganzjährig auf, wobei bis zu 25 Tiere gleichzeitig (im November 2009) gesichtet wurden. Zwischen 2006 und 2012 waren jeweils im Winter (Oktober – Dezember) die größten Ansammlungen zu beobachten; Mitte Mai bis Mitte Juni waren am wenigsten Tiere vor Ort (LUNG M-V 2012). Von der Küste zwischen Rerik und Hiddensee liegen vergleichsweise wenige Sichtungen aus dem Zeitraum 12/2006 bis 02/2012 vor (LUNG M-V 2012).

Insgesamt ist mit dem sporadischen Auftreten von Kegelrobben im hier betrachteten Meeresgebiet nördlich des Darß zu rechnen. Das Gebiet dürfte demnach eine Bedeutung als Nahrungs- und Durchwanderungsgebiet besitzen.

Aktualisierung 2020

In den letzten Jahren (kontinuierliche Erfassung seit 2007) wurden immer häufiger Kegelrobben gesichtet, so dass von einer im Beginn befindlichen Rückkehr dieser Art in deutschen Küstengewässern ausgegangen wird (HERRMANN et al. 2007, HERRMANN 2010, VON NORDHEIM et al. 2011). Die Zunahme der Sichtungszahlen ging bisher nicht mit einer Verlagerung oder Neubesiedlung von Liegeplätzen einher (WENDT 2018). Ganzjährige und in ihrer Anzahl steigende Nachweise, z. B. am „Großen Stubber“ im Greifswalder Bodden und der Greifswalder Oie lassen jedoch die Annahme zu, dass innerhalb der nächsten Jahre in den deutschen Gewässern der Ostsee permanente Liegeplätze etabliert werden und dort auch vermehrt Geburten stattfinden (HERRMANN et al. 2007; VON NORDHEIM et al. 2011; Abb. 80). Am Großen Stubber und der Greifswalder Oie hielten sich zum Teil 200 bis 300 Tiere gleichzeitig auf (WESTPHAL et al. 2019; WESTPHAL 2019). Im Spätwinter/Frühjahr 2018 wurde dabei erstmals wieder Reproduktion von Kegelrobben im Bereich von Rügen nachgewiesen (Pressemeldung des Deutschen Meeresmuseums Stralsund vom 09.03.2018, WENDT 2018). Im Jahr 2019 wurden bisher mindestens fünf junge Kegelrobben an den Küsten von Mecklenburg-Vorpommern gesichtet (Ostsee-Zeitung 25.04.2019).

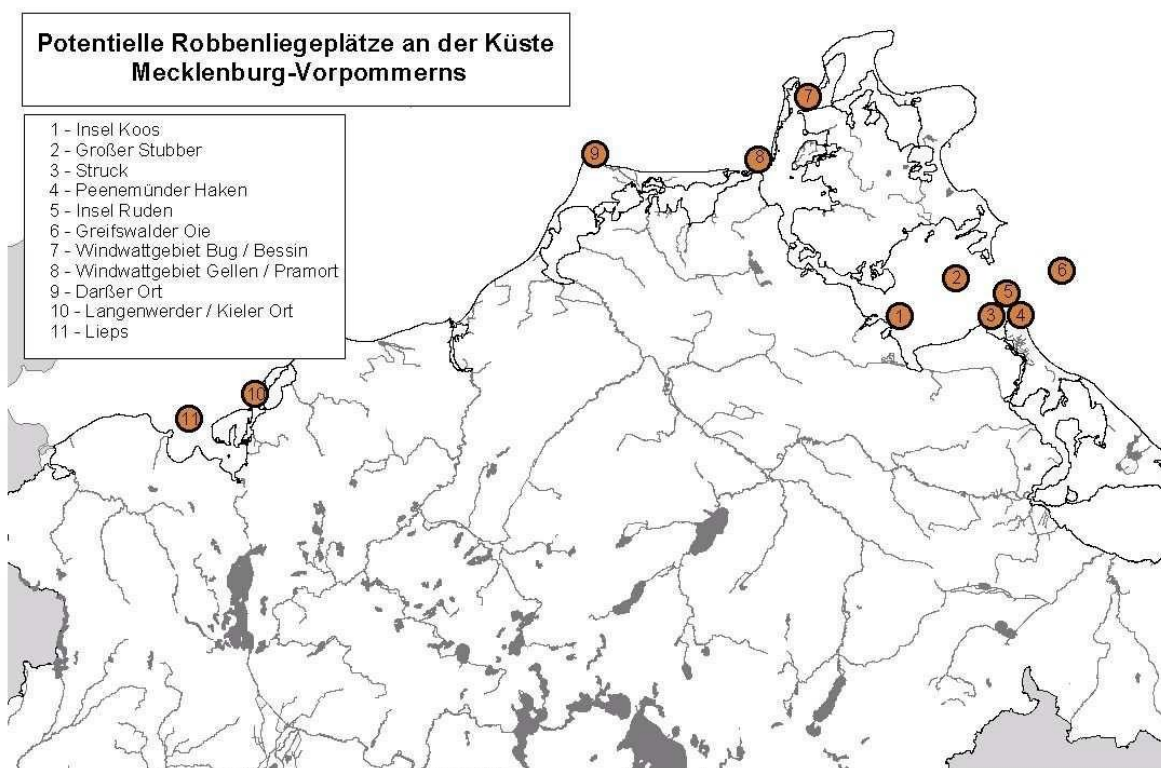


Abb. 80: Übersicht über die Lage möglicher zukünftiger Kegelrobbenliegeplätze an der vorpommerschen Ostseeküste (aus HERMANN 2012)

Auch an anderen potenziell geeigneten Liegeplätzen wurden in den letzten Jahren vermehrt Kegelrobben nachgewiesen (HERRMANN 2012, Wendt 2018). Der große Aktionsradius von Kegelrobben von bis zu 850 km (DIETZ et al. 2003) bedingt eine potenzielle Erreichbarkeit des Seegebietes im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche von einer Vielzahl von zum Teil weit entfernten Kolonien. Telemetrische Untersuchungen aus Polen belegen derartige weite Wanderungen von Kegelrobben in der Ostsee (Abb. 81).

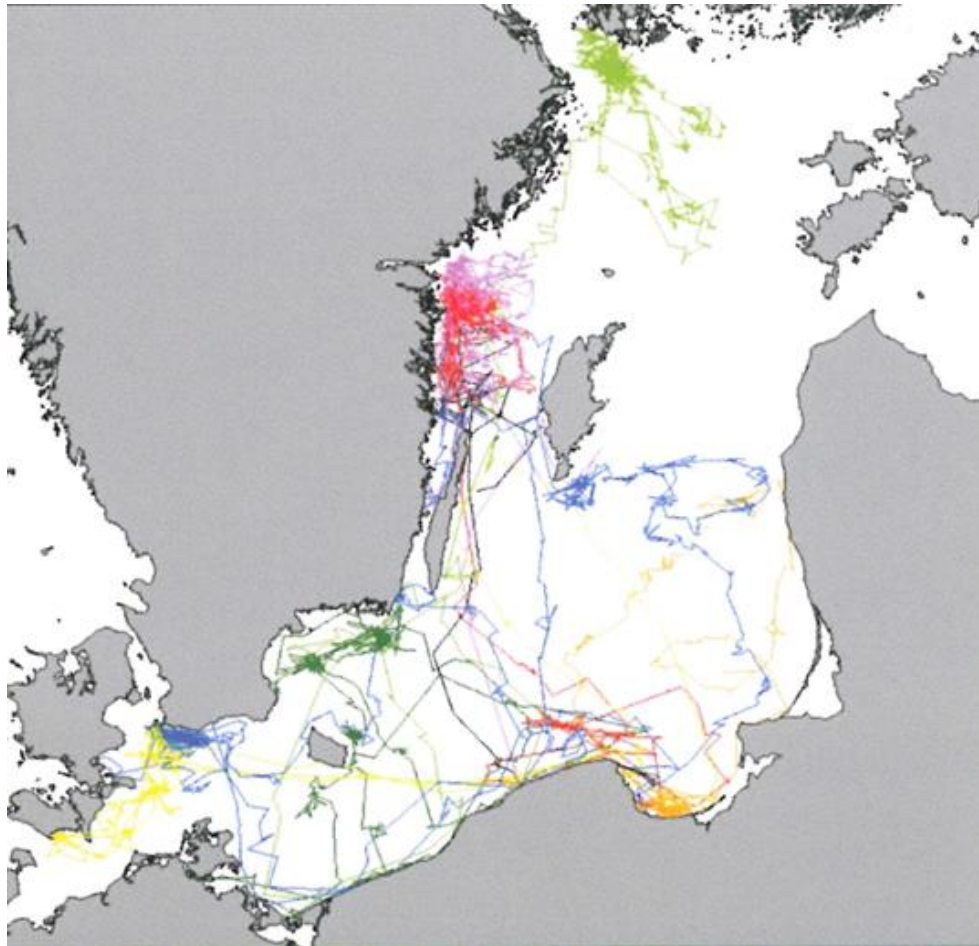


Abb. 81: Wanderbewegungen von sieben im polnischen Hel ausgewilderten Kegelrobben (aus PAWLICZKA 2011), die durch unterschiedliche Farben gekennzeichnet sind

Mit dem bereits erwähnten Aktionsradius von bis zu 850 km (DIETZ et al. 2003) können auch Tiere aus den östlichen und westlichen Kolonien in den Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche einwandern.

In der näheren Umgebung der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ befindet sich der potenzielle Liegeplatz von Seehunden und Kegelrobben (Liegeplatz Nr. 9 „Darßer Ort“; Abb. 80). In der weiteren Umgebung liegen zudem die potenziellen Liegeplätze Nr. 7 und 8 (siehe Abb. 80). Für Kegelrobben gibt es langjährige Nachweise einzelner Individuen in der Darß-Zingster-Boddenkette (HERRMANN 2012). Weitere Einzelnachweise von Kegelrobben als auch Seehunden ergaben sich in den letzten Jahren entlang der gesamten

mecklenburg-vorpommerschen Ostseeküste immer wieder. Insbesondere am Robbenforschungszentrum im Yachthafen Höhe Düne bei Warnemünde werden immer wieder einzelne Seehunde und Kegelrobben beobachtet, die sich dort auch über mehrere Tage aufhalten (HERRMANN 2012).

Eine etablierte, reproduzierende Mischkolonie (Rødsand) von Kegelrobben und Seehunden befindet sich etwa 40 km westlich der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ in dänischen Gewässern und liegt damit im unmittelbaren Aktionsradius dieser Tiere (GGB-Gebiet „Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand“; DIETZ et al. 2003).

Abb. 82 zeigt die bisherigen Sichtungen²⁰ (inkl. Totfunde) im Jahr 2020 von Kegelrobben im Bereich Fischland/Darß bzw. des Seegebietes der Rahmenbetriebsplanfläche. Bei den Sichtungen handelte es sich stets um Einzeltiere.

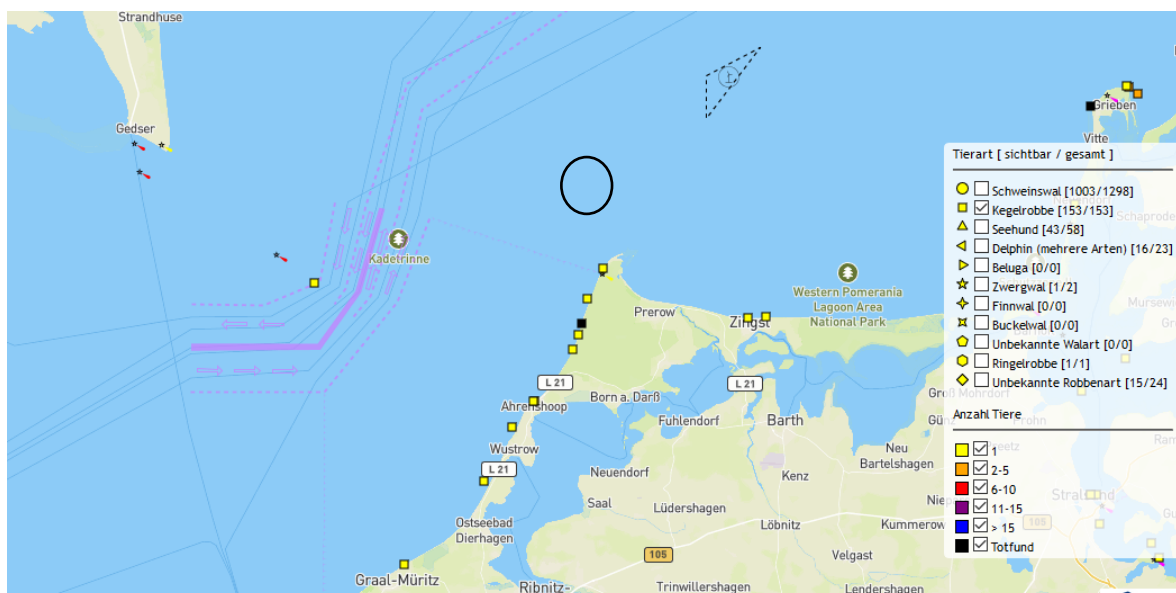


Abb. 82: Sichtungen von Kegelrobben im Seegebiet der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (Kreis = ungefähre Lage der Rahmenbetriebsplanfläche)

Insgesamt ist weiterhin mit dem sporadischen Auftreten von Kegelrobben im hier betrachteten Meeresgebiet zu rechnen. Das Gebiet hat daher eine Bedeutung als Nahrungs- und Durchwanderungsgebiet.

Seehund (*Phoca vitulina*)

Zusammenfassung UVS 2014

Der Seehund ist eine überwiegend atlantische Robbenart, deren Verbreitungsgebiet in der Ostsee auf die westlichen Bereiche beschränkt ist (SCHWARZ et al. 2003). Bei den dänischen Inseln Falster und Møn und in Südschweden erreicht er seine südöstliche

²⁰ <https://schweinswalsichtung.de/map/>

Verbreitungsgrenze (HARDER & SCHULZE 1997). Es sind zwei genetisch differenzierte Populationen zu unterscheiden. Die größere Population mit etwa 10.100 Tieren (Stand 2005, NILSSEN 2007) lebt im Skagerrak, Kattegat, Limfjord und der südwestlichen Ostsee. Liegeplätze befinden sich auf Falster, Møn, in Süd-Lolland und im Öresund, wobei sich der größte mit etwa 200 Tieren auf der Sandbank Rødsand befindet (Stand 2002, TEILMANN et al. 2003). Die Kolonie von Vitten / Skrollen wurde wohl vor wenigen Jahren neu gegründet und im Jahr 2000 erstmals erfasst (TEILMANN & HEIDE-JØRGENSEN 2001). Die zweite Population umfasste 2006 ca. 530 Tiere und besiedelt den Kalmarsund sowie die Küsten der Insel Öland (LUNG M-V 2012b).

Die gelegentlich an der deutschen Ostseeküste zu beobachtenden Seehunde gehören mit großer Sicherheit zu den nächstgelegenen Liegeplätzen Rødsand und Vitten/Skrollen, da es in Mecklenburg keine ständig genutzten Liegeplätze gibt (LUNG M-V 2010b). Geeignete Habitate für Seehunde finden sich vor allem in der Wismarbucht und den westrügensch Boddengewässern (HARDER 1996). Alljährlich werden fünf bis zehn Seehunde in Mecklenburg-Vorpommern nachgewiesen. Die Nachweise verteilen sich auf die gesamte Küstenregion. Die Zahl der Nachweise steigt seit 1990 deutlich an (HARDER & SCHULZE 1989, 1997; HARDER pers. Mitt., s. Abb. 83). Seit Mitte der 1990er Jahre steigt auch die Zahl der Beobachtungen an der Vorpommerschen Küste. Gelegentlich kommt es sogar zu Geburten, wie 1992 in der Wismarbucht (HARDER & SCHULZE 1997), 1999 und 2001 vermutlich auf der Greifswalder Oie (HARDER pers. Mitt.). Im August 2007 und Januar 2010 wurde jeweils ein Tier vor Hiddensee gesichtet (LUNG M-V 2012b). Aufgrund der fischreichen Nahrungsgründe und ungestörten Ruheplätze entlang der Küsten Mecklenburg-Vorpommerns scheint eine Wiederbesiedlung von Teilen des historischen Verbreitungsgebiets des Seehunds hier möglich. Insbesondere die Wismarbucht ist hier zu nennen (HARDER & SCHULZE 1997).

Während der Meeressäugererfassungen (Transekterfassungen von Schiff und Flugzeug) im Zeitraum August 2002 bis Juli 2003 konnten im Seegebiet vor der Halbinsel Darß-Zingst keine Seehunde festgestellt werden (Datenbank IfAO).

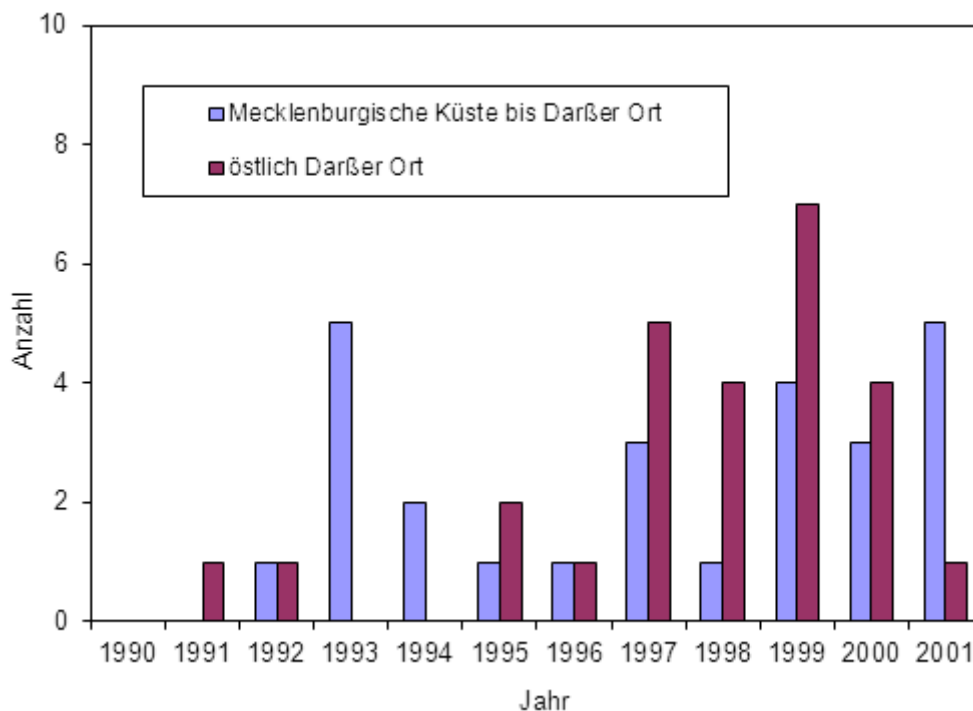


Abb. 83: Lebendbeobachtungen und Beifänge von Seehunden an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns von 1990 bis 2001 (Quelle: Datenbank des Meeresmuseums Stralsund, z. T. unveröff. Daten)

Das Untersuchungsgebiet spielt für den Seehund als Wander- und Nahrungsgebiet eine Rolle, die sich nicht von der Bedeutung umgebender Meeresareale unterscheidet.

Aktualisierung 2020

Fest etablierte Liegeplätze von Seehunden mit dauerhafter Reproduktion gibt es an der deutschen Ostseeküste bis heute nicht (Abbildung 47). Jedoch nutzen Seehunde auch die Küste Mecklenburg-Vorpommerns regelmäßig, und vereinzelt kam es auch zu Geburten (HARDER 2011). Es ist zu vermuten, dass diese Tiere hauptsächlich von den Misch-Kolonien bei Rødsand stammen, da die Sandbank mit 40 km Entfernung zur mecklenburgischen Küste im Aktionsradius der Tiere liegt. In der Umgebung des Gebietes der Rahmenbetriebsplanfläche wurden, z. B. im Rahmen der MINOS- und BfN-Untersuchungen nur sehr selten Robben gesichtet (GILLES & SIEBERT 2009; GILLES et al. 2007, 2011, 2014; FAIS et al. 2016). Im Rahmen der Zufallssichtungen²¹, welche dem Deutschen Meeresmuseum gemeldet werden, wurden in den letzten Jahren vereinzelt Seehunde entlang der Küste des Darß gesichtet (Abb. 84). Tiere in diesem Gebiet stammen dabei vermutlich z. B. aus der Misch-Kolonie bei Rødsand, welche im Aktionsradius der Tiere liegt.

²¹ <http://www.schweinswalsichtung.de/map/> (abgerufen am 19.11.2020)

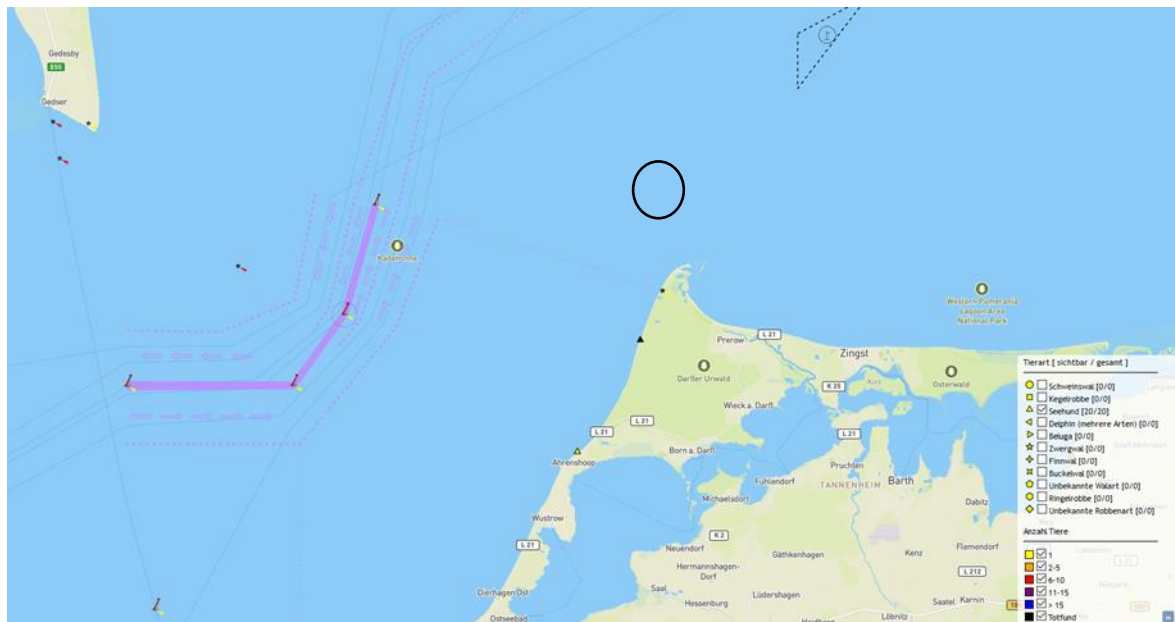


Abb. 84: Sightungen von Seehunden im Jahr 2020 im Seegebiet der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (Kreis = ungefähre Lage der Rahmenbetriebsplanfläche)

Vorbelastungen für Meeressäuger

Schweinswale sind im betrachteten Gebiet folgenden Vorbelastungen ausgesetzt: Störungen durch den Menschen, Bestandsreduzierung durch Beifang in der Stellnetzfisherei und Schadstoffbelastungen. In der Ostsee spielt die Beifangproblematik eine wesentliche Rolle (ASCOBANS 2012, 2016). Insbesondere die Grundstellnetzfisherei auf dorschartige Fische, Lachs und Plattfische wird für Beifänge von Schweinswalen verantwortlich gemacht (KOSCHINSKI & PFANDER 2009, KOSCHINSKI & STREMPER 2012). Der Anteil von Totfunden mit Verdacht auf Beifang liegt bei frisch toten Tieren bei 47 % (HERR et al. 2009) bis 76 % (SIEBERT et al. 2009), regional noch darüber (KOSCHINSKI & PFANDER 2009). Von 2004 bis 2009 stieg die Anzahl von Totfunden von 59 auf 152 Tiere (KOSCHINSKI & STREMPER 2012). Im Jahr 2018 wurden insgesamt 203 tote Schweinswale an der deutschen Ostseeküste gefunden (davon 134 in Schleswig-Holstein und 69 in Mecklenburg-Vorpommern). Dies ist seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 2000 die zweithöchste Zahl nach 2016 (221 Totfunde). Basierend auf einem Anteil der von der Fischerei getöteten Tiere von 47 % an den Totfunden und einer lokalen Population zwischen 466 Tieren und 1.839 Tieren (GILLES et al. 2007) entspricht dies einer Beifangrate von 3,9 bis 15,2 %. Somit liegt die Beifangrate deutlich über den von der IWC und ASCOBANS für die Schweinswalpopulation als tragbar erachteten Werten von 1 % bzw. 1,7 % des Bestandes (ASCOBANS 2000, International Whaling Commission 2000). Somit ist gemäß dem Vorsorgeprinzip von einer starken Vorbelastung durch Beifang auszugehen.

Robben sind im weiteren Umfeld des Untersuchungsraums folgenden Vorbelastungen ausgesetzt: Störungen durch den Menschen an den Wurf- und Liegeplätzen in Dänemark und

Schweden, Epidemien, Bestandsreduzierung durch Beifang in der Stellnetzfisherei und Schadstoffbelastungen.

Die Vorbelastungen für Meeressäuger werden insgesamt als hoch bewertet.

8.8.11 Bestandsbewertung Meeressäuger

8.8.11.1 Kriterien und Methodik der Bestandsbewertung Meeressäuger

Die Bewertung des Meeressäuger-Bestandes erfolgt anhand der Kriterien Seltenheit und Gefährdung, regionale bzw. überregionale Bedeutung. Die Kriterien Vielfalt und Eigenart sind bei der Artengruppe Meeressäuger aufgrund der geringen Artenzahl nicht zur Beurteilung geeignet. Daher wird neben der Natürlichkeit, welche die Anwesenheit von Störungen betrachtet, die Funktion des Lebensraumes bewertet. Dies geschieht im Kriterium regionale bzw. überregionale Bedeutung. Für die Bewertung der Meeressäuger kommt eine fünfstufige Bewertungsskala zum Einsatz.

Seltenheit und Gefährdung

Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie werden bezüglich ihrer Gefährdungssituation generell als sehr hoch bzw. hoch eingestuft. Sie stehen im Fokus europaweiter Schutzbemühungen und hinsichtlich ihrer Lebensräume sind besondere Schutzmaßnahmen zu treffen.

Regionale und überregionale Bedeutung Schweinswal

Dieses Kriterium wird mit sehr hoch oder hoch für Gebiete bewertet, in denen ganzjährig Schweinswale vorkommen (z. B. Fehmarnbelt), bzw. saisonal in sehr hoher oder hoher Dichte auftreten, mittel für Gebiete, in denen Schweinswale in geringer Zahl oder nur in bestimmten Jahreszeiten vorkommen, gering in Gebieten, in denen sie nur sporadisch nachgewiesen werden und sehr gering, wenn keine Schweinswale nachgewiesen wurden.

Regionale und überregionale Bedeutung Kegelrobbe

Das Kriterium wird mit sehr hoch bewertet, wenn sich im untersuchten Gebiet ein Liege- oder Wurfplatz befindet (zurzeit im Gebiet der deutschen Ostsee nicht vorhanden) und mit hoch wenn ein Wurf- oder Liegeplatz in Reichweite des untersuchten Gebietes befindet. Sie wird als mittel bewertet, wenn es sich um ein regelmäßig genutztes Nahrungsgebiet dieser Art handelt (z. B. Prerowstrom). Sie wird als gering bewertet, wenn es sich um ein durch Kegelrobben nur sporadisch genutztes Gebiet handelt (z. B. Außenküste vor Rostock) und sehr gering wenn keine Kegelrobben nachgewiesen werden.

Regionale und überregionale Bedeutung Seehund

Das Kriterium wird mit sehr hoch bewertet, wenn sich im untersuchten Gebiet ein Liege- oder Wurfplatz befindet (zurzeit im Gebiet der deutschen Ostsee nicht vorhanden) und mit hoch wenn ein Wurf- oder Liegeplatz in Reichweite des untersuchten Gebietes befindet. Sie wird als mittel bewertet, wenn es sich um ein regelmäßig genutztes Nahrungsgebiet dieser Art handelt (z. B. Mecklenburger Bucht). Sie wird als gering bewertet, wenn es sich

um ein durch den Seehund nur sporadisch genutztes Gebiet handelt (z. B. Vorpommersche Boddengewässer) und sehr gering wenn keine Seehunde nachgewiesen werden.

Natürlichkeit

Für die Beurteilung dieses Kriteriums wird die Abwesenheit von Vorbelastungen herangezogen, welche die Funktion, die das Gebiet für den Erhalt der Population der Meeressäuger in der südlichen Ostsee hat, beeinträchtigen. Die Natürlichkeit ist sehr hoch oder hoch, wenn keine bzw. nur geringe Vorbelastungen wie zum Beispiel sporadisch auftretender Schiffsverkehr auftreten. Eine mittlere Einstufung wird dann vorgenommen, wenn es sich um deutliche Vorbelastungen handelt, die jedoch zeitlich begrenzt oder nicht so intensiv sind, dass die Artengruppe die betroffenen Räume komplett meidet bzw. erheblichen Schaden nimmt. Von einer geringen Natürlichkeit wird ausgegangen, wenn Vorbelastungen vorliegen, welche die Eignung des Gebietes für die Meeressäuger in größerem Umfang und über längere Zeiträume herabsetzt. Eine sehr geringe Natürlichkeit liegt vor, wenn die Eignung des Gebietes für Meeressäuger zu keinem Zeitpunkt mehr gegeben ist.

8.8.11.2 Bewertung Meeressäuger

Seltenheit und Gefährdung

Da alle Meeressäuger im Anhang II der FFH-Richtlinie geführt werden, führt die Nutzung dieses Kriteriums zu einer hohen Bewertungsstufe für die drei potentiell im Untersuchungsraum vorkommenden Arten. Diese Einstufung wird auch vorgenommen, da sich diese Arten im Blickpunkt internationaler Schutzbemühungen befinden. Infolge ihres potentiellen Auftretens und der Gefährdung wird dieses Kriterium vorsorglich als hoch bewertet.

Regionale und überregionale Bedeutung Schweinswal

Der hier betrachtete Untersuchungsraum liegt nach übereinstimmenden Ergebnissen von akustischen Erfassungen in einem Bereich mit mittleren Schweinswalhäufigkeiten (z. B. VERFUß et al. 2007a). Die westliche Ostsee wird dabei vor allem im Sommer und Herbst von Schweinswalen frequentiert (VERFUß et al. 2007a, DÄHNE et al. 2009, GALLUS et al. 2010, 2011, 2015, GALLUS & BENKE 2012, 2014, GALLUS et al. 2015, SAMBAH 2016). Das Kriterium regionale, überregionale Bedeutung wird als mittel eingestuft, d. h. der Untersuchungsraum hat eine regionale Bedeutung.

Regionale und überregionale Bedeutung Kegelrobbe

Die Kegelrobbe ist – verglichen mit dem Seehund – in der Ostsee eine eher östliche Art. Die Sichtungen um Rügen sind um ein Vielfaches häufiger als westlich des Darßer Ortes. Eine Wiederbesiedlung des historischen Lebensraums in ungestörten Bereichen der Küste Mecklenburg-Vorpommerns durch Kegelrobben erscheint nicht ausgeschlossen. Die Zunahme der Sichtungszahlen ging bisher jedoch nicht mit einer Verlagerung oder Neubesiedlung von Liegeplätzen einher (WENDT 2018). Eine etablierte reproduzierende Mischkolonie (Rødsand) von Kegelrobben und Seehunden befindet sich etwa 40 km

westlich der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ in dänischen Gewässern und liegt damit im unmittelbaren Aktionsradius dieser Tiere. Aufgrund der Nähe zu potentiellen Liegeplätzen (siehe Abb. 80) sowie den Totfunden und Lebendbeobachtungen (siehe Abb. 82) wird von einer mittleren Bedeutung für diese Art ausgegangen.

Regionale und überregionale Bedeutung Seehund

Aktuell gibt es in den deutschen Gewässern bzw. Küstenabschnitten der Ostsee einen dauerhaften Liegeplatz (Sandbank Lieps, WESTPHAL 2018), aber noch keinen etablierten, reproduzierenden Seehundbestand (BORKENHAGEN 2011; HARDER 2011). Eine seltene und sporadische Nutzung des Untersuchungsraums durch Seehunde ist denkbar, jedoch stellt das Gebiet aufgrund seiner Entfernung von bekannten Liegeplätzen sicher kein kritisches Habitat dar. Insgesamt wird abgeleitet, dass das Gebiet für diese Art derzeit eine geringe Bedeutung hat.

Natürlichkeit

Hinsichtlich des Kriteriums Natürlichkeit ist für die Meeressäuger eine mittlere Wertigkeit des Untersuchungsraums aufgrund verschiedener anthropogener Vorbelastungen (Beifang, akustische Störungen, stoffliche Belastungen u. a.) festzustellen.

Gesamtbewertung

In der nachfolgenden Tabelle wird eine Bewertungsmatrix dargestellt, die bei der Bestandsbewertung der Meeressäuger zur Anwendung kommt. Hierbei werden die Bewertungskriterien Seltenheit und Gefährdung, Regionale und überregionale Bedeutung sowie Natürlichkeit herangezogen.

Tab. 51: Matrix zur Bestandsbewertung der Artengruppe Meeressäuger innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

Bewertung des Bestandes	Kriterien der Bestandsbewertung		
	Seltenheit und Gefährdung	regionale und überregionale Bedeutung	Natürlichkeit
sehr hohe Bedeutung	Arten der Rote-Liste-Kategorien „0“ (ausgestorben bzw. verschollen) Anhang II der FFH-Richtlinie	Aufzuchtgebiet (z. B. Schweinswal), Konzentrierungsgebiet oder anderes für den Erhalt der Population notwendiges Gebiet, welches in seiner Funktion nicht von anderen Gebieten der Ostsee ersetzt werden kann	keine oder sehr geringe Störungen
hohe Bedeutung	Arten der Rote-Liste-Kategorien „1“ (vom Aussterben bedroht) Anhang II der FFH-Richtlinie	Aufzuchtgebiet (z. B. Schweinswal), Konzentrierungsgebiet oder anderes für den Erhalt der Population notwendiges Gebiet, welches in seiner Funktion kaum von anderen Gebieten der Ostsee ersetzt werden kann	geringe Störungen
mittlere Bedeutung	Kategorien „2“ (stark gefährdet) und „3“ (gefährdet)	Nahrungs- oder Durchwanderungsgebiet	deutliche Störungen, die zeitlich begrenzt sind oder eine geringe Intensität aufweisen

Bewertung des Bestandes	Kriterien der Bestandsbewertung		
	Seltenheit und Gefährdung	regionale und überregionale Bedeutung	Natürlichkeit
geringe Bedeutung	Kategorien „potenziell gefährdet“ und „nicht gefährdet“	geringe Bevorzugung durch die Säuger erkennbar	Störungen, die die Eignung des Gebietes für Meeressäuger in größerem Umfang oder über längere Zeit herabsetzen
sehr geringe Bedeutung	Kategorie „nicht gefährdet“	keine Bevorzugung durch die Säuger erkennbar	Störungen, die die Eignung des Gebietes für Meeressäuger dauerhaft herabsetzen
Gesamtbewertung für die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“: mittel	hoch	Schweinswal: mittel Kegelrobbe: mittel Seehund: gering	mittel

Es ergibt sich weiterhin eine insgesamt **mittlere** Bestandsbewertung der Meeressäuger.

8.8.12 Bestandsdarstellung Fledermäuse

Datenlage

Zug erfassungen entlang der Küsten lassen vermuten, dass es neben einem Breitfrontzug auch Konzentrationen im Zuggeschehen gibt (AHLÉN et al. 2009, FREY et al. 2012).

Eine Zusammenstellung der Kenntnisse ist in BSH (2008) und WALTER et al. (2007) enthalten. Folgende Informationen wurden dort zusammengetragen: „Durch Beringungsfunde ist derzeit bekannt, dass Fledermäuse aus Skandinavien und Lettland nach Deutschland gelangen. Eine Reihe Beobachtungen führt zudem zur Annahme, dass Fledermäuse die Ostsee, während saisonaler Wanderungen, regelmäßig überqueren. Nach Beobachtungen von Fledermauskonzentrationen an verschiedenen Küstenorten in Südschweden (u. a. Falsterbo, Ottenby) von AHLÉN (1997) und AHLÉN et al. (2002) wandern mindestens vier von 18 in Schweden vorkommenden Fledermausarten nach Süden. Beobachtungen von Individuen, die das Land Richtung Meer verlassen haben, liegen für Rauhaufledermaus, Großer Abendsegler und Zweifarbfledermaus vor. Allerdings liegen nur von der Rauhaufledermaus und dem Großen Abendsegler Winterfunde in Deutschland vor von Tieren, die in Schweden beringt wurden (BSH 2008).

Aus der Literaturstudie über den Fledermauszug in Europa, die auf Beringungsdaten und Literaturquellen basiert (HUTTERER et al. 2005) wurde entnommen, dass dort lediglich zwei Ringwiederfunde in Deutschland von in Schweden beringten Abendseglern belegen, dass Fledermäuse zumindest Teile der Ostsee überqueren (HARRJE 1994).

Viele der zum Fledermauszug durchgeführten Studien (vgl. AHLÉN et al. 2002, BARRE & BACH 2004, BACH et al. 2005,) stammen aus Skandinavien und zeigen, dass sich migrierende Fledermäuse zur Zeit des Herbstzuges an bestimmten Abflugpunkten entlang der

südschwedischen Küste sammeln (Abb. 85) und dann einzeln oder in kleinen Gruppen zu den Winterquartieren in Mittel- und Westeuropa aufbrechen (AHLÉN et al. 2009). Ausgehend von diesen Sammelpunkten werden Flugkorridore angenommen, welche sich auf Grund verschiedener Faktoren (wie z. B. Winddriftung, Ausbreitung durch Jagdflüge) mit zunehmender Entfernung vom Abflugpunkt weiträumig in der Ausrichtung Süd - Süd-west auffächern (AHLÉN et al. 2007, SEEBENS et al. 2013). Im Frühjahr fliegen die Fledermäuse vermutlich von exponierten Punkten entlang der deutschen Ostseeküste aus nordwärts, wobei sich u. a. der Darß, die Insel Hiddensee und die Insel Rügen als Sammel-punkte eignen könnten (SEEBENS et al. 2013). Nach ihrer Wanderung über die Ostsee erreichen die Tiere weit verstreut die Küste Südschwedens (AHLÉN et al. 2007, SEEBENS et al. 2013). Es zeigt sich also an der deutschen Ostseeküste ein im Vergleich zu Schweden zeitlich umgekehrtes Bild, d. h. die Fledermäuse treffen im Herbst verstreut ein und sammeln sich im Frühjahr an Punkten, von denen aus sie sich Richtung Skandinavien bewegen (SEEBENS et al. 2013).

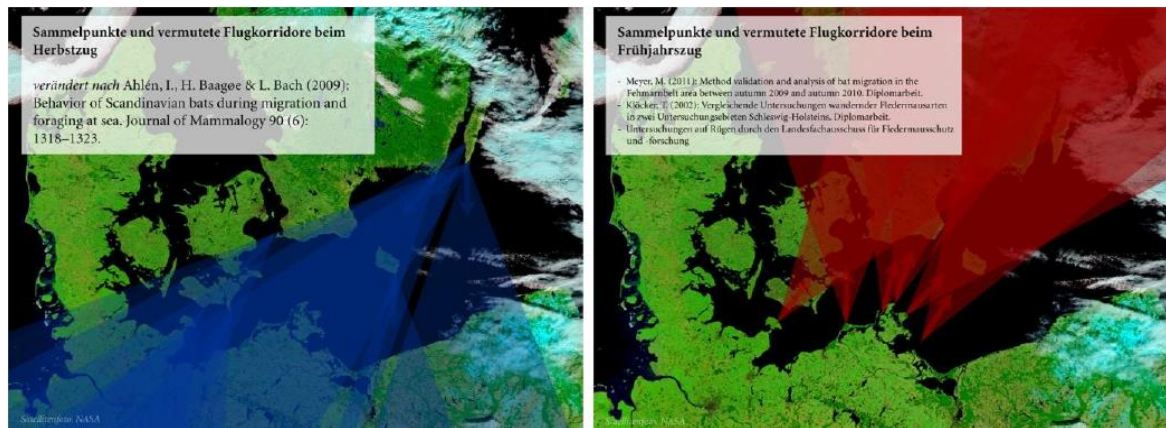


Abb. 85: Sammelpunkte und vermutete Flugkorridore beim Herbstzug (links) und Frühjahrzug (rechts) (SEEBENS et al. 2013)

Bei HEDDERGOTT & VON RÖNN (2002) sind „Nachweise von Fledermäusen (Mammalia: Chiroptera) auf der Greifswalder Oie“ dokumentiert. Diese Arten müssen teilweise den Greifswalder Bodden überfliegen haben. Diese Aussage wird durch die laufenden Forschungen 2011-2013 des NABU auf der Greifswalder Oie bestätigt.

Zu den Bedingungen, die den Zug begünstigen oder sogar ermöglichen, liegen ebenfalls nur Hinweise vor. So scheint ruhiges Wetter und günstiger, leichter Wind das Antreten von Langstrecken-Wanderungen in Küstenregionen zu beeinflussen (PETERSONS 2004). AHLÉN et al. (2007a,b, 2009) beschreiben diese Wanderung auslösenden Bedingungen auch für die Wanderung über die Ostsee von Schweden aus.

Zusammenfassend wird laut BSH (2008) angenommen: „Beobachtungen und Beringungsfunde weisen darauf hin, dass einige Arten wie **Großer Abendsegler, Rauhaufledermaus, Zweifarbfledermaus, Zwergfledermaus, Mückenfledermaus** und **Nordfledermaus** über die Ostsee ziehen. Es wird angenommen, dass ein Breitfrontenzug

entlang von markanten Landschaftselementen wie Küstenlinien stattfindet.“ Die Fledermausuntersuchungen auf der Offshore-Plattform FINO 1 (BEOFINO, Betreiber seit 2012: Forschungs- u. Entwicklungszentrum Fachhochschule Kiel GmbH) seit 2003 haben keine belastbaren Erkenntnisse zum Fledermauszug über das offene Meer erbracht. Ursache ist, dass Fledermäuse sowohl zeitlich als auch hinsichtlich ihrer Anzahl nicht so konzentriert ziehen wie Rastvögel.

Es wurden Forschungsvorhaben aufgenommen, die noch nicht abgeschlossen sind oder deren Ergebnisse bisher nicht umfassend veröffentlicht wurden. Im Rahmen des BfN-Projektes BATMOVE wurden 2016 bis 2019 Methoden zur akustischen Erfassung von Fledermäusen im Offshore-Bereich getestet. Zusammenfassend wird auf der Seite des BfN folgende Aussage zu den Ergebnissen der Studie gemacht: „Die ersten Ergebnisse der bioakustischen Erfassungen belegen, dass Fledermäuse regelmäßig über das Meer ziehen. So wurden Fledermäuse an nahezu allen mit Erfassungsgeräten ausgestatteten Offshore-Standorten während der Wanderungszeiten im Frühjahr und Spätsommer nachgewiesen. Insbesondere in der Kadetrinne waren über der Ostsee nördlich von Rostock und am Arkonabecken sowie über der Nordsee auf Helgoland sehr hohe Aktivitäten zu verzeichnen.“ (<https://www.natur-und-erneuerbare.de/projektdatenbank/projekte/batmove/>). Im Oktober 2019 startete das Folgeprojekt BATMOBIL mit dem Ziel weitere Erkenntnisse zu Verdichtungsräumen und Flugrouten über der Nord- und Ostsee sowie zum Verhalten von über den Meeren wandernder Fledermäusen zu liefern. Die Veröffentlichung der Ergebnisse ist erst nach geplantem Projektende 2023 zu erwarten.

Auf der Basis von Beobachtungen und Beringungsfunden belegen aber verschiedene Studien, dass einige Fledermausarten wie der Große Abendsegler (*Nyctalus noctula*), die Rauhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*; LFA M-V 2019k), die Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*; LFA M-V 2019n) und der Kleine Abendsegler (*Nyctalus leisleri*; LFA M-V 2019g) weite Strecken von 1.500 bis 2.000 km in einer Saison zurücklegen (BSH 2009, HUTTERER et al. 2005, WALTER et al. 2007). Damit gehören sie zu den Fernwanderern (HUTTERER et al. 2005), welche im Frühjahr und Herbst auch über die Ostsee ziehen (BSH 2009, SKIBA 2009). Langstrecken-Zugbewegungen werden außerdem auch für die Arten Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*; LFA M-V 2019i) und Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*; LFA M-V 2019o) angenommen (BSH 2009). Zusammenfassend wird laut BSH (2008, 2014) postuliert: „Beobachtungen und Beringungsfunde weisen darauf hin, dass einige Arten wie Großer Abendsegler, Rauhaufledermaus, Zweifarbfledermaus, Zwergfledermaus, Mückenfledermaus und Nordfledermaus über die Ostsee ziehen“. AHLÉN et al. (2009) geben eine Übersicht zu den beobachteten Fledermausarten im Ostseeraum (Tab. 52).

Tab. 52: Über offener See beobachtete Fledermausarten im Ostseeraum (aus AHLÉN et al. 2009)

Art	Art (deutsch)	Beobachtete Anzahl
<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus	93
<i>Myotis dasycneme</i>	Teichfledermaus	118
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Rauhautfledermaus	112
<i>Pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	5
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Mückenfledermaus	179
<i>Nyctalus leisleri</i>	Kleiner Abendsegler	12
<i>Nyctalus noctula</i>	Großer Abendsegler	277 + 2.989 mit Radar erfasst
<i>Eptesicus nilssonii</i>	Nordfledermaus	112
<i>Eptesicus serotinus</i>	Breitflügelfledermaus	113
<i>Vespertilio murinus</i>	Zweifarbflfledermaus	40
<i>Plecotus auritus</i>	Braunes Langohr	1

Schutzstatus von potenziell ziehenden Fledermausarten

In Deutschland sind insgesamt 25 Fledermausarten heimisch (BSH 2019), davon 17 in Mecklenburg-Vorpommern (LUNG M-V 2019). Davon werden in der geltenden Roten Liste der Säugetiere Deutschlands (MEINIG et al. 2020) eine Art der Kategorie „Gefährdung unbekannten Ausmaßes“, vier Arten der Kategorie „stark gefährdet“ und drei Arten der Kategorie „vom Aussterben bedroht“ zugeordnet. Die Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersi*) gilt als „ausgestorben oder verschollen“. Von denen in Deutschland bisher häufiger im Meeres- bzw. Küstenbereich festgestellten Arten steht der Große Abendsegler auf der Vorwarnliste, Zwergfledermaus und Rauhautfledermaus gelten als „ungefährdet“. Für eine Bewertung des Gefährdungsstatus des Kleinen Abendseglers ist die Datenlage unzureichend. Alle Fledermausarten in Deutschland befinden sich im Anhang IV der FFH-Richtlinie sowie davon sieben auch im Anhang II.

In Mecklenburg-Vorpommern sind vier Arten der Kategorie 4 „potenziell gefährdet“, drei Arten der Kategorie 3 „gefährdet“, zwei Arten der Kategorie 2 „stark gefährdet“ und fünf Arten der Kategorie 1 „vom Aussterben bedroht“ zugeordnet (Tab. 53). Von der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*) konnten in den letzten hundert Jahren (Stand: 2006) drei Nachweise (zuletzt 1999 bei Graal-Müritz) festgestellt werden (vgl. <https://www.lfa-fledermausschutz-mv.de/Nordfledermaus.68.0.html>). Für eine Bewertung des Gefährdungsstatus der Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) und des Grauen Langohrs (*Plecotus austriacus*) ist die Datenlage unzureichend. Drei der in MV vorkommenden Arten (Mopsfledermaus, Teichfledermaus und Großes Mausohr) befinden sich im Anhang II der FFH-Richtlinie.

Tab. 53: Schutzstatus gefährdeter Fledermausarten in Mecklenburg-Vorpommern und Deutschland

Art	RL M-V	RL BRD	EG 92/43/EWG	BNatSchG
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4	*	Anh. IV	streng geschützt
Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	*	*	Anh. IV	streng geschützt
Rauhautfledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	4	*	Anh. IV	streng geschützt
Großer Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	3	V	Anh. IV	streng geschützt
Kleinabendsegler <i>Nyctalus leisleri</i>	1	D	Anh. IV	streng geschützt
Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	3	3	Anh. IV	streng geschützt
Nordfledermaus <i>Eptesicus nilssonii</i>	G	3	Anh. IV	streng geschützt
Zweifarbflfledermaus <i>Vespertilio murinus</i>	1	D	Anh. IV	streng geschützt
Großes Mausohr <i>Myotis myotis</i>	2	*	Anh. II u. IV	streng geschützt
Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>	4	*	Anh. IV	streng geschützt
Teichfledermaus <i>Myotis dasycneme</i>	1	G	Anh. II u. IV	streng geschützt
Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>	3	*	Anh. IV	streng geschützt
Große Bartfledermaus <i>Myotis brandtii</i>	2	*	Anh. IV	streng geschützt
Kleine Bartfledermaus <i>Myotis mystacinus</i>	1	*	Anh. IV	streng geschützt
Nymphenfledermaus <i>Myotis alcathoe</i>	-	1	Anh. IV	streng geschützt
Bechsteinfledermaus <i>Myotis bechsteinii</i>	-	2	Anh. II u. IV	streng geschützt
Wimperfledermaus <i>Myotis emerginatus</i>	-	2	Anh. II u. IV	streng geschützt
Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i>	4	3	Anh. IV	streng geschützt

Art	RL M-V	RL BRD	EG 92/43/EWG	BNatSchG
Graues Langohr <i>Plecotus austriacus</i>	-	1	Anh. IV	streng geschützt
Mopsfledermaus <i>Barbastella barbastellus</i>	1	2	Anh. II u. IV	streng geschützt
Große Hufeisennase <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	-	1	Anh. II u. IV	streng geschützt
Kleine Hufeisennase <i>Rhinolophus hipposideros</i>	-	2	Anh. II u. IV	streng geschützt
Alpenfledermaus <i>Hypsugo savii</i>	-	R	Anh. IV	streng geschützt
Langflügelfledermaus <i>Miniopterus schreibersii</i>	-	0	Anh. II, IV	streng geschützt
Weißrandfledermaus <i>Pipistrellus kuhlii</i>	-	*	Anh. IV	streng geschützt

RL M-V: Rote Liste Säugetiere Mecklenburg-Vorpommerns: 0 - Ausgestorben; 1 - Vom Aussterben bedroht; 2 - Stark gefährdet; 3 - Gefährdet; 4 - Potenziell gefährdet; * - bislang wurde keine Einstufung vorgenommen, da erst nach Erscheinen der RL als eigene Art bestätigt (LABES 1991)

RL BRD: Rote Liste der BRD: 0 - Ausgestorben oder verschollen; 1 - Vom Aussterben bedroht; 2 - Stark gefährdet; 3 - Gefährdet; V - Vorwarnliste; G - Gefährdung unbekannten Ausmaßes; D - Daten unzureichend; R - extrem selten; - ungefährdet (MEINIG 2020)

BNatSchG: gemäß BNatSchG §10 Abs. 2 Nr. 11 sind „streng geschützte Tierarten“ alle im Anh. IV der RL 92/43/EWG (FFH-RL) genannten Arten

EG 92/43/EWG: Anhänge II u. IV der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie)

Aktivität im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche

Es ist in der Rahmenbetriebsplanfläche mit jagenden Tieren, etwa vom Westdarß oder Darßer Ort aus, zu rechnen. Die geringste Entfernung der Rahmenbetriebsplanfläche zum Land beträgt 4,5 km. Die Entfernung ist für hochmobile Arten wie den Großen Abendsegler (*Nyctalus noctula*), - einen Bewohner von Baumhöhlen (SCHWARZ 1988), der auf dem Darß festgestellt wurde (LFA M-V 2019a) und von dem anzunehmen ist, dass er im alten Baumbestand des nahe gelegenen Darßwaldes (Kernzone des Nationalparks Vorpommersche Boddenlandschaft, Website: <http://www.nationalpark-vorpommersche-boddenlandschaft.de/vbl/index.php>) nicht selten ist - kein Problem.

Jedoch sind Jagdflüge auch anderer waldbewohnender Arten wie dem Kleinen Abendsegler (*Nyctalus leisleri*; LFA M-V (2019g) oder dem Braunen Langohr (*Plecotus auritus*; LFA M-V 2019b) nicht ausgeschlossen. Auch Nahrungsflüge sehr seltener Arten wie der Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*) und der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) über dem Abbaugelände können nicht ausgeschlossen werden. Von diesen Arten sind in der näheren Umgebung des Darß zwar keine Vorkommen bekannt, jedoch wurden beide in einem Quadranten südlich des Bodstedter Boddens festgestellt (LFA M-V

2019h, LFA M-V 2019l). Beide Arten sind in Anhang II der FFH-Richtlinie gelistet. Von der Mopsfledermaus wurden Wochenstuben in älteren Laubwäldern und hier in Stammaufrissen und Zwieseln vorgefunden (LFA M-V 2019h), wie sie in den Altholzbeständen auf dem Darß häufig vorkommen.

Es ist zudem mit dem Überfliegen der Rahmenbetriebsplanfläche durch über die Ostsee ziehende Exemplare weiterer Arten (vgl. AHLÉN et al. 2009) zu rechnen.

Vorbelastungen Fledermäuse

Vorbelastungen für Fledermäuse sind in der Rahmenbetriebsplanfläche durch den Schiffsverkehr gegeben. Nach Funden auf Schiffen (WALTER et al. 2005) kann angenommen werden, dass Fledermäuse durch Schiffe angelockt werden oder diese zum Rasten aufsuchen. Deutliche Beeinträchtigungen für Fledermäuse sind in der Rahmenbetriebsplanfläche jedoch nicht gegeben.

Beeinträchtigungen durch anthropogene Ursachen ergeben sich für Fledermäuse durch die Abholzung alter Baumbestände und die Renovierung von Altbauten (Schließen von Rissen, Holzschutzmittel). Diese führen zum Verlust von geeigneten Fortpflanzungs-, Rast- und Überwinterungsplätzen. Ebenfalls negativ wirken sich die Intensivierung der Landwirtschaft (Verlust von Quartieren, Anreicherung von Schadstoffen in der Nahrungskette), Klimaveränderung (Verlust von Rastplätzen, Dezimierung von Fortpflanzungsstätten, und Veränderungen des Nahrungsangebotes) sowie hohe Gebäude und Windräder (Kollisionsgefahr und Barrierewirkung) aus (BSH 2009).

Bekannt sind weiterhin Ereignisse, welche die Sterberate und damit auch die Populationsgröße von Fledermäusen nicht unerheblich mit bestimmen können, z. B. Krankheiten, wie das „White Nose Syndrom“ (eine Pilzkrankheit) in den USA, tritt aber auch in Europa unregelmäßig im Spätwinter auf.

8.8.13 Bestandsbewertung Fledermäuse

8.8.13.1 Kriterien und Methodik der Bestandsbewertung Fledermäuse

Die Bewertung der im Untersuchungsraum potenziell vorkommenden Fledermäuse erfolgt anhand der Kriterien Seltenheit und Gefährdung sowie regionale bzw. überregionale Bedeutung und Natürlichkeit. Das Kriterium Vielfalt und Eigenart ist bei der Artengruppe Fledermäuse aufgrund der geringen Belastbarkeit der zur Verfügung stehenden Daten nicht zur Beurteilung geeignet.

Seltenheit und Gefährdung

Die Seltenheit bzw. Gefährdungssituation ist sehr hoch, wenn Arten der Kategorien „0“ („ausgestorben bzw. verschollen“) und „1“ („vom Aussterben bedroht“) sehr häufig nachgewiesen werden und hoch wenn diese regelmäßig vorkommen, d. h. wenn nicht nur zu einem

Zeitpunkt ein Kontakt nachgewiesen wurde. Sie ist mittel bei den Kategorien „2“ („stark gefährdet“) und „3“ („gefährdet“) sowie gering bei den Kategorien „potenziell“ und „nicht gefährdet“. Sie ist sehr gering, wenn keine Fledermäuse nachgewiesen wurden. Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie werden bezüglich ihrer Gefährdungssituation generell hoch (bis sehr hoch bei häufigem Auftreten) eingestuft. Diese Taxa stehen im Fokus europaweiter Schutzbemühungen und es sind hinsichtlich ihrer Lebensräume, zu denen auch die Wanderwege zählen, besondere Schutzmaßnahmen zu treffen.

Regionale bzw. überregionale Bedeutung

Dieses Kriterium wird mit sehr hoch bewertet, wenn wandernde Fledermäuse im Bereich der südlichen Ostsee in sehr hohen Konzentrationen und in festen Zugkorridoren auftreten. Es wird mit hoch bewertet, wenn wandernde Fledermäuse im Bereich der südlichen Ostsee in hohen Konzentrationen und in festen Zugkorridoren auftreten. Eine mittlere Einstufung wird dann vorgenommen, wenn es keine Konzentrationsbereiche gibt, aber das Zuggeschehen regelmäßig stattfindet sowie wenn die vorgefundenen Migrationsarten in mittleren Konzentrationen im Bereich der südlichen Ostsee auftreten. Eine niedrige Einstufung wird dann vorgenommen, wenn es keine Konzentrationsbereiche gibt und wenn das Zuggeschehen unregelmäßig sowie mit geringen Konzentrationen stattfindet. Eine sehr niedrige Bewertung erfolgt, wenn es kein Zuggeschehen gibt bzw. keine Fledermäuse über der Ostsee nachgewiesen werden.

Vielfalt und Eigenart

Das Kriterium wird mit sehr hoch bewertet, wenn während der Migration alle über der Ostsee erwartbaren Arten nachgewiesen werden. In Mecklenburg-Vorpommern sind bisher 17 Fledermausarten nachgewiesen worden, von denen 11 über der Ostsee als wandernde Arten (vgl. AHLÉN et al. 2009) nachgewiesen wurden. Es wird mit hoch bewertet, wenn viele Arten (7 bis 10 Arten) nachgewiesen werden können. Eine mittlere Einstufung wird vorgenommen, wenn im Verhältnis dazu eine mittlere Artenzahl (4 bis 7 Arten) nachgewiesen wird. Eine geringe Einstufung erfolgt, wenn eine geringe Artenzahl (< 4 Arten) gegeben ist. Eine sehr geringe Einstufung erfolgt, wenn keine Fledermäuse nachgewiesen werden.

Natürlichkeit

Die Natürlichkeit ist sehr hoch, wenn keine anthropogenen Störungen wie insbesondere nächtliche Licht- und Lärmemissionen im betreffenden Seegebiet auftreten und hoch wenn diese nur im geringen Maße auftreten. Eine mittlere Einstufung wird dann vorgenommen, wenn es sich um eine mittlere Intensität solcher Emissionen handelt, die jedoch zeitlich begrenzt oder nicht so intensiv sind, dass wandernde Fledermäuse die betroffenen Räume komplett meiden bzw. erheblichen Schaden nehmen (geringer Einfluss auf Artenspektrum und Migrationsaktivitäten). Von einer geringen Natürlichkeit wird ausgegangen, wenn ein starker, regelmäßiger Druck vorliegt, welcher die Eignung des Gebietes für das Schutzgut in größerem Umfang und über längere Zeiträume herabsetzt (Meidung der Wanderrouten und verändertes Artenspektrum sind nachweisbar). Eine sehr geringe Natürlichkeit ist

gegeben, wenn dauerhafter Druck vorliegt und die Eignung für das Schutzgut nicht mehr gegeben ist, sodass eine ständige Meidung der Wanderrouen vorliegt und keine Arten mehr nachgewiesen werden.

8.8.13.2 Bewertung Fledermäuse

Seltenheit und Gefährdung

In Anhang II der FFH-Richtlinie ist von den in Tab. 52 aufgelisteten Arten nur die Teichfledermaus sowie die Mopsfledermaus gelistet. Beide wurden im Untersuchungsraum bisher nicht erfasst, jedoch in einem Quadranten südlich des Bodstedter Boddens (s.o.). Alle der hier genannten wie überhaupt sämtliche in Deutschland erfassten Arten stehen jedoch in Anhang IV der FFH-Richtlinie. Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie werden bezüglich ihrer Gefährdungssituation zum Teil als hoch (u.a. Teichfledermaus) eingestuft. Sie stehen im Fokus europaweiter Schutzbemühungen und hinsichtlich ihrer Lebensräume sind besondere Schutzmaßnahmen zu treffen. Aufgrund des potenziellen Vorkommens (Flug über die Ostsee) von Arten der Schutzkategorie 1 der Roten Liste von MV und der BRD sowie des möglichen Auftretens von Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie wird das Kriterium vorsorglich mit hoch bewertet.

Regionale und überregionale Bedeutung Fledermäuse

Wahrscheinlich sind Wanderungen im Bereich über der Ostsee und kommen nur dort verstärkt vor, wo die Küstenabstände am geringsten sind. Dies würde im Seebereich der Vorhabenplanung durchaus zutreffen, weshalb eine mittlere Bedeutung für die Migration von Fledermäusen anzunehmen ist. Für die Rahmenbetriebsplanfläche kann eine Bewertung nur vorbehaltlich vorgenommen werden.

