OSTWIND 4

Errichtung und Betrieb des Netzanbindungssystems OST-2-4 (525 kV) zur Anbindung eines Windparks auf der Fläche O-2.2

Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform

Trassenabschnitt: Deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone der Ostsee

Umweltfachliche Stellungnahme

Husum, 12.12.2024

Allgemeine Information

Vorhabenträgerin:

50Hertz Transmission GmbH
Heidestraße 2
10557 Berlin
Deutschland
T +49 (0)30 5150-0
F +49 (0)30 5150-4477

info@50hertz.com
www.50hertz.com

Ansprechpartner/in:

Projektleiter Genehmigungen
Dr. Moritz Wüstenberg
T +49 (0)30 5150- 4478
Moritz.Wuestenberg_ext@50hertz.com

Teilprojektleiterin Genehmigung Seetrasse
Dr. Friederike Kunz
T +49 (0)30 5150-4895
friederike.kunz@50hertz.com

Erstellt durch/unter Mitwirkung von:

BioConsult SH GmbH & Co. KG
Schobüller Str. 36
25813 Husum

Inhalt

1. Aufgabenstellung 24
2. Rechtsgrundlagen 26
2.1 Windenergie-auf-See-Gesetz (WindSeeG) 26
2.2 Flächenentwicklungsplan (FEP) 26
2.3 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) 27
2.3.1 Eingriffsregelung (§§ 13 ff. BNatSchG) 27
2.3.2 Biotopschutz (§ 30 BNatSchG) 27
2.3.3 Natura 2000-Gebietsschutz (§§ 33, 34 BNatSchG) 28
2.3.4 Artenschutz (§ 44 BNatSchG) 28
2.4 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) 29
3. Beschreibung des Vorhabens 30
3.1 Gleichstrom-Seekabelsystem 31
3.2 Konverterplattform 32
3.3 Vorhabenbedingte Wirkfaktoren 34
3.3.1 Gleichstrom-Seekabelsystem 34
3.3.1.1 Sedimentumlagerung 35
3.3.1.2 Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen 35
3.3.1.3 Visuelle Unruhe 36
3.3.1.4 Lichtimmissionen 36
3.3.1.5 Flächeninanspruchnahme 36
3.3.1.6 Einbringung von Hartsubstrat 37
3.3.1.7 Elektromagnetische Felder 37
3.3.1.8 Wärmeemissionen 37
3.3.1.9 Stoffeinträge ins Wasser 37
3.3.2 Konverterplattform 37
3.3.2.1 Sedimentumlagerung 38
3.3.2.2 Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen 38
3.3.2.3 Schallemissionen 39
3.3.2.4 Visuelle Unruhe 39
3.3.2.5 Lichtimmissionen 39
3.3.2.6 Flächeninanspruchnahme 39
3.3.2.7 Einbringung von Hartsubstrat 39
3.3.2.8 Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum 40
3.3.2.9 Hindernisse im Wasserkörper 40
3.3.2.10 Nutzungseinschränkungen 40
3.3.2.11 Stoffeinträge ins Wasser 40
4. Charakterisierung der im Meeresraum vorhandenen Nutzungen 41
4.1 Fischerei 41
4.2 Meeresforschung 41
4.3 Verteidigung/Altlasten/Munition 41
4.4 Rohstoffwirtschaft 42

4.5 Schifffahrt 42
4.6 Schutzgebiete 42
4.7 Gleichstrom-Seekabelsystem und weitere Leitungen 43
4.8 Windenergie 43
5. Keine Gefährdung der Meeresumwelt 44
5.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung sowie Vorhabenwirkungen 44
5.1.1 Methodische Vorgehensweise 44
5.1.1.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung der Schutzgüter 44
5.1.1.2 Darstellung der Vorhabenwirkung 46
5.1.1.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen 48
5.1.2 Boden/Fläche 48
5.1.2.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung 48
5.1.2.2 Darstellung der Vorhabenwirkung 52
5.1.2.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen 57
5.1.3 Wasser 58
5.1.3.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung 58
5.1.3.2 Darstellung der Vorhabenwirkung 62
5.1.3.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen 65
5.1.4 Luft und Klima 66
5.1.4.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung 66
5.1.4.2 Darstellung der Vorhabenwirkung 68
5.1.4.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen 68
5.1.5 Landschaft 68
5.1.5.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung 68
5.1.5.2 Darstellung der Vorhabenwirkung 71
5.1.5.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen 73
5.1.6 Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit 73
5.1.6.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung 73
5.1.6.2 Darstellung der Vorhabenwirkung 74
5.1.6.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen 75
5.1.7 Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter 75
5.1.7.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung 75
5.1.7.2 Darstellung der Vorhabenwirkung 77
5.1.7.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen 79
5.1.8 Marine Vegetation 79
5.1.9 Benthoslebensgemeinschaften 80
5.1.9.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung 80
5.1.9.2 Darstellung der Vorhabenwirkung 90
5.1.9.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen 98
5.1.10 Biotope 99
5.1.10.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung 99
5.1.10.2 Darstellung der Vorhabenwirkung 100
5.1.10.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen 101

5.1.11 Fische 101
5.1.11.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung 101
5.1.11.2 Darstellung der Vorhabenwirkung 111
5.1.11.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen 117
5.1.12 Marine Säuger 119
5.1.12.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung 119
5.1.12.2 Darstellung der Vorhabenwirkung 135
5.1.12.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen 139
5.1.13 See- und Rastvögel 139
5.1.13.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung 139
5.1.13.2 Darstellung der Vorhabenwirkung 192
5.1.13.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen 200
5.1.14 Vogelzug 201
5.1.14.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung 201
5.1.14.2 Darstellung der Vorhabenwirkung 223
5.1.14.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen 228
5.1.15 Fledermäuse 229
5.1.15.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung 229
5.1.15.2 Darstellung der Vorhabenwirkung 237
5.1.15.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen 240
5.1.16 Biologische Vielfalt 241
5.1.16.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung 241
5.1.16.2 Darstellung der Vorhabenwirkung 243
5.1.16.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen 243
5.1.17 Beschreibung und Bewertung der Wechselwirkungen der einzelnen Wirkungen und Schutzgüter 243
5.1.18 Kumulative Wirkungen 247
5.1.18.1 Boden/Fläche 247
5.1.18.2 Wasser 249
5.1.18.3 Landschaft 249
5.1.18.4 Benthoslebensgemeinschaften 250
5.1.18.5 Fische 252
5.1.18.6 Marine Säuger 253
5.1.18.7 See- und Rastvögel 254
5.1.18.8 Vogelzug 257
5.1.18.9 Fledermäuse 258
5.1.19 Zusammenfassung der Auswirkungen hinsichtlich der Meeresumwelt und des Vogelzugs 259
5.1.19.1 Methodische Vorgehensweise 259
5.1.19.2 Boden/Fläche 259
5.1.19.3 Wasser 260
5.1.19.4 Luft und Klima 260
5.1.19.5 Landschaft 261
5.1.19.6 Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit 261

5.1.19.7 Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter 262
5.1.19.8 Marine Vegetation 262
5.1.19.9 Benthoslebensgemeinschaften 262
5.1.19.10 Biotope 263
5.1.19.11 Fische 264
5.1.19.12 Marine Säuger 264
5.1.19.13 See- und Rastvögel 265
5.1.19.14 Vogelzug 266
5.1.19.15 Fledermäuse 266
5.1.19.16 Biologische Vielfalt 267
5.2 Biotopschutz 267
5.2.1 Im Vorhabengebiet befindliche Biotope 267
5.2.1.1 Vorbemerkung 267
5.2.1.2 Vorgehensweise 267
5.2.1.3 Vorkommen und Abgrenzung der Biotope nach Finck et al. (2017) 268
5.2.1.4 Vorkommen und Abgrenzung der Biotope nach Anlage 2 BKompV 271
5.2.1.5 Identifikation und Definition der im Eingriffsbereich relevanten gesetzlich geschützten Biotope 271
5.2.1.6 Analyse und kartographische Darstellung von § 30-Flächen anhand vorliegender verfügbarer Daten 275
5.2.2 Vorhabenauswirkungen auf die Biotope 276
5.3 Artenschutz (§ 44 BNatSchG) 276
5.4 Gebietsschutz 280
5.4.1 Europäische Schutzgebiete 282
5.4.2 Nationale Schutzgebiete 282
5.4.2.1 FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ 283
5.5 Wasserrecht (§ 45a Abs. 1 WHG) 301
5.5.1 Rechtliche Grundlagen 301
5.5.2 Methodik 314
5.5.3 Abschichtung 315
5.5.3.1 Thematische Abschichtung 315
5.5.3.2 Abschichtung nach fachlicher Relevanz 317
5.5.3.3 Abschichtung der Umweltziele gemäß MSRL 345
5.5.3.4 Ergebnis 346
5.5.4 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Umweltzustandes 349
5.5.4.1 Fische (Deskriptor D1) 349
5.5.4.2 See- und Küstenvögel (Deskriptor D1) 350
5.5.4.3 Marine Säuger (Deskriptor D1) 351
5.5.4.4 Benthische Lebensräume (Deskriptor D1) 352
5.5.4.5 Ökosysteme und Nahrungsnetze (Deskriptor D1) 353
5.5.4.6 Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände (Deskriptor D3) 354
5.5.4.7 Zusammenfassung 355
5.5.5 Auswirkungsprognose 355

5.5.5.1 Gleichstrom-Seekabelsystem 356
5.5.5.2 Konverterplattform 358
5.5.6 Prüfung des Verschlechterungsverbots 362
5.5.6.1 Gleichstrom-Seekabelsystem 363
5.5.6.2 Konverterplattform 369
5.5.6.3 Ergebnis 377
5.5.7 Prüfung des Verbesserungsgebots 377
5.5.7.1 Umweltziele und MSRL-Maßnahmenprogramm 377
5.5.7.2 Phasing-Out-Verpflichtung 380
5.5.7.3 Guter Umweltzustand 381
5.5.7.4 Ergebnis 387
5.5.8 Prüfergebnis 387
5.6 Keine Gefährdung der Meeresumwelt im Übrigen 388
5.6.1 Nicht-stoffliche Emissionen 388
5.6.2 Stoffliche Emissionen 388
5.6.3 Vogelzug 388
5.6.4 ggf. weitere 388
5.6.5 Ergebnis 388
6. Landschaftspflegerischer Begleitplan / Eingriffsermittlung nach § 15 BNatSchG 390
6.1 Vorliegen eines Eingriffs 390
6.1.1 Beschreibung und Bewertung des Bestandes 390
6.1.1.1 Biotoptypen 390
6.1.1.2 Weitere Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft, Landschaftsbild 391
6.1.2 Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens 391
6.1.2.1 Eingriffsbereiche und Wirkzonen des Vorhabens 391
6.1.2.2 Biotoptypen 393
6.1.2.3 Weitere Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft, Landschaftsbild 396
6.1.3 Beurteilung der Auswirkungen hinsichtlich der Erheblichkeit im Sinne der Eingriffsregelung 396
6.1.3.1 Vorgaben aus dem BNatSchG 396
6.1.3.2 Vorgaben aus der BKompV 396
6.1.3.3 Biotope 398
6.1.3.4 Weitere Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft, Landschaftsbild 400
6.2 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen 403
6.3 Ermittlung des Kompensationsbedarfs 403
6.3.1 Vorgaben zur Bilanzierung nach BKompV 403
6.3.1.1 Beeinträchtigungen von Biotoptypen 404
6.3.1.2 Beeinträchtigungen der Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft 406
6.3.1.3 Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes 406
6.3.1.4 Berücksichtigung der Vorgaben der BKompV zur Sicherheitszone (§ 15 Abs. 1 BKompV) 406
6.3.2 Kompensationsbedarf gemäß BKompV 407
6.3.2.1 Beeinträchtigungen von Biotopen (biotopwertbezogener Kompensationsbedarf) 407
6.3.2.2 Beeinträchtigungen der Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft (funktionsspezifischer Kompensationsbedarf) 412

6.3.2.3 Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes (funktionsspezifischer Kompensationsbedarf) 412
6.4 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (Realkompensationskonzept) 412
7. Archäologischer Fachbeitrag 413
8. Allgemein verständliche Zusammenfassung 414
8.1 Gefährdung der Meeresumwelt 414
8.2 Artenschutz 418
8.3 Gebietsschutz 418
8.4 Wasserrecht 419
8.5 Landschaftspflegerischer Begleitplan 419
8.6 Archäologischer Fachbeitrag 421
9. Verwendete Unterlagen 422
9.1 Fachliteratur 422
9.2 Gesetze, Verordnungen und Richtlinien 440
10. Anhang 442

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Vorhabens in der deutschen AWZ der Ostsee 30

Abbildung 2: Verlauf des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 durch die deutsche AWZ mit dem Stationsnetz der Untersuchungen mittels van-Veen-Greifer im Herbst 2023 (Quelle: Unterlage M) 49

Abbildung 3: Registrierte Unterwasserdenkmäler im Bereich des Vorhabengebiets (Quelle: LAKD M-V) 76

Abbildung 4: Verlauf des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 durch die deutsche AWZ mit dem Stationsnetz der Untersuchungen mittels 2-m-Baumkurre im Herbst 2023 (Quelle: Unterlage M) 81

Abbildung 5: Auf die erfassten Großgruppen verteilte Taxazahlen [n] der im Herbst 2023 entlang des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 nachgewiesenen Infauna (Quelle: Unterlage M) ... 82

Abbildung 6: Übersicht der Infauna-Haupttaxa an den Transekten T01 bis T06 entlang des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 hinsichtlich der Abundanz im Herbst 2023. Begleitarten (BA): zusammengefasste Taxa mit jeweils einem Anteil < 3,2 % an der mittleren Gesamtabundanz (Quelle: Unterlage M) 83

Abbildung 7: Übersicht der Infauna-Haupttaxa an den Transekten T01 bis T06 entlang des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 hinsichtlich der Biomasse im Herbst 2023. Begleitarten (BA): zusammengefasste Taxa mit jeweils einem Anteil < 3,2 % an der mittleren Gesamtabundanz (Quelle: Unterlage M) 84

Abbildung 8: Lage der Fläche O-1.3 sowie des Referenzgebietes für die fischfaunistischen Untersuchungen im Rahmen der Flächenvoruntersuchung für die Fläche O-1.3 (entnommen aus IFAÖ 2020a) 102

Abbildung 9: Vorkommen von Hering (Altersgruppe 0) und Dorsch (Altersgruppe 1+) pro ICES-Rechteck, untersucht im Zeitraum September - November 2023 (die Größe eines Kreises gibt die geschätzte Anzahl von Exemplaren x10^6 in einem bestimmten Rechteck an) (Quelle: ICES 2024) 107

Abbildung 10: Transektschema für die Flugtransekt-Erfassung von Marinen Säugern und Rastvögeln im Rahmen der Flächenvoruntersuchung für die Fläche O-1.3 120

Abbildung 11: Transektschema für die Schiffstransekt-Erfassung von Marinen Säugern und Rastvögeln im Rahmen der Flächenvoruntersuchung für die Fläche O-1.3 121

Abbildung 12: Positionen der beiden C-POD-Stationen für die Detektion von Schweinswalen im Rahmen der Flächenvoruntersuchung für die Fläche O-1.3 122

Abbildung 13: Mittlere monatliche Detektionsraten (als % DP10M/Tag, gemittelt für drei C-PODs pro Station) von Schweinswalen im Jahresverlauf 124

Abbildung 14: Prozent der schweinswalpositiven Tage (dpd) pro Monat an den C-POD-Stationen des BfN-Monitorings nördlich von Rügen im Jahresgang, gemittelt über die Jahre 2011 bis 2013 125

Abbildung 15: Flugtransekt-Erfassungen – Erfasste Robbendichten (Ind./km^2) im Untersuchungsgebiet zwischen März 2016 und Februar 2018 126

Abbildung 16: Schiffstransekt-Erfassungen – Anzahl erfasster Robben (Ind./100 km) im Untersuchungsgebiet zwischen März 2016 und Februar 2018 127

Abbildung 17: Flugtransekt-Erfassung – Schweinswaldichte [Ind./km²] pro Rasterzelle pro Jahreszeit im Untersuchungsgebiet für das Erfassungsjahr 2016/2017 128

Abbildung 18: Flugtransekt-Erfassung – Schweinswaldichte [Ind./km²] pro Rasterzelle pro Jahreszeit im Untersuchungsgebiet für das Erfassungsjahr 2017/2018 129

Abbildung 19: Prozentuale Anteile der häufigsten Arten bzw. Artengruppen an der Gesamtzahl aller im Erfassungszeitraum 2016/2017 durch digitale Flugtransekt-Erfassungen im Untersuchungsgebiet festgestellten Rastvögel 141

Abbildung 20: Prozentuale Anteile der häufigsten Arten bzw. Artengruppen an der Gesamtzahl aller im Erfassungszeitraum 2016/2017 durch Schiffstransekt-Erfassungen im Untersuchungsgebiet festgestellten Rastvögel 142

Abbildung 21: Räumliche Verteilung der Stern- und Prachttaucher bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 145
Abbildung 22: Räumliche Verteilung der Stern- und Prachttaucher bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 146
Abbildung 23: Räumliche Verteilung des Kormorans bei Schiffstransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Winter 2016/2017 151
Abbildung 24: Räumliche Verteilung des Kormorans bei Schiffstransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2017 und Winter 2017/2018 152
Abbildung 25: Räumliche Verteilung der Eisente bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 155
Abbildung 26: Räumliche Verteilung der Eisente bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 156
Abbildung 27: Räumliche Verteilung der Trauerente bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 159
Abbildung 28: Räumliche Verteilung der Trauerente bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 160
Abbildung 29: Räumliche Verteilung der Samtente bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 163
Abbildung 30: Räumliche Verteilung der Samtente bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 164
Abbildung 31: Räumliche Verteilung der Zwergmöwe bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 167
Abbildung 32: Räumliche Verteilung der Zwergmöwe bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 168
Abbildung 33: Räumliche Verteilung der Sturmmöwe bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 171
Abbildung 34: Räumliche Verteilung der Sturmmöwe bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 172
Abbildung 35: Räumliche Verteilung der Mantelmöwe bei Flugtransekt- zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017....175
Abbildung 36: Räumliche Verteilung der Mantelmöwe bei Flugtransekt- zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018....176
Abbildung 37: Räumliche Verteilung der Silbermöwe bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 179
Abbildung 38: Räumliche Verteilung der Silbermöwe bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 180
Abbildung 39: Räumliche Verteilung der Trottellummen und Tordalken bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 184
Abbildung 40: Räumliche Verteilung der Trottellummen und Tordalken bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 185
Abbildung 41: Ankerpunkte für die im Rahmen der Flächenvoruntersuchung der Fläche O-1.3 durchgeführten Vertikalradarerfassungen (blauer Punkt = Konverterplattform; entnommen aus BioConsult SH 2020) 202
Abbildung 42: Zugintensität im Tagesverlauf nach Vertikalradar 204
Abbildung 43: Flughöhenverteilung für den Erfassungsraum 2016/2017 206
Abbildung 44: Anteil der Arten/Artengruppen an der Gesamtabundanz nach Sichtbeobachtungen 208
Abbildung 45: Tagesphänologie nach Sichtbeobachtungen 210
Abbildung 46: Flughöhenverteilung (alle Arten zusammengefasst) nach Sichtbeobachtungen für die Erfassungsjahre 2016 und 2017 (entnommen aus BioConsult SH 2020) 211

Abbildung 47: Flugrichtungsverteilung nach Sichtbeobachtungen 212

Abbildung 48: Anteil der Artgruppen an der Gesamtabundanz nach Flugrufen pro Zugperiode für den Erfassungszeitraum 214

Abbildung 49: Rufintensität im Verlauf der Nacht 216

Abbildung 50: Schematische Darstellung der wichtigsten Zugwege im Ostseeraum für den Herbstzug (entnommen aus BELLEBAUM ET AL. 2010)....219

Abbildung 51: Untersuchungsgebiete von Studien zur Fledermauswanderung über der Ostsee von West nach Ost (entnommen aus SEEBENS-HOYER ET AL. 2021) 229

Abbildung 52: Übersicht der potentiellen Wanderrouten von Nathusius' pipistrelles entlang der Ostseeküste (entnommen aus KRUSZYNSKI ET AL. 2021)....231

Abbildung 53: Biotoptypen nach FINCK ET AL. (2017) / BKompV 270

Abbildung 54: Natura 2000-Gebiete im näheren Umfeld des Netzanbindungssystems OST-2-4....283

Abbildung 55: Bewertungsergebnisse für funktionelle Artgruppen der Fische auf Grundlage der in Anlehnung an GREENSTREET ET AL. (2012) als sensibel eingestuften Fische der deutschen Ostseegewässer (Küstenfische, demersale Schelffische, pelagische Schelffische; entnommen aus BLANO 2018a) 349

Abbildung 56: Bewertungsergebnisse der funktionellen Artgruppen der See- und Küstenvögel gemäß den Kriterien des EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU (grün = guter Umweltzustand, rot = nicht guter Umweltzustand; entnommen aus BLANO 2018a) 350

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Technische Rahmendaten des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems 31

Tabelle 2: Technische Rahmendaten der geplanten Konverterplattform....33

Tabelle 3: Übersicht der aufgrund des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems zu berücksichtigenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren 35

Tabelle 4: Flächeninanspruchnahmen des Gleichstrom-Seekabelsystems 36

Tabelle 5: Übersicht der aufgrund der geplanten Konverterplattform zu berücksichtigenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren 37

Tabelle 6: Dauerhafte Flächeninanspruchnahme der Konverterplattform 39

Tabelle 7: Klassifizierung und Erläuterung der Kriterien für die Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung 46

Tabelle 8: Aspekte und Kriterien für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Boden/Fläche 50

Tabelle 9: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Boden/Fläche im Vorhabengebiet 52

Tabelle 10: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Boden/Fläche (Gleichstrom-Seekabelsystem) 54

Tabelle 11: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Boden/Fläche (Konverterplattform) 57

Tabelle 12: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Boden/Fläche 57

Tabelle 13: Charakteristische Strömungsparameter für das Arkonabecken (entnommen aus BSH 2020a) ...59

Tabelle 14: Darstellung der hydrologischen Parameter (Mittelwert [MW] ± Standardabweichung [SD]) entlang des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 in der deutschen AWZ der Ostsee im Herbst 2023 (n=12) (Quelle: Unterlage M) 60

Tabelle 15: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Wasser im Vorhabengebiet 62

Tabelle 16: Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Wasser (Gleichstrom-Seekabelsystem)....63

Tabelle 17: Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Wasser (Konverterplattform)....65

Tabelle 18: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Wasser 65

Tabelle 19: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Luft und Klima im Vorhabengebiet 67

Tabelle 20: Kriterien für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Landschaft (entnommen aus ROTH ET AL. 2021) 69

Tabelle 21: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Landschaft im Vorhabengebiet.71

Tabelle 22: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Landschaft (Konverterplattform)....72

Tabelle 23: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit 74

Tabelle 24: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter (Gleichstrom-Seekabelsystem) 78

Tabelle 25: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter (Konverterplattform)....79

Tabelle 26: Gesamtartenliste der im Herbst 2023 entlang des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 mittels Baumkurre nachgewiesenen Arten (Epifauna-Taxa fett) mit Angabe der Präsenz [%], der mittleren Abundanz [Ind./m²] und der mittleren Feuchtmasse (FM) [mg/m²] (vgl. Unterlage M) ...85

Tabelle 27: Nachgewiesene Rote Liste Arten entlang des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 sowie im angrenzenden Gebiet O-2 (Quelle: Unterlage M; BSH 2020a; BSH 2023b) 86

Tabelle 28: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Benthoslebensgemeinschaften im Vorhabengebiet 87

Tabelle 29: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Benthoslebensgemeinschaften im Vorhabengebiet 90

Tabelle 30: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften (Gleichstrom-Seekabelsystem) 95

Tabelle 31: Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften (Konverterplattform) 98

Tabelle 32: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften 99

Tabelle 33: Liste der in der Fläche O-1.3 und im Referenzgebiet (Ref.) nachgewiesenen Fischarten sowie der jeweilige Rote Liste Status nach THIEL ET AL. und ihre Lebensweise (angelehnt an IFAÖ 2020a) 103

Tabelle 34: Aspekte und Kriterien für die Bestandsbewertung der Fischfauna 107

Tabelle 35: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Fische im Vorhabengebiet 111

Tabelle 36: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Fische (Gleichstrom-Seekabelsystem) 114

Tabelle 37: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Fische (Konverterplattform) 117

Tabelle 38: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Fische 118

Tabelle 39: Anteil einzelner Arten am Gesamtartenspektrum der im Untersuchungsgebiet zwischen 2016 und 2018 nachgewiesenen marinen Säugetiere 122

Tabelle 40: Flugtransekt-Erfassungen – Saisonale Schweinswaldichten im Untersuchungsgebiet für den Erfassungszeitraum zwischen 123

Tabelle 41: Aspekte und Kriterien für die Bestandsbewertung der Marinen Säuger 130

Tabelle 42: Schutzstatus der im Vorhabengebiet nachgewiesenen Meeressäuger-Arten 132

Tabelle 43: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Marine Säuger im Vorhabengebiet 135

Tabelle 44: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Marine Säuger (Konverterplattform) 138

Tabelle 45: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahme für das Schutzgut Marine Säuger 139

Tabelle 46: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Stern- und Prachttaucher sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 144

Tabelle 47: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Eisente sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 153

Tabelle 48: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Trauerente sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 158

Tabelle 49: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Samtente sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 161

Tabelle 50: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Zwergmöwe sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 166

Tabelle 51: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Sturmmöwe sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018....169

Tabelle 52: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Mantelmöwe sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018....173

Tabelle 53: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Stern- und Prachttaucher sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018....177

Tabelle 54: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Trottellummen und Tordalken sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018....183

Tabelle 55: Aspekte und Kriterien für die Bestandsbewertung der See- und Rastvögel....187

Tabelle 56: Liste der im Vorhabengebiet nachgewiesenen (Flug und Schiff) und gemäß Anhang I VS-RL und/oder der Roten Liste wandernder Vogelarten Deutschlands (HÜPPOP ET AL. 2013) gelisteten Rastvogelarten....189

Tabelle 57: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes See- und Rastvögel im Vorhabengebiet....191

Tabelle 58: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut See- und Ratsvögel (Gleichstrom-Seekabelsystem)....193

Tabelle 59: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut See- und Rastvögel (Konverterplattform)....199

Tabelle 60: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahme für das Schutzgut See- und Rastvögel....200

Tabelle 61: Monatliche und saisonale Zugintensität [migration traffic rate (MTR): Signale/(h*km)] nach Vertikalradar, getrennt für Tag- und Nachtzug für die Jahre 2016 und 2017 unter Angabe des Mittelwerts und dem maximalen Wert des jeweiligen Beobachtungszeitraumes (Anmerkung: Für Juli 2017 liegen aufgrund technischer Probleme des Radargerätes keine auswertbaren Daten vor; entnommen aus BIOCONSULT SH 2020)....203

Tabelle 62: Anteil der Vogelsignale [%] in Höhen unter 200 bzw. unter 500 m....205

Tabelle 63: Anzahl Individuen, Arten und Zugintensitäten pro Untersuchungsjahr nach Sichtbeobachtungen im Erfassungszeitraum 2016/2017 (entnommen aus BIOCONSULT SH 2020)....207

Tabelle 64: Zugintensität [Ind./h] nach Sichtbeobachtungen pro Monat und Zugsaison....209

Tabelle 65: Anzahl Rufe, Arten und Rufintensitäten pro Untersuchungsjahr nach Zugruferfassung im Erfassungszeitraum 2016/2017 (entnommen aus BIOCONSULT SH 2020)....213

Tabelle 66: Rufintensität nach Zugruferfassung für den Erfassungszeitraum 2016/2017....215

Tabelle 67: Aspekte und Kriterien für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Vogelzug....216

Tabelle 68: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Vogelzug im Vorhabengebiet .223

Tabelle 69: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Vogelzug (Gleichstrom-Seekabelsystem)....224

Tabelle 70: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Vogelzug (Konverterplattform)....228

Tabelle 71: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahme für das Schutzgut Vogelzug....228

Tabelle 72: Ergebnisse der Fledermauserfassung Frühjahr 2014 bis Herbst 2015 im Untersuchungsgebiet zur Fläche O-1.3 in allen Untersuchungsnächten (Quelle: BIOCONSULT SH ET AL. 2020a)....232

Tabelle 73: Liste der beim Forschungsvorhaben BATMOVE (potenziell) in der deutschen Ostsee festgestellten Fledermausarten und deren Schutzstatus in den Roten Listen (RL) von Deutschland (D), Mecklenburg-Vorpommern (M-V) und dem Landsteil Vorpommern (VP). Fett hervorgehobene Arten wurden auf Artniveau festgestellt (Quelle: IFAÖ 2023)....233

Tabelle 74: Aspekte und Kriterien für die Bestandsbewertung der Fledermäuse....233

Tabelle 75: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Fledermäuse 237
Tabelle 76: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Fledermäuse (Gleichstrom-Seekabelsystem) 238
Tabelle 77: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Fledermäuse (Konverterplattform) 240
Tabelle 78: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahme für das Schutzgut Fledermäuse240
Tabelle 79: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Biologische Vielfalt im Vorhabengebiet 242
Tabelle 80: Gefährdung des Schutzgutes Boden/Fläche als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform).....260
Tabelle 81: Gefährdung des Schutzgutes Wasser als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform).....260
Tabelle 82: Gefährdung des Schutzgutes Landschaft als Bestandteil der Meeresumwelt (Konverterplattform) 261
Tabelle 83: Gefährdung des Schutzgutes Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform).....262
Tabelle 84: Gefährdung des Schutzgutes Benthoslebensgemeinschaften als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform) 263
Tabelle 85: Gefährdung des Schutzgutes Biotope als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform).....264
Tabelle 86: Gefährdung des Schutzgutes Fische als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform).....264
Tabelle 87: Gefährdung des Schutzgutes Marine Säuger als Bestandteil der Meeresumwelt (Konverterplattform).....265
Tabelle 88: Gefährdung des Schutzgutes See- und Rastvögel als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform) 265
Tabelle 89: Gefährdung des Schutzgutes Vogelzug als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform).....266
Tabelle 90: Gefährdung des Schutzgutes Fledermäuse als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform).....267
Tabelle 91: Gefährdungseinstufung der entlang der Trasse OST 2-4 vorkommenden Biotoptypen nach FINCK ET AL. (2017).....271
Tabelle 92: Zusammenfassung der für das Vorhaben Ostwind 4 vorgesehenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....277
Tabelle 93: Im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ vorkommende Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie (vgl. BFN 2015) 284
Tabelle 94: Im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ vorkommende Arten gemäß Artikel 4 der EU-Vogelschutzrichtlinie und des Anhang II der FFH-Richtlinie (vgl. BFN 2015).....285
Tabelle 95: Im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ vorkommende andere wichtige Pflanzen- und Tierarten (vgl. BFN 2015).....286
Tabelle 96: Deskriptoren (D) zur Beschreibung des guten Umweltzustands gemäß Anhang I MSRL (mit Kurzbezeichnung; BMU 2012).....304
Tabelle 97: Umweltziele, inkl. operativer Umweltziele und Indikatoren, zur Prüfung des Verbesserungsgebots gemäß MSRL (entnommen aus BLANO 2022) 309
Tabelle 98: Thematische Abschichtung für die Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems (+ = betrachtungsrelevante Prüfkombination, - = abzuschichtende Prüfkombination) der aufgrund des geplanten Netzanbindungssystems zu erwartenden Wirkfaktoren (t = temporäre Effekte) 316
Tabelle 99: Thematische Abschichtung für die Wirkfaktoren der Konverterplattform (+ = betrachtungsrelevante Prüfkombination, - = abzuschichtende Prüfkombination) der aufgrund des geplanten Netzanbindungssystems zu erwartenden Wirkfaktoren (t = temporäre Effekte) 317

Tabelle 100: Abschichtung nach fachlicher Relevanz (Gleichstrom-Seekabelsystem; + = betrachtungsrelevante Prüfkombination, - = thematisch abgeschichtete Prüfkombination, / = Prüfkombination kann aufgrund einer fachlichen Relevanzschwelle abgeschichtet werden) 318

Tabelle 101: Gleichstrom-Seekabelsystem - vorhabenbedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahme 326

Tabelle 102: Abschichtung nach fachlicher Relevanz (Konverterplattform; + = betrachtungsrelevante Prüfkombination, - = thematisch abgeschichtete Prüfkombination, / = Prüfkombination kann aufgrund einer fachlichen Relevanzschwelle abgeschichtet werden) 332

Tabelle 103: Konverterplattform - vorhabenbedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahme 338

Tabelle 104: Abschichtungsbegründung für die operativen Umweltziele gemäß MSRL für das Gleichstrom-Seekabelsystem 345

Tabelle 105: Abschichtungsbegründung für die operativen Umweltziele gemäß MSRL für die Konverterplattform 346

Tabelle 106: Matrix zur Prüfung des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL für das Gleichstrom-Seekabelsystem 347

Tabelle 107: Matrix zur Prüfung des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL für die Konverterplattform 347

Tabelle 108: Umweltziele zur Prüfung des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL für das Gleichstrom-Seekabelsystem 348

Tabelle 109: Umweltziele zur Prüfung des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL für die Konverterplattform 348

Tabelle 110: Bewertungsergebnisse für den Zustandsaspekt Marine Säuger gemäß den Kriterien des EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU (grün = guter Umweltzustand, hellrot = ungünstiger Umweltzustand, rot = nicht guter Umweltzustand, grau = nicht bewertet; entnommen aus BLANO 2018a) 351

Tabelle 111: Bewertungsergebnisse für den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume gemäß den Kriterien des EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU (rot = nicht guter Umweltzustand, grau = nicht bewertet, weiß = keine Bewertung vorgesehen, N.N. = noch unbestimmt; entnommen aus BLANO 2018a) 353

Tabelle 112: Bewertungsergebnisse für den Zustandsaspekt Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände gemäß den Kriterien des EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU (grün = guter Umweltzustand, rot = nicht guter Umweltzustand, grau = nicht bewertet; entnommen aus BLANO 2018a) 355

Tabelle 113: Zusammenfassung der Bestandsbewertung für die potenziell betroffenen Belastungs- und Zustandsaspekte 355

Tabelle 114: Gleichstrom-Seekabelsystem – Vorhabenbedingte Sedimentumlagerung 356