Vielfalt und Eigenart

Das Kriterium Vielfalt und Eigenart ist bei der Artengruppe Fledermäuse aufgrund der geringen Belastbarkeit der zur Verfügung stehenden Daten nicht zur Beurteilung geeignet.

Natürlichkeit

Hinsichtlich des Kriteriums Natürlichkeit ist für die Fledermäuse eine mittlere Wertigkeit des Untersuchungsraums aufgrund verschiedener anthropogener Vorbelastungen (z. B. Schiffsverkehr) festzustellen.

Tab. 54: Matrix zur Bestandsbewertung der Artengruppe Fledermäuse innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

Bewertung des Bestandes	Kriterien der Bestandsbewertung			
	Seltenheit und Gefährdung	regionale und überregionale Bedeutung	Vielfalt und Eigenart	Natürlichkeit
sehr hohe Bedeutung	Arten der Rote-Liste-Kategorien „0“	Sehr hohe Konzentrationen und feste Zugkorridore im Bereich	Alle 11 Arten aus MV festgestellt, die als wandernde Arten über der	keine oder sehr geringe Störungen

Bewertung des Bestandes	Kriterien der Bestandsbewertung			
	Seltenheit und Gefährdung	regionale und überregionale Bedeutung	Vielfalt und Eigenart	Natürlichkeit
	(ausgestorben bzw. verschollen) Anhang II der FFH-Richtlinie Sehr häufig nachgewiesen	der südlichen Ostsee	Ostsee nachgewiesen sind	
hohe Bedeutung	Arten der Rote-Liste-Kategorien „1“ (vom Aussterben bedroht) Anhang II der FFH-Richtlinie Häufig nachgewiesen	hohe Konzentrationen und feste Zugkorridore im Bereich der südlichen Ostsee	7 – 10 Arten	geringe Störungen
mittlere Bedeutung	Kategorien „2“ (stark gefährdet) und „3“ (gefährdet)	Keine Konzentrationsbereiche aber regelmäßiges Zuggeschehen, vorgefundene Arten mit mittleren Konzentrationen	4 – 7 Arten	deutliche Störungen, die zeitlich begrenzt sind oder eine geringe Intensität aufweisen
geringe Bedeutung	Kategorien „potenziell gefährdet“ und „nicht gefährdet“	Keine Konzentrationsbereiche, Zuggeschehen unregelmäßig mit geringen Konzentrationen	< 4 Arten	Störungen, die die Eignung des Gebietes für Fledermäuse in größerem Umfang oder über längere Zeit herabsetzt
sehr geringe Bedeutung	Kategorie „nicht gefährdet“	Keine Zuggeschehen bzw. keine Fledermäuse über der Ostsee	Keine Fledermäuse nachgewiesen	Störungen, die die Eignung des Gebietes für Fledermäuse dauerhaft herabsetzt
Gesamtbewertung für die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“	hoch	mittel	Nicht bewertet	mittel

Es ergibt sich eine insgesamt **mittlere** Bestandsbewertung der Fledermäuse.

8.8.14 Bestandsdarstellung und -bewertung Biologische Vielfalt

Nach § 2 (1) UVPG ist die biologische Vielfalt im Rahmen der Bewertung der Umweltverträglichkeit von Vorhaben zu berücksichtigen. Unter „biologischer Vielfalt“ bzw. „Biodiversität“ versteht man die Vielfalt des Lebens auf der Erde, von der genetischen Vielfalt über die Artenvielfalt bis hin zur Vielfalt der Ökosysteme. Die

Biodiversitätskonvention²² von 1992 verbindet drei Ziele für den Umgang mit biologischer Vielfalt:

- die Erhaltung der biologischen Vielfalt,
- die nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile und
- der gerechte Vorteilsausgleich aus der Nutzung genetischer Ressourcen.

Im Speziellen liegen der Bewertung von Einflüssen vorhabenbedingter Auswirkungen auf die biologische Vielfalt nachfolgende Fragestellungen zugrunde (Tab. 55).

Tab. 55: Fragestellungen zur Bewertung des Einflusses von Aktivitäten auf die biologische Vielfalt

Ebene der Vielfalt	Perspektive der biologischen Vielfalt	
	Erhaltung der biologischen Vielfalt (nicht nutzbare Werte)	Nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt (nutzbare Werte)
Genetische Vielfalt	(I) Verursacht die beabsichtigte Aktivität einen örtlichen Verlust von Varietäten/Kultursorten oder -rassen/Zuchtgut von Kulturpflanzen und/oder domestizierten Tiere und ihrer Verwandten, Gene oder Genome von sozialer, wissenschaftlicher und ökonomischer Bedeutung? ➔ intraspezifische Variabilität von Tier- und Pflanzenpopulationen hier vernachlässigbar	
Artenvielfalt	(II) Verursacht die beabsichtigte Aktivität einen direkten oder indirekten Verlust einer Artenpopulation?	(III) Beeinträchtigt die beabsichtigte Aktivität die nachhaltige Nutzung einer Artenpopulation?
Ökosystemvielfalt	(IV) Führt die beabsichtigte Aktivität zu einem ernsthaften Schaden oder totalen Verlust eines oder mehrerer Ökosysteme oder Landnutzungsarten und führt sie somit zu einem Verlust der Ökosystemvielfalt (d. h. dem Verlust von indirekt nutzbaren Werten und nichtnutzbaren Werten)?	(V) Beeinträchtigt die beabsichtigte Aktivität die nachhaltige Nutzung eines oder mehrerer Ökosysteme oder Landnutzungsarten durch den Menschen in einer Weise, dass die Nutzung zerstörerisch oder nicht nachhaltig wird (d. h. Verlust des direkt nutzbaren Wertes)?

(aus: Beschluss VII/7 a) der Vertragsparteien des Übereinkommens über die biologische Vielfalt auf ihrem sechsten Treffen in Den Haag, 7.-19. April 2002 (Arbeitsübersetzung: „Vorläufige Leitlinien für die Einbeziehung von Biodiversitätsaspekten in die Gesetzgebung und/oder das Verfahren von Umweltverträglichkeitsprüfung und strategischer Umweltprüfung“ - Original unter: www.biodiv.de)

Die genetische Vielfalt innerhalb der Arten (intraspezifische Diversität) ist im Hinblick auf das Ziel der Erhaltung der gesamten biologischen Diversität von großer Bedeutung. Eine Darstellung erfolgt soweit erforderlich und im Rahmen des Vorhabens erfassbar innerhalb der Bestandsbeschreibung und -bewertung für Pflanzen und Tiere (Kapitel 8.8.1 bis 8.8.13).

Auch die Artenvielfalt, also die Anzahl der Arten, wird innerhalb der Bestandsbeschreibung und -bewertung für Pflanzen und Tiere (Kapitel 8.8.1 bis 8.8.13) betrachtet. Entsprechend der Festlegungen im Untersuchungsrahmen und der durchgeführten Untersuchungen sind darin die Biotoptypen, Makrophyten, Makrozoobenthos, Fische und Rundmäuler, Seevögel,

²² <https://www.bfn.de/themen/biologische-vielfalt/uebereinkommen-ueber-die-biologische-vielfalt-cbd.html>

Meeressäuger, Rast- und Zugvögel für den jeweiligen Untersuchungsraum im Seegebiet beschrieben und bewertet. Die ermittelte Anzahl der nachgewiesenen Arten ist in Text und Tabelle ausgewiesen sowie die Artenvielfalt im Zuge der jeweiligen Bestandsbewertung über das Kriterium „Vielfalt und Eigenart“ berücksichtigt (vgl. Methodik der jeweiligen Bestandsbewertung).

Da eine Lebensgemeinschaft nicht ohne ihr Biotop existieren kann, ist es unumgänglich, dass die dritte Ebene der biologischen Vielfalt Lebensgemeinschaften und ihre Lebensräume, also Ökosysteme, umfasst (WITTIG & NIEKISCH 2014).

Bei der Anwendung des Schutzzieles „biologische Vielfalt“ im Rahmen der Untersuchung der Umweltverträglichkeit ist deren Untergliederung in die benannten Ebenen: Gene, Arten und Ökosysteme zweckmäßig. Nach TREWEEK (2001), CHOUDHURY et al. (2004) und JESSEL (2008) können folgende Aspekte bei einer UVP berücksichtigt werden:

- Landschaft (z. B. Regionen mit zahlreichen Endemiten, großer Diversität und zusammenhängender Habitate).
- Ökosystem (z. B. wichtige ökologische Prozesse und Funktionen, Produktivität von Ökosystemen).
- Art (z. B. geschützte Arten oder charakteristische Arten, sich schlecht fortpflanzende Arten).
- Population (zurückgehende Populationen, isolierte Populationen).
- Gene (z. B. Gefahr des Eindringens gebietsfremder Arten, Genome oder Gene landwirtschaftlich genutzter Pflanzen).

Als Datengrundlagen dienen die Erhebungen für die biotischen Schutzgüter.

9 Ermitteln, Beschreiben und Beurteilen der Umweltauswirkungen des geplanten Abbaus

9.1 Methodik der Darstellung und Bewertungen der Wirkungen des Abbaus

In diesem Kapitel sollen die Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter nach § 2 UVPG ermittelt, beschrieben und bewertet werden, wobei im Falle von Prognoseunsicherheiten im Sinne der Umweltvorsorge das so genannte „worst case“-Szenario zu Grunde gelegt wird. Dieses Szenario beschreibt den ungünstigsten Fall mit den maximalen Abbauwirkungen bzw. der größten Reichweite dieser sowie einem Abbau in der Rahmenbetriebsplanfläche.

Auf der Grundlage der Bedeutung und der Empfindlichkeit der betroffenen Schutzgüter (aktualisierte Bestandsdarstellung- und -bewertung siehe Kap. 8) werden die Umweltauswirkungen im Bereich der schutzgutbezogenen Untersuchungsräume ermittelt. Dabei werden bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen getrennt betrachtet. Die Darstellung der Schutzgüter erfolgt, wie schon bei der Bestandsbeschreibung und -bewertung durchgeführt, nach einer anthropozentrischen Sichtweise, d. h. zunächst wird das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, behandelt, gefolgt von den abiotischen und den biotischen Schutzgütern, beginnend bei den Pflanzen, über die marinen Wirbellosen zu den Meeressäugern.

Die Auswirkungen werden für jeden für ein Schutzgut relevanten Wirkfaktor auf der Grundlage der Bedeutung und der Empfindlichkeit der betroffenen Schutzgüter (siehe Kap. 8) bewertet. Zur Bewertung der Auswirkungen des einzelnen Wirkfaktors auf die Schutzgüter werden folgende Kriterien herangezogen:

- Ausdehnung (räumlicher Aspekt),
- Dauer sowie ggf. Frequenz (zeitlicher Aspekt),
- Intensität der Auswirkung.

Aus der jeweiligen Bewertung dieser Kriterien wird abschließend durch Kombination der Bewertungsergebnisse eine zusammenfassende Bewertung ermittelt, die Ausdruck findet in der zu erwartenden

- Struktur- und Funktionsveränderung (SuF).

Die SuF stellt die Gesamtbewertung des Ausmaßes der Auswirkungen des Vorhabens auf das jeweilige Schutzgut und somit die Grundlage für die Beurteilung des Vorliegens erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen dar.

Die oben genannten Kriterien werden in der jeweiligen Tabelle „Wirkfaktoren, Auswirkungen, Struktur- und Funktionsveränderung“ (teil-)schutzgutbezogen dargestellt. Die Bewertung von Ausdehnung, Dauer und Intensität erfolgt jeweils in drei Stufen. Da sich die inhaltliche Ausgestaltung der Kriterien schutzgutbezogen unterscheiden kann, erfolgt

eine Erläuterung beim entsprechenden Schutzgut. Nachfolgend wird eine allgemeine Definition der Kriterien vorgenommen:

Ausdehnung (räumlicher Aspekt)

Es findet eine Differenzierung zwischen lokalen / kleinräumigen, mittlräumigen und großräumigen Funktionsveränderungen des jeweiligen Schutzgutes statt.

- lokal/kleinräumig: Veränderungen im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche sowie im unmittelbaren Umfeld (wenige Meter)
- mittlräumig: Veränderungen in spezifischen Wirkräumen innerhalb des Untersuchungsraumes (bis maximal 500 m um den die Rahmenbetriebsplanfläche)
- großräumig: alle Veränderungen mit größerer räumlicher Ausdehnung innerhalb des Untersuchungsraums sowie ggf. (unerhebliche) über die Untersuchungsraumgrenze hinausgehende Wirkungen mit regionalem Bezug

Dauer (zeitlicher Aspekt)

- kurzfristig: wenige Tage bis mehrere Wochen, d. h. während des Abbaus
- mittelfristig: die Auswirkungen sind während der Abbauphase und bis maximal 5 Jahre hinaus nachweisbar
- dauerhaft: über 5 Jahre

Intensität der Auswirkung

In die fachgutachtliche Ermittlung der Intensität fließen sowohl die Spezifika des Wirkfaktors, als auch die Bewertung des Bestandes und dessen Empfindlichkeit ein.

- gering: es können zwar Auswirkungen prognostiziert werden, diese liegen jedoch häufig an der Nachweisgrenze und führen zu keiner deutlichen Veränderung der betroffenen Strukturen und Funktionen
- mittel: die betroffenen Strukturen und Funktionen werden zwar deutlich beeinflusst, aber in ihren grundlegenden Merkmalen und Eigenschaften bleiben diese dennoch erhalten
- hoch: die betroffenen Strukturen oder Funktionen werden vollständig verändert (Struktur- und Funktionsverluste)

Die Einstufung erfolgt fachgutachtlich verbal-argumentativ.

Die Kombination der Bewertungsergebnisse für Ausdehnung, Dauer und Intensität der Auswirkung zur Ableitung der SuF für das jeweils zu betrachtende Schutzgut wird in der Tab. 56 zusammengestellt.

Das Ausmaß der Struktur- und Funktionsveränderung gibt an, inwieweit die durch den Abbau bedingten Veränderungen dazu führen, dass das Gebiet bestimmte, beispielsweise für eine Tierart wichtige Funktionen (z. B. Fortpflanzung, Jungenaufzucht, Nahrungssuche) nur noch eingeschränkt oder nicht mehr erfüllen kann. Das Maß der Struktur- und

Funktionsveränderungen wird auf einer fünfstufigen Skala abgebildet: „sehr gering“, „gering“, „mittel“, „hoch“, „sehr hoch“.

- sehr gering: Auswirkung nicht messbar
- gering: Es erfolgt nur eine geringe Beeinflussung von Strukturen bzw. Funktionen im Wirkungsraum, sodass bestehende Strukturen und Funktionen erhalten bleiben.
- mittel: Die Strukturen und Funktion im Wirkungsraum werden nur partiell verändert und bleiben größtenteils im betrachteten Gebiet erhalten.
- hoch: Das Auswirkungsgebiet kann die Funktionen für das (Teil-)Schutzgut nicht mehr erfüllen; es treten großräumige Bestandsveränderungen auf. Der gesamte im Auswirkungsgebiet vorhandene Bestand wird betroffen.
- sehr hoch: Die Auswirkungen führen im Bezugsraum zu einer negativen Auswirkung des Schutzgutes auf Populationsebene.

Nachfolgend wird die Bewertungsmatrix zur Erstellung der Auswirkungsprognose dargestellt. Der Grad der Struktur- und Funktionsveränderung wird aus der Bewertungsstufe der Kriterien ermittelt. Bei unterschiedlicher Höhe (z. B. bei lokaler Ausdehnung, von mittelfristiger Dauer und hoher Intensität) wird die nachfolgende Tab. 56 als Richtwert für eine mögliche Kombination der Einzelkriterien zur Ableitung der Struktur- und Funktionsveränderung (gering bzw. mittel für das vorab angeführte Beispiel) herangezogen.

Tab. 56: Matrix zur Ableitung der Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) aus der Kombination der Bewertung der Faktoren

Ausdehnung	Dauer	Intensität	Struktur- und Funktionsveränderung
lokal / kleinräumig	kurzfristig	gering mittel hoch	gering (sehr gering) gering gering (mittel)
	mittelfristig	gering mittel hoch	gering gering gering (mittel)
	dauerhaft	gering mittel hoch	gering gering (mittel) gering (mittel)
mittleräumig	kurzfristig	gering mittel hoch	gering gering (mittel) mittel
	mittelfristig	gering mittel hoch	gering (mittel) mittel mittel
	dauerhaft	gering	gering (mittel)

Ausdehnung	Dauer	Intensität	Struktur- und Funktionsveränderung
		mittel hoch	mittel mittel (hoch)
großräumig	kurzfristig	gering mittel hoch	gering (mittel) mittel mittel
	mittelfristig	gering mittel hoch	gering (mittel) mittel mittel (hoch)
	dauerhaft	gering mittel hoch	gering (mittel) mittel (hoch) hoch (sehr hoch)

Es wird verbal-argumentativ dargelegt, warum der Fachgutachter zur möglicherweise von Tab. 56 abweichenden Bewertung der zu erwartenden Struktur- und Funktionsveränderung entsprechend der in der Klammer vorgesehenen Bewertung kommt.

Die Ergebnisse einer Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen werden am Ende der Betrachtung für das jeweilige (Teil-)Schutzgut tabellarisch dargestellt. In dieser Tabelle werden die jeweilige Bewertung der einzelnen Kriterien und die Ableitung des Maßes der sich daraus ergebenden jeweiligen Struktur- und Funktionsveränderung jedes einzelnen Wirkfaktors auf das (Teil-)Schutzgut zusammengestellt.

Als erhebliche nachteilige Umweltauswirkung gemäß UVPG wird es angesehen, wenn die im Folgenden für die einzelnen (Teil-)Schutzgüter abgeleitete SuF das Maß „hoch“ erreicht oder überschreitet.

Die prognostizierten Struktur- und Funktionsveränderungen werden als negativ angesehen, sofern sie nicht ausdrücklich als positiv gekennzeichnet sind. Positive Struktur- und Funktionsveränderungen können ihrerseits keine negativen aufwiegen.

9.2 Auswirkungsprognose Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Eine detaillierte Auswirkungsprognose wird für das Schutzgut Mensch für die Wirkungen auf die Umweltbedingungen der menschlichen Daseinsgrundfunktionen Arbeiten und Erholen vorgenommen. Wirkungen in Bezug auf die Daseinsgrundfunktion Wohnen sind hier im 500 m - Untersuchungsraum nicht zu erwarten. Die Wirkungen des geplanten Abbaus auf wirtschaftliche Aspekte weiterer Nutzungen wie Schifffahrt, Fischerei u. a. sind nicht Gegenstand der UVP. Unabhängig davon werden in Kapitel 9.2.3 wesentliche Aspekte der Beeinflussung von Nutzungen durch den geplanten Abbau zusammenfassend aufgeführt.

9.2.1 Relevante Wirkfaktoren für das Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Nachfolgende Übersicht stellt die möglichen Wirkungen des geplanten Abbaus zusammen:

<u>Baubedingte Wirkungen</u> ➤ keine <u>Anlagebedingte Wirkungen</u> ➤ keine <u>Betriebs- bzw. abbaubedingte Wirkungen</u> ➤ abbaubedingter Verkehr (Lärm, Luftschadstoffe, visuelle Unruhe) ➤ Abbaubetrieb (Lärm, Schadstoffemissionen, visuelle Unruhe)

9.2.2 Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus

Bau- und anlagebedingte Auswirkungen

Es werden gemäß der Aussagen in Kapitel 4.1 keine bau- und anlagebedingten Auswirkungen erwartet.

Betriebs- bzw. abbaubedingte Auswirkungen

Die abbaubedingten Auswirkungen, die sich in visuellen Wirkungen, Lärm- und Schadstoffemissionen widerspiegeln, werden auch in den Kapitel 9.6 und 9.7 besprochen, worauf ergänzend verwiesen wird.

Visuelle Wirkungen

In Bezug auf die menschliche Gesundheit sind Auswirkungen im 500 m - Wirkraum der Rahmenbetriebsplanfläche möglich (s. Abb. 3). Der Abbau wird nach Bedarf erfolgen. Nur während dieser Zeit wird sich das Baggerschiff in der Rahmenbetriebsplanfläche aufhalten bzw. die Entladestelle aufsuchen und somit eine visuelle Wirkung verursachen. Das Baggerschiff wird sich visuell in den gegebenen Schiffsverkehr der Berufsschifffahrt „einordnen“. Die Auswirkungen visueller Beunruhigungen werden hinsichtlich ihrer räumlichen Ausdehnung als mittelmäßig eingeschätzt (Sichtbarkeit des Baggerschiffs in einem durch Schifffahrt vorbelasteten Raum). Sie werden jeweils kurzzeitig mit geringer Intensität auftreten. Es ist eine geringe Struktur- und Funktionsveränderungen zu erwarten.

Schadstoff- bzw. Lärmemissionen

Aufgrund der Entfernung der Rahmenbetriebsplanfläche zu Landflächen von mind. 4,5 km ist sowohl hinsichtlich der Luftschadstoff- als auch für die Lärmemissionen keine Betroffenheit für Wohnfunktionen gegeben. Die nächste Wohnsiedlung liegt in ca. 9,7 km Entfernung (Prerow).

Das Seegebiet nördlich des Darßer Ortes wird in der Umgebung der Rahmenbetriebsplanfläche durch die Berufs- und die Sportschifffahrt genutzt. Gebiete, die zum Ankern oder

längeren Verweilen in Frage kommen, liegen außerhalb des Betrachtungsraumes. Das Baggerschiff wird sich in den vorhandenen Schiffsverkehr „einordnen“ (Typ langsam fahrendes Schiff), sodass geringe Beeinflussungen nur kurzzeitig auftreten.

Die Luftschadstoff-Emissionen werden durch den Einsatz des Baggerschiffes sehr geringfügig erhöht. Es ist davon auszugehen, dass vom Saugbagger die Emissions-Vorschriften (wie die des BImSchG) eingehalten werden.

Eine Einschätzung der Lärmimmissionsbelastung kann anhand von Wirkpegeln erfolgen. Während der Abbauphase werden Lärmemissionen vom Baggerschiff verursacht. Anhang A enthält Aussagen zum maßgeblichen Lärm-Wirkpegel eines Schiffes²³ gegenüber Wohnbebauung. Demnach treten Überschreitungen des Lärm-Immissionswertes für Wohnbebauung (55 dB(A)) nur in einem Abstand bis ca. 50 m zum Schiff (Tagesrichtwert) und ca. 150 m Abstand in der Nacht (Nachtrichtwert) auf. Wohngebiete und landseitige Erholungsgebiete liegen, wie oben ausgeführt außer Reichweite der Lärm-Immissionswerte. Bei einer Anwendung dieses Ansatzes für die Erholungsnutzung durch Sportschiffahrt auf See kann festgestellt werden, dass Sportschiffe in der Regel einen größeren Abstand als 50 m zum Baggerschiff einhalten werden (Sicherheitsanforderungen), sodass erhöhte Immissionsbelastungen ausgeschlossen werden können.

Die Auswirkungen durch Schadstoff- und Lärmemissionen werden mittelfristig und kurzzeitig nachweisbar sowie von geringer Intensität sein. Insgesamt wird eine geringe Struktur- und Funktionsveränderung erwartet.

Tab. 57: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich des Schutzgutes Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Wirkpfad	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
	keine relevanten Wirkfaktoren				
anlagebedingt					
	keine relevanten Wirkfaktoren				
betriebs- bzw. abbaubedingt					
• Verkehr	• Lärmemissionen • Schadstoffemissionen	l l	k k	g g	G G
• Abbautätigkeit	• Lärmemissionen • Schadstoffemissionen • Visuelle Beunruhigung	l l m	k k k	g g g	G G G
Fremdeinwirkung/Unfall					

²³ Berechnungsgrundlage für Wirkpegel: längenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA,1h} = 70 \text{ dB(A)/m}$ bei einer Frequentierung von 5 Schiffsbewegungen im Tag- und 1 Schiffsbewegung im Nachtzeitraum mit einer Fahrgeschwindigkeit von 10 kn pro Fahrt und Stunde.

Wirkpfad	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
Kollision Schiff mit Baggerschiff (Unfall, z. B. Ölaustritt)	Schadstoffemissionen	gr	d	h	H

Erläuterungen: Ausdehnung: l = lokal/kleinräumig, m = mittlräumig, gr = großräumig; Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft; Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch; Struktur- und Funktionsveränderung (SuF): S = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

9.2.3 Zusammenfassende Darstellung der möglichen Beeinflussungen von Nutzungen durch den geplanten Abbau

Seeschifffahrt, Sportschifffahrt

Die Rahmenbetriebsplanfläche liegt außerhalb, jedoch im Umfeld von Schifffahrtsrouten. Es findet im Untersuchungsgebiet ein Flächenverkehr der Berufs- und Sportschifffahrt sowie ggf. von Fischereifahrzeugen statt. Durch die Nähe zu den stark befahrenen Schifffahrtsrouten besteht ein Konfliktpotenzial mit der Schifffahrt. Aufgrund des Fahrens der Schiffe der Berufsschifffahrt in Fahrwassern ist dieses Konfliktpotenzial jedoch als recht gering und akzeptabel anzusehen.

Während des Abbaus stellt das Baggerschiff aufgrund der eingeschränkten Manövrierfähigkeit ein Schifffahrtshindernis dar. Daher kann es zu einer räumlich und zeitlich beschränkten Beeinträchtigung der Schifffahrt kommen.

Fischerei

Wie im Kapitel 7.3.1 dargestellt, hat die fischereiwirtschaftliche Nutzung des betroffenen Seegebietes eine eher geringe Bedeutung (beispielsweise im Vergleich zu fischereiwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten wie dem Greifswalder Bodden).

Die industrielle Küstenfischerei wird während des Abbaus sehr lokal und zeitlich begrenzt in ihrem Wirkungskreis eingeschränkt (traditionelle Fischerei - siehe Kultur- und sonstige Sachgüter).

Militär

Aufgrund der großen Entfernung zum nächstgelegenen militärischen Übungsgebiet (nord-östlich des Untersuchungsgebietes) sind gegenseitige Beeinflussungen zwischen dem Abbaugeschehen und dem militärischem Übungsbetrieb auszuschließen.

Luftfahrt

Relevante Konflikte mit der Luftfahrt sind nicht erkennbar.

Klappstellen, Rohstoffgewinnung sowie Kabel und Rohrleitungen

Die Rahmenbetriebsplanfläche liegt außerhalb von ausgewiesenen Klappstellen oder Pipelines. Westlich des Untersuchungsraums verläuft eine beantragte Erdgasleitung in Nord-

Süd-Richtung. Die gemeinsame Kabeltrasse der OWP „EnBW Baltic 2“ und „EnBW Baltic 1“ sowie ein Telefonkabel zwischen Deutschland und Schweden verlaufen in ca. 635 m Abstand westlich und nördlich der Rahmenbetriebsplanfläche. Das nächstgelegene Gebiet zur Gewinnung mariner Sedimente, die Küstenschutzlagerstätte „Fischland“, liegt südwestlich der Rahmenbetriebsplanfläche.

9.2.4 Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für das Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Bei Nichtumsetzung des hier betrachteten Vorhabens könnte der Schiffsverkehr (einschließlich der Segler und der Fischereifahrzeuge) ohne Veränderung weiterhin stattfinden. Im Zuge der fortschreitenden Mobilität, des Freizeitverhaltens der Menschen, des „Zusammenwachsens“ der europäischen Union bzw. deren Vergrößerung, ist in den nächsten Jahren auch eine Zunahme der Schiffsbewegungen zu erwarten.

Ohne den hier betrachteten Abbau ist eine grundlegende Änderung der fischereiwirtschaftlichen Nutzung des Untersuchungsraumes nicht zu erwarten. Die Höhe der Anlandungen und die Fangzusammensetzung werden auch weiterhin jährlich schwanken.

Bei Nichtumsetzung des hier betrachteten Vorhabens werden die Belange des Militärs, des Luftverkehrs, der Rohstoffgewinnung, der Sedimentverbringungsmöglichkeiten sowie von Seekabeln und Rohrleitungen nicht berührt.

In der Zukunft werden die beschriebenen Werte, Funktionen und Erlebnisqualitäten im betrachteten Landschaftsraum weitgehend erhalten bleiben. Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit sind nicht erkennbar.

9.2.5 Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf das Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit

Alle vorhabenbedingten Auswirkungen, mit Ausnahme der havariebedingten (Schiffskollision schadstoffbeladenes Schiff mit dem Baggerschiff), wirken sich in ihrer Gesamtheit lediglich als geringe Struktur- und Funktionsveränderung auf das Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit aus.

Die Wirkungen sind auf die Abbauphase und die An- und Abfahrt zum bzw. von der Rahmenbetriebsplanfläche begrenzt und es treten nur klein- bis mittelmäßige, in der Intensität geringe visuelle Wirkungen sowie Lärm- und Schadstoffemissionen auf. Hierbei ist der derzeit schon permanent im Seegebiet stattfindende Schiffsverkehr als Vorbelastung zu beachten.

Eine Quantifizierung bzw. Konkretisierung des Ausmaßes der havariebedingten Umweltrisiken ist nicht möglich. Dem Verursacherprinzip folgend wird das mit dem Baggerschiff

kollidierende Schiff als Prozessstörer angesehen. Nähere Ausführungen sind in Kap. 13 enthalten.

9.3 Auswirkungsprognose Schutzgut Fläche

Gemäß den Aussagen in Kapitel 4 sind hier keine bau- und anlagebedingten Auswirkungen relevant.

9.3.1 Relevante Wirkfaktoren

Baubedingte Wirkungen

- keine

Anlagebedingte Wirkungen

- keine

Betriebsbedingte Wirkungen (Abbau)

- Beeinträchtigung der Fläche durch abbaubedingte Beanspruchung

9.3.2 Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus

Beeinträchtigung der Fläche durch abbaubedingte Beanspruchung (Entnahme von Sedimenten)

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche beginnen im Zuge der Entnahme von Sedimenten zur Gewinnung von Küstenschutzsanden. Die Rohstoffentnahme erfolgt dabei üblicherweise mit Laderaumsaugbaggern, welche mittels Saugkopf den Sand vom Meeresboden aufsaugen. Die Sandentnahme erfolgt streifenweise (Breite: 2 bis 4 m) und mit einer Eindringtiefe bis 0,5 m. Die Auswirkungen auf die Fläche sind dabei nur sehr kurzfristig während der Entnahme relevant, lokal auf den Entnahmestreifen begrenzt und von geringer Intensität. Daraus leitet sich insgesamt eine sehr geringe Struktur- und Funktionsveränderung ab.

Die Auswirkungsprognose für das Schutzgut Fläche wird in der nachfolgenden zusammenfassend Tab. 58 dargestellt. Da keine Struktur- und Funktionsveränderung das Maß „hoch“ erreicht oder überschreitet, sind für das Schutzgut Fläche keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen abzuleiten.

Tab. 58: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderung bezüglich des Schutzgutes Fläche

Wirkfaktor	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
betriebs- bzw. abbaubedingt					
Abbau (Sandentnahme durch den Saugbagger)	temporäre Flächeninanspruchnahme	I	k	g	S

Erläuterungen: Ausdehnung: l = lokal/kleinträumig, m = mittlträumig, gr = großräumig; Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft; Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch; Struktur- und Funktionsveränderung (SuF): S = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

9.3.3 Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für das Schutzgut Fläche

Bei Nichtumsetzung des hier betrachteten Abbaus kann die Fläche durch verschiedene andere Nutzungen z. B. Fischerei beansprucht werden. Es gilt jedoch zu beachten, dass mit dem Schreiben des Bergamtes Stralsund vom 03.08.2015 einem Antrag zum vorzeitigen Beginn des Abbaus gemäß § 57b BBergG bereits stattgegeben wurde.

9.3.4 Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche

Bei den Abbautätigkeiten sind für das Schutzgut Fläche lediglich betriebs-/abbaubedingte Struktur- und Funktionsveränderungen zu erwarten. Die Flächeninanspruchnahme während der Sedimententnahme ist dabei als lokal (Streifenbreite), kurzfristig (nur im Moment der Aufnahme) und mit geringer Intensität einzustufen. Die Struktur- und Funktionsveränderung ist dabei insgesamt als sehr gering abzuleiten. Da die Struktur- und Funktionsveränderung das Maß „hoch“ nicht erreicht oder überschreitet, sind für dieses Schutzgut keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen abzuleiten.

9.4 Auswirkungsprognose Schutzgut Boden

9.4.1 Relevante Wirkfaktoren

Nachfolgende Übersicht stellt die möglichen Wirkungen des geplanten Abbaus zusammen:

Baubedingte Wirkungen

- keine

Anlagebedingte Wirkungen

- keine

Betriebsbedingte Wirkungen (Abbau)

- Entnahme von Sediment, Auswirkungen auf die Morphologie
- Veränderung der Sedimentstruktur (auch durch Überschüttung mit Spillsanden)
- Schadstoffemissionen durch das Baggerschiff
- Trübungsfahren
- Resuspension von Schad- und Nährstoffen
- Auswirkungen auf die sedimentologisch-hydrographischen Prozesse im Umfeld

9.4.2 Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus

Bau- und anlagebedingte Auswirkungen

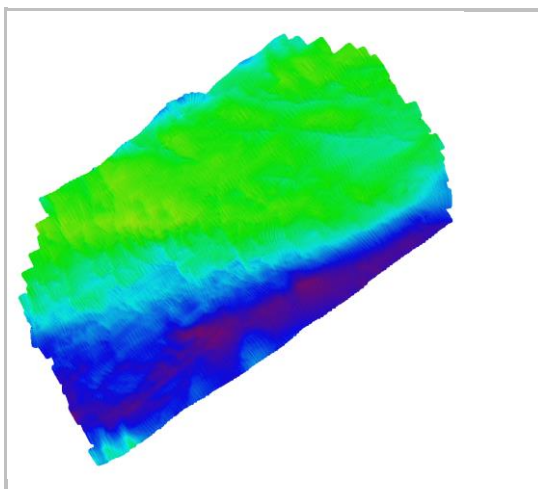
Es werden gemäß den Aussagen in Kapitel 4.1 keine bau- und anlagebedingten Auswirkungen erwartet.

Betriebs- bzw. abbaubedingte Auswirkungen

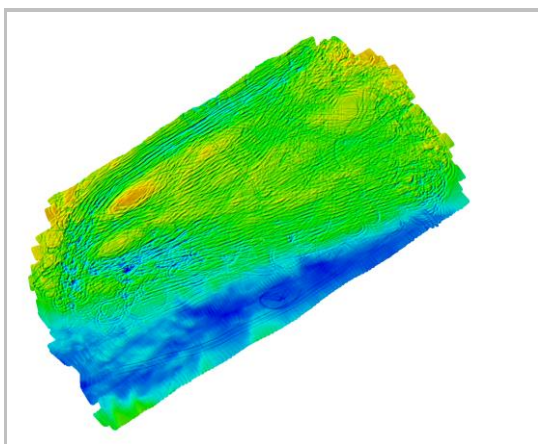
Auswirkungen auf die Morphologie im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche

Für die Sedimententnahme ist der Einsatz eines Saugbaggers vorgesehen (Abb. 2). Das flächenorientierte Ansaugen eines Sand-Wassergemisches führt zu Furchen, die ökologisch und technologisch 0,5 m bis maximal 1,5 m tief sind und sich je nach Baggerstrecke über mehrere hundert Meter hinziehen. Das Baggerschiff fährt dabei den Entnahmebereich systematisch ab, wobei über ein Saugrohr das Baggergut gefördert wird. Die Rahmenbetriebsplanfläche wird in mehrere Abbaufelder aufgeteilt, die über verschiedene Hauptbetriebsplanperioden zeitlich versetzt abgebaut werden. Der Nutzungsgrad einer Hauptbetriebsplanfläche liegt bei 75%. Es folgt für die jeweilige Betriebsplanfläche eine Regenerationsphase von mindestens 15-jähriger Dauer.

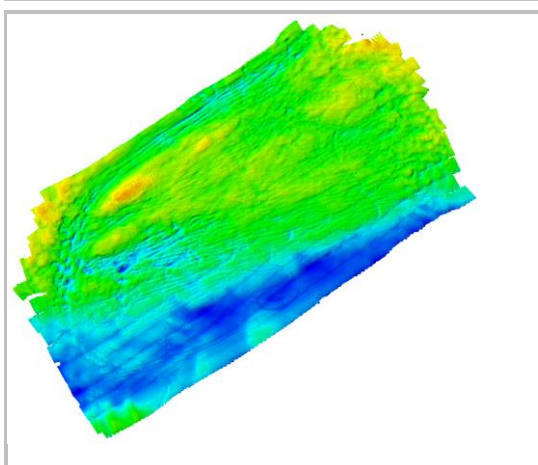
FIGGE et al. (2002) schätzen am Beispiel des Entnahmegebietes „Graal-Müritz 1“ ein, dass die bei einer flächenhaften Baggerung entstehenden Furchen bis ca. 1 m Tiefe in Abhängigkeit des seegangsbedingten Energieeintrags innerhalb eines halben bis einen Jahres wieder eingeebnet werden. Die Dauer der Verfüllung von Entnahmefurchen im Gebiet vor Graal-Müritz ist nach DIESING (2003) vor allem auch von der Auftrittshäufigkeit von Stürmen, die zu erhöhten Remobilisierungsprozessen führen, abhängig. Auch für die hier angestrebten Baggerungen wird angenommen, dass mittelfristig eine weitestgehende Nivellierung der entstehenden Furchen infolge des Sedimenttransports erfolgen wird. Abb. 86 verdeutlicht die möglichen morphologischen Veränderungen durch die Sedimententnahme sowie deren Kompensation durch natürliche Sedimenttransportprozesse anhand durchgeführter Untersuchungen im Gebiet „Graal Müritz II“. Bei großen Sandentnahmen dauerte die vollständige Einebnung dort bis zu sechs Jahre an (LUNG M-V 2017). Entsprechende morphologische Veränderungen sind auch in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ zu erwarten. In Bereichen, wo bis zu 1,5 m Abbautiefe Sediment entnommen wird, kann sich die Nivellierung in der hier betrachteten Rahmenbetriebsplanfläche im Vergleich zur Darstellung in Abb. 86 aufgrund der tieferen Furchen dementsprechend zeitlich verzögern. Die Auswirkungen auf die Morphologie werden hinsichtlich ihrer räumlichen Ausdehnung als lokal eingeschätzt. Sie werden jeweils mittelfristig und mit hoher Intensität auftreten. Daraus ist eine insgesamt geringe Struktur- und Funktionsveränderung abzuleiten.



Tiefenprofil des Entnahmegebietes vor der Sandentnahme.



Tiefenprofil des Entnahmegebietes kurz nach der Sandentnahme, die im Januar 2003 durchgeführt wurde



Tiefenprofil des Entnahmegebietes im Mai 2004.

Abb. 86: Morphologische Veränderungen einer Sandentnahme im Gebiet „Graal-Müritz II“ (aus: IFAÖ 2005c)

Auswirkungen auf die sedimentologisch-hydrographischen Prozesse im Umfeld der Rahmenbetriebsplanfläche

Die Sedimententnahme kann die lokale Sedimentdynamik beeinflussen, da infolge der Vertiefung des Meeresbodens Akkumulationsbereiche entstehen. Außerdem ist durch die Veränderung der Bathymetrie eine Beeinflussung der Dämpfung der Seegangsenergie im küstennahen Raum möglich. Diese Wirkungen können Konsequenzen für die naturräumlichen Prozesse des betroffenen Küstenbereichs sowie den Küsten- und Hochwasserschutz haben.

DIESING (2003), ZEILER et al. (2004), DIESING et al. (2006) und KORTEKAAS et al. (2010) beschäftigen sich mit der Regenerierung und den Auswirkungen auf die Sedimentdynamik von Materialentnahmestellen vor Graal-Müritz. Winddaten der meteorologischen Station Warnemünde weisen für den Zeitraum 1948 bis 1984 als dominierende Windrichtungen S und W bei bis zu 5 Bft. Windstärke und W bei mehr als 6 Bft. aus (DETTE et al. 2001). Die Küste zwischen Warnemünde und dem Darß unterliegt langfristig der Erosion (JANKE & LAMPE 1998), wobei das erodierte Material parallel zur Küste in der Brandungszone nach NO transportiert wird (STEPHAN & SCHÖNFELD 1999). Die Zone, in der Sediment durch Brandungsströmungen transportiert wird, gehört zum sogenannten oberen Vorstrand. Der untere Vorstrand schließt sich seewärts an diesen an und unterscheidet sich von ihm durch die Größenordnung und Häufigkeit von Materialtransportereignissen sowie den hydrodynamischen Prozessen, die für den Transport verantwortlich sind. Die Mobilisierung von Sediment auf dem unteren Vorstrand geschieht durch welleninduzierte Orbitalbewegungen und windgetriebene Strömungen und bewirkt messbare morphologische Veränderungen in wesentlich größeren Zeiträumen als auf dem oberen Vorstrand. Bei wellendominierten Küsten kann die seewärtige Begrenzung des unteren Vorstrandes durch die Tiefe der Wellenbasis angenähert werden (DIESING 2003).

Zwischen August 1999 und Juni 2001 wurde aus der Lagerstätte „Graal Müritz 1“ dreimal Material mit einem Schleppkopfbagger entnommen; im gleichen Zeitraum untersuchte DIESING (2003) das Gebiet mehrmals mittels Side-Scan-Sonar. Jeweils 5 bis 6 Monate nach den Entnahmen waren die meisten der flachen Furchen wieder verfüllt, nur vereinzelt waren noch Furchen erkennbar (DIESING 2003). Die Lagerstätte „Graal Müritz 1“ liegt im Bereich des oberen Vorstrandes, der sich vor Graal Müritz bis in eine Tiefe von etwa 10 m erstreckt (DIESING 2003). Weiter seewärts finden längerfristige Sedimentumlagerungen statt; morphodynamische Veränderungen sind dort in Dekaden bis zu Jahrtausenden spürbar (DIESING 2003). KORTEKAAS et al. (2010) konnten bei den Materialentnahmestellen „Graal Müritz“ und „Wustrow“, die seewärts der Tiefe der Wellenbasis liegen, keinen direkten Zusammenhang zwischen Änderungen der Bathymetrie und der Küstenlinie feststellen.

Die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ liegt im selben hydrodynamischen System wie die Lagerstätten vor Graal Müritz. Es befindet sich in größerer Tiefe (>10 m) und damit außerhalb des unteren Vorstrandes. Die Materialentnahme kann daher analog zu den Ergebnissen von KORTEKAAS et al. (2010) als unproblematisch im Hinblick auf die Entwicklung

der Küstenlinie gesehen werden. Die Verfüllung der entstehenden flachen Furchen kann dagegen länger dauern als im o. g. Beispiel, da eine geringere Sedimentdynamik gegeben ist.

Auswirkungen auf die Sedimentverhältnisse im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche

FIGGE et al. (2002) stellten im Entnahmegebiet „Gaal-Müritz 1“ anhand Untersuchungen mit einem Seitensichtsonar fest, dass das Füllmaterial in den entstehenden Entnahmerinnen andere sedimentologische Eigenschaften als das umgebende Sediment hat. Es wird abgeleitet, dass das Füllmaterial feinkörniger als das ursprüngliche Sediment ist. Auch DIE-SING (2003) beschreibt für Entnahmestellen, dass in weitaus größerem Umfang feinkörniges Material in den Furchen abgelagert wird und diese als Falle für feinkörniges, partikuläres Material fungieren.

Die Lagerstättenvorräte reichen anhand der beim Vorhabensträger vorliegenden Erkenntnisse in dem gut untersuchten Lagerstättenbereich (VBW & G.E.O.S. 2020) zu Sedimentmächtigkeiten bis zu 1,5 m unter Grund. Der Abbau ist so zu gestalten, dass die oberflächlich anstehenden Sedimente einschließlich einer Mindestüberdeckung von 0,5 m erhalten bleiben. Es können sich allerdings Verschiebungen in der räumlichen Verteilung von Mittel- und Feinsanden ergeben, da bei der natürlichen Wiederauffüllung der durch die Saugbaggerung entstehenden Furchen die Tendenz besteht, dass sich als Spillsande eher Feinsande als Mittelsande in den Senken ablagern. Demnach ist eine geringe Erhöhung des Flächenanteils mit mehr feinsandigeren Sedimenten nicht auszuschließen. Die Auswirkungen auf die Sedimentverhältnisse / Sedimentstruktur werden lokal, mittelfristig und mit mittlerer Intensität auftreten. Demnach ist eine geringe Struktur- und Funktionsveränderung abzuleiten.

Wirkungen durch erhöhte Trübungen und Resuspension von Sediment und Schadstoffen

Die negativen Auswirkungen umfassen neben dem direkten mechanischen Einwirken am Abbauort auch kurzfristige Belastungen durch Trübungsfahnen. Die Ausdehnung der Abbaufäche, die Sedimentart und die lokale Hydrographie sind dabei entscheidend für die Dauer und die Intensität von erhöhten Trübungen nach dem Abbau. Einen maßgeblichen Einfluss hat die Baggertechnologie.

Grundsätzliche Aussagen anhand internationaler Untersuchungen

HITCHCOCK et al. (1999) haben aus verschiedenen Quellen Angaben über die räumliche Ausdehnung von Trübungsfahnen im Zusammenhang mit Sedimententnahmen (dredging) zusammengetragen:

Tab. 59: Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse verschiedener Trübungsuntersuchungen bei Sedimententnahmen (verändert aus HITCHCOCK et al. 1999)

Autor / Quelle	Jahr	Trübungs- distanz	Wassertiefe	Geschwin- digkeit	Substrat/ Korngröße
ÅKER, HÄKKINEN & WINTERHAL- TER	1990*	200-300 m			
DAVIES	1984*	< 500 m			Schluffe, Lehm
HR WALLINGFORD	1994	< 11.000 m	25 m	1.75 m/s	sehr feine Sande
		< 5.000 m			Feinsand
		< 1.000 m			Mittelsand
		< 50 m			Grobsand
HR WALLINGFORD	1993	< 6.500 m	25 m	0.9 m/s	sehr feine Sande
PENNEKAMP et al	1996	< 1.5 Stunden		niedrig	Lehm/Schluffe
GAJEWSKI & USCINOWICZ	1993	< 300 m	8-25 m	niedrig	Sande
KIOERBOE & MOEHLENBERG	1981	< 1.000 m			Hintergrund
POOPETCH	1982	< 800 m			Hintergrund

CLARKE & WILBER (2000) fassen ebenfalls anhand eigener Untersuchungen sowie Angaben in der Literatur zusammen: Mechanische Baggertechnologien (Eimerkettenbagger, Greiferbagger) sind mit höheren Trübungsintensitäten verbunden als hydraulische Baggermethoden (Hopperbagger, Schneidrad-/Fräskopf-Bagger). So werden Trübungen für Greiferbagger mit Maximumkonzentrationen bis 1.100 mg/l, räumlichen Ausdehnungen bis 1.000 m und einer Verweildauer von 2,8 bis 4,3 Tagen angegeben. Es wird darauf hingewiesen, dass die meisten Baggertrübungsfahnen in der Regel kleiner als 500 m sind. Bei hydraulischen Baggermethoden, bei denen das hydraulisch gelöste Sediment direkt in das Baggerschiff gepumpt wird, treten Trübungen bis in eine Distanz von 500 m auf und im Nahbereich werden Schwebstoffkonzentrationen von maximal 500 mg/l erreicht. Baggertechnologien mit Sedimentüberlauf verursachen mit Trübungsausdehnungen bis 1.200 m und Konzentrationen der Sedimentsuspensionen bis 800 mg/l ebenfalls starke Trübungen.

Abb. 87 verdeutlicht die prinzipielle Verringerung der Trübung mit größer werdendem Abstand vom Bagger. Ab 300 m Entfernung unterscheiden sich die Schwebstoffkonzentrationen nur unwesentlich von den Hintergrund-Werten. Die höchsten Konzentrationen wurden im Bereich von ca. 175-200 m Abstand vom Bagger mit 1.170 bis 1.346 mg/l erfasst. Ebenfalls hohe Werte konnten im Bereich von ca. 200 m festgestellt werden, als der Sedimentüberlauf am stärksten war.

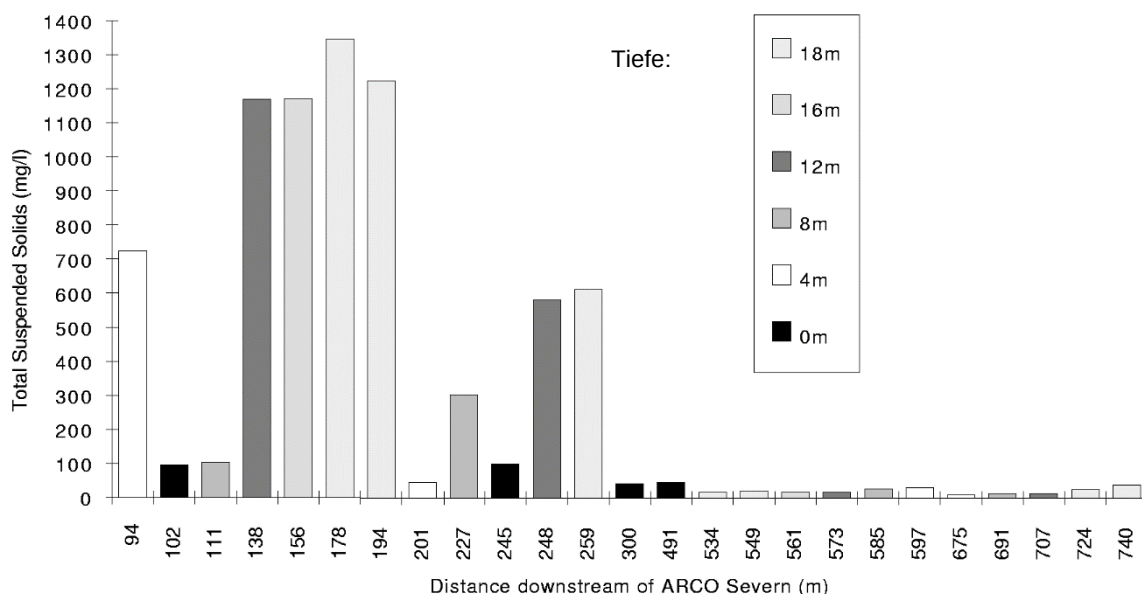


Abb. 87: Untersuchungsergebnisse zur räumlichen Ausbreitung von erhöhten Trübungen bei Baggerungen von HITCHCOCK et al. (1999) für einen Hopperbagger mit Sediment-Überlauf

Aussagen anhand Untersuchungen in der westlichen Ostsee

Die oben anhand internationaler Untersuchungen zusammengestellten Aussagen werden von den Angaben in HERMANN & KRAUSE (1998) bestätigt. Demnach kann zusammenfassend abgeleitet werden, dass Verdriftungen von Trübungswolken über 1.000 m Entfernung vom Bagger hinaus nur in Ausnahmefällen auftreten. Maßgebliche Trübungen sind auf einen Wirkraum von 100 m bis 200 m, maximal 500 m, begrenzt und in dieser Wirkzone sedimentiert auch der größte Teil des suspendierten Substrats. Dabei ist anzumerken, dass sich diese Angaben hauptsächlich auf Hopperbagger beziehen, die aufgrund geringerer Umweltwirkungen hauptsächlich für Baggergutentnahmen eingesetzt werden.

Prognose der Trübungsbeeinflussung für die Sedimententnahme in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“

Die Baggerungen im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ werden in Sanden mit geringem Anteil an Schluffen sowie geringem organischen Gehalt durchgeführt (vgl. Abb. 26 bis Abb. 28). Das Baggergut hat demnach eine geringe Trübungsneigung. Mit einem Saugbagger mit Überlauf von Sediment kommt eine trübungsintensive Baggertechnologie zum Einsatz. Demnach werden verallgemeinernd, folgende maximalen Trübungswerte prognostiziert:

unmittelbar neben dem Saugbagger:	mehrere Hundert bis über 1.000 mg/l
bis 200 m Entfernung zum Saugbagger:	bis 100 mg/l
bis ca. 500 m Entfernung zum Saugbagger:	10 bis 100 mg/l

über 500 m Entfernung zum Saugbagger: <10 mg/l

Hinsichtlich der Verweildauer wird erwartet, dass sich die Partikel innerhalb von Stunden weitestgehend wieder abgesetzt haben. Das heißt, erhöhte Trübungen treten während der gesamten Abbauzeit auf (vgl. Kapitel 3.3). Während der Abbaupausen (Nacht, arbeitsfreie Tage) ist mit einem weitestgehenden Abklingen der erhöhten Trübungen zu rechnen.

Sturmereignisse in Flachwassergebieten führen zur vollständigen Durchmischung des Wasserkörpers und damit ebenfalls zu Aufwirbelungen des anstehenden Sediments, welche die damit einhergehenden Trübungen verursacht. Demzufolge sind in den flacheren Bereichen des Untersuchungsraums durch Sturm und Orkan hervorgerufene natürliche Trübungen gegeben, die hinsichtlich der Intensität mit baggerungsbedingten Trübungen vergleichbar sind.

Infolge der Aufwirbelung des Sediments kann es zur Resuspension von Nähr- und Schadstoffen kommen. So wurden Erhöhungen von anorganischem Stickstoff und Phosphor im Überlaufwasser um das 3 bis 100-fache bei Baggerungen in der Beltsee festgestellt (HYGUM 1993 in HERMANN & KRAUSE 1998). Für die im betrachteten Gebiet vorkommenden Sande ist infolge des geringen Gehalts an Feinkorn und organischen Bestandteilen jedoch ein geringes Resuspensionspotenzial gegeben. Zur Schadstoffbelastung der Sedimente in der Rahmenbetriebsplanfläche liegen Werte durch SYNALB (2020) vor. Diese sind gering. Aufgrund des geringen Schuffgehaltes im Sediment wird davon ausgegangen, dass das Sediment nur geringfügig nährstoffbelastet ist.

Die Auswirkungen durch die erhöhte Resuspension von Sedimenten (Trübungsfahne) werden demnach mittlräumig, kurzfristig und mit geringer Intensität auftreten, woraus eine geringe Struktur- und Funktionsveränderung abgeleitet wird.

Schadstoffemissionen durch das Baggerschiff

Schadstoffemissionen beschränken sich im Normalfall auf Luftschadstoffe. Die Beeinflussung der Sedimente durch vorhabensbedingte Luftschadstoffemissionen liegt unter der Nachweisgrenze.

Durch Abrieb, Verschleiß und ähnliche Prozesse an den eingesetzten Baggern können künstliche Materialien und Metalle in geringen Mengen in den Meeresboden geraten, die auch Schadstoffe beinhalten können. Eine konkrete Prognose der möglichen Umweltwirkungen ist nicht möglich, da Art und Umfang ggf. auftretender, verschleißbedingter Schadstoffeinträge nicht kalkulierbar sind. Es wird jedoch von vernachlässigbar geringen Mengen ausgegangen, sodass keine nachweisbaren Umweltwirkungen erwartet werden. Die Auswirkungen durch Schadstoffemissionen werden lokal (Abbau) bzw. mittlräumig (Schiffsverkehr), kurzfristig und mit geringer Intensität auftreten, woraus sich eine geringe Struktur- und Funktionsveränderung ergibt.

Weitere Schadstoffe (wie Öl) können bei Stör- und Havariefällen in größeren Mengen auftreten und somit hohe stoffliche Veränderungen auch für Sedimente bewirken. Der nicht exakt zu prognostizierende Havariefall würde großräumig, aber kurzzeitig wirken, von hoher

Intensität sein und könnte zu hohen Struktur- und Funktionsveränderungen führen (weitere Ausführungen siehe Kapitel 13).

Tab. 60: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderung bezüglich des Schutzgutes Boden, Sediment, Geologie

Wirkpfad	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
	keine relevanten Wirkfaktoren				
anlagebedingt					
	keine relevanten Wirkfaktoren				
betriebs- bzw. abbaubedingt					
Abbau	- Veränderung der Sedimentstruktur - Schadstoffemissionen - Bildung von Trübungsfahnen - Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen, Re-suspension von Sediment - Auswirkungen auf die sedimentologisch-hydrographischen Prozesse im Umfeld	l l-m m m l m	m k k k k m	m g g g g g	G G G G G k.A.
Veränderung der Morphologie/ Sedimentstruktur	Auflagerung von Spillsanden	l	m	m	G
Schiffsverkehr	Schadstoffemissionen (z. B. aus Anstrichen)	m	k	g	G
Fremdeinwirkung / Unfall					
Havarien durch Schiffskollision (Unfall)	Schadstoffemissionen	gr	k	h	H

Erläuterungen: Ausdehnung: l = lokal/kleinträumig, m = mittlträumig, gr = großräumig; Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft; Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch; Struktur- und Funktionsveränderung (SuF): S = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

9.4.3 Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für das Schutzgut Boden

Bei Nichtumsetzung des hier betrachteten Vorhabens werden die natürlichen Prozesse der Bodenbildung und Sedimentdynamik nicht beeinträchtigt, sofern nicht Beeinflussungen durch andere Nutzungen, wie Rohstoffentnahmen, anhaltend weiterwirken und auch weiterhin zu negativen Auswirkungen führen.

Veränderungen, die sich aufgrund der großräumigen hydrographischen Situation ergeben sind in der näheren Zukunft nicht erkennbar. In den nächsten Jahren / Jahrzehnten könnte sich durch die Verringerung der anthropogenen Nähr- und Schadstoffeinträge in das System Ostsee eine Verbesserung der Belastungssituation in den Sedimenten ergeben.

9.4.4 Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf das Schutzgut Boden

Die Veränderung der Sedimentstrukturen durch die Entnahmetätigkeit sowie das Einbringen von Spillsanden wirkt sich im worst case-Szenario als geringe Struktur- und Funktionsveränderung auf das Schutzgut Boden aus. Andere Auswirkungen durch z. B. Nähr- und Schadstoffresuspensionen führen ebenfalls zu geringen Struktur- und Funktionsveränderungen. Auswirkungen auf die sedimentologisch-hydrographischen Prozesse werden fachgutachterseits als gering eingeschätzt. Die havariebedingten Auswirkungen (Schiffskollision schadstoffbeladenes Schiff mit dem Baggerschiff) könnten im worst case-Fall zu hohen Struktur- und Funktionsveränderungen führen. Eine Quantifizierung bzw. Konkretisierung des Ausmaßes der havariebedingten Umweltrisiken ist nicht möglich (weitere Ausführungen siehe Kapitel 13). Insgesamt werden geringe Struktur- und Funktionsveränderungen erwartet. Es sind keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen abzuleiten.

9.5 Auswirkungsprognose Schutzgut Wasser

9.5.1 Relevante Wirkfaktoren für das Schutzgut Wasser

Nachfolgende Übersicht stellt die möglichen Wirkungen des geplanten Abbaus zusammen:

Baubedingte Wirkungen

- keine relevanten Wirkfaktoren

Anlagebedingte Wirkungen

- keine relevanten Wirkfaktoren

Betriebsbedingte Wirkungen (Abbau)

- Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit durch Trübungen
- Remobilisierung und Resuspension von Nähr- und Schadstoffen im Sediment mit Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit (z. B. erhöhte Sauerstoffzehrung)
- Temporäre, negative Auswirkungen auf Meeresgewässer während des Abbaus durch Schadstoffeintrag (Direkteinleitung, diffuse Einträge, Handhabungsverluste, auch durch Störfälle)

9.5.2 Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus auf das Schutzgut Wasser

Bau- und anlagenbedingte Auswirkungen

Es sind keine Wirkungen zu erwarten, da der Abbau als betriebsbedingt gewertet wird.

Betriebs- bzw. abbaubedingte Auswirkungen

Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit durch Trübungen sowie Remobilisierung und Resuspension von Nähr- und Schadstoffen aus dem Sediment mit Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit

Beim Abbau sind Sedimentaufwirbelungen zu erwarten. Durch das Ziehen des Saugkopfes über den Grund und die Rückführung des Wassers entstehen Trübungsfahnen von unterschiedlicher Ausdehnung. Diese hängen von einer Vielzahl von Faktoren ab. Hierzu zählen u. a. die Art der Abbautätigkeit, der Feinkornanteil im umgelagerten Sediment, die Strömung sowie die Jahreszeit. Die Sedimentation der in den Trübungsfahnen schwebenden Teilchen erfolgt in Abhängigkeit von der Strömung, besonders bei niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten. Diese wird in Mittelsandbereichen in der Nähe der Abbaufurchen oder darin erfolgen. Feinkörnige Sedimente (Korngröße $<63 \mu\text{m}$ ($0,063 \text{ mm}$)) werden weiträumiger sedimentieren (Trübungsfahne). Weitere Ausführungen dazu finden sich in Anhang B.

Die worst case-Annahme für schlickige Sedimente sind Reichweiten von ca. 1.000 m, bei feinsandigen Sedimenten ca. 500 m. In der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ handelt es sich vorwiegend um fein- und mittelsandige Sedimente (VBW & G.E.O.S. 2020, Kap. 3.2).

Zusammenfassend kann abgeleitet werden, dass erhöhte Trübungen, die beim Abbau entstehen, nur kurzzeitig (wenige Stunden bis Tage) und lokal im Bereich der Abbaufurche (bis maximal 500 m Entfernung nachweisbar, stärke Konzentrationen bis ca. 50 m Entfernung) auftreten. Die Auswirkungen sind von geringer bis mittlerer Intensität der Auswirkung.

Durch starken Sturm und Orkan hervorgerufene natürliche Trübungen, die zu zeitweise erhöhten Sedimentsuspensionen führen, sind nahezu mit Trübungsraten, die beim Abbau auftreten, vergleichbar.

Insgesamt werden mittlräumige Auswirkungen von kurzer Dauer mit geringer Intensität erwartet. Daraus wird hinsichtlich der Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit durch Trübungen eine geringe Struktur- und Funktionsveränderung abgeleitet.

Remobilisierung und Resuspension von Nähr- und Schadstoffen

Bei den Abbautätigkeiten kann auch eine Resuspension von Nähr- und Schadstoffen (z. B. Schwermetallen) stattfinden. Die Schadstoffanreicherung ist im Sediment umso höher, je größer der Feinkornanteil ist. Zur Schadstoffbelastung der Sedimente in der Rahmenbetriebsplanfläche liegen Werte durch SYNALB (2020) vor. Diese sind gering. Aufgrund des geringen Schuffgehaltes im Sediment wird davon ausgegangen, dass das Sediment nur geringfügig nährstoffbelastet ist (vgl. Kap. 3.2 und 8.3.1.2). Beim Abbau werden geringe Eutrophierungseffekte infolge der Remobilisierung von Nährstoffen erwartet. Nach dem Abbau wird sich durch Prozesse der Klärung und Reduzierung der Sauerstoffzehrung bezüglich der Wassergüte wieder die Ausgangssituation einstellen. Außerdem kommt es zu Verteilungs- und Verdünnungseffekten durch die Strömung. Durch starken Sturm und

Orkan hervorgerufene natürliche Trübungen, die zu zeitweise erhöhten Sedimentsuspensionen führen, sind nahezu mit Trübungsraten, die beim Abbau auftreten, vergleichbar.

In der Gesamtheit werden mittelmäßige Auswirkungen von kurzer Dauer mit geringer Intensität erwartet. Daraus ist insgesamt eine geringe Struktur- und Funktionsveränderung abzuleiten.

Temporäre, negative Auswirkung auf Meeresgewässer während der Abbautätigkeiten durch Schadstoffeintrag (diffuse Einträge, Handhabungsverluste, auch durch Störfälle)

Durch die Abbautätigkeiten kann es zu Schadstoffeinträgen durch Baufahrzeuge und Baugeräte kommen, etwa durch Handhabungsverluste oder im Fall von Störungen. Betriebsbedingt auftretende Treibstoff- und Schmiermittelverluste und weitere Schadstoffemissionen von Schiffen (z. B. Korrosionsschutz) können zu einem Anstieg dieser Substanzen in der Rahmenbetriebsplanfläche führen. Diese Auswirkungen werden jeweils von kurzer Dauer sein. Auch emittierte Luftschadstoffe des Baggerschiffs gelangen über den Luftpfad in das Wasser. Die Emissionen sind gering und werden großräumig verteilt. Es wird für diesen Wirkungskomplex eine geringe bis mittlere Intensität angenommen, da Handhabungsverluste durch Abfall- und Entsorgungskonzepte auszuschließen sind und hier nur als theoretisches worst case-Szenario betrachtet werden. Dies führt zu einer insgesamt geringen Struktur- und Funktionsveränderung.

Lediglich im Havariefall (Schiffskollisionen) kann es zum Austritt größerer Mengen an Schadstoffen kommen, die in die Wassersäule und so in die Nahrungsketten gelangen können. Die Ausdehnung kann großräumig sein, die Dauer wäre kurzfristig bis dauerhaft, die Intensität wäre gering bis hoch, je nach Schwere des Unfalls. Für den Untersuchungsraum ergibt sich daraus eine geringe bis im worst case-fall hohe Struktur- und Funktionsveränderung.

Tab. 61: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich des Schutzgutes Wasser

Wirkpfad	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
	• keine relevanten Wirkfaktoren				
anlagebedingt					
	• keine relevanten Wirkfaktoren				
betriebs- bzw. abbaubedingt					
• Abbautätigkeit	- Schadstoffemissionen - Bildung von Trübungsfahnen - Freisetzung von Sediment, Nähr- und Schadstoffen (Resuspension)	m m m	k k k	g g- m g	G G G
• Schiffsverkehr	• Schadstoffemissionen	gr	k	g- m	G

Wirkpfad	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
Fremdeinwirkung / Unfall					
Havarien durch Schiffskollision (Unfall)	Schadstoffemissionen	gr	k-d	g-h	G-H

Erläuterungen: Ausdehnung: l = lokal/kleinträumig, m = mittlträumig, gr = großträumig; Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft; Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch; Struktur- und Funktionsveränderung (SuF): S = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

9.5.3 Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für das Schutzgut Wasser

Bei Nichtumsetzung des hier betrachteten Abbaus bleiben die natürlichen Prozesse im Wasserkörper erhalten und unverändert, sofern nicht Beeinflussungen durch andere Nutzungen, wie z. B. Schiffshavarien mit Schadstoffeinträgen auf das Schutzgut Wasser beeinträchtigend einwirken. Als sehr langfristiger Trend könnte sich eine Verringerung des Nährstoffeintrags aus diffusen Quellen und damit eine Verbesserung der Wasserqualität ergeben. Ob diese nicht durch gleichzeitig erhöhte Nährstofffreisetzungen aus dem Sediment wieder relativiert wird, kann nicht bewertet werden.

9.5.4 Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf das Schutzgut Wasser

Bei den Abbautätigkeiten sind Sedimentaufwirbelungen zu erwarten. Es kommt weiterhin zur Resuspension von Nähr- und Schadstoffen (sofern vorhanden), welche danach in der Wassersäule gelöst vorliegen. Die Sedimentation der in den Trübungsfahnen schwebenden Teilchen erfolgt in Abhängigkeit von der Strömung, besonders bei niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten. Diese wird in Mittelsandbereichen in der Nähe der Abbaufurchen oder darin erfolgen, feinsandiges Material wird weiträumiger sedimentieren.

Zur Orientierung der Wirkung von Trübungen durch Sedimentaufwirbelungen können die Monitoringergebnisse für die Baggerung von Fahrrinnen herangezogen werden. Demnach kann für die Ausbildung von Trübungswolken bei Fahrrinnenbaggerungen verallgemeinert werden, dass erhöhte Trübungen im Bereich von 100 bis maximal 200 m vom Baggerschiff auftreten. Trübungen waren in der Regel bis maximal 500 m vom Baggerschiff nachweisbar. Die Trübungen lösen sich meistens innerhalb einer Stunde wieder auf. Andererseits führen in den Küstengewässern Sturmereignisse zur vollständigen Durchmischung des Wasserkörpers mit starken Aufwirbelungen des Sediments und damit einhergehenden Trübungen. Die vorherrschend betroffenen Sande in der Rahmenbetriebsplanfläche sind nicht stark schadstoffbelastet und haben niedrige Nährstoffgehalte, sodass höchstens geringe Eutrophierungseffekte infolge der Remobilisierung entstehen. Die Trübungsfahnen werden auf keinen Fall bis zu den nächstliegenden Badestränden reichen.

Alle vorhabenbedingten Auswirkungen, mit Ausnahme der havariebedingten (Schiffskollision Schiff-Baggerschiff) (hoch), können sich lediglich als geringe Struktur- und Funktionsveränderung auf das Schutzgut Wasser auswirken. Eine Quantifizierung bzw. Konkretisierung des Ausmaßes der havariebedingten Umweltrisiken ist nicht möglich (weitere Ausführungen siehe Kapitel 13).

9.6 Auswirkungsprognose Schutzgut Klima / Luft

9.6.1 Relevante Wirkfaktoren für das Schutzgut Klima / Luft

Nachfolgende Übersicht stellt die möglichen Wirkungen des geplanten Abbaus zusammen:

Baubedingte Wirkungen

- keine relevanten Wirkfaktoren

Anlagebedingte Wirkungen

- keine relevanten Wirkfaktoren

Betriebs- bzw. abbaubedingte Wirkungen

- negative Beeinflussungen der Luftgütesituation durch Luftschadstoffemissionen während des Abbaus

9.6.2 Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus auf das Schutzgut Klima / Luft

Bau- und anlagenbedingte Auswirkungen

Es sind keine Wirkungen zu erwarten, da der Abbau als betriebsbedingt gewertet wird.

Betriebs- bzw. abbaubedingte Auswirkungen

Negative Beeinflussung der Luftgütesituation durch Luftschadstoffemissionen während des Abbaus

Das während des Abbaus eingesetzte Baggerschiff ist mit einem Verbrennungsmotor ausgestattet und verursacht Luftschadstoffemissionen, die wiederum die Luftgütebedingungen negativ beeinflussen. Das eingesetzte Baggerschiff mit der entsprechenden Technik unterliegt jedoch den Vorschriften zur Luftreinhaltung (BImSchG). Obwohl Schiffe infolge des eingesetzten Kraftstoffes im Vergleich mit Kraftfahrzeugen einen relativ hohen Luftschadstoffausstoß aufweisen, sind die Beeinflussungen der Luftgüte während des Abbaus als gering, mittelmäßig, mit schneller Verteilung in der Umgebungsluft und als zeitlich begrenzt einzuordnen.

Außerdem treten infolge der Wärmeentwicklung des Baggerschiffs Wärmeemissionen an die Atmosphäre auf, die jedoch so gering sind, dass sie hier nicht als eigener Aspekt ausgeführt werden.

Tab. 62: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich des Schutzgutes Klima / Luft

Wirkpfad	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
	• keine relevanten Wirkfaktoren				
anlagebedingt					
	• keine relevanten Wirkfaktoren				
betriebsbedingt					
• Abbautätigkeit	• Luft-Schadstoffemissionen	m	k	g	G
• Schiffsverkehr	• Luft-Schadstoffemissionen	m	k	g	G

Erläuterungen: Ausdehnung: l = lokal/kleinträumig, m = mittlträumig, gr = großträumig; Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft; Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch; Struktur- und Funktionsveränderung (SuF): S = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

9.6.3 Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für das Schutzgut Klima / Luft

Bei Nichtumsetzung des hier angestrebten Abbaus würde das unbeeinträchtigte Regional- bzw. Lokalklima im betreffenden Seegebiet im Untersuchungsraum unverändert bleiben. Langfristige Klimatrends, die mit Schlagworten wie „globale Erwärmung“ oder „Treibhauseffekt“ umschrieben werden können, sind derzeit bezüglich ihrer Wirkungen auf das betrachtete Seegebiet nur schwer vorhersagbar. Es existieren mehrere Programme und Projekte, die sich mit diesen Themen beschäftigen²⁴.

Prognosen lassen vermuten, dass steigende Konzentrationen von Treibhausgasen in diesem Jahrhundert voraussichtlich zu einer Erwärmung des globalen Klimas führen, die im Bereich 1,4-5,8 °C liegt. Regionale Simulationen schätzen Klimaerwärmung über dem Becken der Ostsee, die etwa 50% höher ist als das globale Mittel. Die simulierte Erwärmung wird möglicherweise von einem Anstieg der Niederschläge im Ostseebecken begleitet. Ausgenommen werden hiervon die südlichsten Gebiete während des Sommers.

Auch für Mecklenburg-Vorpommern ist ein Anstieg der Temperaturen zu erwarten. Für den kurzfristigen Planungshorizont (2012-2050) beträgt dieser etwa 1,1° C bis 1,4° C. Der Unterschied zwischen den beiden Klimaprojektionen (Klimaschutz-Szenario und Weiterwie-Bisher-Szenario) ist gering. Die Bandbreiten liegen dabei zwischen 0,7° C und 2,3° C. Die Temperaturentwicklung für den langfristigen Planungshorizont (2071-2100) hängt stark vom gewählten Szenario ab. Beim Klimaschutz-Szenario sind 1,2° C zu erwarten (Bandbreite: 0,8 bis 2,3°C), beim Weiterwie-Bisher-Szenario etwa 3,7° C (mittlere Übereinstimmung, Bandbreite: 2,7 bis 5,0°C). Die Erwärmung wird den Prognosen nach in den Herbst-

²⁴<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/projektkatalog/astra-anpassungsstrategien-an-den-klimawandel-im> (abgerufen am 19.11.2020)

und Wintermonaten stärker ausgeprägt sein, als in den Frühjahrs- und Sommermonaten. Zudem steigt die Wahrscheinlichkeit von Hitzewellen (DWD 2018).

In allen Unterregionen der Ostsee weisen globale Klimamodelle auf ansteigende Temperaturen hin. Der erwartete Temperaturanstieg liegt im Mittel etwa bei 3° C bis 5° C. Saisonal findet der stärkste Temperaturanstieg in den südlichen Regionen statt. Vor allem in den Herbst- und Wintermonaten sinken möglicherweise die Werte der täglichen Temperaturschwankungen (Minimum bis Maximum), was zu einer Verlängerung der Vegetationsperiode führen kann. Anhand eines regionalen Klimamodells wurde beispielsweise für den südlichen Ostseebereich eine Verlängerung von 30 auf 90 Tage simuliert.

Simulationen bezüglich der Niederschläge lassen vermuten, dass die Winter nasser und die Sommer trockener werden. In den südlichen Gebieten des Ostseebeckens liegt der prognostizierte Anstieg der Niederschläge im Winter bei 20-70 %, während im Sommer ein Rückgang von bis zu 45 % erwartet wird (BACC Author Team 2008). Basierend auf Simulationsergebnissen wird im gesamten Ostseegebiet ein Anstieg der jährlichen Niederschlagsmenge prognostiziert.

Eine deutliche Änderung der mittleren Jahressumme des Niederschlags im kurzfristigen Planungshorizont (2021–2050) ist für Mecklenburg-Vorpommern nicht zu erwarten. Die Zunahme des mittleren Jahresniederschlags wird mit 3 bis 5% berechnet. Eine modellierte Änderung unterhalb von 10 % kann dabei nicht von natürlichen Klimavariabilitäten unterschieden werden. Der Unterschied zwischen den beiden Szenarien ist zudem gering. Für den langfristigen Planungshorizont ist mit einer Zunahme der Niederschläge um etwa 10% (weiter-wie-Bisher-Szenario, Bandbreite: 9 bis 30 %) sowie beim Klimaschutz-Szenario mit kaum merklichen Änderungen (Bandbreite: -16 % bis + 10 %). Die Anzahl der Tage mit Niederschlägen von mindestens 10 mm wird sowohl im kurz- als auch im langfristigen Planungshorizont zunehmen. Für beide Planungshorizonte werden jeweils für Winter und Frühjahr Zunahmen sowie für Sommer und Herbst sowohl Abnahmen als auch Zunahmen der Niederschlagsmengen simuliert (DWD 2018).

Die vorhergesagten Änderungen bezüglich der Windverhältnisse variieren in verschiedenen Klimamodellen. In einem regionalen Klimamodell wird eine Zunahme der täglichen Windgeschwindigkeit über Land um 8 % und ein saisonaler Anstieg von bis zu 12 % im Winter vermutet. Der korrespondierende mittlere saisonale Anstieg über der Ostsee im Winter könnte aufgrund von Eisbedeckung, die die oberflächennahe Windgeschwindigkeit erhöht, bis zu 18 % betragen. Auch diverse globale Klimamodelle, die die großskalige atmosphärische Zirkulation betrachten, prognostizieren, dass eine Zunahme der Windaktivität über dem Ostseebecken wahrscheinlicher ist, als eine Abnahme.

Die Berechnungen der Klimaprojektionen deuten darauf hin, dass sich die Windverhältnisse in Mecklenburg-Vorpommern in der Zukunft wenig ändern werden bzw. Änderungen aus den Modellen nicht ablesbar sind (DWD 2018).

Die Ergebnisse der Modellierungen deuten sich auch in vorhandenen Klimaaufzeichnungen an. Die Auswertung von Klimadaten im Ostseeraum für den Zeitraum 1952 - 2005 (FEISTEL

et al. 2008) zeigen besonders für die Sommermonate einen positiven Trend in Hinblick auf die Temperatur und einen negativen Trend bezüglich der Niederschläge. Es deutet auf eine allgemeine Tendenz zu trockeneren und wärmeren Luftmassen über der westlichen Ostsee hin.

Die Bundesrepublik Deutschland greift Trends, wie z. B. die Errichtung von Offshore-Windparks auf, um einen Beitrag zur global angestrebten Reduktion des CO₂-Ausstoßes zu leisten²⁵.

9.6.4 Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf das Schutzgut Klima / Luft

Vorhabensbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Klima/Luft werden durch sehr geringfügige Luftschadstoffemissionen durch das Baggerschiff zeitlich begrenzt im Zuge der Abbauphase sowie der An- und Abfahrten hervorgerufen.

Alle vorhabenbedingten Auswirkungen können als sehr geringe bis geringe Struktur- und Funktionsveränderungen auf das Schutzgut Klima/Luft bewertet werden.

Havarien und Störfälle sind hinsichtlich der Emission von Luftschadstoffen nicht relevant.

9.7 Auswirkungsprognose Schutzgut Landschaft

9.7.1 Relevante Wirkfaktoren für das Schutzgut Landschaft

Nachfolgende Übersicht stellt die möglichen Wirkungen des Vorhabens zusammen.

Baubedingte Wirkungen

- keine relevanten Wirkfaktoren

Anlagebedingte Wirkungen

- keine relevanten Wirkfaktoren

Betriebs- bzw. abbaubedingte Wirkungen

- Abbautätigkeiten und An- sowie Abfahrten (visuelle Wirkungen, Lärm- und Schadstoffemissionen)

9.7.2 Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus auf das Schutzgut Landschaft

Bau- und anlagenbedingte Auswirkungen

Es sind keine Wirkungen zu erwarten, da der Abbau als betriebsbedingt gewertet wird.

²⁵<https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/energiewende/energiewende-im-ueberblick-229564> (abgerufen am 19.11.2020)

Betriebs- bzw. abbaubedingte Auswirkungen

Wirkungen des abbaubedingten Verkehrs mit visuellen Wirkungen, Lärm- und Schadstoffemissionen

Für das Vorhaben ist nicht mit einem starken Schiffsverkehr zu rechnen, da sich nur das Baggerschiff zwischen Anlandeort/Entladestelle und Rahmenbetriebsplanfläche bewegt. Auswirkungen im Nahbereich durch Lärm, visuelle Störwirkungen und Schadstoffemissionen sind nur für sich ggf. im Wirkraum aufhaltende Personen auf Schiffen (Sport- und Berufsschifffahrt) relevant. Da sich diese Personen fortbewegen ist die Kontaktzeit in der Nähe des Baggerschiffs begrenzt. In diesem Raum findet ein (wahrscheinlich eher geringer) Schiffs- und Bootsverkehr statt, der hier dennoch als Vorbelastung berücksichtigt wird. Durch die Einfahrt des Schiffes in einen Entladehafen entstehen keine Auswirkungen, da Schiffsverkehr bestimmungsgemäß zu einem Hafen gehört. Die Wirkungen auf die Landschaft durch den abbaubedingten Verkehr sind vorübergehend (kurzfristig), wirken mittel- bis großräumig und sind hinsichtlich der Intensität gering. Die erwarteten Struktur- und Funktionsveränderungen werden die Stufe gering nicht überschreiten.

Wirkungen des Abbaus mit visuellen Wirkungen, Lärm- und Schadstoffemissionen

Das Baggerschiff wird sich im Untersuchungsraum visuell in den vorhandenen Schiffsverkehr der Berufs- und Sportschifffahrt „einordnen“. Der Abbau wird sich in Meeresbereichen vollziehen, die ebenfalls von der Berufsschifffahrt und der Sportschifffahrt genutzt werden, sodass das Baggerschiff als „normaler“ Schiffsverkehr betrachtet werden kann. Für alle Landstandorte der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst und der Insel Hiddensee wird, außer ggf. vom Darßer Ort und von Dornbusch (Küstenstandorte mit Leuchtturm in über 21 km Entfernung), das Baggerschiff nicht sichtbar sein. Faktoren wie Lärm und Geruch werden keine Rolle spielen. Insgesamt wird geschlossen, dass die Abbauaktivitäten eine untergeordnete Rolle für das Landschaftserleben spielen.

Für das Landschaftsbild und -erleben von Sportbooten und anderen kleineren Schiffen aus, sind geringe Abstände zum Abbauort möglich, was intensivere optische und akustische Wirkungen als von Land aus, hervorrufen kann. Die Abbautätigkeit findet in Gewässerbereichen statt, welche die Berufs-Schifffahrt und Sportboote in geringem Umfang nutzen. Für deren Besatzung kann von visuellen und Lärmwirkungen ausgegangen werden. Diese werden dennoch als gering eingestuft, da sich das Baggerschiff bewegt und mögliche Beeinflussungen nur sehr kurzzeitig wirken. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Sport- und Berufsschiffe relativ schnell mit dem notwendigen Sicherheitsabstand am Baggerschiff vorbeibewegen. Außerdem bewegt sich das Baggerschiff ebenfalls fort, sodass eine zeitliche Begrenztheit der Wirkungen nicht nur auf die Abbauphase, sondern in den meisten Fällen auf wenige Minuten für einen „Nahkontakt“ gegeben ist. Die Abbaustelle mit dem Baggerschiff ist ein technisches Landschaftselement innerhalb des Naturraums „Meer“. Aufgrund der Großräumigkeit der Seegebiete haben Ruhe bevorzugende Erholungssuchende ausreichend Ausweichmöglichkeiten. Kommt es dennoch zu Kontakten mit kurzen Distanzen, sind diese sehr kurzzeitig. Insgesamt kann festgestellt werden, dass aufgrund

der optischen und akustischen Wirkungen sowie Luftschadstoffemissionen eine deutliche technische Überprägung des Naturraums „Meer“ für ein Gebiet von ca. 300 m um das Baggerschiff zu verzeichnen ist. Aufgrund der Vorbelastungen im betroffenen Seegebiet und den i. d. R. kurzen „Kontaktzeiten“ mit anderen Schiffen in diesem „Nahbereich“ werden die Wirkungen insgesamt als gering eingeschätzt.

Die Luftschadstoffemissionen des Baggerschiffs sind, da nur mit einem einzelnen Baggerschiff zu rechnen ist und die Emissions-Vorschriften (entsprechend BImSchG) eingehalten werden, in Bezug auf das Landschaftsbild zu vernachlässigen.

Insgesamt sind die abbaubedingten Auswirkungen auf das Landschaftsbild und das Landschaftserleben als kurzzeitig, lokal bis mittlräumig, für den Fernbereich mit geringer und den Nahbereich mit geringer bis mittlerer Intensität zu werten. Es ergibt sich insgesamt eine geringe Struktur- und Funktionsveränderung.

Tab. 63: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich des Schutzgutes Landschaft

Wirkfaktor	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
betriebs- bzw. abbaubedingt					
• Abbautätigkeit (inkl. Baustellenbeleuchtung)	• Visuelle Unruhe, Lärm- und Schadstoffemissionen	l-m	k	g-m	G
• Schiffsverkehr (Baggerschiff)	• Visuelle Wirkungen, Lärmemissionen und Schadstoffemissionen	m-gr	k	g	G
Fremdeinwirkung / Unfall					
• Havarien durch Schiffskollision (Unfall)	• Schadstoffemissionen	gr	m	m	M

Erläuterungen: Ausdehnung: l = lokal/kleinträumig, m = mittlräumig, gr = großräumig; Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft; Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch; Struktur- und Funktionsveränderung (SuF): S = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

9.7.3 Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für das Schutzgut Landschaft

Das Landschaftsbild im Seegewässerraum unterliegt dem Wandel der Entwicklung der zunehmenden Nutzung durch die Schifffahrt und der maritim-touristischen Nutzung, für die weiterhin Veränderungen prognostiziert werden. So ist z. B. mit einer weiteren Zunahme des Berufs- und Sportbootverkehrs im gesamten Untersuchungsraum zu rechnen. Weiterhin ist der zukünftige Ausbau der Offshore-Windenergienutzung denkbar.

9.7.4 Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf das Schutzgut Landschaft / Landschaftsbild

Für die Landschaft im Bereich des Seegebietes sind verschiedene Wirkungen (visuell, Lärm, Geruch, Schadstoffe) des technischen Elements Baggerschiff für das Landschaftserleben auf dem Wasser (Sportboote, Berufsschiffahrt) relevant, die allerdings unter dem äußerst kurzzeitigen Wirkungsaspekt (nur Abbau und Baggerschiff sowie Sportboote fahren aneinander vorbei) insgesamt eine geringe Umweltbeeinflussung verursachen. Hinsichtlich des Landschaftserlebens von Land sind keine Ortschaften betroffen. Eine Sicht auf den Abbaubereich ist nur von dem nächstgelegenen Küstenstandort Darßer Ort sowie von exponierten Landstandorten aus möglich (Leuchtturm Darßer Ort; vgl. Abb. 36). Es ergeben sich durch das Baggerschiff äußerst geringe visuelle Störwirkungen, da es sich nur um ein einzelnes Schiff mit zeitlich begrenzter Aufenthaltsdauer und langsamer Fortbewegung handelt.

Aus der Gesamtsicht sind räumlich unterschiedliche Wirkungen auf das Landschaftsbild und Landschaftserleben zu erwarten, die jedoch auf die Abbauphase sowie die An- und Abfahrt des Baggerschiffs beschränkt sind und damit kurzzeitig wirken. Alle abbaubedingten Auswirkungen können damit als geringe Struktur- und Funktionsveränderungen auf das Schutzgut Landschaft / Landschaftsbild bewertet werden.

Havarien und Störfälle haben hinsichtlich möglicher Wirkungen auf das Landschaftsbild eine nachrangige Bedeutung (mittlere Struktur- und Funktionsveränderungen im theoretischen worst case-Fall). Es sind keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen abzuleiten.

9.8 Auswirkungsprognose Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

9.8.1 Relevante Wirkfaktoren für das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Nachfolgende Übersicht stellt die möglichen Wirkungen des geplanten Abbaus dar:

Baubedingte Wirkungen

- keine

Anlagebedingte Wirkungen

- keine

Betriebsbedingte Wirkungen

- Veränderungen von unbekannten Kultur- und sonstigen Sachgütern (ggf. Zerstörung) durch den Abbau
- Störung der traditionell ausgeübten Fischerei als Kulturgut
- Schädigung von Kultur- und sonstigen Sachgütern durch Übersättigung mit Spillsanden, durch Schadstoffemissionen, Nähr- und Schadstoffresuspensionen während und durch den Abbau

9.8.2 Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus auf das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Bau- und anlagenbedingte Auswirkungen

Es sind keine Wirkungen zu erwarten, da der Abbau als betriebsbedingt gewertet wird.

Betriebs- bzw. abbaubedingte Auswirkungen**Strukturelle Veränderungen von Kultur- und Sachgütern (ggf. Zerstörung) durch den Abbau**

Innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ sind keine Bodendenkmale und Bodendenkmalsverdachtsflächen für Wracks vorhanden (VBW & G.E.O.S. 2020).

Falls weitere Boden- bzw. Kulturdenkmale zufällig neu entdeckt werden, gelten die Bestimmungen des § 11 DSchG M-V. Dann ist die Untere Denkmalschutzbehörde unverzüglich zu benachrichtigen. Der Fund und die Fundstelle sind bis zum Eintreffen eines Mitarbeiters oder Beauftragten des Landesamtes für Kultur- und Denkmalpflege M-V in unverändertem Zustand zu erhalten. Es ist danach ein 100 m-Puffer einzuhalten in dem nicht abgebaut werden darf.

Im Untergrund der Rahmenbetriebsplanfläche könnten sich bisher unbekannte Bodendenkmale befinden, deren Sicherung und Bergung durch den Abbau erschwert wäre. Da dieser Fall jedoch sehr spekulativ ist, wird er hier nicht weiter behandelt.

Schädigung von Kultur- und sonstigen Sachgütern durch Schadstoffemissionen sowie Schad- und Nährstoffresuspensionen durch den Abbau

Das Risiko der Schädigung von Kulturgütern durch Schadstoffemissionen in das Wasser sowie Schad- und Nährstoffresuspensionen ist so gering, dass dieser Punkt hier nicht weiter ausgeführt wird (Beeinflussungen von sonstigen Sachgütern wie der traditionell ausgeübten Fischerei werden auch beim Schutzgut Menschen betrachtet – Kapitel 9.2.2).

Auf eine zusammenfassende Tabellendarstellung wird hier verzichtet. Insgesamt ist für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter eine sehr geringe Struktur- und Funktionsveränderung zu prognostizieren.

Da außer für den Ausnahmefall einer Fremdeinwirkung / eines Unfalls (geringes ökologisches Risiko für vorhabenbedingte Störfälle und Havarien, s. Kap. 13) keine Struktur- und Funktionsveränderung das Maß „hoch“ erreicht oder überschreitet, sind für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen abzuleiten.

9.8.3 Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Bei Nichtumsetzung des hier betrachteten Vorhabens bleiben die Kultur- und sonstigen Sachgüter (z. B. unbekannte Bodendenkmale, Wracks im Untergrund) in ihrem bisherigen Zustand erhalten bzw. unterliegen je nach Material und Einbettungsbedingungen der „natürlichen Verwitterung“.

9.8.4 Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Bei der Erfassung bisher unbekannter Bodendenkmale wird den Informations- und Sicherungspflichten nachgekommen.

Bezüglich des Kulturgutes „traditionell ausgeübte Fischerei“ ergeben sich geringe Struktur- und Funktionsveränderungen über die temporäre Einschränkung des Fanggebietes im Abbaubereich, durch die temporäre Vertreibung von Fischarten, durch den Abbau und die mögliche Schädigung von Laich und bodengebunden lebenden Jungfischen.

Demnach sind keine negativen Auswirkungen auf Kulturgüter durch das Vorhaben zu erwarten. Das Konfliktpotenzial gegenüber sonstigen Sachgütern (wirtschaftlichen Nutzungen, technische Infrastruktur) wird beim Schutzgut Menschen (Kapitel 9.2.2) behandelt.

Havarien und Störfälle haben hinsichtlich möglicher Wirkungen auf Kultur- und sonstige Sachgüter eine nachrangige Bedeutung. Alle vorhabenbedingten Auswirkungen können als sehr geringe Struktur- und Funktionsveränderung bewertet werden. Es sind keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen abzuleiten.

9.9 Auswirkungsprognose Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

9.9.1 Auswirkungsprognose Biotoptypen

9.9.1.1 Relevante Wirkfaktoren

Es werden gemäß den Aussagen in Kapitel 4.1 keine bau- und anlagebedingten Auswirkungen erwartet.

Baubedingte Wirkungen

- keine

Anlagebedingte Wirkungen

- keine

Betriebs- bzw. abbaubedingte Wirkungen

- Störung der Sedimentdynamik durch Trübungsfahnen, Ablagerung von Feinsedimenten und Störung der Artengemeinschaft (Regenerationszeit) durch Abbautätigkeiten

9.9.1.2 Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus auf das Schutzgut Marine Biotoptypen

Bei einem hier angenommenen flächenhaften Abbau entstehen beim Absaugen des Sediments bis zu 1,5 m tiefe Furchen im Meeresboden (vgl. Kapitel 9.4.2). Die Sedimentdynamik führt zu einem gewissen Ausgleich dieses abbaubedingten Kleinreliefs. Während des Abbaus (erhöhte Trübungen) und durch natürliche Sedimentationsprozesse könnten sich stärker als bisher Feinsedimente in den temporär bestehenden Furchen absetzen. Weiterhin ist mit einer vorübergehenden kleinräumigen geringmächtigen Überlagerung mit fraktionierten Sanden aus dem Spill zu rechnen. Durch die vorgesehene, flächenhafte Entnahme werden keine anderen als die schon vorhandenen Sedimentarten erfasst, sodass sich keine wesentliche Veränderung der Art der Oberflächensedimente durch die Sedimententnahme ergibt, die zur Veränderung des vorhandenen Biotoptyps führen könnte. Laut Vorgabe muss immer eine Restschichtdicke des abzubauenen Sedimentes am Meeresboden verbleiben (die Rahmenbetriebsplanflächennutzung endet bei Erreichen einer Restauflage von mindestens 0,5 m Sediment), so dass keine anderen Sedimentlagen „angeschnitten“ werden.

In der Tromper Wiek wurde in verschiedenen Forschungsprojekten die Regeneration nach Abbautätigkeiten langjährig untersucht (vgl. DIESING et al. 2006, GAREL & LEFEBVRE 2010, ZEILER et al. 2004). In Auswertung dieser Dokumente sind im Untersuchungsgebiet keine so lang bestehen bleibenden Abbaufurchen, wie dies in der Tromper Wiek bereichsweise möglich ist, zu erwarten.

Gemäß LUNG M-V (2017) variiert der zeitliche Ablauf der Regeneration in dem Biotoptyp NOF je nach Lagerstätte und den in der Regenerationsphase herrschenden Bedingungen. Die Untersuchungsergebnisse zeigen für die Sandentnahmen „Graal-Müritz“, „Wismarbucht NW“ und „Koserow 1“, dass trotz eines hohen natürlichen Regenerationspotenzials des Lebensraumes die Einstellung ungestörter natürlicher Verhältnisse eines Zeitraumes von mehr als fünf Jahren bedarf und bei Berücksichtigung der Lebensdauer der langlebigsten Arten noch deutlich länger andauert (LUNG M-V 2017). Die Untersuchungen im Rahmen des Monitorings zur Regeneration des durch das Baugeschehen der Nord Stream-Pipeline beeinträchtigten Habitats ergaben, dass zwei bis vier Jahre nach der Beeinträchtigung die Regeneration abgeschlossen war (NORD STREAM 2 2017).

Infolge der Sedimententnahme sind insgesamt nur geringfügige Beeinflussungen bezüglich des Biotoptyps NOF abzuleiten. Eine großflächige Wandlung der Biotopcharakteristik wird nicht erwartet.

Insgesamt sind die abbaubedingten Auswirkungen auf den marinen Biotoptyp NOF als lokale, mittelfristige Veränderungen mit hoher Intensität zu werten. Es ergibt sich zusammengefasst eine geringe Struktur- und Funktionsveränderung. Für die marinen Biotoptypen sind somit keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen festzustellen.

Im Bereich des Saugkopfes und dessen unmittelbarem Umfeld kommt es zu negativen Auswirkungen auf die Benthosvergesellschaftungen (vgl. Ausführungen in Kapitel 9.9.3.1).

Tab. 64: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderung bezüglich des Teil-Schutzgutes Marine Biotoptypen

Wirkfaktor	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
	Keine relevanten Wirkfaktoren				
anlagebedingt					
	Keine relevanten Wirkfaktoren				
betriebs- bzw. abbaubedingt					
• Abbautätigkeit	• Störung der Sedimentdynamik durch Trübfahnen und Ablagerung von Feinsedimenten	l	m	h	G
	• Störung der Artengemeinschaft (Regenerationszeit)	l	m	h	G
Fremdeinwirkung / Unfall					
• Kollision Schiff mit Baggerschiff (Unfall, z. B. Ölaustritt)	• Schadstoffemissionen	gr	d	h	H

Erläuterungen: Ausdehnung: l = lokal/kleinträumig, m = mittlträumig, gr = großräumig; Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft; Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch; Struktur- und Funktionsveränderung (SuF): S = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

9.9.1.3 Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für Marine Biotoptypen

In der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ sind ohne den Abbau keine erkennbaren Veränderungen in Bezug auf die Biotoptypenausstattung zu erwarten. Variabilitäten ergeben sich ggf. durch die Einwanderung von Neozoen.

9.9.1.4 Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf Biotoptypen

Bei einem flächenhaften Abbau der Sedimente entstehen beim Absaugen des Sediments flache Furchen im Meeresboden. Die Sedimentdynamik führt zu einem gewissen Ausgleich dieses abbaubedingten Kleinreliefs. Während des Abbaus (erhöhte Trübungen) und durch natürliche Sedimentationsprozesse könnten sich stärker als bisher Feinsedimente in den temporär bestehenden Furchen absetzen. Weiterhin ist mit einer vorübergehenden kleinräumigen geringmächtigen Überlagerung mit fraktionierten Sanden aus dem Spill zu rechnen. Durch die Entnahme werden keine andersartigen Sedimentarten erfasst, sodass sich keine wesentlichen Veränderungen der Art der Oberflächensedimente durch die Sedimententnahme ergeben, die zu Veränderungen des Biotoptyps führen könnten. Infolge der Sedimententnahme sind insgesamt geringe Struktur- und Funktionsveränderungen des Biotoptyps NOF abzuleiten.

9.9.2 Auswirkungsprognose Makrophyten

1.2.1.1 Relevante Wirkfaktoren

Es werden gemäß den Aussagen in Kapitel 4.1 keine bau- und anlagebedingten Auswirkungen erwartet.

Baubedingte Wirkungen

- keine

Anlagebedingte Wirkungen

- keine

Betriebs- bzw. abbaubedingte Wirkungen

- Bestandsverluste durch Sedimententnahme
- Resuspension von Sediment, Bildung von Trübungsfahnen, Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen, Erhöhung oder Reduzierung der Sedimentation
- Veränderung der Morphologie/ Sedimentstruktur

9.9.2.1 Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus auf Makrophyten

Bau- und anlagenbedingte Auswirkungen

Es werden keine bau- und anlagenbedingten Auswirkungen erwartet.

Betriebs- bzw. abbaubedingte Auswirkungen

Mögliche Auswirkungen auf Makrophyten durch die Abbautätigkeiten sind die zeitweise Beseitigung im unmittelbaren Abbaubereich, Beeinflussungen der Lichtbedingungen und der Wasserbeschaffenheit infolge von Sedimentaufwirbelungen, Trübungen und Ablagerungen des Sedimentes (Überschüttung) sowie Handhabungsverluste.

Wie in Kap. 8.8.3 dargestellt, wurden in der Rahmenbetriebsplanfläche keine Makrophyten festgestellt. Nachteilige Auswirkungen sind daher ausgeschlossen.

Die Auswirkungsprognose für Makrophyten wird in der nachfolgenden Tab. 65 zusammenfassend dargestellt. Da außer für den Ausnahmefall einer Fremdeinwirkung / eines Unfalls (geringes ökologisches Risiko für vorhabenbedingte Störfälle und Havarien, Kap. 13) keine Struktur- und Funktionsveränderung das Maß „hoch“ erreicht oder überschreitet, sind für das Teil-Schutzgut Makrophyten, keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen abzuleiten.

Tab. 65: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich der Makrophyten

Wirkpfad	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
	keine relevanten Wirkfaktoren				
anlagebedingt					
	keine relevanten Wirkfaktoren				
betriebs- bzw. abbaubedingt					
Abbau					
• Sedimententnahme	Bestandsverluste mit späterer Wiederansiedlung von Makrophyten				K
• Resuspension von Sediment, Bildung von Trübungsfahnen, Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen, Erhöhung oder Reduzierung der Sedimentation	negative physische Auswirkung (stark vom Sedimenttyp und von der Strömung abhängig, bei Sanden und Kiesen unbedeutend); negative physische Auswirkung bei Schwebstoffkonzentrationen > 30 mg/l, natürliche Konzentration im Gebiet < 5 mg/l				K
• Veränderung der Morphologie/ Sedimentstruktur	nicht relevant				K
Fremdeinwirkung - Unfall					
Kollision Schiff mit Schadstoffen - Baggerschiff	- bei Austritt von Kraft- und Schmierstoffen sowie toxischer Substanzen negative Auswirkungen möglich - Abhängig von Fracht des kollidierenden Schiffes	gr	d	h	H

Erläuterungen: Ausdehnung: l = lokal/kleinträumig, m = mittlträumig, gr = großräumig; Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft; Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch; Struktur- und Funktionsveränderung (SuF): S = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

9.9.2.2 Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für Makrophyten

Ohne den Abbau wird sich der Zustand der Besiedlung durch Makrophyten in Rahmenbetriebsplanfläche nicht signifikant verändern.

9.9.2.3 Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf Makrophyten

Aufgrund der Wassertiefe und dem Fehlen von besiedelbaren Hartsubstraten sind Makrophytenvorkommen in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ nicht vorhanden. Nachteilige Auswirkungen sind daher ausgeschlossen. Es wird von sehr geringen Struktur- und Funktionsveränderungen ausgegangen.

9.9.3 Auswirkungsprognose Makrozoobenthos

1.2.1.2 Relevante Wirkfaktoren

Es werden gemäß den Aussagen in Kapitel 4.1 keine bau- und anlagebedingten Auswirkungen erwartet.

Baubedingte Wirkungen

- keine

Anlagebedingte Wirkungen

- keine

Betriebs- bzw. abbaubedingte Wirkungen

- Beseitigung durch Abbautätigkeiten
- Resuspension von Sediment, Bildung von Trübungsfahnen, Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen, Erhöhung oder Reduzierung der Sedimentation
- Überdeckung mit Sediment
- Veränderung der Morphologie / Sedimentstruktur durch Auflagerung von Spill-sanden, Auffüllung der Baggerrinnen
- Handhabungsverluste (Müll, Schadstoffe usw.)

Die Intensität der Auswirkungen auf das Makrozoobenthos ist von den jeweiligen Sedimentverhältnissen, von der Struktur der benthischen Tiergemeinschaft (kurzlebige Opportunisten oder langlebige Arten mit geringer Reproduktion) und von der Hydrographie abhängig.

9.9.3.1 Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus auf das Makrozoobenthos

Bau- und anlagenbedingte Auswirkungen

Es werden keine bau- und anlagenbedingten Auswirkungen erwartet.

Betriebs- bzw. abbaubedingte Auswirkungen

Beseitigung des Makrozoobenthos durch Abbautätigkeit

Durch die Abbautätigkeit wird benthischer Lebensraum geschädigt. Die Entnahme von Sedimenten führt zur Extraktion der darauf oder darin lebenden Fauna, d. h. die Abbaufäche wird weitgehend defauniert. Die angrenzenden Bereiche können durch Umlagerungen und Überschüttung geschädigt werden (vgl. NEHRING & LEUCHS 2000).

Die Dauer der Wiederbesiedlung und der Etablierung der ursprünglichen Zönose ist von den jeweiligen Sedimentverhältnissen, von der Struktur der benthischen Tiergemeinschaft (kurzlebige Opportunisten oder langlebige Arten mit geringer Reproduktion) und von der Hydrographie abhängig.

Die Gemeinschaft wird von kurzlebigen Polychaeten und Muschelarten dominiert. Einige der dominanten Arten sind zur aktiven Wiederbesiedlung aus den angrenzenden Gebieten befähigt. Für die gesamte Zönose kann nach Ergebnissen des Effektmonitorings bei Baggerungen bzw. Verklappungen aus vergleichbaren Naturräumen von einer weitgehenden Wiederherstellung der grundsätzlichen Charakteristik der Artenzusammensetzung, Individuendichte und Biomasse in einem Zeitraum von ca. einem bis zu drei Jahren ausgegangen werden (IFAÖ 2005b). Eine vollständige Regeneration der Fauna mit dem ursprünglichen Artenreichtum und der Altersstruktur der typischen Muschelarten benötigt einen Zeitraum von mehreren Jahren (4-7 Jahre nach HERRMANN & KRAUSE 1998). Unterstützend wirkt sich der angestrebte streifenförmige Abbau mit Schonung von Originalsedimenten aus.

Unterstützend wirkt sich der angestrebte abschnittsweise Abbau mit Schonung von Originalsedimenten aus. Das Monitoring zur Nord Stream-Pipeline zeigte, dass es binnen zwei bis vier Jahren zu einer Regeneration der benthischen Besiedlung kam und keine Einschränkungen hinsichtlich Funktion und Ausstattung der Gemeinschaften zurückblieben (NORD STREAM 2 2017). Die betroffenen Bereiche stehen gemäß NORD STREAM 2 (2017) nach drei Jahren wieder vollständig als Nahrungsgründe für z. B. fischfressende Vögel oder benthophage Meeresenten zur Verfügung.

Die Ausräumung des Benthos in den Abbaubereichen wird im worst case-Szenario als mittlere Struktur- und Funktionsveränderung bewertet.

Beeinflussung des Makrozoobenthos durch Trübungsfahnen und Sedimentation (Überschüttung)

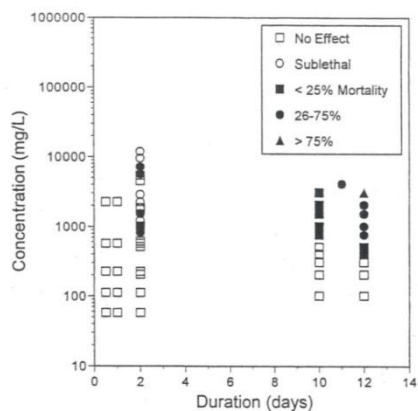
Die negativen Auswirkungen umfassen neben dem direkten mechanischen Einwirken am Abbauort auch kurzfristige Belastungen durch Trübungsfahnen (hohe Konzentrationen partikulärer Substanzen können z. B. den Filterapparat von Muscheln schädigen). Dauer und

Reichweite der Trübungsfahnen hängen stark von der Zusammensetzung des Spills ab. Während Sandfraktionen bereits in direkter Nähe zum Schiff sedimentieren, können feine Schluffteilchen mitunter sehr weit verdriftet werden, sodass hinter dem Baggerschiff „ausgeprägte Suspensionsfahnen“ entstehen (FIGGE et al. 2002). Die Ausdehnung dieser Fahnen ist wiederum stark von den lokalen Strömungsverhältnissen abhängig, sodass keine generalisierten Angaben zur Ausdehnung erfolgen können. Auch die einzelnen Korngrößenfraktionen der Sandanteile des Spills neigen aufgrund ihrer unterschiedlichen Sinkgeschwindigkeiten zu einer deutlichen Fraktionierung (FIGGE et al. 2002), sodass es im Bereich der Suspensionsfahnen zu einer Veränderung der Oberflächensedimente kommen kann (FIGGE et al. 2002).

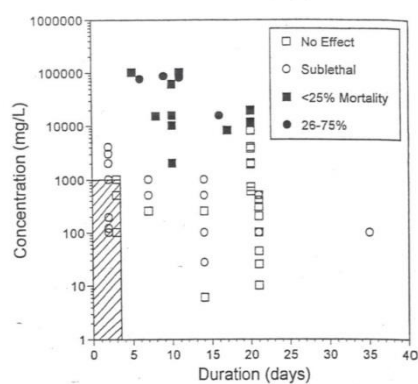
Zur Reaktion verschiedener mariner und ästuariner Arten auf erhöhte Trübungswerte durch anthropogene Aktivitäten haben WILBER & CLARKE (2001) eine Ergebniszusammenführung der international vorliegenden Literatur vorgenommen. Die dabei berücksichtigten Arten sind zwar nur teils für die Ostsee relevant (wie *Mytilus edulis*), die Ergebnisse liefern jedoch prinzipielle Anhaltspunkte wie z. B. Einflüsse auf filtrierende Arten. Die Übersichten in Abb. 88 verdeutlichen, dass die durch das hier betrachtete Abbauvorhaben verursachte Größenordnung der Trübungskonzentration und die Verweildauer der Suspensionsfahne zu keinen Effekten bzw. zu maximal subletalen Reaktionen wie zeitweiliger, verringerter Filtrierungsintensität führen. Die Ergebnisse von LISBJERG et al. (2002) zeigen, dass solche Kurzzeiteffekte mit verminderten Wachstumsraten und das Filtervermögen auch schon bei geringeren Trübungskonzentrationen von bis zu 10 NTU²⁶ auftreten können.

Weitere, vorliegende Untersuchungen aus unterschiedlichen aquatischen Gebieten und Tests zeigen für die Mehrzahl der Fälle und Arten keine relevanten Wirkungen durch Trübungsfahnen auf deren Lebensprozesse und -zyklen (Abb. 88).

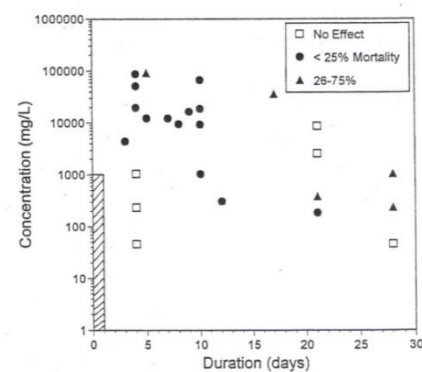
²⁶ Näherungsweise kann davon ausgegangen werden, dass die Schwebstoffkonzentration (in mg/l) in vielen Naturräumen in der Größenordnung etwa der Trübung in NTU entspricht (vgl. CAUX, P.-Y., MOORE, D.R.J., MACDONALD, D. (1997): Ambient water quality guidelines (criteria) for turbidity, suspended and benthic sediments: technical appendix, prepared for the British Columbia Ministry of Environment, Land and Parks, Victoria, 82 pp. (http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/samp_strat/sampstrat.html#turbidity).



Verhalten von Muschel-Larven gegenüber erhöhten Trübungskonzentrationen und -dauer



Verhalten von adulten Muscheln gegenüber erhöhten Trübungskonzentrationen und -dauer



Verhalten von adulten und juvenilen Krebstieren gegenüber erhöhten Trübungskonzentrationen und -dauer

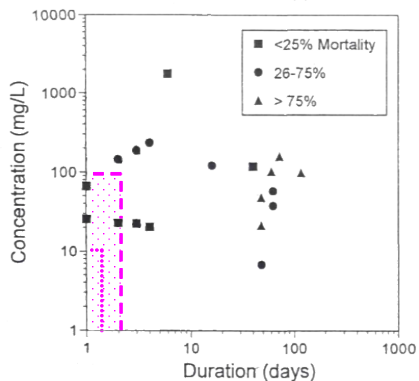
Abb. 88: Zusammenfassung von Untersuchungsergebnissen der Reaktion verschiedener Benthosarten gegenüber erhöhten Trübungen nach WILBER & CLARKE (2001)

Intensität und räumliche Ausdehnung der Auswirkungen durch Überschüttung auf die Lebensgemeinschaft sind vorwiegend verfahrensabhängig. Die Empfindlichkeit gegen Überschüttung ist dagegen art- und altersspezifisch, aber auch von der Überschüttungshöhe, und dem Sedimenttypus des nativen und des aufgetragenen Sediments abhängig. Experimentelle Studien an einzelnen Arten liegen vor allem durch MAURER et al. (1986) vor. Die Ergebnisse lassen sich dahingehend verallgemeinern, dass nur Individuen mit den erforderlichen physischen und physiologischen Möglichkeiten zurück in bewohnbare oxische Bereiche gelangen können (PRENA et al. 2002). Große, wühlende Gruppen wie die

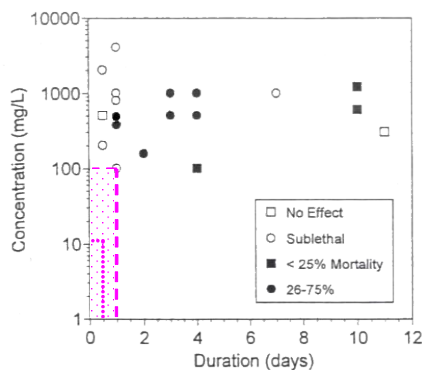
Nereidae (*Neanthes succinea*, *Hediste diversicolor*) können bis 90 cm hohe Aufschüttung von sandigen Sedimenten durchdringen (ESSINK 1996). Bei schlickigen Sedimenten, wiederholter Überschüttung und hohen Wassertemperaturen können nur deutlich geringere Sedimentmächtigkeiten überwunden werden. Auch Arten wie *Scoloplos armiger* und *Macoma balthica* scheinen Überschüttung von mehreren Dezimetern überleben zu können. Dagegen haben sessile Arten selbst bei wenigen Zentimetern Überschüttung kaum Überlebenschancen. Abb. 89 zeigt Ergebnisse einer umfangreiche Literaturlauswertung hinsichtlich des Verhaltens verschiedenen marin-aquatischer Artengruppen auf Intensität und Andauer erhöhter Trübungskonzentrationen.

Für die vergleichsweise geringen Intensitäten und die Zeitdauer der baggerbedingten Trübungen sind lediglich kurzzeitige subletale Effekte (z. B. verminderte Wachstumsraten und Filterleistungen) zu prognostizieren. Angesichts der vorgefundenen Bodenbeschaffenheit ist bei der Rohstoffentnahme mit mittlräumigen, aber nur kurzzeitigen Auswirkungen auf die benthische Lebensgemeinschaft zu rechnen. Die Auswirkungen durch Überschüttung mit Sediment werden als mittlräumig, kurzfristig und mit mittlerer Intensität bewertet, womit diesbezüglich eine geringe Struktur- und Funktionsveränderung abgeleitet wird.

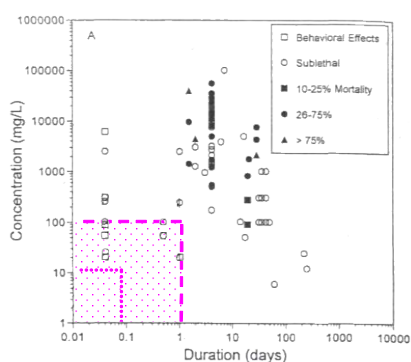
A - salmonid and freshwater fish eggs and larvae



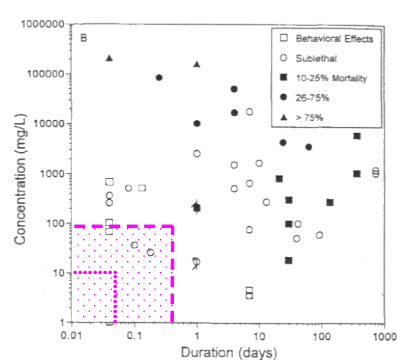
B - nonsalmonid and freshwater fish eggs and larvae



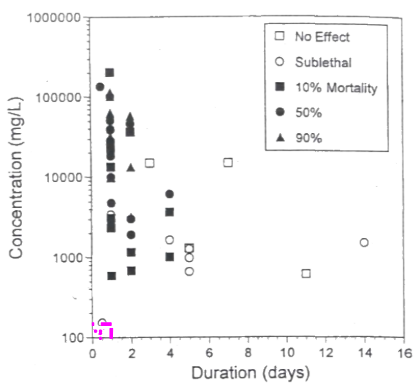
C - juvenile salmonid and freshwater fish



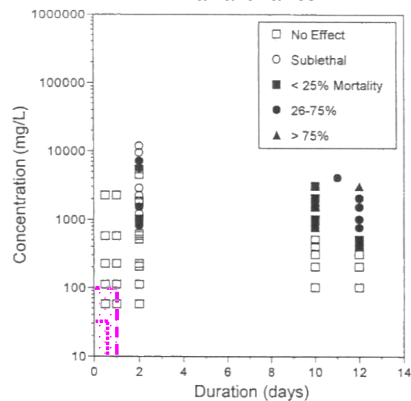
D - adult salmonid and freshwater fish



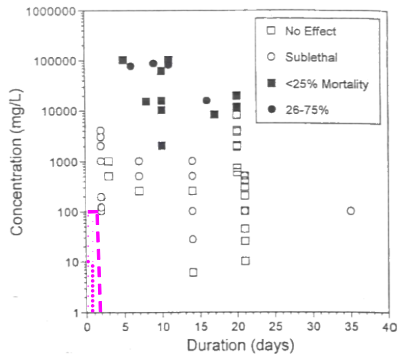
E - nonsalmonid and estuarine fish



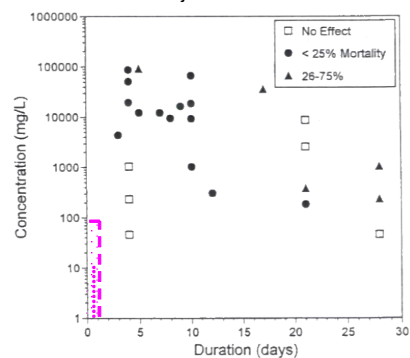
F - larval bivalves



G - adult bivalves



H - adult and juvenile crustaceans



Die markierten Rechtecke verdeutlichen den Schwankungsbereich normaler trenchbedingter Trübungskonzentrationen für sandige Sedimente (gestrichelte Linie – ca. 100 mg/l für ca. 1 Tag, gepunktete Linie – ca. 10 mg/l für eine Stunde)

Abb. 89: Ergebnisse einer umfangreichen Literaturlauswertung hinsichtlich des Verhaltens verschiedener marin-aquatischer Artengruppen auf Intensität und Andauer erhöhter Trübungskonzentrationen (verändert aus WILBER & CLARK 2001)

Veränderung der Morphologie/ Sedimentstruktur

Unsicher ist, ob alle Arten das Abbaugeliet wieder besiedeln werden bzw. sich neue Arten etablieren. KRAUSE (2002) konnte für Abbaufächen westlich des Fischlandes zeigen, dass insbesondere die Charakterarten des Biotoptyps Sandbank durch die Sandgewinnung beeinträchtigt werden. Das Verschwinden dieser Arten stand mit deutlichen Änderungen der mittleren Korngröße des Oberflächensubstrats von Mittelsand zu Feinsand in Beziehung.

Grundsätzlich scheint sich das Füllmaterial in alten Baggerrinnen und Trichtern hinsichtlich seiner sedimentologischen Zusammensetzung von dem ursprünglichen Meeresboden zu unterscheiden (FIGGE et al. 2002). Untersuchungen in der Lagerstätte „Gaal-Müriz 1“ zeigen, dass die etwa 1 m breiten und 0,5 m tiefen Baggerrinnen, wie sie auch in der hier betrachteten Rahmenbetriebsplanfläche zu erwarten sind, innerhalb eines Jahres wieder eingeebnet waren (FIGGE et al. 2002). Das Füllmaterial war feinkörniger als das umgebende Sediment. In den Rinnen und den durch Spill hinsichtlich der Zusammensetzung der Oberflächensedimente veränderten Bereichen wird sich die rezente benthische Zönose nicht wieder exakt so wie vor dem Abbau etablieren. Wie in LUNG M-V (2017) zusammengefasst, waren bei relativ kleinen Abbaumengen („Wismarbuht NW“) nach zwei Jahren kaum noch Spuren der Baggerung erkennbar, bei großen Sandentnahmen („Gaal-Müriz 2“) dauerte die vollständige Einebnung sechs Jahre an.

Die Veränderungen der Morphologie und Sedimentstruktur bleiben räumlich auf den direkten Abbaubereich und auf umliegende Flächen begrenzt. In den Rinnen werden diese möglicherweise dauerhaft sein. Die Auswirkungen auf das Makrozoobenthos bleiben im Wesentlichen auf eine Verschiebung der Verbreitung der im Untersuchungsraum präsenten Zönosen beschränkt (mittlere Intensität). Es werden demzufolge mittlere Struktur- und Funktionsveränderungen prognostiziert.

Handhabungsverluste (Müll, Schadstoffe usw.)

Negative Auswirkungen können für das Makrozoobenthos im Falle von schwerwiegenden Handhabungsverlusten²⁷ und Havarien auftreten. Dabei sind besonders Schiffshavarien zu betrachten. Bei diesen können große Schadstoffmengen in den benthischen Lebensraum

²⁷ Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass Handhabungsverluste nicht auftreten dürften, da entsprechende Richtlinien zu beachten sind, sodass eine Entstehung dieser verhindert werden sollen. Eine Betrachtung der Handhabungsverluste erfolgt im Rahmen des worst case-Szenarios als der ungünstigst anzunehmende Fall.

gelangen, welche zu hohen Struktur- und Funktionsveränderungen für die benthischen Lebensgemeinschaften führen können.

Zusammenfassende Tabellendarstellung Makrozoobenthos

Tab. 66: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich des Makrozoobenthos

Wirkpfad	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
	keine relevanten Wirkfaktoren				
anlagebedingt					
	keine relevanten Wirkfaktoren				
betriebs- bzw. abbaubedingt					
Handhabungsverluste (Müll, Schadstoffe usw.)	Verschmutzungsauswirkungen sind bei Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften nur im Havariefall messbar in Abhängigkeit des Havariegutes (z. B. Öl) können ggf. hohe Struktur- und Funktionsveränderungen eintreten	l	k	g	G
Abbau					
• Abbautätigkeit	vollständiger Bestandsverluste im Abbaubereich mit späterer Wiederansiedlung von Makrozoobenthos	l	m	h	G-M
• Resuspension von Sediment, Bildung von Trübungsfahnen, Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen, Erhöhung oder Reduzierung der Sedimentation	negative physische Auswirkung (stark vom Sedimenttyp und von der Strömung abhängig, bei Sanden unbedeutend); negative physische Auswirkung bei Schwebstoffkonzentrationen > 30 mg/l, natürliche Konzentration im Gebiet <5 mg/l	m	k	g	G
• Überdeckung mit Sediment	Letale und subletale Auswirkungen durch Überschütten mit Sediment	m	k-m	m-h	M
• Veränderung der Morphologie / Sedimentstruktur durch Auflagerung von Spillsanden, Auffüllung der Baggerrinnen	Verschiebung der Verbreitung der Zönose; Änderung der Artengemeinschaft	m	k-d	m	M
Fremdeinwirkung - Unfall					
Kollision schadstoffbeladenes Schiff-Bagger-schiff	• bei Austritt von Kraft- und Schmierstoffen sowie toxischer Substanzen negative Auswirkungen und Mortalitäten möglich (abhängig von Fracht des kollidierenden Schiffes)	gr	d	h	H

Erläuterungen: Ausdehnung: l = lokal/kleinsräumig, m = mittelsräumig, gr = großräumig; Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft; Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch; Struktur- und Funktionsveränderung (SuF): S = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

9.9.3.2 Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für das Makrozoobenthos

Für die Ostseegewässer sind im Zusammenhang mit dem globalen Klimawandel erhebliche Veränderungen im benthischen Lebensraum wahrscheinlich, die über das bislang bekannte Maß an natürlicher Variabilität hinausgehen werden. Diese werden vor allem in einer Zunahme von Sauerstoffmangelereignissen im Tiefenwasser bestehen (es zeichnet sich eine

Tendenz zur Abnahme der Häufigkeit von Salzwassereintritten ab; der Anstieg der Sommertemperaturen führt zu einer Steigerung der Sauerstoffzehrungsrate und zu stabileren thermohalinen Schichtungen; Änderungen in der Niederschlagsrate im Einzugsgebiet der Ostsee beeinflussen die Stabilität haliner Schichtungen und den Eintrag von Nährstoffen), machen sich aber auch in einem Faunenwandel bemerkbar (Aussterben der kaltstenothermen Arten). Ebenso wahrscheinlich ist eine anhaltende Zunahme der Einschleppung von Neozoen mit dem Ballastwasser von Schiffen (JANSSON 1994; LEPPÄKOSKI 1984). Änderungen des Gesamtökosystems sind dabei nicht auszuschließen.