Tabelle 115: Gleichstrom-Seekabelsystem – Für die wasserrechtliche Prüfung des Verschlechterungsverbotes des Umweltzustands (MSRL) zu prüfende Kombinationen aus Zustands- und Belastungsaspekt und Wirkfaktor sowie die relevanten Bewertungskriterien 363

Tabelle 116: Konverterplattform – Für die wasserrechtliche Prüfung des Verschlechterungsverbotes des Umweltzustands (MSRL) zu prüfende Kombinationen aus Zustands- und Belastungsaspekt und Wirkfaktor sowie die relevanten Bewertungskriterien 369

Tabelle 117: Nach Abschichtung verbleibende operative Umweltziele für das Gleichstrom-Seekabelsystem, deren Erreichung zur Bewertung des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL zu prüfen ist 378

Tabelle 118: Gleichstrom-Seekabelsystem – Maßnahmen zur Erreichung eines guten Umweltzustandes, zugeordnet zu den operativen Umweltzielen, inkl. Bewertung (entnommen aus BLANO 2022).378

Tabelle 119: Nach Abschichtung verbleibende operative Umweltziele für die Konverterplattform, deren Erreichung zur Bewertung des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL zu prüfen ist 379

Tabelle 120: Konverterplattform – Maßnahmen zur Erreichung eines guten Umweltzustandes, zugeordnet zu den operativen Umweltzielen, inkl. Bewertung (entnommen aus BLANO 2022) 379

Tabelle 121: Vorgaben der Phasing-Out-Verpflichtung inkl. vorhabenbedingter Bewertung 380

Tabelle 122: Bewertung der Bedeutung von Biotoptypen anhand ihres Biotopwertes (vgl. Anlage 2 BKompV i. V. m. § 5 Abs. 2 BKompV) 391

Tabelle 123: Biotopwert des im Eingriffsbereich des Netzanbindungssystems OST-2-4 vorkommenden Biotops entsprechend § 5 Abs. 2 i. V. m. Anlage 2 BKompV....391

Tabelle 124: Eingriffsbereiche pro Kabelgraben....392

Tabelle 125: Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen (* = Kreuzungsbauwerke, Kabelschutzsysteme, Fundamente der Konverterplattform)....395

Tabelle 126: Feststellung der Schwere der zu erwartenden Beeinträchtigungen gemäß Anlage 3 Nr. 1 BKompV zu § 5 Abs. 3 Satz 2 und § 6 Abs. 2 Satz 2 BKompV....397

Tabelle 127: Feststellung der Schwere der zu erwartenden vorhabenbedingten Beeinträchtigungen der im Eingriffsbereich des Vorhabens vorkommenden Biotope entsprechend § 5 Abs. 3 i. V. m. Anlage 3 BKompV (* = Kreuzungsbauwerke, Kabelschutzsysteme, Fundamente der Konverterplattform)....399

Tabelle 128: Weitere Schutzgüter: Feststellung der Schwere der zu erwartenden Beeinträchtigungen gemäß Anlage 3 Nr. 1 BKompV zu § 5 Abs. 3 Satz 2 und § 6 Abs. 2 Satz 2 BKompV (hellrot hinterlegte Felder: erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten; dunkelrot hinterlegte Felder: erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere zu erwarten)....400

Tabelle 129: Vorhabenbedingte Versiegelung des Meeresbodens pro Kabelgraben....401

Tabelle 130: Feststellung der Schwere der zu erwartenden vorhabenbedingten Beeinträchtigungen für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft, Landschaftsbild entsprechend § 6 Abs. 2 i. V. m. Anlage 3 BKompV....403

Tabelle 131: Einteilung der Vorhabenwirkungen mit mindestens erheblicher Beeinträchtigung für Biotope in Flächeninanspruchnahme und mittelbare Beeinträchtigung....405

Tabelle 132: Erhebliche Beeinträchtigungen von Biotopen durch Flächeninanspruchnahmen mit Biotoptypenwechsel und deren Biotopwertänderungen (§ 7 Abs. 1 Nr. 1 BKompV)....408

Tabelle 133: Erhebliche Beeinträchtigungen von Biotopen durch Flächeninanspruchnahmen ohne Biotoptypenwechsel (nur Biotopwertänderungen; gemäß§ 7 Abs. 1 Nr. 1 BKompV)....409

Tabelle 134: 2 Kabelgraben: Biotopwertbezogener Kompensationsbedarf des Netzanbindungssystems OST-2-4 aufgrund der Flächeninanspruchnahme außerhalb der Sicherheitszone des OWP auf der Fläche O-2.2....411

Tabelle 135: 1 Kabelgraben: Biotopwertbezogener Kompensationsbedarf des Netzanbindungssystems OST-2-4 aufgrund der Flächeninanspruchnahme außerhalb der Sicherheitszone des OWP auf der Fläche O-2.2....411

Tabelle 136: Berechnung Ersatzgeldhöhe für die erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die Konverterplattform gemäß § 14 Abs. 2 Nr. 2 i. V. m. § 15 Abs. 1 BKompV....412

Tabelle 137: Ergebnis der schutzgutbezogenen Auswirkungsprognose im Rahmen des landschaftspflegerischen Begleitplans sowie die sich daraus ergebenen Konsequenzen....420

Tabelle 138: Biotopwertbezogener bzw. funktionsspezifischer Kompensationsbedarf des Netzanbindungssystems OST-2-4....421

Tabelle 139: Gesamtanzahlen der registrierten Arten bzw. Artengruppen während der digitalen Flugtransekt-Erfassungen in den Erfassungszeiträumen 2016/2017 und 2017/2018 im Gebiet um die Fläche O-1.3 sowie der Status der Arten im Gebiet und ihr Status gemäß Anhang I VS-RL....442

Tabelle 140: Gesamtanzahlen der registrierten Arten bzw. Artengruppen während der Schiffstransekt-Erfassungen in den Erfassungszeiträumen 2016/2017 und 2017/2018 im Gebiet um die Fläche O-1.3 sowie der Status der Arten im Gebiet und ihr Status gemäß Anhang I VS-RL....443

Tabelle 141: Liste aller im Erfassungsjahr 2016 während der Sichtbeobachtungen festgestellten Arten....445

Tabelle 142: Liste aller im Erfassungsjahr 2017 während der Sichtbeobachtungen festgestellten Arten....448

Tabelle 143: Liste aller im Erfassungsjahr 2016 während der Zugruferfassungen festgestellten Arten....451

Tabelle 144: Liste aller im Erfassungsjahr 2017 während der Zugruferfassungen festgestellten Arten....452

Tabelle 145: Liste aller im Erfassungsjahr 2016/2017 im Gebiet um die Fläche O-1.3 nachgewiesenen Zugvogelarten und ihres Schutz- oder Gefährdungsstatus....453

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
AEWA	Afrikanisch-eurasisches Wasservogelabkommen
HVDC-Energieseekabel	Hochspannungsgleichstrom-Energieseekabelsystem
AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BKompV	Bundeskompensationsverordnung
B_{lim}	Limit-Referenzwert für die Laicherbiomasse
BITS	Baltic International Trawl Spring Survey
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
C-POD	Cetacean and Porpoise Detector, Schweinswal-Klickdetektoren
CTV	Crew Transfer Vessel
dB	Dezibel
EMF	Elektromagnetisches Feld
eRAS	Extended Rapid Assessment Survey; Nationales Monitoring-Programm von nichtheimischen Arten an der deutschen Küste
EuGH	Europäischer Gerichtshof
FEP	Flächenentwicklungsplan
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FVU	Flächenvoruntersuchung
ICCP	Impressed current cathodic protection (Anoden-System)
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
IfAÖ	Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH
IUCN	International Union for Conservation of Nature
IWC	Internationale Walfangkommission
K	Kelvin
kV	Kilovolt
LAKD	Landesamt für Kultur und Denkmalpflege in Mecklenburg-Vorpommern
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LNatSchG	Landesnaturschutzgesetz
LRT	Lebensraumtypen
MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie
MTR	Migration Traffic Rate, Zugintensität
MW	Megawatt
NSG	Naturschutzgebiet
NSGPBRV	Verordnung über die Festsetzung des Naturschutzgebietes „Pommersche Bucht – Rönnebank“
OWEA	Offshore-Windenergieanlagen
OWP	Offshore-Windpark
PLR	Pre-Lay Run, Testlauf zur Kabellegung ohne Kabel
PLGR	Pre-Lay Grapnel Run, Baufeldfreimachung mittels Suchanker
PTS	Permanent threshold shift, permanente Hörschwellenverschiebung

Abkürzung	Beschreibung
ROP	Raumordnungsplan
SBO	Sublitorales Benthal der Ostsee
SEL	Sound level exposure, Schallereignispegel
SOV	Service Operation Vessel
SPA	Special protection area, Europäisches Vogelschutzgebiet, teilweise auch als BSG (Besonderes Schutzgebiet) bezeichnet
SPEC	Species of European Conservation Concern
SSS	Side-Scan-Sonar
StUK4	Standard Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt
SuF	Struktur- und Funktionsveränderung
SUP	Strategische Umweltprüfung
TTS	Temporary threshold shift, temporäre Hörschwellenverschiebung
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz
UXO	Unexploded Explosive Ordnance, Munitionsfunde
VO	Verordnung
VS-RL	Vogelschutz-Richtlinie
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WindSeeG	Windenergie-auf-See-Gesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
µT	Mikrotesla
50Hertz	50Hertz Transmission GmbH

Glossar

Begriff	Erklärung
2 K-Kriterium	Erhöhung der Sedimenttemperatur darf 2 Kelvin (2 K, entspricht 2 Grad Celsius) in 20 cm unterhalb der Meeresbodenoberfläche nicht überschreiten
Abundanz	Häufigkeit oder Anzahl (hier Anzahl der Individuen pro m²)
„Baltic proper"-Schweinswal	In der deutschen Ostsee kommen zwei Schweinswal-Populationen vor: Beltsee-Population in der westlichen Ostsee (von Rügen bis in den Kattegat) und die „Baltic proper"-Population in der zentralen Ostsee (östlich von Rügen, stark bedroht, Gesamtbestand wird auf weniger als 500 Individuen geschätzt)
Bathymetrie	Die Vermessung der topographischen Beschaffenheit von Gewässerbetten, z. B. Meeresböden
Baumkurre	Beutelartige Grundschleppnetze, speziell für den Fang von bodennah lebenden Arten des Epibenthos
Benthos	Gesamtheit aller in der Bodenzone eines Gewässers, dem Benthal, vorkommenden Lebewesen
Biomasse	Die Masse organischer Substanz, welche die Lebewesen einer Art/eines Taxons an den Probenahmenstellen ausmachen
Biota	Sammelbegriff für alle Lebewesen eines Ökosystems
Biotoptyp	Aus der Gesamtheit gleichartiger oder ähnlicher Biotope abgeleiteter Typus zur Beschreibung der Landschaft im Rahmen von Naturschutzgesetzen
Boulder	Felsbrocken, Findling
Charakterarten, charakteristische Arten	Bezeichnung für Arten, die in einer engen Beziehung zu einem Lebensraum(typ) stehen und dort mit hoher Stetigkeit und/oder Abundanz auftreten oder in einem bestimmten Lebensraum(typ) ihren Schwerpunkt haben
Crew Transfer Vessel	CTV; Schiff, das eingesetzt wird, um Service-Techniker*innen an ihren Einsatzort in den OWP zu bringen, deutlich kleiner als ein Service Operation Vessel (SOV)
Demersale Fischfauna	Bodennah lebende Fischarten, bestehend aus benthisch und bentho-pelagisch lebenden Fischarten
Diadrome Arten	Wandernde Arten
Diversität	Diversitätsindex nach Shannon wird für die Beschreibung der Diversität verwendet, sein Wert ist umso größer, je höher die Artenzahl ist und je gleichmäßiger die Individuen auf die Arten verteilt sind
Dominanz	Taxa, die aufgrund ihrer Häufigkeit oder hohen Biomasse den vorherrschenden Anteil der Lebensgemeinschaft ausmachen
Dünung	Wellen, die ihr Entstehungsgebiet verlassen haben
Endobenthos	In Bohrgängen im Substrat des Benthals lebende Organismengemeinschaft (z. B. Flohkrebse)
Epifauna	Die Gesamtheit der Tiere, die auf der Oberfläche des Meeresbodens leben oder an anderen Wasserorganismen oder unter Wasser liegenden Felsen haften
Evenness-Index	Beschreibt, wie gleichmäßig die Individuen auf die Arten verteilt sind; 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
Faeces	Exkremente
Geogenes Riff	Aus nicht-biogenen Substraten entstandene Strukturen bzw. Hartböden des Meeresbodens
Geophysikalische Untersuchungen	Voruntersuchung entlang der Trasse, um u. a. Strukturen und Objekte auf dem Gewässergrund zu erfassen, eisenhaltige Objekte zu identifizieren oder den/die Sedimenttyp und -tiefe zu bestimmen; mögliche Methoden sind z. B. Seitensichtsonar, Magnetometererkundungen
Geotechnische Untersuchungen	Voruntersuchung entlang der Trasse zur Untersuchung des Bodenprofils, eine mögliche Methode ist die Drucksondierung

Begriff	Erklärung
Halokline	Salzgehaltssprungschicht; Übergangszone zwischen Wasserschichten unterschiedlichen Salzgehalts
Infauna	Tiere, die innerhalb des Bodensedimentes leben
Jacket	Gründungsform für Offshore-Bauwerke; viereckige Konstruktionen aus Stahlrohren, deren oberes Ende nach der Installation aus dem Meer herausragt; wird mit Pfählen in den Boden gerammt
J-Tube	Schutzrohr zur Einführung des Seekabelsystems vom Meeresboden bis auf die Konverterplattform
Kolkschutz	Schutzmaßnahmen an Offshore-Fundamenten zur Vorbeugung von Kolkbildungen, z. B. durch Steinschüttungen
Laicherbiomasse	Gesamtgewicht aller erwachsenen, an der Nachwuchsproduktion teilnehmenden Tiere
Lebensraumtyp	Aus der Gesamtheit gleichartiger oder ähnlicher Lebensräume abgeleiteter Typus zur Beschreibung der Landschaft im Rahmen der FFH-Richtlinie.
Muffe	Bauelement zur unterbrechungsfreien Verbindung zweier Kabel
Neobiota	Gebietsfremde Arten
Pelagische Fischarten	Fischarten, die im Freiwasser vorkommen
Pre-Lay Grapnel Run	PLGR; Suchankerlauf; wird vor den eigentlichen Kabelinstallationsarbeiten durchgeführt und dient dazu, die Kabeltrasse von Hindernissen (z. B. alten Netzen, Kabeln, Ankerketten usw.) zu säubern, welche die Kabellegearbeiten behindern könnten; mittels eines Schleppers wird ein Suchanker über den Meeresboden gezogen
Pre-Lay Run	PLR; Testlauf zur Überprüfung des Legegerätes
Rastvogel/Gastvogel	Vogel, der sich länger in einem Gebiet aufhält, dort rastet und Nahrung sucht, Gegenteil von Zugvogel Im Offshore-Bereich wird von Rastvögeln gesprochen, im Küstenmeer-Bereich von Gastvögeln
Reststrom [cm/s]	Summe der Vektoren der Fließgeschwindigkeiten an einem Ort über eine volle Tidedauer, angegeben in Zentimeter pro Sekunde
Resuspension	Prozess, bei dem sedimentierte oder abgesetzte Partikel in einer Lösung wieder aufgenommen werden
Shannon-Index	Beschreibt die Diversität in einem Datensatz unter Berücksichtigung der Anzahl verschiedener Kategorien (z. B. die Artenzahl) als auch die Abundanz (z. B. Anzahl der Individuen je Art)
Side-Scan-Sonar	Eine auf Schall basierende Methode zur Identifikation von Objekten auf dem Grund von Gewässern
Streuungswanderung	Wanderungsverhalten von Rastvögeln; Wanderung erfolgt nicht zielgerichtet/linear sondern gestreut
Strömungsgeschwindigkeit [cm/s]	Geschwindigkeit der Strömung, abgegeben in Zentimeter pro Sekunde; Mittlerer Betrag: durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit Maximaler Betrag: maximale Strömungsgeschwindigkeit
Strömungsrichtung [°]	Richtung der Strömung, angegeben in Grad
Topside	Arbeitsplattform; wird auf dem Jacket befestigt
UXO-Voruntersuchung	Voruntersuchung entlang der Trasse zur Erfassung von Kampfmitteln
Van-Veen-Greifer	Bodengreifer zur Beprobung der oberen Schicht von verfestigten Gewässerböden
Vorhabengebiet	Umfasst Trassenkorridor sowie den Standort der Konverterplattform
Wet storage	Ablegen eines Kabelabschnitts auf dem Seeboden
Windparktrawl	Scherbrettnetze; Grundschleppnetze zum Fangen demersal lebender Fische
Wirkfaktor	Stellt ein konkretes Vorhabenmerkmal dar, wird beschrieben durch die Art des Vorhabenmerkmals, die zum Einsatz kommenden Geräte bzw. Maschinen und die Dauer des Vorhabenmerkmals (inkl. Angaben zum geplanten Zeitraum)

Begriff	Erklärung
Wirkraum	Umfasst die max. schutzgutspezifische Reichweite eines Wirkfaktors, innerhalb der es noch zu Auswirkungen bei einem Schutzgut kommen kann
Zönose	Bezeichnung für eine Gruppe verschiedener Arten, die gemeinsam in einem Gebiet vorkommen und zumindest teilweise miteinander in Beziehung stehen
Zugvogel	Vogel, der ein Gebiet nur durchquert und nicht rastet, Gegenteil von Rastvogel

1. Aufgabenstellung

Die 50Hertz Transmission GmbH (50Hertz) plant in Umsetzung ihrer gesetzlichen Verpflichtung aktuell die Errichtung und den Betrieb des Netzanbindungssystem OST-2-4, zum Anschluss eines Offshore-Windparks (OWP) auf der Fläche O-2.2. Das Projekt wurde im Netzentwicklungsplan 2035 (50HERTZ TRANSMISSION GMBH ET AL. 2021) erstmalig benannt und durch die Bundesnetzagentur, zunächst unter Vorbehalt, im Netzentwicklungsplan 2037/2045 schließlich vorbehaltlos bestätigt.

Dem Flächenentwicklungsplan (FEP) 2023 des Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) für die deutsche Nord- und Ostsee (BSH 2023a) ist die Festlegung zu entnehmen, dass die Fläche O-2.2 durch das Netzanbindungssystem OST-2-4, welches eine Übertragungsleistung von 2.000 MW aufzuweisen hat, mittels eines Gleichstrom-Seekabelsystems mit einer Spannung von 525 kV anzubinden ist. Zusätzlich zum Gleichstrom-Seekabelsystem ist für die Anbindung die Errichtung einer Konverterplattform am nördlichen Rand der Fläche O-2.2 geplant. Der Endpunkt des Vorhabens befindet sich an Land im Suchraum Brünzow (Mecklenburg-Vorpommern). Die Streckenführung des Gleichstrom-Seekabelsystems ist durch den FEP 2023 (BSH 2023a) weitestgehend vorgegeben.

Das Vorhaben wird in mehreren Abschnitten zugelassen. Die vorliegende umweltfachliche Stellungnahme bezieht sich ausschließlich auf den Genehmigungsabschnitt in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Ostsee und untersucht die Auswirkungen folgender Vorhabenbestandteile:

- Gleichstrom-Seekabelsystem zwischen der Konverterplattform und dem Grenzkorridor O-I (Übergang in die 12-sm-Zone)
- Konverterplattform im nördlichen Randbereich der Fläche O-2.2

Die Genehmigungsabschnitte in der 12-sm-Zone von Mecklenburg-Vorpommern und die landseitigen Genehmigungsabschnitte werden in separaten Anträgen und Unterlagen behandelt.

Ziel der vorliegenden umweltfachlichen Stellungnahme ist die umfassende Darstellung sämtlicher vorhabenbedingt zu erwartenden Umweltauswirkungen. Die gewählte methodische Herangehensweise hierfür lehnt sich an eine ökologische Risikoanalyse an. Auf Basis der Beschreibung und Bewertung des derzeitigen Umweltzustandes der zu begutachtenden Schutzgüter wird eine Beeinträchtigungsempfindlichkeit abgeleitet. Durch kausale Verknüpfung der durch das Vorhaben hervorgerufenen Beeinträchtigungsintensität mit der ermittelten Beeinträchtigungsempfindlichkeit können die möglichen vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderungen (SuF) für die verschiedenen Schutzgüter prognostiziert werden. Auf Grundlage dieser schutzgutbezogenen Prognosen wird ermittelt, ob und in welchem Ausmaß das beantragte Vorhaben die Meeresumwelt gefährdet. Es werden sowohl Wechselwirkungen der einzelnen Wirkpfade und Schutzgüter als auch kumulativ wirkende Effekte berücksichtigt. Darüber hinaus erfolgt eine Abarbeitung der naturschutzfachlichen Eingriffsregelung entsprechend der Bundeskompensationsverordnung (BKompV). Die sich aus den jeweiligen Fachbeiträgen ergebenden Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen finden hier Berücksichtigung und werden schutzgutbezogen aufgeführt.
Die Gliederung der vorliegenden Studie ist an das Merkblatt „Anforderung an vollständige Antragsunterlagen (Seekabelsysteme und Konverterplattformen für Verfahren nach dem WindSeeG 2023)“ des BSH vom 16. Juli 2024

angelehnt (BSH 2024). Gemäß des § 72a Abs. 1 Satz 3 WindSeeG entfällt der Beitrag zum Artenschutz für bereits im Flächenentwicklungsplan ausgewiesene Offshore-Anbindungsleitungen. Die Artenschutzprüfung nach § 44 Abs. 1 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) ist daher nicht Teil dieser Unterlage.

2. Rechtsgrundlagen

Die Prognose und Bewertung der zu erwartenden vorhabenbedingten Umweltauswirkungen für den Trassenabschnitt und die Konverterplattform in der deutschen AWZ der Ostsee erfolgt in der vorliegenden Studie schutzgutbezogen. Die Auswahl der Schutzgüter wurde dem Merkblatt „Anforderung an vollständige Antragsunterlagen (Seekabelsysteme und Konverterplattformen für Verfahren nach dem WindSeeG 2023)“ (Stand: 16.07.2024) entnommen.

2.1 Windenergie-auf-See-Gesetz (WindSeeG)

Für die Errichtung, die Inbetriebnahme und den Betrieb von Offshore-Anbindungsleitungen, die nach dem 31. Dezember 2020 in Betrieb genommen werden, ist u. a. das Gesetz zur Entwicklung und Förderung der Windenergie auf See in der ab dem 08.05.2024 geltenden Fassung (WindSeeG) anzuwenden (§ 2 Abs. 1 Nr. 3 WindSeeG).

Für das Vorhaben ist gemäß § 66 Abs. 1 Satz 2 WindSeeG ein Plangenehmigungsverfahren durchzuführen und nach § 70 Abs. 1 Satz 1 WindSeeG eine Plangenehmigung zu erteilen. Gemäß § 70 Abs. 2 Satz 2 WindSeeG ist in Verfahren bezüglich Offshore-Anbindungsleitungen § 73 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) mit der Maßgabe anzuwenden, dass das BSH auf eine Erörterung im Sinne des § 73 Abs. 6 VwVfG verzichten kann.

Nach § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG darf der Plan nur festgestellt werden, wenn die Meeresumwelt nicht gefährdet wird. Darüber hinaus sind die einschlägigen naturschutzrechtlichen Vorschriften (hierzu sogleich) zu beachten (siehe auch § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 2 WindSeeG). Beides ist Gegenstand dieser Unterlage.

Für das Vorhaben besteht keine UVP-Pflicht und die Einreichung eines UVP-Berichtes nach § 16 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) ist deshalb nicht erforderlich. Die in § 68 Abs. 1 Nr. 4 WindSeeG stattdessen geforderte umweltfachliche Stellungnahme zur Gefährdung der Meeresumwelt wird in Form dieses Berichtes vorgelegt.

Der unter Ausnutzung von Artikel 6 der Verordnung (EU) 2022/2577 (EU-Notfall-VO) eingeführte § 72a Abs. 1 Satz 3 WindSeeG besagt zudem, dass bei der Zulassung von Offshore-Anbindungsleitungen für im FEP ausgewiesene Offshore-Anbindungsleitungen von der Prüfung des Artenschutzes nach § 44 Abs. 1 BNatSchG abzusehen ist. Diese Regelung gilt nach § 72a Abs. 3 Satz 1 WindSeeG für alle bis zum 30. Juni 2025 gestellten Anträge. Stattdessen stellt laut § 72a Abs. 2 Satz 1 WindSeeG das BSH mit Beteiligung des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) sicher, dass auf der Grundlage der vorhandenen Daten geeignete und verhältnismäßige Minderungsmaßnahmen ergriffen werden, um die Einhaltung der Vorschriften des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu gewährleisten.

2.2 Flächenentwicklungsplan (FEP)

Seit 2018 erfolgt die Fachplanung im FEP für die deutsche Nord- und Ostsee. Für das Vorhaben Ostwind 4 stellt der FEP 2023 (BSH 2023a) im Wesentlichen fest, dass die Fläche O-2.2 durch das Netzanbindungssystem OST-2-4, welches eine Übertragungsleistung von 2.000 MW aufzuweisen hat, mittels eines Gleichstrom-Seekabelsystems anzubinden ist. Zusätzlich zum Gleichstrom-Seekabelsystem ist für die Anbindung die Errichtung einer

Konverterplattform am nördlichen Rand der Fläche O-2.2 geplant. Der Endpunkt des Vorhabens befindet sich an Land im Suchraum Brünzow (Mecklenburg-Vorpommern). Die Streckenführung des Gleichstrom-Seekabelsystems ist durch den FEP 2023 (BSH 2023a) weitestgehend vorgegeben. Die Trasse verläuft von der Konverterplattform zunächst östlich entlang der Fläche O-2.2 und dann in Richtung Süden zum Grenzkorridor O-I.

Bei der Aufstellung des FEP erfolgt eine ausführliche Umweltprüfung im Sinne des UVPG, die sog. Strategische Umweltprüfung (SUP). Der Umweltbericht zum FEP 2023 für die deutsche Ostsee wurde am 20.01.2023 veröffentlicht (BSH 2023b).

2.3 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

Der Geltungs- und Anwendungsbereich des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) erstreckt auch auf den Bereich der deutschen AWZ und den Festlandsockel (§ 56 Abs. 1 BNatSchG). Aus dem BNatSchG ergeben sich Vorgaben zur Eingriffsregelung (§§ 13 ff. BNatSchG), zum Biotopschutz (§ 30 BNatSchG), zum Natura 2000-Gebietsschutz (§§ 33 f. BNatSchG) und zum besonderen Artenschutz (§§ 44 ff. BNatSchG).

2.3.1 Eingriffsregelung (§§ 13 ff. BNatSchG)

Die Eingriffsregelung wird u. a. durch § 13 - 15 BNatSchG normiert. Gemäß § 13 Satz 1 BNatSchG sind erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft vorrangig zu vermeiden. Nicht vermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen sind gemäß § 13 Satz 2 BNatSchG bzw. § 15 Abs. 2 BNatSchG durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen oder, soweit dies nicht möglich ist, durch einen Ersatz in Geld zu kompensieren. In § 14 BNatSchG werden Eingriffe in Natur und Landschaft definiert.

Die am 03. Juni 2020 in Kraft getretene Verordnung über die Vermeidung und die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung (BKompV) konkretisiert die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung (§§ 13 ff. BNatSchG) für Vorhaben im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung.

Die Prüfung der Eingriffsregelung gemäß §§ 13 ff. BNatSchG erfolgt in Kapitel 6. Die BKompV findet dabei Berücksichtigung.

2.3.2 Biotopschutz (§ 30 BNatSchG)

Bestimmte Teile von Natur und Landschaft, die eine besondere Bedeutung als Biotope haben, werden gemäß § 30 Abs. 1 BNatSchG gesetzlich geschützt. Handlungen, die zu einer Zerstörung oder einer sonstigen erheblichen Beeinträchtigung der dort aufgeführten Biotope führen, sind nach § 30 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG grundsätzlich verboten. Nach § 72 Abs. 2 WindSeeG ist diese Bestimmung hier mit der Maßgabe anzuwenden, dass eine erhebliche Beeinträchtigung von Biotopen so weit wie möglich vermieden werden soll.

Die Ableitung der Biotope und Lebensraumtypen erfolgt in Kapitel 5.2.

2.3.3 Natura 2000-Gebietsschutz (§§ 33, 34 BNatSchG)

Gemäß § 33 Abs. 1 BNatSchG sind alle Veränderungen und Störungen unzulässig, die zu einer erheblichen Beeinträchtigung eines Natura 2000-Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen können.

Projekte, die einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten geeignet sind, ein Natura 2000-Gebiet erheblich zu beeinträchtigen, sind gemäß § 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen des Gebietes zu überprüfen. Soweit ein Natura 2000-Gebiet ein geschützter Teil von Natur und Landschaft im Sinne des § 20 Abs. 2 BNatSchG ist, ergeben sich gemäß § 34 Abs. 1 Satz 2 BNatSchG die Maßstäbe für die Verträglichkeit aus dem Schutzzweck und den dazu erlassenen Vorschriften, wenn hierbei die jeweiligen Erhaltungsziele bereits berücksichtigt wurden. Ergibt die Prüfung der Verträglichkeit, dass ein Projekt zu erheblichen Beeinträchtigungen des Gebiets in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann, ist es unzulässig (§ 34 Abs. 2 BNatSchG) und darf nur unter den Ausnahmevorschriften des § 34 Abs. 3 bis Abs. 5 BNatSchG durchgeführt werden.

Die Belange des Natura 2000-Schutzgebietssystems werden in Kapitel 5.4 betrachtet.

2.3.4 Artenschutz (§ 44 BNatSchG)

Besonders und streng geschützte Arten unterliegen den besonderen Schutzvorschriften der §§ 44 ff. BNatSchG. Gemäß § 44 Abs. 1 und Abs. 2 Satz 1 BNatSchG gelten für diese Arten Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote. Für Vorhaben sind insbesondere die Zugriffsverbote relevant. Nach § 44 Abs. 1 BNatSchG ist es verboten,

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören;
2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören;
3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören;
4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.

Gemäß § 72a Abs. 1 Satz 3 WindSeeG entfällt der Beitrag zum Artenschutz für bereits im Flächenentwicklungsplan ausgewiesene Offshore-Anbindungsleitungen. Stattdessen stellt laut § 72a Abs. 2 Satz 1 WindSeeG das BSH mit Beteiligung des BfN sicher, dass auf der Grundlage der vorhandenen Daten geeignete und verhältnismäßige Minderungsmaßnahmen ergriffen werden, um die Einhaltung der Vorschriften des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu gewährleisten. Aus diesem Grund ist die Artenschutzprüfung nach § 44 Abs. 1 BNatSchG nicht Teil dieser Unterlage. Siehe hierzu auch die Ausführungen in Kapitel 5.3 und 8.2.

2.4 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Die Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie – MSRL) gibt einen einheitlichen Ordnungsrahmen für den Umweltzustand der Meeresgewässer vor. Der deutsche Gesetzgeber hat die Vorgaben der MSRL für die Bewirtschaftung der Meeresgewässer in §§ 45a ff. Wasserhaushaltsgesetz (WHG) umgesetzt. Wenngleich bislang gerichtlich nicht geklärt ist, ob die MSRL und die zu ihrer Umsetzung erlassenen §§ 45a ff. WHG auch für die Prüfung der wasserrechtlichen Vereinbarkeit konkreter Vorhaben in der Nord- oder Ostsee verbindlich sind, wird in dieser Unterlage auch die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungsvorgaben nach § 45a WHG geprüft.

Gemäß § 45a Abs. 1 WHG sind Meeresgewässer so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung ihres Zustandes vermieden wird (Verschlechterungsverbot) und
2. ein guter Zustand erhalten oder spätestens bis zum 31. Dezember 2020 erreicht wird (Verbesserungsgebot).

Damit die Bewirtschaftungsziele nach Abs. 1 erreicht werden, sind gemäß § 45a Abs. 2 WHG insbesondere

1. Meeresökosysteme zu schützen und zu erhalten und Gebiete, in denen sie geschädigt wurden, wiederherzustellen und
2. vom Menschen verursachte Einträge von Stoffen und Energie, einschließlich Lärm, in die Meeresgewässer schrittweise zu vermeiden und zu vermindern mit dem Ziel, signifikante nachteilige Auswirkungen auf die Meeresökosysteme, die biologische Vielfalt, die menschliche Gesundheit und die zulässige Nutzung des Meeres auszuschließen und
3. bestehende und künftige Möglichkeiten der nachhaltigen Meeresnutzung zu erhalten oder zu schaffen.

Zu den rechtlichen Grundlagen und Maßstäben der wasserrechtlichen Prüfung siehe näher unter 5.5.1.

3. Beschreibung des Vorhabens

Das Vorhaben Ostwind 4 umfasst das Netzanbindungssystem OST-2-4, bestehend aus dem Gleichstrom-Seekabelsystem und einer Konverterplattform zur Anbindung eines OWP auf der Fläche O-2.2. Das Netzanbindungssystem OST-2-4 verläuft zwischen der Konverterplattform am nördlichen Rand der Fläche O-2.2 und dem noch festzulegendem Endpunkt im Suchraum Brünzow. Die ausgewiesene Windparkfläche O-2.2 liegt im Gebiet O-2, zwischen dem OWP „Arcadis Ost 1“ im Westen und dem im Bau befindlichen OWP „Baltic Eagle“ (vgl. Abbildung 1).

Gegenstand des Antrags auf Plangenehmigung ist der Trassenabschnitt des Gleichstrom-Seekabelsystems in der deutschen AWZ der Ostsee sowie die Konverterplattform (zusammen das „Vorhaben“). Die Abbildung 1 zeigt auf Grundlage der Gebiets- und Flächenabgrenzungen im FEP 2023 (BSH 2023a) die Detailkarte für den Bereich der deutschen AWZ der Ostsee, mit dem geplanten Standort der Konverterplattform auf der Fläche O-2.2, dem Gleichstrom-Seekabelsystem, sowie die Lage der umliegenden OWP. Das Kabelsystem im Küstenmeer und an Land (inkl. landseitigem Konverter) sind Gegenstand weiterer Planfeststellungsanträge.