9.9.3.3 Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf das Makrozoobenthos

Bau- und anlagebedingt sind keine Struktur- und Funktionsveränderungen für das Makrozoobenthos zu erwarten.

Die Wirkungen des Abbaus resultieren vor allem aus Makrozoobenthosverlusten durch Ausräumen, Überdecken und aus der Resuspension von Sedimenten. Durch die Abbautätigkeit wird bis zu einer Tiefe von 1,50 m (tiefer als relevante Eingrabetiefen der betroffenen Arten) wird das gesamte Makrozoobenthos entfernt (spätere Wiederansiedlung von Makrozoobenthos). Insgesamt werden hier mittlere Struktur- und Funktionsveränderungen erwartet.

Für die gesamte Organismengemeinschaft kann von einer weitgehenden Wiederherstellung der grundsätzlichen Charakteristik der Artenzusammensetzung, Individuendichte und Biomasse in einem Zeitraum von bis ca. vier Jahren ausgegangen werden. Eine vollständige Regeneration der Fauna mit dem ursprünglichem Artenreichtum und der Altersstruktur der typischen Muschelarten benötigt einen Zeitraum von mehreren Jahren (mittelfristig). Unterstützend wirkt sich der angestrebte abschnittsweise Abbau mit Schonung von Originalsedimenten aus (Kap. 14).

Hohe Struktur- und Funktionsveränderungen sind im Falle von Schiffshavarien möglich, wenn es dabei zum Austritt größerer Schadstoffmengen kommt. Eine Konkretisierung oder sogar Quantifizierung des havariebedingten Kollisionsrisikos ist nicht möglich (weitere Ausführungen siehe Kapitel 13).

Insgesamt werden weiterhin mittlere Struktur- und Funktionsveränderungen abgeleitet.

9.9.4 Auswirkungsprognose Fische und Rundmäuler

9.9.4.1 Relevante Wirkfaktoren

Baubedingte Wirkungen

- keine

Anlagebedingte Wirkungen

- keine

Betriebs- bzw. abbaubedingte Wirkungen

- Individuenverluste durch Abbautätigkeiten
- Resuspension von Sediment, Bildung von Trübungsfahnen, Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen, Erhöhung oder Reduzierung der Sedimentation
- Veränderung der Morphologie/ Sedimentstruktur

9.9.4.2 Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus auf Fische und Rundmäuler

Bau- und anlagenbedingte Auswirkungen

Es werden keine bau- und anlagebedingten Auswirkungen erwartet.

Betriebs- bzw. abbaubedingte Auswirkungen

Individuenverluste für bodengebundene (demersale) standorttreue Kleinfischarten (besonders Laich und bodengebunden lebende Juvenile)

Durch die Abbautätigkeit kann es zum Verlust von ortstreuen Einzelindividuen (standortreue Kleinfische) kommen. Wie die Bestandsdarstellung zeigt (Kapitel 8.8.3), wird die Fischzönose in der Lagestätte im Wesentlichen von einem sehr hohen Anteil an nicht ortsgebundenen Fischarten wie Plattfische und Dorschartige bestimmt. Daneben sind aber auch einige demersale Kleinfischarten vorgefunden worden (Grundeln, Sandaale u. a.), wenngleich in eher geringer Abundanz. Durch den Abbau kann der benthische Fischlaich standorttreuer Kleinfischarten entnommen oder mechanisch zerstört werden. Es kommt zum Abbaupunkt zur Veränderung bzw. Zerstörung der Unterschlupfe und Lebensräume dieser Fischarten.

Für standorttreue Kleinfischarten ist die Wirkung lokal, mittelfristig, von hoher Intensität. Insgesamt ergibt sich hieraus geringe Struktur- und Funktionsveränderung.

Lärm und visuelle Unruhe durch Schiffsverkehr und Abbautätigkeiten (Scheuchwirkung durch Lärm und Vertreibung aus dem angestammten Lebensraum)

Im Abbaubereich ist mit Geräuschemissionen durch den Einsatz des Baggerschiffs zu rechnen. Die Verhaltensreaktionen hängen von der Hörempfindlichkeit der einzelnen Fischarten ab, die artspezifisch unterschiedlich ausgeprägt sind (GILL 2005, HAWKINS & POPPER 2014,

ROBERTS 2015, DE BACKER & HOSTENS 2017). Intensiver nieder- und hochfrequenter Schall kann bei Fischen sowohl Fluchtreaktionen als auch Lockwirkungen auslösen oder diese physisch schädigen (siehe GREGORY & CLABBURN 2003, KELLER et al. 2006, THOMSEN et al. 2006). Grundsätzlich treten bei Fischen artspezifische Unterschiede bezüglich des Wahrnehmungsvermögens von Schall, Infraschall (<20 Hz) und Druckwellen auf (POPPER 2000). So ist bekannt, dass einige Fischarten nur ein schwach ausgeprägtes Hörvermögen besitzen. Beispielsweise vermögen Scholle und Kliesche Schall zwischen 30 bis 250 Hz schwach wahrzunehmen (CHAPMAN & SAND 1974), wohingegen der Dorsch in einem Frequenzbereich zwischen 30 bis 250 Hz über ein gutes Hörvermögen verfügt (HAWKINS & JOHNSTONE 1978; ANONYMUS 1994) und Schall bis 38 kHz noch wahrnimmt (ASTRUP & MØHL 1993). Weiterhin ist bekannt, dass diese außer hörbarem Schall auch Infraschall wahrnehmen und auf diesen reagieren. Heringe sind ebenfalls Hörspezialisten, die Frequenzen bis 4.000 Hz wahrnehmen können (BFN 2012). Für einige Fischarten konnte bereits nachgewiesen werden, dass diese auf Geräusche mit Fluchtreaktionen oder dem Abwenden von der jeweiligen Schallquelle reagieren (SAND & KARLSEN 1986, KNUDSEN et al. 1992; GREGORY & CLABBURN 2003). So beschreiben BLAXTER & HOSS (1981) und BLAXTER et al. (1981) das Abwendeverhalten von Heringen von einer Schall- bzw. Druckquelle. Damit einhergehend kommt es zu einer erhöhten Ausschüttung von Stresshormonen, die in der Folge zu einer Verringerung von Wachstum, Reifung oder Reproduktionserfolg (SMALL 2004, Hawkins & Popper 2014, SIERRA-FLORES 2014) sowie auf kurzfristiger Ebene zu unterdrückter Atmung führen können (DEBUSSCHERE et al. 2015). Verschiedene Autoren fanden bei ihren Untersuchungen heraus, dass Ultraschall stets eine Scheuchwirkung auf die jeweils untersuchten Fischarten ausübte. Hörbarer und Infraschall hingegen kann sowohl eine Scheuch- als auch eine Lockwirkung auf Fische ausüben. So stellten beispielsweise KNUDSEN et al. (1997), BLAXTER & HOSS (1981) und SUZUKI et al. (1980) einen Fluchtreflex beim Einsatz von Schallquellen zwischen 10 und 1.000 Hz fest. Gleichzeitig bemerkten verschiedene Autoren eine rasche Gewöhnung der jeweiligen untersuchten Fischart an den Schallreiz. Nach wenigen Tagen oder Wochen einsetzende Gewöhnungseffekte wurden von verschiedenen Autoren bei unterschiedlichen Fischarten beobachtet (CHOO et al. 1988a, b).

Aus den zuvor angeführten Arbeiten lassen sich verschiedene Analogieschlüsse auf die Auswirkungen der durch den Abbau erzeugten Schallereignisse ableiten. Diese unterliegen jedoch Einschränkungen, da die meisten bislang durchgeführten Untersuchungen an nicht heimischen Arten durchgeführt wurden. Die artabhängigen unterschiedlichen Reaktionen können ohne Laborversuche an den im Gebiet vorkommenden Fischarten nicht eindeutig vorhergesagt werden.

Insgesamt sind für die Abbauphase, bedingt durch die Hebung des Geräuschpegels im Nahbereich, Schreck- und Fluchtreaktionen von Fischarten anzunehmen. EVANS (1998) gibt als Schwellenwerte für physische Schädigungen von Fischen 180 bis 220 dB an, als Schwellenwert für Vermeideverhalten 160 bis 180 dB (re 1 µPa). Wendet man die

Kenntnisse aus der Literatur zu den Schallemissionen von Baggerschiffen auf die angegebenen Schwellenwerte an, so gehen von den Abbautätigkeiten keine Schädigungen von Fischen aus. In geringer Entfernung werden durch den emittierten Schall vermutlich Fluchtreaktionen ausgelöst. Diese Wirkung ist als kurzfristig anzusehen, da die Fische nach Beenden der Arbeiten in das Gebiet zurückkehren werden. Aufgrund des Meidungsverhaltens der Fische wird nur eine geringe Struktur- und Funktionsveränderung prognostiziert.

Beeinflussung der Fischfauna durch Trübungsfahnen, Sedimentation u. a. kurzzeitigen Veränderungen der Wasserbeschaffenheit

Die Abbautätigkeit wird zu Sedimentaufwirbelungen und somit zu Trübungsfahnen, Nähr- und möglicherweise Schadstoffresuspension sowie zu Veränderung der Sedimentation führen. Für frei schwimmende, pelagisch lebende Fischarten besteht im Bereich starker Sedimentaufwirbelungen die Gefahr, dass ihr Kiemenapparat verklebt und ihre Respiration eingeschränkt wird. EHRICH & STRANSKY (1999) zeigten jedoch, dass im Freiwasser jagende Räuber Areale mit hohen Sedimentfrachten verlassen und der Gefahr somit ausweichen. In noch geringerem Maße beeinträchtigt von einem hohen Schwebstoffanteil des Wassers zeigten sich bodenorientiert lebende Plattfische, wie die Scholle, die offensichtlich an Sedimentaufwirbelungen angepasst sind (EHRICH & STRANSKY 1999). Für größere Fische ist somit davon auszugehen, dass sie den Abbaubereich entweder meiden oder tolerieren. Plattfische, wie die Scholle zeigten während einer sturmbedingten starken Sedimentaufwirbelung erhöhte Nahrungssuchaktivität und wagten sich aus dem Sediment heraus (EHRICH et al. 1998). Daher ist mit den entstehenden Trübungsfahnen unter Umständen auch fischartspezifisch eine Lockwirkung verbunden. Mögliche Fluchtreaktionen von Fischen aufgrund visueller Unruhe werden nur sehr kleinräumig und kurzfristig stattfinden und sind daher nicht relevant. Um diese abbaubedingten Auswirkungen auf die Fische bewerten zu können, ist es hilfreich, sie mit dem Ausmaß derartiger natürlicher Vorgänge zu vergleichen. Eine deutliche Erhöhung des Schwebstoffgehaltes im Wasser (Trübung) infolge von hydrodynamischen Hochenergieereignissen (Stürmen) wurde im Wattenmeer (BARTHOLOMÄ et al. 2009) als auch in den küstenferneren Gebieten der AWZ der Nordsee bis in eine Wassertiefe von 60 m nachgewiesen. Es kommt zu einer völligen Durchmischung des Wasserkörpers und einer starken Aufwirbelung des Sedimentes mit einhergehender Trübung der Wassersäule. Diese natürliche Sedimentaufwirbelung ist mit der Sedimentaufwirbelung infolge von Baggararbeiten vergleichbar. Die Menge des aufgewirbelten und in Suspension übergehenden Sediments hängt, wie bereits erwähnt, von der Sedimentbeschaffenheit selbst und den hydrodynamischen Bedingungen ab. Während eines Sturmes kommt es zu starken Turbulenzen in der Wassersäule, deren Größe und Intensität unter anderem von der Stärke und Dauer des Sturmes (Wellenlänge und Höhe) und von der Wassertiefe abhängt. Infolge der Anpassung der Fischfauna an ihren sehr variablen Lebensraum, der charakterisiert ist durch relativ geringe Wassertiefen, hohe jahreszeitlich bedingte Wassertemperaturunterschiede, starke Gezeitenströme und Stürme zu jeder Jahreszeit, die hohe Turbulenzen in der Wassersäule erzeugen, die bis zum

Meeresboden reichen und das Sediment aufwirbeln (CHRISTIANSEN et al. 2006), werden die Auswirkungen der kurzfristigen Sedimentaufwirbelungen wie die der Nassbaggerei auf adulte Fische als gering eingeschätzt.

Neben diesen Auswirkungen von Sedimentationsprozessen und Trübungsfahnen besteht die Möglichkeit, dass es bei der Sedimentation zu einer Beschädigung oder Bedeckung von Fischlaich kommt. Dies kann zu einer Unterversorgung der Eier mit Sauerstoff führen und je nach Wirkungsgrad und Dauer zu einer Schädigung oder zum Absterben des Laichs führen. Dabei ist eine mögliche negative Auswirkung auf den Fischlaich von der jeweiligen Reproduktionsstrategie der einzelnen Fischart abhängig. Die Eier pelagisch laichender Fische weisen in der Regel eine Schutzschicht auf, welche sie vor mechanischen Einwirkungen durch aufgewirbelte Sedimente schützt. Darüber hinaus ist aber eine Aggregation von Sedimentpartikeln an pelagischen Eiern denkbar, was letztlich zum Absinken und zum Absterben führen könnte. Da beim hier betrachteten Abbauvorhaben ein Saugkopfbagger mit Überlauf vorgesehen ist, werden im Nahbereich recht hohe Sedimentationsraten erwartet. Der Meeresbereich des Abbauvorhabens gilt nicht als potentiell Laichgebiet pelagisch laichender Fischarten (Sprotte, Hering, Plattfische, Dorsch), da in geringeren Tiefenbereichen der Salzgehalt für den Auftrieb der Eier zu niedrig ist. Der Großteil der im Gebiet potentiell vorkommenden standorttreuen Kleinfischarten sind Habitatlaicher (z. B. Grundeln, Sandaale). Der Fischlaich dieser Arten kann durch Sedimentüberlagerung überschüttet werden und dadurch von der Sauerstoffzufuhr abgeschnitten oder mechanisch zerstört werden. Zusammenfassend muss davon ausgegangen werden, dass es im worst case-Szenario (da die tatsächlich betroffenen Laichfischarten nicht bekannt sind) zu einer mittleren Struktur- und Funktionsveränderung bezüglich des Laichgeschehens kommen kann, wenn während der zeitlich gestaffelten Laichzeiten der verschiedenen Fischarten ein Abbau erfolgt.

Durch nächtliche Beleuchtung des Baggerschiffs könnten pelagische Fische wie Heringe, Sprotten oder auch Hornhechte angelockt werden. Die dadurch bedingte negative Auswirkung für diese Arten erscheint jedoch gering. Denkbar ist lediglich, dass diese angelockten Fische dann verstärkt Beute von Räubern werden können.

Insgesamt sind die meisten der abbaubedingten Störungen und negativen Auswirkungen als lokal, kleinräumig und temporär anzusehen. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Störungen innerhalb von kurzer Zeit ausgeglichen und nicht mehr nachweisbar sein werden. Für die abbaubedingt vertriebenen Fischarten ist nach Beendigung der Abbautätigkeit mit einer Rückkehr innerhalb von Tagen bis Wochen zu rechnen. Allerdings ist im Abbaubereich mit einem eingeschränkten, da ausgeräumten, Nahrungsangebot an benthischen Kleinlebewesen zu rechnen.

Entnahme bzw. Verschüttung der im oberflächlichen Sediment lebenden Nahrung

Hier gelten die in der Auswirkungsprognose Makrozoobenthos getroffenen Aussagen, wonach eine kurzfristige Regeneration des nahrungsrelevanten Benthos prognostiziert werden kann. Zudem können Fische in benachbarte Bereiche ausweichen.

Wirkung auf potentiell vorkommende „Tierarten mit besonderen Lebensraumsansprüchen“ (LUNG M-V 1999)

Als potentiell auf dem Durchzug oder auf Nahrungssuche vorkommend, werden das Meer- und das Flussneunauge angesehen. Die besondere Bedeutung dieser Arten ergibt sich nach LUNG M-V (1999) aus ihrem Rote-Liste-Gefährdungsgrad und den großen Raumanprüchen. Sie gelten als empfindlich gegenüber Zerschneidung und Habitatveränderungen. Hier könnte sich eine Betroffenheit bezüglich der Habitatveränderung ergeben. An dieser Stelle wird allerdings angenommen, dass diese Empfindlichkeit sich hauptsächlich auf die Laichplätze bezieht. Diese liegen jedoch im Süßwasser und werden nicht betroffen. Habitatveränderungen im marinen Lebensraum der Neunaugen dürften aufgrund der riesigen Vorkommensbereiche jeweils von Einzeltieren, der ektoparasitischen Lebensweise und dem Nicht-Bekanntsein von Bereichen mit gehäuften Vorkommen, keine besondere Empfindlichkeit bedingen.

Wirkungen auf den Europäischen Flusssaal

In Kap. 8.8.6.2 wird das mögliche Vorkommen des Aals in der Rahmenbetriebsplanfläche beschrieben. Dort wurde resümiert, dass der Flusssaal auf Grund der Bedeutung der Rahmenbetriebsplanfläche als Durchzugs- und Nahrungsgebiet potentiell vorkommen kann. Ein dauerhafter Aufenthalt wird aufgrund der weitgehend homogenen Habitatstruktur der Rahmenbetriebsplanfläche jedoch nicht erwartet. Somit werden nachweisbare Auswirkungen auf den Flusssaal ausgeschlossen.

Handhabungsverluste (Müll, Schadstoffe usw.)

Auftretende Handhabungsverluste können derzeit noch nicht abschließend prognostiziert werden, da noch nicht in allen Einzelheiten bekannt ist, welche Substanzen (Öle, Schmierstoffe usw.) in welchen Größenordnungen bei der Abbautätigkeit Verwendung finden werden. Welche Auswirkungen durch Abfälle entstehen können, ist ebenfalls nicht absehbar (hier nur als worst case-Betrachtung erwähnt, da normalerweise keine Handhabungsverluste auftreten).

Von Schadstoff- und CO₂-Emissionen über Wasser sind keine direkten negativen Auswirkungen auf die Fisch- und Rundmaularten zu erwarten. Gelangen Schadstoffe in das Wasser, sind hingegen räumlich begrenzt Vergiftungen und Mortalitäten möglich, die als kleinräumig und nicht dauerhaft einzustufen sind. Allerdings ist die Einschätzung der räumlichen Ausdehnung nicht ohne genauere Kenntnis von Art und Menge der in Frage kommenden Schadstoffe möglich.

Zusammenfassende Tabellendarstellung

Tab. 67: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich der Fische und Rundmäuler

Wirkpfad	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt Auswirkungen					
	keine				
anlagebedingte Auswirkungen					
	keine				
betriebs- bzw. abbaubedingt Auswirkungen					
Abbautätigkeit	Individuenverluste standorttreuer Kleinfischarten (besonders Laich, Jungfische)	l	m	h	G
Handhabungsverluste (Müll, Schadstoffe usw.)	Vergiftung / Mortalität, Ausmaß nicht absehbar	-	-	-	-
erhöhter Schiffsverkehr und Abbautätigkeit mit:					
• Geräuschemissionen durch das Baggerschiff	Scheuchwirkung / Meidung des Abbaubereiches	m	k	g	G
• Visuelle Unruhe durch das Baggerschiff	nicht relevant	-	-	-	-
• Schadstoff- und CO ₂ -Emission	bei Abgabe in die Luft nicht relevant, bei Abgabe von Schadstoffen in das Wasser sind Vergiftungen / Mortalitäten möglich	l	k	g	G
• Baustellenbeleuchtung	u. U. nachts Lockwirkung, gegensätzlich zum Faktor Geräuschemission	l	k	g	G
• Direkte Störung oberflächennaher Sedimente, Veränderung der Morphologie / Sedimentstruktur	• Habitatveränderungen, • temporäre Ausweichreaktion – Meidung	l	k	g	G
• Resuspension von Sediment		l	k	g	G
• Bildung von Trübungsfahnen	• Scheuchwirkung, Meidung des Trübungsgebietes, • artbedingt Lockwirkung möglich (Nahrungssuche)	l	k	m	G
• Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen	• bei hohen Nährstoffkonzentrationen kleinräumige und temporäre Sauerstoffmangelsituationen möglich • fischartbedingt Fluchtreaktionen oder Mortalitäten denkbar	l	k	g	G
• Erhöhung oder Reduzierung der Sedimentation	• Überdeckung von Fischlaich (Habitatlaicher), dadurch von der Sauerstoffzufuhr abgeschnitten oder mechanisch zerstört • u. U. verringertes Nahrungsangebot infolge Überdeckung von Nahrungsorganismen bei starker Sedimentation	m	k	h	M
Fremdeinwirkung - Unfall					

Wirkpfad	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
Kollision Schiff mit Schadstoffen - Baggerschiff	- bei Austritt von Kraft- und Schmierstoffen sowie toxischer Substanzen negativen Auswirkungen und Mortalitäten möglich - Abhängig von Fracht des kollidierenden Schiffes	gr	k	h	H

Erläuterungen: Ausdehnung: l = lokal/kleinträumig, m = mittlträumig, gr = großräumig; Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft; Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch; Struktur- und Funktionsveränderung (SuF): S = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

9.9.4.3 Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für Fische und Rundmäuler

Ohne die Durchführung des Vorhabens ist eine grundlegende Änderung der Fischgemeinschaft nicht zu erwarten. Die bisherige fischereiliche Nutzung des Gebietes wird, soweit prognostizierbar, unverändert fortgeführt werden. Eine Änderung der Habitatstruktur durch Veränderung der hydrographischen Gegebenheiten wie Strömungsregime, Sedimentationsgeschehen oder Salinität und Temperatur infolge von Witterungsgeschehen oder Klimaveränderungen ist grundsätzlich vorstellbar, jedoch nicht vorauszusagen.

Grundsätzlich unterliegt die Bestandsstärke und -struktur einzelner Fischarten natürlichen annuellen Veränderungen, wodurch es zu einer Verschiebung des Artengefüges kommen kann. Insbesondere die Rekrutierung einzelner Jahrgänge eines Fischbestandes ist naturgemäß starken Schwankungen unterworfen. Nahrungsangebot, Temperatur und Salzgehalt konnten dabei für einzelne Fischarten als entscheidende Faktoren erkannt werden.

Weitere vorübergehende Beeinflussungen der Fischbestände sind im Zuge von Abbautätigkeiten im Bereich der umliegenden Lagerstätten denkbar.

9.9.4.4 Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf Fische und Rundmäuler

Während des Abbaus sind bedingt durch Trübungsfahnen und durch die Hebung des Geräuschpegels Schreck- und Fluchtreaktionen von Fischarten anzunehmen. Es kommt durch die Abbautätigkeit zu Individuenverlusten besonders bei Laich und Jungfischen sowie zur Übersättigung von Laich und standorttreuen Grundfischarten mit Spillsanden und rücksedimentierenden Feinpartikeln aus den beim Abbau entstehenden Trübungsfahnen. Hieraus ergeben sich meist geringe, im worst case mittlere Struktur- und Funktionsveränderungen.

Bau- und Anlagebedingt entstehen keine Auswirkungen für die Fische und Rundmäuler. Alle anderen Auswirkungen, wie Nähr- und Schadstoffresuspensionen führen zu geringen Struktur- und Funktionsveränderungen. Hohe Struktur- und Funktionsveränderungen sind als worst case-Annahme im Fall von Schiffshavarien möglich, wenn es dabei zum Austritt größerer Schadstoffmengen kommt. Es werden weiterhin insgesamt geringe Struktur- und Funktionsveränderungen, jedoch nur für den direkten Abbaubereich, abstrahiert. Für die

Überdeckung von Fischlaich durch sedimentierendes Material wird weiterhin eine mittlere Struktur- und Funktionsveränderung erwartet.

9.9.5 Auswirkungsprognose Seevögel

Gemäß den Aussagen in Kapitel 4.1 sind hier keine bau- und anlagebedingten Auswirkungen relevant.

9.9.5.1 Relevante Wirkfaktoren

Baubedingte Wirkungen

- keine

Anlagebedingte Wirkungen

- keine

Betriebs- bzw. abbaubedingte Wirkungen

- erhöhter Schiffsverkehr und Bautätigkeit mit Geräuschemissionen, Visueller Unruhe, Sedimentstörungen, Resuspension von Sedimenten (Trübungsfahne) sowie Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen Visuelle Unruhe durch Baugeräte und –betrieb,
- Handhabungsverluste (Müll, Schadstoffe usw.).

9.9.5.2 Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus auf die Seevögel

Bau- und anlagenbedingte Auswirkungen

Es werden keine bau- und anlagebedingten Auswirkungen erwartet.

Betriebs- bzw. abbaubedingte Auswirkungen

Möwen werden durch den Sedimentabbau in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ nicht beeinträchtigt (vgl. COOK & BURTON 2010) und daher hier nicht weiter betrachtet. Im Folgenden werden die betriebsbedingten Auswirkungen des Vorhabens auf die benthophagen Meeresenten dargestellt.

Entzug der Nahrungsgrundlage für benthophage Meeresenten

Im Abbaubereich kommt es zu einer zeitlich begrenzten Entnahme der benthischen Lebensgemeinschaft. Benthophage Enten fressen vorzugsweise junge Sandklaffmuscheln im Alter von zwei bis vier Jahren, deren Bestand sich durch bedload-Transport und Larvenfall innerhalb weniger Jahre regeneriert. Innerhalb von ca. einem bis drei Jahren wird die grundsätzliche Charakteristik der Artenzusammensetzung, Individuendichte und Biomasse wiederhergestellt sein. Dazu trägt auch der angestrebte streifenförmige Abbau mit Schonung von Originalsedimenten bei.

Die Vertiefung des Meeresbodens bewirkt unabhängig von den Substrateigenschaften eine Verringerung der ökologischen Kapazität. Das gilt vorrangig für benthophage Enten, aber

auch für Vogelarten, die bodenlebende Fische und Wirbellose fressen. Zur letzten Gruppe zählt u. a. der Ohrentaucher. Die höheren Tauchtiefen bewirken einen höheren energetischen Aufwand bei der Nahrungssuche („Tauchkosten“). Entsprechend steigt der Energiebedarf der Vögel. Der gestiegene Energiebedarf führt zur Abwanderung eines Teils der Vögel und damit zu einer Dichteabnahme. Im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche sind davon vorrangig Eiderenten, Eisenten und Trauerenten betroffen, möglicherweise auch einzelne Bergenten.

Die Tauchtiefe der Entenvögel ist variabel und abhängig von der Nahrungsverfügbarkeit und Nahrungsqualität (MENDEL et al. 2008), so dass sie zwischen unterschiedlichen Rastgebieten variiert. Dabei werden über Riffstrukturen (Restsediment mit Steinen) höhere Dichten erreicht, als in Gebieten über Sandböden, die die gleiche Wassertiefe aufweisen (IFAÖ 2005a). Weiterhin erfolgt die Nahrungssuche im Verlaufe der Wintersaison in zunehmend tieferen Gebieten, wenn in den flachsten Bereichen die Nahrungsressourcen ausgebeutet sind (IFAÖ 2005a). Die betroffenen Entenvögel bevorzugen zur Nahrungssuche insbesondere Wassertiefen zwischen 5 und 20 m (Eiderenten bis 15 m, nach LUNG M-V 2017 max. 10 m und Nahrungshabitat meist kiesige und steinige Substrate). Bei geeigneter Nahrungsgrundlage werden aber auch Tiefen bis 25 m (Eisente) oder 30 m (Trauerente) genutzt. In der VSGLVO M-V werden als maßgebliches Lebensraumelement für Eider-, Eis- und Trauerente Meeresbereiche bis 20 m Wassertiefe genannt. Bergenten bevorzugen nach VSGLVO M-V Wassertiefen zwischen 2 und 8 m, die max. Tauchtiefe liegt nach LUNG M-V (2017) bei 13 m. Die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ umfasst Wassertiefen von 10 bis 13,5 m, sodass eine Vertiefung im Umfang der Nutzsichtmächtigkeit (vgl. VBW & G.E.O.S. 2020) kaum zu einer geringeren Attraktivität als Nahrungsgebiet für Meerestenten führen wird. Aufgrund der großräumig zur Verfügung stehenden Nahrungshabitate nördlich und westlich der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst ist kein messbarer Effekt für die Arten durch die Entnahmen zu erwarten. Die Vögel können innerhalb des gleichen Rastgebietskomplexes in die unmittelbare Umgebung ausweichen.

Durch den geplanten Abbau (s. Abbauentwicklung in G.E.O.S. 2020) ist mit einer zügigen Regeneration der Nahrungsorganismen zu rechnen und die Auswirkung des Verlustes an Nahrungsflächen in der Rahmenbetriebsplanfläche wird als gering eingeschätzt.

Auswirkungen durch erhöhten Schiffsverkehr (visuelle Unruhe, Scheuchwirkungen)

Schiffe sind ein wesentlicher Störfaktor für Rastvögel auf See. Die Flucht- und Meidedistanzen von Seevögeln gegenüber Schiffen liegen art- und gebietsspezifisch zwischen 500 m für Eisenten und 2.000 m für Seetaucher und Trauerenten (BELLEBAUM et al. 2006, GARTHE et al. 2004, KAISER et al. 2006, Abb. 65 bis Abb. 67). Für die Eisente stellten KUBE & SKOV (1996) um 70 % reduzierte Dichten in einer 3 km breiten Zone um die Hauptschiffahrtsroute Świnoujście-Südschweden fest.

Tab. 68: Zone nachweislicher Störwirkungen durch Schiffe

Art	Deutsche Ostsee ¹				Deutsche Nord- und Ostsee ²
	Anzahl Trupps	Median	90 %-Perzentil	Spanne	Median
Seetaucher	1130	400 m	900 m	0-1.970 m	
Eiderente					208 m
Eisente					
kleine Trupps	36	180 m	470 m	0-660 m	293 m
große Schwärme	12	700 m	1.500 m	0-1.560 m	
Trauerente					
kleine Trupps	52	290 m	780 m	0-1.200 m	804 m (Max.: 3.200 m)
große Schwärme	28	580 m	1.180 m	0-3.020 m	
Samtente	39	160 m	620 m	980 m	404 m

Auch zu ankernden Schiffen halten Meeresenten einen Abstand von ca. 1-2 km ein (Abb. 67).

Von Bergbauaktivitäten gehen dieselben unmittelbaren Störungen aus wie vom Schiffsverkehr. Einschränkend gilt es zu beachten, dass bei den hier betrachteten Vogelarten- und -dichten nahezu ausschließlich mit worst case-Annahmen gearbeitet wird, da keine Vor-Ort-Untersuchungen durchgeführt wurden. So ist beispielsweise unter Einbeziehung der oben angegebenen Scheuchwirkungen durch den Schiffsverkehr schon ein großer Teil der Rahmenbetriebsplanfläche als vorbelastet zu betrachten. Die zu erwartenden Scheuchwirkungen des Abbaubetriebes führen im worst case-Fall zu einem vorübergehenden Verlust von nutzbarem Lebensraum. Für Seetaucher und Trauerente betrifft dies den gesamten 3.000 m-Wirkraum des Abbauvorhabens, für andere Arten mindestens Teile des Wirkraums. Hierbei gilt es wieder zu beachten, dass sich die Störwirkräume mit denen des vorhandenen Schiffs- und Fährverkehrs überlagern.

Im Gegensatz zur weit reichenden visuellen Unruhe werden Geräuschemissionen eher kleinräumig (bis zu ca. 500 m um die Emissionsquelle herum) von Rastvögeln und Nahrungsgästen wahrgenommen, da diese mit zunehmendem Abstand von der Quelle schnell durch Wind- und Wellengeräusche überlagert werden. Schalleintrag durch erhöhten Schiffsverkehr wirkt sich deshalb auf den Rastvogelbestand gering aus. Insgesamt sind geringe Auswirkungen durch Geräusche / Lärm auf die Funktionen des Untersuchungsgebietes in ihrer Eignung für die Rastvögel und Nahrungsgäste zu erwarten.

Die aus visuellen Störungen resultierenden Scheuchwirkungen sind bis großräumig, kurzfristig und haben eine bis zu hoher Intensität. Aufgrund der oben aufgeführten Vorbelastungen wird eine geringe Struktur- und Funktionsveränderung abgeleitet.

Auswirkungen der Abbautätigkeit (Störung oberflächennaher Sedimente sowie Resuspension von im Sediment festliegenden Nähr- und Schadstoffen)

Durch Trübung des umgebenden Wasserkörpers, Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen sowie lokale Beeinflussung der Sedimentation sind negative Auswirkungen auf die Nahrungsgrundlage und den Nahrungserwerb lokal gegeben. Davon sind benthophage Meerestesen und Fisch fressende Arten gleichermaßen betroffen. Einschränkungen in der Nahrungsverfügbarkeit durch Trübungsfahnen werden durch direkte, weiterreichende Scheucheffekte in der Regel überlagert. Die Auswirkungen sind jeweils kleinräumig und kurzfristig. Die Auswirkungen auf den Bestand der Rastvögel sind gering.

Handhabungsverluste und Kollision

Die Auswirkungen durch Handhabungsverluste treten, wenn überhaupt, nur lokal in Erscheinung. Die Auswirkungen sind als kurzfristig zu bewerten, da diese nur im Abbauzeitraum nennenswert auftreten könnten. Hierbei handelt es sich um eine theoretische Annahme im Rahmen der worst case-Betrachtung, da Müll gemäß anzuwendender Vorschriften entsorgt werden muss.

Aufgrund des derzeitigen Kenntnisstandes werden die vorübergehenden Auswirkungen durch Schiffsverkehr in der 3.000 m-Wirkzone aufgrund der Vorbelastungen als gering eingeschätzt.

Zusammenfassende Tabellendarstellung

Tab. 69: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich der Seevögel

Wirkpfad	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
abbaubedingte Wirkungen					
Handhabungsverluste (Müll, Schadstoffe usw.)	Verletzungs- und Vergiftungsrisiko	m	k	g	G
erhöhter Schiffsverkehr und Bautätigkeit mit:					
Geräuschemissionen durch Baugeräte	Scheuchwirkung (v. a. für störepfindliche Vögel wie Seetaucher) und damit verbunden erhöhter Energiebedarf	l	k	g	G
Visuelle Unruhe durch Baugeräte und –betrieb (Schiffe)	Scheuchwirkung (v. a. für störepfindliche Vögel wie Seetaucher) und damit verbunden erhöhter Energiebedarf	l - gr	k	g- h	G
Baustellenbeleuchtung	Anlockungs- bzw. Vertreibungseffekte (artspezifisch)	m	k	g	G
Flächen- und Raumverbrauch durch Abbaufäche	Verkleinerung des Rast-/Nahrungsgebietes	l	m	g	G

Wirkpfad	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
• Direkte Störung oberflächennaher Sedimente	negative Auswirkung auf die Nahrungsressource	l	m	g	G
• Resuspension von Sediment		l	k	g	G
• Bildung von Trübungs-fahnen	negative Auswirkungen auf die Nahrungssuche	l	k	g	G
• Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen	indirekte Beeinflussung über negative Auswirkungen auf die Nahrungsressource	l	k	g	G
Fremdeinwirkung – Unfall					
Schiffskollision	- bei Austritt von Kraft- und Schmierstoffen sowie toxischer Substanzen negative Auswirkungen und Mortalitäten möglich - Abhängig von Fracht des kollidierenden Schiffes - Verletzungs- sowie Vergiftungs-/Verölungsrisiko	gr	k	h	H

Erläuterungen: Ausdehnung: l = lokal/kleinträumig, m = mittlträumig, gr = großräumig; Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft; Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch; Struktur- und Funktionsveränderung (SuF): S = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

9.9.5.3 Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für Seevögel

Ohne den Abbau im Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche sind keine grundlegenden Änderungen der Bedingungen für Rastvögel in der Rahmenbetriebsplanfläche und im Untersuchungsgebiet zu erwarten.

Ostseeweit haben bis Mitte der 1990er Jahre die Winterbestände von Meeresenten zugenommen. Dies war wahrscheinlich eine Folge der anthropogen bedingten Eutrophierung. Seither nehmen Sie wieder ab, wobei die Ursachen für die negative Bestandsentwicklung noch unbekannt sind. Neben dem Klimawandel wird auch der Ölverschmutzung (durch die illegale Reinigung von Schiffstanks auf der offenen Ostsee) und der Stellnetzfisherei (DESHOLM et al. 2002) sowie klimatischen Veränderungen in den Brutgebieten eine Bedeutung zuerkannt.

Eine Verringerung der Fischfangquoten, wie sie innerhalb der EU angestrebt wird, kann sich auf Seevogelbestände je nach Art unterschiedlich auswirken. Alken, die sich in der Ostsee fast ausschließlich von Sprotten ernähren, profitieren seit zwei Jahrzehnten von der Überfischung des Dorsches. Das Mortalitätsrisiko für Seetaucher und Meeresenten durch Stellnetze dürfte geringfügig abnehmen. Für fischfressende und schiffsbegleitende Arten, die u. a. von Fischereiabfällen leben (v. a. Möwen), ist eine Bestandsabnahme mit der Abnahme der Fischereiintensität wahrscheinlich. Das Ausmaß solcher Veränderungen ist momentan nicht vorhersagbar.

9.9.5.4 Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf Seevögel

Während des Abbaus sind bis großräumige Störwirkungen im Bereich der Baggerarbeiten (Abbaufäche, Fahrtstrecke, Anlandung) anzunehmen, die eine zeitweise Vergrämung von Vögeln bewirken können. Innerhalb der Abbaufächen kommt es zu einem zeitweisen Verlust von ökologischer Kapazität für benthophage Meeresenten durch die zeitlich begrenzte Entnahme der benthischen Lebensgemeinschaft. Aufgrund der großräumig zur Verfügung stehenden Nahrungshabitate nördlich und westlich der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst ist kein messbarer Effekt für die Arten durch die Entnahmen zu erwarten. Die Vögel können innerhalb des gleichen Rastgebietskomplexes in die unmittelbare Umgebung ausweichen. Der geplante streifenförmige Abbau wird zu einer zügigen Regeneration der Nahrungsorganismen führen und somit nur geringe Struktur- und Funktionsveränderungen für benthophage Meeresenten verursachen.

Hinsichtlich des Abbaubetriebes haben fischfressende Arten ein geringes Konfliktpotenzial, da sie nicht an bestimmte Habitatstrukturen gebunden sind, sondern im Gebiet relativ frei nach Fischen jagen und diesen Schwärmen folgen sowie auf Planktonkonzentrationen orientiert sind. Aufgrund dieser Mobilität der relevanten Vögel ist ein Meideverhalten hinsichtlich des unmittelbaren Baggerbereiches zu prognostizieren ohne dass damit nennenswerte Einschränkungen für die Vögel verbunden sind. Deshalb ergeben sich geringe Struktur- und Funktionsveränderungen.

Bau- und anlagebedingt werden keine Auswirkungen auf Seevögel erwartet. Hohe Struktur- und Funktionsveränderungen sind als worst case-Annahme im Fall von Schiffshavarien möglich, wenn es dabei zum Austritt größerer Schadstoffmengen kommt. Eine weitere Präzisierung ist nicht möglich, da der Faktor kollidierendes Schiff als „Zustandsstörer“ nicht einschätzbar ist (abhängig von Ladung, Schwere der Kollision usw.).

Insgesamt wird für die Auswirkungen auf Seevögel weiterhin eine geringe Struktur- und Funktionsveränderungen erwartet. Es sind keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen abzuleiten.

9.9.6 Auswirkungsprognose Meeressäuger

9.9.6.1 Relevante Wirkfaktoren

Baubedingte Wirkungen

- keine

Anlagebedingte Wirkungen

- keine

Betriebs- bzw. abbaubedingte Wirkungen

- Schall-/Geräuschemissionen durch Baggerschiffe,
- Visuelle Unruhe durch Baugeräte und –betrieb,
- Störung oberflächennaher Sedimente, Veränderung der Morphologie / Sedimentstruktur,
- Kollisionsrisiko / Unfall (Baugeräte / Schiff – Meeressäuger),
- Handhabungsverluste

9.9.6.2 Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus auf die Meeressäuger

Bau- und anlagenbedingte Auswirkungen auf die Meeressäuger

Es werden keine bau- und anlagenbedingten Auswirkungen erwartet.

Betriebs- bzw. abbaubedingte Auswirkungen

Schalleintrag durch Baggerschiffe

Bei der Abbautätigkeit werden Lärmemissionen von dem Baggerschiff ausgehen. Das Frequenzspektrum und die Lautstärke von Wasserfahrzeugen sind abhängig von deren Größe, Antriebsart und Betrieb. Ausgesandte Frequenzen reichen von 20 Hz - 10 kHz. Die Schallemissionen von Baggerschiffen (dredges) erreichen Quellenstärken (SL) von 148 – 175 dB re 1 µPa in 1 m Entfernung von der Quelle (Übersicht in RICHARDSON et al. 1995). Dieser Schalleintrag kann über einen längeren Zeitraum anhalten. Speziell zum Saugbagger liegen keine Messungen vor. Die Werte dürften beim Abbau jedoch etwas höher als die angegebenen liegen.

Bezüglich der Schallauswirkungen auf Meeressäugetiere liegt eine Veröffentlichung vor, die Schwellenwerte für Verletzung durch Schall bei den Artengruppen Robben und Zahnwale (dazu gehört der Schweinswal) mit hochfrequenten Echoortungslauten definiert (SOUTHALL et al. 2019). Weiterhin stellten LUCKE et al. (2004) das Ergebnis einer TTS-Studie an einem Schweinswal vor. Diese Ergebnisse werden derzeit intensiv diskutiert und sollen in die geplante Überarbeitung der Vorsorgewerte des Umweltbundesamtes [derzeit UBA-Lärmschutzwert (UMWELTBUNDESAMT 2011)] miteinfließen.

Baubedingter Schiffslärm geht im Wasserkörper hauptsächlich von der Schiffsschraube aus, wobei die Schallstärke abhängig ist von der Größe des Schiffes, der Geschwindigkeit, dem Ladungszustand und der Tätigkeit. Auf Meeressäuger, insbesondere Schweinswale, wirken sich vor allem die im Schiffslärm enthaltenen hohen Frequenzen störend aus (HERRMANNSEN et al. 2014). Verbindliche Richt- oder Grenzwerte für Dauerschalleinträge in die Meeresumwelt gibt es bislang jedoch nicht (BLANO 2018).

Generell werden, in Abhängigkeit von der Entfernung zur Schallquelle, vier Zonen der Wirkungen von Schallemissionen auf marine Säuger unterschieden.

- 1) *Zone der Hörbarkeit:* Schallemissionen können gehört werden, aber es entsteht keinerlei Verhaltensreaktion.
- 2) *Zone der Reaktion:* es erfolgt eine physiologische oder Verhaltensreaktion. Als Verhaltensreaktionen können vorkommen: erhöhte Aufmerksamkeit (Vigilanz), Aufschrecken / Panik, Stressreaktion, Unterbrechung von Verhaltensweisen (Jagen, Ruhen, Wandern, soziale Interaktion), Scheuchwirkung durch Schalleintrag in den Wasserkörper, Vermeidungsreaktion, evtl. kurz- bis langfristige Vertreibung aus dem Habitat.
- 3) *Zone der Maskierung:* die Schallquelle ist laut genug, um die Kommunikation, das Sonar mariner Säugetiere zu überdecken (maskieren). Andere Geräusche (Nahrung / Umwelt) können vermindert oder nicht mehr wahrgenommen werden. Tiere oder Populationen können signifikant beeinträchtigt werden.
- 4) *Zone des Hörverlustes:* temporärer (TTS) oder dauerhafter Hörverlust (PTS) durch hohe Schalldrücke bzw. lange Einwirkzeiten, in unmittelbarer Nähe zur Schallquelle ist das Signal so stark, dass es ein Tier verletzen und die Höreigenschaften dauerhaft beeinträchtigen kann

Für die Beurteilung anthropogener Auswirkungen sind die Zonen zwei bis vier von besonderer Bedeutung. Da unter Experten Einigkeit herrscht, dass Schädigungen zu vermeiden sind, wird hier der Schwerpunkt auf die vierte Zone gelegt. Auch ist die Kenntnislage bezüglich der beiden anderen Zonen sehr lückenhaft. Bezüglich des Verletzungsrisikos hat es in den letzten Jahren vor allem durch Untersuchungen amerikanischer Wissenschaftler einen deutlichen Erkenntnisgewinn gegeben (SOUTHALL et al. 2007, 2019). Allerdings ist auch dieser Wissensstand nicht als abschließend zu betrachten, da immer noch erhebliche Wissenslücken klaffen. Dies betrifft vor allem die Übertragbarkeit von Untersuchungsergebnissen auf andere Arten oder sogar Artengruppen. Es ist damit zu rechnen, dass Grenzwerte in Zukunft regelmäßig an neue Erkenntnisse angepasst werden müssen.

Die oben genannten Zonen sind weiterhin abhängig von verschiedenen Parametern wie

- den Höreigenschaften der untersuchten Art,
- der Ausprägung des Schalls (Impulsschall oder Dauerschall)
- den Pegeln der Schallquellen,
- der Expositionsdauer,

- dem Frequenzinhalt,
- dem Hintergrundscharl und
- der Schallausbreitung im Wasserkörper (z. T. auch über das Sediment).

Die Abgrenzung der Zonen in der Praxis ist allerdings aufgrund der Komplexität der beteiligten Faktoren nicht einfach. Insbesondere Verhaltensreaktionen können intra- und interspezifisch sowie im Vergleich verschiedener Schallereignisse so variabel sein, dass meistens der Schwellenwert des Eintretens von Reaktionen nicht bestimmt werden kann. Auch spielt die Motivation der Tiere offenbar eine entscheidende Rolle (NRC 2003). Bei der Beurteilung in Bezug auf Störungen und Verhaltensreaktionen ist man daher auf Vergleiche mit Studien angewiesen, die Verhaltensreaktionen auf ganz spezielle vergleichbare Schallereignisse untersucht haben.

Die Reaktionen von Meeressäugern auf Schalleinträge lassen sich schwer vorhersagen. Sie reichen von kaum merklichen Effekten bis zum Abbruch wichtiger Verhaltensweisen wie Fressen oder die Aufgabe wichtiger Aufenthaltsräume bzw. Habitate. In der Fortpflanzungs- und Paarungszeit oder während sozialer Interaktionen sind viele Walarten wesentlich empfindlicher als zu anderen Zeitpunkten. Auch das Alter und der soziale Status des Empfängers spielen offenbar eine Rolle. Verhaltensreaktionen sind individuell unterschiedlich und hängen stark von der Motivation bzw. vom Verhaltensstatus des Empfängers ab (GÖTZ & JANIK 2010). Dadurch ist es möglich, dass wichtige Habitate auch trotz erheblicher Störungen durch Lärm aufgesucht werden.

RICHARDSON et al. (1995) schlagen für Dauerschall einen Grenzwert von 120 dB re 1 μ Pa Empfangspegel (kontinuierlicher Lärm) als Grenzwert für Verhaltensreaktionen von Schweinswalen vor (SLC-Kriterium; vgl. hierzu auch ERBE & FARMER 2000, ERBE 2002). TEILMANN et al. (2013) konnte an einem Schweinswal mit einem sog. D-tag (Fahrtenschreiber mit Hydrophon und Sender) die Reaktionsauslösung auf ein schnell fahrendes Schiff bereits ab einem Schwellenwert von ca. 115 dB re 1 μ Pa feststellen. Beim Dauerschall spielt vermutlich aber das Frequenzspektrum des Lärms in Relation zum Hörvermögen des Meeressäugertieres eine wichtige Rolle. Alternativ definieren RICHARDSON et al. (1995) ein ‚Signal-to-noise-Ratio‘-Kriterium (SNR), nach dem der Störlärm 20-30 dB über dem Hintergrundscharl liegen muss, um Verhaltensreaktionen auszulösen. Die Schwierigkeit bei solchen Schwellenwerten ist jedoch, dass sie die Höreigenschaften des Empfängers weitgehend außer Acht lassen. KASTELEIN et al. (2005) testeten die Verhaltensreaktionen von Schweinswalen auf Signale zur UW-Datenübertragung („Unterwassertelefon“) im Bereich um 12 kHz (Hörschwelle ~51 dB) und fanden aversive Reaktionen bei einem Empfangsschalldruck zwischen 97 – 111 dBLeq re 1 μ Pa. Setzt man diese Werte in Bezug zu den Höreigenschaften des Schweinswals, fanden aversive Reaktionen zwischen 59 und 73 dB über der Hörschwelle statt. Diese Schwelle ist vermutlich nicht auf alle Arten von Schall und alle Frequenzbereiche übertragbar. In einer entsprechenden Studie an Seehunden (KASTELEIN et al. 2006) wurden aversive Reaktionen ab ca. 107 dB ermittelt.

Ergebnisse für andere Vorhaben, bei denen die Auswirkungen von Unterwasserschall auf Meeressäuger untersucht wurden und Laderaumsaugbagger beteiligt waren, werden im Folgenden zusammengefasst.

DIEDERICHS et al. (2010) untersuchten für das Sandentnahmegebiet „Westerland III“ westlich von Sylt den Effekt der Sandentnahme auf Schweinswale mittels stationären Erfassungen (T-PODs) und Befliegungen. Dabei wurde eine kurzzeitige Meidung von Schweinswalen in der Umgebung des Baggerschiffs festgestellt, vermutlich verursacht durch akustische Störung. Eine signifikant langzeitige Meidung der Rahmenbetriebsplanfläche erfolgte jedoch nicht.

Im Zuge der Gewinnungsarbeiten ist Meideverhalten von Meeressäugern zu erwarten. Aus verschiedenen Untersuchungsergebnissen (KASTELEIN et al. 2002, LUCKE et al. 2004, KASTELEIN et al. 2005, TECH-WISE / ELSAM 2003, TEILMANN et al. 2004) kann abgeleitet werden, dass der Schiffs- und Gerätelärm abhängig von Lautstärke und Frequenz sowie bestehender Vorbelastungen von Schweinswalen in einer Entfernung von bis zu mehreren Kilometern von der Schallquelle wahrgenommen werden kann und im Bereich bis ca. 100 m ggf. zu Verhaltensreaktionen führt. Dies wird dadurch bestätigt, dass es im Verlauf des 4-jährigen Begleitmonitorings zur Nord Stream-Pipeline an insgesamt 14 installierten Hydrophonen kein zeitliches Zusammentreffen von Schiffen und einem Schweinswal registriert werden konnte (NORD STREAM 2 2017).

HEINIS et al. (2013) führten Messungen des Unterwasserschalls während der Bauarbeiten zur Erweiterung des Rotterdamer Hafens durch (Maasvlakte 2). Die Schallpegel verschiedener Typen und Betriebsphasen von Laderaumsaugbaggern wurden erfasst. Darauf aufbauend berechneten die Autoren für Schweinswale, Robben und Fische die Entfernungen im Umkreis eines Baggerschiffes, in denen das Risiko einer temporären, also reversiblen Hörschwellenverschiebung (TTS) besteht. TTS kann demnach bei Robben auftreten, wenn sie in einer angenommenen Tiefe von 16 m und einem Abstand von 90 m oder weniger am Baggerschiff vorbei schwimmen. Schwimmen Robben in einer Tiefe von 1 m unter Wasseroberfläche, ist der berechnete kritische Abstand geringer und beträgt ca. 11 m.

Zusammenfassend werden während des Abbaus folgende Wirkungen erwartet, die durch Schallemissionen hervorgerufen werden: erhöhte Aufmerksamkeit, Unterbrechung von Verhaltensweisen, Vergrämung und Maskierung. Diese werden lokal (Maskierung) bis mitelräumig, kurzfristig und mit geringen bis mittleren Intensitäten auftreten und somit zu geringen Struktur- und Funktionsveränderungen führen.

Beeinflussung der Nahrungsgrundlagen, Störung oberflächennaher Sedimente, Veränderung der Morphologie / Sedimentstruktur

Durch die Sedimententnahme kommt es zu kurz- bis mittelfristigen (aber auf jeden Fall temporären) Veränderungen in der Zusammensetzung der Bodenfauna, was zur Änderung des Jagdverhaltens von Schweinswalen und Seehunden führen könnte. Seehunde sind Nahrungsopportunisten. Das Beutespektrum wird weitgehend von den jeweils am häufigsten vorkommenden Fischarten bestimmt. Für den Schweinswal in der Ostsee sind dies vor

allem Dorsch und Hering sowie verschiedene Plattfischarten (AAREFJORD et al. 1995). Im Wattenmeer werden von jungen Seehunden nach der Entwöhnung vom Muttertier bevorzugt Garnelen und kleinere Fische gefressen, während die Adulttiere vorwiegend Plattfische und verschiedene Dorschartige erbeuten (SCHWARZ & HEIDEMANN 1994). Bei Kegelrobben wurden vor allem benthische Fischarten regelmäßig gefressen (LUNDSTRÖM et al. 2010), die von Veränderungen in der Sedimentstruktur betroffen wären.

Die Sedimententnahme könnte Verhaltensreaktionen (Unterbrechung bzw. Änderung des Jagdverhaltens) bewirken. Die Ausdehnung ist lokal und kleinräumig, die Dauer der Wirkung ist als temporär zu bewerten. Über die Intensität der Auswirkungen und die damit verbundenen Struktur- und Funktionsveränderungen lassen sich bislang kaum Aussagen treffen. Es kann jedoch angenommen werden, dass die Intensität nur gering ist, da sowohl Robben als auch Schweinswale oft längere Strecken bei der Nahrungssuche zurücklegen, also auf andere Areale ausweichen können (ORTHMANN 2000, TEILMANN 2000). Ferner könnten durch Sedimentumlagerungen auch Nähr- bzw. Schadstoffe freigesetzt werden. Dies kann bei Robben und Schweinswalen langfristig zu physiologischen Veränderungen führen. Über die genauen Auswirkungen lassen sich jedoch keine Aussagen treffen. Es wird jedoch höchstens von sehr geringen Beeinträchtigungen ausgegangen, da die anzunehmende Kurzzeitigkeit des Aufenthalts von Meeressäugern im betrachteten Bereich Beeinträchtigungen sehr unwahrscheinlich macht.

Insgesamt werden die Auswirkungen durch vorhabenbezogene Veränderungen der Nahrungsverhältnisse sowie der oberflächennahen Sedimente auf die Strukturen und Funktionen des Untersuchungsgebietes in ihrer Eignung für die Meeressäuger als gering bewertet, da sie nur kurzzeitig anhalten und ein sehr kleines Gebiet umfassen.

Kollisionsrisiko / Unfall (Schiff / Meeressäuger)

Narben und sogar Todesfälle infolge von Kollision mit Schiffen sind für eine Reihe von Walen und Robben, inklusive Schweinswal und Seehund, belegt (VOGEL & VON NORDHEIM 1995). Schweinswale und Seehunde können mit Schiffen kollidieren, wenn sie diese zwar hören, die Schallquelle jedoch nicht genau orten können. Dabei besteht vor allem bei Schweinswalen das Risiko von Verletzungen bei schnell fahrenden Fahrzeugen, die sich den Tieren von hinten nähern, da sie nur im vorderen und seitlichen Bereich gut hören (KASTELEIN et al. 2002). Schnell fahrende Schiffe sind hier nicht zu erwarten. Durch die langsam fahrenden Baggerschiffe sind derartige Unfälle nicht zu erwarten. Das Review von TODD et al. (2015) über die Auswirkungen mariner Baggerarbeiten auf Meeressäuger bestätigt das geringe Kollisionsrisiko. Eine Gefahr bestehe vor allem bei Schiffsgeschwindigkeiten > 10-14 Knoten, während aktive Baggerschiffe stationär sind oder sich mit geringen Geschwindigkeiten bewegen (üblicherweise zwischen 1,7 und 2,5 Knoten).

VOGEL & VON NORDHEIM (1995) geben an, dass das Kollisionsrisiko für Seehunde, ähnlich wie bei Schweinswalen, abhängig von der Geschwindigkeit des Schiffes ist. Als Schiffstyp ist hier der des langsam fahrenden Schiffes anzunehmen. Diese Auswirkung ist kleinräumig und von kurzer Dauer. Im Falle von Kollision liegt die Intensität im hohen Bereich, da eine

angenommene Kollision sowohl Robben als auch Schweinswale schädigen oder töten kann. Die Struktur- und Funktionsveränderungen wäre in diesem Ausnahmefall hoch.

Bei Kollisionen von Schiffen kann es zur Freisetzung von Schadstoffen (z. B. Öle) kommen, die direkt aufgenommen werden können (Fellreinigung bei Robben) oder aber über Filtrierer (z. B. Muscheln) in die Nahrungskette gelangen können, dort akkumulieren und von Säugetieren aufgenommen werden. Die Ausdehnung kann großräumig sein, die Dauer wäre kurzfristig bis dauerhaft, die Intensität wäre gering bis hoch, je nach Schwere des Unfalls und ob alle Tiere im Auswirkungsbereich gleichermaßen betroffen wären. Für den Untersuchungsraum ergibt sich daraus eine geringe bis im worst case-fall hohe Struktur- und Funktionsveränderung.

Handhabungsverluste - Eintrag von Müll- und Schadstoffen

Es kann zu Verletzungen und mechanischen Behinderungen durch Plastik und anderen Müll kommen, der sich um Hals (Robben), Gliedmaßen (Robben und Schweinswale) oder auch um den ganzen Körper legen kann. Ein Verschlucken von Müll (beispielsweise Plastikmüll) ist theoretisch ebenfalls möglich und kann zu Vergiftungen führen. Schadstoffe, beispielsweise Schwermetalle, können vielfältige physiologische Reaktionen auslösen (Schädigung von Immunsystem und Fortpflanzungssystem; JAUNIAUX et al. 1997). Dabei wird es jedoch sehr schwierig bis unmöglich sein, diesen Wirkfaktor zu quantifizieren. Beispielsweise werden Belastungen mit Schadstoffen bei marinen Säugern, bis auf wenige Einzelfälle (Ross et al. 2001), post mortem gemessen. Durch die lange Akkumulationsdauer und die diversen potentiellen Schadstoffquellen lassen sich kaum einzelne Quellen identifizieren. Die Auswirkungen von Handhabungsverlusten werden als lokal bzw. punktuell und kleinräumig angesehen. Dabei ist die Dauer der Auswirkung temporär-kurzfristig. Die Intensität der Auswirkungen liegt im geringen Bereich. Die Struktur- und Funktionsveränderung ist, soweit nur Einzeltiere betroffen sind, insgesamt als gering anzusehen.

Zusammenfassende Tabellendarstellung

Tab. 70: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich der Meeressäuger

Wirkpfad	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingte Auswirkungen					
	keine				
anlagebedingte Auswirkungen					
	keine				
betriebs- bzw. abbaubedingte Auswirkungen					
erhöhter Schiffsverkehr und Bautätigkeit mit:					
Geräuschemissionen durch Baugeräte (Schiffe)	<u>Robben und Schweinswale</u> : erhöhte Vigilanz (Aufmerksamkeit)	m	k	g	G

Wirkpfad	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
	<u>Robben und Schweinswale</u> : Unterbrechung von Verhaltensweisen (Jagen, Ruhen, Wandern, soziale Interaktion)	m	k	m	G
	<u>Robben und Schweinswale</u> : Vermeidungsreaktion (Bewegung von der Schallquelle weg)	m	k	m	G
	<u>Robben und Schweinswale</u> : Temporäre - permanente Hörschwellenverschiebung	l	k	m	G
	<u>Robben und Schweinswale</u> : Maskierung akustischer Signale	l	k	m	G
• Visuelle Unruhe durch Baggerschiff	<u>Robben</u> : erhöhte Vigilanz	l	k	g	G
	<u>Robben</u> : Unterbrechung von Verhaltensweisen (Jagen, Ruhen, Wandern, soziale Interaktion)	l	k	g	G
	<u>Robben</u> : Meidungsreaktionen	l	k	m	G
• Schadstoff- und CO ₂ -Emission	<u>Robben und Schweinswale</u> : Physiologische Effekte (Veränderungen des Immunsystems)	KA	KA	KA	KA
Flächen- und Raumverbrauch durch das Abbaugebiet	<u>Robben und Schweinswale</u> : Meidungsreaktion	m	k	g	G
• Direkte Störung oberflächennaher Sedimente	<u>Robben und Schweinswale</u> : Unterbrechung von Verhaltensweisen (Jagen, Ruhen)	l	k	g	G
• Abtragung von Sediment	Verlust von Jagdarealen (Nahrungshabitat)	m	k	g	G
• Bildung von Trübungsflächen	<u>Robben und Schweinswale</u> : Unterbrechung von Verhaltensweisen (Jagen, Ruhen)	l	k	g	G
• Veränderung der Morphologie / Sedimentstruktur	<u>Robben und Schweinswale</u> : Änderung des Jagdverhaltens	l	k	g	G
Handhabungsverluste (Müll, Schadstoffe usw.)	<u>Robben und Schweinswale</u> : Verletzungen bzw. mechanische Behinderungen	l	k	m	G
Fremdeinwirkung - Unfall					
• Kollision (Meeressäuger)	Verletzungs- und Tötungsrisiko	l	k	g	G
• Kollision (Schiff)	bei Austritt von Kraft- und Schmierstoffen sowie toxischer Substanzen negative Auswirkungen und Mortalitäten möglich	l-gr	k-d	g-h	G-H

Erläuterungen: Ausdehnung: l = lokal/kleinträumig, m = mittlträumig, gr = großräumig; Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft; Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch; Struktur- und Funktionsveränderung (SuF): S = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

9.9.6.3 Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für Meeressäuger

Die anthropogenen Nutzungen im Untersuchungsraum, einschließlich der Rahmenbetriebsplanfläche, können grundsätzlich eine Belastung für Meeressäuger darstellen. Bei Fortbestehen der gegenwärtigen Vorbelastungen wird sich im betrachteten Meeresgebiet an der Bestands- und Gefährdungssituation für die beiden hier vorkommenden Meeressäuger, Schweinswal und Kegelrobbe, nichts ändern. Die Hauptvorbelastungen sind in der Fischerei (Beifang) und dem Hintergrundlärm durch den Schiffsverkehr zu suchen. Diese werden nachfolgend erläutert.