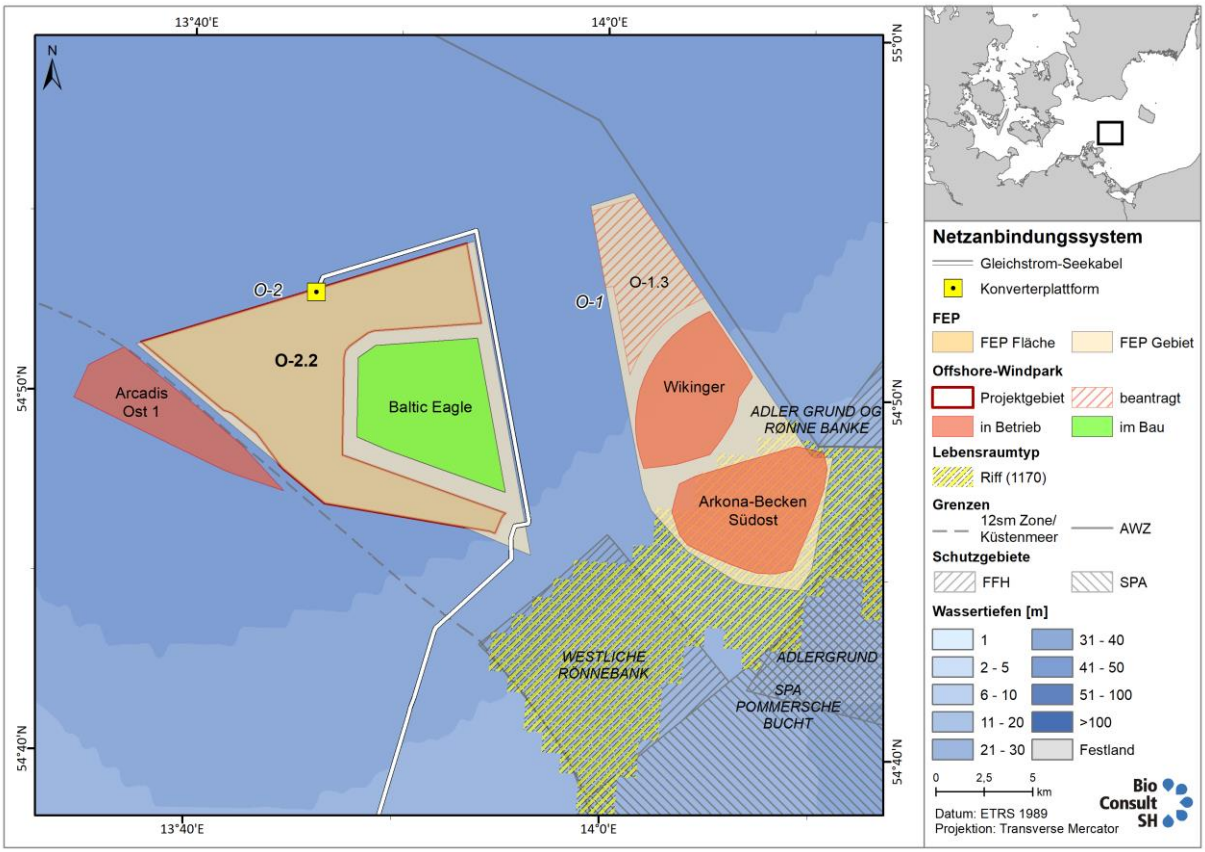


Abbildung 1: Lage des Vorhabens in der deutschen AWZ der Ostsee

Das Gleichstrom-Seekabelsystem hat eine Gesamtlänge von rund 115 km, wovon ca. 31 km in der deutschen AWZ der Ostsee verlaufen. Mit einer Übertragungskapazität von 2.000 MW ist das Netzanbindungssystem OST-2-4 in der Lage, den gesamten auf der Fläche O-2.2 produzierten Windstrom an Land zu transportieren. Nach bisherigem Planungsstand soll die Anlandung des Gleichstrom-Seekabelsystems im Gemeindegebiet Brünzow erfolgen. Von

dort wird der Strom in das 50Hertz-Übertragungsnetz geleitet. Seeseitig ist das Kabel an die Konverterplattform angeschlossen.

Es erfolgt eine Kurzbeschreibung des Vorhabens, welche die Grundlage für die vorliegende Unterlage darstellt. Eine umfangreichere Darstellung des Vorhabens erfolgt im Erläuterungsbericht (vgl. Unterlage B).

3.1 Gleichstrom-Seekabelsystem

Zum Einsatz kommt ein Hochspannungsgleichstrom-Energieseekabelsystem (HVDC-Energieseekabel). Das Gleichstrom-Seekabelsystem besteht aus zwei Bündeln, zusammengesetzt aus Leiter, Rückleiter und Glasfaserkabel (Bündel 1) bzw. Leiter und Glasfaserkabel (Bündel 2), die in einem Abstand von 24 m verlegt werden. Der Außendurchmesser der Bündel beträgt bis zu 30 cm (Bemessungsdurchmesser). Das 525 kV-Gleichstrom-Seekabelsystem kann die erzeugte elektrische Leistung des OWP auf der Fläche O-2.2 mit einer Übertragungskapazität von 2.000 MW übertragen.

Die Tabelle 1 liefert einen Überblick über relevante technische Kenndaten sowie bau-, anlage- und betriebsbedingte Merkmale des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems. Technische Begriffe sind im Glossar näher erläutert. Für einige technische Umsetzungsschritte können noch keine finalen Angaben gegeben werden, da die genaue Planung zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht feststeht. In diesem Fall werden Worst-Case Annahmen getroffen.

Es ist vorgesehen die zwei Kabelbündel getrennt voneinander in zwei separaten Kabelgräben zu verlegen (base-case). Die gemeinsame Verlegung in einem Kabelgraben ist jedoch auch denkbar. Eine finale Entscheidung wurde noch nicht getroffen. Für eine detailliertere Erläuterung wird auf den Erläuterungsbericht (vgl. Unterlage B) verwiesen. Die 2-Graben-Variante stellt den base-case für die vorliegende Unterlage da, lediglich im Landschaftspflegerischen Begleitplan (vgl. Kapitel 6) wird auch die Variante mit nur einem Graben berücksichtigt.

Tabelle 1: Technische Rahmendaten des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems

Gleichstrom-Seekabelsystem OST-2-4	
Technische Kenndaten	
Gesamtlänge	ca. 115 km
Länge in der dt. AWZ der Ostsee	ca. 31 km
Anzahl Leiter	3 (2x Leiter, 1x Rückleiter)
Spannung	525 kV
Übertragungskapazität	2.000 MW
Kabeltyp	HVDC-Energieseekabel
Späteste Inbetriebnahme	31.05.2031
Bau-/ Rückbaubedingte Merkmale	
Verlegeverfahren	Spülschwert oder Pflug (Worst-Case Annahme)
Verlegetiefe	zwischen 1,5 m und 2,2 m
Eingriffsbreiten (Angaben je Bündel)	Kabelgraben: 2 m (Worst-Case Annahme) Arbeitsstreifen: 4 m (Worst-Case Annahme)
Bauvorbereitende Maßnahmen	UXO-Voruntersuchung (vrsl. Frühjahr 2025) Geophysikalische Untersuchungen (abgeschlossen)

Gleichstrom-Seekabelsystem OST-2-4	
	Geotechnische Untersuchungen (abgeschlossen) Steinräumung Suchankerlauf (Pre-Lay Grapnel Run, PLGR) Pre-Lay Run (PLR)
Wet Storage (Angaben je Bündel)	Worst-Case Annahme: Vor der Konverterplattform ist ein temporäres Ablegen eines Kabelabschnittes auf dem Seeboden auf einer Länge von bis zu 400 m abseits der Trasse vorgesehen. Die Breite entspricht etwa der des Gleichstrom-Seekabelsystems (ca. 0,3 m)
Muffe (Angaben je Bündel)	Worst-Case Annahme: 1 Muffe muss eingefügt werden Maße: 50 m x 16 m
Geplanter Bauzeitraum	2028 bis 2031
Rückbau	Nach der endgültigen Außerbetriebnahme der Plattform und des Kabelsystems ist über einen Rückbau nach § 80 Abs. 1 Satz 2 i.V.m. § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 bis 4 WindSeeG zu entscheiden
Anlagebedingte Merkmale	
Kabelkreuzungen (Angaben je Bündel)	Bei der Kabelverlegung sind fünf bereits gelegte Seekabelsysteme zu kreuzen. An den entsprechenden Positionen werden Steinschüttungen errichtet. Maße (Worst-Case Annahme): 130 m x 12,6 m (L x B)
Kabelschutzsystem (Angaben je Bündel)	Unmittelbar vor dem Einzug wird das Gleichstrom-Seekabelsystem nach oben in Richtung J-Tube geführt, sodass ein Kabelschutzsystem erforderlich wird. Im Anschluss wird das Gleichstrom-Seekabelsystem mit einer Winde, die an der Stahlstruktur der Konverterplattform befestigt ist, bis zu einer gasisolierten Schaltanlage gezogen und elektrisch über ein Kabelendverschlusssystem verbunden. Der genaue Aufbau und die Dimensionierung des Kabelschutzes wird in der nach der Genehmigung durchzuführenden Ausführungsplanung ermittelt und ist somit derzeit noch nicht bekannt. Der Vorhabenträger wird den Kabelschutz gemäß des Vermeidungsgebotes nach § 13 BNatSchG so gering wie möglich dimensionieren. In der vorliegenden Studie wird für das Kabelschutzsystem folgende Worst-Case Annahme getroffen: Gesamtfläche: 5.267 m^2
Betriebsbedingte Merkmale	
Wärmeableitung	Das geforderte 2 K-Kriterium wird voraussichtlich nicht durchgehend eingehalten werden können bzw. erst, sobald im Zuge der Verfüllung durch bodennahen Sedimenttransport eine entsprechende Überdeckung gewährleistet ist (vgl. Unterlage G.2)
Erzeugung elektromagnetischer Felder	Bei der Verwendung von den in diesem Verfahren geplanten bipolaren Gleichstromkabeln heben sich die magnetischen Felder nahezu auf. Bei einer Verlegetiefe von 1,5 m ist von einem elektromagnetischen Feld von etwa 220 µT auszugehen (vgl. Unterlage G.1)
Wartung und Reparatur	Ständige Messung der elektr. Kennwerte. Regelmäßiges Befahren der Seetrasse nach Inbetriebnahme. Reparatur erfolgt nach Bedarf

3.2 Konverterplattform

Die Konverterplattform besteht aus einer Betriebsstruktur (engl. Topside) und einer Tragstruktur (engl. Substructure). Die Tragstruktur besteht aus einem Jacket, welches mit Pfählen im Seeboden verankert wird. Die derzeitige Planung sieht hierfür in einem Worst-Case Szenario 40 Pfähle vor. Fünf Pfähle werden frühzeitig installiert, um Aufschluss über das Anwachsen der Pfähle im kreidehaltigen Sediment zu erlangen. Die Installation der restlichen Pfähle erfolgt im Anschluss.

Die Konverterplattform ist freistehend, an keine andere Plattform angeschlossen und wird bemannt betrieben. Der Zugang erfolgt in der Regel über einen Schiffsanleger an der Konverterplattform. Als alternative Zugangsmöglichkeit wird die Betriebsstruktur mit einem Helikopterlandedeck ausgestattet. Als Grundsatz für die Auslegung und Planung der Konverterplattform gilt das Emissionsminderungsgebot, wonach Emissionen nach Möglichkeit zu vermeiden sind. In unvermeidbaren Fällen sind die Emissionen auf ein Minimum zu mindern. Es wird dabei auf die Emissionsstudie (vgl. Unterlage H) verwiesen.

Die Tabelle 2 liefert einen Überblick über die technischen Kenndaten sowie die bau-, anlage- und betriebsbedingten Merkmale der geplanten Konverterplattform. Technische Begriffe sind im Glossar näher erläutert.

Tabelle 2: Technische Rahmendaten der geplanten Konverterplattform

Konverterplattform OST-2-4	
Technische Kenndaten	
Tragestruktur	Anzahl Pfähle: maximal 40 (Worst-Case Annahme) Durchmesser: 2,8 m Endtiefe im Meeresboden: bis zu 95 m Baumaterial: Stahl
Topside	Ausdehnung: 106 m x 69,3 m x 51 m (Unterkante bis Höhe Helikopterdeck) Höhe über MSL: 66 m (bis Unterkante Helikopterdeck) 91 m (bis Oberkante MeteoMast)
Basiskonstruktion	Jacket
Anbindung	Max. 2 Gleichstrom-Seekabel 4 J-Tubes für 2 Bündel Gleichstrom-Seekabel 30 J-Tubes für Innerparkverkabelung
Technische Ausstattung	Helikopterdeck Unterkünfte (Modulsystem), bemannt 2 Hauptkräne MeteoMast
Späteste Inbetriebnahme	31.05.2031
Bau-/ Rückbaubedingte Merkmale	
Installation Tragestruktur	Installationsverfahren: Impulsrammung
Installation Topside	Mit 1 bis 2 Bargen in das Baufeld Installationsverfahren: Float-Over Verfahren
Geplante Gesamtbauzeit	Ca. 15 Monate
Rückbau	Nach der endgültigen Außerbetriebnahme der Plattform und des Kabelsystems ist über einen Rückbau nach § 80 Abs. 1 Satz 2 i.V.m. § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 bis 4 WindSeeG zu entscheiden
Anlagebedingte Merkmale	
Kolkschutz	Nicht erforderlich
Betriebsbedingte Merkmale	
Kennzeichnung	Anstrich: verkehrsgelb (RAL1023) Beleuchtung: Kennzeichnungskonzept in Abstimmung mit Windparkbetreiber; Anstrahlung bzw. inverse Beleuchtung der Bezeichnung der Konverterplattform in weiß oder gelb (kein rot); Keine Hindernisbefeuerung (Blinklichter), da aufgrund der Höhe keine Kennzeichnung als Flughindernis erforderlich;

Konverterplattform OST-2-4	
Technische Kenndaten	
	Keine 5 sm Befeuerung; herkömmliche Nachtkennzeichnung für Schifffahrt (nur Nahbereichskennzeichnung); Beleuchtung für das Personal auf den Decks und in den Unterkünften so wie es aus Sicht der Arbeitssicherheit notwendig ist
Emissionen / Kühlung	Keine Seewasserkühlung; ICCP-System (keine Opferanoden); Korrosionszuschlag und Beschichtungen vorgesehen; Wasserentnahme 100m3/Tag zur Wasseraufbereitung; Maximale Einleittemperatur: 70 - 120°C; Meerwasser-Temperaturhöhung um 5 - 10°C (nur während Inbetriebnahme und Wartung)
Sicherheitszone	500 m
Wartung und Reparatur	Wartungen und anfallende Reparaturen erfolgen hauptsächlich per Crew Transfer Vessel (CTV). Die Abarbeitung via Service Operation Vessel (SOV) ist auch möglich. Nur in Notfällen und Ausnahmesituationen erfolgt der Einsatz eines Helikopters

3.3 Vorhabenbedingte Wirkfaktoren

Das Vorhaben ruft verschiedene Wirkungen hervor. Als Wirkungen werden vorhabenbedingte Effekte, die bei einem Schutzgut eine Änderung im Bestand oder Reaktionen im Verhalten hervorrufen, bezeichnet. Hierbei gilt bereits die kleinste Reaktion als Wirkung. Wirkungen setzen sich aus einem Wirkfaktor und einem Wirkraum zusammen. Beides dient als Grundlage für die Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter in Kapitel 5.

Ein Wirkfaktor stellt ein konkretes Vorhabenmerkmal dar. Er wird beschrieben durch die Art des Vorhabenmerkmals, die zum Einsatz kommenden Geräte bzw. Maschinen und die Dauer des Vorhabenmerkmals (inkl. Angaben zum geplanten Zeitraum).

Im Folgenden werden die vorhabenbedingten Wirkfaktoren für das Gleichstrom-Seekabelsystem und die Konverterplattform vorgestellt. Hierbei wird sich an den Auswirkungen orientiert, die der Umweltbericht zum FEP 2023 bzw. 2020 für die deutsche Ostsee (BSH 2023b, 2020a) als relevant einstuft.

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass die möglichen rückbaubedingten Auswirkungen den baubedingten Auswirkungen entsprechen, jedoch von kürzerer Dauer und geringerer Intensität (z. B. keine Rammungen) sind. Aus diesem Grund werden sie nachfolgend nicht einzeln betrachtet.

3.3.1 Gleichstrom-Seekabelsystem

Die Tabelle 3 listet alle aufgrund des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems zu berücksichtigenden Wirkfaktoren auf. Für die Bewertung werden die Wirkungen danach unterschieden, ob diese bau-/rückbau- bzw. betriebsbedingt sind oder durch die Anlage selbst hervorgerufen werden.

Tabelle 3: Übersicht der aufgrund des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems zu berücksichtigenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren

Wirkfaktoren	baubedingt	anlage-bedingt	betriebs-bedingt	betroffene Schutzgüter
Sedimentumlagerung	X			Boden/Fläche Kultur-/Sachgüter Benthoslebensgemeinschaften Biotope Fische
Sedimentaufwirbelungen/ Trübungsfahnen	X			Boden/Fläche Benthoslebensgemeinschaften Biotope Fische
Visuelle Unruhe	X			See- und Rastvögel Vogelzug
Lichtimmissionen	X			See- und Rastvögel Vogelzug Fledermäuse
Stoffeinträge ins Wasser	X			Wasser
Flächeninanspruchnahme	X	X		Boden/Fläche Benthoslebensgemeinschaften Biotope
Einbringung von Hartsubstrat		X		Benthoslebensgemeinschaften Biotope Fische
Elektromagnetische Felder			X	Benthoslebensgemeinschaften Biotope Fische
Wärmeemissionen			X	Boden/Fläche Benthoslebensgemeinschaften Biotope

3.3.1.1 Sedimentumlagerung

Dieser Wirkfaktor beinhaltet die baubedingte Umlagerung von Sediment. Die Umlagerung von Sediment resultiert aus dem Einsatz von Geräten zur Trassenvorbereitung sowie zur Kabelverlegung. Im Bereich des Kabelgrabens wird Sediment umgelagert, es erfolgt eine (tiefgründige) Umschichtung und/oder Durchmischung der natürlichen Gefügestruktur und der belebten Sedimentschichten.

3.3.1.2 Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen

Durch Bautätigkeiten kommt es zur Aufwirbelung von Sediment und Schwebstoffe werden in die Wassersäule abgegeben. Diese Schwebstoffe bilden Trübungsfahnen, werden verdriftet (abhängig von der Meeresströmung) und setzen sich durch Sedimentation wieder ab. Durch die Schwebstoffe in der Wassersäule kommt es zu einer reduzierten Lichteindringtiefe.

3.3.1.3 Visuelle Unruhe

Während der Bauphase kommen verschiedene Schiffe und Geräte zum Einsatz, welche zu einer visuellen Unruhe im Baugebiet führen.

3.3.1.4 Lichtimmissionen

Der Wirkfaktor Lichtimmissionen bezeichnet die Beleuchtung der zum Einsatz kommenden Schiffe und Geräte (über wie unter Wasser).

3.3.1.5 Flächeninanspruchnahme

Der Wirkfaktor Flächeninanspruchnahme bezeichnet einen vorübergehenden oder vollständigen Verlust von Fläche (Habitatverlust) oder deren Ökosystemfunktionen (Funktionsverlust). Die vorhabenbedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahme resultiert hauptsächlich aus den Steinschüttungen an den zehn (fünf je Kabelbündel) Kabelkreuzungspunkten und den Kabelschutzsystemen.

Eine baubedingte und somit temporäre Flächeninanspruchnahme entsteht durch den Kabelgraben und den Arbeitsstreifen für die beiden Kabelbündel. Hierbei handelt es sich jedoch um eine sogenannte „Wanderbaustelle“, d. h. die Flächeninanspruchnahme durch die Baustelle erfolgt nicht zeitgleich auf der gesamten Fläche, sondern nur in dem Abschnitt, in dem tatsächlich Arbeiten stattfinden. In einem Worst-Case Szenario ist zudem davon auszugehen, dass je Kabelbündel ein temporärer Wet Storage notwendig ist. Dieser Fall würde eintreten, wenn das Kabel an Bord des Verlegeschiffs geschnitten und auf dem Meeresboden abgelegt werden müsste (z. B. aufgrund eines technischen Defektes oder schlechter Wetterbedingungen). Zu einem späteren Zeitpunkt würde eine Muffe hergestellt werden, was ebenfalls zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme führen würde. Weitere dauerhafte Flächeninanspruchnahmen erfolgen durch die notwendigen Kreuzungsbauwerke und die Kabelschutzsysteme.

Die dauerhaften bzw. temporären Flächeninanspruchnahmen des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems sind Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Flächeninanspruchnahmen des Gleichstrom-Seekabelsystems

	Länge [m]	Breite [m]	Anzahl [n]	Gesamtfläche [m²]	
Kreuzungsbauwerke	130	12,6	10	16.380	dauerhaft
Kabelschutzsysteme	-	-	2	10.534	dauerhaft
Wet Storage	400	0,30	2	240	temporär
Muffen	50	16	2	1.600	dauerhaft
Kabelgraben	30.560	2	2	122.240	dauerhaft
Arbeitsstreifen*	30.560	4	2	244.480	temporär

*Die temporäre Flächeninanspruchnahme durch die Wanderbaustelle erfolgt nicht zeitgleich auf der gesamten Fläche, sondern nur in dem Abschnitt, in dem tatsächlich Arbeiten stattfinden.

3.3.1.6 Einbringung von Hartsubstrat

Bei der Kabelverlegung sind fünf bereits gelegte Seekabelsysteme zu kreuzen. An den entsprechenden Positionen werden Steinschüttungen errichtet, durch die dauerhaft Hartsubstrat in das Gebiet eingebracht wird.

Vorsorglich wird die Annahme getroffen, dass bei allen zehn Kreuzungen ein Kreuzungsbauwerk mit einer abdeckenden Steinschüttung hergestellt werden muss (vgl. Tabelle 4).

Der Seekabeleinzug in die Konverterplattform erfolgt über J-Tubes. Dafür ist die Errichtung von Kabelschutzsystemen erforderlich, was bedeutet, dass die Kabelbündel mittels Steinschüttung in der Nähe der Konverterplattform gesichert werden. Hierdurch wird ebenfalls dauerhaft Hartsubstrat in das Gebiet eingebracht.

3.3.1.7 Elektromagnetische Felder

In Betrieb genommene Seekabelsysteme erzeugen ein elektromagnetisches Feld (EMF). Die Stärke und Reichweite eines EMF ist abhängig von der Betriebs- und Bauart sowie von der Stromstärke.

3.3.1.8 Wärmeemissionen

Aufgrund der Energieverluste während des Stromtransportes kommt es bei in Betrieb genommenen Seekabelsystemen radial um das Kabelbündel zu einer Erwärmung des umliegenden Sediments. Die Höhe des Energieverlustes ist u. a. von der Umgebungstemperatur, dem Kabeltyp, dem thermischen Widerstand des Sediments, dem Laststrom sowie von der Verlegetiefe abhängig.

3.3.1.9 Stoffeinträge ins Wasser

Durch die baubedingte Umlagerung und Aufwirbelung von Sediment kann es zur Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen kommen, die zuvor im Sediment gebunden waren.

3.3.2 Konverterplattform

Die Tabelle 5 listet alle aufgrund der geplanten Konverterplattform zu berücksichtigenden Wirkfaktoren auf. Für die Bewertung werden die Wirkungen ebenfalls danach unterschieden, ob diese bau-/rückbau- bzw. betriebsbedingt sind oder durch die Anlage selbst hervorgerufen werden.

Tabelle 5: Übersicht der aufgrund der geplanten Konverterplattform zu berücksichtigenden bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren

Wirkfaktoren	baubedingt	anlagebedingt	betriebs-bedingt	betroffene Schutzgüter
Sedimentumlagerung	X			Boden/Fläche Kultur-/Sachgüter Benthoslebensgemeinschaften Biotope Fische

Wirkfaktoren	baubedingt	anlagebedingt	betriebs-bedingt	betroffene Schutzgüter
Sedimentaufwirbelungen/ Trübungsfahnen	X			Boden/Fläche Benthoslebensgemeinschaften Biotope Fische
Schallemissionen	X		X	Fische Meeressäuger
Visuelle Unruhe	X		X	See- und Rastvögel Vogelzug
Lichtimmissionen	X		X	See- und Rastvögel Vogelzug Fledermäuse
Flächeninanspruchnahme	X	X		Boden/Fläche Benthoslebensgemeinschaften Biotope
Einbringung von Hartsubstrat		X		Benthoslebensgemeinschaften Biotope Fische
Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum		X		Landschaft See- und Rastvögel Vogelzug Fledermäuse
Hindernisse im Wasserkörper		X		Wasser
Nutzungseinschränkungen		X		Boden/Fläche Benthoslebensgemeinschaften Biotope Fische
Stoffeinträge ins Wasser	X		X	Wasser Benthoslebensgemeinschaften Biotope Fische

3.3.2.1 Sedimentumlagerung

Dieser Wirkfaktor beinhaltet die baubedingte Umlagerung von Sediment. Diese resultiert aus dem Einsatz von Geräten zur Vorbereitung der Tragestruktur. Die Tragstruktur besteht aus einem Jacket, welches mit Pfählen im Seeboden verankert wird. Die derzeitige Planung sieht hierfür in einem Worst-Case-Szenario 40 Pfähle vor, die mittels Impulsrammung in den Meeresboden eingebracht werden. Zusätzlich werden Schutzrohre (J-Tube) installiert, was zur Einführung der Seekabel vom Meeresboden auf die Konverterplattform dient.
Im Bereich der Konverterplattform wird Sediment umgelagert, es erfolgt eine tiefgründige Umschichtung und Durchmischung der natürlichen Gefügestruktur und der belebten Sedimentschichten.

3.3.2.2 Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen

Im Zuge der Bauarbeiten (insbesondere durch die Rammung der Pfähle) kommt es zur Aufwirbelung von Sediment und Schwebstoffe werden in die Wassersäule abgegeben. Diese Schwebstoffe bilden Trübungsfahnen, die z. T.

über weitere Strecken verdriftet werden können bevor sie sich durch Sedimentation wieder absetzen. Durch die Schwebstoffe in der Wassersäule kommt es zu einer reduzierten Lichteindringtiefe.

3.3.2.3 Schallemissionen

Die Pfähle der Konverterplattform werden mittels Impulsrammung in den Boden gerammt. Hierbei werden Schallwellen in den Wasserkörper und den Meeresboden abgegeben. Es kommt zu einer Steigerung der Hintergrundschallbelastung.

Durch den Baubetrieb und den damit einhergehenden Schiffsverkehr sowie aufgrund der regelmäßigen Kontroll- und Wartungsarbeiten sowie Personentransporte (via Schiff, in Ausnahmefällen per Helikopter) während des Betriebs kommt es ebenfalls zu Schallemissionen.

3.3.2.4 Visuelle Unruhe

Während der Bauphase kommen verschiedene Schiffe und Geräte zum Einsatz, welche zu einer visuellen Unruhe im Baugebiet führen. In regelmäßigen Abständen sind während des Betriebs Kontroll- und Wartungsarbeiten sowie Personentransporte (via Schiff, in Ausnahmefällen per Helikopter) durchzuführen, die ebenfalls zu einer visuellen Unruhe führen.

3.3.2.5 Lichtimmissionen

Der Wirkfaktor Lichtimmissionen bezeichnet sowohl die Beleuchtung der zum Einsatz kommenden Schiffe und Geräte (über wie unter Wasser) sowie die allgemeine Beleuchtung der Konverterplattform.

3.3.2.6 Flächeninanspruchnahme

Die vorhabenbedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahme resultiert aus dem Fundament der Konverterplattform. In einem Worst-Case Szenario wird von insgesamt 40 Pfählen ausgegangen. Ein Kolkschutz ist nicht geplant.

Die dauerhaft in Anspruch genommene Fläche der geplanten Konverterplattform ist Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Dauerhafte Flächeninanspruchnahme der Konverterplattform

	Durchmesser [m]	Anzahl [n]	Gesamtfläche [m^2]	
Fundamente	2,8	40	246	dauerhaft

3.3.2.7 Einbringung von Hartsubstrat

Durch die Installation der Stahlpfähle, die als Fundament der Konverterplattform dienen, wird dauerhaft Hartsubstrat in das Gebiet eingebracht.

3.3.2.8 Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum

Die Errichtung der Konverterplattform führt zu einer Überprägung der Landschaft und bildet ein neues Hindernis im Luftraum.

3.3.2.9 Hindernisse im Wasserkörper

Die Errichtung der Konverterplattform bildet ein neues Hindernis im Wasserkörper, was zu einer Veränderung der Strömungsverhältnisse führt.

3.3.2.10 Nutzungseinschränkungen

Um die Konverterplattform herum wird nach derzeitigem Planungsstand eine 500 m breite Sicherheitszone errichtet werden, in welcher die aktive Fischerei verboten sein wird und Befahrenseinschränkungen gelten.

3.3.2.11 Stoffeinträge ins Wasser

Der Wirkfaktor Stoffeinträge ins Wasser bezieht sich auf Stoffe, die durch den Bau oder Betrieb der Konverterplattform ins Wasser gelangen können, z. B. zuvor im Sediment gebundene Schadstoffe oder betriebsbedingt erzeugte Abwässer. Des Weiteren fallen hierunter auch Stoffe, die durch den Korrosionsschutz ins Wasser gelangen können, sowie anfallendes Regen- und Drainagewasser, das durch die in den Anlagen der Plattform enthaltenen Betriebsstoffe ölhaltig sein kann.

4. Charakterisierung der im Meeresraum vorhandenen Nutzungen

Grundlage für die Charakterisierung der sich im Umkreis um das Vorhaben befindlichen Nutzungen bildet der Raumordnungsplan (ROP) für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone in der Nordsee und in der Ostsee (BSH 2021a).

4.1 Fischerei

Fischerei wird in der gesamten AWZ der Ostsee ausgeübt. Aufgrund der räumlichen Variabilität je nach Zielart, Fanggerät oder der Fahrzeugherkunft wurde im ROP 2021 für die Ostsee kein Vorbehaltsgebiet für die Fischerei festgelegt. Durch die Inanspruchnahme von Gebieten für die Energiegewinnung werden der Fischerei voraussichtlich Flächen entzogen. Grundsatz 2.2.2 (4) regelt die Fischereinutzung in Windparks, wonach Fischereifahrzeuge Windparks auf dem Weg zu ihren Fanggründen durchfahren können sowie eine passive Fischerei mit Reusen und Körben innerhalb der Sicherheitszonen der Windparks möglich sein soll (BSH 2021a).

4.2 Meeresforschung

Im ROP 2021 wurden in der Ostsee vier Vorbehaltsgebiete (FoO1 – FoO4) für die Meeresforschung festgelegt (BSH 2021a). Innerhalb dieser festgelegten Vorbehaltsgebiete wird der Meeresforschung ein besonderes Gewicht gegenüber anderen Nutzungen eingeräumt. Eines dieser Gebiete liegt östlich von Rügen (FoO4), zwei weitere liegen nord-westlich von Fehmarn (FoO1, FoO2). Keines dieser drei Gebiete wird durch das Vorhaben berührt.

Bei der Fläche O-2.2, die durch das Netzanbindungssystem OST-2-4 anzubinden ist, besteht eine teilweise Überschneidung mit dem Forschungsgebiet FoO3. In diesem Bereich muss eine Ko-Nutzung der Windenergiegewinnung und der Fischereiforschung umgesetzt werden. Die Fischereiforschung soll dabei in Art und Umfang wie bisher möglich bleiben (BSH 2021a). Der geplante Standort der Konverterplattform und ein Teil der Trasse für das Gleichstrom-Seekabelsystem befinden sich innerhalb des Überschneidungsgebiets.

Zusätzlich bestehen weitere Überschneidungen der Fläche O-2.2 mit anderen Meeresforschungsgebieten des Thünen Institutes, welche nicht im ROP 2021 als Forschungsgebiete festgelegt wurden. In diesen Bereichen soll dem Thünen Institut die Möglichkeit eingeräumt werden, Forschungsaktivitäten und insbesondere die Erfassungen für Langzeitreihen in diesen Bereichen fortzusetzen, soweit dies mit den Belangen der Windenergie auf See vereinbar ist.

4.3 Verteidigung/Altlasten/Munition

Im ROP 2021 wurden verschiedene Vorbehaltsgebiete zur Verteidigung festgelegt. Der Grund für diese Festlegung ist die Sicherung der Funktionsfähigkeit der Bundeswehr (BSH 2021a Ziff. 2.5). Die militärischen Übungsgebiete auf See umfassen Flächen auf der Wasseroberfläche sowie die darunterliegende Wassersäule bis zum

Meeresgrund. Militärische Übungsgebiete über See umfassen den Luftraum ab der gebietsfestgelegten Höhe (i. d. R. ab dem Meeresspiegel) bis zur jeweils festgelegten Höhe.

Gemäß dem ROP 2021 darf die Errichtung und der Betrieb von Plattformen und Seekabelsystemen die Sicherheit der Landes- und Bündnisverteidigung nicht beeinträchtigen, die Belange der Verteidigung sind zu berücksichtigen (BSH 2021a Ziff. 2.5).

Das geplante Gleichstrom-Seekabelsystem durchquert kein militärisches Vorbehaltsgebiet der Ostsee.

4.4 Rohstoffwirtschaft

Im ROP 2021 wird für die Ostsee ein Vorbehaltsgebiet Sand- und Kiesgewinnung festgelegt (BSH 2021a). Diese räumliche Festlegung dient der Flächensicherung für Rohstoffgewinnung und unterstützt die mineralische Rohstoffsicherung gemäß der Rohstoffstrategie der Bundesrepublik Deutschland von 2010 und in der Fortschreibung von 2020.

Das Vorbehaltsgebiet Sand- und Kiesgewinnung SKO1 wird durch das Vorhaben nicht berührt.

4.5 Schifffahrt

Dem ROP 2021 ist zu entnehmen, dass sich drei Vorranggebiete (SO1, SO2, SO3) für die Schifffahrt im unmittelbaren Umkreis des Vorhabens befinden (BSH 2021a). Diese raumordnerische Festlegung von Vorranggebieten für die Schifffahrt dient der Sicherung nautischer Grundanforderungen im Bereich wichtiger Routen. Die Vorranggebiete sind von allen unvereinbaren Nutzungen, insbesondere von Hochbauten, sowie die Schifffahrt gefährdenden Nutzungen freizuhalten (BSH 2021a Ziff. 2.1).

Das Vorranggebiet SO3 wird von dem geplanten Gleichstrom-Seekabelsystem durchquert. Die Anforderungen hierfür, welche sich aus dem ROP 2021 (BSH 2021a) ergeben, werden bei der Trassenplanung eingehalten.
Aufgrund der Entfernung von der Küste spielt die Sportschifffahrt innerhalb der deutschen AWZ der Ostsee und damit auch im Umkreis um das Vorhaben eine untergeordnete Rolle.