Die kommerzielle Schifffahrt trägt in starkem Ausmaß zur Schallbelastung bei. Da sich niederfrequenter Schall über große Entfernungen ausbreitet, ist der Schalleinflussbereich von Schifffahrtslinien sehr weiträumig. Neuere Forschungen zeigten, dass Schall von Schiffen noch in mindestens 5 km Entfernung zu einer Maskierung von Schweinswal- und Seehundlauten führen kann. Der Schiffsverkehr im hier betrachteten Seegebiet ist vergleichsweise gering.

Der Schalleintrag individueller Boote, z. B. aus der Sportbootschifffahrt führt regional in der Sommersaison zur Erhöhung des Unterwasserlärms. Außenbordmotoren und andere Motoren mit hohen Drehzahlen erzeugen Töne im mittel- und hochfrequenten Bereich. Insbesondere diese Frequenzanteile lösen bei Schweinswalen stereotype Verhaltensänderungen aus (DYNDY et al. 2015), die – abhängig von ihrer Intensität – eine Störung nahelegen. Der Schall von segelnden Sportbooten enthält keine der beschriebenen tonalen Komponenten. Große Außenbordmotoren erzeugen Breitband-Quellpegel in einer Größenordnung von 175 dB (RICHARDSON et al. 1995).

In der Ostsee spielt die Beifangproblematik eine wesentliche Rolle (ASCOBANS 2012, 2016). Insbesondere die Grundstellnetzfisherei auf dorschartige Fische, Lachs und Plattfische wird für Beifänge von Schweinswalen verantwortlich gemacht (KOSCHINSKI & PFANDER 2009; KOSCHINSKI & STREMPER 2012). Der Anteil von Totfunden mit Verdacht auf Beifang liegt bei frisch toten Tieren bei 47% (HERR et al. 2009) bis 76% (SIEBERT et al. 2009), regional noch darüber (KOSCHINSKI & PFANDER 2009). Von 2004 bis 2009 stieg die Anzahl von Totfunden von 59 auf 152 Tiere (KOSCHINSKI & STREMPER 2012). Im Jahr 2018 wurden insgesamt 203 tote Schweinswale an der deutschen Ostseeküste gefunden (davon 134 in Schleswig-Holstein und 69 in Mecklenburg-Vorpommern). Dies ist seit Beginn der Aufzeichnungen im Jahr 2000 die zweithöchste Zahl nach 2016 (221 Totfunde). Basierend auf einem Anteil der von der Fischerei getöteten Tiere von 47% an den Totfunden und einer lokalen Population zwischen 466 Tieren und 1.839 Tieren (GILLES et al. 2007) entspricht dies einer Beifangrate von 3,9 bis 15,2%. Somit liegt die Beifangrate deutlich über den von der IWC und ASCOBANS für die Schweinswalpopulation als tragbar erachteten Werten von 1% bzw. 1,7% des Bestandes (ASCOBANS 2002, INTERNATIONAL WHALING COMMISSION 2000). Somit ist gemäß dem Vorsorgeprinzip von einer starken Vorbelastung durch Beifang auszugehen.

Militärmanöver (insbesondere Sonar) und Munitionsberäumung stellen eine erhebliche Schallbelastung dar. Unterwasserexplosionen sind die lauteste anthropogene Punktschallbelastung, die bei Meeressäugtieren noch im Radius einiger Kilometer zu schweren bis hin zu tödlichen Verletzungen oder zu dauerhaften Gehörschäden führen kann (KOSCHINSKI 2011, VON BENDA-BECKMANN et al. 2015). Überflüge von Kampfflugzeugen stellen ebenfalls eine Belastung dar, die allerdings aufgrund des komplexen Schallübertritts von der Luft ins Wasser schwer quantifizierbar ist (KOSCHINSKI & CULIK 2002). Dieser hängt sehr stark vom Quellpegel, der Flughöhe und Winkel des Flugzeugs zur Wasseroberfläche, sowie der Wassertiefe, der Empfangstiefe und dem Seegang ab (RICHARDSON et al. 1995). Derartige

Ereignisse sind zeitlich begrenzt und führen vermutlich kurzfristig zu einer Vergrämung von Meeressäugtieren.

Durch den in Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns betriebenen Abbau von Sand und Kies werden die betroffenen Habitate verändert. Dies hat einen Einfluss auf die Fischfauna und somit auf die Nahrung von Meeressäugtieren (VON NORDHEIM & BOEDEKER 1998). Kiesabbauaktivitäten mit Saugbaggern führen zu einer Schallbelastung. Der Breitband-Quellpegel eines Saugbaggers kann bis zu 185 dB re 1 μ Pa m betragen. Beim Saugvorgang tritt durch das Schlagen von Sandkörnern an die Innenwand der Rohre im Vergleich zu den Schallemissionen eines Frachters oder nur fahrenden Baggers eine Verschiebung im Spektrum zu mittleren und hohen Frequenzen hin auf, die von Schweinswalen gut wahrgenommen werden können (ROBINSON 2012). Dies kann zu Maskierungsphänomenen (v. a. bei Robben) und Störungen durch Verhaltensänderungen führen (vgl. PIROTTA et al. 2013 bei Großen Tümmlern).

9.9.6.4 Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf Meeressäuger

Der Schiffsärm während des Abbaus sowie der An- und Abfahrt zur Rahmenbetriebsplanfläche kann, abhängig von Lautstärke und Frequenz, von Meeressäugern in einer Entfernung von mehreren Kilometern von der Schallquelle wahrgenommen werden und im Bereich bis ca. 100 m zu Verhaltensreaktionen führen. Im Nahfeld bis 10 m können die Hörleistungen der Tiere beeinträchtigt werden. Dabei ist die Ausdehnung aufgrund der sehr guten Schallleitung im Wasserkörper nicht allein auf den unmittelbaren Abbaubereich beschränkt, sondern mittlräumig. Untersuchungen für das Sandentnahmegebiet „Westerland III“ westlich von Sylt zeigten, dass die Umgebung des Baggerschiffs durch Schweinswale kurzzeitig gemieden wurde. Eine signifikant langzeitige Meidung der Lagerstätte erfolgte jedoch nicht. Auch der Flächen- und Raumverbrauch und die damit einhergehende Verringerung der Nahrungsgrundlage sowie die Störung oberflächennaher Sedimente und die Veränderung der Morphologie / Sedimentstruktur führen zu geringen Struktur- und Funktionsveränderungen. Hohe Struktur- und Funktionsveränderungen wären im Falle des Eintritts des theoretischen worst case-Szenarios zu erwarten (Schiffskollision).

Insgesamt werden geringe Struktur- und Funktionsveränderungen erwartet. Es sind keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen abzuleiten.

9.9.7 Auswirkungsprognose Fledermäuse

Gemäß den Aussagen in Kapitel 4.1 sind hier keine bau- und anlagebedingten Auswirkungen relevant.

9.9.7.1 Relevante Wirkfaktoren

Baubedingte Wirkungen

- keine

Anlagebedingte Wirkungen

- keine

Betriebs- bzw. abbaubedingte Wirkungen

- Kollisionsrisiko durch abbaubedingten Schiffsverkehr

9.9.7.2 Beschreibung der Wirkungen des geplanten Abbaus auf die Fledermäuse

Bau- und anlagenbedingte Auswirkungen

Es werden keine bau- und anlagebedingten Auswirkungen erwartet.

Betriebs- bzw. abbaubedingte Auswirkungen

Kollisionsrisiko durch abbaubedingten Schiffsverkehr

Ziehende Fledermäuse fliegen über der Ostsee niedrig über der Wasseroberfläche (AHLÉN et al. 2007a). Durch die Beleuchtung des Baggerschiffes können über das Meer fliegende Fledermäuse angelockt werden. Es besteht dann die Gefahr von Kollisionen mit dem Baggerschiff (BSH 2009). Nach AHLÉN et al. (2007a) fliegt die Mehrheit der Fledermäuse bei Nacht und bei milden Windverhältnissen (höchstens 10 m/s) über das Meer, die höchste Aktivität wurde bei weniger als 5 m/s festgestellt, die intensivsten Jagdflüge fanden bei 0 m/s und glatter See statt, also wenn auch die meisten Insekten flogen. Auf offener See sind so niedrige Windgeschwindigkeiten eher selten, so dass die Aktivitäten überwiegend gering sein dürften. Die These der Anlockung durch Geräusche konnte bisher weder bestätigt noch widerlegt werden (AHLÉN 2003).

Das Kollisionsrisiko wird als gering beurteilt. Die Auswirkungen sind auf den Standort des Baggerschiffes (lokal) und den Zeitraum des Abbaus begrenzt (kurzfristig) sowie von geringer Intensität. Es ergeben sich sehr geringe Struktur- und Funktionsveränderungen. Erheblich nachteilige Auswirkungen auf Fledermäuse werden ausgeschlossen.

Zusammenfassende Tabellendarstellung

Tab. 71: Wirkfaktoren, Auswirkungen sowie Struktur- und Funktionsveränderungen bezüglich der Fledermäuse

Wirkpfad	Prognostizierte Auswirkung	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
abbaubedingte Wirkungen					
Kollisionsrisiko (durch abbaubedingten Schiffsverkehr)		l	k	g	S
Fremdeinwirkung – Unfall					
Schiffskollision	• bei Austritt von Kraft- und Schmierstoffen sowie toxischer Substanzen negative Auswirkungen und Mortalitäten möglich • Abhängig von Fracht des kollidierenden Schiffes • Verletzungs- sowie Vergiftungs-/Verölungsrisiko				k.A.

Erläuterungen: Ausdehnung: l = lokal/kleinräumig, m = mittlräumig, gr = großräumig; Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft; Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch; Struktur- und Funktionsveränderung (SuF): S = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

9.9.7.3 Beschreibung und Bewertung der Nullvariante für Fledermäuse

Trotz zahlreicher Forschungsarbeiten in diesem Bereich (s. Kap. 8.8.12) ist das Wissen um das Zuggeschehen der Fledermäuse über die Ostsee immer noch lückenhaft. Mehr Erkenntnisse sollen Vorhaben wie das BfN-Projekt BATMOVE bringen, im Rahmen dessen 2016 bis 2019 Methoden zur akustischen Erfassung von Fledermäusen im Offshore-Bereich getestet wurden. Zusammenfassend wird auf der Seite des BfN folgende Aussage zu den Ergebnissen der Studie gemacht: „Die ersten Ergebnisse der bioakustischen Erfassungen belegen, dass Fledermäuse regelmäßig über das Meer ziehen“. Im Oktober 2019 startete das Folgeprojekt BATMOBIL mit dem Ziel, weitere Erkenntnisse zu Verdichtungsräumen und Flugrouten über der Nord- und Ostsee sowie zum Verhalten von über den Meeren wandernden Fledermäusen zu liefern. Die Veröffentlichung der Ergebnisse ist erst nach geplantem Projektende 2023 zu erwarten.

Bei Nichtdurchführung des Vorhabens wird weiterhin der gegenwärtige Schiffsverkehr als mögliche Vorbelastung für über die Ostsee ziehende bzw. jagende Fledermäuse bestehen bleiben. Da durch den Abbau von Küstenschutzsanden keine bzw. nur sehr geringe Auswirkungen auf Fledermäuse entstehen, werden keine positiven Effekte bei Nichtdurchführung des Vorhabens für Fledermäuse erwartet.

9.9.7.4 Ergebniszusammenfassung der Darstellung und Bewertung der Wirkungen auf Fledermäuse

Insgesamt werden sehr geringe Struktur- und Funktionsveränderungen abstrahiert.

9.9.8 Auswirkungsprognose auf die biologische Vielfalt

9.9.8.1 Grundlagen

Nach § 2 (1) UVPG ist die biologische Vielfalt im Rahmen der Bewertung der Umweltverträglichkeit von Vorhaben zu berücksichtigen. Unter „biologischer Vielfalt“ bzw. „Biodiversität“ versteht man die Vielfalt des Lebens auf der Erde, von der genetischen Vielfalt über die Artenvielfalt bis hin zur Vielfalt der Ökosysteme. Die Biodiversitätskonvention von 1992 verbindet drei Ziele für den Umgang mit biologischer Vielfalt: ihren Schutz, die nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile und die gerechte Aufteilung der sich aus der Nutzung genetischer Ressourcen ergebender Vorteile.

Bei der Anwendung des Schutzzieles „biologische Vielfalt“ im Rahmen der Untersuchung der Umweltverträglichkeit ist deren Untergliederung in die benannten Ebenen: Gene, Arten und Ökosysteme zweckmäßig. Nach TREWEEK (2001), CHOUDHURY et al. (2004) und JESSEL (2008) können folgende Aspekte bei einer UVP berücksichtigt werden:

- Landschaft (z. B. Regionen mit zahlreichen Endemiten, großer Diversität und zusammenhängender Habitate).
- Ökosystem (z. B. wichtige ökologische Prozesse und Funktionen, Produktivität von Ökosystemen).
- Art (z. B. geschützte Arten oder charakteristische Arten, sich schlecht fortpflanzende Arten).
- Population (zurückgehende Populationen, isolierte Populationen).
- Gene (z. B. Gefahr des Eindringens gebietsfremder Arten, Genome oder Gene landwirtschaftlich genutzter Pflanzen).

Tab. 72 und Tab. 73 zeigen Fragestellungen bzw. Kriterien hinsichtlich der Berücksichtigung von Aspekten der biologischen Vielfalt bzw. Biodiversität zur Bewertung der Umweltverträglichkeit von vorhabenbedingten Wirkungen.

Tab. 72: Fragestellungen zur Bewertung des Einflusses von Aktivitäten auf die biologische Vielfalt

Ebene der Vielfalt	Perspektive der biologischen Vielfalt	
	Erhaltung der biologischen Vielfalt (nicht nutzbare Werte)	Nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt (nutzbare Werte)
Genetische Vielfalt	(I) Verursacht die beabsichtigte Aktivität einen örtlichen Verlust von Varietäten/ Kultursorten oder -rassen/ Zuchtgut von Kulturpflanzen und/oder domestizierten Tiere und ihrer Verwandten, Gene oder Genome von sozialer, wissenschaftlicher und ökonomischer Bedeutung? (trifft hier nicht zu)	
Artenvielfalt	(II) Verursacht die beabsichtigte Aktivität einen direkten oder indirekten Verlust einer Artenpopulation?	(III) Beeinträchtigt die beabsichtigte Aktivität die nachhaltige Nutzung einer Artenpopulation?

Ebene der Vielfalt	Perspektive der biologischen Vielfalt	
	Erhaltung der biologischen Vielfalt (nicht nutzbare Werte)	Nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt (nutzbare Werte)
Ökosystemvielfalt	(IV) Führt die beabsichtigte Aktivität zu einem ernsthaften Schaden oder totalen Verlust eines oder mehrerer Ökosysteme oder Landnutzungsarten und führt sie somit zu einem Verlust der Ökosystemvielfalt (d. h. dem Verlust von indirekt nutzbaren Werten und nichtnutzbaren Werten)?	(V) Beeinträchtigt die beabsichtigte Aktivität die nachhaltige Nutzung eines oder mehrerer Ökosysteme oder Landnutzungsarten durch den Menschen in einer Weise, dass die Nutzung zerstörerisch oder nicht nachhaltig wird (d. h. Verlust des direkt nutzbaren Wertes)?

(aus: Beschluss VI/7 a) der Vertragsparteien des Übereinkommens über die biologische Vielfalt auf ihrem sechsten Treffen in Den Haag, 7.-19. April 2002 (Arbeitsübersetzung: „Vorläufige Leitlinien für die Einbeziehung von Biodiversitätsaspekten in die Gesetzgebung und/oder das Verfahren von Umweltverträglichkeitsprüfung und strategischer Umweltprüfung“ - Original unter: www.biodiv.de)

Tab. 73: Biodiversitäts-Checkliste (aus: KBV -Beschluss VI/7, Anhang 4)

Ebenen der biologischen Vielfalt	Aspekte der biologischen Vielfalt			
	Zusammensetzung	Struktur (zeitlich)	Struktur (räumlich)	Wichtige Prozesse
Gene	- Gering lebensfähige Population (Vermeidung der Zerstörung durch Inzucht / Genetische Verarmung) - Lokale Sorten von Kulturpflanzen - Gentechnisch veränderte Organismen	- Zyklen mit hoher und niedriger genetischer Vielfalt innerhalb einer Population	- Verteilung der natürlichen genetischen Vielfalt - Verteilung von Sorten landwirtschaftlicher Kulturpflanzen	- Austausch von genetischem Material zwischen Populationen (Genfluss) - Mutagene Einflüsse - innerartliche Konkurrenz
Arten	- Artenzusammensetzung, Gattungen, Familien usw. Seltenheit / Abundanz, heimisch / exotisch - Größe und Entwicklung einer Population - Schlüsselarten (wichtige Rolle) - Schutzstatus	- Saisonale / lunare Gezeiten- und Tagesrhythmen (Wanderung, Fortpflanzung, Blüte, Wachstum usw.) - Fortpflanzungsrate, Fruchtbarkeit, Absterben - Wachstumsrate - Fortpflanzungsstrategie	- Minimumareal für den Artenfortbestand - Für wandernde Arten wichtige Gebiete (Trittssteinbiotop) - Nischenbedarf innerhalb eines Ökosystems (bevorzugtes Substrat, Schicht innerhalb des Ökosystems) - Relative oder absolute Isolation	- Regulierungsmechanismen durch Beutegreifer, Pflanzenfresser und Parasiten - Interaktionen zwischen Arten - Ökologische Funktionen einer Art
Ökosysteme	- Ökosystemtypen und ihre Flächengröße - Einzigartigkeit, Abundanz - Sukzessionsstadium, bestehende Störungen und Trends (autonome Entwicklung)	- Anpassung an / Abhängigkeit von regelmäßigen Rhythmen: Jahreszeiten - Anpassung an / Abhängigkeit von unregelmäßigen Ereignissen: Dürre, Überschwemmung, Frost, Feuer, Wind	- Räumliche Verbindung zwischen Landschaftselementen (lokal und entfernt) - Räumliche Verteilung (durchgehend oder unterbrochen / stückweise) - Mindestgebiet für den Ökosystemfortbestand	- Strukturierungsprozess(e) mit großer Bedeutung für den Erhalt des selben oder anderer Ökosysteme

Ebenen der biologischen Vielfalt	Aspekte der biologischen Vielfalt			
	Zusammensetzung	Struktur (zeitlich)	Struktur (räumlich)	Wichtige Prozesse
		Sukzession (Geschwindigkeit)	- Vertikale Struktur (Schichten, Horizonte, stratifiziert)	

Die biologische Vielfalt umfasst die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten einschließlich der innerartlichen Vielfalt sowie die Vielfalt an Formen von Lebensgemeinschaften und Biotopen (§ 7 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG).

In der Auswirkungsprognose zu den Schutzgütern (Kapitel 9) sind die vorhabenbedingten Beeinflussungen von Lebensräumen und Arten erläutert und bewertet. Hinsichtlich Fragestellungen der biologischen Vielfalt können folgende Sachverhalte herausgestellt werden:

Auswirkungen auf das Makrozoobenthos

Eine vorhabenbedingte Beeinflussung des Makrozoobenthos ist ebenfalls vor allem durch die Auswirkungen des Abbaus mit zeitweiligem Verlust von Individuen sowie Auswirkungen durch erhöhte Trübungen und Sedimentation zu erwarten. Vergleichbare Eingriffe zeigen eine schnelle Wiederbesiedlung des Benthos, wobei sich die Mehrzahl der Arten nach ein bis drei Jahren wieder etabliert hat. Langlebigere Arten-Gemeinschaften benötigen entsprechend der jeweiligen, individuellen Entwicklung allerdings längere Zeiträume, um eine Gemeinschaft mit vergleichbarer Altersstruktur wie vor dem Abbau herauszubilden. Da über die Laufzeit der Bewilligung ein mehrmaliger Abbau möglich ist, kann es zu erneuten Abbautätigkeiten und damit zu erneutem Benthosverlust kommen. Erneute Abbautätigkeiten werden jedoch frühestens 15 Jahre nach Nutzung der jeweiligen Flächen vorgenommen, da solange eine Sperrfrist für jede weitere Nutzung besteht. Es ist durchaus möglich, dass Arten mit einem hohen Gefährdungsgrad ausgeräumt werden. Da jedoch nicht in der gesamten Rahmenbetriebsplanfläche abgebaut wird und der Nutzungsgrad einer Hauptbetriebsplanfläche nur bei 75 % (siehe Kap. 13) liegt, ist eine Wiederbesiedlung aus den nicht abgebauten Bereichen möglich. Im Zuge von Vermeidung und Minderung werden Bereiche mit besonders empfindlichen Arten vom Abbau ausgenommen. Im Zuge der Wiederbesiedlung der abbaubedingt gestörten Flächen sind die Veränderungen für das Makrozoobenthos unter Maßgabe der Umsetzung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen nicht gravierend. Bei der prognostizierten Wiederbesiedlung sind deutliche Verschiebungen in der Artenzusammensetzung der Benthosgemeinschaften nicht zu erwarten. Das Vorhaben verursacht, wenn Maßnahmen der Vermeidung und Minderung durchgeführt werden, keine Veränderungen in der Biodiversität von Makrozoobenthos-Populationen oder -Arten.

Auswirkungen auf Fische

Fischereiwirtschaftlich genutzte sowie häufige Fischarten wie z. B. Hering und Dorsch können trotz möglicher temporärer bzw. lokaler Beeinflussungen aufgrund ihrer stabilen Vorkommen in dem Gebiet bei der Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die

biologische Vielfalt untergeordnet behandelt werden. Im Vordergrund der Betrachtungen stehen seltene bzw. nur potenziell im Gebiet verbreitete Arten wie die Fisch- und Rundmaularten nach Anhang II der FFH-Richtlinie (Flussneunauge - *Lampetra fluviatilis*, Meerneunauge - *Petromyzon marinus*, Finte - *Alosa fallax*, Maifisch - *Alosa alosa*). Diese Fisch- und Rundmaularten leben während ihrer Fressphase im Meer bzw. in Küstennähe und wandern zur Fortpflanzung und Laichablage in die inneren Teile der Ästuarien und Flüsse. Demnach hat die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ eine gewisse Bedeutung als Wanderungs- und Nahrungsgebiet, aber nicht als Laichhabitat. Infolge der Kurzzeitigkeit der Beeinflussung und des vergleichsweise kleinen, betroffenen Flächenanteils durch das Vorhaben besteht keine Gefährdung der Biodiversität von Arten oder Populationen. Visuelle und akustische Störungen sowie Beunruhigung während des Abbaus treten nur kurzzeitig auf und führen zu keinen negativen Auswirkungen auf Populationen bzw. Arten aus der Sicht der biologischen Vielfalt.

Auswirkungen auf Lebensräume / Biotope

Der geplante Abbau führt aus Sicht der biologischen Vielfalt zu geringen Veränderungen von Biotopstrukturen. Für die marinen Biotope sind vorübergehende Veränderungen hinsichtlich des Benthos durch den Abbau zu verzeichnen. Die strukturellen Veränderungen mariner Biotope sind zwar nachweisbar, es wird jedoch keine Gefährdung der Lebensraumvielfalt durch das Vorhaben abgeleitet.

Auswirkungen auf Vögel

Beim Abbau kommt es zur Beeinflussung des Benthos durch Ausräumung, Sedimentdurchmischung, Sedimentauflagerung und erhöhte Trübung. Das verursacht eine temporäre Minderung der Nahrungsressourcen für benthophage und phytophage Rastvögel sowie Laichfresser. Infolge der Kurzzeitigkeit der Beeinflussung und des vergleichsweise kleinen, betroffenen Flächenanteils durch das Vorhaben besteht keine Gefährdung der Biodiversität von Arten oder Populationen. Visuelle und akustische Störungen sowie Beunruhigung während des Abbaus treten nur kurzzeitig auf und führen zu keinen negativen Auswirkungen auf Populationen bzw. Arten aus der Sicht der biologischen Vielfalt.

Auswirkungen auf Meeressäuger

Meeressäuger treten regelmäßig, in den Sommer- und Herbstmonaten häufiger im Untersuchungsraum auf. Die Präsenz von Schweinswalen ist als gering bis maximal mittel (saisonal) einzustufen. Eine wesentliche Beeinflussung von Nahrungsgrundlagen kann für die Meeressäuger nicht festgestellt werden. Temporär treten Beunruhigungen durch visuelle und akustische Störreize des Baggerschiffes auf. Infolge der Kurzzeitigkeit des Abbaus und der Möglichkeit der großräumigen Meidung werden nur negative Auswirkungen durch Störungen prognostiziert.

Zusammenfassend kann herausgestellt werden, dass keine vorhabenbedingten Konflikte absehbar sind, die zu einer Veränderung der Biodiversität führen könnten.

10 Zusammenfassende Bewertung der nachteiligen Umweltauswirkungen

Zur Beurteilung der Umweltverträglichkeit der geplanten Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ werden die verbalargumentativen Bewertungsbezüge der schutzgutbezogenen Konfliktanalysen tabellarisch dargestellt und zusammengefasst. In der nachfolgenden Tab. 75 werden die Bestandsbewertung und die zusammengefassten Struktur- und Funktionsveränderungen schutzgut- bzw. arten-gruppenbezogen dargestellt. Die Ableitung der Gefährdung des einzelnen Schutzgutes durch das Vorhaben erfolgt aus der Verschneidung des Bestandswertes (Kap. 8) sowie dem Maß der Struktur- und Funktionsveränderung (Kap. 9) mittels der Bewertungsmatrix in Tab. 74.

Tab. 74: Bewertungsmatrix zur Ableitung der nachteiligen Umweltauswirkungen

Bewertung des Bestandes → ↓ Struktur- und Funktionsveränderung	sehr geringe Bedeutung	geringe Bedeutung	mittlere Bedeutung	hohe Bedeutung	sehr hohe Bedeutung
sehr gering	-	-	-	-	-
gering	-	-	-	-	(Gefährdung)
mittel	-	-	-	Gefährdung	Gefährdung
hoch	-	-	Gefährdung	Gefährdung	Gefährdung
sehr hoch	-	Gefährdung	Gefährdung	Gefährdung	Gefährdung

Tab. 75: Schutzgutbezogene Darstellung einer möglichen Gefährdung durch nachteilige Umweltauswirkungen des Vorhabens

Schutzgut	Bewertung des Bestandes	Struktur- und Funktionsveränderung	Gefährdung Schutzgut
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	gering	gering	keine
Fläche	*	sehr gering	keine
Boden	hoch	gering	keine
Wasser	mittel	gering	keine
Klima / Luft	mittel	gering	keine
Landschaft	mittel	gering	keine
Kulturelles Erbe- und sonstige Sachgüter	gering	sehr gering	keine
Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt			
Marine Biotoptypen	hoch	gering	keine
Makrophyten	sehr gering	keine**	keine

Schutzgut	Bewertung des Bestandes	Struktur- und Funktionsveränderung	Gefährdung Schutzgut
Makrozoobenthos	mittel	mittel	keine
Fische und Rundmäuler	mittel	gering	keine
Seevögel	hoch	gering	keine
Meeressäuger	mittel	gering	keine
Fledermäuse	mittel	gering	keine

*keine Bewertung, da bisher keine Bewertungsmaßstäbe vorliegen

** da in der Rahmenbetriebsplanfläche keine Makrophyten festgestellt wurden

Aus Tab. 75 ist ersichtlich, dass sich aus der jeweiligen Verschneidung des Bestandswertes mit dem Maß der Struktur- und Funktionsveränderung keine mögliche Gefährdung durch nachteilige Umweltauswirkungen des Vorhabens ergibt.

11 Wechselwirkungen zwischen Schutzgütern

In den Kapiteln 8 und 9 wurden die Schutzgüter Mensch, Boden, Wasser, Klima / Luft, Landschaft, Kultur- und sonstige Sachgüter sowie Tiere und Pflanzen getrennt voneinander beschrieben.

Die entscheidungsrelevanten Beziehungen zwischen Umweltbereichen werden in den einzelnen Kapiteln zu den Schutzgütern entsprechend dem aktuellen Kenntnisstand berücksichtigt.

Die Umwelt stellt ein Produkt aus den Beziehungen zwischen den einzelnen Bereichen dar und ist somit ein Ausdruck ihrer vielfältigen Wechselwirkungen und gegenseitigen Beeinflussungen. Zur Bewertung des Eingriffs in einen einzelnen Umweltbereich sind also auch immer die Sekundär- und Folgewirkungen auf die anderen, mit diesem Bereich vernetzten Umweltbereiche zu beachten. Das bedeutet, die Umwelt mit dem Menschen und seinen Wirkungen muss als System betrachtet werden. Eine maßgebliche Wirkung auf alle Umweltbereiche (primär, sekundär wie tertiär) haben Boden und Relief als Ergebnis eiszeitlicher Vorgänge. Durch beide sind Gewässersysteme (Verlauf) sowie Grundwasserstände und deren Geschütztheitsgrad determiniert. Das Zusammenspiel von Bodenart, Relief (damit Licht- und Wärmeexponiertheit) und Wasserhaushalt führt wiederum zur Ausbildung bestimmter Vegetationseinheiten (Wälder, Gebüsche, Wiesen, Röhrichte u. a.). Diese Vegetationseinheiten sind somit Grundlage (Biotope) für bestimmte Tierarten. Tiere und Pflanzen stellen eine Einheit dar (Biozönosen). Vom Mikrostandort her betrachtet hat dieses Beziehungsgefüge Einfluss auf das Kleinklima. Gleichzeitig wirkt die Vegetation (z. B. dominierende Pflanzenarten, Torfbildner) auf den Boden zurück. Wechselbeziehungen zwischen Klima, Boden, Wasser und Vegetation ergeben sich. Bodentyp, Relief und Wasserhaushalt bestimmen und bestimmen ebenso die menschlichen Nutzungsmöglichkeiten (insbesondere land- und forstwirtschaftliche) sowie die Siedlungstätigkeit. Diese anthropogene Nutzung und ihr Intensitätsgrad beeinflussen Flora und Fauna, aber auch den Wasserhaushalt und (langfristig) die Bodenstruktur. Das Landschaftsbild zeigt sich als

ästhetische Wirkung des Zusammenspiels von naturräumlichen und urbanen Komponenten innerhalb eines visuell erfassbaren Raumes.

Nachfolgend werden Beispiele für Wechselwirkungen im Untersuchungsraum erläutert:

Da es sich bei dem zu betrachtenden Untersuchungsraum um ein Meeresgebiet handelt, lösen viele der vorhabenspezifischen Wirkungen auf die Schutzgüter Boden und Wasser Wirkkaskaden aus, die sich über die Nahrungsnetze vom Makrozoobenthos bis hin zu den Seevögeln und Meeressäugern bemerkbar machen können. Zwei wesentliche Aspekte werden im Folgenden benannt.

Abbaubedingte Veränderungen von Oberflächensedimenten

Während des Abbaus kommt es zu Eingriffen in das Sediment und den Meeresboden. Sedimentumlagerungen und Trübungsfahnen werden die Folgen sein. Fische werden vorübergehend verschreckt. Das Makrozoobenthos wird lokal überdeckt. Somit verändern sich kurzzeitig auch die Nahrungsbedingungen für benthosfressende Fische und für fischfressende Seevögel und Schweinswale (Abnahme des Angebotes an verfügbarer Nahrung).

In den beim Abbau entstehenden Furchen sammelt sich vorwiegend feinsandiges Material, so dass sich ggf. die sedimentologischen Eigenschaften an der Oberfläche verändern. Hierdurch ist primär das Schutzgut Boden betroffen. Als Folgewirkungen kommt es in mittelsandigen Bereichen zu einer Verschiebung der Makrozoobenthoszönosen hin zu Feinsandbesiedlern.

Geräuschemissionen

Die stärksten Lärmemissionen werden durch das Baggerschiff beim Abbau hervorgerufen. Diese können wahrscheinlich zu zeitweiligen Fluchtreaktionen und einer temporären Meidung des Gebietes durch einige Fischarten, viele Seevögel sowie die Meeressäuger führen. Großmöwen dagegen werden von den Abbauaktivitäten angezogen.

Es sind jedoch nicht nur Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Umweltkomponenten sondern auch Wirkungen des Vorhabens auf Nutzungen, die wiederum auf die Umwelt wirken zu verzeichnen.

Die beschriebenen Wechselwirkungen stellen nur einen kleinen Ausschnitt der tatsächlichen Verflechtungen der Schutzgüter untereinander dar. Besonders die Schutzgüter Makrozoobenthos, Fische, Vögel und Meeressäuger sind über die Nahrungsnetze eng miteinander verbunden. Hier können sich Auswirkungen auf das Makrozoobenthos bis zu den Meeressäugern fortsetzen. Bei Betrachtung der Fische als Nahrungsgrundlage des Menschen sind weiterhin auch Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen und Kulturgüter denkbar.

Insgesamt entstehen durch Wechselwirkungen keine zusätzlichen bzw. höheren Funktions- und Strukturveränderungen, die über die bei den einzelnen Schutzgütern prognostizierten hinausgehen.

12 Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer Vorhaben

Im UVP-Bericht werden auch Planungen, Pläne und Vorhaben berücksichtigt, die im Zusammenwirken mit dem hier betrachteten Vorhaben geeignet sein könnten, erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen von Schutzgütern hervorzurufen. Vorhaben bzw. Pläne und Projekte mit kumulativen Wirkungen (im Sinne des UVPG sowie § 34 Abs.1 BNatSchG/FFH-RL) werden im UVP-Bericht berücksichtigt. Nach BRANDT & RUNGE (2002) ergeben sich Summationswirkungen, wenn „innerhalb eines längeren Zeitabschnittes kollektiv signifikante Schäden hervorgerufen werden“ sowie nach PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE UND UMWELT (2004), „wenn Vorhaben in engem räumlichen und zeitlichen Zusammenhang stehen“. Maßgebliche Summationswirkungen können beispielsweise eintreten, wenn ein gleichzeitiger Abbau in mehreren Lagerstätten stattfindet oder wenn Seekabel zeitgleich verlegt werden. Anthropogene Nutzungsformen des Meeres wie die Fischerei und der Schiffsverkehr, werden nicht in die kumulative Betrachtung einbezogen, da es sich nicht um Pläne oder Projekte handelt.

Gemäß der aktuellen deutschen Rechtsprechung sind andere Projekte erst dann in Summation zu betrachten, wenn „deren Auswirkungen und damit das Ausmaß der Summationswirkung verlässlich absehbar sind; das ist grundsätzlich erst dann der Fall, wenn die Zulassungsentscheidung erteilt ist“ (Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 24.11.2011, BVerwG 9 A 23.10). Weiter heißt es dort, dass für die Beurteilung kumulativer Auswirkungen eine Verfestigung der Planung erforderlich ist. Allein der Umstand, dass ein Genehmigungsverfahren für ein relevantes Projekt läuft, vermittelt die notwendige Gewissheit von Summationswirkungen jedenfalls noch nicht.

Tab. 76 vermittelt einen Überblick über das Summationspotenzial für Umweltwirkungen von Vorhaben und Nutzungen im Offshore-Bereich.

Tab. 76: Potenzielle Überschneidung/Summation von maßgeblichen Umweltwirkungen in der Rahmenbetriebsplanfläche

Umweltauswirkung	mögliche, maßgebliche Summationswirkungen			
	Sediment-entnahme/Klappstelle	Schifffahrt	Fischerei	Einleitungen
Mensch sowie Meeresnutzungen				
Kollision, Havarie, Unfall				
Nutzungseinschränkungen (vor allem Schifffahrt und Fischerei)				
Boden / Sediment, Relief				
Veränderung der Morphologie, Sedimentum- und -auflagerungen				

Umweltauswirkung	mögliche, maßgebliche Summationswirkungen			
Wasser / Hydrographie				
Störung der Strömungsverhältnisse				
Nährstoff- bzw. Schadstoffresuspension, Trübungsfahnen				
Landschaftsbild				
maßgebliche visuelle Wirkung im Landschaftsbild				
Biotoptypen / Benthos				
Einbringung von künstlichem Hartsubstrat				
negative Habitatbeeinflussung für das Benthos				
Fischfauna				
Beunruhigungen durch Trübungen, Lärm, Vibration u. ä.				
Vögel				
Vogelschlag, Kollisionsgefahr, Anlockeffekte				
Flächenbeanspruchung von Rastfläche				
Beeinflussung der Nahrungsgrundlagen				
Meeressäuger				
Barrierewirkungen				

In der nachfolgenden Tab. 77 sind die Entfernungen der in der Anhangskarte II dargestellten Nutzungen bzw. Vorhaben zur Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ aufgelistet. Bei Annahme eines maximalen Wirkraumes von 3.000 m für die hier betrachteten Vorhaben und der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ können Summationswirkungen ab einer Distanz von über 6 km ausgeschlossen werden. Der OWP „Baltic 1“ wird vorsorglich betrachtet.

Tab. 77: Potenzielle Überschneidung/Summation mit anderen Vorhaben in der Rahmenbetriebsplanfläche

Pläne und Vorhaben	Stand	Entfernung	Summationswirkung
Kabel „Baltic 1“	in Betrieb	0,635 km	nein (nur im Reparaturfall möglich)
Lagerstätte „Fischland“	Bewilligung neues Recht	1,3 km	möglich
OWP „Gennaker“	genehmigt	3,0 km	möglich
OWP „Baltic 1“	in Betrieb	7,7 km	möglich

Pläne und Vorhaben	Stand	Entfernung	Summationswirkung
Klappstelle 544b	in Betrieb	8,8 km	nein (keine Überschneidung der Wirkräume)
Kabel „Baltic 2“	in Betrieb	9,6 km	nein (keine Überschneidung der Wirkräume)
Lagerstätte „Plantagenetgrund NW“	im Verfahren	14,3 km	nein (keine Überschneidung der Wirkräume)
Lagerstätte „Plantagenetgrund Nord“	Verfahrensstillstand	17,6 km	nein (keine Überschneidung der Wirkräume)

Netzanschluss Kabel „Baltic 1“

Weiterhin verläuft, wie in der Anhangskarte II dargestellt, westlich der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ das in Betrieb befindliche Kabel „Baltic 1“. Ein Zusammenwirken mit dem in Betrieb befindlichen Seekabel ist nur für den Reparaturfall möglich. Ein zeitliches Zusammenfallen der hier geplanten Gewinnung von Küstenschutzsanden mit eventuell erforderlich werdenden Reparaturarbeiten an dem Seekabel ist äußerst unwahrscheinlich. Zudem findet der jeweilige Abbauvorgang sehr kurzzeitig statt, so dass nicht von einem Zusammenwirken der Auswirkungen der Vorhaben ausgegangen wird.

Küstenschutzlagerstätte „Fischland“

Die bewilligte Küstenschutzlagerstätte „Fischland“ liegt in ca. 1,3 km Entfernung zur Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ (s. Abb. 20). Im Falle eines Abbaus der Lagerstätte wären die Wirkungen mit denen von „Darßer Ort“ vergleichbar. Die Lagerstätte „Fischland“ ist jedoch im Verfahren noch nicht so weit fortgeschritten, dass genauere Informationen zu den voraussichtlichen Wirkungen erhältlich wären. So steht dem Staatlichen Amt für Landwirtschaft und Umwelt MM derzeit keine andere Lagerstätte für Küstenschutzmaßnahmen an den Außenküsten des Darß und Fischland zur Verfügung (StALU MM 2013). Ein Steckbrief mit den Eckdaten der Lagerstätte „Fischland“ ist in Kap. 7.3.4 enthalten. Andere Rohstoffgewinnungsvorhaben befinden sich in zu großer Entfernung um kumulative Wirkungen entfalten zu können. Insgesamt werden zum gegenwärtigen Stand der Rohstoffgewinnung und Genehmigungssituation keine erheblichen Summationswirkungen erwartet.

OWP „Gennaker“

Mit Bescheid Nr. 1.6.1G-60.090/13-50 vom 15.05.2019 wurde die Genehmigung gemäß § 4 BImSchG zur Errichtung und zum Betrieb von 103 Offshore-Windenergieanlagen, der windparkinternen Kabelverlegung und von zwei baugleichen Umspannplattformen im OWP „Gennaker“ durch das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Vorpommern erteilt.

Der Abbau von Küstenschutzsanden sowie Bau und Betrieb eines OWP können im Zusammenwirken das Eintreten erheblich nachteiliger Umweltauswirkung hervorrufen bzw. verstärken. Das sind insbesondere:

- Schiffs- und Transportaktivitäten
- Emission von Schall, Licht und Erschütterungen durch Baugeräte und Schiffe, visuelle Beunruhigung
- Flächeninanspruchnahme während der Sedimententnahme, -umlagerung, Verwirbelung, Bildung von Trübungsfahnen / Sedimentation, Resuspension von Sediment, Nähr- und Schadstofffreisetzungen

Grundsätzlich sind diese Auswirkungen auf die Betriebsphase der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ begrenzt.

Schiffs- und Transportaktivitäten, Emission von Schall, Licht und Erschütterungen durch Baugeräte und Schiffe, visuelle Beunruhigung

In dem nicht auszuschließenden Fall von zeitgleichen Bauarbeiten sind Auswirkungen im Zusammenwirken der Vorhaben in Form von Schallimmissionen zwar möglich, führen aber letztlich nicht zu erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen. Bei der Charakteristik von Schallimmissionen bestehen grundsätzliche Unterschiede zwischen Dauerschall und Impulsschall. Beide Schalltypen müssen daher in der Bewertung ihrer Auswirkungen getrennt behandelt werden. Impulshafter Schall, wie er beim Bau des OWP „Gennaker“ durch Rammarbeiten auftreten kann, hat ein deutlich höheres Potenzial, Gehör-schädigungen und Störungen zu verursachen. Der Abbau von Küstenschutzsanden ist nicht mit Impulsschall verbunden, sondern löst einen Eintrag von Dauerschall aus. Bei Dauerschall durch Baggerarbeiten und Schiffsmotoren besteht eine grundlegend andere Situation als bei plötzlich eintretendem Rammschall. Eine Störwirkung tritt hier durch ein sich langsam fahrendes Schiff durch eine Annäherung von Meeressäugern an den Arbeitsbereich auf. Die Schallimmissionen können dann dazu führen, dass ein Bereich von Meeressäugern weniger genutzt oder gemieden wird, da sie einem Schiff oder dem Abbaubereich ausweichen. Diese Ausweichbewegungen sind entsprechend der Schallemissionen auf den Abbaubereich (kleinräumig und kurzfristig) begrenzt. Es ist zu erwarten, dass die Abbauarbeiten in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ in Verbindung mit Rammarbeiten für die Installation der Fundamente des OWP „Gennaker“ nicht zu messbaren zusätzlichen Effekten auf Schutzgüter führen werden.

Die maximale Störwirkung um ein Baustellenschiff liegt für störungsempfindliche Rastvogelarten (Seetaucher, Meeresenten) bei rund drei Kilometern (für Fische und Meeressäuger weniger). Bei zeitgleicher Umsetzung beider Vorhaben erhöht sich die gestörte Fläche. Die Störwirkung ist jedoch zeitlich begrenzt, da die Abbauarbeiten sich kontinuierlich fortbewegen. Darüber hinaus stehen in direkter Umgebung ausreichende und ungestörte Flächen für die Nahrungssuche für Rastvögel oder als Nahrungs- und Durchwandergebiet für Meeressäuger zur Verfügung. Fische in unmittelbarer Nähe der Schiffe werden für die Dauer deren Präsenz vertrieben und kehren anschließend in die zuvor gestörten Gebiete zurück.

Die Störwirkungen sind zeitlich begrenzt und lokal. Es sind selbst bei einem Zusammenwirken keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen zu erwarten.

Flächeninanspruchnahme, Sedimententnahme, -umlagerung

Von beiden Vorhaben geht während der Bauphase bzw. des Betriebes eine Flächeninanspruchnahme mariner Biotoptypen aus. Im OWP „Gennaker“ tritt eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme durch die zu errichtenden Fundamente für Windenergieanlagen und Umspannstationen auf. Der Abbau von Küstenschutzsanden ist dagegen zeitlich begrenzt und tritt nur im direkten Abbaubereich auf. Unter Einbehaltung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (siehe Kap. 14) wird kein Substratwechsel in der Rahmenbetriebsplanfläche erfolgen. Daher ist von einer mittelfristigen Regeneration der Biotope und benthischen Lebensgemeinschaften in der Rahmenbetriebsplanfläche auszugehen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass es im Falle einer gleichzeitigen Realisierung des OWP „Gennaker“ und einem Abbau innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche baubedingt zu einer flächenmäßig größeren temporären Beeinträchtigung des Benthos kommt. Da sich die Benthosgemeinschaft nach der Wiederherstellung der abiotischen Standortbedingungen innerhalb von zwei bis vier Jahren aber wieder regeneriert hat, ergeben sich selbst im Falle des Zusammenwirkens keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen für das Benthos.

Trübungsfahnen, Sedimentation

Die zeitgleiche Durchführung beider Vorhaben kann eine Zunahme der Trübung im Untersuchungsraum bedeuten. Der Eingriff in den Meeresboden durch den Saugbagger sowie die Rammung von Fundamenten im Windpark oder der Einbringung der Innerparkverkabelung führt zur Resuspension von Sediment. Die Störwirkungen durch Trübungsfahnen und daraus resultierende Sedimentation konzentrieren sich auf Benthos, Fische, Vögel und Meeressäuger. Im hier betrachteten Vorhaben wird mit einer maximalen Ausdehnung von Trübungsfahnen bis zu 500 m Entfernung gerechnet. Selbst bei einer worst case-Betrachtung mit Trübungsfahnen von bis zu 1.000 m (bei schlickigen Sedimenten) für beide Vorhaben kommt es zu keiner Überschneidung hinsichtlich Trübungen.

Die Trübung ist zudem zeitlich auf den Bauzeitraum und räumlich auf den jeweiligen Abbaubereich begrenzt sowie von geringer Intensität. Auch bei einem möglichen zeitlichen Zusammentreffen beider Projekte sind erheblich nachteilige Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter somit auszuschließen.

Fazit

Erheblich nachteilige Umweltauswirkungen können durch das Zusammenwirken beider Vorhaben für die Schutzgüter ausgeschlossen werden. Jedoch wird gutachtlicherseits empfohlen, bei gleichzeitiger Errichtung des OWP „Gennaker“ und dem Abbau von Küstenschutzsanden, den Abbau in den südlichen Teilbereich der Rahmenbetriebsplanfläche zu

verlagern. Dies gilt insbesondere, wenn zeitgleich Arbeiten (z. B. Rammen der Fundamente) in den südlichen Teilflächen des OWP „Gennaker“ stattfinden.

OWP „Baltic 1“

Ein weiteres Vorhaben, dessen Auswirkungen in Summation zu betrachten sind, ist der seit Mai 2011 in Betrieb befindliche OWP „EnBW Baltic 1“ nordöstlich der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“. Im Eignungsgebiet für Windenergieanlagen nach LEP M-V (MFABL 2005) in minimal 7,5 km Entfernung zur Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ stehen 21 Windenergieanlagen auf Monopilegründungen. Es ist festzustellen, dass sich der Offshore-Windpark und die Abbautätigkeiten in der Rahmenbetriebsplanfläche in ihrer Art grundlegend unterscheiden. Während die Windenergieanlagen dauerhaft fest verankert sind, hält sich das Baggerschiff temporär für einen begrenzten Zeitraum im Abbaubereich auf. Im Hinblick auf Summationswirkungen entsprechen die meisten Auswirkungen des Baggerschiffs denen anderer vorbeifahrender Schiffe und führen nicht zu erheblichen negativen Auswirkungen. Mittelfristig andauernde Wirkungen, wie die Verkleinerung von Rast- und Nahrungsgebieten für Seevögel und Bestandsverluste von benthischen Organismen führen auch im Zusammenwirken mit dem OWP nicht zu erheblichen negativen Auswirkungen, weil sich die Bestände in der Rahmenbetriebsplanfläche erholen und sich diese Wirkungen räumlich nicht überlagern (Begrenzung auf den unmittelbaren Abbaubereich und einen 3 km-Puffer).

13 Anfälligkeit des Vorhabens für die Risiken von schweren Unfällen oder Katastrophen

Es kann anhand der vorliegenden Informationen keine konkrete Risikobeurteilung vorgenommen werden, sondern lediglich einige Aspekte anhand von Analogieschlüssen betrachtet werden.

13.1 Havarien des Baggerschiffs mit anderen Schiffen

Havarien von Schiffen mit größeren Gefahrgütern können nur während des Abbaus sowie der Zu- und Abfahrten auftreten. Das relative Kollisionspotenzial von allen Schiffstypen sowie Öltankern aufgrund der Schiffsverkehrsdichte in einem räumlichen Vergleich der südwestlichen Ostsee zeigt Abb. 90. Demnach besteht das „maximale Kollisionspotenzial der Stufe 4 für den Bereich der Kadetrinne und Bereiche nordöstlich davon“. „Diese werden vornehmlich vom Transitverkehr von und in Richtung östliche Ostsee verursacht. Das geringste Kollisionspotenzial der Stufe 1 wurde für den Bereich der Pommerschen Bucht bestimmt“ (aus: KNUST et al. 2003).

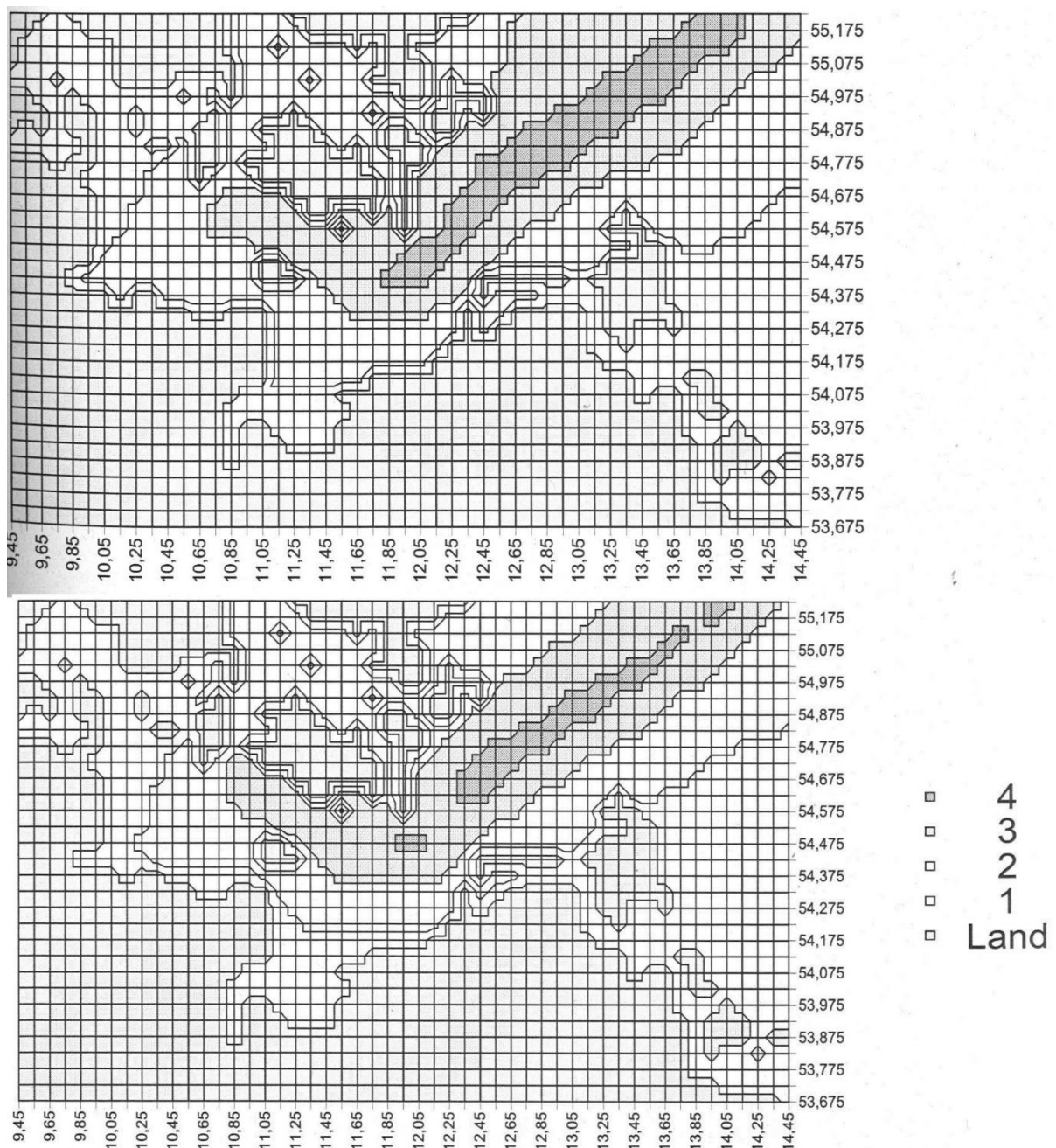


Abb. 90: Kollisionspotenzial mit allen Schiffstypen (oben) und mit Öltankern (unten) aus KNUST et al. (2003) (Erläuterung: steigendes Kollisionspotenzial von Stufe 1 – hell bis Stufe 4 – dunkel)

Das Kollisionsrisiko beim Abbaugeschehen sowie bei der Zu- und Abfahrt ist fast vernachlässigbar gering. Es ist nur eine sehr geringe Erhöhung des bereits durch den Schiffsverkehr bestehenden Risikos gegeben. Es ist zwar insgesamt eine Erhöhung des Unfallrisikos mit dem langfristig stetig steigenden Schiffsverkehr in allen Gebieten der südwestlichen Ostsee zu verzeichnen, doch wirken die Maßnahmen zur Verbesserung der

Schiffssicherheit (wie AIS-System und Doppelhüllen bei Tankern), die derzeit eine hohe Priorität genießen, diesen Tendenzen kurzfristig entgegen.

Im deutschen Küstenmeer gelten die internationalen Kollisionsverhütungsregeln²⁸ (KVR), welche Regelungen zum Verkehrsverhalten sowie Pflichten zur Führung von Lichtern und Signalkörpern festschreiben. Das Baggerschiff muss nach Regel 27 Buchst. b) Ziffern i, ii und iii KVR Rundumlichter und Signalkörper bestimmter Farbe und Form sowie Topp-, Seiten- und Hecklichter führen. Während der Baggerarbeiten ist zusätzlich durch rote Lichter die Seite anzuzeigen, auf der gearbeitet wird und durch grüne Lichter die für andere Schiffe passierbare Seite. Ca. 6 km südöstlich der Rahmenbetriebsplanfläche liegt der Nothafen Darßer Ort, in dem ein Notschlepper stationiert ist. Dieser wäre im Fall einer Havarie in kürzester Zeit vor Ort.

Zur Kontrolle der Einhaltung der Feldesgrenzen (Ortung mittels DGPS) sendet der Auftragnehmer täglich die gefahrenen Baggerkurse und Laderaummengen an den Auftraggeber bzw. den benannten Bauüberwacher. Dieser führt den Abgleich durch und informiert den Auftragnehmer bei Abweichungen (VBW & G.E.O.S. 2020).

Durch die Schiffsleitung sind weiterhin folgende Daten in einem Ladungsprotokoll zu erfassen:

- Datum,
- genaue Position der Entnahme im lokalen Koordinatensystem GK RD 83,
- Beginn und Ende der Abbaggerung,
- Beginn und Ende der Entladung,
- Menge nach Laderaumaufmaß / Auflockerung,
- Fahrzeit Löschart – Gewinnungsstelle

Somit kann eingeschätzt werden, dass sich gegenüber der bestehenden Situation (Nullvariante) das Havarierisiko mit Durchführung des Vorhabens im betroffenen Seegebiet nur in einem vernachlässigbar geringen Ausmaß erhöht. Hinsichtlich möglicher Umweltwirkungen durch den Austritt von Gefahrgütern ist festzustellen, dass die stetige Verbesserung der Unfallbekämpfung ebenso zu einer Verringerung der Umweltgefährdung beiträgt²⁹.

13.2 Betrachtung der Umweltauswirkungen von Ölhavarien für einzelne Schutzgüter

Ölhavarien werden als Schadstoffemissionen mit starker Wirkung auf die Umwelt eingeordnet. Deshalb werden nachfolgend mögliche negative Auswirkungen auf die hier relevanten

²⁸ Verordnung zu den Internationalen Regeln von 1972 zur Verhütung von Zusammenstößen auf See.

²⁹ Dazu gilt es anzumerken, dass die Ursachenvermeidung grundsätzlich eine höhere Priorität gegenüber der Folgenbekämpfung einnehmen sollte.

Artengruppen durch Ölhavarien kurz dargestellt (zusammengefasst aus VAN BERNEM & LÜBBE 1997).

Auswirkungen auf das Benthos:

Da Ölkontaminationen hauptsächlich zur Ausbildung von Ölteppichen an der Wasseroberfläche führen, sind Benthosgemeinschaften vorrangig in Küstenarealen betroffen, wenn das Öl dorthin verdriftet wird. Verölungen von Benthosbeständen führen häufig zu Verschiebungen der Dominanzverhältnisse der Lebensgemeinschaft. Die Benthosarten reagieren sehr unterschiedlich auf Ölverschmutzungen. Geschädigte Bestände können sich bei einmaligen Verschmutzungen relativ kurzfristig regenerieren. Einige Arten reagieren sehr empfindlich auf die Wirkungen des Öls, sodass diese sich nur über längere Zeiträume erholen können bzw. von unempfindlicheren Arten verdrängt werden. Als Folgen für den Ölundfall der „Tsesis“ in der Ostsee wurde in den am stärksten verschmutzten Bereichen eine drastische Reduktion der Bestände zweier Flohkrebsarten und eines Borstenwurmes festgestellt. Eine hohe Resistenz trotz hoher Ölkonzentrationen zeigte die Baltische Plattmuschel (*Macoma balthica*). Zwei Jahre nach dem Unfall hatten sich die Bestände der Flohkrebsarten und des Borstenwurmes wieder erholt, die Zahl der Muscheln war sogar deutlich angestiegen. Der im folgenden Jahr beobachtete Rückgang von Flohkrebsen kann auf die konkurrenzfähigeren, erhöhten Muschelbestände zurückgeführt werden. Die meisten Artengruppen der Meiofauna gingen nach dem Unfall zurück. Die Mehrzahl der Arten hatte sich ebenfalls nach ca. zwei Jahren wieder regeneriert. Einige Artengruppen waren nach dieser Zeitspanne allerdings noch nicht in den gleichen Dichten wie vor dem Unfall vertreten.

Für das Makrophytobenthos lässt sich infolge der Wirkungen des Öls auf die Wasserbeschaffenheit bzw. Lichtverhältnisse sowie durch die direkte Betroffenheit der Pflanzen durch sich ablagernden Ölfilm ein umfangreiches Absterben der Pflanzenbestände für die Vegetationsperiode prognostizieren.

Auswirkungen auf das Plankton

Die Zooplankton-Bestände brechen kurzfristig zusammen und es folgt ein vorübergehender Anstieg der Phytoplanktonmasse. „Da wirksame Konzentrationen von Ölbestandteilen in der Wassersäule nach Unfällen meist nur wenige Tage beständig sind, stellen sich die ursprünglichen Verhältnisse durch eine Besiedlung mit Planktern aus nicht betroffenen Gebieten schnell wieder ein. Zudem verfügen die meisten dieser Organismen über ein hohes Vermehrungspotenzial und kurze Generationszeiten, sodass eine Regeneration auch der betroffenen Bestände innerhalb kurzer Zeit erfolgen kann.“

Auswirkungen auf die Fischfauna

Fischarten mit pelagischer Lebensweise sind in der Regel nur wenig betroffen, „da nur für relativ kurze Zeiträume und nahe der Wasseroberfläche Ölkonzentrationen erreicht werden, die für erwachsene Fische toxisch sind. Möglicherweise sind sie zudem in der Lage, Ölverschmutzungen zu vermeiden. Erwachsene Fische mit pelagischer Lebensweise sind bisher

nach Ölundfällen nur selten in größerer Zahl als Opfer beobachtet worden.“ Eine höhere Gefährdung ist für Fischeier und Jungtiere festzustellen, die sich oft nahe der Oberfläche befinden und durch den treibenden Ölteppich höheren Konzentrationen toxischer Substanzen ausgesetzt sind. Die stärkste Gefährdung ist für Fischeier und Larven in den Laichgründen, insbesondere in strömungs- und seegangsgeschützten Gewässerbereichen zu verzeichnen, da es dann zu längeren Einwirkzeiten der toxischen Substanzen auf die empfindlichen Entwicklungsstadien der Tiere kommen kann.

Auswirkungen auf Meeresvögel

Ölundfälle haben ein hohes Gefährdungsrisiko für Meeresvögel, da schon geringe Ölmengen zu einer starken Betroffenheit führen können. Verölung des Gefieders, Aufnahme von Öl in den Verdauungstrakt durch Putzen und die Nahrung sowie Verölung von Nistmaterial führen oft zu starken Schädigungen der Tiere bzw. den Tod. Die Mortalitäts- und Schädigungsrate ist dabei weniger von der Menge und Ausdehnung der Ölkontamination, sondern hauptsächlich vom Aufenthalt größerer Vogelzahlen (bevorzugte Rastgebiete, Brutkolonien, Mäusergebiete u. ä.) im betroffenen Areal abhängig.

Auswirkungen auf Meeressäuger

Meeressäugetiere können durch auf der Wasseroberfläche treibendes Öl geschädigt werden, indem ihr Fell bzw. ihre Haut verschmutzt wird, sie flüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe einatmen oder Öl mit der Nahrung aufnehmen. Von äußeren Verschmutzungen sind vor allem Arten mit langen Haaren betroffen. Verölungen beeinträchtigen die wasserabweisenden Eigenschaften des Fells, führen damit zu Problemen der Thermoregulation und letztendlich zum Tode des betroffenen Tieres, wenn größere Anteile des Fells betroffen sind. Weniger gefährdet sind Wale und Robbenarten ohne Fell, da nur wenig Öl auf der Haut haften bleibt. Die meisten Arten zeigen keine Vermeidungsreaktionen gegenüber Ölverschmutzungen, da sie es nicht wahrnehmen oder es ihnen nicht als Gefahr erscheint.

13.3 Zusammenfassung der Aussagen zu Störfällen und Havarien

Die Bewertung von Umweltwirkungen im Rahmen von Umweltuntersuchungen und vorhabenbezogenen Wirkungsprognosen erfolgt in der Regel anhand einer Kombination der Faktoren der Bedeutung bzw. Empfindlichkeit der betroffenen Umweltbereiche sowie Intensität, Dauer und räumlichen Bezug der negativen Auswirkungen. Für Störfälle und Havarien ist zusätzlich das Kriterium des Risikos bzw. der Wahrscheinlichkeit des Eintretens einer negativen Beeinflussung der Umwelt zu berücksichtigen.³⁰

³⁰ Bei bau-, anlagen- und betriebsbedingten Wirkungen wird der Faktor Eintrittswahrscheinlichkeit ebenfalls berücksichtigt. Da mit dem Eintreten der jeweiligen Wirkung gerechnet wird (worst case), wird die Eintrittswahrscheinlichkeit allerdings nicht explizit aufgeführt.

Beim Abbau treten Umweltwirkungen nur in einem kleinen Bereich der Rahmenbetriebsplanfläche und in einer kurzen zeitlichen Periode auf. Infolge der geringen räumlichen und zeitlichen Ausdehnung sind die Wirkungen insgesamt als sehr gering zu bewerten.

Hohe negative Auswirkungen können auftreten, wenn während An- und Abfahrten oder während des Abbaus eine Schiffskollision zur Emission von wassergefährdenden Stoffen, wie Öl, in größerem Umfang führt. Dann besteht ein erhöhtes Gefährdungsrisiko bei einer Verdriftung von toxischen Substanzen in die Küstenzone für das Benthos. Auch Meeressäuger könnten maßgeblich beeinträchtigt werden, wenn die im Untersuchungsraum zeitweise vorkommenden Tiere Schaden erleiden. Bei der Gesamt-Bewertung dieser Umweltwirkung ist jedoch deren Eintrittswahrscheinlichkeit einzubeziehen. Quantitative Risikoanalysen für die Kollision von Schiffen mit dem Baggerschiff liegen nicht vor. Da eine Kollision mit dem Baggerschiff nur während Zu- oder Abfahrt sowie während des Abbaus auftreten kann, wird das Risiko so gering, dass es nur geringfügig höher als das bestehende Kollisionsrisiko des Schiffsverkehr in dem Raum („Null-Variante“) ist. Somit lässt sich für eine Gesamtbewertung mit der Kombination von möglichen hohen negativen Auswirkungen und der fast vernachlässigbar geringen Eintrittswahrscheinlichkeit ein geringes ökologisches Risiko für vorhabensbedingte Störfälle und Havarien ableiten.

14 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Bei der Berücksichtigung von möglichen Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Umweltauswirkungen haben stets solche Priorität, die eine besonders gefährdete Artengruppe des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt betreffen, bzw. die Intensität relevanter Auswirkungen auf die Meeresumwelt reduzieren. Die hier aufgezeigten Maßnahmen helfen die Auswirkungen des Abbaus zu vermeiden, oder wenn das nicht ohne die Realisierung in Frage zu stellen, möglich ist, zu mindern.

Während des Abbaus gilt es Verschmutzungen der Meeresumwelt jeglicher Art zu vermeiden. Es geht dabei vorrangig um Maßnahmen, die zur Vermeidung von Havarien und Schiffskollisionen beitragen. Hierbei steht die Verhinderung von Schadstoffeinträgen in den sensiblen Naturraum des Seegebietes vor Nienhagen im Vordergrund.

Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Schutzgüter Boden und Wasser sowie für die Teil-Schutzgüter marine Biotoptypen, Makrozoobenthos, Fische und Rastvögel

Möglichkeiten zur Minderung der negativen Auswirkungen orientieren insbesondere auf eine Einschränkung der Abbaufäche. Dies ist möglich durch:

- Einsatz von Abbauverfahren mit den geringstmöglichen Umweltauswirkungen wie Unterwasserlärm und Trübungsfahnen.
- Es wird beim Sandabbau kein punktueller Abbau, sondern eine jeweils abschnittsweise Entnahme in geringer Tiefe (bis 1,5 m) stattfinden, die Gewinnung endet bei Erreichen einer Restauflage von mindestens 0,5 m Sediment (kein

Substratwechsel). Damit ist sichergestellt, dass keine wesentlichen Änderungen in der Biotop- und Sedimentcharakteristik auftreten.

- Erhalt eines ungestörten Flächenanteils von mindestens 25 % des Abbaubereiches als Ausgangspunkte der Regeneration des Benthos.
- Die Sperrfrist bis zur erneuten Nutzbarkeit einer Abbaufäche beträgt mindestens 15 Jahre
- Abbauverzicht zwischen November und April, der zur Vermeidung der Störung der Winterrast und der Zugzeiten eingerichtet wird (s. u.), kommt auch dem Frühjahrshering zugute.

Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen bezüglich der Avifauna

- Es wird ein jahreszeitlich günstiger Abbauperiodenraum angestrebt, in dem sich nur wenige Seevögel im Gebiet aufhalten. Um Störungen während der Winterrast und den Zugzeiten zu vermeiden, ist als Abbauperiodenraum nur der Sommer (Mai bis Oktober) vorgesehen.

Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

- Werden im Zuge der Abbauarbeiten in der Rahmenbetriebsplanfläche bisher unbekannte Boden- bzw. Kulturdenkmale neu entdeckt, ist die Untere Denkmalschutzbehörde unverzüglich zu benachrichtigen. Es gelten die Bestimmungen des Denkmalschutzgesetzes für Mecklenburg-Vorpommern. Um das Wrack bzw. Bodendenkmal ist ein 100 m-Puffer zu errichten, um einer möglichen Beschädigung oder Überdeckung vorzubeugen.

15 Bezug zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und Meresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)

Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der WRRL

Im Ergebnis der separat erstellten Unterlage, dem Wasserrechtlichen Fachbeitrag (IFAÖ 2020e) wird festgestellt, dass sich der chemische Zustand des durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörpers „1- bis 12-Seemeilenzone“ nicht verschlechtert. Die Zielerreichung eines guten Zustands des betroffenen Wasserkörpers wird ebenso nicht gefährdet. Das Vorhaben steht somit dem Verschlechterungsverbot und dem Verbesserungsgebot nicht entgegen und ist mit den Bewirtschaftungszielen für Oberflächengewässer in der Rahmenbetriebsplanfläche vereinbar. Ein Verstoß gegen §§ 27, 44 und 47 WHG liegt anhand der zuvor ermittelten Prüfergebnisse nicht vor.

Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der MSRL

Anhand der Prüfung der Auswirkungen auf den aktuellen Zustand der charakteristischen Merkmale bzw. Ökosystemkomponenten der deutschen Ostseegewässer nach Anhang III

Tab. 1 MSRL wird festgestellt, dass es bei Umsetzung des Vorhabens nicht zu einer Verschlechterung des gegenwärtigen Zustands kommt. Auch führt das Vorhaben nicht zu einer relevanten Zunahme der bestehenden Belastungen nach Anhang III Tab. 2 MSRL und somit zu keiner Verschlechterung der bestehenden Situation in den deutschen Ostseegewässern.

Es erfolgt keine Behinderung oder Verzögerung der Erreichbarkeit des guten Umweltzustands in deutschen Ostseegewässern, der nach Anhang I MSRL über elf qualitative Deskriptoren definiert ist. Eine Gefährdung der Erreichbarkeit der sieben übergeordneten Umweltziele nach BLANO (2012c), die zu einem guten Umweltzustand der deutschen Ostseegewässer bis zum 31. Dezember 2020 führen sollen, liegt im Rahmen des Vorhabens nicht vor.

Die Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ steht dem Verschlechterungsverbot und dem Verbesserungsgebot nicht entgegen und ist dementsprechend mit den Bewirtschaftungszielen im Bezugsraum der deutschen Ostseegewässer vereinbar. Ein Verstoß gegen § 45a Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 2 liegt anhand der zuvor ermittelten Prüfergebnisse nicht vor (vgl. IFAÖ 2020e).

16 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)

Die im Rahmen des LBP (s. IFAÖ 2020c) vorliegende Ermittlung des Kompensationsbedarfs wurde auf der Basis der „Hinweise zur Eingriffsregelung für den marinen Bereich“ (HzE marin) erstellt und ist somit als Modellrechnung zu verstehen. Eine Entscheidung über die Höhe des Kompensationsbedarfs bleibt dem weiteren Verfahren vorbehalten. Der LBP beinhaltet eine Beurteilung der umweltrelevanten Wirkungen des Vorhabens und ermittelt die unvermeidbaren, erheblichen oder nachhaltigen Veränderungen im Sinne von § 14 BNatSchG (Eingriffe in Natur und Landschaft).

Die Sedimententnahme hat einen Verlust des Benthos im Bereich der entstehenden Furchen zur Folge. In der Folgezeit kann sich die Benthos-Gemeinschaft wieder regenerieren, wenn, wie vorgesehen, die Sperrfrist bis zur erneuten Nutzbarkeit einer Abbaufäche mindestens 15 Jahre beträgt. Aufgrund des hohen Regenerationspotentials wird die Wiederbesiedlung bald nach Ende der Abbautätigkeit einsetzen und innerhalb von bis zu fünf Jahren weitgehend abgeschlossen sein. Die abbaubedingten Beeinträchtigungen der benthischen Lebensgemeinschaft werden dennoch als zumindest temporär erheblich bewertet.

Unter Berücksichtigung der Abbautiefen von nicht mehr als 1,5 m liegen die entstehenden Meerestiefen z. T. unterhalb der maximalen Tauchtiefenbereiche von Eider- und Bergente. Demnach kann eine Beeinträchtigung der Nahrungshabitate von Eider- und Bergente durch die Abbaumaßnahme gegenwärtig nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Aufgrund der grundsätzlichen Betroffenheit von Lebensräumen im Bestand bedrohter Arten ist ein additiver Kompensationsbedarf für temporäre Beeinträchtigungen durch Lärmemissionen des fahrenden Baggerschiffs sowie die partielle Vertiefung des Meeresgrundes als additiver Kompensationsbedarf zu berücksichtigen.

Zusammenfassend ergibt sich somit ein Kompensationsbedarf von 124,265 ha. Die Kompensation der Eingriffe durch die Gewinnung von Sanden im Bereich der Küstengewässer für die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ wird über das Ökokonto „Renaturierung Ostzingst“ erbracht, welches universell für die Kompensation mariner Eingriffe nutzbar ist (vgl. IFAÖ 2020c).

17 Natura 2000-Verträglichkeitsvorprüfung (FFH-VP)

Die Rahmenbetriebsplanfläche liegt außerhalb von Schutzgebieten. Die beabsichtigte Sedimententnahme stellt jedoch aufgrund der Nähe zu zwei Natura 2000-Gebieten ein Projekt dar, das nach § 34 Abs. 1 BNatSchG in Verbindung mit § 21 Abs. 2 NatSchAG M-V auf Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen der Schutzgebiete zu prüfen ist. Die in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU, s. IFAÖ 2020a) zu prüfenden Schutzgebiete sind in nachfolgender Tab. 78 zusammengestellt:

Tab. 78: Überblick über die geprüften Natura 2000-Gebiete

Gebiet	EU-Nr.	Gebietsname	Flächen- größe (ha)
GGB (FFH-Gebiet)	1540-302	„Darßer Schwelle“	38.416
EU-Vogelschutzgebiet (SPA)	1542-401	„Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“	122.225

GGB DE 1540-302 „Darßer Schwelle“

Erhebliche Beeinträchtigungen von FFH-LRT (LRT „Sandbänke“) im GGB durch die Verdriftung abbaubedingt aufgewirbelter Sedimente (Trübungsfahnen, Sedimentation) sind auszuschließen, da durch den Abstand zwischen Rahmenbetriebsplanfläche und GGB von 500 m signifikante Ablagerungen und Auswirkungen auf die Bodenlebewesen und bodengebundene Fische auszuschließen sind.

Meeressäuger sind innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ auf dem Durchzug, vor allem auf der Suche nach ergiebigen Nahrungsquellen zu erwarten. In einer Untersuchung zu den Auswirkungen einer Sandentnahme 13 km westlich von Sylt auf Schweinswale zeigte sich eine nur kurzzeitige Meidung des näheren Umfelds des Saugbaggers. Aufgrund der relativ kleinen Wirkradien in Verbindung mit lediglich sporadischem Auftreten wird das Risiko der Gefährdung von Meeressäugern durch akustische Störungen als gering bewertet.

Ergebnis der Untersuchung ist, dass das Projekt der Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ auch bei Betrachtung potenziell zusammenwirkender Projekte nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen des GGB „Darßer Schwelle“ in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen führen wird (IFAÖ 2020a).

EU-Vogelschutzgebiet DE 1542-401 „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“

Im Umfeld der Entnahmestellen und an den Anfahrtsrouten können vor allem Meerestenten durch das Baggerschiff gestört werden, insbesondere die besonders empfindliche Trauerente sowie die Eisente, die in hohen Dichten im Gebiet überwintert. Aufgrund der Bedeutung des gesamten Rastgebietes kann im Winterhalbjahr eine Beeinträchtigung wesentlicher Anteile des Rastbestandes nicht sicher ausgeschlossen werden. Durch eine Abbauzeitenregelung, die einen Abbau von November bis April ausschließt, werden relevante Störungen vermieden. Erhebliche Beeinträchtigungen durch Störungen der Meerestenten (und der anderen im Umfeld der Rahmenbetriebsplanfläche überwinternden maßgeblichen Vogelarten) im EU-Vogelschutzgebiet können somit ausgeschlossen werden.

Ergebnis der Untersuchung ist, dass das Projekt der Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ unter Berücksichtigung der vorgesehenen Beschränkung der Abbautätigkeit auf den Zeitraum außerhalb der Winterrast und auch bei Betrachtung potenziell zusammenwirkender Projekte nicht zu Beeinträchtigungen des EU-Vogelschutzgebiets „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“ in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen führen wird (IFAÖ 2020a).

18 Artenschutzrechtlicher Prüfung

Im Rahmen des separat erstellten Artenschutzfachbeitrages (AFB, IFAÖ 2020b) für die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung nach § 44 BNatSchG wurden Arten abgeprüft, die im Wirkungsraum (Untersuchungsraum) der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ nachgewiesen wurden oder potenziell vorkommen können.

Für keine der geprüften „streng geschützten Arten“ des Anhangs IV der FFH-RL bzw. „streng geschützten“ europäischen Vogelarten des Art. 1 der VSRL und auch für die geprüften „besonders geschützten Vogelarten“ sind „Verbotstatbestände“ des § 44 BNatSchG erfüllt. Es wird jedoch ein jahreszeitlich günstiger Abbauzeitraum als vorsorgliche Maßnahme der Vermeidung für die Rahmenbetriebsplanfläche vorgeschlagen, in dem sich nur wenige Seevögel im Gebiet aufhalten. Um Störungen während der Winterrast und den Zugzeiten zu vermeiden, ist als Abbauzeitraum nur der Sommer (Mai bis Oktober) vorgesehen. Weitere Vermeidungs- oder Minderungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Bei allen Arten kann eine dauerhafte Gefährdung der jeweiligen lokalen Population ausgeschlossen werden, so dass sich auch der Erhaltungszustand der Populationen (bei den Vögeln bezogen auf die biogeografische Population) in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet nicht verschlechtert. Die ökologische Funktion aller vom Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten wird im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt (vgl. IFAÖ 2020b).

Das Verletzungs- und Tötungsverbot des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (betrifft das Verletzen und Töten von Individuen) wird vom Vorhaben nicht erfüllt.

Das Störungsverbot des § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG (betrifft erhebliche Störungen von Individuen) wird vom Vorhaben nicht erfüllt, wenn die vorgeschlagene Abbauzeitenbeschränkung eingehalten wird.

Das Zugriffsverbot des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG (betrifft die Beschädigung oder Zerstörung der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten) tritt nicht ein.

19 Biotopschutzrechtliche Prüfung

Die biotopschutzrechtliche Prüfung (BRP) wird in einer separat erarbeiteten Unterlage durchgeführt (siehe IfAÖ 2020d) und nachfolgend zusammengefasst. Gegenstand der Unterlage ist die Prüfung, ob innerhalb der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützte Biotope vorkommen.

Im März 2014 wurden Untersuchungen der Habitatstruktur (mittels Unterwasser-Videoaufnahmen, Side-Scan-Sonar-Aufnahmen und bathymetrische Untersuchungen) sowie Analysen der Sedimente und der benthischen Besiedlung durchgeführt. Auf Basis dieser Ergebnisse wurde eine Erfassung vorhandener Biotoptypen möglich. In den Jahren 2019 (Nacherkundung) und 2020 (Erfassung Benthos und Oberflächensediment, Videokartierung) wurden aktuelle Untersuchungen für die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ durchgeführt und anhanddessen die bisherigen Bewertungen überprüft.

Für die Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ wurde das Vorkommen aller in Frage kommenden nach § 30 (2) Nr. 6 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotoptypen

- „Sublitorale Sandbänke“
- „Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände“
- „Riffe“ sowie
- „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe im Meeres- und Küstenbereich“

geprüft (Kap. 4).

Im Ergebnis der biotopschutzrechtlichen Prüfung ist festzustellen, dass Vorkommen aller potentiell in Frage kommenden nach § 30 (2) Nr. 6 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotope in der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ mit Sicherheit auszuschließen sind (vgl. IfAÖ 2020d).

Ein Antrag auf Ausnahme von den Verboten des Absatzes 2 entsprechend § 30 (3) BNatSchG ist demnach für die geplante Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ nicht erforderlich.

20 Literatur- und Quellenverzeichnis

AAREFJORD, H., BJOERGE, A., KINZE, C. C. & I. LINDSTEDT (1995):

Diet of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in Scandinavian waters. In *Biology of the Phocoenids* (eds. A. Bjoerge and G. P. Donovan), International Whaling Commission. Cambridge: pp. 211-222.

ADELUNG, D.; HEIDEMANN, G.; FRESE, K.; DUINKER, J.; HAASE, E. & G. SCHULZ (1997):

Untersuchung an Kleinwalen als Grundlage eines Monitorings. BMBF-Projekt 03F0139A. Schlussbericht.

AHLÉN, I., BACH, L. & P. BURKHARDT (2002): Bat migration in southern Sweden. Poster, Xlth European Bat Research Symposium, August 2002. Le Havre, Frankreich.

AHLÉN, I.; BACH, L.; BAAGØE, H. J. & J. PETERSSON (2007a):

Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. 5571, Swedish Environmental Protection Agency, Vindval Seiten.

AHLÉN, I.; BACH, L.; BAAGØE, H. J. & J. PETERSSON (2007b):

Gefahren für Fledermäuse an Offshore Windenergieanlagen. Schlussbericht für 2006 an die Energiebehörde, Übersetzung eines Textes aus dem Internet. *Nyctalus* 12 (2-3).

AHLÉN, I.; BAAGØE, H. J. & L. BACH (2009):

Behaviour of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. *Journal of Mammalogy* 90 (6): 1318-1323.

ALTMANN, J. (1999):

“Acoustic Weapons - A Prospective Assessment: Sources, Propagation, and Effects of Strong Sound”. Cornell University Peace Studies Program Occasional Paper; **22**.

AMUNDIN, M. (2016):

LIFE+ SAMBAH project. Final report covering the project activities from 01/01/2010 to 30/09/2015. Reporting Date 29/02/2016. <http://www.sambah.org/SAMBAH-Final-Report-FINAL-for-website-April-2017.pdf>

ANDRULEWICZ, E., D. NAPIERSKA & Z. OTEMBRA (2003):

The environmental effects of the installation and functioning of the submarine SwePol Link HVDC transmission line: a case study of the Polish marine area of the Baltic Sea. *Journal of Sea Research* 49, 337–345.

ANONYMUS (1994):

Underwater Noise of Research vessels. Review and Recommendations. ICES cooperative research report; 209: 60 pp.

ARLT, G. & C. KRAUSE (1997):

Ökologische Bedeutung der Grobsand- und Kiesgebiete der deutschen Ostseeküste für das Makrozoobenthos mit besonderer Berücksichtigung von „Rote-Liste-Arten“. Abschlussbericht FuE-Vorhaben 808 05 056: 51 S.

ASCOBANS (2000):

Proceedings of the third meeting of parties to ASCOBANS. Bristol, United Kingdom 26-28 July 2000. ASCOBANS secretariat, Bonn, Germany.

ASCOBANS (2002):

Draft Recovery Plan for Baltic Harbour Porpoises (Jastarnia Plan). Bonn, 7 May 2002: 38 pp.

ASCOBANS (2012):

ASCOBANS conservation plan for the harbour porpoise population in the Western Baltic, the Belt Sea and the Kattegat. 7th Meeting of the Parties to ASCOBANS, Brighton, United Kingdom, 22-24 October 2012. ASCOBANS secretariat, Bonn, Germany.

ASCOBANS (2016):

ASCOBANS Recovery Plan for Baltic Harbour Porpoises. Jastarnia Plan (2016 Revision). ASCOBANS secretariate, Bonn, Germany.

ASTRUP, J. & B. MØHL (1993):

Detection of intense ultrasound by the cod *Gadus morhua*. J. Exp. Biol.; **182**: 71-80.

AUTENRIETH, M.; HARTMANN, S.; LAH, L.; ROOS, A.; DENNIS, A. & R. TIEDEMANN (2018):

High quality whole genome sequence of an abundant Holarctic odontocete, the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*), Molecular Ecology Resources 18(1): 1469-1481. doi = 10.1111/1755-0998.12932

BACC AUTHOR TEAM (2008):

Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Springer Verlag, Berlin Heidelberg

BACH, C.; MEYER-CORDES, C. & P. BOYE (2005):

Wanderkorridore für Fledermäuse. - Naturschutz & Biologische Vielfalt 17: 59-69.

BACH, L. & P. BACH (2009):

Einfluss der Windgeschwindigkeit auf die Aktivität von Fledermäusen. Nyctalus 14 (1-2): 3-13.

BARRE, D. & L. BACH (2004):

Saisonale Wanderungen der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*). Eine Europaweite Befragung zur Diskussion gestellt. Nyctalus (N.F.) 9 (3): 203–214.

BARTHOLOMÄ, A.; KUBICKI, A.; BADEWIEN, TH. H. & B.W. FLEMMING (2009):

Suspended sediment transport in the German Wadden Sea – seasonal variations and extreme events. Ocean Dynamics; 59: 213-225.

BECKER, N., H. HAUPT, N. HOFBAUER, G. LUDWIG & S. NEHRING (RED., 2013):

Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2: Meeresorganismen, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.

BELLEBAUM, J., A. DIEDERICH, J. KUBE & G. NEHLS (2004):

Schiffsverkehr als Störfaktor für überwinterte Seetaucher und Meeresenten. Vortrag bei der 137. Jahresversammlung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft in Kiel, 29. September – 4. Oktober 2004.

BELLEBAUM, J.; DIEDERICH, A.; KUBE, J.; SCHULZ, A. & G. NEHLS (2006a):

Flucht- und Meidedistanzen überwintender Seetaucher und Meeresenten gegenüber Schiffen auf See. Orn. Rundbrief Mecklenburg-Vorpommern; 45, Sonderheft 1 (Tagungsbd. 5. deutsches See- und Küstenvogelkolloquium): 86-90.

BELLEBAUM, J., GARTHE, S., KUBE, J., NEHLS, H.W., SCHULZ, A. & H. SKOV (2006b):

Wasservogel im Küstenmeer Mecklenburg-Vorpommerns: ein Überblick zu Bestandssituation, Gefährdungen und Abgrenzung neuer Vogelschutzgebiete. Ber. Vogelschutz; **43**: 31-47.

BENKE, H.; HONNEF, C.; VERFUß, U.; MEDING, A. & M. DÄHNE (2006):

Erfassung von Schweinswalen in der deutschen AWZ der Ostsee mittels Porpoise-Detektoren. FKZ: 802 85 260. Endbericht im Auftrag des BfN.

BENKE, H. (2010):

Zur Situation der Ostseepopulation des Schweinswals. 30. Dt. Naturschutztag Stralsund, 27.09-01.10.2010. Tagungsreader: 23-24.

BENKE, H., BRÄGER, S., DÄHNE, M., GALLUS, A., HANSEN, S., HONNEF, C. G., JABBUSCH, M., KOBLITZ, J. C., KRÜGEL, K., LIEBSCHNER, A., NARBERHAUS, I. & U.K. VERFUß (2014):

Baltic Sea harbour porpoise populations: Status and conservation needs derived from recent survey results. Marine Ecology Progress Series 495: 275-290.

BERNEM, C. VAN & T. LÜBBE (1997):

Öl im Meer – Katastrophen und langfristige Belastungen. Darmstadt.

BfN (2012):

Bedrohte Biodiversität in der deutschen Nord- und Ostsee. Empfindlichkeiten gegenüber anthropogenen Nutzungen und den Effekten des Klimawandels. Naturschutz und biologische Vielfalt; **116**.

BICK, A. & F. GOSSELCK (1985):

Arbeitsschlüssel zur Bestimmung der Polychaeten der Ostsee. Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin. Zoologisches Museum und Institut für Spezielle Zoologie, Berlin; **61/2**: 171-272.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004):

Birds in the European Union: a status assessment. United Kingdom: 59 pp.

BLANO (2001):

Leitfaden zur Prüfung der Umweltverträglichkeit bei Vorhaben zur Gewinnung mariner Sedimente in den Hoheitsgewässern und in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Bundesrepublik Deutschland. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, Januar 2001.

BLANO (2012a):

Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. RICHTLINIE 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie) - Anfangsbewertung der deutschen Ostsee nach Artikel 8 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Verabschiedet vom Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO) in seiner 2. Sitzung am 30. Mai 2012. Stand: 13. Juli 2012.

BLANO (2018):

Zustand der deutschen Ostseegewässer 2018 - Aktualisierung der Anfangsbewertung nach § 45c, der Beschreibung des guten Zustands der Meeresgewässer nach § 45d und der Festlegung von Zielen nach § 45e des Wasserhaushaltsgesetzes zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO), Bonn.

BLAXTER, J.H.S. & D.E. HOSS (1981):

Startle response in herring: the effect of sound stimulus frequency, size of fish and selective interference with the acoustico-lateralis system. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom; **61**: 871-879.

BLAXTER, J.H.S.; GRAY, J.A.B. & E.J. DENTON (1981):

Sound and startle responses in herring shoals. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom; **61**: 851-869.

BLEIL, M & R. OEBERST (2000):

10 Jahre Untersuchungen zur Reproduktionsbiologie des Dorsches im Institut für Ostseefischerei. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch.; **49(2/3)**.

BLMP (2004):

Bund-Länder-Messprogramm (BLMP). Meeresumwelt 1999 – 2002. Zustandsbericht Ostsee. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Hamburg und Rostock.

BLMP (2007):

Eutrophierung in den deutschen Küstengewässern von Nord- und Ostsee. Handlungsempfehlungen zur Reduzierung der Belastung durch Eutrophierung gemäß WRRL, OSPAR & HELCOM im Kontext einer Europäischen Wasserpolitik. Unveröff. Handlungsempfehlungen der ARGE Bund-/Länder-Messprogramm zur Überwachung von Nord- und Ostsee.

BORKENHAGEN, K., N. GUSE, N. MARKONES, H. SCHWEMMER & S. GARTHE (2018):

Monitoring von Seevögeln in der deutschen Nord- und Ostsee 2017. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN). Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Büsum, 31 Seiten.

BORKENHAGEN, K., N. GUSE, N. MARKONES, H. SCHWEMMER & S. GARTHE (2019):

Monitoring von Seevögeln in der deutschen Nord- und Ostsee 2018. m Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN). Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ), Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Büsum, 52 Seiten.

BORUM, J.; DUARTE, C. M.; KRAUSE-JENSEN, D. & T. M. GREVE (2004):

European seagrasses: an introduction to monitoring and management. The M&MS project, 88 p.

BRANDT, E & K. RUNGE (2002):

Kumulative und grenzüberschreitende Umweltwirkungen im Zusammenhang mit Offshore-Windparks. Kosmos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden.

BRENNING, U.; BERND, R.K.; EICHSTÄTT, W.; KNIEF, W.; SCHRÖDER, H.; SELLIN, D. & B. STRUWE-JUHL (1996):

Rote Liste der Vogelarten des deutschen Meeres- und Küstenbereichs der Ostsee. Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch.; **48**: 95-104.

BROCK, V. (1980):

Evidence for Niche Differences in Sympatric Populations of *Cerastoderma edule* and *C. lamarcki*. Marine Ecology - Progress Series; **2**: 75-80.

BSH (1996):

Naturverhältnisse in der Ostsee. Teil B zu den Ostsee-Handbüchern, I. Teil (Nr. 2001), II. Teil (Nr. 2002) und III. Teil (Nr. 20031) sowie zu den Kattegat-Handbüchern, I. Teil (Nr. 2004) und II. Teil (Nr. 2005). Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie; Nr. **20032**: 293 S.

BSH (2008):

Naturverhältnisse Ostsee: Teil B zu den Handbüchern für die Ostsee und das Kattegat. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie; Nr. 20032: 128 S.

BSH (2009):

Umweltbericht zum Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) in der Ostsee. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. Stand: 31.10.2009. Hamburg. Hamburg: 475 S.

(http://www.bsh.de/de/Meeresnutzung/Raumordnung_in_der_AWZ/index.jsp)

BSH (2014):

Bundesfachplan Offshore für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone der Ostsee 2013. Erscheinungsjahr: 2014 . Format: 103 Seiten

BSH (2019):

Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2019 für die deutsche Ostsee. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg, 334 Seiten.

BURFIELD, I. & F. VAN BOMMEL (2004):

Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK. BirdLife Conservation Series; No. 12: 374 pp.

CARLÉN, I.; THOMAS, L.; CARLSTRÖM, J.; AMUNDIN, M.; TEILMANN, J.; TREGENZA, N.; TOGAARD, J.; KOBLITZ, J.; SVEEGAARD, S.; WENNERBERG, D.; LOISA, O.; DÄHNE, M.; BRUNDIERS, K.; KOSECKA, M.; ANKER KYHN, L.; TIBERI LJUNGQUIST, C.; PAWLICZKA, I.; KOZA, R.; ARCIS-ZEWSKI, B.; GALATIUS, A.; JARBUSCH, M.; LAAKSONLAITA, J.; NIEMI, J.; LYYTINEN, S.; GALLUS, A.; BENKE, H.; BLANKETT, P.; SKÓRA, K. E.; & A. ACEVEDO-GUTIERREZ (2018):

Basin-scale distribution of harbour porpoises in the Baltic Sea provides basis for effective conservation actions. Biological Conservation 226: 42–53. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.06.031>.

CHAPMAN, C. J. & O. SAND (1974):

Field studies of hearing in two species of flatfish *Pleuronectes platessa* (L.) and *Limanda limanda* (L.) (Family Pleuronectidae). Comparative Biochemistry and Physiology; 47A: 371-385.

CHOO, H.D.; AN, H.C. & H.K. OH (1988a):

Study on acoustical fishing method. 3. Underwater sound of fish culture. Bulletin of National Fisheries Research and Development Agency (Korea); 42: 119-124.

CHOO, H.D.; AN, H.C. & H.K. OH (1988b):

Study on acoustical fishing method. 2. Acoustical response of fish in the aquarium. Bulletin of National Fisheries Research and Development Agency (Korea); 42: 105-117.

CHOUDHURY, K.; DZIEDZIOCH, C.; HÄUSLER, A. & CH. PLOETZ (2004):

Zusammenstellung und Auswertung geeigneter Kriterien, Indikatoren, UVP und dergleichen für die notwendige Berücksichtigung von Biodiversitätsaspekten bei Maßnahmen des Klimaschutzes, insbesondere bei Landnutzungsänderungen. Institut für Biodiversität – Netzwerk e.V. Verein Deutscher Ingenieure e.V. Im Auftrag des Umweltbundesamtes (Forschungsbericht 202 85 275, UBA-FB 000705). Berlin.

CHRISTIANSEN, C.; VOLUND, G.; LUND-HANSEN, L.C. & J. BARTHOLDY (2006):

Wind influence on tidal flat sediment dynamics: Field investigations in the Ho Bugt, Danish Wadden Sea. Marine Geology; 235: 1-4.

CLARKE, K. R. & R. M. WARWICK (2001):

Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, 2nd edition. PRIMER_E: Plymouth.

CLARKE, D.G. & D.H. WILBER (2000):

Assessment of potential impacts of dredging operations due to sediment resuspension,” DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-E9), U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS. www.wes.army.mil/el/dots/doer.

CLARKE, K. & K. GORLEY (2006):

Primer v6: User Manual / Tutorial. Primer-E: Plymouth.

COOK, A.S.C.P. & N.H.K. BURTON (2010):

A Review of the Potential Impacts of Marine Aggregate Extraction on Seabirds. Marine Environment Protection Fund (MEPF) 9/P130.

COOKE, J.G.; DEIMER, P. & H-J. SCHÜTTE (2006):

Opportunistic Sightings of Harbour Porpoise (*Phocoena phocoena*) in the Baltic Sea; Third and Fourth Seasons 2004-5. In: Report to the 13th Advisory Committee Meeting AC13/Doc.23(P) Rev.1 ASCOBANS. Tampere, Finland: pp. 1-10.

DÄHNE, M.; GALLUS, A.; VERFUß, U. K.; ADLER, S. & H. BENKE (2009):

Erprobung eines Bund/Länder-Fachvorschlags für das Deutsche Meeresmonitoring von Seevögeln und Schweinswalen als Grundlage für die Erfüllung der Natura 2000 - Berichtspflichten mit einem Schwerpunkt in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee (FFH-Berichtsperiode 2007-2012) – Teilbericht: Akustische Erfassung von Schweinswalen. Deutsches Meeresmuseum Stralsund. Im Auftrag des Bundesamts für Naturschutz. Insel Vilm.

DÄHNE, M.; HARDER, K. & H. BENKE (2011):

Ergebnisse des Totfundmonitorings von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns im Zeitraum 1990 - 2010. Deutsches Meeresmuseum Stralsund. Im Auftrag des LUNG M-V, Güstrow.

DE BACKER, A. & K. HOSTENS (2017):

Effects of Belgian offshore wind farms on soft sediment epibenthos and fish: an updated time series. In Environmental Impacts of Offshore Wind Farms in the Belgian Part of the North Sea: A Continued Move Towards Integration and Quantification, pp. 59–71. Ed. by S., Degraer, R., Brabant, B., Rumes, and L. Vigin Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Natural Environment, Marine Ecology and Management Section, Brussels. - 141 S.

DEBUSSCHERE, E., BOLLE, L. J., BLOM, E., BOTTELDOOREN, D., DE COENSEL, B., GLAROP- OULUS, A., HOSTENS, K., PAPADAKIS, K. V. M., VERVCAUTEREN, M., VANDENDRIESSCHE, S., VINCX, WESSELS, P. W. & S. DEGRAER (2015):

Offshore pile-driving and young fish, a destructive marriage? - In: KÖPPEL, J. & E. SCHUSTER (Hrsg.), Book of Abstracts. Conference on Wind energy and Wildlife impacts (CWW 2015), March 10-12, 2015. Berlin, Germany: S. 27.

DARR, A. (2014):

Kumulative Effekte der Belastungen und Nutzungen in der Ostsee. Vortrag im Rahmen des Dialogforums “Ziel 2020”- Gesunde Biologische Vielfalt in der Ostsee” veranstaltet vom BUND, Berlin 12.03.2014.

DEGOLLADA, E.; ARBELO, M.; ANDRE, M.; BLANCO, A. & FERNANDEZ (2003):

Preliminary ear analysis report of the 2002 Canary Islands *Ziphius* mass stranding. In: Abstracts of the 17th Conference of the European Cetacean Society, Las Palmas, Gran Canaria, 9-13 March, 2003, ECS, Las Palmas: pp. 60-61.

DELANY, S. & D. SCOTT (2002):

Waterbird population estimates. Third edition. Wetlands Int. Global Series 12.

DESHOLM, M.; CHRISTENSEN, T.K.; SCHEIFFARTH, G.; HARIO, M.; ANDERSSON, Å.; ENS, B.; CAMPHUYSEN, C.J.; NILSSON, L.; WALTHO, C.M.; LORENTSEN, S-H.; KURESOO, A.; KATS, R.K.H.; FLEET, D.M. & A.D. FOX (2002):

Status of the Baltic/Wadden Sea population of the Common Eider *Somateria m. mollissima*. Wildfowl; **53**: 167-203.

DETTE, H.-H.; RAUDKIVI, A.J. & H. OUMERACI (2001):

Morphologische Änderungen des Unterwasserstrandes an der Westküste des Fischlandes. Die Küste, Heide; **64**: 201-234.

DMM (2004):

5. Bericht über das FuE-Vorhaben „Erfassung von Schweinswalen in der deutschen AWZ der Ostsee mittels Porpoise-Detektoren“: 13 S.

DIEDERICH, A.; BRANDT, M. & G. NEHLS (2010):

Does sand extraction near Sylt affect harbour porpoises? Wadden Sea Ecosystem No.; **26** - 2010.

DIESING, M. (2003):

Die Regeneration von Materialentnahmestellen in der südwestlichen Ostsee unter besonderer Berücksichtigung der rezenten Sedimentdynamik. Diss. Christian-Albrechts-Universität Kiel: 158 S.

DIESING, M.; SCHWARZER, K.; ZEILER, M. & H. KLEIN (2006):

Comparison of marine Sediment Extraction Sites by Means of Shoreface Zonation. Journal of Coastal Research Special Issue; **39**: 783-788.

DIETZ, R.; TEILMANN, J. & O.D. HENRIKSEN (2003):

Movements of seals from Rodsand seal sanctuary monitored by satellite telemetry. NERI Technical Report; No. **429**.

DÖRING, R.; LAFORET, I.; BENDER, S.; SORDYL, H.; KUBE, J.; BROSDA, K.; SCHULZ, N.; MEIER, TH.; SCHABER, M. & G. KRAUS (2005):

Wege zu einer natur- und ökosystemverträglichen Fischerei am Beispiel ausgewählter Gebiete der Ostsee. Endbericht des F+E Vorhabens (FKZ 802 25 010) im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. Greifswald, Neu Broderstorf, Rostock, Kiel.

DOROW, M. & C. UBL (2011):

Quantifizierung der Blankaalabwanderungen in der Warnow. Fischerei & Fischmarkt in M-V; **4/2011**: 29-34.

DUDOK VAN HEEL, W.H. (1962):

Experiments with *Phocaena phocaena* L. Netherlands J. Sea Research; **1/4**: 427-458.

DURIF C.M.F., GJØSÆTER J. & L.A. VØLLESTAD (2010):

Influence of oceanic factors on *Anguilla anguilla* (L.) over the twentieth century in coastal habitats of the Skagerrak, Southern Norway. Proceedings of the Royal Society B. online first doi:10.1098/rspb.2010.1547.

DWD (2018):

Klimareport Mecklenburg-Vorpommern; Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main, Deutschland, 52 Seiten.

EDRÉN, S.M.C.; TEILMANN, J.; DIETZ, R.; TOUGAARD, J.; HARDER, P.; TOUGAARD, S. & J. CARSTENSEN (2004):

Aerial surveys, satellite tracking and video monitoring of seals – Results from the investigation at Nysted and Horns Reef Offshore Wind Farm. Vortrag, September 2004.

EHRICH, S. & C. STRANSKY (1999):

Fishing effects in northeast Atlantic shelf seas: patterns in fishing effort, diversity and community structure. VI. Gale effects on vertical distribution and structure of a fish assemblage in the North Sea. Fisheries Research; **40**: 185-193.

EHRICH, S.; ADLERSTEIN, S.; GÖTZ, S.; MERGARDT, N. & A. TEMMING (1998):

Variation in meso scale fish distribution in the North Sea. ICES C.M. 1998/J: 25 pp.

EICHSTÄDT, W., SELLIN, D. & H. ZIMMERMANN (2003):

Rote Liste der Brutvögel Mecklenburg-Vorpommerns. Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern, 2. Fassung. Schwerin, Stand November 2003.

ERBE, C. (2002):

Underwater noise of whale-watching boats and potential effects on killer whales (*Orcinus orca*), based on an acoustic impact model. Mar. Mamm. Sci., 18/2: 394-419.

ERBE, C. & D.M. FARMER (2000):

Zones of impact around icebreakers affecting beluga whales in the Beaufort Sea. Journal of the Acoustical Society of America, 108(3):1332-1340.

ESSINK, K. (1996):

Die Auswirkungen von Baggergutablagerungen auf das Makrozoobenthos. – BfG Mitteilung; **11**: 12-17.

EVANS, P.G.H. (1998):

Biology of cetaceans in the North-East Atlantic (in relation to seismic energy). In: TASKER, M. L. & WEIR, C. (eds.): Proceedings of the Seismic and Marine Mammals Workshop, London, Sea Mammal Research Unit, U. of St. Andrews, Scotland

EWERS, U. & L. VIERECK-GÖTTE (1994):

Erarbeitung von Vorschlägen für wissenschaftlich begründete nutzungs- und schutzgutbezogene Bodenprüfwerte (Projektbericht „Prüfwerte“). Hygiene-Institut des Ruhrgebietes / Institut für Umwelthygiene und Umweltmedizin, Gelsenkirchen.

FAIS, A.; VIQUERAT, S.; UNGER, B.; HERR, H. & U. SIEBERT (2016):

Monitoring von marinen Säugetieren 2015 in der deutschen Nord - und Ostsee. P. 18. Unveröffentlichte Monitoringdaten, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung (ITAW), Auftraggeber: Bundesamt für Naturschutz.

FEISTEL, R., NAUSCH, G. & N. WASMUND (2008):

State and evolution of the Baltic Sea, 1952-2005: a detailed 50- year survey of meteorology and climate, physics, chemistry, biology and marine environment. Hoboken: Wiley-Interscience.

FIGGE, K.; ZEILER, M. & K. GRIEWATSCH (2002):

KFKI-Projekt. Regenerierung von Materialentnahmestellen in Nord- und Ostsee (FKZ 03KIS008). Projektbericht des BSH: 89 S.

FINNISH GAME AND FISHERIES RESEARCH INSTITUTE (2007):

Baltic Grey Seal Numbers 2007, Zählung vom 19.05.- 04.06.2007, unveröffentl.

FLORIN, A.-B. (2005):

Flatfishes in the Baltic Sea - a review of biology and fishery with a focus on Swedish conditions, Finfo 2005: 14.

FREY, K., L. BACH, P. BACH & H. BRUNKEN (2012):

Fledermauszug entlang der südlichen Nordseeküste. Naturschutz und Biologische Vielfalt 128: 185-204.

FRICKE, R.; BERGHAHN, R.; RECHLIN, O.; NEUDECKER, T.; WINKLER, H. M.; BAST, H.-D. & E. HAHLEBECK (1998):

Rote Liste der in Küstengewässern lebenden Rundmäuler und Fische (Cyclostomata & Pisces). IN: Binot, M.; Bless, R.; Boye, P.; Gruttker, H. & P. Pretscher (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schr.-R. f. Landschaftspf. u. Natursch.; H. 55: 60-64.

FRIEDLAND K.D., MILLER M.J. & B. KNIGHTS (2007):

Oceanic changes in the Sargasso Sea and declines in recruitment of the European eel. ICES J. Mar. Sci.; 64: 519–530.

FRIEß, C.C. (1999):

Entwicklungstendenzen der Steinbuttfischerei in der Ostsee. Informationen für die Fischwirtschaft aus der Fischereiforschung, Hamburg und Rostock; 46 24: 18-22.

FRIEß, C.C. (2002):

Aktuelle Aspekte und Besonderheiten der deutschen Flunderfischerei in der Ostsee im Jahr 2002. Informationen für die Fischwirtschaft aus der Fischereiforschung, Hamburg und Rostock; 49/4: 139-142.

FTZ BÜSUM & DMM STRALSUND (2010):

Monitoringbericht 2009-2010: Marine Säugetiere und Seevögel in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee. Teilbericht marine Säugetiere. Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ) Büsum & Deutsches Meeresmuseum Stralsund. Büsum und Stralsund, Juli 2010.

FUGRO (2005):

Fortschrittsbericht 2005 zum Vorratsstand an geeigneten Sanden für Küstenschutzmaßnahmen des Landes Mecklenburg-Vorpommern aus der vorgelagerten Ostsee (6. Fortschrittsbericht) einschließlich Rohstoffdatenkatalog der Lagerstätten (Schutzgebiete) des Landes Mecklenburg-Vorpommern an marinen Bodenschätzen (Strandaufspülsande und bindige Sedimente) in den vorgelagerten Küstengewässern und auf dem Festlandsockel für Maßnahmen des Küsten- und Hochwasserschutzes. FUGRO Consult GmbH. Grimmen. September 2005.

FUGRO (2007):

Autorenkollektiv Fortschrittsbericht (2007) zum Vorratsstand an geeigneten Sanden für Küstenschutzmaßnahmen des Landes Mecklenburg-Vorpommern aus der vorgelagerten Ostsee – Rohstoffdatenkatalog, FUGRO Consult GmbH, Zweigniederlassung M-V 2007.

FUGRO (2008):

Gutachten zur Erkundung von Strandaufspülsanden Darßer Ort 2008. FUGRO Consult GmbH.

FUGRO (2009):

Gutachten zur Erkundung von Strandaufspülsanden Darßer Ort 2009. FUGRO Consult GmbH. Greifswald, 13.10.2009.

GALLUS, A.; DÄHNE, M. & H. BENKE (2010):

Monitoringbericht 2009-2010. Marine Säugetiere und Seevögel in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee. Teilbericht Marine Säugetiere. Akustische Erfassung von Schweinswalen. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz.

GALLUS, A.; VERFUß, U. K.; DÄHNE, M.; NABERHAUS, I. & H. BENKE (2011):

Akustisches Monitoring von Schweinswalen in der Ostsee. In: Benke, H. (Hrsg.): Wale und Robben in der Ostsee. Schriftreihe Meer und Museum, Band 23. Deutsches Meeresmuseum, Stralsund, Germany.

GALLUS, A. & H. BENKE (2012):

Monitoring von marinen Säugetieren 2012 in der deutschen Nord- und Ostsee. B. Akustisches Monitoring von Schweinswalen in der Ostsee. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz.

GALLUS, A & H. BENKE (2014):

Monitoring von marinen Säugetieren 2014 in der deutschen Nord- und Ostsee: Akustisches Monitoring von Schweinswalen in der Ostsee. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, Germany.

GALLUS, A.; KRÜGEL, H. & H. BENKE (2015):

Teilbericht B: Akustisches Monitoring von Schweinswalen in der Ostsee. In: Monitoring von marinen Säugetieren 2014 in der deutschen Nord- und Ostsee, Bericht für das Bundesamt für Naturschutz, Insel Vilm, Stand 03.07.2015, S. 59-77.

GAREL, E. & A. LEFEBVRE (2010):

Wave-induced Sand re-Suspension at Dredged Gravel Pits based upon Hydrodynamic Measurements (Tromper Wiek, Baltic Sea). Journal of Coastal Research; **51**: 195-204.

GARTHE, S. (2003):

Erfassung von Rastvögeln in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee. Abschlussbericht im Auftrag des BfN.

GARTHE, S. & N. SONNTAG (2004):

Erfassung von Meeressäugtieren und Seevögeln in der deutschen AWZ von Ost- und Nordsee (EMSON): Teilvorhaben Seevögel. Zwischenbericht für das F+E-Vorhaben FKZ: 802 85 260 des Bundesamtes für Naturschutz).

GARTHE, S.; ULLRICH, N.; WEICHLER, T.; DIERSCHKE, V.; KUBETZKI, U.; KOTZERKA, J.; KRÜGER, TH.; SONNTAG, N. & A.J. HELBIG (2003):

See- und Wasservögel der deutschen Ostsee. Verbreitung, Gefährdung und Schutz. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup, BfN-Skripten: 170 S.

GARTHE, S.; DIERSCHKE, V.; WEICHLER, T. & P. SCHWEMMER (2004):

Teilprojekt 5 – Rastvogelvorkommen und Offshore-Windkraftnutzung: Analyse des Konfliktpotentials für die deutsche Nord- und Ostsee. In: Marine Warmblüter in Nord- und Ostsee: Grundlagen zur Bewertung von Windkraftanlagen im Offshore-Bereich. Endbericht, Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Tönning: 195-333.

G.E.O.S (2020):

Aktualisierung zum Obligatorischer Rahmenbetriebsplan – Planfeststellungsverfahren zum Vorhaben Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Lagerstätte Darßer Ort. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft GmbH im Auftrag des StALU MM. Halsbrücke, 2020.

GILL, A. B. (2005):

Offshore renewable energy: ecological implications of generating electricity in the coastal zone. - J. Appl. Ecol. 42: 605-615.

GILLES, A. H. HERR, K. LEHNERT, M. SCHEIDAT, K. KASCHNER, J. SUNDERMEYER, U. WESTERBERG & U. SIEBERT (2007):

Schlussbericht. Teilvorhaben 2 - Erfassung der Dichte und Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord- und Ostsee. In: MINOS 2 – Weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von Offshore-Windkraftanlagen (MINOS plus). Schlussbericht. FKZ 0329946 B. Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der Universität Kiel, Büsum, Germany.

GILLES, A., H. HERR, K. LEHNERT, M. SCHEIDAT, K. KASCHNER, J. SUNDERMEYER, JU. WESTERBERG & U. SIEBERT (2008):

Erfassung der Dichte und Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord- und Ostsee. MINOS 2 - Weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von Offshore - Windkraftanlagen (MINOS plus). Endbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit FKZ 0329946 B. Teilprojekt 2, 66 pp. http://www.uni-kiel.de/ftzwest/ag7/projekte/mammals/MINOSplus_TP2_final.pdf

GILLES A. & U. SIEBERT (2009):

Erprobung eines Bund/Länder-Fachvorschlags für das deutsche Meeresmonitoring von Seevögeln und Schweinswalen als Grundlage für die Erfüllung der Natura 2000 - Berichtspflichten mit einem Schwerpunkt in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee (FFH-Berichtsperiode 2007-2012). Gutachten im Auftrag des BfN. http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/meeresundkuestenschutz/downloads/Berichte-zum-Monitoring/BfN-Monitoring_MarineSaeugetiere_2008-2009.pdf.

GILLES, A.; PESCHKO, V. & U. SIEBERT (2011):

Monitoringbericht 2010-2011. Marine Säugetiere und Seevögel in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee. Teilbericht marine Säugetiere - Visuelle Erfassung von Schweinswalen. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, Germany.

GILLES, A.; VIQUERAT, S. & U. SIEBERT (2014):

Monitoring von marinen Säugetieren 2013 in der deutschen Nord- und Ostsee. Teilbericht marine Säugetiere - Visuelle Erfassung von Schweinswalen. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, Germany.

GOGINA, M.; GLOCKZIN, M. & M. L. ZETTLER (2010):

Distribution of benthic macrofaunal communities in the western Baltic Sea with regard to near-bottom environmental parameters. 2. Modelling and prediction. *Journal of Marine Systems* 80 (1-2): 57-70.

GOSSELCK, F. (1998):

Wissenschaftliche Grundlagen zur Ausweisung und zum Management mariner offshore-Schutzgebiete im Bereich der Hoheitsgewässer und der Ausschließlichen Wirtschaftszone Deutschlands in der Ostsee und deren Integration in das System von Baltic Sea Protected Areas (BSPAs). Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des BfN INA Vilm: 1-165.

GOSSELCK, F., G. ARLT, A. BICK, R. BÖNSCH, J. KUBE, V. SCHROEREN & J. VOSS (1996):

Rote Liste und Artenlisten der benthischen wirbellosen Tiere des deutschen Meeres- und Küstenbereiches der Ostsee. In: Rote Listen und Artenlisten der Tiere und Pflanzen des deutschen Meeres- und Küstenbereichs der Ostsee. Hrsg.: T. Merck & H. von Nordheim. Bundesamt für Naturschutz (BfN), Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 48, Bonn - Bad Godesberg.

Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des BfN INA Vilm: 1-165.

GÖTZ, T. & V. M. JANIK, (2010):

Aversiveness of sounds in phocid seals: psycho-physiological factors, learning processes and motivation. J. EXP. BIOL. 213, 1536-1548.

GRÄWE, U., V. NAUMANN, V. MOHRHOLZ & H. BURCHARD (2015):

Anatomizing one of the largest saltwater inflows in the Baltic Sea in December 2014. Journal of Geophysical Research 120: 7676-7697.

GREGORY, J. & P. CLABBURN (2003):

Avoidance behavior of *Alosa fallax fallax* to pulsed ultrasound and its potential as a technique for monitoring clupeid spawning migration in a shallow river. Aquat. Living. Resour.; **16**: 313-316.

HAMMOND, P.S.; BERGGREN, P.; BENKE, H.; BORCHERS, D.L.; COLLET, A.; HEIDE-JØRGENSEN, M.P.; HEIMLICH-BORAN, S.; HIBY, A.R.; LEOPOLD, M.F. & N. ØIEN (2002):

Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. Journal of Applied Ecology; **39**: 361-376.

HAMMOND, P.S., MACLEOD, K., BERGGREN, P., BORCHERS, D.L., BURT, L., CANADAS, A., DESPORTES, G., DONOVAN, G.P., GILLES, A., GILLESPIE, J., HIBY, L., KUKLIK, I., LEAPER, R., LEHNERT, K., LEOPOLD, M., LOVELL, P., ØIEN, C. PAXTON, C.G.M., RIDOUX, V., ROGAN, E., SAMARRA, F., SCHEIDAT, M., SEQUEIRA, M., SIEBERT, U., SKOV, H., SWIFT, R., TASKER, M.L., TEILMANN, J., VAN CANNEYT, O. & J.A. VÁZQUEZ, (2013):

Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management. Biological Conservation 164: 107-122.

HAMMOND, P. S., C. LACEY, A. GILLES, S. VIKUERAT, P. BÖRJESSON, H. HERR, K. MACLEOD, V. RIDOUX, M. SANTOS, M. SCHEIDAT, J. TEILMANN, J. VINGADA & N. ØIEN (2017):

Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys. ASCOBANS Report.

HARDER, K. (1996):

Zur Situation der Robbenbestände. In: LOZÁN, J. L.; LAMPE, R.; MATTHÄUS, W.; RACHOR, E.; RUMOHR, H. & H. V. WESTERNHAGEN: Warnsignale aus der Ostsee. Parey Buchverlag Berlin: 236-242.

HARDER, K. (2011):

Zum Vorkommen des Nordost-Atlantischen Seehundes in der Ostsee. In: Benke, H. (Hrsg.): Wale und Robben in der Ostsee. Schriftreihe Meer und Museum, Band 23. Deutsches Meeresmuseum, Stralsund, Germany.

HARDER, K. & G. SCHULZE (1989):

Meeressäuger im Greifswalder Bodden. Meer und Museum; **5**: 90-95.

HARDER, K. & G. SCHULZE (1997):

Robben und Wale in der Wismar-Bucht. Meer und Museum; **13**: 85-89.

HARTMANN-SCHRÖDER, G. (1996):

Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. In: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeressteile nach ihren Merkmalen und ihrer Lebensweise. Gustav Fischer-Verlag, Jena; **58**.

HASSELMEIER, I.; GILLES, A.; HERR, H.; DÄHNE, M.; BENKE, H. & U. SIEBERT (2011):

Bestandserhebung und Totfundmonitoring von Schweinswalen in der Ostsee. In: BENKE H. (Hrsg.): Wale und Robben in der Ostsee. Schriftreihe Meer und Museum, Deutsches Meeresmuseum Stralsund; **23**: 113-120.

HAWKINS, A.D. & A.D.F. JOHNSTONE (1978):

The hearing of the Atlantic salmon, *Salmo salar*. Journal of Fish Biology; **13**: 655-673.

HAWKINS, A. D. & A. POPPER (2014):

Assessing the impacts of underwater sounds on fishes and other forms of marine life. - Acoust Today 10: 30-41.

HAYWARD, P.J.& J. S. RYLAND (1985):

Cyclostome bryozoans: keys and notes for the identification of the species. Synopses of the British fauna (new series), 34. E.J. Brill; W. Backhuys: London, UK. ISBN 90-04-07697-2. vi, 154 pp.

HAYWARD, P. & J. RYLAND (1990):

The marine fauna of the British Isles and North-West Europe: Volume II - Molluscs to Chordates. Oxford, Clarendon Press.

HAARJE, C. (1994):

Etho-ökologische Untersuchung der ganzjährigen Aktivität von Wasserfledermäusen (*Myotis daubentonii* Kuhl, 1819) am Winterquartier. Mitt. Natf. Ges. Schaffhausen 39:15–52.

HEDDERGOTT, M. & J. VON RÖNN (2002):

Nachweise von Fledermäusen (Mammalia: Chiroptera) auf der Greifswalder Oie. Seevögel 23 (1): 9-13.

HEINIS, F., DE JONG, C., AINSLIE, M., BORST, W. & T. VELLINGA (2013):

Monitoring programme for the Maasvlakte 2, Part III – The effects of underwater sound. Terra et Aqua 132, 21-32, September 2013.

HELCOM (2006):

HELCOM Red list of threatened and declining species of lampreys and fish of the Baltic Sea. Baltic Sea Environment Proceedings No. 109:40 pp.

HELCOM (2018):

State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011-2016. Baltic Sea Environment Proceedings 155.
http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2018/07/HELCOM_State-of-the-Baltic-Sea_Second-HELCOM-holistic-assessment-2011-2016.pdf
<http://stateofthebalticsea.helcom.fi/>

HELLE, E., NYMAN, M. & M. KUNNASRANTA (2007):

Grey Seal and Ringed Seal Abundance and Distribution Changes in the Baltic Sea. Vortrag auf der Internat. Konferenz „Seals and Society“, 16.–18.10.2007, Vaasa, Finnland; <http://www.seal2007vaasa.fi>.

HERR, H.; GILLES, A.; SCHEIDAT, M. & U. SIEBERT (2005):

Distribution of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the German North Sea in relation to density of sea traffic. ASCOBANS information document. AC12/Doc. 8. ASCOBANS. Bonn: 6 pp.

HERRMANN, CH. & J. KRAUSE (1998):

Ökologische Auswirkungen der marinen Sand- und Kiesgewinnung. In: Nordheim, H.v. & D. Boedeker: Umweltvorsorge bei der marinen Sand- und Kiesgewinnung. BLANO-Workshop 1998, Vilm, BfN-Skripten; **23**: 20-33.

HERRMANN, C.; HARDER, K. & H. SCHNICK (2007):

Robben an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns: Ergebnisse des Monitorings vom Februar 2007 bis Mai 2008. Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern 50:56–69.

HERRMANN, C. (2010):

Halichoerus grypus - Kegelrobbe. Steckbriefe für Arten der FFH-Anhänge II und IV der FFH-RL in Mecklenburg-Vorpommern. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Güstrow, Germany.

HERRMANN, C. (2012):

Robbenmonitoring in Mecklenburg-Vorpommern 2006-2012. Hrsg. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern.

http://www.lung.mvregierung.de/dateien/robbenmonitoring_mv.pdf

HERMANNSEN, L.; BEEDHOLM, K.; TOUGAARD, J. & P. T. MADSEN (2014):

High frequency components of ship noise in shallow water with a discussion of implications for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*). J Acoust Soc Am 136:1640-1653.

HITCHCOCK, D.R.; NEWELL, R.C. & L.J. SEIDERER (1999):

Investigation of Benthic and Surface Plumes associated with Marine Aggregate Mining in the United Kingdom – Final Report". Contract Report for the U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service. Contract Number 14-35-0001-30763. Coastline Surveys Ltd Ref. 98-555-03 (Final).

HUGGENBERGER, S.; BENKE, H. & C.C. KINZE (2002):

Geographical variation in harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) skulls: Support for a separate non-migratory population in the Baltic Proper. Ophelia; **56**: 1-12.

HUTTERER, R., IVANOVA, T.; MEYER-CORDS, C. & L. RODRIGUES (2005):

Bat migrations in Europe: A review of banding data and literature. 28. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 162 Seiten.