4.6 Schutzgebiete

In der Nähe zum Vorhaben befindet sich das Flora-Fauna-Habitat-Gebiet (FFH-Gebiet) „Westliche Rönnebank“ (DE 1249-301), welches sogleich Teil des Naturschutzgebietes (NSG) „Pommersche Bucht – Rönnebank“ ist. Das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ befindet sich mindestens 2,1 km vom geplanten Gleichstrom-Seekabelsystem sowie 19,4 km von der geplanten Konverterplattform entfernt. Die FFH-Voruntersuchung für das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ ist Kapitel 5.4 zu entnehmen.

Weitere Natura 2000-Gebiete liegen außerhalb des Wirkraumes des Vorhabens, weshalb eine erhebliche Beeinträchtigung für die Erhaltungsziele und/oder der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile sicher ausgeschlossen werden kann.

4.7 Gleichstrom-Seekabelsystem und weitere Leitungen

Das geplante Gleichstrom-Seekabelsystem kreuzt innerhalb der deutschen AWZ der Ostsee fünf Seekabel, jedoch keine Rohrleitungen.

Folgende Seekabelsysteme werden innerhalb der deutschen AWZ der Ostsee gekreuzt:

- Baltic Segment 3
- Bornholm Subsea Cable
- OST-2-3
- OST-2-2
- OST-2-1

Die Anforderungen des ROP 2021 an Kreuzungsbauwerke und die Überdeckung (BSH 2021a Ziff. 2.2.3) werden im Rahmen der Vorhabenplanung beachtet.

Darüber hinaus wird im Rahmen der Trassenplanung den Anforderungen des ROP 2021 an die Wahl des Streckenverlaufes für Seekabelsysteme in Bezug auf bereits gelegte Rohrleitungen/Seekabelsysteme (Vorbehaltsgebiete Leitungen) und die Lage der Grenzkorridore (BSH 2021a Ziff. 2.2.3) Rechnung getragen.

4.8 Windenergie

Mit dem ROP 2021 sind innerhalb der Ostsee drei Vorranggebiete für die Windenergie auf See (EO1/O-1, EO2/O-2, EO3/O-3) festgelegt worden (BSH 2021a). Darüber hinaus wird das Gebiet EO2-West als Vorbehaltsgebiet für Windenergie auf See ab dem 01.01.2025 festgelegt. Die Festlegung von Vorbehaltsgebieten für die Windenergie dient der Sicherung von Flächen zum weiteren Ausbau der Windenergie auf See (BSH 2021a Ziff. 2.2.2).

Innerhalb des Vorranggebietes EO2 und des Vorbehaltsgebiets EO2-West liegt die Fläche O-2.2, welche durch das Vorhaben angeschlossen werden soll. Die Fläche O-2.1 innerhalb des Gebietes O-2 wird bereits durch das Vorhaben Ostwind 2 angeschlossen.

5. Keine Gefährdung der Meeresumwelt

5.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung sowie Vorhabenwirkungen

5.1.1 Methodische Vorgehensweise

Die Bestands- und Zustandsbeschreibung der einzelnen Schutzgüter, die Darstellung der Vorhabenwirkungen sowie die Erörterung von Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen erfolgt in einzelnen, dem Schutzgut zugeordneten Kapiteln. Die Auswahl der Schutzgüter erfolgt auf Grundlage des Merkblattes „Anforderungen an vollständige Antragsunterlagen (Seekabelsysteme und Konverterplattformen für Verfahren nach dem WindSeeG 2023)“ (Stand: 16.07.2024).

5.1.1.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung der Schutzgüter

Datenbasis

Für jedes Schutzgut erfolgt eine Zusammenfassung der verwendeten Daten, Unterlagen sowie allgemein zugänglicher Literatur und zugänglicher Veröffentlichungen, welche für die Beschreibung und Bewertung des derzeitigen Umweltzustandes herangezogen wurden.

Bestandsbeschreibung

Die Beschreibung des derzeitigen Umweltzustandes erfolgt in einzelnen, schutzgutbezogenen Unterkapiteln. Grundlage für die Bestandsbeschreibung sind die vorhandenen Daten, Unterlagen sowie allgemein zugängliche Literatur und zugängliche Veröffentlichungen. Die Beschreibung der Schutzgüter erfolgt in dem Umfang, wie es zur Ermittlung der Umweltauswirkungen des hier betrachteten Vorhabens erforderlich ist.

Bestandsbewertung

Für die Schutzgüter Boden/Fläche, Benthoslebensgemeinschaften, Fische, See- und Rastvögel, Marine Säuger und Vogelzug werden in dem Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2023 und 2020 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a, 2023b) schutzgutspezifische Aspekte bzw. Kriterien zur Bestandsbewertung des Schutzguts gelistet. Diese werden in der vorliegenden Studie herangezogen. Für die Schutzgüter Biologische Vielfalt, Wasser, Luft und Klima, Landschaft, Mensch (einschließlich der menschlichen Gesundheit) sowie Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter liefert der Umweltbericht zum FEP 2023 und 2020 für die deutsche Ostsee keine Aspekte bzw. Kriterien. Daher werden plausible Bewertungskriterien in den jeweiligen schutzgutspezifischen Unterkapiteln im Einzelnen verbal-argumentativ hergeleitet. Jeder schutzgutspezifischen Bestandsbewertung geht eine kurze Erläuterung der herangezogenen Bewertungsaspekte und -kriterien voraus.

Die Bewertung der einzelnen Kriterien erfolgt dreistufig skaliert in den Kategorien:

— **geringe** Bedeutung (Wertstufe 1)
— **mittlere** Bedeutung (Wertstufe 2)
— **hohe** Bedeutung (Wertstufe 3)

Die dreistufige Skala wird sowohl für die Kriterien der Umweltberichte als auch für die selbst hergeleiteten Kriterien herangezogen.

Auf Grundlage der herangezogenen Aspekte bzw. Kriterien wird eine Gesamtbewertung für das jeweilige Schutzgut ermittelt. Der Ermittlung der Gesamtbewertung des Schutzguts liegen die nachfolgenden Regeln zu Grunde:

Werden bei einer ungeraden Anzahl von Kriterien verschiedene Wertstufen vergeben, so erfolgt die Gesamtbewertung entsprechend der Wertstufe, welche am häufigsten vergeben wurde.
— Beispiel: gering (1), gering (1) und mittel (2) ergibt gering (1)

Ausnahme 1: Liegt/liegen das/die anders bewertete(n) Kriterium/Kriterien um zwei Wertstufen höher, erfolgt eine Erhöhung der Gesamtwertstufe.
— Beispiel: gering (1), gering (1) und hoch (3) ergibt mittel (2)

Ausnahme 2: Liegt/liegen das/die anders bewertete(n) Kriterium/Kriterien um zwei Wertstufen niedriger, erfolgt aus Vorsorgegesichtspunkten keine Abwertung.
— Beispiel: hoch (3), hoch (3) und gering (1) ergibt hoch (3)

Werden bei einer geraden Anzahl von Wertstufen zwei Wertstufen zu je 50 % bei einem Schutzgut vergeben, so wird aufgrund des Vorsorgeprinzips die höhere Wertstufe angenommen.
— Beispiel: mittel (2), mittel (2), hoch (3) und hoch (3) ergibt hoch (3)

Erfolgt die Bewertung anhand von mehr als drei Kriterien und es werden alle drei Wertstufen vergeben, so ergibt sich die Gesamtbewertung aus der am häufigsten vertretenen Wertstufe.
— Beispiel: gering (1), mittel (2), hoch (3) und hoch (3) ergibt hoch (3)

Ausnahme: Sollte die Wertstufe gering überwiegen, wird aufgrund der Vorsorge keine Einstufung als gering vorgenommen, sondern die Gesamtwertstufe mittel angenommen.
— Beispiel: gering (1), gering (1), mittel (2) und hoch (3) ergibt mittel (2)

Erfolgt die Bewertung anhand von drei Kriterien und es werden alle drei Wertstufen in gleicher Anzahl vergeben, wird als Gesamtwertstufe mittel angenommen.
— Beispiel: gering (1), mittel (2) und hoch (3) ergibt mittel (2)

Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

5.1.1.2 Darstellung der Vorhabenwirkung

Beschreibung und Bewertung der Struktur- und Funktionsveränderungen

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderungen (SuF) der Schutzgüter erfolgt in einzelnen schutzgutbezogenen Unterkapiteln. Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten SuF erfolgen anhand der in Kapitel 3.3 dargestellten Wirkfaktoren (vgl. Tabelle 3 und Tabelle 5).

Auf der Grundlage der Bedeutung und der Empfindlichkeit der betroffenen Schutzgüter und der ermittelten Wirkfaktoren werden die Umweltauswirkungen des Vorhabens prognostiziert. Hierbei wird eine Trennung in bau/rückbau-, anlage- sowie betriebsbedingte Auswirkungen vorgenommen.

Im Rahmen der Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens gilt es zu klären, ob es durch den Bau/Rückbau, die Anlage oder durch den Betrieb des Vorhabens zu SuF kommen kann, welche dazu führen, dass das betroffene Gebiet bestimmte (art)-spezifische Funktionen (z. B. als Nahrungs- bzw. Jagdgebiet, Ruhe- bzw. Rastgebiet, Durchzugsgebiet) nicht mehr erfüllt. Auf Grundlage dieser Analyse wird die Schwere der SuF für jedes Schutzgut beschrieben und, soweit möglich, nach einheitlichen Kriterien bewertet. Diese Kriterien sind:

- Ausdehnung der SuF (räumliche Dimension der Auswirkung)
- Dauer der SuF (zeitliche Dimension der Auswirkung)
- Intensität der Auswirkung

Jedes dieser drei Kriterien wird für die Bewertung in drei Stufen (entsprechend der räumlichen und zeitlichen Wirkdimension sowie der Intensität) klassifiziert. Eine Erläuterung der Klassen ist Tabelle 7 zu entnehmen. Die Einstufung erfolgt schutzgutbezogen und verbal-argumentativ.

Tabelle 7: Klassifizierung und Erläuterung der Kriterien für die Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung

Aspekt	Kriterium	Einschätzung
Ausdehnung	kleinräumig (k)	Auswirkungen sind ausschließlich im direkten Eingriffsbereich zu erwarten
	mittelräumig (m)	Auswirkungen sind im unmittelbaren Umfeld des Eingriffsbereichs zu erwarten
	großräumig (gr)	Auswirkungen gehen deutlich über den Eingriffsbereich hinaus
Dauer	kurzfristig (k)	Das System schwenkt nach kurzer Beeinflussung wieder in den vorigen Zustand zurück. Die Auswirkung auf die schutzgutrelevante Umwelt dauert nicht wesentlich länger an als das sie auslösende Ereignis (Wirkfaktor)
	mittelfristig (m)	Das System schwenkt zwar wieder in den vorigen Zustand zurück, die Auswirkung auf die schutzgutrelevante Umwelt dauert aber länger an als das sie auslösende Ereignis (Wirkfaktor)

Aspekt	Kriterium	Einschätzung
	dauerhaft (d)	Das auslösende Ereignis selbst ist dauerhafter Natur oder das System schwenkt nach Ende des auslösenden Ereignisses nicht oder erst nach langer Zeit wieder in den vorigen Zustand zurück. Die Auswirkung auf die schutzgutrelevante Umwelt ist viel länger anhaltend als das auslösende Ereignis (Wirkfaktor)
Intensität	gering (g)	Innerhalb des Auswirkungsbereiches wird das Schutzgut von dem Wirkfaktor zwar messbar verändert, die betroffenen Strukturen und Funktionen bleiben aber vollständig erhalten bzw. werden nur geringfügig verändert
	mittel (m)	Innerhalb des Auswirkungsbereiches wird das Schutzgut von dem Wirkfaktor zwar messbar verändert, bleibt aber in seinen grundlegenden Strukturen und Funktionen erhalten. Die Auswirkungen betreffen nicht die gesamte Anzahl der Individuen oder sie betreffen die gesamte Anzahl der Individuen, bewirken aber keine erhebliche Funktionsstörung bzw. Ausfall des gesamten oder eines wesentlichen Teils des Schutzgutes
	hoch (h)	Innerhalb des Auswirkungsbereiches wird das Schutzgut durch die Auswirkungen als Ganzes oder in wesentlichen Anteilen in seinen bestehenden Strukturen und Funktionen verändert

Die Gesamtbewertung der Umweltauswirkungen erfolgt für jedes Schutzgut in zwei Schritten:

In einem ersten Schritt werden die bau/rückbau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen differenziert voneinander betrachtet. Die jeweilige Vorhabenwirkung und die resultierende(n) Auswirkung(en) auf das Schutzgut werden ermittelt. Die Bewertungskriterien (Ausdehnung, Dauer, Intensität) werden auf jede Wirkung angewendet. Wirkungen, die für die Beurteilung der Struktur- und Funktionsveränderungen nicht relevant sind, werden nicht aufgeführt.

Basierend auf den Ergebnissen des ersten Schrittes erfolgt in einem zweiten Schritt eine Differenzierung in fünf Bewertungskategorien („sehr geringe“, „geringe“, „mittlere“, „hohe“ und „sehr hohe“ Struktur- und Funktionsveränderungen):

- **sehr gering:** Auswirkung nicht messbar
- **gering:** Es erfolgt nur eine geringe Beeinflussung der Strukturen bzw. Funktionen im Wirkungsraum, bestehende Strukturen und Funktionen bleiben erhalten
- **mittel:** Die Strukturen und Funktion im Wirkungsraum werden partiell verändert, bleiben aber größtenteils 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 Auswirkungsgebiet und ggf. darüber hinaus zu einer negativen Auswirkung auf das Schutzgut auf Populationsebene

Die schutzgutspezifische Bewertung der SuF wird textlich erläutert, fachgutachterlich verbal-argumentativ zur Gesamtbewertung der Beeinträchtigungen aggregiert und am Ende eines jeden schutzgutspezifischen Kapitels zur Veranschaulichung in einer Tabelle zusammengefasst. Die erwarteten Veränderungen werden als negativ bewertet, soweit sie nicht ausdrücklich als positiv benannt werden.

5.1.1.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen

Für jedes Schutzgut werden, wenn nötig bzw. möglich, Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen erarbeitet. Die ermittelten Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen werden bei der Ermittlung der SuF berücksichtigt.

5.1.2 Boden/Fläche

5.1.2.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung

Datenbasis

Für das Schutzgut Fläche ist insbesondere der Flächenverbrauch zu betrachten. Die Flächensparsamkeit findet sich in den Leitlinien und Grundsätzen des ROP 2021 wieder sowie bei der Fortschreibung des FEP. Eine detaillierte Betrachtung des Schutzguts Fläche wird aus diesem Grunde nur dort vorgenommen, wo es im Rahmen der umweltfachlichen Prüfung sinnvoll erscheint.

Als Datenbasis zur Bestands- und Zustandsbeschreibung des Schutzgutes Boden dienen die Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchungen zur Bodenmorphologie sowie die Probennahmen zur Sedimentzusammensetzung im Rahmen der Umweltuntersuchungen nach StUK4 (vgl. Unterlage O und M) im Vorhabengebiet. Vergleichend wurden die aktuellen Ergebnisse der Sedimentkartierung des BSH[1] hinzugezogen.

Im Rahmen von Ostwind 4 wurden geophysikalische und geotechnische Daten aus früheren Projekten (Ostwind 1, Ostwind 2 und Ostwind 3) sowie aus ergänzenden Untersuchungen analysiert und zur Optimierung des Trassenverlaufs verwendet (vgl. Unterlage O). Der Verlauf der geplanten Gleichstrom-Seekabeltrasse folgt den Vorgaben des FEP 2023 für die deutsche Nord- und Ostsee.

Das Sediment und seine Zusammensetzung wurde im Herbst 2023 entlang der geplanten Kabeltrasse mittels van-Veen-Greifer an sechs Transekten mit jeweils fünf Stationen, also insgesamt 30 Stationen (à drei Hols), untersucht (vgl. Abbildung 2). Zusätzlich wurden Unterwasservideountersuchungen durchgeführt. Zur Bestimmung der

[1] Tauber, F., Propp, C., Thiesen, M., Zeiler, M.: Map of sediment distribution in the German EEZ (1:10.000). www.geoseaportal.de, 2019 (abgerufen am 12.09.2024)

Korngrößenverteilung, des Schluffgehalts sowie des organischen Gehalts als Glühverlust wurden den Greiferproben Sedimentproben mittels Stechrohr (4,5 cm Innendurchmesser, Eindringtiefe 6 cm) entnommen und zur weiteren Analyse verarbeitet. Das restliche Material der Greiferprobe wurde im Siebkasten mit Seewasser aufgeschwemmt und portionsweise über einem 1-mm-Sieb gespült (vgl. Unterlage M).

Insgesamt besteht eine gute und ausreichend aktuelle Datenbasis, um das Schutzgut Boden/Fläche entlang des Trassenverlaufes und im Bereich der Konverterplattform zu charakterisieren und vorhabenbedingte Auswirkungen zu bewerten.

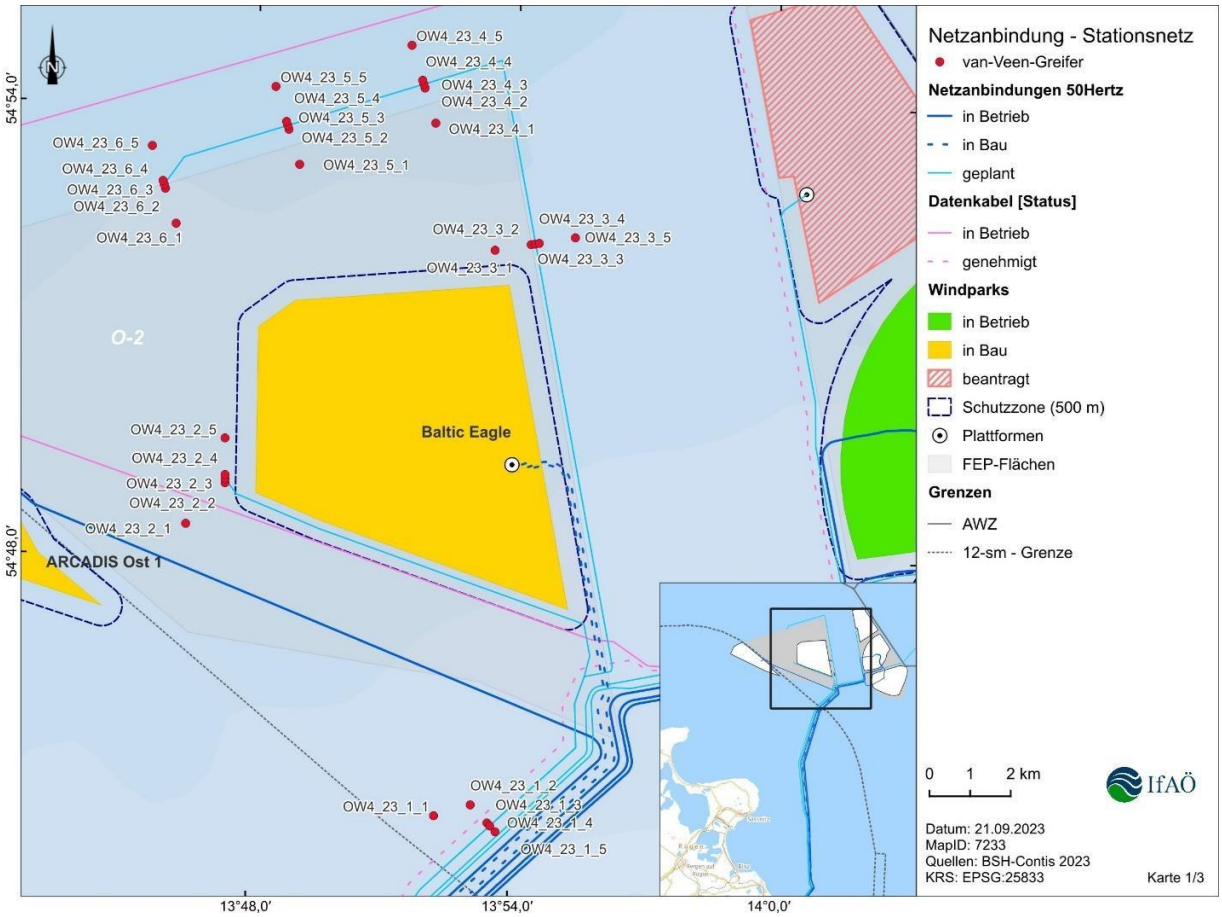


Abbildung 2: Verlauf des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 durch die deutsche AWZ mit dem Stationsnetz der Untersuchungen mittels van-Veen-Greifer im Herbst 2023 (Quelle: Unterlage M)

Bestandsbeschreibung

Die Auswertung der SSS-Untersuchungen, die im Rahmen der geophysikalischen Untersuchungen entlang der geplanten Gleichstrom-Seekabeltrasse stattgefunden haben, ergaben eine überwiegend homogene Sedimentbedeckung mit schlickigem Sand. Es wurden keine Sandrippel gefunden, was auf minimale Sandbewegungen hindeutet. Entlang der Trasse wurden mehrere Vertiefungen mit teils höheren Dichten entdeckt, welche vermutlich zum Teil auf vorangegangene geotechnische Untersuchungen zurückzuführen sind. Zudem wurden Spuren von bodenberührenden fischereilichen Aktivitäten entdeckt (s. GeoXYZ-Bericht als Anlage zu Unterlage O).

Während der im Herbst 2023 durchgeführten Beprobung des Bodens mittels Van-Veen-Greifer dominierten an allen Stationen Sedimente mit deutlichem Schluffanteil (> 90 %) (vgl. Abb.7 Unterlage M). Entsprechend hoch waren der Schluffgehalt und der organische Gehalt im Untersuchungsgebiet. Auch in den Unterwasservideoaufnahmen wurde ausschließlich Schluff nachgewiesen. Für den Korngrößenmedian wurden Werte zwischen 0,035 mm und 0,037 mm ermittelt. Ein Vergleich der Daten mit Ergebnissen aus benthosbiologischen Untersuchungen, die im Umfeld des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 zwischen 2017 und 2020 durchgeführt wurden, zeigt trotz Unterschieden in der Anzahl der beprobten Stationen sowie deren geographischer Lage eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse (vgl. Unterlage M). Ebenso decken sich die Ergebnisse der Sedimentbeprobung mit den Analysen zur Sedimentverteilung des BSH, wonach der Meeresboden im Arkonabecken aus tonigen, feinen und mittleren, schlecht sortierten Schluffen (Schlick) von meist sehr weicher bis breiiger Konsistenz besteht (BSH 2021c; Abb. 21).

Bestandsbewertung

Methodik

Die Bewertung des Schutzgutes Boden/Fläche erfolgt anhand der in den Umweltberichten zum Flächenentwicklungsplan 2023 und 2020 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a, 2023b) gelisteten Kriterien im Rahmen der dreiteiligen Bewertungsskala von gering bis hoch (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Aspekte und Kriterien für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Boden/Fläche

Aspekt	**Kriterium** (nach BSH 2020a, 2023b)	**Einschätzung**
Seltenheit und Gefährdung	Zur Bewertung des Kriteriums Seltenheit und Gefährdung dienen der flächenmäßige Anteil der Sedimente auf dem Meeresboden sowie die Verbreitung des morphologischen Formeninventars	Das Kriterium wird als **gering (Wertstufe 1)** bewertet, wenn die ermittelten Sedimenttypen und Bodenformen sich in der gesamten Ostsee wiederfinden
		Als **mittel (Wertstufe 2)** wird bewertet, wenn die ermittelten Sedimenttypen und Bodenformen in der südwestlichen Ostsee verbreitet sind
		Die Bewertung der Kriterien erfolgt mit **hoch (Wertstufe 3),** wenn die ermittelten Sedimenttypen und Bodenformen ausschließlich in der AWZ vorkommen
Vielfalt und Eigenart	Zur Beschreibung des Kriteriums Vielfalt und Eigenart werden die Heterogenität der Sedimente auf dem Meeresboden sowie die Ausbildung des morphologischen Formeninventars herangezogen	Eine Einstufung des Kriteriums als **gering (Wertstufe 1)** erfolgt, wenn eine homogene Sedimentverteilung sowie ein strukturloser Meeresboden vorliegen
		Als **mittel (Wertstufe 2)** wird bewertet, wenn entweder eine heterogene Sedimentverteilung und keine ausgeprägten Bodenformen oder wenn homogene Sedimentverhältnisse und ausgeprägte Bodenformen vorliegen
		Das Kriterium wird als **hoch (Wertstufe 3)** bewertet, wenn eine

Aspekt	Kriterium (nach BSH 2020a, 2023b)	Einschätzung
		heterogene Sedimentverteilung und ausgeprägte morphologische Verhältnisse vorliegen
Vorbelastung[2]	Zur Bewertung des Kriteriums wird das Ausmaß der anthropogenen Vorbelastung der Sedimente auf dem Meeresboden und des morphologischen Formeninventars herangezogen	Das Kriterium wird als **niedrig (Wertstufe 3)** bewertet, wenn nahezu keine Veränderung durch anthropogene Aktivitäten vorliegt
		Eine **mittlere** Bewertung **(Wertstufe 2)** liegt vor, wenn eine Veränderung durch anthropogene Aktivitäten vorliegt, mit dieser aber kein Verlust der ökologischen Funktion einhergeht
		Führt eine vorliegende Veränderung durch anthropogene Aktivitäten zu einem Verlust der ökologischen Funktion wird das Kriterium mit **hoch (Wertstufe 1)** bewertet

Bewertung

Seltenheit und Gefährdung

Aufgrund der überwiegend homogenen Bedeckung mit Sedimenttypen, die so oder in ähnlicher Form in der Ostsee weit verbreitet sind, wird das Kriterium Seltenheit und Gefährdung als **gering (Wertstufe 1)** bewertet.

Vielfalt und Eigenart

Aufgrund der in den Untersuchungen festgestellten wenig strukturierten Sedimentverhältnisse und somit des Fehlens von Arealen wie Hanglagen, Steinblock- und Geröllfeldern wird das Kriterium Vielfalt und Eigenart als **gering (Wertstufe 1)** bewertet.

Vorbelastung

Im Betrachtungsraum wurden bei den geophysikalischen Untersuchungen mittels SSS Ende 2023/Anfang 2024 zahlreiche Fischereispuren (sog. „trawl scars“) sowie Spuren weiterer anthropogener Aktivitäten festgestellt (s. GeoXYZ-Bericht als Anlage zu Unterlage O). Somit liegen Veränderungen durch anthropogene Aktivitäten im Untersuchungsgebiet vor. Die Oberflächensedimente der süd-westlichen Ostsee sind stark mit Schadstoffen (insbesondere Schwermetallen) belastet (SHAHABI-GHAHFAROKHI ET AL. 2020; KWASIGROCH ET AL. 2021). Besonders im Bereich des Arkonabeckens sind hohe Konzentrationen von Quecksilber zu finden, da das Becken historisch als Deponie diente (LEIPE ET AL. 2013). Durch den Eintrag von Stickstoff und Phosphor über die Zuflüsse kommt es zudem zur Eutrophierung in den Ostsee-Becken Das Kriterium der Vorbelastung wird daher **hoch (Wertstufe 1)** eingestuft.

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

Gesamtbewertung

Die Ergebnisse der Bestandsbewertung für das Schutzgut Boden/Fläche sind in Tabelle 9 zusammengefasst.

Tabelle 9: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Boden/Fläche im Vorhabengebiet

Kriterium	Bewertung	Begründung
Seltenheit und Gefährdung	gering (1)	Homogene Bedeckung mit in der Ostsee weit verbreiteten Sedimenttypen
Vielfalt und Eigenart	gering (1)	Wenig strukturierte Sedimentverhältnisse
Vorbelastung[2]	hoch (1)	Vorliegen anthropogener Aktivitäten (z. B. Fischerei) sowie hohe Schadstoffbelastung der Oberflächensedimente
Gesamtbewertung	**gering (1)**	

5.1.2.2 Darstellung der Vorhabenwirkung

Gleichstrom-Seekabelsystem

Baubedingte Auswirkungen

Sedimentumlagerung

Als Folge der baubedingten Sedimentumlagerung im Bereich des Kabelgrabens kommt es zu einer langfristigen Störung oberflächennaher Sedimente. Die Verfüllung der Kabelgräben durch bodennahen Sedimenttransport erfolgt im tiefen Arkonabecken nach der Legung zumeist stochastisch bei starken Sturmereignissen, die nicht alljährlich auftreten. Im Allgemeinen ist der bodennahe Sedimenttransport im Arkonabecken in Wassertiefen > 40 m sehr gering, da auch die Strömungsgeschwindigkeiten bodennah gering sind. Es ist anzunehmen, dass es mehrere Jahre dauen kann, bis sich die Bodenmorphologie im Eingriffsbereich wieder angeglichen hat. Da die Auswirkung auf die schutzgutrelevante Umwelt viel länger anhaltend ist als das auslösende Ereignis, gilt die Störung als **dauerhaft.** Da die Sedimentumlagerung kaum über den Baustellenbereich hinaus wirkt, ist die Ausdehnung des Wirkfaktors als **kleinräumig** und die Intensität als **hoch** einzustufen.

Zusammenfassend ergibt sich eine **hohe SuF** für das Schutzgut Boden/Fläche durch den Wirkfaktor Sedimentumlagerung.

Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen

Während der Bautätigkeiten wird Sediment aufgewirbelt, welches im weiteren Verlauf resuspendiert. In dem vorliegenden Untersuchungsgebiet dominierten an allen Stationen Sedimente mit deutlichem Schluffanteil (> 90 %). Im

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

Umweltbericht zum FEP 2020 der Ostsee (BSH 2020a) heißt es zu Trübungsfahnen: *„Aufgrund der vorherrschenden geringen bodennahen Strömungen werden auch in Gebieten mit Weichsedimenten lediglich bis zu einer Entfernung von ca. 500 m Trübungsfahnen auftreten, die deutlich über den natürlichen Schwebstoffmaxima liegen. Simulationen zeigen, dass sich das freigesetzte Sediment nach max. 12 Stunden wieder abgesetzt haben wird“*. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass diese Annahmen auch für das vorliegende Vorhabengebiet gelten.

Die Wirkungen durch die Resuspension von Sediment sind selbst bei dem im Rahmen des Worst-Case Szenarios betrachteten Verlegeverfahren als **mittelräumig**, **kurzfristig** und von **geringer** Intensität zu bewerten.

Durch den Wirkfaktor Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen kommt es insgesamt zu **geringen SuF** des Schutzgutes Boden/Fläche im Vorhabengebiet.

Flächeninanspruchnahme

Baubedingt kommt es bei der Verlegung des Gleichstrom-Kabelsystems zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme. Diese entsteht durch den Kabelgraben für die beiden Kabelbündel. Im Bereich der Arbeitsstreifen kommt es zu einer temporären Flächeninanspruchnahme. In einem Worst-Case Szenario ist zudem davon auszugehen, dass je Kabelbündel ein temporärer Wet Storage inkl. Muffe (dauerhaft) notwendig ist (vgl. Tabelle 4).

Die Auswirkungen der Verlegung des Gleichstrom-Kabelsystems sind **kleinräumig**, **mittelfristig** bis **dauerhaft** und von **mittlerer** Intensität.

Die baubedingte **SuF** für das Schutzgut Boden/Fläche im Vorhabengebiet durch den Wirkfaktor Flächeninanspruchnahme wird insgesamt als **mittel** eingestuft.

Anlagebedingte Auswirkungen

Flächeninanspruchnahme

Die Steinschüttungen an den zehn (fünf je Kabelbündel) Kabelkreuzungspunkten und den Kabelschutzsystemen stellen eine **dauerhafte** Flächeninanspruchnahme dar. Die Auswirkungen sind zwar **kleinräumig,** jedoch von **hoher** Intensität.

Insgesamt wird die anlagebedingte **SuF** für das Schutzgut Boden/Fläche im Vorhabengebiet durch den Wirkfaktor Flächeninanspruchnahme als **hoch** eingestuft.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Wärmeemissionen

Aufgrund der Energieverluste während des Stromtransportes kommt es bei in Betrieb genommenen Seekabelsystemen radial um das Kabelbündel zu einer Erwärmung des umliegenden Sediments. Bei Einhaltung des 2 K-

Kriteriums gemäß Planungsgrundsatz wird davon ausgegangen, dass keine Auswirkungen auf das Schutzgut Boden/Fläche durch die kabelinduzierte Sedimenterwärmung zu erwarten sind.

Laut technischer Planung ist beim Vorhaben Ostwind 4 im Bereich der AWZ eine Mindestüberdeckung von 1,5 m vorgesehen. Aufgrund der sukzessiven Verfüllung der Kabelgräben im Vorhabengebiet kann es u. U. mehrere Jahre dauern, bis eine ausreichende Überdeckung gewährleistet ist und das 2 K-Kriterium durchgehend eingehalten wird.

Die Auswirkungen für das Schutzgut Boden/Fläche im Vorhabengebiet durch den Wirkfaktor Wärmeemissionen sind **kleinräumig** aber **dauerhaft.** Aufgrund des voraussichtlich nicht durchgängig einzuhaltendem 2 K-Kriterium sowie einer verhältnismäßig geringen Wärmeleitfähigkeit des Bodens im Vorhabengebiet (vgl. Tab. 16 BSH 2023b) wird die Intensität mit **mittel** bewertet. Die **SuF** werden insgesamt als **mittel** eingestuft.

Bewertung

Die Tabelle 10 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen der Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems auf das Schutzgut Boden/Fläche im Vorhabengebiet zusammen. Insgesamt ist von einer **mittleren vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut Boden/Fläche auszugehen.

Tabelle 10: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Boden/Fläche (Gleichstrom-Seekabelsystem)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Sedimentumlagerung	Störung oberflächennaher Sedimente	k	d	h	H
Sedimentaufwirbelungen/ Trübungsfahnen	Resuspension von Sediment	m	k	g	G
Flächeninanspruchnahme	Funktionsverluste	k	m - d	m	M
anlagebedingt					
Flächeninanspruchnahme	Funktionsverluste	k	d	h	H
betriebsbedingt					
Wärmemissionen	Veränderung geochemischer Prozesse	k	d	m	M
Gesamtbewertung	**Mittlere Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

Konverterplattform

Baubedingte Auswirkungen

Sedimentumlagerung

Baubedingt kommt es im Bereich der Konverterplattform zu einer tiefgründigen Umschichtung und Durchmischung der natürlichen Gefügestruktur und der belebten Sedimentschichten.

Aufgrund der räumlichen und zeitlichen Begrenzung der baubedingten Sedimentumlagerung wird der Wirkfaktor als **kleinräumig**, **mittelfristig** und von **hoher** Intensität eingestuft.

Daraus ergibt sich eine **mittlere SuF** für das Schutzgut Boden/Fläche an der Konverterplattform durch den Wirkfaktor Sedimentumlagerung.

Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen

Durch die Gründungsarbeiten wird Sediment aufgewirbelt und es bilden sich, je nach Sedimentbeschaffenheit und Wasserströmung, Trübungsfahnen, die erwartungsgemäß jedoch nicht weiter als bis zu 500 m verdriftet werden. Dies gilt ebenso für die Installation mittels Rammverfahren (BSH 2020a).

Die Auswirkungen der Trübungsfahnen auf das Schutzgut Sediment werden als **mittelräumig**, **kurzfristig** und von **geringer** Intensität eingestuft.

Es kommt insgesamt zu **geringen SuF** am Schutzgut Boden/Fläche durch den Wirkfaktor Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen.

Flächeninanspruchnahme

Durch die vorbereitenden Baumaßnahmen kommt es zu einer temporären Flächeninanspruchnahme, deren Ausmaß die dauerhaft in Anspruch genommene Fläche aber nicht überschreitet.

Die Auswirkungen sind somit als **kleinräumig**, **kurzfristig** und von **geringer** Intensität einzustufen. Die baubedingte **SuF** für das Schutzgut Boden/Fläche durch den Wirkfaktor Flächeninanspruchnahme wird demnach als **gering** eingestuft.

Anlagebedingte Auswirkungen

Flächeninanspruchnahme

Die anlagebedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahme resultiert aus dem Fundament der Konverterplattform. In einem Worst-Case Szenario wird von insgesamt 40 Pfählen ausgegangen (vgl. Tabelle 6). Ein Kolkschutz ist derzeit

nicht geplant. Es kommt zu **kleinräumigen**, aber **dauerhaften** Auswirkungen von **hoher** Intensität. Insgesamt führt dies zu einer **hohen SuF** des Schutzguts Boden/Fläche aufgrund des Wirkfaktors Flächeninanspruchnahme.

Nutzungseinschränkungen

Um die Konverterplattform herum wird nach derzeitigem Planungsstand eine 500 m breite Sicherheitszone errichtet, in welcher die aktive Fischerei verboten sein wird. Durch den Wegfall bodenberührender Schleppnetzfischerei wird das Sediment oberflächig weniger beeinträchtigt, was sich positiv auf das Schutzgut auswirkt. In der Prognose ist daher davon auszugehen, dass die Nutzungseinschränkungen **kleinräumige** und **dauerhafte** Auswirkungen von **geringer** Intensität auf das Schutzgut Boden/Fläche hervorrufen werden, die als **positiv** zu bewerten sind.

Aufgrund des Wirkfaktors wird eine **geringe SuF** des Schutzguts Boden/Fläche in der Sicherheitszone der Konverterplattform erwartet.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen der Konverterplattform auf das Schutzgut Boden/Fläche treten nicht auf.

Bewertung

Die Tabelle 11 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen der Konverterplattform auf das Schutzgut Boden/Fläche im Vorhabengebiet zusammen. Insgesamt ist von einer **mittleren vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut Boden/Fläche auszugehen.

Tabelle 11: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Boden/Fläche (Konverterplattform)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Sedimentumlagerung	Störung oberflächennaher Sedimente	k	m	h	M
Sedimentaufwirbelung/ Trübungsfahnen	Resuspension von Sediment	m	k	g	G
Flächeninanspruchnahme	Funktionsverluste	k	k	g	G
anlagebedingt					
Flächeninanspruchnahme	Funktionsverluste	k	d	h	H
Nutzungseinschränkungen	Weniger Störung oberflächennaher Sedimente (positiv)	k	d	g	G
betriebsbedingt					
-	-	-	-	-	-
Gesamtbewertung	**Mittlere Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

5.1.2.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen

Durch die Bündelung und Parallelführung der Gleichstrom-Seekabelsysteme im Vorhabengebiet wird die vorhandene Fläche effizient genutzt. Das 525 kV-Gleichstrom-Seekabelsystem kann die erzeugte elektrische Leistung mit einer Übertragungskapazität von 2.000 MW übertragen. Durch diese leistungsfähige Netzanbindungstechnologie kann die Anzahl der erforderlichen Netzanbindungssysteme insgesamt reduziert werden, was ebenfalls zu einer Flächensparsamkeit führt.

Eine Beschreibung der vorgesehenen Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Boden/Fläche ist Tabelle 12 zu entnehmen.

Tabelle 12: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Boden/Fläche

Bezeichnung	Titel	Maßnahme
BF1	Flächensparsamkeit	Die vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme wird so weit wie nach dem Stand der Technik möglich reduziert. Es erfolgt eine gebündelte Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems in Parallelführung zu weiteren Vorhaben (z. B. Ostwind 3)
BF2	Verlegeverfahren	Zur Verringerung der baubedingten Eingriffe und Auswirkungen auf die Meeresumwelt durch die Verlegung des Gleichstrom-Kabelsystems wird, in Abhängigkeit der geologischen Gegebenheiten, ein möglichst

Bezeichnung	Titel	Maßnahme
		schonendes Verfahren gewählt, welches langfristig dennoch eine ausreichende Überdeckung sicherstellt

5.1.3 Wasser

5.1.3.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung

Datenbasis

Für die Bestands- und Zustandsbewertung des Schutzguts Wasser sind insbesondere Hydrologie, Wasserqualität sowie Wassertiefe zu betrachten. Als Grundlage dienen die Ausführungen der Umweltbericht zum FEP 2023 und 2020 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a, 2023b), die Ergebnisse der Probennahmen im Rahmen der Umweltuntersuchungen nach StUK4 (BSH 2013) sowie weiterführende Literatur. Insgesamt besteht eine ausreichend aktuelle Datenbasis, um das Schutzgut Wasser entlang des Trassenverlaufes und im Bereich der Konverterplattform zu charakterisieren und vorhabenbedingte Auswirkungen zu bewerten.

Bestandsbeschreibung

Das Schutzgut Wasser ist durch ein Wechselspiel zwischen unterschiedlichen mechanischen, chemischen, biologischen und physikalischen Faktoren gekennzeichnet und steht in enger Wechselwirkung mit anderen Schutzgütern wie Sediment und Luft. Aufgrund dieser Wechselbeziehungen lässt sich für das Schutzgut Wasser kein eindeutiges Untersuchungsgebiet abgrenzen. Die Beschreibung und Bewertung für das Schutzgut Wasser bezieht sich daher allgemein auf die deutsche AWZ der Ostsee.

Wassertiefe

Im Umweltbericht zum FEP 2020 werden für das Arkonabecken Wassertiefen von 20 – 47 m angegeben (BSH 2020a). Die im Rahmen der benthosbiologischen Untersuchungen für den Bereich OST 2-4 gemessene Wassertiefe variierte zwischen ca. 40 m an Transekt T01 und 43 m bis 47 m an Transekt T06 (vgl. Unterlage M).

Strömungsverhältnisse

Sowohl der Süßwasserzufluss über die Flüsse als auch der Austausch von Wassermassen der Nordsee durch die Belte und den Sund prägen die Wasserzirkulation in der Ostsee. Brackiges oberflächennahes Ostseewasser fließt hierbei in die Nordsee ab, schwereres salzhaltiges Nordseewasser aus dem Kattegat strömt in die Ostsee ein (BSH 2020a).

Strömungen in der Ostsee entstehen entweder durch den Einfluss des Windes (Driftstrom) oder durch den Süßwasserabfluss. Entlang der Küste kann es auch zu Gefällströmungen kommen. Gezeitenströme sind in der Ostsee vernachlässigbar (BSH 2020a).

Als Folge von speziellen Wetterlagen, kann es zu sporadischen Salzwassereinbrüchen kommen, bei welchen salz- und sauerstoffreiches Wasser aus dem Kattegat zum Teil bis in die tieferen östlichen Becken der Ostsee vordringt. Bei diesen Ereignissen können große Teile des Arkonabeckens mit Salzwasser aufgefüllt werden (BSH 2020a).

Der Tabelle 13 sind verschiedene charakteristische Strömungsparameter für das Arkonabecken zu entnehmen, innerhalb welchem das Vorhaben liegt.

Tabelle 13: Charakteristische Strömungsparameter für das Arkonabecken (entnommen aus BSH 2020a)

Parameter	Wert
Wassertiefe [m]	31
oberflächennah:	
mittlerer Betrag [cm/s]	9,6
maximaler Betrag [cm/s]	78,0
Reststrom [cm/s]	2,3
Richtung [°]	184
bodennah:	
mittlerer Betrag [cm/s]	6,0
maximaler Betrag [cm/s]	30,0
Reststrom [cm/s]	0,4
Richtung [°]	230

Seegang und Wasserstandsschwankungen

Bei dem Seegang wird zwischen der Windsee und der Dünung unterschieden. Eine voll entwickelte Dünung kommt in der Ostsee aufgrund ihrer geringen Größe und der ausgeprägten Zerteilung nur selten zustande. In der Arkonasee, innerhalb welcher das Vorhabens liegt, beträgt der Dünungsanteil nur etwa 4 % (BSH 2020a).

Für die Arkonasee konnte ein charakteristischer Jahresgang des Seegangs anhand der mittleren Wellenhöhe nachgewiesen werden. Die mittlere Wellenhöhe beträgt in der Arkonasee im Dezember etwa 1,4 m. Bis Ende Januar fällt die mittlere Wellenhöhe auf etwa 1,15 m ab, dort stagniert sie bis etwa Mitte März. Von Mitte März bis Ende Mai fällt sie stetig auf 0,7 m ab. Ab Anfang Juni nimmt die mittlere Wellenhöhe bis Dezember wieder kontinuierlich zu (BSH 2020a).

Aufgrund der geringen Gezeiten sind Wasserstandsschwankungen für die Ostsee vernachlässigbar. Im Bereich der deutschen AWZ der Ostsee liegt der Springtidehub der halbtägigen Gezeiten bei unter 10 cm. Extreme Hoch- oder Niedrigwasserereignisse treten jedoch auch in der Ostsee auf. Diese werden primär durch den Wind verursacht. Untersuchungen für das 20. Jahrhundert haben gezeigt, dass die jährlichen Maximal-Wasserstände der Ostsee und die jährliche Variabilität einen statistisch signifikanten positiven Trend mit einem deutlichen Anstieg in den 1960er und 1970er Jahren aufweisen (BSH 2020a).

Oberflächentemperatur und Temperaturschichtung

Die niedrigsten Oberflächentemperaturen treten in der deutschen AWZ der Ostsee im Februar auf. Im April beginnt die sommerliche Erwärmung, im August wird das Maximum erreicht, im September beginnt die Abkühlungsphase (BSH 2020a).

Aufgrund der charakteristischen morphologischen Gegebenheiten kann sich innerhalb der deutschen AWZ der Ostsee eine z. T. stark ausgeprägte vertikale Temperaturschichtung ausbilden, welche weder durch die vom Wind angetriebene Wasserströmung noch von der Tide aufgebrochen werden kann. Diese thermische Schichtung baut sich zwischen Mai und Juni auf, die maximale Temperaturdifferenzen zwischen Oberfläche und Boden (12 °C) wird im August erreicht, im September baut sich diese Schichtung wieder ab, ab Oktober ist die Ostsee weitestgehend vertikal homotherm (BSH 2020a).

Oberflächensalzgehalt, Salzgehaltsschichtung und Sauerstoffsättigung

Der Oberflächensalzgehalt in der Ostsee nimmt generell von West nach Ost ab. Im Jahresverlauf variiert der Oberflächensalzgehalt in der östlichen Arkonasee zwischen 6 und 8 PSU (BSH 2020a). In tieferen Bereichen des Arkonabeckens können im Jahresverlauf Salzgehalte von 15 bis 18 PSU erreicht werden. Die Halokline ist hier ganzjährig ausgeprägt.

Begleitend zu den Benthos-Untersuchungen im Herbst 2023 wurden an zwölf Stationen die hydrologischen Parameter Sauerstoffkonzentration / -sättigung, Salzgehalt und Wassertemperatur gemessen (vgl. Tabelle 14) sowie die Wassertiefe erfasst. Der Vergleich der bodennah und oberflächennah gemessenen Werte zeigte eine deutliche Schichtung der Wassersäule, die vor allem anhand der Werte für die Sauerstoff-Sättigung bzw. -Konzentration und den Salzgehalt ersichtlich wird. An vielen Stationen lag die bodennahe Sauerstoff-Sättigung zwar unter 68 %, jahreszeitlich bedingt wurden keine hypoxischen Bedingungen (Sauerstoffsättigung < 30 %) festgestellt (vgl. Unterlage M). Insbesondere im Spätsommer ist mit einer Abnahme der Sauerstoffsättigung in den Tiefenbereichen der Arkonasee zu rechnen, was aufgrund der vorherrschenden Sprungschichten sowie geringer Durchmischung der Wassersäule zu hypoxischen Bedingungen führen kann (IOW 2021).

Tabelle 14: Darstellung der hydrologischen Parameter (Mittelwert [MW] ± Standardabweichung [SD]) entlang des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 in der deutschen AWZ der Ostsee im Herbst 2023 (n=12) (Quelle: Unterlage M)

Parameter	Wert
Salzgehalt [PSU] Oberfläche	8,3 ± 0,2
Salzgehalt [PSU] bodennah	17,0 ± 1,0
Temperatur [°C] Oberfläche	12,1 ± 0,5
Temperatur [°C] bodennah	14,5 ± 0,3
O_2-Sättigung [%] Oberfläche	100,7 ± 11,7
O_2-Sättigung [%] bodennah	49,8 ± 7,8
O_2-Konzentration [mg/l] Oberfläche	8,7 ± 0,2
O_2-Konzentration [mg/l] bodennah	4,1 ± 0,7

Schwebstoffgehalt

Als Schwebstoffe werden alle im Meerwasser suspendierten Teilchen mit einem Durchmesser > 0,4 µm definiert, sie bestehen aus mineralischem und/oder organischem Material. Der Schwebstoffgehalt ist natürlicherweise eng mit dem Seegang sowie mit dem Auftreten von Planktonblüten korreliert (BSH 2020a). Zur Schwebstoffkonzentration unterhalb der Halokline des Arkonabeckens liegen derzeit keine Informationen vor.

Nähr- und Schadstoffverteilung

Wesentliche Probleme für das Ökosystem der Ostsee resultieren nach wie vor aus einer zu hohen Nährstoffbelastung und den daraus resultierenden Eutrophierungsphänomenen. Räumlich betrachtet sind die Nährstoffkonzentrationen und die Phosphatkonzentrationen in den inneren Küstengewässern in der Regel zwei- bis dreifach deutlich höher als an der Außenküste in der vorgelagerten offenen See; wobei diese Unterschiede für die Nitratkonzentrationen stärker ausgeprägt sind als für Phosphatkonzentrationen (BSH 2020a).

Auch Schadstoffe sind nach wie vor in umweltschädlichen Konzentrationen in der Ostsee nachzuweisen. Moderne Pestizide (Triazine, Phenylharnstoffe und Phenoxyessigsäuren) liegen dabei im Wasser in deutlich höheren Konzentrationen vor als die „klassischen“ Schadstoffe wie HCB, DDT, PCB und PAK. Die Belastung ist in Küstennähe generell höher als in der offenen Ostsee (BSH 2020a). Für die Gewässer der deutschen AWZ der Ostsee ergeben sich aus der aktuellen HELCOM-Bewertung u. a. Schwellenwertüberschreitungen für Organozinnverbindungen in Sediment und Wasser sowie Schwellenwertüberschreitungen für Quecksilber und polybromierte Diphenylether (PBDE) in Biota. Da sich diese Stoffe nicht oder nur sehr langsam abbauen, in Meeresorganismen und Sediment anreichern und teilweise noch in die Ostsee eingetragen werden, verringern sich die hohen Konzentrationen in der Meeresumwelt nur langsam (BMUV 2024). Weitere Quellen für Schadstoffeinträge ins Wasser ergeben sich u.a. aus dem maritimen Sektor (v. a. der Schifffahrt), Munitionsaltlasten sowie Abfällen (insb. Kunststoffe).

Die Belastung des Ostseewassers mit Erdölkohlenwasserstoffen ist derzeit gering. Die Belastung der Ostsee durch radioaktive Stoffe ist in den letzten Jahren geringer geworden. Durch den im langjährigen Mittel sehr geringen Wasseraustausch der Ostsee verbleibt die durch Tschernobyl eingetragene Aktivität im Wasser der Ostsee jedoch über einen längeren Zeitraum (BSH 2020a).

Bestandsbewertung

Methodik

Im Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2023 bzw. 2020 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a, 2023b) werden für das Schutzgut Wasser keine Aspekte/Kriterien zur Bestandsbewertung genannt. Die für die das Schutzgut Boden/Fläche herangezogenen Aspekte/Kriterien wie z. B. „Seltenheit und Gefährdung“ oder „Vielfalt und Eigenheit“ lassen sich nicht auf das Schutzgut Wasser übertragen. Im Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2020 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a) erfolgt die Zustandseinschätzung für das Schutzgut Wasser hinsichtlich der Nähr- und Schadstoffverteilung.

Bewertung

Nähr- und Schadstoffverteilung

Aufgrund des eingeschränkten Wasseraustausches bildet die Ostsee ein sensibles Ökosystem, da Nähr- und Schadstoffe über eine lange Zeit im Wasserkörper verweilen. Das Auftreten von Sauerstoffmangelereignissen ist

in der Ostsee ein natürliches Phänomen, welches jedoch durch die Eutrophierung häufiger, intensiver und großflächiger auftritt. Die gesamte Ostsee gilt als eutrophiert (BSH 2020a, 2023b).

In der gesamten Ostsee sind die Schadstoffkonzentrationen weiterhin zu hoch, sodass der gute Umweltzustand nicht erreicht wird (BMUV 2024). Auch wenn viele der Schadstoffe bereits Regulierungen oder Verboten unterliegen, ist aufgrund der Persistenz dieser Substanzen jedoch nur mit einem sehr langsamen Rückgang der Konzentrationen zu rechnen. Ein Eintrag weiterer Schadstoffe würde zu einer verstärkten Belastung für die Ostsee führen (BSH 2021c).

Gesamtbewertung

Aufgrund der oben genannten Vorbelastungen durch anthropogen verursachte Nähr- und Schadstoffeinträge, bei denen aufgrund von Regulierungen und Verboten (wenn auch nur sehr langsam) ein Rückgang der Konzentrationen zu erwarten ist, sowie der großräumigen Skalierung der Bewertungseinheit (deutsche AWZ der Ostsee) wird das Schutzgut Wasser insgesamt mit **mittel (Wertstufe 2)** bewertet (vgl. Tabelle 15).

Tabelle 15: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Wasser im Vorhabengebiet

Kriterium	Bewertung	Begründung
Nähr- und Schadstoffverteilung	mittel (2)	Hohe Nährstoffbelastung, Eutrophierung, erwartete Abnahme der Konzentration organischer Schadstoffe
Gesamtbewertung	**mittel (2)**	

5.1.3.2 Darstellung der Vorhabenwirkung

Gleichstrom-Seekabelsystem

Baubedingte Auswirkungen

Stoffeinträge ins Wasser

Durch die Umlagerung und Aufwirbelung von Sediment werden Nähr- und Schadstoffe in die Wassersäule freigesetzt, die vorher im Sediment gebunden waren. Im Umweltbericht zum FEP 2020 der Ostsee (BSH 2020a) wird dazu folgendes ausgeführt: „*Die Schadstoffe haften sich i. d. R. an herabsinkende Partikel, die wegen der geringen Strömungen in den Ostseebecken kaum über größere Distanzen verdriftet werden und in ihrem angestammten Milieu verbleiben. Mittelfristig wird dieses remobilisierte Material wieder in den schlickigen Becken abgesetzt.*“

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser durch den Wirkfaktor Stoffeinträge ins Wasser werden als **kleinräumig** und **mittelfristig** bewertet. Aufgrund der hohen Schadstoffbelastung des Oberflächensediments des Arkonabeckens wird die Intensität als **mittel** eingestuft. Die **SuF** durch den Wirkfaktor Stoffeinträge ins Wasser auf das Schutzgut Wasser werden insgesamt als **mittel** eingestuft.

Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems auf das Schutzgut Wasser treten nicht auf.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems auf das Schutzgut Wasser treten nicht auf.

Bewertung

Insgesamt ist von einer **mittleren vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut Wasser durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems auszugehen (vgl. Tabelle 16).

Tabelle 16: Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Wasser (Gleichstrom-Seekabelsystem)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Stoffeinträge ins Wasser	Nähr- und Schadstoffeintrag in die Wassersäule durch Sedimentumlagerung/-aufwirbelung	k	m	m	M
anlagebedingt					
-	-	-	-	-	-
betriebsbedingt					
-	-	-	-	-	-
Gesamtbewertung	**Mittlere Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

Konverterplattform

Baubedingte Auswirkungen

Stoffeinträge ins Wasser

Durch die Installation der Fundamente der Konverterplattform können zuvor im Sediment gebundene Nähr- und Schadstoffe in die Wassersäule freigesetzt werden.

Die baubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser durch den Wirkfaktor Stoffeinträge ins Wasser werden als **kleinräumig** und **mittelfristig** bewertet. Aufgrund der hohen Schadstoffbelastung des Oberflächensediments des Arkonabeckens wird die Intensität als **mittel** eingestuft. Die **SuF** durch den Wirkfaktor Stoffeinträge ins Wasser auf das Schutzgut Wasser werden insgesamt als **mittel** eingestuft.

Anlagebedingte Auswirkungen

Hindernisse im Wasserkörper

Die Tragstruktur der Konverterplattform stellt ein Hindernis im Wasserkörper dar, welches zu einer Veränderung der Strömungsverhältnisse und Geschwindigkeiten führen kann. Untersuchungen haben gezeigt, dass sich die Beeinflussung der Strömung durch ein einzelnes Bauwerk dabei seitlich auf einen sehr kleinräumigen Bereich erstreckt, wodurch es in der direkten Umgebung der Tragstruktur zu einer Veränderung der Dynamik der Schichtungsverhältnisse im Wasserkörper kommt. Ferner kann sich der Seegang durch die Tragstruktur verändern, so dass es an der seegangsabgewandten Seite zu einer leichten Abnahme der Wellenhöhe und an der strömungszugewandten Seite zu einer leichten Zunahme der Wellenhöhe kommen kann. Die Beeinflussung des Seegangs durch ein einzelnes Bauwerk erstreckt sich, ähnlich wie bei der Strömung, seitlich auf Abstände von etwa einem bis zwei Bauwerksdurchmessern und dahinter auf einige Durchmesser (BSH 2023b).

Aufgrund der geringen bodennahen Strömungsgeschwindigkeiten im Umkreis um die Konverterplattform sowie der großräumigen Skalierung der Bewertungseinheit werden die anlagebedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser insgesamt als **dauerhaft**, jedoch **kleinräumig** und von **geringer** Intensität eingestuft. Die **SuF** gelten insgesamt als **gering**.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Stoffeinträge ins Wasser

Durch den Betrieb der Konverterplattform können Stoffeinträgen ins Wasser nicht vollständig ausgeschlossen werden. Diese können sich negativ auf die Meeresumwelt auswirken. Dem Vorsorgeprinzip entsprechend sind stoffliche Einträge nach Stand der Technik zum Schutze der Meeresumwelt zu vermeiden (vgl. Planungsgrundsatz „Emissionsminderung“ unter 6.1.12 FEP 2023; BSH 2023a). An dieser Stelle wird auf das Emissionskonzept für die Konverterplattform (vgl. Unterlage H) verwiesen.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser durch den Wirkfaktor Stoffeinträge ins Wasser werden unter Berücksichtigung des Emissionskonzepts als **kleinräumig, dauerhaft** und von **geringer** Intensität bewertet. Die **SuF** werden insgesamt als **gering** eingestuft.

Bewertung

Die Tabelle 17 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen der Konverterplattform auf das Schutzgut Wasser im Vorhabengebiet zusammen. Insgesamt ist von einer **geringen vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut Wasser auszugehen.

Tabelle 17: Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Wasser (Konverterplattform)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Stoffeinträge ins Wasser	Nähr- und Schadstoffeintrag durch Sedimentaufwirbelung	k	m	m	M
anlagebedingt					
Hindernisse im Wasserkörper	Veränderung der Strömungsverhältnisse	k	d	g	G
betriebsbedingt					
Stoffeinträge ins Wasser	Schadstoffeintrag	k	d	g	G
Gesamtbewertung	**Geringe Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

5.1.3.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen

Durch die Umsetzung eines Emissionskonzepts wird der durch den Betrieb der Konverterplattform mögliche Eintrag von Schadstoffen ins Meerwasser vermieden bzw. weitestmöglich vermindert (vgl. Unterlage H).

Eine Beschreibung der vorgesehenen Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahme W1 ist Tabelle 18 zu entnehmen.

Tabelle 18: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Wasser

Bezeichnung	Titel	Maßnahme
W1	Stoffeinträge	Der betriebsbedingte Eintrag von Stoffen, die sich negativ auf die Meeresumwelt auswirken können, wird so weit wie nach dem Stand der Technik möglich reduziert bzw. vermieden. Es erfolgt die Erstellung von Emissionskonzepten (Gleichstrom-Seekabelsystem, Konverterplattform)

5.1.4 Luft und Klima

5.1.4.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung

Datenbasis

Die Ausführungen in den Umweltberichten zum FEP 2023 und 2020 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a, 2023b) bilden die Grundlage für die Bestandsbeschreibung des Schutzgutes Luft und Klima im Vorhabengebiet. Insgesamt besteht eine ausreichend aktuelle Datenbasis, um das Schutzgut Luft und Klima entlang des Trassenverlaufes und im Bereich der Konverterplattform zu charakterisieren und vorhabenbedingte Auswirkungen zu bewerten.

Bestandsbeschreibung

Die gesamte deutsche Ostsee, und damit auch das Vorhabengebiet, liegt in der gemäßigten Klimazone. Das Klima ist durch ganzjährige Niederschläge gekennzeichnet. Aufgrund der geringen Größe und des niedrigen Salzgehaltes entwickelt die Ostsee kein eigenes maritimes Klima. Eine Verbindung zum Golfstrom besteht aufgrund der Binnenmeer-Lage nicht. Die Ostsee vereist jeden Winter zumindest in Teilen, gelegentlich sogar vollständig.
Aufgrund der Wärmespeicherfähigkeit von Wassermassen treten seewärts wesentlich geringere Temperaturschwankungen als landwärts auf. Es wird erwartet, dass die großräumigen Folgen der Klimaänderung auch Einfluss auf die Ostsee nehmen werden (BSH 2020a, 2023b).

Bestandsbewertung

Methodik

Für das Schutzgut Luft und Klima werden im Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2020 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a) keine Kriterien/Aspekte für die Bestandsbewertung definiert. Dennoch wird auf die bewährten Kriterien des Umweltberichtes zum FEP 2020 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a) zurückgegriffen. Die Bestandsbewertung des Schutzgutes Luft und Klima erfolgt nach den Kriterien Seltenheit und Gefährdung, Vielfalt und Eigenart und Vorbelastung.

Bewertung

Seltenheit und Gefährdung

Das Klima im Vorhabengebiet entspricht dem der gesamten deutschen Ostsee und somit dem weitverbreiteten gemäßigtem Klima. Aufgrund der küstenfernen Lage des Vorhabengebiets ist Luft weitgehend unbeeinflusst. Emissionen aus dem Schiffsverkehr werden durch die vorherrschenden Winde schnell abtransportiert und verteilt.
Das Kriterium Seltenheit und Gefährdung wird als **gering (Wertstufe 1)** bewertet.

Vielfalt und Eigenart

Die Ostsee entwickelt kein eigenes maritimes Klima. Das Kriterium Vielfalt und Eigenart wird daher als **gering (Wertstufe 1)** bewertet.

Vorbelastung

Folgen der Klimaänderungen sind bereits heute in der Ostsee spürbar. Folgen des Klimawandels zeigen sich in den letzten Jahrzehnten unter anderem in der Zunahme von heißen Temperaturextremen, dem stetigen Anstieg des Meeresspiegels und der mancherorts veränderten Häufigkeit von extremen Wetterereignissen, wie Hitzewellen, Starkregen oder längeren Trockenperioden. Hauptursache für diese Klimaänderungen ist dabei der von Menschen verursachte Anstieg der Treibhausgaskonzentrationen seit der vorindustriellen Zeit durch verstärkte Emissionen von z.B. Kohlendioxid (CO2) und Methan (CH4) aus Industrie, Verkehr, Landwirtschaft und Haushalten und der daraus folgende Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur. Die zusätzliche CO2-Freisetzung aus den terrestrischen Senken gehört zu den weiteren Faktoren, die zu einer Erhöhung der CO2-Konzentration in der Atmosphäre führen. Der von Menschen verursachte Treibhauseffekt führt zu einem Energieüberschuss, der zu über 90 % im Meer als Wärme gespeichert wird (BMUV 2024).

Hinsichtlich des Schutzguts Luft und Klima kommt dem Vorhabengebiet aufgrund seiner Lage auf dem offenen Meer eine hohe Bedeutung zu. Eine anthropogene Vorbelastung im Vorhabengebiet besteht größtenteils durch die z. T. sehr hohen Schifffahrtsdichten und die damit verbundenen Emissionen, sowie die allgemeinen Auswirkungen des Klimawandels.

Verglichen mit Regionen, die bereits eine starke Nutzung durch den Menschen erfahren, kann die Vorbelastung des Schutzguts Luft und Klima im Vorhabengebiet insgesamt als **mittel (Wertstufe 2)** betrachtet werden.

Gesamtbewertung

Das Schutzgut Luft und Klima wird in der Gesamtbewertung mit **gering (Wertstufe 1)** bewertet (vgl. Tabelle 19).

Tabelle 19: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Luft und Klima im Vorhabengebiet

Kriterium	Bewertung	Begründung
Seltenheit und Gefährdung	gering (1)	Klima im Ostseeraum entspricht dem weitverbreiteten gemäßigtem Klima
Vielfalt und Eigenart	gering (1)	Ein eigenes maritimes Klima wird nicht entwickelt
Vorbelastung[2]	mittel (2)	Vorbelastung durch Emissionen und Klimawandel jedoch hohe Bedeutung des Gebiets für das Schutzgut
Gesamtbewertung	**gering (1)**	

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

5.1.4.2 Darstellung der Vorhabenwirkung

Gleichstrom-Seekabelsystem

Das Schutzgut Luft und Klima ist durch keinen vorhabenbedingten Wirkfaktor, welcher durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems hervorgerufen wird, betroffen.

Konverterplattform

Das Schutzgut Luft und Klima ist durch keinen vorhabenbedingten Wirkfaktor, welcher durch die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform hervorgerufen wird, betroffen.

Negative Auswirkungen auf das Klima werden nicht erwartet, vielmehr ist durch die mit dem Ausbau der Offshore-Windenergie verbundenen CO_2-Einsparungen langfristig mit positiven Auswirkungen auf das Klima zu rechnen.

5.1.4.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Luft und Klima werden ausgeschlossen. Vermeidungs- oder Minderungsmaßnahmen sind daher nicht erforderlich.

5.1.5 Landschaft

5.1.5.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung

Datenbasis

Die Ausführungen der Umweltberichte zum FEP 2023 und 2020 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a, 2023b) bilden die Grundlage für die Bestandsbeschreibung des Schutzgutes Landschaft im Vorhabengebiet. Insgesamt besteht eine ausreichend aktuelle Datenbasis, um das Schutzgut Landschaft entlang des Trassenverlaufes und im Bereich der Konverterplattform zu charakterisieren und vorhabenbedingte Auswirkungen zu bewerten.

Bestandsbeschreibung

Das Landschaftsbild beinhaltet die sinnlich-wahrnehmbare Erscheinungsform von Natur und Landschaft. Hierbei wird das Landschaftsbild innerhalb des Vorhabengebietes sowie das Landschaftsbild, betrachtet von der Küste aus, berücksichtigt.

Das maritime Landschaftsbild innerhalb des Vorhabengebietes ist durch eine großflächige Freiraumstruktur, die Weiträumigkeit der Ostsee mit der Horizontlinie sowie durch den Himmel mit den jeweiligen Lichtverhältnissen geprägt. Das Landschaftsbild innerhalb des Vorhabengebietes ist bisher weitestgehend unbeeinflusst von Störungen, wie z.B. vertikalen Strukturen. In direkter Nähe zum Vorhabengebiet befindet sich allerdings der im Bau

befindliche OWP „Baltic Eagle“. Weitere OWEA auf der Fläche O-2.2 sind zudem in Planung, weshalb sich das Landschaftsbild im Vorhabengebiet in Zukunft weiter verändern wird (BSH 2020a).

Das Maß der Beeinträchtigung der Landschaft bzw. des Landschaftsbildes durch vertikale Strukturen ist stark von den vorherrschenden Sichtverhältnissen abhängig (STRYBNY & SCHULZ 2001; BSH 2020a). Die Konverterplattform wird mit einem Mindestabstand von 68 km zur nächstgelegenen Küste errichtet. Aufgrund dieser Entfernung ist davon auszugehen, dass die Konverterplattform nicht von Land aus erkennbar sein wird.

Bestandsbewertung

Methodik

Für das Schutzgut Landschaft werden im Umweltbericht zum FEP 2023 und 2020 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a, 2023b) keine Kriterien/Aspekte für die Bestandsbewertung definiert. Deshalb werden die in ROTH ET AL. (2021) vorgestellten Kriterien „Vielfalt“, „Eigenart“, „Schönheit“ und „Erholungswert bzw. Erholungsfunktion“ zur Bestandsbewertung des Schutzgutes Landschaft im Vorhabengebiet herangezogen und in Tabelle 20 dargestellt.