HÜPPOP, O.; BAUER, H.-G.; HAUPT, H.; RYSLAVY, T.; SÜDBECK, P. & J. WAHL (2013):

Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands. Ber. Vogelschutz 49/50: 23-83.

HYGUM, B. (1993):

Miljøparvirkninger ved ral og sandsugning. Et litteraturstudie om de biologiske effekter ved rastofindvining i havet. (Environmental effects of gravel and sand suction. A literature study on the biological effects of raw material extraction in marine environments.) DMU-Report no. 81 (The Danish Environmental Investigation Agency and the Danish National Forest and Nature Agency).

ICES (2007):

WKHRPB Report of the ICES/BSRP Workshop on Recruitment of Baltic Sea herring stocks (WKHRPB), 27 February - 2 March 2007, Hamburg, Germany. 2007c, Vol. 2007/BCC: 03, p.: 75 pp.

ICES (2009):

Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS) 22-28 April 2009 ICES Headquarters, Copenhagen. ICES CM 2009/ACOM:07: 626 pp.

ICES (2018):

Report of the Working Group on Marine Mammal Ecology (WGMME). ICES CM 2018/ACOM:28, La Rochelle, France, 120 Seiten.

ICES (2019):

Working Group on Marine Mammals Ecology (WGMME). ICES Scientific Reports 1 (22):142.

IFAÖ (1999):

Unterhaltung der Zufahrt zum Landesnothafen Darßer Ort. Bewertung der Baggergutverbringung auf das Makrozoobenthos. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des WSA Stralsund.

IFAÖ (2004):

Ökologische Evaluierung zur raumordnerischen Festlegung mariner Vorbehalts- und Vorranggebiete für die Rohstoffgewinnung bzw. Rohstoffsicherung (hier Sand und Kies), Teil: Ostsee westlich der Insel Rügen. Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Arbeit, Bau und Landesentwicklung, November 2004.

IFAÖ (2005a):

Gutachtlicher Vorschlag zur Identifizierung, Abgrenzung und Beschreibung sowie vorläufigen Bewertung der zahlen- und flächenmäßig geeignetsten Gebiete zur Umsetzung der Richtlinie 79/409/EWG in den äußeren Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. Gutachten des Institutes für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Juni 2005.

IFAÖ (2005b):

Fachgutachten zur naturschutzfachlichen Bewertung der Gewinnung mariner Sedimente für den Küsten- und Hochwasserschutz im Gebiet „Plantagenetgrund“. Abschlussbericht mit Aussagen zur Umweltverträglichkeit und zur FFH-Verträglichkeit für das Schutzgut Tiere. Gutachten des Institutes für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf im Auftrag der FUGRO Consult GmbH. Dezember 2005.

IFAÖ (2005c):

Benthosökologische Untersuchungen begleitend zur Sandentnahme an der Sandlagerstätte „Graal-Müritz II“ im Januar 2003. – Zusammenfassende Ergebnisse des Monitorings vom November 2002 bis Oktober 2004. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des STAUN Rostock: 33 S.

IFAÖ (2007a):

Monitoring von Meeresenten und Seetauchern in den äußeren Küstengewässern von Mecklenburg-Vorpommern - Bestandserfassung 2007 und Methodenvergleich. Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH, Neu Broderstorf, August 2007.

IFAÖ (2009):

Aufbau eines interdisziplinären Verbundes meereswissenschaftlicher Kompetenz für Modellgebiete in der Nord- und Ostsee (IMKONOS). Etablierung eines institutsübergreifenden Fachinformationsaustausches und einer "Austauschplattform". Förderer: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, FKZ: 0327597. Institut für Angewandte Ökologie GmbH, Neu Broderstorf September 2009.

IFAÖ (2014a):

FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) zur geplanten Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Lagerstätte „Darßer Ort“. Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH, Neu Broderstorf, März 2014.

IFAÖ (2014b):

Artenschutzfachbeitrag (AFB) zur geplanten Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Lagerstätte „Darßer Ort“. Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH, Neu Broderstorf, März 2014.

IFAÖ (2014c):

Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) zur geplanten Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Lagerstätte „Darßer Ort“. Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH, Neu Broderstorf, März 2014.

IFAÖ (2014d):

Biotopschutzrechtliche Prüfung (BRP) zur geplanten Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Lagerstätte „Darßer Ort“. Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH, Neu Broderstorf, 2014.

IFAÖ (2020a):

FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) zur geplanten Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“. Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH, Rostock, 2020.

IFAÖ (2020b):

Artenschutzfachbeitrag (AFB) zur geplanten Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“. Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH, Rostock, 2020.

IFAÖ (2020c):

Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) zur geplanten Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“. Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH, Rostock, 2020.

IFAÖ (2020d):

Biotopschutzrechtliche Prüfung (BRP) zur geplanten Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“. Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH, Rostock, 2020.

IFAÖ (2020e):

Wasserrechtlicher Fachbeitrag zur geplanten Gewinnung von Küstenschutzsanden aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“. Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH, Rostock, 2020.

IFAÖ & FUGRO (2007):

Gutachten zur Berücksichtigung der Belange der marinen Rohstoffsicherung bei der Fortschreibung des Landesraumentwicklungsprogramms M-V für das Küstenmeer. Gutachten des Institutes für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf und der FUGRO Consult GmbH im Auftrag des Ministeriums für Verkehr, Bau und Landesentwicklung M-V. November 2007.

I.L.N. GREIFSWALD; IFAÖ & T. HEINICKE (2007):

Analyse und Bewertung der Lebensraumfunktion der Landschaft für rastende und überwinternde Wat- und Wasservögel. Gutachten des Institutes für Landschaftsökologie und Naturschutz Greifswald, des Institutes für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf und T. Heinicke im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V. Dezember 2007

ILN, IFAÖ & T. HEINICKE (2010):

Analyse und Bewertung der Landschaftspotentiale in Mecklenburg-Vorpommern. Funktion der Landschaft für rastende und überwinternde Wat- und Wasservögel. Karte und Rastgebietsprofile der Vogelrastgebiete in Mecklenburg-Vorpommern. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern.

ITAW & DMM STRALSUND (2012):

Monitoring von marinen Säugetieren 2012 in der deutschen Nord- und Ostsee. Institut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung, Büsum, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover & Deutsches Meeresmuseum Stralsund. Büsum & Stralsund, 2012.

IUCN (2010):

IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org.

JAGNOW, B. & F. GOSSELCK (1987):

Bestimmungsschlüssel für die Gehäuseschnecken und Muscheln der Ostsee. Mitteilungen des Zoologischen Museums in Berlin; **63/2**: 191-268.

JANKE, W. & R. LAMPE (1998):

Die Entwicklung der Nehrung Fischland-Darß-Zingst und ihres Umlandes seit der Litorina-Transgression und die Rekonstruktion ihrer subrezentenen Dynamik mittels historischer Karten. Zeitschrift für Geomorphologie, N.F., Suppl.-Bd., Berlin; **112**: 177-194.

JANSSEN, G. M. & B. R. KUIPERS (1980):

On tidal migration in the shrimp Crangon crangon (Balgzand, Wadden Sea). Netherlands Journal of Sea Research 14:339-348.

JANSSON, K. (1994):

Alien species in the marine environment-Introductions to the Baltic Sea and the Swedish west coast. Swedish Environmental Protection Agency, Solna; Report; **4357**: 68 pp.

JAUNIAUX, T.; BOUQUEGNEAU, J.M. & F. COIGNOUL (1997):

Marine Mammals, Seabirds, and Pollution of Marine Systems. Liege, Belgique: Societe royale des sciences.

JESSEL, B. (2008):

Biodiversität in der Umweltprüfung – Untersetzung eines vielschichtigen Begriffs. Vortrag auf dem Symposium „Umwelt im Wandel – Herausforderung für die Umweltprüfungen (UVP/sUP)“ am 11. April 2008 am Umweltbundesamt in Dessau.

http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/2008_04_11_Umweltpruefung_Dessau_Jessel.pdf.

JONES, N. S. (Ed.) (1976):

British Cumaceans Synopsis of the British Fauna (New Series) London, The Linnean Society/Academic Press

KAISER, M.J.; GALANIDI, M.; SHOWLER, D.A.; ELLIOTT, A.J.; CLADOW, R.W.G.; REES, E.I.S.; STILLMAN, R.A. & W.J. SUTHERLAND (2006):

Distribution and behaviour of Common scoter *Melanitta nigra* relative to prey resources and environmental parameters. Ibis; **148**: 110-128.

KAMINSKI, E.; KELL, V.; KÜHNER, E.; PANKOW, H. & D. SCHORIES (1996):

Rote Liste und Artenliste der Makroalgen der deutschen Meeres- und Küstengebiete der Ostsee. Schr.-R- f. Landschaftspfl. u. Natursch.; **48**: 15-28.

KARLSON, K.; ROSENBERG, R. & E. BONSDORFF (2002):

Temporal and spatial large-scale effects of eutrophication and oxygen deficiency on benthic fauna in Scandinavian and Baltic waters - A review. Oceanography and Marine Biology; Vol **40** **40**: 427-489.

KASTELEIN, R.A.; BUNSKOEK, P.; HAGEDOORN, M. & W.W.L. AU (2002):

Audiogram of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) measured with narrow-band frequency modulated signals. J. Acoust. Soc. Am.; **112/1**: 334-344.

KASTELEIN, R.A.; VERBOOM, W.C.; MUIJSERS, M.; JENNINGS, N.V. & S. VAN DER HEUL (2005):

The influence of acoustic emissions for underwater data transmission on the behaviour of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in a floating pen. *Mar Environ Res.* 2005 May, 59(4):287-307.

KASTELEIN, R. A.; VAN DER HEUL, S.; VERBOOM, W. C.; TRIESSCHEIJN, R. J. V. & N. V. JENNINGS (2006):

The influence of underwater data transmission sounds on the displacement behaviour of captive harbour seals (*Phoca vitulina*). *Mar. Envir. Res.* 61, 19-39. Ketten, D.R. (1999): Evidence of hearing loss in marine mammals. Presentation at Marine mammal bioacoustics short course, 27-28 November, Maui, Hawaii. Acoustical Society of America and Society for Marine Mammalogy.

KELLER, O.; LÜDEMANN, K. & R. KAFEMANN (2006):

Review of the literature on the ecological research on offshore wind farms with regard to fish fauna. In: ZUCCO, C.; WENDE, W. ; MERCK, T.; KÖCHLING, I. & J. KÖPPEL (eds.) *Ecological Research on Offshore Wind Farm: International Exchange of Experience*, Part B. BfN Skripten; **186**: 47-129.

KETTEN, D.R. (1999):

Evidence of hearing loss in marine mammals. Presentation at Marine mammal bioacoustics short course, 27-28 November, Maui, Hawaii. Acoustical Society of America and Society for Marine Mammalogy.

KETTEN, D.R. (2002):

Acoustic trauma in marine mammals. Vortrag zum Fachgespräch Offshore Windmills – sound emissions and marine mammals. FTZ-Büsum 15.01.02.

KINZE, C.C. (1990):

The harbour porpoise (*Phocoena phocoena* (L.)): Stock identification and migration patterns in Danish and adjacent waters. Ph. D. Thesis, University of Copenhagen.

KLIEWE, H. (1951):

Die Klimaregionen Mecklenburgs. Diss. Univ. Greifswald.

KLIMADATENHANDBUCH DDR (1987):

Meteorologischer Dienst der DDR, Klimatologische Normalwerte 1951/80 (Ein Handbuch, Reihe B, Bd.14), Potsdam 1987.

KLOPPMANN, M. H. F., BÖTTCHER, U., DAMM, U., EHRLICH, S., MIESKE, B., SCHULTZ, N. & ZUMHOLZ, K. (2003):

Erfassung von FFH-Anhang II-Fischarten in der deutschen AWZ der Nord- und Ostsee. Abschlussbericht der Bundesforschungsanstalt für Fischerei über die Ergebnisse der naturschutzorientierten AWZ-Forschung zum Schutzgut Fische. Forschungsbericht gefördert durch das BfN. FKZ: 802 85 200, UFOPLAN 2002) Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Institut für Seefischerei Hamburg und Institut für Ostseefischerei Rostock, Bonn: 82 S.

KNUDSEN, F.R.; ENGER, P.S. & O. SAND (1992):

Awareness reactions and avoidance responses to sound in juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Journal of Fish Biology*; **40**: 523-534.

KNUDSEN, F.R.; SCHRECK, C.B.; KNAPP, S.M.; ENGER, P.S. & O. SAND (1997):

Infrasound produces flight and avoidance responses in Pacific juvenile salmonids. *Journal of Fish Biology*; **51/4**: 824-829.

KNUST, R.; DALHOFF, P.; GABRIEL, J.; HEUERS, J.; HÜPPOP, O. & H. WENDELN (2003):

Untersuchungen zur Vermeidung und Verminderung von Belastungen der Meeresumwelt durch Offshore-Windenergieanlagen im küstenfernen Bereich der Nord- und Ostsee – Offshore-WEA. In: BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSI-CHERHEIT (BMU) [Hrsg.] (2003): Abschlussbericht zum F & E Vorhaben 200 97 106.

KORTEKAAS, S.; BAGDANAVICIUTE, I.; GYSSELS, P.; HUERTA, J. M. A. & A. HÉQUETTE (2010):

Assessment of the Effects of Marine Aggregate Extraction on the Coastline: an Example from the German Baltic Sea Coast. Journal of Coastal Research, Special Issue; **51**: 205-214.

KOSCHINSKI, S. (2002):

Current knowledge on harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the Baltic Sea. Ophe-
lia; **55/3**: 167-197.

KOSCHINSKI, S. & B.M. CULIK (2002):

Literaturstudie zum Thema Meeressäuger (Schweinswal, Seehund): Grundlage für eine
Auswirkungsprognose im Rahmen der Planungen für einen Offshore-Windpark. unver-
öff. Gutachten im Auftrag des Instituts für Angewandte Ökologie: 63 S.

KOSCHINSKI, S. & A. PFANDER (2009):

By-catch of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the Baltic coastal waters of An-
geln and Schwansen (Schleswig-Holstein, Germany). AC16/Doc.60 (P). 16th ASCO-
BANS Advisory Committee Meeting, Brugge, Belgium.

KOSCHINSKI, S. & R. STREMPER (2012):

Strategies for the Prevention of Bycatch of Seabirds and Marine Mammals in Baltic Sea
Fisheries. AC19/Doc.4-17 (S). Submitted to the 19th Meeting of the ASCOBANS Advi-
sory Committee Meeting, Galway, Ireland.

KÖHN, J. (1995):

Amphipods of the Baltic Sea. Pol. Arch. Hydrobiol.; **42/4**.

KÖHN, J. & F. GOSSELCK (1989):

The recent distribution of Glacial Relict Malacostraca in the Western and Southern Baltic.
Zoologischer Anzeiger; **222(1/2)**: 57-74.

KRATOCHWIL, A. & A. SCHWABE (2001):

Ökologie der Lebensgemeinschaften. Ulmer Verlag Stuttgart; **176**: 756 Seiten.

KRAUSE, J. (2002):

The effects of marine sediment extraction on sensitive macrozoobenthic populations in
the southern Baltic Sea. Diss. Univ. Rostock.

KUBE, J. (1996):

Spatial and temporal variations in the population structure of the soft-shell clam *Mya*
arenaria in the Pomeranian Bay (southern Baltic Sea). Journal of Sea Research; **35/4**:
335-344.

KUBE, J.; PETERS, C. & M. POWILLEIT (1996):

Spatial variation in growth of *Macoma balthica* and *Mya arenaria* (Mollusca, Bivalvia) in
relation to environmental gradients in the Pomeranian Bay (Southern Baltic Sea). Archive
of fishery and marine research/Archiv fuer Fischerei- und Meeresforschung; **44(1-2)**: 81-
93.

KUBE, J. & H. SKOV (1996):

Habitat selection, feeding characteristics, and food consumption of long-tailed ducks, *Clangula hyemalis*, in the southern Baltic Sea. Meereswiss. Ber., Warnemünde; **18**: 83-100.

KUKLIK, I. & K.E. SKÓRA (2003):

Harbour porpoise by-catch in Poland. Abstract. Annual Meeting of the European Cetacean Society, Tenerife, Spain.

LAH, L.; TRENSE, D.; BENKE, H.; BERGGREN, P.; GUNNLAUGSSON P.; LOCKYER, C. et al. (2016):

Spatially Explicit Analysis of Genome-Wide SNPs Detects Subtle Population Structure in a Mobile Marine Mammal, the Harbor Porpoise. PLoS ONE 11(10): e0162792. doi:10.1371/journal.pone.0162792

LAINE, A.O.; SANDLER, H.; ANDERSIN, A.-B. & J. STIGZELIUS (1997):

Long-term changes of macrozoobenthos in the Eastern Gotland Basin and the Gulf of Finland (Baltic Sea) in relation to the hydrographical regime. Journal of Sea Research; **38(1-2)**: 135-159.

LAUN M-V (1996):

Landesweite Analyse und Bewertung der Landschaftspotentiale in Mecklenburg-Vorpommern. Landesamt für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern, Güstrow-Gülzow.

LAUN M-V (1998):

Anleitung für Biotopkartierung im Gelände in M-V. Schriftenreihe des LAUN 1998/ Heft1. Landesamt für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern. Güstrow-Gülzow.

LEP M-V (2016):

Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern vom 09.06.2016. Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung Mecklenburg-Vorpommern.

LEPPÄKOSKI, E. (1984):

Introduced species in the Baltic Sea and its coastal ecosystems. Ophelia, Suppl.; **3**: 123-135.

LFA M-V (2019a):

Abendsegler - *Nyctalus noctula*. Landesfachausschuss für Fledermausschutz und -forschung Mecklenburg-Vorpommern, 11.06.2019. <https://www.lfa-fledermausschutz-mv.de/Abendsegler.56.0.html>.

LFA M-V (2019b):

Braunes Langohr - *Plecotus auritus*. Landesfachausschuss für Fledermausschutz und -forschung Mecklenburg-Vorpommern, 11.06.2019. <https://www.lfa-fledermausschutz-mv.de/Braunes-Langohr.58.0.html>.

LFA M-V (2019g):

Kleinabendsegler - *Nyctalus leisleri*. Landesfachausschuss für Fledermausschutz und -forschung Mecklenburg-Vorpommern, 11.06.2019. <https://www.lfa-fledermausschutz-mv.de/Kleinabendsegler.76.0.html>.

LFA M-V (2019h):

Mopsfledermaus - *Barbastella barbastellus*. Landesfachausschuss für Fledermausschutz und -forschung Mecklenburg-Vorpommern, 11.06.2019. <https://www.lfa-fledermausschutz-mv.de/Mopsfledermaus.60.0.html>.

LFA M-V (2019i):

Mückenfledermaus - *Pipistrellus pygmaeus*. Landesfachausschuss für Fledermausschutz und -forschung Mecklenburg-Vorpommern, 11.06.2019. <https://www.lfa-fledermausschutz-mv.de/Mueckenfledermaus.52.0.html>.

LFA M-V (2019k):

Rauhautfledermaus - *Pipistrellus nathusii*. Landesfachausschuss für Fledermausschutz und -forschung Mecklenburg-Vorpommern, 11.06.2019. <https://www.lfa-fledermausschutz-mv.de/Rauhautfledermaus.77.0.html>.

LFA M-V (2019l):

Teichfledermaus - *Myotis dasycneme*. Landesfachausschuss für Fledermausschutz und -forschung Mecklenburg-Vorpommern, 11.06.2019. <https://www.lfa-fledermausschutz-mv.de/Teichfledermaus.65.0.html>.

LFA M-V (2019n):

Zweifarbflodermas - *Vespertilio murinus*. Landesfachausschuss für Fledermausschutz und -forschung Mecklenburg-Vorpommern, 11.06.2019. <https://www.lfa-fledermausschutz-mv.de/Zweifarbflodermas.69.0.html>.

LFA M-V (2019o):

Zwergfledermaus - *Pipistrellus pipistrellus*. Landesfachausschuss für Fledermausschutz und -forschung Mecklenburg-Vorpommern, 11.06.2019. <https://www.lfa-fledermausschutz-mv.de/Zwergfledermaus.51.0.html>.

LOZÁN, J. L. & H. KAUSCH (2007):

Angewandte Statistik für Naturwissenschaftler. ISBN: 9783000121197.

LISBJERG, D.; PETERSEN, J.K. & K. DAHL (2002)

Biologiske effekter af råstofindvinding på epifauna. Faglig rapport fra DMU Nr. 391 (Danmarks miljøundersøgelser). København.

LUCKE, K.; HANKE, W. & DEHNHARDT, G. (2004):

Untersuchungen zum Einfluss akustischer Emissionen von Offshore-Windkraftanlagen auf marine Säuger im Bereich der deutschen Nord- und Ostsee. – Marine Warmblüter in Nord- und Ostsee: Grundlagen zur Bewertung von Windkraftanlagen im Offshore-Bereich. Endbericht, Teilprojekt 1, Nationalpark Schleswig-holsteinisches Wattenmeer und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (FKZ: 0327520): 23-76.

LUNDSTRÖM, K., HJERNE, O., LUNNERYD, S. G. & O. KARLSSON (2010):

Understanding the diet composition of marine mammals: grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Baltic Sea. ICES J. Mar. Sci. 67, 1230-1239.

LUNG M-V (1999):

Hinweise zur Eingriffsregelung. Schriftenreihe des LUNG 1999/ Heft 3. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V. Güstrow.

LUNG M-V (2004):

Gewässergütebericht 2000/2001/2002. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie.

LUNG M-V (2005):

Nährstoff- und Schwermetallbilanzen der Küstengewässer Mecklenburg-Vorpommerns unter besonderer Berücksichtigung ihrer Sedimente. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie; 2/2005: 219 S.

LUNG M-V (2008):

Gewässergütebericht 2003, 2004, 2005, 2006. Ergebnisse der Güteüberwachung der Fließ-, Stand- und Küstengewässer und des Grundwassers in Mecklenburg-Vorpommern. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Güstrow, Juni 2008.

LUNG M-V (2010a):

Luftgütebericht 2008/2009. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Dezember 2010.

LUNG M-V (2010b):

Steckbriefe der in M-V vorkommenden Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie.
http://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/natur/artenschutz/ffh_arten.htm.
http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/ffh_asb_halichoerus_grypus.pdf
http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/ffh_asb_phocoena_phocoena.pdf.

LUNG M-V (2011):

Anleitung für die Kartierung von marinen Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. Stand Dezember 2011. 71 S. + Anhang.

LUNG M-V (2012A):

Schadstoffuntersuchungen in Oberflächengewässern Mecklenburg-Vorpommerns im Zeitraum 2007-2011, Schadstoffe zur Bewertung des chemischen Zustands gemäß Oberflächengewässerverordnung (OGewV), Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Güstrow, 2012

LUNG M-V (2012B):

Robbenmonitoring in Mecklenburg-Vorpommern 2006 - 2012. Güstrow, 2012.
http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/robbenmonitoring_mv.pdf

LUNG M-V (2014):

Schadstoffuntersuchungen in Oberflächengewässern Mecklenburg-Vorpommerns im Zeitraum 2007-2011, Teil II: Schadstoffe zur Bewertung des ökologischen Zustands gemäß Oberflächengewässerverordnung (OGewV), Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Güstrow, 2014

LUNG M-V (2015):

Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für die Flussgebietseinheit Warnow/Peene für den Zeitraum von 2016 bis 2021. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Güstrow, 2015

LUNG M-V (2017):

Naturschutzrechtliche Behandlung von Eingriffen im Küstenmeer von Mecklenburg-Vorpommern (HzE marin). In Kraft am 1. März 2017.

https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/hze_marin.pdf

LUNG M-V (2019):

Arten der Anhänge II, IV und V der FFH-Richtlinie. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V, Güstrow. https://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/natur/artenschutz/as_ffh_arten.htm.

MARKONES, N. & S. GARTHE (2009):

Erprobung eines Bund/Länder-Fachvorschlags für das Deutsche Meeresmonitoring von Seevögeln und Schweinswalen als Grundlage für die Erfüllung der Natura 2000 - Berichtspflichten mit einem Schwerpunkt in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee (FFH-Berichtsperiode 2007-2012) - Teilvorhaben Seevögel.

MARKONES, N. & S. GARTHE (2011):

Marine Säugetiere und Seevögel in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee, Teilbericht Seevögel. FTZ Büsum, September 2011.

MARKONES, N.; SCHWEMMER, H. & S. GARTHE (2012):

Seevogel-Monitoring 2011/2012 in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee.

MARKONES, N.; GUSE, N.; BORKENHAGEN, N.; SCHWEMMER, H. & S. GARTHE (2014):

Seevogel-Monitoring 2012/13 in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee. Bundesamt für Naturschutz.

MARKONES, N., GUSE, N., BORKENHAGEN, K., SCHWEMMER, H. & S. GARTHE (2015):

Seevogel-Monitoring 2014 in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee. FTZ Westküste, Büsum.

MAURER, D.; KECK, R.T.; TINSMAN, J.C.; LEATHEM, W.A.; WETHE, C.; LORD, C. & T.M. CHURCH (1986):

Vertical migration and mortality of marine benthos in dredged material: a synthesis. – Internationale Revue gesamte Hydrobiologie; **71**: 49-63.

MEINIG, H.; BOYE, P.; DÄHNE, M.; HUTTERER, R. & J. LANG (2020):

Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt, 73 S.

MEYER, TH. (1997):

Der Makrophytenbestand der Ostseeküste Mecklenburg-Vorpommerns. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bundesumweltamtes und des Ministeriums für Bau, Landesentwicklung und Umwelt des Landes M-V: 1-83 + Anhang.

MFABL (2005):

Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern. Ministerium f. Arbeit, Bau und Landesentwicklung Mecklenburg-Vorpommern, August 2005.

MFEIL M-V (2016):

Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern. Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin, Juni 2016.

MFLUV (2009):

Regelwerk Küstenschutz Mecklenburg-Vorpommern. Übersichtsheft – Grundlagen, Grundsätze, Standortbestimmung und Ausblick. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern. März 2009.

MIKKELSEN, L.; RIGET, F. F.; KYHN, L. A.; SVEEGAARD, S.; DIETZ, R.; TOUGAARD, J.; CARLSTRÖM, J. A. K.; CARLÉN, I.; KOBLITZ, J. C. & J. TEILMANN (2016):

Comparing Distribution of Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena*) Derived from Satellite Telemetry and Passive Acoustic Monitoring. PLoS ONE 11 (7): e0158788. doi:10.1371/journal.pone.0158788. MINOS (Marine warm-blooded animals in North and Baltic Seas) 2 - Weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von Offshore - Windkraftanlagen (MINOS plus), Teilvorhaben 2 (2007): Erfassung der Dichte und Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord- und Ostsee. Berichtszeitraum: 01.06.2004 – 30.06.2007, Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Außenstelle der CAU Kiel, Hafentörn 1, 25761 Büsum, Dezember 2007.

NAUMANN, N., L. UMLAUF, V. MOHRHOLZ, J. KUSS, H. SIEGEL, J. J. WANIEK & D. E. SCHULZ-BULL (2017):

Hydrographic-hydrochemical assessment of the Baltic Sea 2016. Institut für Ostseeforschung-Warnemünde. Meereswissenschaftliche Berichte Warnemünde 104.

NEDWELL, J. R. & D. HOWELL (2004):

A review of offshore windfarm related underwater noise sources. COWRIE Report No. 544 R 0308. Seiten.

NEDWELL, J. R.; LANGWORTHY, J. & D. HOWELL (2003):

Assessment of sub-sea acoustic noise and vibration from offshore wind turbines and its impact on marine wildlife; initial measurements of underwater noise during construction of offshore windfarms, and comparison with background noise. Subacoustech Report 544R0424 to COWRIE, The Crown Estate, 16 Carlton House Terrace, London, SW1Y 5AH.

NEHLS, H.W.; LAMBERT, K. & H. ZÖLLICK (1992-2003):

Bestand und Verbreitung der Meeresenten auf der mecklenburg-vorpommerschen Ostsee vom Winter 1991/92 bis Winter 2003. Unveröff. Berichte 1992, 1993, 1997, 1999, 2001, 2003. Rostock.

NEHRING, S. & H. LEUCHS (2000):

New investigation and evaluation concept to detect effects of dredging and dumping on macrozoobenthos. Bundesanstalt für Hydrologie Koblenz.

NEHRING, D.; MATTHÄUS, W. ; LASS, H.-U.; NAUSCH, G. & K. NAGEL (1995):

Hydrographisch-chemische Zustandseinschätzung der Ostsee 1994. Meereswissensch. Berichte; 9: 88 S.

NEIDHARDT, C. & U. VON BISCHOPINCK (1994):

UVP-Teil Boden: Überlegungen zur Bewertung der Natürlichkeit anhand einfacher Bodenparameter „Chancen für mehr Naturschutz“. Natur und Landschaft, **69/2**: 49-53.

NELLEN, W. & R. THIEL (1996):

Kap. 6.4.1 Fische. In: RHEINHEIMER, G. (Hrsg.): Meereskunde der Ostsee. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg: 190-196.

NILSSEN, K. T. (2007):

Status of Harbour Seal Stocks in the Baltic and North Atlantic. Vortrag auf der Internat. Konferenz „Seals and Society“, 16.-18.10.2007, Vaasa, Finnland.
www.seal2007vaasa.fi.

NORDHEIM VON, H. & D. BOEDEKER (1998):

Red list of marine and coastal biotopes and biotope complexes of the Baltic Sea, Belt and Kattegat. Baltic Sea environment proceedings; **75**: 1-115.

NORDHEIM VON, H., MASCHNER, K. & A. LIEBSCHNER (2011):

Die Rückkehr der Kegelrobben an die deutsche Ostseeküste. In: Benke, H. (Hrsg.): Wale und Robben in der Ostsee. Schriftenreihe Meer und Museum, Band 23. Deutsches Meeresmuseum, Stralsund, Germany.

NORD STREAM 2 (2017):

Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) für den Bereich von der seeseitigen Grenze der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) bis zur Anlandung. Nord Stream 2 AG. Zug, 2017.

NRC (2003):

Ocean noise and marine mammals. National Research Council, The National Academies Press, Washington D. C. (USA), 192 Seiten.

ORTHMANN, T. (2000):

Telemetrische Untersuchungen zum Jagdverhalten (Seehunde). In: Jagd und Artenschutz. Ministerium für Forsten und Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holsteins. Jahresbericht 2000, Kiel: 45-46.

PAWLICZKA, I. (2011):

Kegelrobben in polnischen Küstengewässern." Meer und Museum, Schriftenr. Meeresmuseum Stralsund 23 (2011): 227-236.

PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, R.; BOYE, P.; SCHRÖDER E. & A. SSYMANCK (2004):

Das Europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie. 2 Bde. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz des BfN, Bonn-Bad Godesberg 2004; Heft **69**.

PETERSONS, G. (1990):

Die Rauhauffledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling u. Blasius, 1839), in Lettland: Vor-kommen, Phänologie und Migration. Nyctalus 3 (2): 81-98.

PETERSONS, G. (2004):

Seasonal migrations of north-eastern populations of Nathusius' bats *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera). Myotis 41-42: 29-56.

PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE UND UMWELT (2004):

Ermittlung von erheblichen Beeinträchtigungen im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung – Endbericht zum F+E-Vorhaben FKZ 80182130 des Bundesamtes für Naturschutz, 316 Seiten.

POHL, C.; HENNINGS, U.; LEIPE, T. & D. SCHULZ-BULL (2011):

Die Schwermetall-Situation in der Ostsee im Jahre 2009. Leibnitz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde an der Universität Rostock. Warnemünde, Februar 2011.

POPPER, A. N. (2000):

Hair cell heterogeneity and ultrasonic hearing: Recent advances in understanding fish hearing. Phil. Trans. Roy. Soc. Lond.; **355**: 1277-1280.

PRENA, J.; GOSSELCK, F. & K. BROSDA (2002):

Ergänzende Beurteilung von Makrozoobenthosproben aus der südlichen Ostsee gemäß HABAK. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz: 52 S.

PREUSS, D. (2002):

Untersuchungen zur Nahrungsökologie einer Kormoranpopulation (*Phalacrocorax carbo sinensis*) im Küstenbereich Vorpommerns. Diplomarb. Univ. Rostock.

PROCHNOW, G. (1998):

Grundlagen für den Schutz von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) im Seegebiet westlich der Insel Amrum und Sylt. Diplomarbeit, Universität Hamburg, Hamburg: 120 S.

PROGNOS (1993):

Leitbilder und Ziele einer umweltschonenden Raumentwicklung in der Ostsee-Küstenregion Mecklenburg-Vorpommerns. Teilbericht 1, Bestandsaufnahme und Bewertung. Berlin, Greifswald, Stralsund.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2011):

R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, ISBN: 3-900051-07-0, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>.

RACHOR, E.; ARLT, G.; BICK, A.; GOSSELCK, F.; HARMS, J.; HEIBER, W.; KUBE, J.; MICHAELIS, H.; REISE, K.; SCHROEREN, V.; VOSS, J.; BÖNSCH, R.; KRÖNCKE, I. & K. H. v. BERNEM (1998):

Rote Liste der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere.

RACHOR, E.; BÖNSCH, R.; BOOS, K.; GOSSELCK, F.; GROTHJAHN, M. G.; CARMEN, P.; GUSKY, M.; GUTOW, L.; HEIBER, W.; JANTSCHIK, P.; KRIEG, H.-J.; KRONE, R.; NEHMER, P.; REICHERT, K.; REISS, H.; SCHRÖDER, A.; WITT, J. & M. L. ZETTLER (2013):

In: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz (BfN), Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg; 70.

RECHLIN, O. & O. BAGGE (1996):

Entwicklung der Nutzfischbestände. In: LOZAN, J. L.; LAMPE, R.; MATTHÄUS, W.; RACHOR, R.; RUMOHR, H. & H. VON WESTERNHAGEN: Warnsignale aus der Ostsee. Kapitel 3.3.2, Parey Verlag Berlin: 188-196.

RECK, H.; RASSMUS, J.; KLUMP, G.M.; BÖTTCHER, M.; BRÜNING, H.; GUTSMIEDL, I.; HERDEN, C.; LUTZ, K.; MEHL, U.; PENN-BRESSEL, G.; ROWECK, H.; TRAUTNER, J.; WENDE, W.; WINKELMANN, C. & A. ZSCHALICH (2001):

Auswirkungen von Lärm und Planungsinstrumente des Naturschutzes, Ergebnisse einer Fachtagung – ein Überblick. Naturschutz und Landschaftsplanung; **33/5**: 145-149.

REMANE, A. (1940):

Einführung in die zoologische Ökologie der Nord- und Ostsee. Leipzig.

REINHARD (Hrsg.) (1962):

Atlas der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg. Schwerin.

RICHARDSON, W.J.; GREENE JR., C.R.G.; MALME, C.I. & D.H. THOMSON (1995):

Marine Mammals and Noise. Academic Press, San Diego: 576 pp.

RIECKEN, U.; FINCK, P.; RATHS, U.; SCHRÖDER, E. & A. SSYMANK (2003):

Standardbiotoptypenliste für Deutschland. Bundesamt für Naturschutz, zweite Fassung, Februar 2003. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg; **75**: 65 S.

RIECKEN, U.; FINCK, P.; RATHS, U.; SCHRÖDER, E. & A. SSYMANK (2006):

Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands, zweite fortgeschriebene Fassung, Naturschutz und biologische Vielfalt; **34**: 318 S.

ROBERTS, L., (2015):

Behavioural responses by marine fishes and macroinvertebrates to underwater noise. - (Dissertation,) University of Durham; Bangor University, 280 S.

ROSS, P.S.; ELLIS, G.; JEFFRIES, S., CHALAMBOKIDIS, J., & L. BARRETT-LENNARD (2001):

Pacific Killer whales (*Orcinus orca*): sentinels of a contaminated planet. In: Abstract 14th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Vancouver, Canada Nov 28 - Dec 3, 2001: 184 pp.

RÜGEN AKTUELL (2019):

Informations-Magazin für die Insel Rügen und die Hansestadt Stralsund, 01.06.2019.

RUMOHR H.; BREY T. & S. ANKAR (1987):

A compilation of biometric conversion factors for benthic invertebrates of the Baltic Sea. The Baltic Marine Biologists Publ.; **9**: 56.

SAMBAH (2016):

Heard But Not Seen – Sea-scale Passive Acoustic Survey Reveals a Remnant Baltic Sea Harbour Porpoise Population that Needs Urgent Protection. SAMBAH non-technical report. LIFE08 NAT/S/00261.

SAND, O. & H.E. KARLSEN (1986):

Detection of infrasound by the Atlantic cod. Journal of Experimental Biology; **125**: 197-204.

SCHÄFFER, F. & M.L. ZETTLER (2007):

The clam siphon as indicator for growth indices in the soft-shell clam *Mya arenaria*. Helgoland Marine Research; **61**: 9-16.

SCHEIDAT, M.; GILLES, A.; KOCK, K.-H. & U. SIEBERT (2008):

Harbour porpoise *Phocoena phocoena* abundance in the southwestern Baltic Sea. Endangered Species Research, **5**, 215-223.

SCHIEMENZ, H. (1969):

Die Zikadenfauna mitteleuropäischer Trockenrasen (Homoptera Auchenorrhyncha) - Untersuchungen zu ihrer Phänologie, Ökologie Bionomie und Chorologie. Ent. Abh. (Dresden); **36**: 202-280.

SCHRAMM, W. (1996):

Veränderungen von Makroalgen- und Seegrasbeständen. In: Lozán, J. L.; Lampe, R.; Matthäus, W.; Rachor, E.; Rumohr, H. & H. von Westernhagen. Warnsignale aus der Ostsee, wissenschaftliche Fakten. Parey, Berlin, pp. 150-157.

SCHULZE, G. (1996):

Die Schweinswale. 2. Ed. Westarp Wissenschaften, Magdeburg: 1-191.

SCHUMACHER, J. & P. FISCHER-HÜFTLE (2011):

Bundesnaturschutzgesetz – Kommentar. Verlag W. Kohlhammer GmbH Stuttgart. 2. Auflage 2011.

SCHWARZ, J. (1988):

Untersuchungen zum Jagdverhalten des Abendseglers (*Nyctalus noctula* SCHREBER 1774). Diplomarbeit Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, unveröff.

SCHWARZ, J. & G. HEIDEMANN (1994):

Zum Status der Bestände der Seehund- und Kegelrobbenpopulationen im Wattenmeer. In: LOZAN, J. L.; RACHOR, E.; REISE, K.; WESTERNHAGEN, H. V. & W. LENZ (Hrsg.): Warnsignale aus dem Wattenmeer. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin: 296-303.

SCHWARZ, J., K. HARDER, H. VON NORDHEIM & W. DINTER (2003):

Wiederansiedlung der Ostseekegelrobbe (*Halichoerus grypus balticus*) an der deutschen Ostseeküste. Angewandte Landschaftsökologie; **54**: 196 S.

SCHWEMMER, P.; MENDEL, B.; SONNTAG, N.; DIERSCKE, V. & S. GARTHE (2011):

Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning. Ecol. Appl. 21:1851-1860.

SEEBENS, A., A. FUß, P. ALLGEYER, POMMERANZ, HENRIK, M. MÄHLER, H. MATTHES, M. GÖTTSCHE, M. GÖTTSCHE, L. BACH & C. PAATSCH (2013):

Fledermauszug im Bereich der deutschen Ostseeküste. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie. Hamburg, 38 Seiten.

SIERRA-FLORES, R. (2014):

Environmental management of Atlantic cod (*Gadus morhua*) and turbot (*Scophthalmus maximus*): implications of noise, light and substrate. – PhD Thesis, University of Stirling. - 277 S.

SJÖBERG, N. B. & E. PETERSON (2005):

Blankålsmärkning. Till hjälp för att förstå blankålsens migration i Östersjön. Fiskeriverket informerar, FINFO 3.

SKIBA, R. (2009):

Europäische Fledermäuse - Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. 648: Die Neue Brehm Bücherei. 2. edition. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben, 220 Seiten.

SKOV, H.; VAITKUS, G.; FLENSTED, K.N.; GRISHANOV, G.; KALAMEES, A.; KONDRATYEV, A.; LEIVO, M.; LUIGUJÖE, L.; MAYR, C.; RASMUSSEN, J.F.; RAUDONIKIS, L.; SCHELLER, W.; SIDLO, P.O.; STIPNIECE, A.; STRUWE-JUHL, B. & B. WELANDER (2000):

Inventory of coastal and marine Important Bird Areas in the Baltic sea. BirdLife International, Cambridge.

SMALL, B. C. (2004):

Effects of dietary cortisol administration on growth and reproductive success of channel catfish. - Journal of Fish Biology 64: 589–596.

SONNTAG, N.; MENDEL, B. & S. GARTHE (2006):

Die Verbreitung von See- und Wasservögeln in der deutschen Ostsee im Jahresverlauf. Vogelwarte; **44/2006**: 81-112.

SONNTAG, N.; MENDEL, B. & S. GARTHE (2007):

Erfassung von Meeressäugetieren und Seevögeln in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee (EMSON): Teilvorhaben Seevögel. Abschlußbericht für das F+E Vorhaben BfN 80285260, Uni. Kiel, FTZ Büsum, Büsum: 80 S.

SONNTAG, N.; MARKONES, N. & S. GARTHE (2010):

Monitoringbericht 2009-2010. Marine Säugetiere und Seevögel in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee - Teilbericht Seevögel. Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ), Büsum, i.A. des BfN, Vilm. Juli 2010.

SOUTHALL, B.L.; BOWLES, A.E.; ELLISON, W.T.; FINNERAN, J.J.; GENTRY, R.L.; GREENE, C.R.; KASTAK, D.; KETTEN, D.R.; MILLER, J.H.; NACHTIGALL, P.E.; RICHARDSON, W.J.; THOMAS, J.A. & P.L. TYACK (2007):

Marine mammal noise-exposure criteria: initial scientific recommendations. Aquat. Mammals; **33**: 411-521.

SOUTHALL, B. L.; FINNERAN, J. J.; REICHMUTH, C.; NACHTIGALL, P. E.; KETTEN, D. R.; BOWLES, A. E.; ELLISON, W. T.; NOWACEK, D. P. & P. L. TYACK (2019):

Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. Aquatic Mammals 45 (2):125-232.

SOUTHWARD, A. J. (2008):

Barnacles : keys and notes for the identification of British species 57: Synopses of the British Fauna, New Series. Field Studies Council, Shrewsbury (England), 152 Seiten.

SPAARGAREN, D. H. (1971):

Aspects of the osmotic regulation in the shrimps Crangon crangon and Crangon allmanni. Netherlands Journal of Sea Research 5 (3):275-333.

SRU (2003):

Zum Konzept der Europäischen Kommission für eine gemeinsame Meeresumweltschutzstrategie. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, Stellungnahme; Februar 2003.

STALU MM (2013):

Tischvorlage zum Scopingtermin Planfeststellungsverfahren zur Gewinnung von Kiesen und Sanden aus der Lagerstätte Darßer Ort. Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg Dezernatsgruppe Küste. Rostock, August 2013.

STEPHAN, M. & H.-J. SCHÖNFELD (1999):

Küstenentwicklungsmodell zur langfristigen Berechnung des Sedimenttransports in Abhängigkeit von Windverteilung und welleninduziertem Brandungsstrom an der Ostseeküste Mecklenburg-Vorpommerns zwischen Warnemünde und Hiddensee. Die Küste, Heide; **61**: 149-176.

STEWART, J. (2011):

Evidence of ageclass truncation in some exploited marine fish populations in New South Wales, Australia. Fisheries Research 108 (1):209-213.

STRASSER, M. (2002):

Reduced epibenthic predation on intertidal bivalves after a severe winter in the European Wadden Sea. Marine Ecology Progress Series; **241**: 113-123.

SÜDBECK, P.; BAUER, H.-G.; BOSCHERT, M.; BOYE, P. & W. KNIEF (2007):

Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 4. Fassung 30.11.2007, Nationales Gremium Rote Liste Vögel, Berichte zum Vogelschutz; 44.

SUNDBERG, J. & M. SÖDERMANN (1999):

Windpower and grey seals: an impact assessment of potential effects by sea-based windpower plants on a local seal population. *Anceps Ecologidata*; Dept. Animal Ecology, U. of Uppsala, Sweden.

SUZUKI, H.; HAMADA, E.; SAITO, K.; MANIWA, Y. & Y. SHIRAI (1980):

The influence of underwater sound on marine organisms. *J. Navig.*; **33**: 291-295.

SVEEGAARD, S. (2006):

Selection of Special Areas of Conservation for harbour porpoises in Denmark. M.Sc. Thesis, University of Copenhagen, Denmark.

SVEEGAARD, S.; TEILMANN, J.; TOUGAARD, J. & R. DIETZ (2010):

High-density areas for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) identified by satellite tracking. *Marine Mammal Science*; **27/1**: 230-246.

SYNLAB (2020):

Untersuchung von Probengut aus Küstengewässern nach GÜBak, Anlage 3, Parametergruppen Nährstoffe, Schwermetalle und organische Schadstoffe. SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH, Markkleeberg, 14 Seiten.

TECH-WISE / ELSAM (2003):

Elsam. Offshore-Windfarm Horns Rev. Annual status report for the environmental monitoring program 1 January 2002 – 31 December 2002. Tech-Wise, Frederica, Denmark.

TEILMANN, J. (2000):

The behaviour and sensory abilities of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in relation to bycatch in Danish gillnet fishery. - Ph.D. thesis, University of southern Denmark, Odense.

TEILMANN, J. & M.P. HEIDE-JØRGENSEN (2001):

Sæler i Østersøen, Kattegatt og Limfjorden 2000. In: Laursen, K. (ed.) *Overvågning af fugle, sæler og planter 1999-2000, med resultater fra feltstationerne*. Faglig rapport fra DMU; nr. **350**: 103 pp.

TEILMANN, J.; DIETZ, R.; CLERMONT EDRÉN, S.M.; HENRIKSEN, O.D. & J. CARSTENSEN (2003):

Aerial surveys of seals at Rødsand seal sanctuary and adjacent haul-out sites. *Research Notes from NERI* Nr. 188: 34 pp.

TEILMANN, J.; DIETZ, R.; LARSEN, F.; DESPORTES, G.; GEERTSEN, B.; WESLEY ANDERSEN, L.; AASTRUP, P.; RYE HANSEN, J. & L. BUHOLZER (2004):

Satellitssporing af marsvin i danske og tilstødende farvande. Faglig rapport fra DMU nr. **484**. http://www.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrapporter/rapporter/FR484.pdf.

TEILMANN, J., CHRISTIANSEN, C. T., KJELLERUP, S., DIETZ, R. & G. NACHMAN (2013):

Geographic, seasonal, and diurnal THOMPSON, P.M., K.M. KOVACS & B.J. MCCOC-CONNELL (1994): Natal dispersal of harbour seals (*Phoca vitulina*) from breeding sites in Orkney, Scotland. *Journal of Zoology*, 234(4), 668-673.

THIEL, R.; WINKLER, H.M. & L. URHO (1996):

Zur Veränderung der Fischfauna. In: LOZÁN, J. L.; LAMPE, R.; MATTHÄUS, W.; RACHOR, E.; RUMOHR, H. & H. V. WESTERNHAGEN (Hrsg.) Warnsignale aus der Ostsee – wissenschaftlich Fakten. Parey Verlag, Berlin: 181-188.

THIEL, R. & H. WINKLER – PROJEKTLLEITER (2004, 2005, 2007):

Erfassung von FFH-Anhang II-Fischarten in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee -(ANFIOS). Zwischenberichte und Endbericht über das F+E-Vorhaben für das BfN (FKZ: 803 85 220). Stralsund und Rostock.

THIEL, R., H. M. WINKLER, C. BÖTTCHER, A. DÄHNHARDT, R. FRICKE, M. GEORGE, M. KLOPPMANN, T. SCHAARSCHMIDT, C. UBL & R. VORBERG (2013):

Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (Elasmobranchii, Actinopterygii & Petromyzontida) der marinen Gewässer Deutschlands. 5. Fassung, Stand August 2013. Naturschutz und Biologische Vielfalt (BfN) **70** (2):11-76.

THOMSEN, F.; LÜDEMANN, K.; KAFEMANN, R. & W. PIPER (2006):

Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish, biola, Hamburg, Germany on behalf of COWRIE Ltd. <http://www.offshorewind.co.uk>: 59 pp.

TIEDEMANN, R.; HARDER, J.; GMEINER, R. C. & E. HAASE (1996):

Mitochondrial DNA sequence patterns of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from the North and the Baltic Sea. Zeitschrift für Säugetierkunde; **61**: 104-111.

TIEDEMANN, R.; LAH, L. & M. AUTENRIETH (2017):

Individuenspezifische genetische Populationszuordnung baltischer Schweinswale mittels hochauflösender Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs)-Technologie. – Abschlußbericht zur Vorlage beim Bundesamt für Naturschutz FKZ: 3514824600. Potsdam, 2017.

TODD, V. L. G., TODD, I. B., GARDINER, J. C., MORRIN, E. C. N., MACPHERSON, N. A., DIMARZIO, N. A., & F. THOMSEN (2015):

A review of impacts of marine dredging activities on marine mammals. – ICES Journal of Marine Science, 72, 328-340.

TREWEEK, J. (2001):

Integrating Biodiversity with National Environmental Assessment Processes. A review of Experiences and Methods. UNEP/UNDP Biodiversity Planning Support Programme. Bristol, U.K.

UBA (2018):

Fortentwicklung des UVP-Instrumentariums: Planspiel zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie 2014/52/EU. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

UM M-V (2003):

Gutachtliches Landschaftsprogramm M-V. Umweltministerium M-V, Schwerin.

UMWELTBUNDESAMT (2004a):

Meeresmonitoring, Wasserrahmenrichtlinie und Qualitätssicherung - 2. Erfahrungsaustausch 10.05. – 12.05.2004 Internationale Naturschutzakademie Insel Vilm. Zusammenstellung der Beiträge. Bund/Länder-Messprogramm Nord- und Ostsee AG Qualitätssicherung.

UMWELTBUNDESAMT (2011):

Information Unterwasserlärm – Empfehlung von Lärmschutzwerten bei der Errichtung von Offshorewindenergieanlagen (OWEA), Umweltbundesamt, Mai 2011.

UMWELTPLAN & EMAU GREIFSWALD (2001):

Möglichkeiten zur nachhaltigen Entwicklung der vorpommerschen Ostseeküste im Bereich des EU-Vogelschutzgebietes „Greifswalder Bodden“ unter besonderer Berücksichtigung touristischer Nutzungen. Stralsund und Greifswald.

VBW & G.E.O.S. (2020):

Gutachten zur Aufsuchung (Nacherkundung) von Strandaufspülsanden im Feld Darßer Ort 2019. VBW Weigt GmbH, G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH, Warnemünde, Halsbrücke, 51 Seiten.

VERFUß, U.K.; HONNEF, C.G.; MEDING, A.; DÄHNE, M.; MUNDRY, R. & H. BENKE (2007a)

Geographical and seasonal variation of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) presence in the German Baltic Sea revealed by passive acoustic monitoring. J. Mar. Biol. Ass. U.K.; **87**: 165-176.

VERFUß, U. K.; DÄHNE, M.; MEDING, A.; HONNEF, C. G.; JABBUSCH, M.; ADLER, S.; MUNDRY, R.; HANSEN RYE, J.; CHARWAT, H. & H. BENKE (2007b):

Weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von Offshore-Windkraftanlagen (MINOS Plus). Teilprojekt 3, Untersuchungen zur Raumnutzung durch Schweinswale in der Nord- und Ostsee mit Hilfe akustischer Methoden (PODs). FKZ0329946C, MINOS 2, Schlussbericht an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, November 2007.

VERMESSUNGSBÜRO WEIGT (2014):

Geophysikalische Untersuchung Gewinnungsfeld „Darßer Ort“ - Endbericht. Vermessungsbüro Weigt. Rostock-Warnemünde, 17.03.2014.

VOGEL, S. & H. VON NORDHEIM (1995):

Gefährdung von Meeressäugetieren durch Schiffsverkehr. Seevögel; **16/4**: 82-86.

WALTER, G., MATTHES, H. & M. JOOST (2007):

Fledermauszug über Nord- und Ostsee - Ergebnisse aus Offshore-Untersuchungen und deren Einordnung in das bisher bekannte Bild zum Zuggeschehen. Nyctalus 12: 221-233.

WANG, J. Y. & P. BERGGREN (1997):

Mitochondrial DNA analyses of Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the Baltic Sea, the Kattegatt Skagerrak Seas and off the west coast of Norway. Mar. Biol.; **127**: 531-537.

WALTER, G.; MATTHES, H. & M. JOOST (2005):

Fledermausnachweis bei Offshore-Untersuchungen im Bereich von Nord-und Ostsee. Natur-und Umweltschutz (Zeitschrift Mellumrat) 3(2), 8-12.

WARZOGA, J. (1995):

Classification and structure of macrofaunal communities in the southern Baltic. Arch. Fish. Mar. Res.; **42/3**: 225-237.

WASMUND, N. , J. DUTZ, F. POLLEHNE, H. SIEGEL & M. L. ZETTLER (2015):

Biologische Zustandseinschätzung der Ostsee im Jahre 2014. Meereswiss. Ber., Warnemünde, 98 (2015).

WEGNER, G. (2003):

Zur Geschichte der Fischerei in der Nordsee und der Ostsee. In: R. Thiel, Fische und Fischerei in Ost- und Nordsee. Meer und Museum - Schriftenreihe des Deutschen Meeresmuseums, 17, Deutsches Meeresmuseum, Stralsund, 45-59.

WEINERT, G. & R. SCHIRMACHER (1982):

Höflichkeitseinschätzung Kiessande Ostseeschelf II Ergebnisbericht und geologisch-ökonomische Bewertung Markgrafenheide – Darßer Schwelle – Darßer Ort / Kadetbank. Zentrales Geologisches Institut, Reinkenhagen, unveröff.

WENDT, J. (2018):

Statusbericht zur Kegelrobbe in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. – Im Auftrag des LUNG M-V (Stand: 29.06.2018), 36 S.

WESTIN L. (1998):

The spawning migration of European silver eel (*Anguilla anguilla* L.) with particular reference to stocked eel in the Baltic. Fisheries Research; **38**: 257-270.

WESTPHAL, L. (2019):

Rückkehr der Kegelrobben an die deutsche Ostseeküste. Eine Erfolgsgeschichte des Meeresnaturschutzes. Vortrag auf dem 29. Meeresumweltsymposium am 04./05. Juni 2019, Hamburg. <https://filebox.bsh.de/index.php/s/guAyQl3eJsMsTdo?path=%2FThe-menblock%206%3A%20Mehr%20vom%20Meer.201906051435WestphalFlnAL.pdf>.

WESTPHAL, L., A. BRÜGGEMANN & M. DÄHNE (2019):

Kegelrobben zurück in Mecklenburg-Vorpommern. Deutsches Meeresmuseum Stralsund. Infoveranstaltung „Robben in Mecklenburg-Vorpommern“ am 31.01.2019. https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/lls_vortrag_19_01_31_westphal.pdf.

WETLANDS INTERNATIONAL (2018):

Report on the Conservation Status of Migratory Waterbirds in the Agreement Area. 143 Seiten.

WILBER, D.H. & D.G. CLARKE (2001):

Biological Effects of Suspended Sediments: a Review of Suspended Sediment Impacts on Fish and Shellfish With Relation to Dredging Activities in Estuaries. North American Journal of Fisheries Management; **21/4**: 855-875.

WINKLER, H. & R. THIEL (1993):

Beobachtungen zum aktuellen Vorkommen wenig beachteter Kleinfischarten an der Ostseeküste Mecklenburgs und Vorpommerns (Nordostdeutschland). In: Rostocker Meeresbiologische Beiträge; **1/1993**: 95-104.

WINKLER, H. M. & SCHRÖDER, H. (2003):

Die Fischfauna der Ostsee, Bodden und Haffe. Meer und Museum 17: 25-35.

WINKLER, H.M.; SKORA, K.; REPECKA, R.; PLIKS, M.; NEELOV, A.; URHO, L.; GUSHIN, A. & H. JESPERSEN (2000):

Checklist and status of fish species in the Baltic Sea. ICES C.M. 2000/ MINI; **11**: 1-5.

WINKLER, H. M., WATERSTRAAT, A & N. HAMANN (2002):

Rote Liste der Rundmäuler, Süßwasser- und Wanderfische Mecklenburg-Vorpommerns. kommentiert, Stand 2002, Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern: 52 S.

WITTIG, R. & M. NIEKISCH (2014):

Biodiversität: Grundlagen, Gefährdung, Schutz. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

WOLFF, W. J. (1973):

The estuary as a habitat an analysis of data on the soft-bottom macrofauna of the estuarine area of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt. Zoologische Verhandlingen; **126**.

ZEILER, M.; FIGGE, K.; GRIEWATSCH, K.; DIESING, M. & K. SCHWARZER (2004):

Regenerierung von Materialentnahmestellen in Nord- und Ostsee. Die Kueste; **68**: 67-98.

ZETTLER, M. L. (2001):

Die höheren Krebse (Malacostraca) der Darß-Zingster Boddenkette. Meer und Museum 16:74-75.

ZETTLER, M. L., R. BÖNSCH & F. GOSSELCK (2000):

Das Makrozoobenthos der Mecklenburger Bucht - rezent und im historischem Vergleich. Meereswissenschaftliche Berichte 42: 144pp.

ZETTLER, M. L. & M. RÖHNER (2004):

Verbreitung und Entwicklung des Makrozoobenthos der Ostsee zwischen Fehmarnbelt und Usedom - Daten von 1839 bis 2001. In: Bundesanstalt für Gewässerkunde (Hrsg.), Die Biodiversität in der deutschen Nord- und Ostsee, Band 3. Bericht BfG-1421, Koblenz: 175 S.

ZETTLER, M. L., A. KREMP & J. DUTZ (2020):

Biological assessment of the Baltic Sea 2019. Meereswissenschaftliche Berichte 115: 1-89.

Gesetze / Richtlinien / Normen / Erlasse / Merkblätter

Maßgeblich ist die jeweils aktuelle Fassung.

AVV BAULÄRM (1970):

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen vom 19. August 1970 (Beil. Zum BAnz. Nr. 160).

BBERGG (1980):

Bundesberggesetz (BbergG) vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310).

BNATSchG (2009):

Gesetz über Naturschutz und Landespflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) in der Fassung vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542).

KÜFVO M-V (2006):

Verordnung zur Ausübung der Fischerei in den Küstengewässern (Küstenfischereiverordnung – KüFVO M-V). Vom 28. November 2006, GVObI. M-V S. 843, Minister für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz.

NATSchAG M-V (2010):

Gesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes (Naturschutzausführungsgesetz – NatSchAG) vom 23. Februar 2010 (GVObI. M-V, S. 66).

OGewV (2011):

Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20.07.2011(BGBl. I S. 1429).

RICHTLINIE 92/43/EWG:

Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie) vom 21. Mai 1992; (ABl. EG Nr. L 206 vom 22.07.1992, S. 7)

RICHTLINIE 2009/147/EG:

Erhaltung der wildlebenden Vogelarten - Vogelschutzrichtlinie - vom 30. November 2009 (ABl. EG Nr. L 20 vom 26.01.2010 S. 7.)

RICHTLINIE 2011/92/EU:

Richtlinie 2011/92/EU des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 13. Dezember 2011 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (ABl. EU Nr. L 26/1 vom 28.01.2012).

TA LÄRM (1998):

Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26/1998 S. 503)

UVPG (2010):

Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94).

UVP-V BERGBAU (1990):

Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau) vom 13.07.1990 (BGBl. I S. 1420).

UVPVwV (1995):

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) vom 18. September 1995.

VERORDNUNG ÜBER DIE FESTSETZUNG DES NATIONALPARKS VORPOMMERSCHE BODDENLANDSCHAFT:

Vom 12. September 1990 (GBl. DDR Sonderdruck Nr. 1466), in Kraft am 1. Oktober 1990 – geändert durch Verordnung vom 20. November 1992 (GVOBl. M-V 1993 S. 6), in Kraft am 14. Januar 1993.

VERORDNUNG ZUM SCHUTZ WILD LEBENDER TIER- UND PFLANZENARTEN (BUNDESARTENSCHUTZVERORDNUNG- BARTSCHV):

(Bundesartenschutzverordnung- BArtSchV), Ausfertigungsdatum: 16.02.2005.

VSGLVO M-V – LANDESVERORDNUNG ÜBER DIE EUROPÄISCHEN VOGELSCHUTZGEBIETE IN MECKLENBURG-VORPOMMERN (VOGELSCHUTZGEBIETSLANDESVERORDNUNG)

Vom 12. Juli 2011. GVOBl. M-V, S. 462.