Tabelle 20: Kriterien für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Landschaft (entnommen aus ROTH ET AL. 2021)

Kriterium	Definition	Einschätzung
Vielfalt	Die vom Menschen erlebbare Gestaltvielfalt oder der Abwechslungsreichtum der Landschaft	Die Vielfalt ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn eine hohe Element- und Raumvielfalt vorliegt
		Die Vielfalt ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn eine mittlere Element- und Raumvielfalt vorliegt
		Die Vielfalt ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn eine geringe Element- und Raumvielfalt vorliegt
Eigenart	Charakter einer Landschaft, etwa ihre Repräsentativität für einen bestimmten natürlichen Lebensraumtyp. Dabei sind unverwechselbare Landschaftsbilder über geographische, biologische und kulturelle Merkmale gekennzeichnet	Die Eigenart ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn die Landschaft einen besonderen Charakter aufweist, der sie von anderen Landschaften abhebt
		Die Eigenart ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn die Landschaft einen Charakter aufweist, dieser sich jedoch nicht von grundlegend von anderen Landschaften abhebt
		Die Eigenart ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn die Landschaft keinen besonderen Charakter aufweist
Schönheit	Subjektive Gefallen der betrachteten Landschaft	Die Schönheit ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn ein hoher subjektiver Gefallen an der betrachteten Landschaft vorliegt

Kriterium	Definition	Einschätzung
		Die Schönheit ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn ein mittlerer subjektiver Gefallen an der betrachteten Landschaft vorliegt
		Die Schönheit ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn ein niedriger subjektiver Gefallen an der betrachteten Landschaft vorliegt
Erholungswert bzw. Erholungsfunktion	Eignung für naturbezogene Erholungsformen (wandern, spazieren, joggen, Radfahren, beobachten, ausruhen, schwimmen, etc.)	Der Erholungswert bzw. die Erholungsfunktion ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn verschiedene naturgebundene Erholungsformen ausgeübt werden können
		Der Erholungswert bzw. die Erholungsfunktion ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn wenige naturgebundene Erholungsformen ausgeübt werden
		Der Erholungswert bzw. die Erholungsfunktion ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn keine naturgebundene Erholungsformen ausgeübt werden können

Bewertung

Vielfalt

Das Vorhabengebiet bildet eine großflächige Freiraumstruktur, welche durch eine Weiträumigkeit geprägt ist (BSH 2020a). Innerhalb des Gebietes tragen nur die umliegenden vertikalen Strukturen zu einer Gestaltvielfalt bei. Die Element- und Raumvielfalt ist daher mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten.

Eigenart

Das Vorhabengebiet stellt eine typische Meereslandschaft mit typischem maritimem Landschaftsbild dar. Damit ist das Vorhabengebiet durch ein natürliches und unverwechselbares Landschaftsbild charakterisiert, welches sich aber nicht grundlegend von der Umgebung abhebt. Die Eigenart des Vorhabengebietes ist daher mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten.

Schönheit

Das Vorhabengebiet weist eine großflächige Freiraumstruktur auf, welcher trotz vereinzelter vertikaler Strukturen eine hohe Natürlichkeit mit einem hohen landschaftlichen Wert zuzuschreiben ist. Die Schönheit des Vorhabengebietes ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten.

Erholungswert bzw. Erholungsfunktion

Aufgrund der Entfernung zur Küste können im Vorhabengebiet nur wenige naturgebundene Erholungsformen ausgeübt werden (z. B. segeln). Der Erholungswert bzw. die Erholungsfunktion für das Vorhabengebiet ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten.

Gesamtbewertung

Innerhalb des Vorhabengebietes ist eine typische Meereslandschaft vorzufinden, die sich von dem umgebenden typischen maritimen Landschaftsbild nicht besonders abhebt. Außerdem ist innerhalb des Vorhabengebietes eine hohe Natürlichkeit vorzufinden, welche durch vereinzelte dauerhafte vertikale Strukturen beeinträchtigt wird. Darüber hinaus sind in dem Gebiet nur eine begrenzte Anzahl von naturgebundenen Erholungsformen möglich. Aufgrund dessen wird das Schutzgut Landschaft/Landschaftsbild im Vorhabengebiet insgesamt mit **mittel (Wertstufe 2)** bewertet.

Die Tabelle 21 stellt die Bewertung des Schutzguts Landschaft zusammenfassend dar.

Tabelle 21: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Landschaft im Vorhabengebiet

Kriterium	Bewertung	Begründung
Vielfalt	gering (1)	begrenzte Element- und Raumvielfalt
Eigenart	mittel (2)	typische Meereslandschaft ohne besonderen Charakter
Schönheit	mittel (2)	großflächige Freiraumstruktur mit einer hohen Natürlichkeit, trotz vereinzelter vertikaler Strukturen
Erholungswert bzw. Erholungsfunktion	mittel (2)	begrenzte Möglichkeit für naturgebundene Erholungsformen
Gesamtbewertung	**mittel (2)**	

5.1.5.2 Darstellung der Vorhabenwirkung

Gleichstrom-Seekabelsystem

Das Schutzgut Landschaft ist durch keinen vorhabenbedingten Wirkfaktor, welcher durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems hervorgerufen wird, betroffen (vgl. Tabelle 3, Tabelle 5).

Konverterplattform

Baubedingte Auswirkungen

Das Schutzgut Landschaft ist durch keinen baubedingten Wirkfaktor, welcher durch die Errichtung der Konverterplattform hervorgerufen wird, betroffen. Das Vorhabengebiet liegt ausreichend weit von der Küste entfernt, die

Bauarbeiten sind von Land aus nicht zu erkennen. Schiffsverkehr gehört zum normalen Landschaftsbild, weshalb sich der baubedingte Schiffsverkehr nicht vom normalen Landschaftsbild abheben wird.

Anlagebedingte Auswirkungen

Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum

Die Konverterplattform wird mit einem Abstand von mindestens 68 km zur Küste errichtet, weshalb sie (inkl. Sicherheitsbefeuerung) selbst bei meteorologisch guter Sicht nicht von Land aus wahrgenommen werden kann (BSH 2020a).

Die technische Überprägung der Landschaft aufgrund der geplanten Konverterplattform ist **dauerhaft,** aber **mittelräumig**. Aufgrund der ausreichenden Entfernung zur Küste ist von einer **geringen Intensität** des Wirkfaktors auszugehen.

Zusammenfassend ergibt sich eine **geringe** anlagebedingte **SuF** für das Schutzgut Landschaft im Vorhabengebiet durch den Wirkfaktor Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Das Schutzgut Landschaft ist durch keinen betriebsbedingten Wirkfaktor, welcher durch den Betrieb der Konverterplattform hervorgerufen wird, betroffen. Aufgrund der ausreichenden Entfernungen zur nächstgelegenen Küste können betriebsbedingte Lichtimmissionen nicht wahrgenommen werden.

Bewertung

Die Tabelle 22 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen der Konverterplattform auf das Schutzgut Landschaft im Vorhabengebiet zusammen. Aufgrund der ausreichenden Entfernung zur Küste ist von einer **geringen vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut Landschaft im Vorhabengebiet auszugehen.

Tabelle 22: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Landschaft (Konverterplattform)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
-	-	-	-	-	-
anlagebedingt					
Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum	Veränderung der Landschaft	m	d	g	G
betriebsbedingt					
-	-	-	-	-	-

Gesamtbewertung	Geringe Struktur- und Funktionsveränderung
Erläuterungen Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch	

5.1.5.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen

Die vorhabenbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft werden als gering eingestuft. Vermeidungs- oder Minderungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

5.1.6 Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit

5.1.6.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung

Datenbasis

Die Beschreibung und Bewertung des Schutzgutes erfolgt auf der Grundlage allgemeiner Kenntnisse und der Angaben aus den Umweltberichten zum FEP 2023 und 2020 (BSH 2020a, 2023b). Insgesamt besteht eine ausreichend aktuelle Datenbasis, um das Schutzgut Mensch entlang des Trassenverlaufes und im Bereich der Konverterplattform zu charakterisieren und vorhabenbedingte Auswirkungen zu bewerten.

Bestandsbeschreibung

Für die Beschreibung und Bewertung des Schutzgutes Mensch sind in Anlehnung an Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (BFG 2022) die drei Teilaspekte Wohnen/Arbeiten, Freizeit und Erholung sowie Gesundheit relevant.

Eine Wohnnutzung findet innerhalb des Vorhabengebietes nicht statt. Aufgrund der aktuellen Nutzung des Gebiets durch Schifffahrt und Fischerei stellt das Vorhabengebiet im weiteren Sinne das Arbeitsumfeld für die auf den Schiffen beschäftigten Menschen dar. Eine künftige Nutzung als Arbeitsumfeld ist zudem durch die Bauaktivitäten, Reparatur- und Wartungsarbeiten sowie den allgemeinen Betrieb der Anlage zu erwarten.

Eine touristische Nutzung des Vorhabengebiets besteht durch den Fährbetrieb ab Rügen. Weitere Nutzungen des Vorhabengebiets zum Zwecke der Freizeit und Erholung sind theoretisch möglich. Da die vorliegende Beschreibung jedoch nur für den Bereich des Vorhabens in der deutschen AWZ der Ostsee gilt, ist lediglich von einer vereinzelten Nutzung durch Sportboote und weitere touristische Wasserfahrzeuge auszugehen.

Bestandsbewertung

Wohnen/Arbeiten

Das Vorhabengebiet ist unbewohnt. Die Bedeutung des Vorhabengebietes als Wohnumfeld wird daher als **gering (Wertstufe 1)** bewertet.

Freizeit und Erholung

Durch den Fährbetrieb ab Rügen besteht eine regelmäßige touristische Nutzung des Vorhabengebiets. Weitere Freizeitnutzung durch Sportboote und touristische Wasserfahrzeuge ist theoretisch möglich, wird aber aufgrund der Entfernung zur Küste (Bereich der deutschen AWZ der Ostsee) als niedrig eingeschätzt. Unter Einbeziehung des Fährbetriebs kommt dem Vorhabengebiet insgesamt eine **geringe (Wertstufe 2)** Bedeutung für den Aspekt Freizeit und Erholung zu.

Gesundheit

Aufgrund der fehlenden Wohnbebauung im Vorhabengebiet entfällt eine Bewertung des Aspekts Gesundheit.

Bewertung

Das Vorhabengebiet ist unbewohnt und die Nutzung des Gebietes zum Zwecke der Freizeit und Erholung findet aufgrund der Entfernung zur Küste (ca. 68 km) nur eingeschränkt statt. Ab Rügen gibt es jedoch verschiedene Fährverbindungen, die das Vorhabengebiet kreuzen. Aufgrund der fehlenden Wohnbebauung entfällt eine Bewertung des Aspekts Gesundheit.

Insgesamt ergibt sich eine **geringe (Wertstufe 1)** Bedeutung für das Schutzgut Mensch im Vorhabengebiet (vgl. Tabelle 23).

Tabelle 23: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit

Aspekt	Bewertung	Begründung
Wohnen/Arbeiten	gering (1)	Das Vorhabengebiet ist unbewohnt
Freizeit und Erholung	gering (1)	Regelmäßige Nutzung durch Fährbetrieb
Gesundheit	entfällt	Keine Wohnbebauung im Vorhabengebiet
Gesamtbewertung	**gering (1)**	

5.1.6.2 Darstellung der Vorhabenwirkung

Weder durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems noch durch die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform sind Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, insbesondere menschliche

Gesundheit, zu erwarten. Das Schutzgut Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit, ist durch keinen vorhabenbedingten Wirkfaktor betroffen (vgl. Tabelle 3, Tabelle 5).

5.1.6.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen

Da keine vorhabenbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch zu erwarten sind, sind keine Vermeidungs- oder Minderungsmaßnahmen erforderlich.

5.1.7 Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter

5.1.7.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung

Datenbasis

Bekanntes Unterwasserkulturerbe ist ansatzweise für die deutsche AWZ der Ost- und Nordsee in den Fundstellen- und Denkmalregistern der norddeutschen Küstenländer erfasst (BSH 2020a). Registrierte Funde von Kultur- und Sachgütern im Bereich des Vorhabengebietes in der deutschen AWZ der Ostsee wurden vom Landesamt für Kultur- und Denkmalpflege (LAKD) in Mecklenburg-Vorpommern bereitgestellt. Da diese nur einen kleinen Teil der tatsächlich am Seegrund vorhandenen Fundstellen darstellen hat zudem ein Abgleich mit den Ergebnissen der geophysikalischen Untersuchungen zu Ostwind 4 (vgl. Unterlage O) stattgefunden. Des Weiteren wird auf die Ergebnisse des Archäologischen Fachbeitrags in Unterlage K.7 verwiesen. Insgesamt besteht eine ausreichend aktuelle Datenbasis, um das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter entlang des Trassenverlaufes und im Bereich der Konverterplattform zu charakterisieren und vorhabenbedingte Auswirkungen zu bewerten.

Bestandsbeschreibung

Der Abbildung 3 sind die Positionen der im Vorhabengebiet registrierten Unterwasserdenkmäler in der deutschen AWZ der Ostsee zu entnehmen. Nahe der geplanten Trasse des Gleichstrom-Seekabelsystems befinden sich zwei Schiffswracks. Im nördlichen Bereich der Fläche O-2.2 lässt sich ein weiteres Schiffswrack sowie eine nicht näher definierte Unterwasserstruktur finden. Im Rahmen der geophysikalischen Untersuchungen entlang des Vorhabengebiets in der AWZ wurden keine Wracks oder sonstigen Schutzgüter aufgefunden (vgl. GeoXYZ-Bericht als Anlage zu Unterlage O).

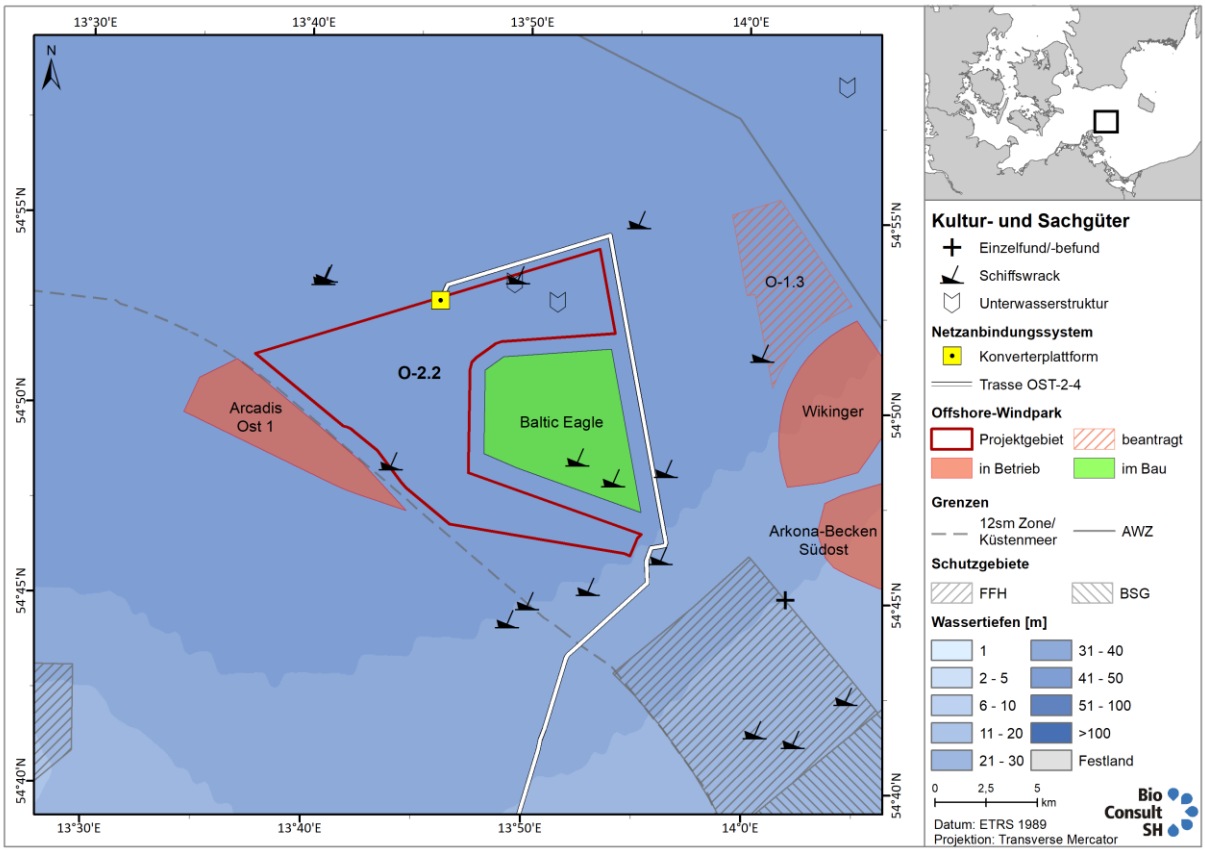


Abbildung 3: Registrierte Unterwasserdenkmäler im Bereich des Vorhabengebiets (Quelle: LAKD M-V)

Bestandsbewertung

In der Nähe zur geplanten Trasse des Gleichstrom-Seekabelsystems in der deutschen AWZ der Ostsee sind vereinzelt Unterwasserdenkmäler zu finden. Innerhalb der geplanten Trasse sowie am geplanten Standort der Konverterplattform wurden im Rahmen der geophysikalischen Untersuchungen zu Ostwind 4 keine kulturellen Schutzgüter festgestellt.

Die Bestandsbewertung für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter im Vorhabengebiet resultiert aus dem Aspekt Schutzwürdigkeit. Da zum jetzigen Zeitpunkt keine kulturellen Schutzgüter im Vorhabengebiet bekannt sind wird die Bedeutung des Schutzgutes Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter mit **gering (Wertstufe 1)** bewertet.

5.1.7.2 Darstellung der Vorhabenwirkung

Gleichstrom-Seekabelsystem

Baubedingte Auswirkungen

Sedimentumlagerung

Bei der Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems kann es durch die Umlagerung von Sediment und weiteren Bautätigkeiten zu einer Beschädigung von am Meeresboden befindlichen kulturellen Schutzgütern kommen. Da die Sedimentumlagerung kaum über den Baustellenbereich hinauswirkt, ist die Ausdehnung des Wirkfaktors als **kleinräumig** einzustufen. Es kann jedoch zu einer **dauerhaften** Schädigung der Schutzgüter kommen, weshalb auch die Intensität der Wirkung **hoch** eingeschätzt wird.

Da innerhalb des geplanten Trassenverlaufs bisher keine kulturellen Schutzgüter identifiziert wurden und es sich bei den bekannten Funden in der Umgebung des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems nur um vereinzelte Funde handelt, wird zum jetzigen Zeitpunkt von einer insgesamt **geringen** baubedingten **SuF** für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter durch den Wirkfaktor Sedimentumlagerung ausgegangen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter ist durch keinen anlagebedingten Wirkfaktor betroffen.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter ist durch keinen betriebsbedingten Wirkfaktor betroffen.

Bewertung

Die Tabelle 24 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems auf das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter im Vorhabengebiet zusammen.

Insgesamt ist von einer **geringen vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter auszugehen.

Tabelle 24: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter (Gleichstrom-Seekabelsystem)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Sedimentumlagerung	Beschädigung von Unterwasserdenkmälern	k	d	h	G
anlagebedingt					
-	-	-	-	-	-
betriebsbedingt					
-	-	-	-	-	-
Gesamtbewertung	**Geringe Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

Konverterplattform

Baubedingte Auswirkungen

Sedimentumlagerung

Im Bereich der Konverterplattform werden Rammarbeiten durchgeführt und es erfolgt eine tiefgründige Umschichtung des Meeresbodens. Da die Sedimentumlagerung kaum über den Baustellenbereich hinauswirkt ist die Ausdehnung des Wirkfaktors auch hier als **kleinräumig** einzustufen. Durch die Bautätigkeiten kann es jedoch zu einer **dauerhaften** Schädigung der Schutzgüter kommen, weshalb auch die Intensität der Wirkung **hoch** eingeschätzt wird.

Im Bereich der geplanten Konverterplattform sind zum jetzigen Zeitpunkt keine kulturellen Schutzgüter bekannt. Insgesamt wird daher von einer **geringen** baubedingten **SuF** für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter durch den Wirkfaktor Sedimentumlagerung ausgegangen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter ist durch keinen anlagebedingten Wirkfaktor betroffen.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter ist durch keinen betriebsbedingten Wirkfaktor betroffen.

Bewertung

Die Tabelle 25 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen der Konverterplattform auf das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter im Vorhabengebiet zusammen.

Insgesamt ist von einer **geringen vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter auszugehen.

Tabelle 25: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter (Konverterplattform)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Sedimentumlagerung	Beschädigung von Unterwasserdenkmälern	k	d	h	G
anlagebedingt					
-	-	-	-	-	-
betriebsbedingt					
-	-	-	-	-	-
Gesamtbewertung	**Geringe Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

5.1.7.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen

Nach derzeitigem Kenntnisstand liegt keine vorhabenbedingte Betroffenheit des Schutzguts Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter vor, weshalb keine Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen erforderlich sind.

Sollte es im Verlauf weiterer Untersuchungen zu einer Betroffenheit des Schutzguts kommen, werden in Absprache mit den zuständigen Behörden entsprechende Maßnahmen ergriffen, um das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter vor Beschädigung zu schützen.

5.1.8 Marine Vegetation

Das Vorkommen mariner Vegetation in Form von Makrophyten und höheren Wasserpflanzen (Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen, Moose) kann im Vorhabengebiet aufgrund der gemessenen Wassertiefe von 40 – 47 m ausgeschlossen werden. Das Schutzgut Marine Vegetation wird daher nicht weiter betrachtet.

5.1.9 Benthoslebensgemeinschaften

5.1.9.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung

Datenbasis

Als Grundlage für die Bestandsbeschreibung und -bewertung des Schutzgutes Benthoslebensgemeinschaften stehen aktuelle Ergebnisse von Probennahmen zur Benthos-Zusammensetzung entlang des Trassenverlaufs des Gleichstrom-Seekabelsystems aus dem Jahr 2023 zur Verfügung (vgl. Unterlage M). Des Weiteren wird auf die Ausführungen der Umweltberichte zum FEP 2023 und 2020 verwiesen (BSH 2020a, 2023b).

Die Beprobung zur Benthos-Zusammensetzung im Vorhabengebiet erfolgte im Herbst 2023. Entlang des geplanten Trassenverlaufs des Gleichstrom-Seekabelsystems wurde die Infauna (Makrofauna (> 1 mm)) mittels van-Veen-Greifer an sechs Transekten mit jeweils fünf Stationen (= 30 Stationen (à drei Hols)) untersucht (vgl. Abbildung 2). Außerdem wurde die Epifauna an sieben Stationen mittels 2-m-Baumkurre (Maschenweite 1 cm, 1 - 3 kn Schleppgeschwindigkeit) erfasst (vgl. Abbildung 4). Diese Methode der Erfassung ermöglicht es, schnell flüchtende, überwiegend auf dem Substrat lebende Arten nachzuweisen. Damit stellen die Kurrenfänge eine wichtige Grundlage zur Inventarisierung des Artenspektrums dar, jedoch sollte der quantitative Aspekt der Kurren-Beprobung nicht überbewertet werden (vgl. Unterlage M). Zusätzlich wurden Unterwasservideos entlang des geplanten Trassenverlaufs des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie an den möglichen Standorten der Konverterplattform angefertigt.

Die folgende Abbildung 4 zeigt den Verlauf des geplanten Netzanbindungssystem OST-2-4 durch die deutsche AWZ der Ostsee mit dem Stationsnetz der Untersuchungen mittels 2-m-Baumkurre im Herbst 2023.

Insgesamt besteht eine gute und ausreichend aktuelle Datenbasis, um das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften entlang des Trassenverlaufes und im Bereich der Konverterplattform zu charakterisieren und vorhabenbedingte Auswirkungen zu bewerten.

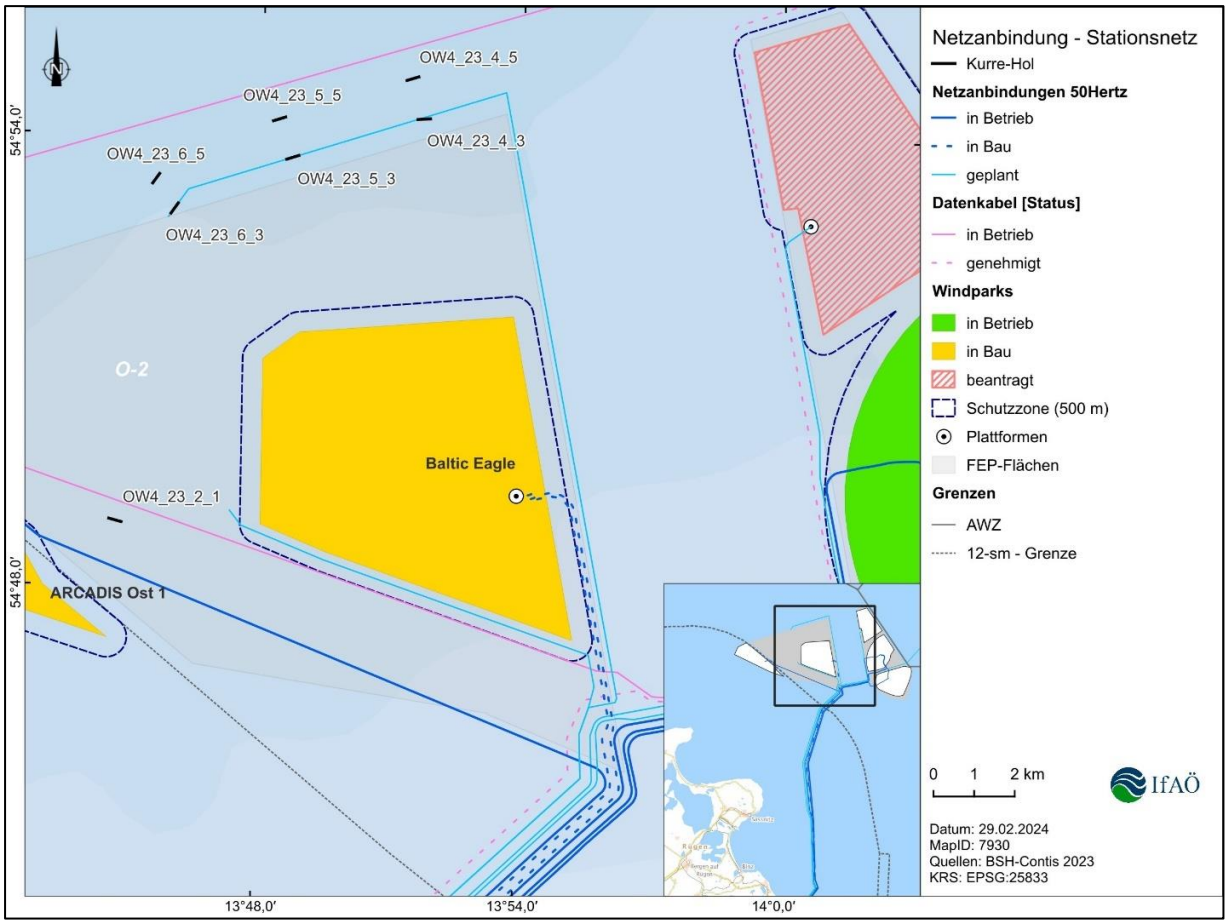


Abbildung 4: Verlauf des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 durch die deutsche AWZ mit dem Stationsnetz der Untersuchungen mittels 2-m-Baumkurre im Herbst 2023 (Quelle: Unterlage M)

Bestandsbeschreibung

Infauna

Im Rahmen der van-Veen-Greifer-Untersuchungen wurden 35 Taxa erfasst, von denen 26 bis zur Art bestimmt werden konnten. Die Polychaeta (Vielborster) stellten die artenreichste Infauna-Großgruppe dar, gefolgt von den Mollusca (Weichtieren; vgl. Abbildung 5). Entlang des Netzanbindungssystems OST-2-4 wurden kleine Unterschiede bezüglich der Dominanzverteilungen der Taxa deutlich, bezüglich Abundanz und Biomasse waren jedoch die Polychaeta und Mollusca an allen Transekten die dominanten Taxa (vgl. Abbildung 6 und Abbildung 7).

Die Infauna-Gemeinschaften entlang der Trasse des Gleichstrom-Seekabelsystems zeigten insgesamt eine Ähnlichkeit von 46 %. In der Gemeinschaftsanalyse trennen sich zwei Stationen deutlich von den übrigen Stationen, wozu insbesondere das Vorkommen der Gemeinen Wattschnecke *Peringia ulvae* beitrug.
Für weitere Analysen der Infauna-Gemeinschaften wurden Daten aus vorangegangenen benthosbiologischen Untersuchungen für die Genehmigungsverfahren Ostwind 2 und 3 aus den Jahren 2017, 2018 und 2020 herangezogen (vgl. Abb. 26 Unterlage M). Die Gemeinschaftsanalyse aller Daten zeigte eine Gesamtähnlichkeit von 40 %. Generell waren die Gemeinschaften aus allen Jahren von der Baltischen Plattmuschel *Macoma balthica*

und der Gemeinen Wattschnecke *Peringia ulvae* geprägt. Trotz der Unterschiede in der Anzahl der beprobten Stationen sowie deren geographische Lage und der Tatsache, dass verschiedene Labore die Untersuchungen durchgeführt haben, ist zu erkennen, dass die Ergebnisse der vorangegangenen Untersuchungen mit den aktuellen Daten aus 2023 vergleichbar sind (vgl. Unterlage M).

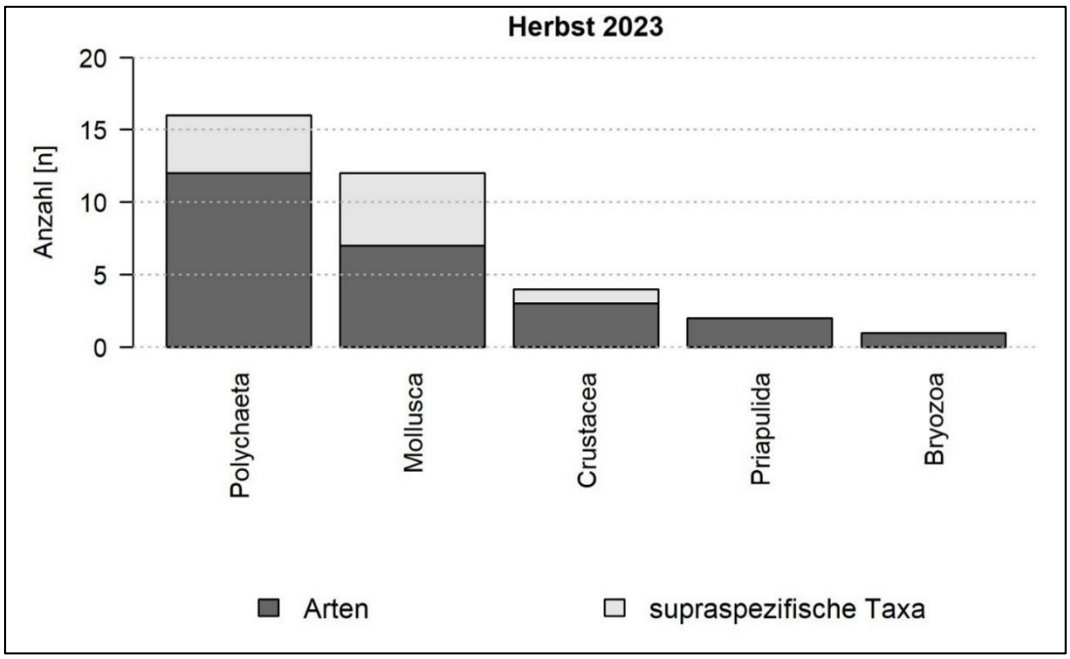


Abbildung 5: Auf die erfassten Großgruppen verteilte Taxazahlen [n] der im Herbst 2023 entlang des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 nachgewiesenen Infauna (Quelle: Unterlage M)

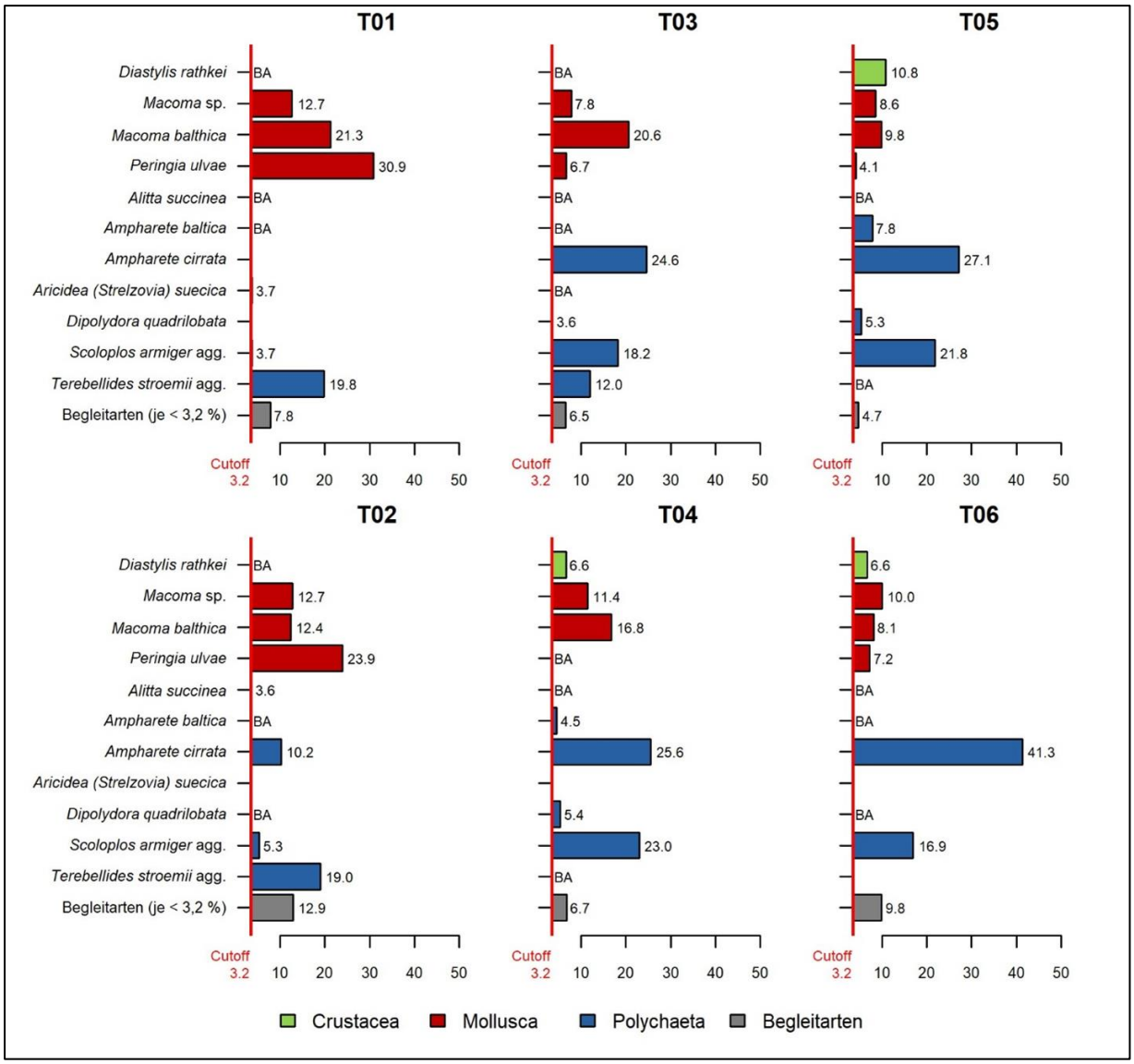


Abbildung 6: Übersicht der Infauna-Haupttaxa an den Transekten T01 bis T06 entlang des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 hinsichtlich der Abundanz im Herbst 2023. Begleitarten (BA): zusammengefasste Taxa mit jeweils einem Anteil < 3,2 % an der mittleren Gesamtabundanz (Quelle: Unterlage M)

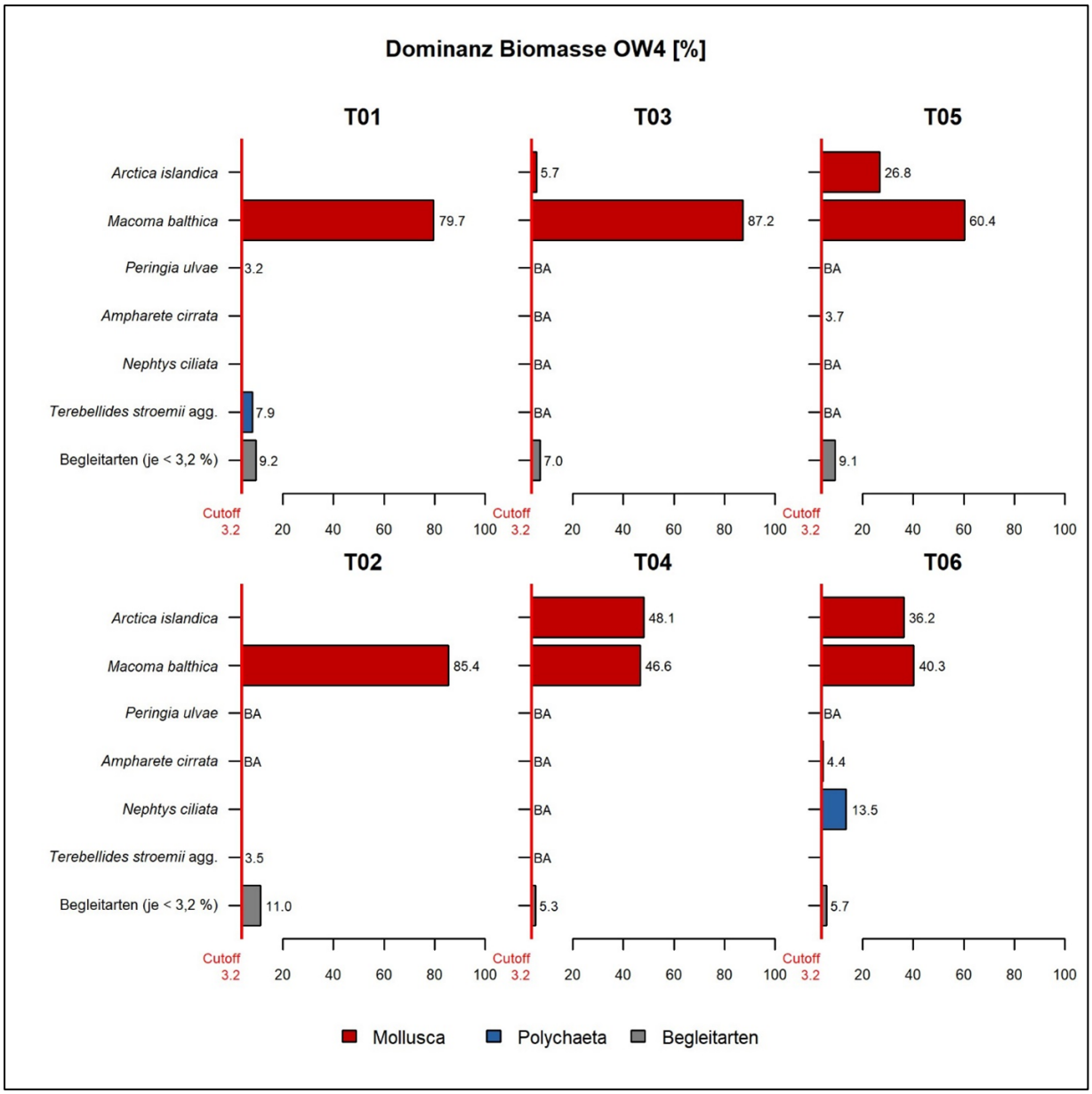


Abbildung 7: Übersicht der Infauna-Haupttaxa an den Transekten T01 bis T06 entlang des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 hinsichtlich der Biomasse im Herbst 2023. Begleitarten (BA): zusammengefasste Taxa mit jeweils einem Anteil < 3,2 % an der mittleren Gesamtabundanz (Quelle: Unterlage M)

Epifauna

Das Makrozoobenthos wurde mittels 2-m-Baumkurre entlang des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 beprobt. Dabei wurden insgesamt 14 Taxa erfasst, von denen zwölf bis zur Art bestimmt werden konnten (vgl. Tabelle 26). Fünf dieser Arten leben epibenthisch. Quantitativ erfasst wurden die Nordseegarnele (*Crangon crangon*), der Seestern *Asterias rubens* und die Polychaeta-Art *Bylgides sarsi*. Aufgrund der geringen Datenmenge wurde auf weiterführende Analysen, wie sie bei der Infauna stattgefunden haben, verzichtet.

Tabelle 26: Gesamtartenliste der im Herbst 2023 entlang des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 mittels Baumkurre nachgewiesenen Arten (Epifauna-Taxa fett) mit Angabe der Präsenz [%], der mittleren Abundanz [Ind./m²] und der mittleren Feuchtmasse (FM) [mg/m²] (vgl. Unterlage M)

Taxon	Präsenz [%]	Abundanz [10^{-3}/ m²]	FM [mg/m²]
Bryozoa			
Electra pilosa	14,3	+	+
Crustacea			
Balanus crenatus	14,3	+	+
Crangon crangon	14,3	0,2	< 0,1
Diastylis rathkei	14,3	+	+
Echinodermata			
Asterias rubens	14,3	2,1	24
Mollusca			
Arctica islandica	100	+	+
Macoma balthica	100	+	+
Polychaeta			
Alitta succinea	57,1	+	+
Ampharete cirrata	85,7	+	+
Bylgides sarsi	28,6	0,2	< 0,1
Nephtys ciliata	85,7	+	+
Nephtys hombergii	57,1	+	+
Scoloplos armiger agg.	100	+	+
Terebellides stroemii agg.	14,3	+	+
Summe		**2,5**	**24,1**

„+“: koloniebildende Art / Aufwuchs / qualitativer Nachweis

Rote Liste Arten

Vorhabengebiet

Während der benthosbiologischen Untersuchungen entlang des geplanten Netzanbindungssystem OST-2-4 wurden im Herbst 2023 insgesamt drei Arten gefunden, die aufgrund ihrer Bestandssituation bzw. -entwicklung in der Roten-Liste Deutschlands geführt werden. Dies ist zum einen die **Islandmuschel *Arctica islandica***, die mittels van-Veen-Greifer an insgesamt neun Stationen erfasst und auch in allen Kurrenhols qualitativ nachgewiesen werden konnte (vgl. Tab. 12 Unterlage M). Des Weiteren wurde an einer van-Veen-Greifer-Station an Transekt T05 der **Flohkrebs *Jassa herdmani*** gefunden. Diese Art gilt laut Roter-Liste Deutschland als extrem selten (Kategorie R). Die auf der Vorwarnliste (Kategorie V) geführte **Flohkrebsart *Pontoporeia femorata*** wurde an insgesamt 14 Stationen mittels van-Veen-Greifer dokumentiert (vgl. Unterlage M).

Gebiet O-2 inkl. „Baltic Eagle“

Im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung zum FEP 2020 für das angrenzende Gebiet O-2 wurde die **Islandmuschel *Arctica islandica*** als einzige Rote Liste Art erfasst (BSH 2020a). Während der Basisuntersuchungen zu

dem Vorhaben „Baltic Eagle“ in den Jahren 2018 – 2019 konnten neben der Islandmuschel zwei weitere Rote-Liste-Arten erfasst werden: die **Bryozoe *Alcyonidium gelatinosum*** (Kategorie 3) sowie die **Hydrozoe *Sertularia cupressina*** (Kategorie G) (BSH 2023b). Damit erhöht sich die Zahl der nachgewiesenen Rote-Liste-Arten im Gebiet O-2 auf insgesamt drei (vgl. Tabelle 27).

Tabelle 27: Nachgewiesene Rote Liste Arten entlang des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 sowie im angrenzenden Gebiet O-2 (Quelle: Unterlage M; BSH 2020a; BSH 2023b)

OST-2-4	
Taxon	**Rote Liste Kategorie**
Mollusca	
Arctica islandica	3
Crustacea	
Jassa herdmani	R
Pontoporeia femorata	V
O-2	
Mollusca	
Arctica islandica	3
„Baltic Eagle“	
Mollusca	
Arctica islandica	3
Bryozoe	
Alcyonidium gelatinosum	3
Hydrozoe	
Sertularia cupressina	G

Rote Liste Kategorien: 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, G = Gefährdung unbekannten Ausmaßes (nach RACHOR ET AL. 2013)

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass entlang des Netzanbindungssystems OST-2-4 im Rahmen der vorliegenden Untersuchung vom Herbst 2023 eine artenarme, für Schlicksubstrat typische Lebensgemeinschaft vorgefunden wurde, die von Mollusca (*Macoma balthica*) und Polychaeta dominiert wird (vgl. Tabelle 26).

Generell wurden wenige Rote Liste Arten im Untersuchungsgebiet erfasst. Der Flohkrebs *Jassa herdmani* scheint durch salzreicheres Wasser ins Untersuchungsgebiet gelangt zu sein, da die Art bei den vorangegangenen Untersuchungen nicht nachgewiesen wurde und zudem in dem Gebiet nicht heimisch ist.

Bemerkenswert ist der Nachweis einer neuen gebietsfremden Schneckenart, die möglicherweise aus dem nördlichen Pazifik stammt (*Melanochlamys* sp.). Die exakte Artbestimmung steht noch aus.

Bestandsbewertung

Methodik

Die Bestandsbewertung erfolgt nach den in den Umweltbericht zum FEP 2020 und 2023 der deutschen Ostsee (BSH 2020a, 2023b) gelisteten Kriterien im Rahmen der 3-stufigen Bewertungsskala von gering bis hoch (vgl. Tabelle 28).

Tabelle 28: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Benthoslebensgemeinschaften im Vorhabengebiet

Aspekt	Kriterium (nach BSH 2020a, 2023b)	Einschätzung
Seltenheit und Gefährdung	Für das Kriterium der Seltenheit und Gefährdung wird die Anzahl der seltenen bzw. gefährdeten Arten anhand der nachgewiesenen Rote Liste Arten (RACHOR ET AL. 2013) bewertet und eingestuft	Als **gering (Wertstufe 1)** wird das Kriterium bewertet, wenn keine oder nur Einzelfunde einer oder mehrerer Rote Liste Arten nachgewiesen werde, oder das Untersuchungsgebiet am Rande der Verbreitung geschützter Arten liegt
		Das Kriterium wird als **mittel (Wertstufe 2)** bewertet, wenn eine oder mehrere Rote Liste Arten regelmäßig in geringen bis mittleren Dichten im Untersuchungsgebiet vorkommen
		Das Kriterium wird als **hoch (Wertstufe 3)** bewertet, wenn eine größere Zahl von Rote Liste Arten regelmäßig in z. T. hohen Dichten im Untersuchungsgebiet vorkommen
Vielfalt und Eigenart	Für das Kriterium Vielfalt und Eigenart wird die Anzahl der Arten, deren Abundanz und Biomasse sowie die Diversität bzw. Evenness der Artengesellschaften als Bewertungsmaßstab herangezogen. Es wird bewertet, inwieweit für den Lebensraum charakteristische Arten oder Lebensgemeinschaften auftreten und wie regelmäßig diese vorkommen	Das Kriterium als **gering (Wertstufe 1)** bewertet, wenn im Vergleich zu anderen Makrozoobenthos-Assoziationen eine geringe Anzahl bzw. Abundanz charakteristischer Arten in einer für den Lebensraum typischen Artengesellschaft vorkommen
		Das Kriterium als **mittel (Wertstufe 2)** bewertet, wenn im Vergleich zu anderen Makrozoobenthos-Assoziationen eine mittlere Anzahl bzw. Abundanz charakteristischer Arten in einer für den Lebensraum typischen Artengesellschaft vorkommen
		Das Kriterium als **hoch (Wertstufe 3)** bewertet, wenn im Vergleich zu anderen Makrozoobenthos-Assoziationen eine hohe Anzahl bzw. Abundanz charakteristischer Arten in einer für den Lebensraum typischen Artengesellschaft vorkommen
	Für das Kriterium der Vorbelastung wird der anthropogene Einfluss auf das Schutzgut Makrozoobenthos bewertet.	Hier wird die Vorbelastung als **gering (Wertstufe 3)** eingestuft, wenn das Untersuchungsgebiet nicht durch

Aspekt	Kriterium (nach BSH 2020a, 2023b)	Einschätzung
Vorbelastung[2]	Dabei wird besonders die Intensität der fischereilichen Nutzung betrachtet. Weiterhin können Eutrophierung, Schadstoffe, Schiffsverkehr oder die Präsenz von Neozoen zur Beeinträchtigung benthischer Lebensgemeinschaften führen	Menschen genutzt wird, nicht durch Neozoen besiedelt ist und keine oder höchstens geringe Eutrophierung besteht
		Die Vorbelastung wird als **mittel (Wertstufe 2)** bewertet, wenn eine geringe oder mittelstarke Nutzung durch den Menschen besteht, eine geringe Dichte an Neozoen besteht und diese die Struktur und Funktion der betrachteten Gemeinschaft nicht stark beeinflussen und das Untersuchungsgebiet einer geringen bis mittleren Eutrophierung unterliegt
		Von einer **hohen** Vorbelastung **(Wertstufe 1)** wird gesprochen, wenn das Untersuchungsgebiet regelmäßig stark durch Menschen genutzt wird, eine hohe Dichte von Neozoen nachweisbar ist und regelmäßige Sauerstoffmangelsituationen durch eutrophierungsbedingte starke Algenblüten vorkommen

Bewertung

Seltenheit und Gefährdung

Wie in der Bestandsbeschreibung dargestellt, wurde mit der Islandmuschel *Arctica islandica* sowohl in dem direkten Vorhabengebiet wie auch in dem angrenzenden Gebiet O-2 eine bestandsgefährdete Art (Kategorie 3) nachgewiesen. Ebenfalls wurde der extrem seltene Flohkrebs *Jassa herdmani* sowie die auf der Vorwarnliste (V) geführte Flohkrebsart *Pontoporeia fermorata* während der Untersuchungen im Herbst 2023 im Vorhabengebiet nachgewiesen.

Bei Untersuchungen zu dem OWP-Vorhaben „Baltic Eagle“, an dem ein großer Abschnitt des zukünftigen Gleichstrom-Kabelsystems entlangführt, wurde mit dem Moostierchen *Alcyonidium gelatinosum* zudem eine weitere bestandsgefährdete Art in unmittelbarer Nähe zum Vorhabengebiet gefunden (vgl. Tabelle 27).

Die Seltenheit bzw. das Gefährdungspotenzial ist mit drei Rote Liste Arten im Vorhabengebiet sowie zwei weiteren Rote Liste Arten im angrenzenden Gebiet „Baltic Eagle“ insgesamt als **mittel (Wertstufe 2)** einzustufen.

Vielfalt und Eigenart

Die Benthoslebensgemeinschaft im Vorhabengebiet wurde im Untersuchungsjahr 2023 durch eine hohe Präsenz und Abundanz von Mollusca und Polychaeta charakterisiert. Die Polychaeta stellten die artenreichste Infauna-

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

Großgruppe dar, die im Vorhabengebiet gefunden wurde, gefolgt von den Mollusca, die zudem die größte Biomasse aufwiesen. Insgesamt wurde eine charakteristische und für schlickige Weichböden typische, jedoch relativ artenarme Lebensgemeinschaft vorgefunden (vgl. Tabelle 26). Hierbei zeigten sich entlang des geplanten Trassenverlaufs homogene und strukturarme Habitate (vgl. Unterlage M). Die Ergebnisse der Untersuchung aus dem Jahre 2023 sind mit Ergebnissen und Beschreibungen aus vorangegangenen Untersuchungen vergleichbar. Die Vielfalt und Eigenart der im Trassenverlauf nachgewiesenen Lebensgemeinschaft sind als **gering (Wertstufe 1)** einzustufen.

Vorbelastung

Gegenüber dem Anfang des 20. Jahrhunderts zeigen sich großflächig deutliche Veränderungen der bodenlebenden Gemeinschaften der Ostsee mit einer generellen Abnahme der großen langlebigen Arten und einer Zunahme kleiner Arten. Die benthische Lebensgemeinschaft der Wirbellosen im schlickigen Arkonabecken wird maßgeblich vom Salzwassereinstrom aus dem Kattegat und von der Sauerstoffsättigung unterhalb der Halokline beeinflusst. Der jährliche stochastische Einstrom von Salzwasser importiert zahllose meroplanktische Larven verschiedenster Arten aus dem Kattegat und der westlichen Ostsee unterhalb der Halokline. Marine Arten, die auch bei 10 PSU überleben können, siedeln sich alljährlich an. Erfolgreich fortpflanzen können sich bei dem geringen Salzgehalt allerdings nur wenige Taxa. Deshalb herrscht im Arkonabecken ein starker jährlicher Turnover der Artenzusammensetzung vor. Noch bis in die 1990er Jahre kamen im Arkonabecken neben marinen Taxa auch Kaltwasserarten der Ostsee vor (*Saduria entomon, Monoporeia affinis*).

Seit 50 Jahren tritt im Ergebnis anhaltend hoher Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft aus den Einzugsgebieten der Flüsse nahezu alljährlich saisonaler Sauerstoffmangel auf (hydrographisch-chemische Zustandsberichte des IOW, z.B. 2021). Der Sauerstoffmangel in Kombination mit Schwefelwasserstoff im Sediment bedingt seither nahezu alljährlich ein großflächiges Massensterben der Fauna (IOW 2021). Im Ergebnis der Nährstoffbelastung sind deshalb die meisten langlebigen Taxa und die Kaltwasserarten sukzessive verschwunden.

Gemäß dem HELCOM Status Bericht für die Ostsee 2016 - 2021 zählt das Arkonabecken neben dem Bornholbecken und der Danziger Bucht zu den am stärksten belasteten Seegebieten mit einer Vielzahl anthropogener Wirkungen (hoher kumulativer Impact-Index) (HELCOM 2023). Das schluffige Sediment des Arkonabeckens ist mit einer Vielzahl von Schadstoffen belastet (z. B. Quecksilber), da sich dieses aus der Sedimentation der flussbürtigen partikulären Fracht und von absterbendem Phytoplankton rekrutiert. Aus der intensiven Schifffahrt resultieren Einträge aus Emissionen von Luftschadstoffen bzw. über die Einleitung von Scrubber (YTREBERG ET AL. 2022).

Im Gebiet um das Vorhabengebiet findet grundberührende Fischerei statt. Die geophysikalischen Untersuchungen zeigten deutliche Spuren fischereilicher Nutzung im Vorhabengebiet, sowohl durch die hohe Präsenz von Schleppnetzspuren wie auch durch das vereinzelte Auffinden von Netzen (vgl. GeoXYZ-Bericht als Anlage zu Unterlage O). Zudem wurden verschiedene Vertiefungen (sog. Seabed depressions) festgestellt, die vermutlich ebenfalls auf menschliche Aktivitäten im Vorhabengebiet zurückzuführen sind. Aufgrund der geringen Strömungsgeschwindigkeiten im Arkonabecken in > 40 m Wassertiefe sind mechanische Einwirkungen im Seeboden über viele Jahre sichtbar.

Im Arkonabecken ist das Vorkommen gebietsfremder Arten vergleichsweise gering (ZETTLER ET AL. 2024). Untersuchungsreihen an verschiedenen Stationen in der südlichen Ostsee weisen auf ein eher geringes Vorkommen benthischer Neobiota hin. Im Jahr 2022 konnten lediglich sieben invasive benthische Arten nachgewiesen werden. Alle Arten waren bereits aus den Vorjahren bekannt (ZETTLER ET AL. 2024). Während der vorhabenbezogenen benthosbiologischen Untersuchungen im Herbst 2023 konnten insgesamt vier Neozoa im Vorhabengebiet festgestellt werden. Überschneidungen mit der anhand von eRAS neu erfassten Neobiota des Bewertungszeitraums 2016 - 2021 gab es maximal bei der Gattung *Melanochlamys*, eine Bestimmung auf Artniveau hat jedoch nicht stattgefunden.

In Summe ist aufgrund der allgemeinen Vorbelastung der Ostsee durch Eutrophierung und Schadstoffe sowie einer starken anthropogenen Nutzung des Vorhabengebietes die Vorbelastung als **hoch (Wertstufe 1)** zu bewerten.

Gesamtbewertung

Die Tabelle 29 fasst die Ergebnisse der Bestandsbewertung für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften zusammen.

Tabelle 29: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Benthoslebensgemeinschaften im Vorhabengebiet

Aspekt	Bewertung	Begründung
Seltenheit und Gefährdung	mittel (2)	Nachweis von drei Rote Liste Arten im Vorhabengebiet und zwei weiteren im Gebiet „Baltic Eagle“
Vielfalt und Eigenart	gering (1)	Artenspektrum beeinflusst durch jährlich auftretende Hypoxie
Vorbelastung[2]	hoch (1)	Störung u. a. durch Nährstoffeintrag (Sauerstoffmangel), Schifffahrt, Schadstoffbelastung und grundberührende Fischerei
Gesamtbewertung	**gering (1)**	

5.1.9.2 Darstellung der Vorhabenwirkung

Gleichstrom-Seekabelsystem

Baubedingte Auswirkungen

Sedimentumlagerung

Durch die Sedimentumlagerung kommt es im Bereich des Kabelgrabens zu einer starken und tiefwirkenden mechanischen Störung der Benthos-Organismen und deren Lebensraums. Die Intensität des Wirkfaktors ist mit **hoch** zu bewerten. Die räumliche Ausdehnung der Bauarbeiten wird als **kleinräumig** eingestuft.

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

Die Regenerationszeit benthischer Lebensgemeinschaften ist von verschiedenen Faktoren abhängig (u. a. Wachstumsgeschwindigkeit, Intensität und Dauer der Störung). Ein aktueller Bericht der OSPAR-Kommission zu den potentiellen Auswirkungen von Seekabeln innerhalb der OSPAR-Meeresgebiete („Subsea Cables within the OSPAR Maritime Area: Background document on technical considerations and potential environmental impacts“ (OSPAR COMMISSION 2023) kommt zu dem Schluss, dass die Verlagerung großer Sedimentmengen Auswirkungen, wie z. B. das kurzfristige Absterben des Endobenthos zur Folge haben kann. Dennoch wird von einer relativ schnellen Erholung des Benthos ausgegangen, da die Eigenschaften des abgelagerten Sediments und der angrenzenden Gebiete ähnlich sind und die betroffene Fläche relativ klein ist, was eine rasche Wiederbesiedlung ermöglicht. Der Umweltbericht zum FEP 2020 geht ebenfalls zu von einer relativ schnellen Wiederbesiedlung durch benthische Organismen aus, da im direkt angrenzenden Habitat Potenziale an Organismen zur Wiederbesiedlung bestehen (BSH 2020a).

Die Regeneration des Makrozoobenthos ist eine Funktion der (1) Hydrographie, der (2) Substrateigenschaften, der (3) Mobilität der biomassedominanten Taxa (vagil versus sessil), der (4) Lebensdauer der biomassedominanten Taxa, der (5) Reproduktionsrate sowie der (6) Artenzahl (Komplexität biologischer Wechselwirkungen).

Das Makrozoobenthos im Arkonabecken ist zumeist artenarm (< 50 Taxa). Es erfolgt ein steter intensiver Larvenimport aus dem Kattegat. Bei stabiler Sauerstoffverfügbarkeit wird von einer zeitnahen Wiederbesiedlung des schluffigen Sediments in den Gräben ausgegangen. Im Arkonabecken ist die Regeneration des Makrozoobenthos zunächst jedoch von der Verfüllung des Kabelgrabens abhängig. Dieser Prozess dauert entsprechend Vermessungsergebnissen der Kabelgräben des benachbarten Netzanbindungssystems Ostwind 2 aufgrund des geringen bodennahen Sedimenttransports mehrere Jahre. Solange, wie die Kabelgräben > 30 cm Tiefe aufweisen, ist kaum mit einer stabilen Besiedlung mit benthischen Wirbellosen zu rechnen.

Ein technisches Verfüllen des stark wasserhaltigen Schluffbodens mit gleichartigem Substrat ist nicht möglich. Möglich wäre allein das Einbringen von trockenem Kies (Korngröße 1 - 2 mm) mittels eines Fallrohrs. Das vielfach gröbere (schwerere) Korn sinkt sukzessive auf den anstehenden Geschiebemergel ab. Das Verfüllen müsste deshalb mehrfach wiederholt werden. Kiessand kommt natürlicherweise im Arkonabecken in über 40 m Wassertiefe nicht vor. Die derzeit im Arkonabecken lebenden benthischen Arten sind überwiegend nicht in der Lage, Kiessand zu besiedeln. Der Kiessand würde mit anderen Arten aus dem meroplanktischen Larvenstrom besiedelt werden, die sich bislang nicht erfolgreich im Arkonabecken ansiedeln konnten. Das Einbringen von Kiessand würde also die Regeneration der Schlickfauna verhindern und ein neues Biotop entstehen lassen.

Aufgrund des zeitnahen Wiederbesiedelungspotentials, jedoch der nur langsamen Verfüllung der Kabelgräben mit Schluff aus dem bodennahen Sedimenttransport ist von einer **mittelfristigen** Erholung der Benthoslebensgemeinschaften im Bereich des Gleichstrom-Seekabelsystems auszugehen.

Zusammenfassend ergibt sich eine **mittlere** baubedingte **SuF** für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften durch den Wirkfaktor Sedimentumlagerung.

Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen

Während der Bautätigkeiten wird Sediment aufgewirbelt, welches im weiteren Verlauf resuspendiert. Durch diese Verwirbelung des Sediments können Benthos-Organismen einerseits freigespült werden und andererseits stärker überdeckt werden. Zudem verringert eine Trübungsfahne die Lichtdurchlässigkeit der Wassersäule und kann bei suspensionsfressenden Benthos-Organismen Auswirkungen auf die Nahrungsaufnahme haben. Die Verringerung der Lichtdurchlässigkeit kann zudem Auswirkungen auf die Photosyntheseleistung des Phytoplanktons haben, was durch die Nahrungskette ebenfalls indirekt Auswirkungen auf das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften haben kann. Im Arkonabecken sind aus folgenden Gründen keine baubedingten Auswirkungen auf das Lichtklima/die Produktivität des Phytoplanktons zu erwarten:

- Die euphotisch relevante Lichteindringtiefe beträgt <10 m. Die Kabeltrasse befindet sich in >30m Wassertiefe unterhalb der Halokline.
- Lebendes Phytoplankton ist auf den Wasserkörper oberhalb der Halokline beschränkt.
- Resuspendiertes Sediment wird die Halokline nicht durchdringen. Nur im Falle einer sturmbedingten Durchmischung der gesamten Wassersäule wäre es theoretisch möglich, das Sediment in den oberen Wasserkörper gelangt. Die Verdünnung des geringen baubedingten Suspensionsvolumens (<5m^3 je laufendem Meter Kabeltrasse) wäre dabei so hoch, dass es nicht zu einer messbaren Erhöhung der Konzentration partikulärer Fracht in der euphotischen Zone kommen würde.

Für Benthos-Organismen, die durch die Bautätigkeiten freigespült werden, hängt das Überleben von ihrer Fähigkeit ab, sich möglichst zeitnah wieder einzugraben. Der Großteil der Arten der lokalen Infauna ist dazu in der Lage.

Das aufgewirbelte Sediment wird sich an anderer Stelle wieder geringmächtig absetzen und dort eine geringe Überdeckung von Benthos-Organismen bewirken. Eine bodennah erhöhte Sedimentfracht kann bei suspensionsfressenden Benthos-Organismen zu einer Verstopfung der Filterorgane führen und diese somit beeinträchtigen. Generell werden adulte Tiere von kurzzeitig erhöhter Sedimentfracht nur wenig beeinträchtigt, jedoch können Eier und Larven empfindlicher reagieren und kurzfristig und klein- bis höchstens mittelräumig durch die Trübungsfahne geschädigt werden (BSH 2020a). Von einer Schädigung durch Resuspension ist jedoch nicht auszugehen, da sich der feinkörnige Schluff über einer größeren Fläche verteilt, bevor er wieder sedimentiert.

Die Auswirkungen durch die Resuspension von Sediment auf die Benthoslebensgemeinschaften werden als **mittelräumig**, **kurzfristig** und von **geringer** Intensität bewertet.

Durch den Wirkfaktor Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen kommt insgesamt zu **geringen SuF** des Schutzguts Benthoslebensgemeinschaften im Bereich des Gleichstrom-Seekabelsystems.

Flächeninanspruchnahme

Baubedingt kommt es bei der Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme. Diese entsteht durch den Kabelgraben für die beiden Kabelbündel. Im Bereich der Arbeitsstreifen

kommt es zu einer temporären Flächeninanspruchnahme. In einem Worst-Case Szenario ist zudem davon auszugehen, dass je Kabelbündel ein temporärer Wet Storage inkl. Muffe (dauerhaft) notwendig ist (vgl. Tabelle 4).

Die Auswirkungen der Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems und der damit verbundene Lebensraumverslust für die Benthoslebensgemeinschaften sind **kleinräumig**, **mittelfristig** bis **dauerhaft** und von **mittlerer** Intensität.

Die baubedingte **SuF** für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften im Bereich des Gleichstrom-Seekabelsystems durch den Wirkfaktor Flächeninanspruchnahme wird demnach als **mittel** eingestuft.

Anlagebedingte Auswirkungen

Flächeninanspruchnahme

Durch die Errichtung von Kreuzungsbauwerken und Kabelschutzsystemen kommt es zu einem dauerhaften Flächenverlust für die Weichbodenfauna. Die Auswirkungen auf die Benthoslebensgemeinschaften im Bereich des Gleichstrom-Seekabelsystems werden als **kleinräumig** aber **dauerhaft** und von **hoher** Intensität eingestuft.

Insgesamt wird die anlagebedingte **SuF** für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften im Vorhabengebiet durch den Wirkfaktor Flächeninanspruchnahme als **hoch** eingestuft.

Einbringung von Hartsubstrat

Die geplanten Steinschüttungen an Kreuzungsbauwerken und zum Kabelschutz vor der Konverterplattform stellen anlagebedingt eine Beeinträchtigung dar, da das Einbringen von Hartsubstrat einen vollständigen Lebensraumverlust der Weichboden-Lebensgemeinschaft auf dieser Fläche zur Folge hat. Umgekehrt bietet das Hartsubstrat wiederum Lebensraum für andere Benthos-Organismen, die auf Weichboden nicht vorkommen.
Die Auswirkungen durch das Einbringen von Hartsubstrat auf die Benthoslebensgemeinschaften im Bereich des Gleichstrom-Seekabelsystems werden als **kleinräumig** aber **dauerhaft** und von **mittlerer** Intensität eingestuft.

An den Steinschüttungen selbst kommt es zu einem vollständigen Lebensraumverlust für die Weichbodenfauna, die SuF sind hier als hoch einzuschätzen. Bezogen auf insgesamt im Vorhabengebiet vorgefundene, charakteristische Benthoslebensgemeinschaft sind die durch die Steinschüttungen hervorgerufenen Auswirkungen jedoch als kleinräumig zu betrachten, weshalb die **SuF** für die Benthoslebensgemeinschaft im Gesamtkontext des Vorhabengebietes als **mittel** bewertet werden.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Elektromagnetische Felder

Die in Betrieb genommenen Seekabelsysteme erzeugen ein elektromagnetisches Feld, welches die Benthoslebensgemeinschaft beeinträchtigen kann.
Werden die beiden Kabelbündel in zwei separaten Kabelgräben verlegt, wird das entstehende elektromagnetische Feld (~ 220 µT) über dem natürlichen Erdmagnetfeld liegen (zwischen 30 – 60 µT; vgl. Unterlage G.1). Das Ausmaß der Auswirkungen/Beeinträchtigungen für die Benthoslebensgemeinschaften kann derzeit nicht abgeschätzt werden, da unzureichende Erkenntnisse über die Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf marine, benthische Wirbellose vorliegen. Es ist wissenschaftlich noch nicht hinreichend untersucht, ob und inwiefern marine, benthische Wirbellose elektromagnetische Felder wahrnehmen und bei welcher Stärke und in welcher Ausprägung physiologische oder verhaltensbiologische Effekte möglich sind. Die Messbarkeit dieser Auswirkungen ist ebenfalls unbekannt (Kullnick & Marhold 1999). Borchert & Zettler (2004) konnten bei Untersuchungen an einigen Krebsarten sowie Miesmuscheln keine Hinweise auf eine Beeinträchtigung der Tiere durch niederfrequente statische Magnetfelder im µT-Bereich feststellen.

Nach derzeitigem Kenntnisstand wir der Einfluss des erzeugten elektromagnetischen Feldes auf das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften als **kleinräumig** und **dauerhaft** eingestuft. Aufgrund der erwarteten Feldstärke von ~220 µT, welche deutlich über dem Erdmagnetfeld liegt, wird die Intensität vorsorglich mit **mittel** bewertet. Die erwarteten **SuF** für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften durch den Wirkfaktor elektromagnetische Felder werden insgesamt als **mittel** eingestuft.

Wärmeemissionen

Durch die Erwärmung des umliegenden Sediments kann es zu Veränderungen in der Zusammensetzung der Benthoslebensgemeinschaft kommen. Bei Einhaltung des 2 K-Kriteriums wird davon ausgegangen, dass keine nachweisbaren Auswirkungen durch die kabelinduzierte Sedimenterwärmung auf die Benthoslebensgemeinschaften zu erwarten sind.