21 Glossar und Abkürzungsverzeichnis

Abrasionen	die abtragende Wirkung der Meeresbrandung
Abs.	Absatz
AFB	Artenschutzfachbeitrag
anthropogen	vom Menschen beeinflusst oder verursacht
annuell	jährlich
aphotische Zone	nicht durchlichteter Wasserbereich
Art.	Artikel
As	Arsen
Auswirkungsgebiet	Bereich der von den Projektwirkungen im ungünstigsten Fall betroffen ist (worst case-Szenario)
Avifauna	Vogelvergesellschaftungen
AEWA	Abkommen über afrikanisch-eurasisch wandernde Wasservögel
AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone der BRD
benthisch	am Boden lebend, bodengebunden
BGBI.	Bürgerliches Gesetzblatt
BLMP	Bund-Länder-Messprogramm Meeresumwelt
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
ca.	zirka
Cd	Cadmium
cm	Zentimeter
Cr	Chrom
Cu	Kupfer
dB	Dezibel
DDT	Abk. für Dichlordiphenyltrichlorethan, das wohl bekannteste Insektizid
demersal	bodenorientiert
DGPS	Differentielles GPS, vgl. www.globalpositioningsystem.de/
d. h.	das heißt
DK	Dänemark
DMM	Deutsches Meeresmuseum Stralsund
DWD	Deutscher Wetterdienst
ektoparasitisch	außen am Wirt lebender Parasit
Epifauna	auf dem Boden lebende Tiere
Erosion	Zerstörung, Transport und Ablagerung von Gesteinen
et	und (z. B. in Verbindung mit „al.“ - „Mitarbeiter“)
EU	Europäische Union
F+E	Forschung und Entwicklung
ff.	folgende
FFH-LRT	Lebensraumtyp des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
FFH-VU	Fauna-Flora-Habitat-Verträglichkeitsuntersuchung
ggf.	gegebenenfalls
GIS	geographisches Informationssystem

h	Stunde(n)
haline Schichtungen	durch den Salzgehalt ausgelöste Schichtenbildung
HCB	Hexachlorbenzol
HCH	Hexachlorcyclohexan
HELCOM	Helsinki Kommission
Hg	Quecksilber
ICES	Internationaler Rat für Meeresforschung
i. d. R.	in der Regel
IfAÖ	Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH
Ind.	Individuen
Infauna	im Boden lebende Tiere
inkl.	inklusive
IOW	Institut für Ostseeforschung Warnemünde
i. V. m.	in Verbindung mit
juv., Juvenile	Jungtiere
K	Kelvin
Kap.	Kapitel
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
KüFVO M-V	Küstenfischereiverordnung Mecklenburg-Vorpommern
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
marin	bezogen auf Salzwasser
max.	maximal
mbH	mit beschränkter Haftung
mdl.	mündliche
mg/l	Milligramm pro Liter
Mio.	Millionen
Mitt.	Mitteilung
mm	Millimeter
M-V	Mecklenburg-Vorpommern
N	Stickstoff
NatSchAG M-V	Naturschutzausführungsgesetz Mecklenburg-Vorpommern
Ni	Nickel
Nr.	Nummer
nw	nordwestlich
O	Ost
OWEA	Offshore-Windenergieanlagen
OWP	Offshore-Windpark
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
Pb	Blei
pelagisch	frei schwimmend
pers.	persönliche

Phytal	Pflanzenzone
Polychaeta	Vielborster
psu	practical salinity unit - Einheit des Salzgehaltes
Resuspension	wieder in Lösung gehend
Rdnr.	Randnummer
RL	Richtlinie oder Rote Liste
RLW	Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands
s.	siehe
S.	Seite (n)
sm	Seemeile
s. o.	siehe oben
sp., spp.	unbestimmte Art(en)
SPEC	Species of European Concern, Art mit europäischer Bedeutung
SSS	Side-Scan-Sonar
s. u.	siehe unten
Sublitoral	dauernd wasserbedeckter Lebensraum der flachen Ostseebereiche
SW	Südwest-
syn.	synonym
t	Tonnen
TA-Luft	Technische Anleitung
TBT	Tributylzinn
TM	Trockenmasse
TÖB	Träger öffentlicher Belange
TTS	temporary threshold shift
u. a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
UM	Umweltministerium M-V
Untersuchungsgebiet	Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“
Untersuchungsraum	Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“ + schutzgutbezogener Wirk- raum und Referenzstationen
unveröff.	unveröffentlicht
usw.	und so weiter
u. U.	unter Umständen
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz
v. a.	vor allem
vgl.	vergleiche
Vigilanz	Aufmerksamkeit
VSRL	EU-Vogelschutzrichtlinie
W	West
z. B.	zum Beispiel
Zn	Zink
zzgl.	zuzüglich

22 Kartenanhang

- I. Marine Nutzungen und Infrastruktur für die Lagerstätte Darßer Ort
- II. Summationskarte – Andere zusammenwirkende Projekte

23 Anhang

A. Grundlagen für die Bewertung von Lärmemissionen während des Abbaus für die Schutzgüter Menschen und Tiere (Vögel)

Bewertung von Lärmemissionen durch **Schiffsverkehr** auf der Grundlage von TNU (2004)

Informationsgrundlage

Die nachfolgenden Informationsgrundlagen sind entnommen:

TNU (2004):

Schalltechnische Untersuchung zum Vorhaben Offshore Windpark Baltic I, Pilotvorhaben Mecklenburg-Vorpommern. TÜV NORD Umweltschutz Rostock GmbH & Co. KG. Rostock.

Beurteilungsgrundlagen

Die Grundsätze zur Beurteilung der Geräusche auf Menschen sind in der AVV Baulärm und in der TA Lärm dargelegt. Sie sind in Tab. 79 zusammengestellt, wobei insbesondere auf die Besonderheiten der AVV Baulärm verwiesen wird. Danach sind erst Maßnahmen zu ergreifen, wenn der Immissionsrichtwert um mindestens 5 dB(A) überschritten wird.

Der Beurteilungspegel ist der Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während der Beurteilungszeit. Zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist von dem gemessenen oder berechneten Wirkpegel unter Berücksichtigung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer des Baggerschiffes eine Zeitkorrektur abzuziehen. Als durchschnittliche tägliche Betriebsdauer wird im weiteren Text die durchschnittliche effektive Arbeitszeit einer Maschine – also die eigentliche Zeit der Lärmemission – verstanden.

Tab. 79: Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm und Beurteilung nach AVV Baulärm

Gebietseinstufung		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht
allgemeine Wohngebiete (WA)		55	40
Kleinsiedlungsgebiete (WS)			
Kerngebiete (MK)		60	45
Dorfgebiete (MD)			
Mischgebiete (MI)			
Gewerbegebiete (GE)		65	50
Industriegebiete (GI)		70	70
Spitzenpegel		+ 30	+ 20
Besonderheiten Baulärm			
Abzug aufgrund der Einwirkdauer			
Einwirkzeit Tag ≤ 2,5 h	Nacht ≤ 2,0 h	- 10	- 10

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
2,5 – 8,0 h	- 5	- 5
≥ 8,0 h	0	0
Maßnahmen zur Geräuschkürzung bei Überschreitung des Immissionsrichtwertes von	5	5

Die Beurteilungspegel werden auf folgende Zeiträume bezogen:

Tagzeitraum: 07.00 – 20.00 Uhr

Nachtzeitraum: 20.00 – 07.00 Uhr

Bezüglich der Geräusch- bzw. Lärmauswirkungen auf die Vogelwelt lässt sich allgemein feststellen, dass Geräusche gewerblicher Anlagen aufgrund ihrer Pegel- und Frequenzspektren und ihrer zeitlichen und räumlichen Verteilung physiologisch neben der möglichen Hörschädigung vor allem als Stressfaktoren wirken. Allgemein verbindliche Grenz- und Richtwerte stehen jedoch noch weitgehend aus. Untersuchungen zu Lärmwirkungen mit Angaben zu Empfindlichkeitsschwellen beziehen sich in der Literatur meist auf Artengruppen. Nur in Einzelfällen sind Wirkungen auf spezielle Arten bekannt. Zur Beurteilung der durch die Bau- und Betriebsphase hervorgerufenen Geräuschimmissionen wird die von RECK et al. (2001) aufgeführte Erheblichkeitsschwelle für den Mittelungspegel der Geräusche von $L_{Aeq} = 47 \text{ dB(A)}$ herangezogen.

Emissionskennwerte und Modellannahmen

Emissionen der Schiffsbewegungen werden als ungerichtet in den Halbraum strahlende Linien-schallquelle modelliert. Als Schalleistungspegel der Schiffe wird dabei ein mittlerer Wert von $L_{WA} = 112 \text{ dB(A)}$ angenommen. Bei einer durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit von 10 kn berechnet sich pro Fahrt und Stunde ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 70 \text{ dB(A)/m}$. Es wird mit einer Frequentierung von 1 Schiffsbewegung im Tag- und 1 Schiffsbewegung im Nachtzeitraum (lauteste Nachtstunde) gerechnet.

Beurteilungspegel

Geräuschimmissionen des Schiffsverkehrs sind von geringer Bedeutung. Der Nachtrichtwert für Wohngebiete wird in einem Abstand zum Abbaugelände von ca. 150 m eingehalten.

Für die Vogelwelt wird ab einem Abstand von ca. 55 m zum Abbaugelände der Orientierungspegel von 47 dB(A) eingehalten.

Anmerkung des Verfassers: Konkrete Angaben zum Tagrichtwert für Wohngebiete sind im Gutachten nicht enthalten. Aus den oben vorgenommenen Ausführungen lässt sich jedoch schlussfolgern, dass der Tagrichtwert für Wohngebiete nur im Abstand von unter 50 m zum Abbau überschritten wird.

B. Wirkungen durch erhöhte Trübungen, Resuspension und Sedimentation bei submarinen Baggerungen, Pflug-Trenchen sowie Verklappungen – Ergebnisse aus der Literatur

Erhöhte Trübungen bei submarinen Baggerungen

Die Beeinträchtigungen umfassen neben dem direkten mechanischen Einwirken am Abbauort auch kurzfristige Belastungen durch Trübungsfahnen. Die Ausdehnung der Eingriffsfläche, die Sedimentart und die lokale Hydrographie sind dabei entscheidend für die Dauer und die Intensität der erhöhten Trübungen nach dem Eingriff. Einen maßgeblichen Einfluss hat die Baggertechnologie. Insbesondere wenn das gebaggerte Sediment gesiebt wird und das Restsediment als Überlauf (Sediment-Spill) zurückgegeben wird, kommt es zu erheblichen Trübungen.

Aussagen anhand internationaler Untersuchungen

HITCHCOCK et al. (1999) haben aus verschiedenen Quellen Angaben über die räumliche Ausdehnung von Trübungsfahnen im Zusammenhang mit Sedimententnahmen (dredging) zusammengetragen (Tab. 80).

Tab. 80: Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse verschiedener Trübungsuntersuchungen bei Sedimententnahmen (verändert aus HITCHCOCK et al. 1999)

Autor / Quelle	Jahr	Trübungs-Distanz	Wassertiefe	Geschwindigkeit	Substrat/ Korngröße
Åker, Häkkinen & Winterhalter	1990*	200-300 m			
Davies	1984*	< 500 m			Schluffe, Lehm
HR Wallingford	1994	< 11.000 m	25 m	1.75 m/s	sehr feine Sande
		< 5.000 m			Feinsand
		< 1.000 m			Mittelsand
		< 50 m			Grobsand
HR Wallingford	1993	< 6.500 m	25 m	0.9 m/s	sehr feine Sande
Pennekamp et al	1996	< 1.5 Stunden		niedrig	Lehm/Schluffe
Gajewski & Uscinowicz	1993	< 300 m	8-25 m	niedrig	Sande
Kioerboe & Moehlenberg	1981	< 1.000 m			Hintergrund
Poopench	1982	< 800 m			Hintergrund

CLARKE & WILBER (2000) fassen ebenfalls anhand eigener Untersuchungen sowie Angaben in der Literatur zusammen: Mechanische Baggertechnologien (bucket = Eimerkettenbagger, clamshell = Greiferbagger) sind mit höheren Trübungsintensitäten verbunden als hydraulische Baggermethoden (hopper = Hopperbagger, cutterhead = Schneirad-/ Fräskopf-Bagger). So werden Trübungen für Greiferbagger mit Maximumkonzentrationen bis 1.100 mg/l, räumlichen Ausdehnungen bis 1.000 m und einer Verweildauer von 2,8 bis 4,3 Tage angegeben. Es wird darauf hingewiesen dass die meisten Baggertrübungsfahnen

in der Regel kleiner als 500 m sind. Bei hydraulischen Baggermethoden, bei denen das hydraulisch gelöste Sediment direkt in das Baggerschiff gepumpt wird, treten Trübungen bis in eine Distanz von 500 m auf und im Nahbereich werden Schwebstoffkonzentrationen von maximal 500 mg/l erreicht. Baggertechnologien mit Sedimentüberlauf verursachen mit Trübungsausdehnungen bis 1.200 m und Konzentrationen der Sedimentsuspensionen bis 800 mg/l ebenfalls starke Trübungen.

Die Untersuchungsergebnisse von HITCHCOCK et al. (1999) für einen Hopperbagger mit Überlauf verdeutlicht folgende Abbildung.

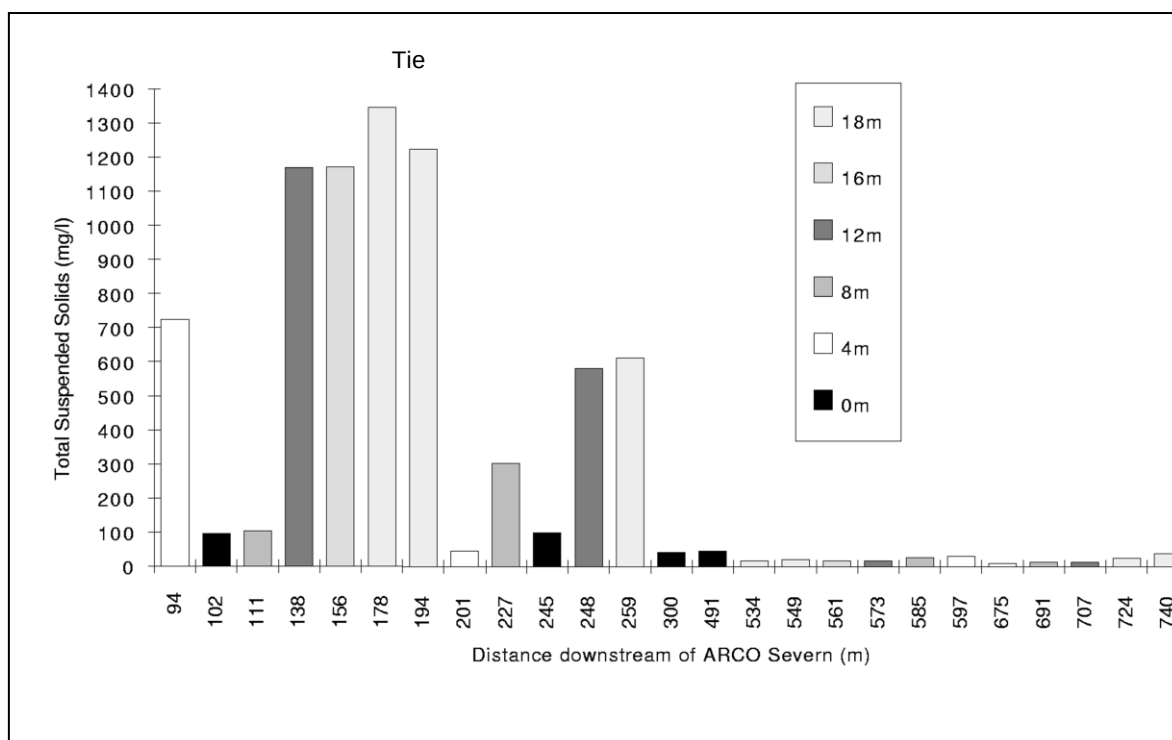


Abb. 91: Untersuchungsergebnisse zur räumlichen Ausbreitung von erhöhten Trübungen bei Baggerungen von HITCHCOCK et al. (1999) für einen Hopperbagger mit Sediment-Überlauf

Daraus wird die prinzipielle Verringerung der Trübung mit größer werdendem Abstand vom Bagger deutlich. Ab 300 m Entfernung unterscheiden sich die Schwebstoffkonzentrationen nur unwesentlich von den Hintergrund-Werten. Die höchsten Konzentrationen wurden im Bereich von ca. 175-200 m Abstand vom Bagger mit 1170 bis 1346 mg/l erfasst. Ebenfalls hohe Werte konnten im Bereich von ca. 200 m festgestellt werden, als der Sedimentüberlauf am stärksten war.

Aussagen anhand Untersuchungen in der westlichen Ostsee

Die oben zusammengestellten Aussagen anhand internationaler Untersuchungen werden von den Angaben in HERRMANN & KRAUSE (1998) bestätigt. Demnach kann

zusammenfassend abgeleitet werden, dass Verdriftungen von Trübungswolken über 1000 m Entfernung vom Bagger hinaus nur in Ausnahmefällen auftreten. Maßgebliche Trübungen auf eine Wirkzone von 100 m bis 200 m, maximal 500 m, begrenzt sind und in dieser Wirkzone auch der größte Teil des suspendierten Substrats sedimentiert. Dabei ist anzumerken, dass sich diese Angaben hauptsächlich auf Hopperbagger beziehen, die aufgrund geringerer Umweltwirkungen in den letzten Jahren hauptsächlich für Baggergutentnahme eingesetzt wurden.

Zur Orientierung kann ebenfalls auf Monitoringergebnisse von Fahrrinnen-Baggerungen, die ähnliche Wirkungen hervorrufen zurückgegriffen werden³¹. Demnach kann für die Ausbildung von Trübungswolken bei Einsatz eines Hopperbaggers verallgemeinert werden, dass erhöhte Trübungen ebenfalls im Bereich von 100 bis maximal 200 m vom Bagger auftreten. Trübungen sind in der Regel bis maximal 500 m vom Bagger nachweisbar. Die Trübungen lösen sich bei einmaligem Durchfahren meistens innerhalb einer Stunde wieder auf. Beim Abbau von Sedimenten verbleibt der Bagger jedoch längere Zeit in dem Gebiet, so dass für den Zeitraum der Baggertätigkeit Trübungen auftreten.

Verallgemeinerung der Aussagen

Anhand der Angaben der oben aufgeführten Quellen wird verallgemeinernd eingeschätzt, dass folgende erhöhte Schwebstoffgehalte in Trübungsfahnen auftreten können, wenn nicht extreme Bedingungen vorherrschen:

unmittelbar neben dem Bagger:	mehrere Hundert bis über 1000 mg/l
bis 200 m Entfernung zum Bagger:	bis 100 mg/l
bis ca. 500 m Entfernung zum Bagger:	10 bis 100 mg/l
über 500 m Entfernung zum Bagger:	< 10 mg/l

Diese Schlussfolgerungen beziehen sich auf die Baggerung von sandigen Sedimenten mit relativ geringen Gehalt an Feinsediment sowie organischen Anteil, da bei der Sedimententnahme in der Regel hauptsächlich sandig-kiesige Sedimente erfasst werden, sowie auf den Einsatz von vergleichsweise trübungsarmen, hydraulischen Baggertechnologien wie Hopperbagger.

Erhöhte Sedimentation („Übersandung“) im Umfeld von submarinen Baggerungen

Die Verdriftung und Ablagerung von Sedimentpartikeln vollzieht sich ebenfalls in Abhängigkeit von der Art des suspendierten Sediments, insbesondere des Gehalts an Feinbestandteilen, und den hydrographischen Bedingungen (Seegang, Strömungen). Wie oben zu der Fragestellung der erhöhten Trübungen erläutert, kann sich die Sedimentverdriftung über größerer Distanzen vollziehen. Über einen größeren Raum verteilen sich jedoch nur die

³¹ Dazu werden die Aussagen eines Vermerkes des WSA Stralsund vom 3.3.2000 zur Ermittlung der Trübungsintensität und der Feststoffkonzentration beim Einsatz eines Eimerkettenbaggers im November 1999 sowie eines Vermerkes des WSA Stralsund vom 13.9.2000 zur Ermittlung von Gewässergüte-Parametern, vor allem Sauerstoffgehalt, verwendet.

sehr feinen Sedimente (Korngröße $< 0,063$ mm). Der größte Teil des Baggergutes, insbesondere die gröberen Kornfraktionen, sedimentiert am Baggerort oder in dessen unmittelbarer Umgebung. GAJEWSKI & USCINOWICZ (1993) [zitiert aus HITCHCOCK et al. 1999] führten Untersuchungen zu dieser Problematik bei niedrigen Strömungsverhältnissen im Bereich der Slupsk Bank in der polnischen Ostsee, wonach der Hauptanteil der Sedimente innerhalb einer 50 m-Zone entlang der Bagger-Trasse sedimentierte. In einem Abstand von mehr als 50 m vom Bagger nahm der Anteil der Sedimentation deutlich ab. Demnach betrug die Ablagerung in der Baggerfurche 5 bis 10 mm, was einer Sedimentationsrate von 7.500 bis 15.000 g/m² entspricht. In einer Distanz von 50 m wurden Sedimentationsraten von weniger als 1.200 g/m² erfasst (Abb. 92).

HERRMANN & KRAUSE (1998) verweisen auf die Ergebnisse von Modellrechnungen für den Sedimentabbau auf Kriegers Flak, wonach bei der gegebenen Strömungsgeschwindigkeit (0,1 m/s) 99,9% der im Überlaufwasser suspendierten Stoffe innerhalb oder im nahen Umfeld des Abbaubereiches abgelagert werden und nur ein geringer Anteil (0,1%) sehr feiner Sedimente ($d < 0,063$ mm) über einen größeren Raum verteilt wird (WATER CONSULT 1997 zitiert aus HERRMANN & KRAUSE 1998).

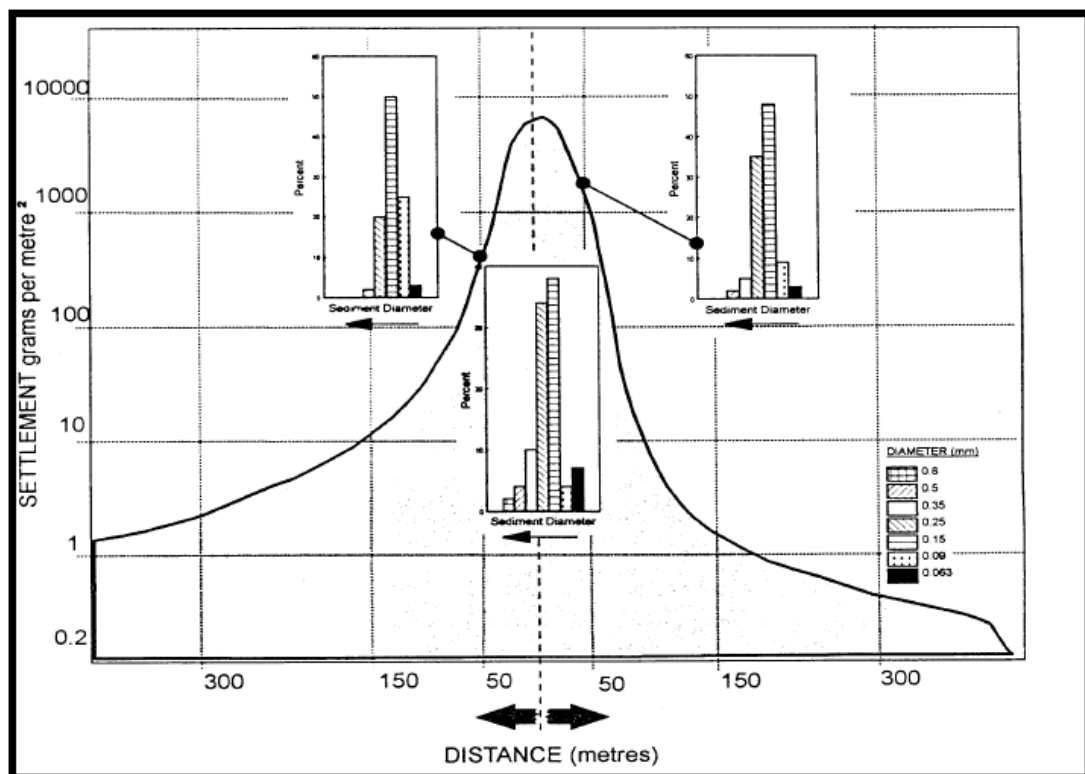


Abb. 92: Untersuchungsergebnisse zur räumliche Verteilung von Sedimentationsraten bei Baggerungen sowie Angaben zu den Korngrößen von GAJEWSKI & USCINOWICZ (1993)

Erhöhte Trübungen und Sedimentation bei submarinen Trencharbeiten durch Pflug u. a. Trenchgeräte

Die Herstellung von Trenchen durch Einpflügen, -spülung oder -fräsung werden ebenfalls zeitweise Sedimentaufwirbelungen, Trübungen und Ablagerungen des Sedimentes verursacht, die die Lichtbedingungen, die Wasserbeschaffenheit (Schwebstoffgehalt, Sauerstoffzehrung) und damit das Benthos und pelagische Organismen beeinflussen. Die Abschätzung des Wirkraumes in Verbindung mit sich ändernden Intensitäten ist schwierig, da nur einzelne konkrete Untersuchungs- oder Modellierungsergebnisse zu dieser Problematik in Bezug zu den verwendeten Verlegetechniken vorliegen. Die Sedimentation der in den Trübungsfahnen schwebenden Teilchen erfolgt in Abhängigkeit von der Strömung, besonders bei niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten. Diese wird in den Sandgebieten in der Nähe der Kabelgräben erfolgen, ist bei Mergel und Restsedimenten geringfügig weiträumiger und kann bei auftretenden Schlickern und Schluffen auch weiter entfernt vom Eingriffsort stattfinden. Zur Orientierung der Wirkung von Trübungen durch Sedimentaufwirbelungen können die Monitoringergebnisse für submarine Baggerung herangezogen werden (Aussagen oben). Für Trenchverfahren sind im Vergleich zu submarinen Baggerungen deutlich geringe Trübungen zu erwarten. Diese Einschätzung wird durch verschiedene Untersuchungs- und Modellierungsergebnisse einzelner Projekte bestätigt. Wie Unterlagen zur Prüfung der Umweltverträglichkeit zeigen, wurden für die meisten, größeren Projekte zur Verlegung von Pipelines und Kabel der letzten Jahre begleitende Monitoringuntersuchungen konzipiert. Da die Ergebnisse jedoch bisher nicht für externe Nutzer zur Verfügung stehen (Internet), muss vor allem auf Veröffentlichungen im Rahmen des Cape Wind Energy – Projektes (www.nae.usace.army.mil/projects/ma/ccwf/deis.htm), bei dem Trübungsmodellierungen durchgeführt wurden, zur Prognose der Wirkungen zurückgegriffen werden.

Tab. 81: Intensität und räumlicher Bezug von trenchbedingten Sedimentauflagen mit einem Hydro-Pflug in sandigen Sedimenten (vom IfAÖ aufbereitet nach GALAGAN et al. 2003)

Bereich	Spanne
Trenchfurche	ca. 19 - 24 mm
15 m Distanz	ca. 11 - 17 mm
30 m Distanz	ca. 2 – 5 mm
45 m Distanz	bis ca. 1 mm
60 m Distanz	kaum nachweisbar

Nach TUN (2005) erreichen die außerhalb der Trenchtrasse plus temporärer Randverwaltung abgesetzten Sedimente nur geringe Mächtigkeiten von ca. 1-5 mm.

Tab. 82: Intensität und räumlicher Bezug von trenchbedingten Trübungskonzentrationen mit einem Hydro-Pflug in sandigen Sedimenten (vom IfAÖ aufbereitet nach GALAGAN et al. 2003)

Bereich	Minimum	Mittel	Maximum
Kabelfurche	ca. 35 mg/l	ca. 65 mg/l	ca. 120 mg/l
60 m Distanz	< 5 mg/l	ca. 35 mg/l	ca. 78 mg/l
150 m Distanz	keine	ca. 15 mg/l	ca. 38 mg/l
300 m Distanz	keine	ca. 10 mg/l	ca. 20 mg/l
450 m Distanz	keine	keine	ca. 10 mg/l

Einzelne Angaben anderer Projekte und Untersuchungen zur Intensität von trenchbedingten Trübungen bestätigen die Größenordnung dieser Angaben. So wird im Bericht zum Cook Cove Cable 5 Submarine Cable Replacement-Projekt eine Trübungsintensität von bis zu 21 NTU in einem Abstand von 15 m von den Jet-Trenching-Arbeiten aufgeführt (nach EBA 2004 zitiert in BCTC 2006).

In den Unterlagen zum Trans Bay Cable-Project (URS Corporation 2006 - http://www.ci.pittsburg.ca.us/pittsburg/pdf/tbc/TBC_Volume_1.pdf) wird auf Erfahrungen mit anderen Kabelverlegungsprojekten verwiesen, wonach bei Verwendung eines Hydro-Pfluges oder vergleichbare Technologien ungefähr 10 bis 20% des durch das Trenchen erfassten Sediments suspendiert wird. In den Modellannahmen von GALAGAN et al. (2003) wird von einem Anteil von 30% suspendierter Sedimente ausgegangen, wobei die übrigen 70% durch den Hydro-Pflug in der Kabelfurche nur umgelagert werden sollen.

Nach GALAGAN et al. (2003) (Cape Wind Energy – Projekt) setzt sich die überwiegende Menge resuspendierten Sediments nach der Aufwirbelung innerhalb von Minuten wieder ab und die Absetzung ist nach ca. 1 h abgeschlossen. TUN (2005) verweist jedoch auf Angaben, dass beim Hydrojet-Trenchen mobilisierte Mittel- bis Feinsande nach GSX PL (2001) auch bis etwa 9 Stunden und schluffig-toniges Material bis zu 4 Tage zum Absetzen benötigen können.

Erhöhte Trübungen und Sedimentation bei Verklappungen

Beim DYNAS-Projekt (HARFF 2002) wurden Probeverklappungen von mineralischen Sedimenten (Sand, Mergel) in einem festgelegten Gebiet nordwestlich von Rostock-Warnemünde vorgenommen. Die räumliche Ausdehnung eines Bereiches mit erhöhten Trübungen in verschiedenen Wassertiefen zeigt Abb. 93. Bei der Verklappung wurden erhöhten Trübungen von maximal bis ca. 30 mg/l ermittelt, wobei die höchsten Werte im Bereich der ausgebildeten Sprungschicht auftraten. Am Boden waren maximale Konzentrationen suspendiertem Materials von 11 mg/l und in der oberflächennahen Wasserschicht von 5,5 mg/l erfasst worden (Abb. 94).

Durch die geringe Turbulenz in der Deckschicht sank die bei der Verklappung entstandene Schwebstoffwolke im Vergleich zu Testuntersuchungen bei Windstärke 5-6 sehr schnell und war schon nach ca. 1 Stunde kaum noch visuell vom Schiff zu beobachten. Die

Luftaufnahmen belegen, dass die Wolke an der Oberfläche nach Westen gedriftet war und nach ca. 40 min nur noch schwach sichtbar war. In der der Sprungschicht und der Bodenschicht konnten allerdings auch noch in der Nacht und am zweiten Tag nach der Verklappung hohe Trübungen gemessen werden. Hohe Trübungen wurden allerdings auch in der Bodenschicht nach starker Windmischung regelmäßig festgestellt (HARFF 2002).

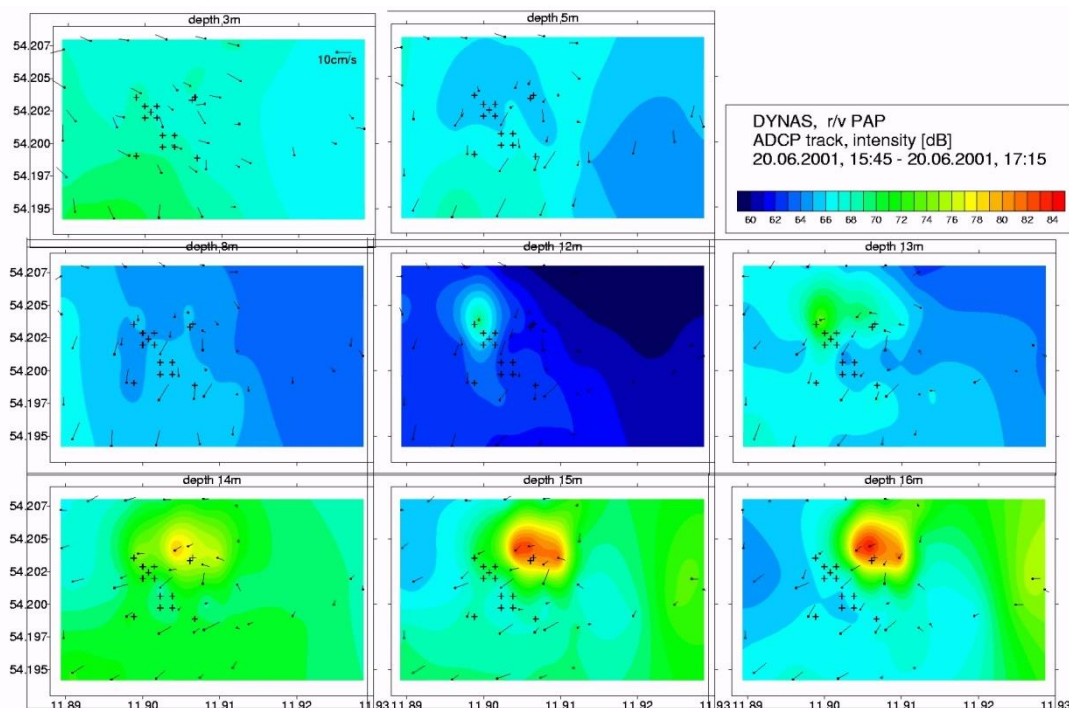


Abb. 93: Darstellung der räumlichen Verteilung von Schwebstoffen in verschiedenen Wassertiefen anhand des ADCP-Rückstreusignals für eine Probeverklappung des DYNAS-Projektes (aus: HARFF 2002)

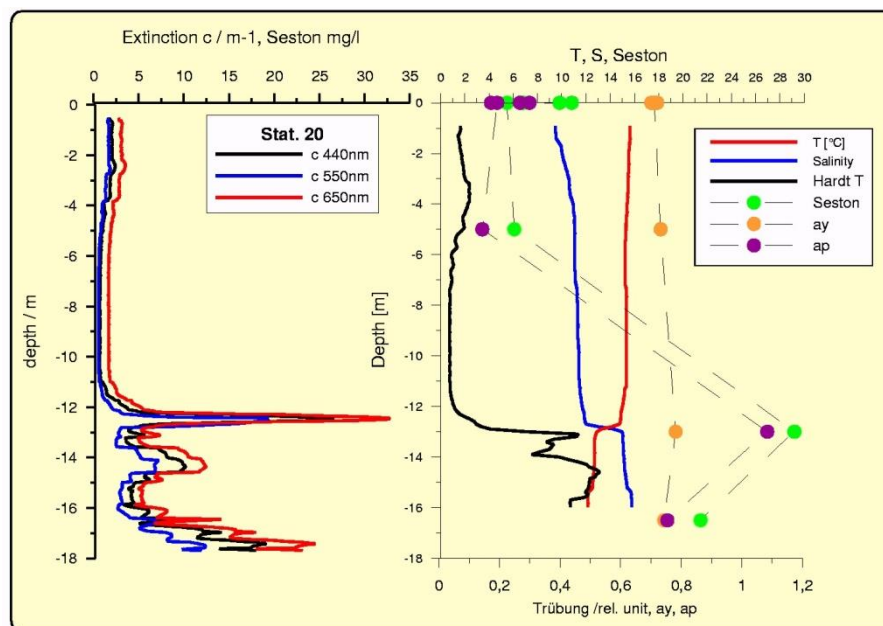


Abb. 94: Vertikalprofile verschiedene optischer und hydrografischer Variablen und Inhaltsstoffe auf der Station 20, die im Rahmen einer Probeverklappung des DYNAS-Projektes am 21.6.2001 ermittelt wurden (aus: HARFF 2002)

Die BAW (2007) hat Untersuchungen zu 2 Verklappungsvorgängen auf der Klappstelle 527 östlich des Greifswalder Boddens im Sommer 2007 (18.07.2007) bei ruhigen Seegangsverhältnissen durchgeführt. Dabei werden zusammenfassend folgende Ergebnisse dargestellt:

- die maximale räumliche Ausdehnung der Trübungswolke betrug ca. 500 m
- erhöhte Trübungen wurden in einem Zeitraum von 30 bis 40 Minuten nach der Verklappung festgestellt
- die maximal auftretenden Schwebstoffkonzentrationen betrugen 126 mg/l bzw. 316 mg/l in der Trübungswolke; ansonsten lagen die Schwebstoffkonzentrationen ca. 6- bis 20-fach niedriger; die mittlere festgestellte Hintergrundtrübung im Untersuchungszeitraum betrug 14 mg/l

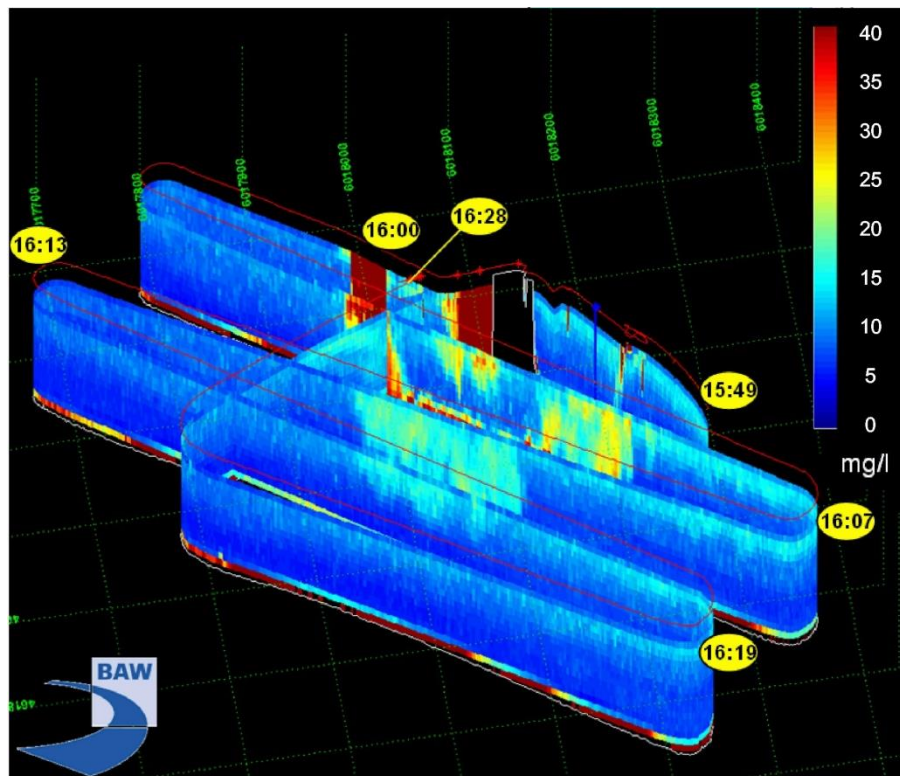
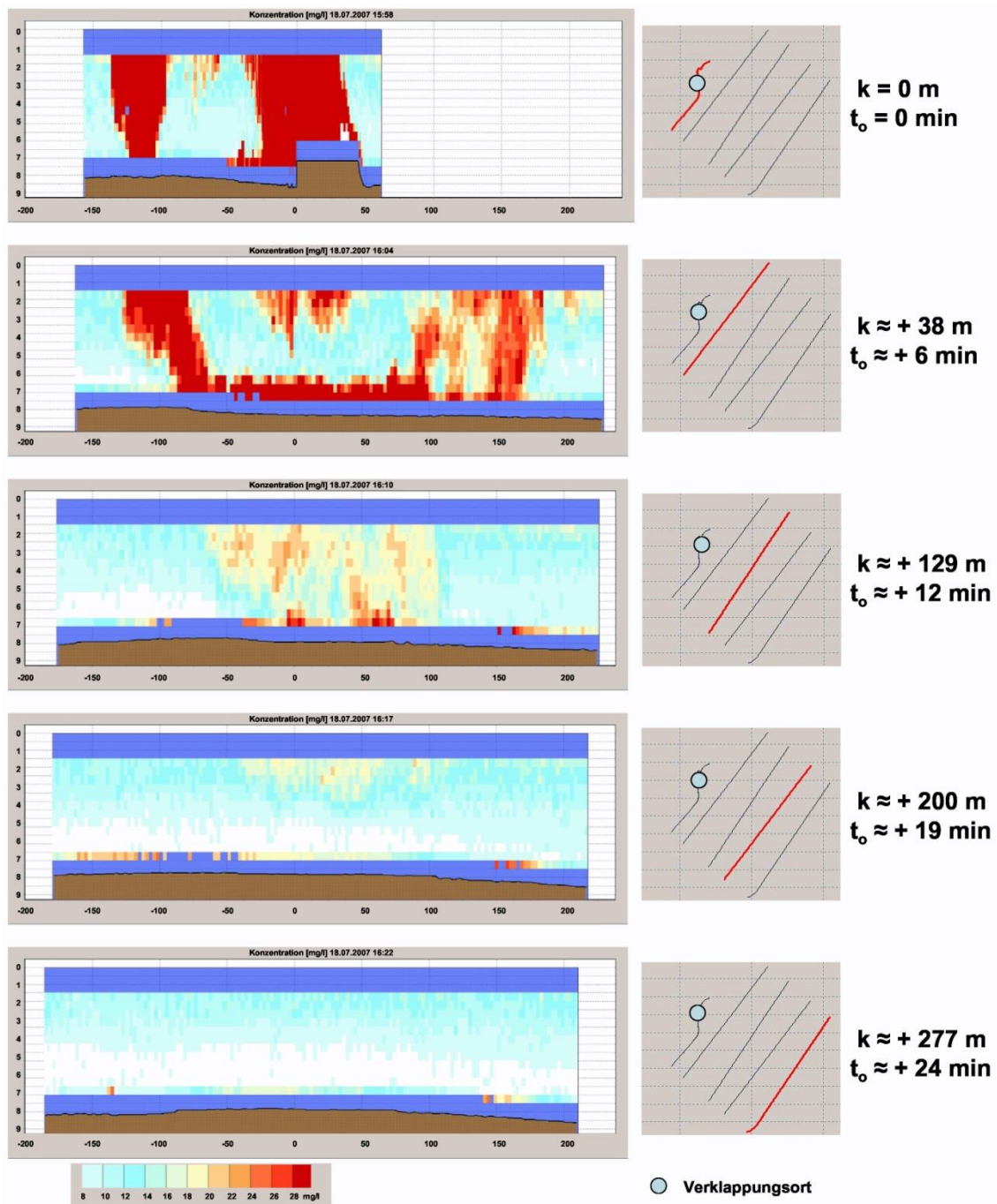


Abb. 95: 3D-Ansicht der Schleifenfahrt der Verklappung 2 am 18.07.2007 auf der KS 527 mit Darstellung der Schwebstoffkonzentrationen (kalibrierte Darstellung aus BAW 2007)



 	BAW-Nr.: A39550210062	gez.: Dipl.-Ing. M.Wezel	erstellt am: 24.09.2007	Anlage 2
	Klappstellenuntersuchung KS527 V2			
	zeitlich / örtliche Ausdehnung der Trübungswolke			

Abb. 96: Darstellung zeitlichen und räumlichen Ausdehnung erhöhter Trübungen der Verklappung 2 am 18.07.2007 auf der KS 527 (aus: BAW 2007)

Einfluss natürlicher Faktoren

In den Seegewässern, insbesondere den flacheren Küstengewässern sind Sturmereignisse zu verzeichnen, die zur vollständigen Durchmischung des Wasserkörpers führen und mit starken Aufwirbelungen des Sediments und damit einhergehenden Trübungen verbunden sind. Demzufolge sind durch stärkeren Wind und Sturm hervorgerufene natürliche Trübungen gegeben, die zu zeitweise erhöhten Sedimentsuspensionen führen, die mit baggerbedingten Trübungsraten vergleichbar sind. Infolge der Aufwirbelung des Sediments kann es zur Resuspension von Nähr- und Schadstoffen kommen. So wurden Erhöhungen von anorganischem Stickstoff und Phosphor im Überlaufwasser um das 3 bis 100fache bei Baggerungen in der Beltsee festgestellt (HYGUM 1993 in HERMANN & KRAUSE 1998). Bei anstehenden Sanden ist infolge des geringen Gehalts an Feinkorn und organischen Bestandteilen jedoch ein geringes Resuspensionspotenzial gegeben.

Der Einfluss anthropogen erhöhter Trübungen durch Trenchverfahren sowie Baggerungen ist sehr stark von den natürlichen Gegebenheiten abhängig, die wiederum in enger Beziehung zu den Sedimentverhältnissen (Sande, Schluffe/Schlick), der Wassertiefe und Eintrag von Feinsedimenten in den Flussmündungen stehen. So sind für die offenen Seegewässer der Nordsee und Ostsee Trübungen von < 3 mg/l, für die Küstengewässer von in der Regel < 20 mg/l festzustellen. In den Flussmündungen und schlickreichen Küstengebieten wie dem Wattenmeer können allerdings deutlich erhöhte Sestongehalte auftreten (vgl. dazu folgende Tabellen und Abbildung).

Tab. 83: Schwebstoffkonzentrationen (mg/l) in Küstengewässern 2000 (aus: LUNG M-V 2004)

Gewässer	Messstelle	N	Minimum	Mittel	Maximum
Unterwarnow (Höhe Werft)	UW4	6	0,7	5,5	21,9
Greifswalder Bodden	GB19	6	2,2	4,8	11,1
Kleines Haff	KHM	11	4,4	21,1	61,8
Pommersche Bucht	OB IV	6	1,1	2,6	3,9

Tab. 84: Schwebstoffkonzentrationen (total suspended matter – TSM in mg/l) in europäischen Küstengewässern (FERRARIA et al. 2003)

Site	Period	Number of Sampling	TSM (mg/l) – average; maximum and minimum values
Loire plume	May-1998	9	1,91 0,86-2,3
Seine plume	May-1998	9	2,73 1,2-4,31
Thames plume	May-1998	7	5,6 0,77-20,9
Rhine plume	May-1998	10	3,5 1,87-7,63

Site	Period	Number of Sampling	TSM (mg/l) – average; maximum and minimum values
Humber plume	May-1998	8	2,53 0,76-8,22
German Bight	May-1998	17	1,55 0,6-6,7
Plymouth - English Channel	September-1998	51	1,05 0,4-3,13
Texel North Sea	September-1998	33	8,9 1,17-70,1
Wilhelmshaven - German Bight	September-1998	32	10,1 1,2-38,9
Heringsdorf - Baltic Sea	September-1998	51	3,2 0,51-5,98

Es wird davon ausgegangen, dass bei natürlichen Ereignissen mit Sturm und starkem See-
gang, die in Meeresgebieten relativ häufig auftreten, Aufwirbelungen von Sediment und da-
mit erhöhte Trübungen auftreten (vgl. nachfolgende Abbildung). Dieser Effekte sind vor
allem in flacheren Gewässern und Gewässern mit hohem Anteil an feinkörnigen und orga-
nischen Bestandteilen im Sediment ausgeprägt. Da Messkampagnen während Sturmereig-
nissen nicht durchgeführt werden, liegen hier allerdings nur wenige Angaben vor.
Beispielsweise geben CHRISTIANSEN et al. (2006) für ein Gebiet im Dänischen Wattenmeer
Schwebstoffkonzentrationen während einer Sturmphase von 100 bis 300 mg/l gegenüber
im Mittel von < 50 mg/l an (vgl. nachfolgende Abbildung).

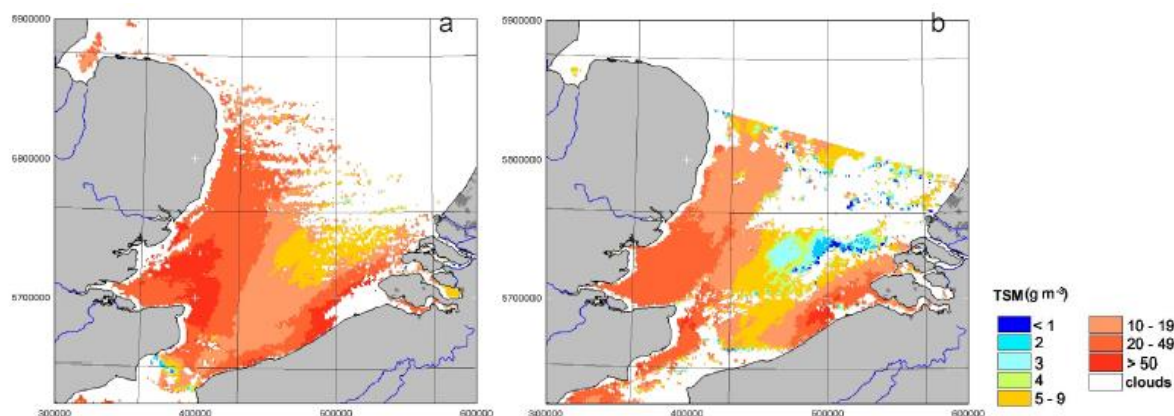


Abb. 97: Beispiel für Trübungskonzentrationen nach Sturm in der südwestlichen Nordsee; links: hohe Trübungskonzentrationen während Sturm (28.12.2001); rechts: Rückführung des Systems 3 Tage nach dem Sturmerignis (aus: ELEVELD et al. 2004)

Verwendete Quellen:

BAW (2007):

Untersuchungen zur Verdriftung von Baggergut auf der Klappstelle KS 527 im Rahmen einer Systemerprobung – Kurzbericht. Bundesanstalt für Gewässerkunde. Hamburg Oktober 2007.

BCTC - BRITISH COLUMBIA TRANSMISSION CORPORATION (2006):

Application for an Environmental Assessment Certificate for the Vancouver Island Transmission Reinforcement Project. Mai 2006.

http://www.eao.gov.bc.ca/epic/output/html/deploy/epic_document_250_21816.html

CHRISTIANSEN, CH., J. BARTHOLDY & C. SØRENSEN (2006):

Composition and size distributions of local and advected sediment trapped over a tidal flat during moderate and storm conditions. Geografisk Tidsskrift, Danish Journal of Geography 106 (1). 1-11.

FERRARIA, G.M., F.G. BOA & M. BABIN (2003):

Geo-chemical and optical characterizations of suspended matter in European coastal waters. Estuarine, Coastal and Shelf Science 57 (2003). P. 17–24.

EBA ENGINEERING CONSULTANTS LTD (2004):

Final environmental monitoring summary BC Hydro; cable 5 submarine cable replacement project. pp 13 41.

ELEVELD, M.A, R. PASTERKAMP & H. J. V. D. WOERD (2004):

A survey of total suspended matter in the southern North Sea based on the 2001 SEAWIFS Data. EARSel eProceedings 3, 2/2004. p. 166-178.

(http://las.physik.uni-oldenburg.de/eProceedings/vol03_2/03_2_eleveld1.pdf).

GAJEWSKI, L.S. & S. USCINOWICZ (1993):

Hydrologic and sedimentologic aspects of mining aggregate from the Slupsk Bank (Baltic Sea). Marine Georesources & Geotechnology. Vol. 11, no. 3. 1993. 229-244.

GALAGAN, CH., T. ISAJI & C. SWANSON (2003):

Results of Model Simulations of Sediment Deposition from Cable Burial Operations in Lewis Bay, MA. Narragansett. Dezember 2003.

www.nae.usace.army.mil/projects/ma/ccwf/deis.htm.

GSX PL (2001):

Georgia Strait Crossing Pipeline Ltd. / Canada Pipeline Project – Regulatory Affairs. Supplemental Information 7. Assessment of environmental and socio-economic effects.

HARFF, J. – KOORDINATOR (2002):

Projekt: DYNAS - Dynamik natürlicher und anthropogener Sedimentation; Vorhaben: Sedimentationsprozesse in der Mecklenburger Bucht. Zwischenbericht (Meilenstein 5). Forschungsvorhaben des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. IOW, FWG, GKSS, Uni. Rostock und WSA Stralsund. Rostock.

TNU (2005):

Umweltverträglichkeitsstudie im Rahmen des Antrages nach BImSchG für die Errichtung und den Betrieb des Offshore-Windparks Baltic I Pilotvorhaben Mecklenburg-Vorpommern. TÜV NORD Umweltschutz Rostock GmbH & Co. KG. Rostock. 2005.

URS CORPORATION (2006):

Draft environmental impact report for the proposed Trans Bay Cable Project – Volume 1. Sections 1.0-11.0; Appendix A. http://www.ci.pittsburg.ca.us/pittsburg/pdf/tbc/TBC_Volume_1.pdf

WATER CONSULT (1997):

The Fixed Link across Øresund: Spill monitoring at reclamation of sand at Kriegers Flak for use at the Fixed Link across Øresund. Report on behalf of the Øresundskonsortiet.

C. Hydrologische Messwerte 2014 und 2020

Tab. 85: Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und die Sichttiefe aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“. Die Messungen wurden 2014 grundnah durchgeführt

Darßer Ort: Messwerte Hydrographie 2014 grundnah					
Station DA_SE	Sauerstoff [mg/l]	Sauerstoff [%]	Salinität [psu]	Temperatur [°C]	Sichttiefe [m]
101	12,54	94,8	13,51	3,0	5
102	12,37	94,1	14,7	3,0	5
103	12,40	94,8	14,43	3,7	5
104	12,97	98,5	10,92	3,7	5
105	12,68	95,7	11,29	3,4	5
106	12,77	96,5	10,99	3,3	5
107	12,84	96,9	10,57	3,4	5
108	12,79	96,7	10,62	3,2	5
109	12,79	96,2	9,97	3,2	5
110	12,81	96,8	10,81	3,1	5
111	13,01	98,5	10,74	3,2	5
112	12,18	93,7	14,29	3,6	5
113	13,14	99,0	9,77	3,2	5
114	12,74	95,8	12,89	3,0	5
115	12,87	96,6	13,36	3,1	5
116	12,79	96,1	12,39	3,1	5
117	12,67	95,2	13,08	3,1	5
118	13,12	98,4	11,02	3,1	5
119	12,95	97,2	11,24	3,2	5
120	12,91	96,8	11,47	3,0	5

Tab. 86: Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und die Sichttiefe an den Referenzstationen. Die Messungen wurden 2014 grundnah durchgeführt

Referenz: Messwerte Hydrographie 2014 grundnah					
Station DA_SE	Sauerstoff [mg/l]	Sauerstoff [%]	Salinität [psu]	Temperatur [°C]	Sichttiefe [m]
201	13,1	100,2	11,68	3,9	5
202	12,35	94,2	13,94	3,7	5
203	12,36	94,1	14,51	3,2	5
204	12,13	93,9	14,53	3,1	5
205	12,21	93,3	14,59	3,8	5
206	12,24	94,6	14,24	3,1	5
207	12,49	95,5	13,19	3,6	5
208	12,55	96,5	11,7	4,1	5
209	12,36	94,5	13,03	3,3	5
210	12,92	98,6	11,29	3,3	5
211	13,9	99,8	10,72	4,3	5
212	12,97	98,8	10,46	3,9	5
213	12,92	98,7	11,4	3,8	5
214	13,13	99,4	11,28	3,3	5
215	13,04	97,9	11,05	3,1	5
216	12,97	97,3	11,47	3,1	5
217	12,84	96,3	11,44	3,1	5
218	12,83	96,3	11,08	3,1	5
219	12,77	95,8	12,14	3,2	5
220	12,81	96,1	12,03	3,0	5

Tab. 87: Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und die Sichttiefe aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“. Die Messungen wurden 2014 oberflächennah durchgeführt

Darßer Ort: Messwerte Hydrographie 2014 oberflächennah					
Station DA_SE	Sauerstoff [mg/l]	Sauerstoff [%]	Salinität [psu]	Temperatur [°C]	Sichttiefe [m]
101	12,94	97,8	8,49	3,3	5
102	13,03	98,3	8,47	3,3	5
103	13,04	99,4	8,57	3,6	5

Darßer Ort: Messwerte Hydrographie 2014 oberflächennah					
Station DA_SE	Sauerstoff [mg/l]	Sauerstoff [%]	Salinität [psu]	Temperatur [°C]	Sichttiefe [m]
104	12,78	99,4	8,45	4,3	5
105	12,95	97,7	8,52	3,2	5
106	12,98	98,0	8,49	3,3	5
107	12,95	97,6	8,81	3,3	5
108	13,02	98,2	8,56	3,2	5
109	12,96	97,6	8,53	3,2	5
110	12,99	97,9	8,49	3,3	5
111	12,94	97,8	8,83	3,1	5
112	12,89	98,0	8,49	3,6	5
113	13,14	98,8	8,82	3,2	5
114	13,14	98,7	9,33	3,2	5
115	13,26	99,8	9,46	3,3	5
116	13,28	99,8	9,06	3,1	5
117	13,32	100,5	9,30	3,2	5
118	13,16	99,0	9,45	3,1	5
119	13,14	98,7	9,33	3,2	5
120	13,17	98,9	9,39	3,0	5

Tab. 88: Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und die Sichttiefe an den Referenzstationen. Die Messungen wurden 2014 oberflächennah durchgeführt

Referenz: Messwerte Hydrographie 2014 oberflächennah					
Station DA_SE	Sauerstoff [mg/l]	Sauerstoff [%]	Salinität [psu]	Temperatur [°C]	Sichttiefe [m]
201	13,04	99,8	8,56	3,8	5
202	13,07	99,8	8,56	3,9	5
203	13,03	99,6	8,58	3,7	5
204	13,06	99,5	8,55	3,8	5
205	12,8	98,5	8,53	3,7	5
206	13	99,4	8,51	4,0	5
207	12,96	99,3	8,47	3,9	5
208	13,01	99,8	8,52	3,8	5
209	13,01	99,5	8,54	3,4	5

Referenz: Messwerte Hydrographie 2014 oberflächennah					
Station DA_SE	Sauerstoff [mg/l]	Sauerstoff [%]	Salinität [psu]	Temperatur [°C]	Sichttiefe [m]
210	13	99,9	8,45	4,0	5
211	13,05	99,2	8,48	3,5	5
212	12,91	98,9	8,43	3,6	5
213	12,99	98,9	8,46	3,5	5
214	12,88	98,4	8,45	3,7	5
215	13,11	98,4	9,46	3,1	5
216	13,29	99,7	9,47	3,1	5
217	13,34	100,4	9,41	3,2	5
218	13,39	100,6	9,31	3,2	5
219	13,33	100,3	9,10	3,2	5
220	13,19	99,2	9,00	3,1	5

Tab. 89: Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und die Sichttiefe aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“. Die Messungen wurden 2020 grundnah durchgeführt

Darßer Ort: Messwerte Hydrographie 2020 grundnah					
Station DA_SE	Sauerstoff [mg/l]	Sauerstoff [%]	Salinität [psu]	Temperatur [°C]	Sichttiefe [m]
301	9,23	98,5	9,30	16,4	5,5
302	9,32	99,2	9,12	16,4	5,5
303	9,2	98,9	9,08	16,8	4,5
304	9,33	100,9	8,66	17,3	5
305	9,25	99,8	8,58	17,2	5
306	9,19	99	9,75	16,7	5,5
307	9,12	98,2	9,15	16,8	5,5
308	9,24	98,7	9,35	16,6	6
309	9,3	99,6	9,82	16,1	6
310	9,34	101,2	9,34	17,3	6

Tab. 90: Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und die Sichttiefe an den Referenzstationen. Die Messungen wurden 2020 grundnah durchgeführt

Referenz: Messwerte Hydrographie 2020 grundnah					
Station DA_SE	Sauerstoff [mg/l]	Sauerstoff [%]	Salinität [psu]	Temperatur [°C]	Sichttiefe [m]
401	9,25	103,3	8,08	18,8	5,5
402	9,49	102,5	8,58	17,2	5,5
403	9,23	98,5	9,3	16,4	5,5
404	9,32	99,2	9,12	16,4	5,5
405	9,24	98,7	9,35	16,6	6
406	9,19	99,0	9,75	16,7	5,5
407	9,12	98,2	9,15	16,8	5,5
408	9,3	99,6	9,82	16,1	6
409	9,34	101,2	9,34	17,3	6
410	9,25	99,8	8,58	17,2	5

Tab. 91: Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und die Sichttiefe aus der Rahmenbetriebsplanfläche „Darßer Ort“. Die Messungen wurden 2020 oberflächennah durchgeführt

Darßer Ort: Messwerte Hydrographie 2020 oberflächennah					
Station DA_SE	Sauerstoff [mg/l]	Sauerstoff [%]	Salinität [psu]	Temperatur [°C]	Sichttiefe [m]
301	9,25	103,3	8,08	18,8	5,5
302	9,49	102,5	8,58	17,2	5,5
303	9,25	101,8	8,4	18,2	4,5
304	9,34	102,1	8,39	17,9	5
305	9,44	102,3	8,42	17,4	5
306	9,31	103	8,64	18,3	5,5
307	9,22	102,8	8,31	18,9	5,5
308	9,56	103,3	8,55	17,5	6
309	9,61	103,4	8,6	17,6	6
310	9,63	103,7	8,8	17,4	6

Tab. 92: Hydrologische Messwerte für den Sauerstoffgehalt [mg/l], die Sauerstoffsättigung [%], die Salinität [psu], die Wassertemperatur [°C] und die Sichttiefe an den Referenzstationen. Die Messungen wurden 2020 oberflächennah durchgeführt

Referenz: Messwerte Hydrographie 2020 oberflächennah					
Station DA_SE	Sauerstoff [mg/l]	Sauerstoff [%]	Salinität [psu]	Temperatur [°C]	Sichttiefe [m]
401	9,64	103,3	8,49	16,8	5,5
402	9,53	102,7	8,60	17,1	5,5
403	9,39	102,3	8,56	17,6	5,5
404	9,48	102,4	8,49	17,2	6
405	9,51	102,8	8,36	17,3	5
406	9,29	102,2	8,61	18,2	5
407	9,3	104,4	8,22	18,4	5,5
408	9,49	103,8	8,48	17,9	5,5
409	9,53	103,6	8,53	17,8	5,5
410	9,46	103,9	8,61	18,0	5,5