Während der sukzessiven Verfüllung der Kabelgräben im Vorhabengebiet kann es u. U. mehrere Jahre dauern, bis das 2 K-Kriterium durchgehend eingehalten werden kann. Solange die Gräben mehr als > 30 cm tief bleiben, ist jedoch nicht von einer kontinuierlichen benthischen Besiedlung auszugehen.

Die Auswirkungen für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften im Vorhabengebiet durch den Wirkfaktor Wärmeemissionen werden als **dauerhaft** aber **kleinräumig** bewertet. Aufgrund der vorangegangenen tiefwirkenden Störung der Benthoslebensgemeinschaften im Bereich des Kabelgrabens durch Sedimentumlagerung, den gewählten Kabeltyp (Gleichstrom-Seekabelsystem), einer verhältnismäßig geringen Wärmeleitfähigkeit von Schluffen (vgl. Tab. 16 BSH 2023b) sowie einer erst mit Verfüllung der Kabelgräben zu erwartenden kontinuierlichen Wiederbesiedlung mit benthischen Arten wird die Intensität des Wirkfaktors auf die Benthoslegensgemeinschaften (trotz nicht durchgehend einzuhaltendem 2 K-Kriterium) insgesamt **gering** eingestuft. Die **SuF** aufgrund des Wirkfaktors Wärmeemissionen werden nach derzeitigem Kenntnisstand als **gering** eingestuft.

Bewertung

Die Tabelle 30 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen der Verlegung und des Betriebs des Gleichstrom-Seekabelsystems auf das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften im Vorhabengebiet zusammen. Insgesamt ist von einer **mittleren vorhabenbedingter SuF** für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften auszugehen.

Tabelle 30: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften (Gleichstrom-Seekabelsystem)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Sedimentumlagerung	Beeinträchtigung bzw. Schädigung/Mortalität des Benthos, temporärer Lebensraumverlust	k	m	h	M
Sedimentaufwirbelungen/ Trübungsfahnen	Überdeckung des Benthos, reduzierte Lichteindringtiefe	m	k	g	G
Flächeninanspruchnahme	Lokaler Lebensraumverlust	k	m-d	m	M
anlagebedingt					
Flächeninanspruchnahme	Lokaler Lebensraumverlust für Weichbodenfauna	k	d	h	H
Einbringung von Hartsubstrat	Lokaler Lebensraumverlust für Weichbodenfauna, neuer Lebensraum für Hartsubstratfauna, Veränderung der Benthoszönose	k	d	m	M
betriebsbedingt					
Elektromagnetische Felder	Beeinträchtigungen der Benthoslebensgemeinschaft	k	d	m	M
Wärmemissionen	Veränderung der Benthoslebensgemeinschaft	k	d	g	G
Gesamtbewertung	**Mittlere Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

Konverterplattform

Baubedingte Auswirkungen

Sedimentumlagerung

Im Bereich der Konverterplattform-Fundamente wird Sediment umgelagert, es kommt zu einer tiefwirkenden mechanischen Störung der Benthos-Organismen und deren Lebensraum.

Die Auswirkungen der Sedimentumlagerungen auf das Benthos sind **kleinräumig, mittelfristig** und von **hoher** Intensität.

Insgesamt ist von einer **mittleren** baubedingten **SuF** für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften durch den Wirkfaktor Sedimentumlagerung aufgrund der Bauarbeiten der Konverterplattform auszugehen.

Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen

Durch die Gründungsmaßnahmen (Rammung der Fundamente) wird Sediment aufgewirbelt und es bilden sich Trübungsfahnen. Diese können sich bei suspensionsfressenden Benthos-Organismen negativ auf die Nahrungsaufnahme auswirken. Durch das Aufwirbeln von Sediment können zudem im Meeresboden angesiedelte Benthos-Organismen freigespült werden oder von zusätzlichem Sediment bedeckt werden.

Die Auswirkungen hervorgerufen durch Sedimentaufwirbelung/Trübungsfahnen auf die Benthoslebensgemeinschaften werden als **mittelräumig**, **kurzfristig** und von **geringer** Intensität bewertet.

Durch den Wirkfaktor Sedimentaufwirbelung/Trübungsfahnen kommt insgesamt zu **geringen SuF** des Schutzguts Benthoslebensgemeinschaften im Bereich der Konverterplattform.

Flächeninanspruchnahme

Durch die vorbereitenden Baumaßnahmen kommt es zu einer temporären Flächeninanspruchnahme, deren Ausmaß die dauerhaft in Anspruch genommene Fläche aber nicht überschreitet.

Die Auswirkungen sind somit als **kleinräumig, kurzfristig** und von **geringer** Intensität einzustufen. Die baubedingte **SuF** für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften durch den Wirkfaktor Flächeninanspruchnahme wird demnach als **gering** eingestuft.

Anlagebedingte Auswirkungen

Flächeninanspruchnahme

Durch die Fundamente der Konverterplattform kommt es zu einem dauerhaften Flächenverlust für die Weichbodenfauna in diesem Gebiet. Die Auswirkungen auf die Benthoslebensgemeinschaften im Bereich der Konverterplattform werden als **kleinräumig** aber **dauerhaft** und von **hoher** Intensität eingestuft.

Insgesamt wird die anlagebedingte **SuF** für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften im Vorhabengebiet durch den Wirkfaktor Flächeninanspruchnahme als **hoch** eingestuft.

Einbringung von Hartsubstrat

Ein dauerhafter Lebensraumverlust für die Weichbodenfauna resultiert aus dem Fundament der Konverterplattform. In einem Worst-Case Szenario wird von insgesamt 40 Pfählen ausgegangen (vgl. Tabelle 6). Am eingebrachten

Hartsubstrat der Pfähle werden sich Benthos-Organismen ansiedeln, wodurch auch eine Beeinflussung der Weichbodenfauna in der unmittelbaren Umgebung möglich ist. Im Unterschied zu den Hartsubstrat-Lebensräumen, die bei Steinschüttungen entstehen, weisen die Lebensgemeinschaften an den Pfählen durch vertikale Zonierung zusätzlich besondere Eigenschaften auf. Die Besiedlung der künstlichen Hartsubstrate ist zudem mit einer Anreicherung von organischem Material verbunden, da organische Bestandteile herunterrieseln und sich auf dem Sediment am Fuße der Anlagen ablagern (BSH 2020a).

Die Auswirkungen durch das Einbringen von Hartsubstrat auf die Benthoslebensgemeinschaften im Bereich der Konverterplattform werden als **kleinräumig** aber **dauerhaft** und von **hoher** Intensität eingestuft.

Unter den Pfählen der Konverterplattform selbst kommt es zu einem vollständigen Lebensraumverlust für die Weichbodenfauna, die SuF sind hier als hoch zu bewerten. Bezogen auf die insgesamt im Vorhabengebiet vorgefundene, charakteristische Benthoslebensgemeinschaft sind die durch die Pfähle der Konverterplattform hervorgerufenen Auswirkungen jedoch als kleinräumig zu betrachten, weshalb die **SuF** für die Benthoslebensgemeinschaft im Gesamtkontext als **mittel** bewertet werden.

Nutzungseinschränkungen

Durch den Wegfall bodenberührender Schleppnetzfischerei im Bereich der Konverterplattform wird sich auch positiv auf die benthischen Lebensgemeinschaften auswirken. In der Prognose ist daher davon auszugehen, dass die Nutzungseinschränkungen **kleinräumige** und **dauerhafte** Auswirkungen von **geringer** Intensität auf das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften hervorrufen werden, die als positiv zu bewerten sind.

Aufgrund des Wirkfaktors wird eine **geringe SuF** des Schutzguts Benthoslebensgemeinschaften in der Sicherheitszone der Konverterplattform erwartet.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Stoffeinträge ins Wasser

Durch den Betrieb der Konverterplattform kann es zu Stoffeinträgen ins Wasser kommen, die sich negativ auf die Meeresumwelt auswirken können. Dem Vorsorgeprinzip entsprechend sind stoffliche Einträge zum Schutze der Meeresumwelt zu vermeiden. An dieser Stelle wird auf das entsprechende Emissionskonzept für die Konverterplattform verwiesen (vgl. Unterlage H).

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften durch den Wirkfaktor Stoffeinträge ins Wasser werden unter Berücksichtigung des Emissionskonzepts als **kleinräumig, dauerhaft** und von **geringer** Intensität bewertet. Die **SuF** werden insgesamt als **gering** eingestuft.

Bewertung

Die Tabelle 31 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen der Errichtung und des Betriebs der Konverterplattform auf das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften im Vorhabengebiet zusammen.

Insgesamt ist von einer **mittleren vorhabenbedingter SuF** für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften auszugehen.

Tabelle 31: Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften (Konverterplattform)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Sedimentumlagerung	Beeinträchtigung bzw. Schädigung/Mortalität des Benthos, temporärer Lebensraumverlust	k	m	h	M
Sedimentaufwirbelungen/ Trübungsfahnen	Überdeckung des Benthos, reduzierte Lichteindringtiefe	m	k	g	G
Flächeninanspruchnahme	Temporärer Lebensraumverlust	k	k	g	G
anlagebedingt					
Flächeninanspruchnahme	Lokaler Lebensraumverlust für Weichbodenfauna	k	d	h	H
Einbringung von Hartsubstrat	Lokaler Lebensraumverlust für Weichbodenfauna, neuer Lebensraum für Hartsubstratfauna, Veränderung der Benthoszönose	k	d	h	M
Nutzungseinschränkungen	Verringerte Beeinträchtigungen der Benthoslebensgemeinschaft (positiv)	k	d	g	G
betriebsbedingt					
Stoffeinträge ins Wasser	Beeinträchtigung/Schädigung des Benthos	k	d	g	G
Gesamtbewertung	**Mittlere Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

5.1.9.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen

Durch die Bündelung und Parallelführung der Gleichstrom-Seekabelsysteme im Vorhabengebiet wird die vorhandene Fläche effizient genutzt.

Die Umsetzung eines Emissionskonzepts stellt sicher, dass der durch den Betrieb der Konverterplattform mögliche Eintrag von Schadstoffen ins Meerwasser vermieden bzw. weitestmöglich vermindert wird (vgl. Unterlage H).

Bei der Verlegung des Gleichstrom-Kabelsystems wird das, in Abhängigkeit der geologischen Gegebenheiten, schonendste Verlegverfahren gewählt. Ein Kolkschutz ist nicht vorgesehen.

Um die Konverterplattform herum wird nach derzeitigem Planungsstand eine 500 m breite Sicherheitszone errichtet werden, in welcher die aktive Fischerei verboten sein wird. Der Ausschluss der aktiven Fischerei im Bereich der Konverterplattform wird sich erwartungsgemäß auch positiv auf die Benthoslebensgemeinschaften auswirken.

Eine Beschreibung der vorgesehenen Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften ist Tabelle 32 zu entnehmen.

Tabelle 32: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften

Bezeichnung	Titel	Maßnahme
B1	Flächensparsamkeit	Die vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme wird so weit wie nach dem Stand der Technik möglich reduziert. Es erfolgt eine gebündelte Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems in Parallelführung zu weiteren Vorhaben (z. B. Ostwind 3)
B2	Stoffeinträge	Der betriebsbedingte Eintrag von Stoffen, die sich negativ auf die Meeresumwelt auswirken können, wird so weit wie nach dem Stand der Technik möglich reduziert bzw. vermieden. Es erfolgt die Erstellung von Emissionskonzepten (Gleichstrom-Seekabelsystem, Konverterplattform)
B3	Verlegeverfahren	Zur Verringerung der baubedingten Eingriffe und Auswirkungen auf die Meeresumwelt durch die Verlegung des Gleichstrom-Kabelsystems wird, in Abhängigkeit der geologischen Gegebenheiten, ein möglichst schonendes Verfahren gewählt, welches langfristig dennoch eine ausreichende Überdeckung sicherstellt
B4	Reduzierung von Hartsubstrat	Es wird ein Mindestmaß an Hartsubstrat in das Vorhabengebiet eingebracht. Für den Kabelschutz (Kreuzungsbauwerke, Kabelschutzsysteme) werden ausschließlich Schüttungen aus Natursteinen oder inerten und natürlichen Materialien eingesetzt

5.1.10 Biotope

5.1.10.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung

Datenbasis

Als Grundlage für die Bestandsbeschreibung und -bewertung des Schutzgutes Biotope werden die Ergebnisse der geologischen und benthosbiologischen Untersuchungen, die im Vorhabengebiet durchgeführt wurden, herangezogen. Die Einteilung der Biotoptypen erfolgte gemäß der bundesweiten Roten Liste der Biotoptypen mit ihren Definitionen (FINCK ET AL. 2017) sowie Anlage 2 der BKompV. Insgesamt besteht eine gute und ausreichend aktuelle Datenbasis, um das Schutzgut Biotope entlang des Trassenverlaufes und im Bereich der Konverterplattform zu charakterisieren und vorhabenbedingte Auswirkungen zu bewerten.

Bestandsbeschreibung

Die Trasse des Gleichstrom-Seekabelsystems führt auf der gesamten Länge von ca. 31 km in der deutschen AWZ der Ostsee durch ausschließlich von Schluff dominierte Bereiche (vgl. Unterlage M), die als „Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit Infauna“ (Code 05.02.11.02; FINCK ET AL. 2017) bzw. „SBO Schlickgrund mit Infauna“ (05.02.11.02; Anlage 2 BKompV) eingestuft werden können.

Die Sedimenteinstufungen der Benthosbeprobung (vgl. Unterlage M) werden durch die SideScan-Untersuchungen (vgl. Unterlage O) bestätigt. Auf der gesamten Trasse innerhalb der deutschen AWZ der Ostsee wurde „Muddy Sand“ als einziger Sedimenttyp festgestellt.

Die Einbeziehung der dominanten Taxa erlaubt eine Differenzierung der Biotoptypen bis Ebene 6. Im Trassenbereich sind auf dieser Ebene die folgenden Biotoptypen vorhanden:

- „Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit Baltischen Plattmuscheln (*Macoma balthica*)“ (Code 05.02.11.02.03.02; FINCK ET AL. 2017) an den Transekten T01, T03 und T05
- „Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit endobenthischen Muscheln ohne Dominanz spezifischer Arten“ (Code 05.02.11.02.03.08; FINCK ET AL. 2017) an den Transekten T04 und T06

Da anhand der vorliegenden Daten keine konkrete flächenhafte Verortung der Biotoptypen auf Ebene 6 möglich ist, werden die Biotoptypen der Ebene 6 zusammengefasst und die flächenhafte Einstufung der Biotoptypen auf der nächsthöheren Ebene 5 vorgenommen. Demzufolge ergibt sich für den gesamten Trassenverlauf innerhalb der deutschen AWZ der Ostsee folgender Biotoptyp:

- „Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit endobenthischen Muscheln (Bivalvia)“ (Code 05.02.11.02.03; FINCK ET AL. 2017) bzw. „SBO Schlickgrund mit Infauna“ (Code 05.02.11.02; Anlage 2 BKompV)

Bestandsbewertung

Der Biotoptyp „Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit endobenthischen Muscheln (Bivalvia)“ (Code 05.02.11.02.03; FINCK ET AL. 2017) wird nach FINCK ET AL. (2017) als „ungefährdet“ eingestuft. Die Entwicklungstendenz wird als „gleich bleibend/stabil“ eingestuft (FINCK ET AL. 2017). Das heißt, dass die (großräumige) Gesamtflächenbilanz in den letzten 10 Jahre weitgehend ausgeglichen war.

Für keinen der gesetzlich geschützten Biotoptypen gemäß § 30 BNatSchG ist ein Vorkommen im Vorhabengebiet anzunehmen (siehe ausführlich Kapitel 5.2).

Aufgrund der Abwesenheit von gesetzlich geschützten Biotopen und dem Vorkommen von ausschließlich ungefährdeten Biotopen im Vorhabengebiet wird der Bestand des Schutzgutes Biotope im Vorhabengebiet insgesamt mit **gering** bewertet.

5.1.10.2 Darstellung der Vorhabenwirkung

Die Auswirkungen der vorhabenbedingten Wirkungen auf den Biotoptyp „Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit endobenthischen Muscheln (Bivalvia)“ (Code 05.02.11.02.03; FINCK ET AL. 2017) entsprechen den Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden/Fläche und Benthoslebensgemeinschaften (vgl. Kapitel 5.1.2 und 5.1.9).

5.1.10.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen

Die vorhabenbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Biotope werden durch die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für die Schutzgüter Boden/Fläche und Benthoslebensgemeinschaften ebenfalls minimiert (vgl. Tabelle 12, Tabelle 32).

5.1.11 Fische

5.1.11.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung

Datenbasis

Da für das Vorhaben Ostwind 4 keine Befischungen durchgeführt wurden, wurden zur Beschreibung und Bewertung der Fischgemeinschaft die Ergebnisse aus der FVU 2018/2019 für die Schutzgüter Benthos und Fische im Bereich der Fläche O-1.3 (IFAÖ 2020a) herangezogen, welche aufgrund ihrer Nähe und Verfügbarkeit als repräsentativ eingestuft werden (vgl. Abbildung 8). Es wird zudem auf den Fachbeitrag „Ostwind 3 – Errichtung und Betrieb des HVAC-Netzanbindungssystems OST-1-4 (220 kV) zur Anbindung eines Windparks auf der Fläche O-1.3 – Abschnitt Seetrasse Küstenmeer und AWZ sowie Offshore-Umspannplattform – Fachbeitrag Fische und Fischerei“ (IFAÖ 2021) sowie die Ausführungen zur Zustandseinschätzung der Fische im Umweltbericht Ostsee zum ROP 2021 (BSH 2021c) verwiesen. Für eine aktuelle Einschätzung zum Laichbestand von Dorsch und Hering in der südlichen Ostsee wurden die Ergebnisse aus den internationalen Fischbestandsuntersuchungen ergänzend hinzugezogen. Insgesamt besteht eine gute und ausreichend aktuelle Datenbasis, um das Schutzgut Fische entlang des Trassenverlaufes und im Bereich der Konverterplattform zu charakterisieren und vorhabenbedingte Auswirkungen zu bewerten.

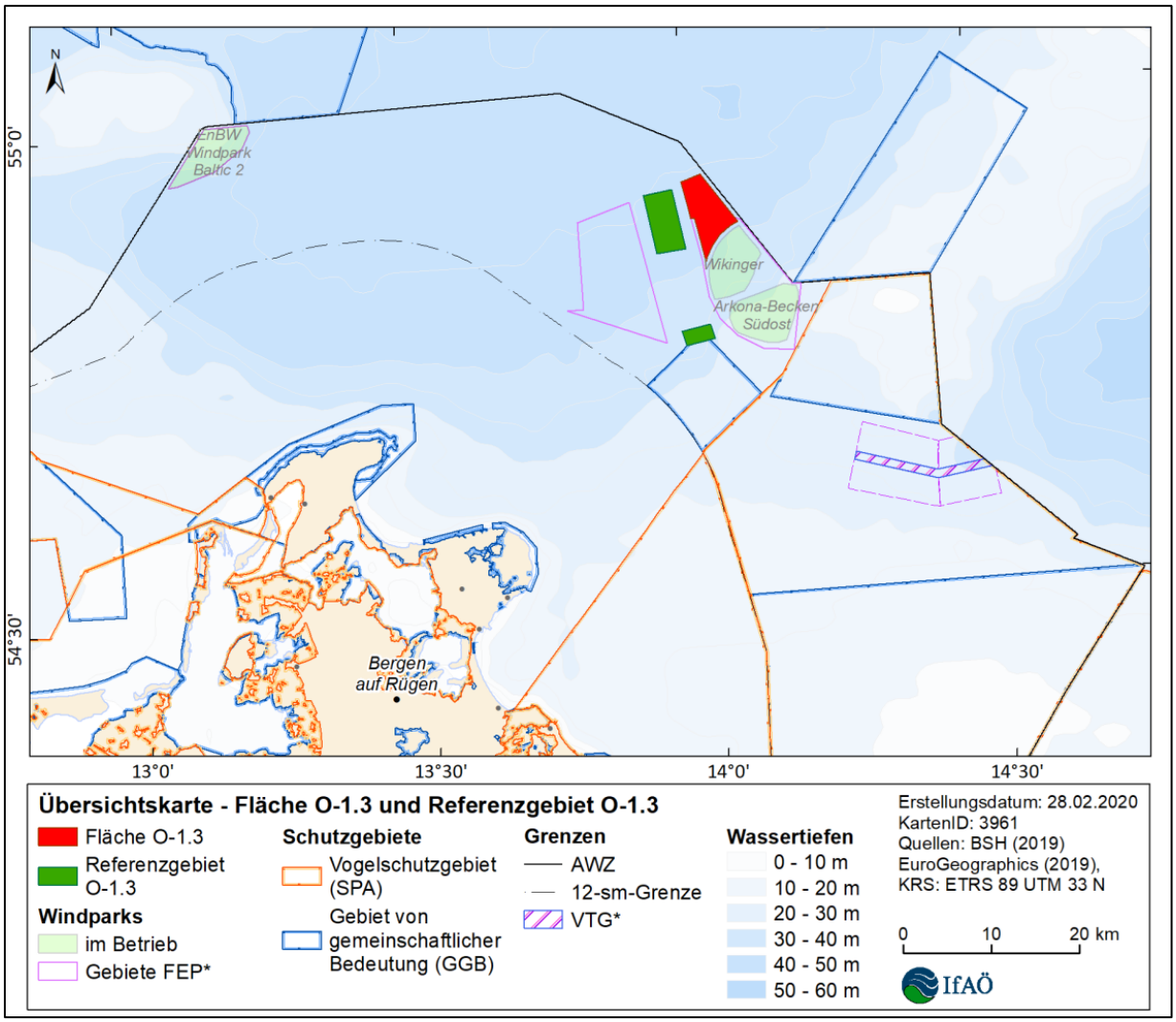


Abbildung 8: Lage der Fläche O-1.3 sowie des Referenzgebietes für die fischfaunistischen Untersuchungen im Rahmen der Flächenvoruntersuchung für die Fläche O-1.3 (entnommen aus IfAÖ 2020a)

Bestandsbeschreibung

Die spezielle Hydrographie und der von West nach Ost abnehmende Salzgehalt spiegeln sich auch in der Fischfauna der Ostsee wider. Rund 230 Fischarten konnten bisher in der Ostsee (inklusive Kattegat und Öresund) nachgewiesen werden, von denen 90 Arten sich regelmäßig in der Ostsee und dem Öresund fortpflanzen. 30 von insgesamt 40 Süßwasserfischarten kommen in den Küstenbereichen und inneren Gewässern der Ostsee vor [3]. In ihrer umfassenden Übersicht führen Winkler & Schröder (2003) für die gesamte deutsche Ostseeküste 151 Arten auf. Das Bezugsgebiet umfasst dabei die Ostseeküsten von Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern, äußerlich begrenzt durch die mit den Nachbarländern festgelegte Mittellinie (BSH 2021c).

[3] Quelle: https://www.ices.dk/advice/ESD/Pages/Baltic-Sea-fish.aspx, abgerufen am 22.08.24

Artenspektrum und Charakterarten

Während der Flächenvoruntersuchung 2018/2019 im Bereich der Fläche O-1.3 wurden insgesamt 25 Fischarten aus 16 Familien nachgewiesen (IFAÖ 2020a; Tab. 40). Die artenreichste Familie war die Familie der Dorsche (fünf Arten), gefolgt von der Familie der Schollen (drei Arten). Elf der 25 in der Fläche O-1.3 nachgewiesenen Arten wurden in allen drei Beprobungskampagnen nachgewiesen.

Im Referenzgebiet wurden während der drei Kampagnen ebenfalls insgesamt 25 Arten aus 17 Familien nachgewiesen (IFAÖ 2020a; Tab. 40). Auch im Referenzgebiet war die Familie der Dorsche mit vier Arten die artenreichste Familie, gefolgt von der Familie der Schollen mit drei Arten. Während der drei Kampagnen wurden innerhalb der Fläche O-1.3 und dem Referenzgebiet insgesamt 27 verschiedene Fischarten aus 18 Familien erfasst (IFAÖ 2020a; Tab. 40). Rundmäuler wurden nicht festgestellt (IFAÖ 2020a).

Die Tabelle 33 fasst die in der Fläche O-1.3 und im Referenzgebiet nachgewiesenen Fischarten sowie den jeweiligen Rote Liste Status zusammen.

Tabelle 33: Liste der in der Fläche O-1.3 und im Referenzgebiet (Ref.) nachgewiesenen Fischarten sowie der jeweilige Rote Liste Status nach THIEL ET AL. und ihre Lebensweise (angelehnt an IFAÖ 2020a)

Familie	Fischart	Deutscher Name	Rote Liste Status (Ostsee)	Lebensweise	Nachweis	
					O-1.3	Ref.
Aale (Anguillidae)	***Anguilla anguilla***	**Europäischer Aal**	**2**	d	X	X
Heringe (Clupeidae)	*Clupea harengus*	Hering	*	p	X	X
	Sprattus sprattus	Sprotte	*	p	X	X
Sardellen (Engraulidae)	*Engraulis encrasicolus*	Europäische Sardelle	*	p	X	X
Stinte (Osmeridae)	*Osmerus eperlanus*	Europäischer Stint	*	p	X	
Lachsfische (Salmonidae)	***Salmo salar***	**Atlantischer Lachs**	**3**	p		X
Dorsche (Gadidae)	*Gadus morhua*	Dorsch	*	d	X	X
	Melanogrammus aeglefinus	Schellfisch	*	d	X	
	Merlangius merlangus	Wittling	*	d	X	X
	Pollachius virens	Seelachs	*	d	X	X
	Trisopterus minutus	Zwergdorsch	-	d	X	X
Quappen (Lotidae)	*Enchelyopus cimbrius*	Vierbärtelige Seequappe	*	d	X	X
Stichlinge (Gasterosteidae)	*Gasterosteus aculeatus*	Dreistachliger Stichling	*	d	X	X
Seenadeln (Syngnathidae)	*Syngnathus typhle*	Grasnadel	*	d		X
Knurrhähne (Triglidae)	*Eutrigla gurnardus*	Grauer Knurrhahn	D	d	X	X

Familie	Fischart	Deutscher Name	Rote Liste Status (Ostsee)	Lebensweise	Nachweis	
					O-1.3	Ref.
Groppen (Cottidae)	*Myoxocephalus scorpius*	Seeskorpion	D	d	X	X
Stachelmakrelen (Carangidae)	*Trachurus trachurus*	Holzmakrele	*	p	X	X
Grundeln (Gobiidae)	*Aphia minuta*	Glasgrundel	D	d	X	X
	Pomatoschistus minutus	Sandgrundel	*	d	X	X
Makrelen (Scombridae)	*Scomber scombrus*	Atlantische Makrele	*	p	X	X
Butte (Bothidae)	*Arnoglossus laterna*	Lammzunge	-	d	X	X
Schollen (Pleuronectidae)	*Limanda limanda*	Kliesche	*	d	X	X
	Platichthys flesus	Flunder	*	d	X	X
	Pleuronectes platessa	Scholle	*	d	X	X
Steinbutte (Scophthalmidae)	*Scophthalmus maximus*	Steinbutt	*	d	X	X
	Scophthalmus rhombus	Glattbutt	*	d	X	X
Seezungen (Soleidae)	*Solea solea*	Seezunge	*	d	X	X
Gesamt	**18**	**27**			**25**	**25**

Rote Liste Kategorien: 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, D = Datenlage unzureichend, * = ungefährdet, - = nicht bewertet;
Lebensweise: d = demersal, p = pelagial

Die Analyse der Dominanzverhältnisse ergab, dass sowohl in der Fläche O-1.3 als auch im Referenzgebiet die Arten Dorsch, Flunder, Scholle und Wittling während aller drei Kampagnen die Charakterarten der demersalen Fischfauna darstellten. Dies zeigen auch die Ergebnisse des Fachbeitrags „Ostwind 3 – Errichtung und Betrieb des HVAC-Netzanbindungssystems OST-1-4 (220 kV) zur Anbindung eines Windparks auf der Fläche O-1.3 – Abschnitt Seetrasse Küstenmeer und AWZ sowie Offshore-Umspannplattform – Fachbeitrag Fische und Fischerei“. Dort wurden bei den Untersuchungen für den OWP „Baltic Eagle“ in den Jahren 2018 und 2019 26 Arten für das Gebiet A in der AWZ nachgewiesen. Auch hier waren die Arten Dorsch, Flunder, Scholle und Wittling die Charakterarten der demersalen Fischfauna. In der Betrachtung der typischen Charakterarten müssen noch die beiden pelagischen Arten Hering und Sprotte addiert werden, da sie sich anscheinend über die ganze Wassersäule verteilen und auch oft in Bodennähe aufhalten (IFAÖ 2021). Die Ergebnisse bestätigen eine charakteristische Fischgemeinschaft der südwestlichen Ostsee mit einer stabilen Art- und Dominanzstruktur (BSH 2023b).

Abundanz und Biomasse

Die Abundanz und Biomasse wurde ausschließlich für die demersalen Fischarten bestimmt. Die sieben nachgewiesenen pelagialen Fischarten wurden nicht weiter betrachtet, da mit dem eingesetzten Fanggerätetyp die Abundanz und Biomasse von pelagischen Arten nicht repräsentativ erfasst werden kann. Bei der Kampagne im Herbst 2018 wies die Scholle die höchste mittlere Abundanz in den Fängen auf. Es folgten die Flunder, der Dorsch und der Wittling. Auch in den beiden weiteren Kampagnen im Frühjahr und Herbst 2019 erreichten in beiden Gebieten diese vier Arten die höchsten Abundanzen. Für alle Arten konnten Abundanzunterschiede zwischen den

verschiedenen Kampagnen festgestellt werden. Die Biomasse wurde sowohl innerhalb der Fläche O-1.3 als auch im Referenzgebiet ebenfalls durch die vier Fischarten Dorsch, Scholle, Flunder und Wittling dominiert, wobei der Dorsch innerhalb der Fläche O-1.3 während allen drei Kampagnen die höchste mittlere Biomasse aufwies (vgl. IFAÖ 2020a).

Rote Liste Arten

Nach THIEL ET AL. (2013) werden im Teilbewertungsgebiet der Ostsee 16 von 89 Arten (18,0 %; ohne Neobiota) in einer der Rote Liste Kategorien oder in der Vorwarnliste geführt. Beim Vergleich der langfristigen Bestandstrends fällt auf, dass 31 aller etablierten Arten in den deutschen Ostseegebieten (34,8 %) einen gleichbleibenden Bestandstrend aufweisen. Rückgänge gibt es bei 13 Arten (14,6 %), während der Bestand von fünf Arten (5,6 %) deutlich zugenommen hat. Bei 39 Arten (43,8 %) ist die Datenlage ungenügend, um Aussagen zum langfristigen Bestandstrend zu treffen. Eine Art (1,1 %) gilt als verschollen.

Der Gefährdungsstatus der während der FVU der Fläche O-1.3 nachgewiesenen Arten ist Tabelle 33 zu entnehmen. Während der drei Kampagnen wurde in der Fläche O-1.3 **der Europäische Aal** *(Anguilla anguilla*) erfasst, der nach aktuellem Stand **der Gefährdungskategorie 2 (stark gefährdet)** zugeordnet wird. Der Europäische Aal wurde ebenfalls im Referenzgebiet nachgewiesen. Sein Vorkommen in der deutschen Ostsee wird als mäßig häufig bewertet, der langfristige Bestandstrend als „sehr starker Rückgang" eingestuft und mit „starker Abnahme" hinsichtlich des kurzfristigen Bestandstrends (THIEL ET AL. 2013). Von der IUCN wird der Bestand des Europäischen Aals in Europa zudem derzeit als vom Aussterben bedroht eingeschätzt (Critically Endangered; IUCN 2022)[4]. Es wurde zwar in beiden Untersuchungsgebieten (Fläche O-1.3 und Referenzgebiet) nur jeweils ein einziges Exemplar des Aals während der Beprobung im Herbst 2019 nachgewiesen, jedoch wurden Exemplare des Europäischen Aals auch auf fünf Stationen im OWP „Baltic Eagle" mit dem Windparktrawl gefangen (IFAÖ 2021).

Während der FVU der Fläche O-1.3 im Herbst 2018 konnte zudem ein Individuum **des Atlantischen Lachses** *(Salmo salar)* im Referenzgebiet nachgewiesen werden, welcher gemäß der Roten Liste der Meeresfische nach THIEL ET AL. (2013) in der Ostsee der **Gefährdungskategorie 3 (gefährdet)** zugeordnet wird. Das aktuelle Vorkommen des Lachses wird als selten eingestuft und der langfristige Bestandstrend ist mäßig abnehmend.
Von der IUCN wird der Atlantische Lachs in Europa als gefährdet (Vulnerable; IUCN 2014) eingestuft und auf globaler Ebene auf der Vorwarnliste (Near Threatened; IUCN 2022) geführt[4].
Auf der Roten Liste und Gesamtartenlisten der sich im Süßwasser reproduzierenden Fische und Neunaugen (Pisces et Cyclostomata) Deutschlands wird der Atlantische Lachs weiterhin als vom Aussterben bedroht (Gefährdungskategorie 1) geführt (vgl. FREYHOF ET AL. 2023).

Auf der Fläche O-1.3 konnte ebenfalls der Europäische Stint (*Osmerus eperlanus*) nachgewiesen werden. THIEL ET AL. (2013) schätzen die Ostseepopulation des Stintes als ungefährdet ein. Seit 2023 wird der Europäische Stint (*Osmerus eperlanus*) auf der Roten Liste und Gesamtartenlisten der sich im Süßwasser reproduzierenden Fische und Neunaugen (Pisces et Cyclostomata) Deutschlands mit der Gefährdungskategorie 2 (stark gefährdet) geführt (vgl. FREYHOF ET AL. 2023). Bei dieser Bewertung werden jedoch die Ökotypen von *Osmerus eperlanus*, wie z. B.

[4] Quelle: https://www.iucnredlist.org/**,** abgerufen am 27.08.2024

Binnen- und Wanderstint nicht gesondert betrachtet und die Bewertung gilt für das gesamte Bundesgebiet. Eine Regionalisierung wie bei THIEL ET AL. (2013) findet nicht statt. Eine fundierte Bewertung allein der Ostseebestände des Stintes auf deutschem Gebiet ergibt sich daher nach wie vor am zutreffendsten aus der Regionalliste nach THIEL ET AL. (2013).Auf der Roten Liste der Neunaugen, Süßwasser- und diadromen Wanderfische Mecklenburg-Vorpommerns wird der Bestand des (Wander-)Stints ebenfalls als ungefährdet geführt (WATERSTRAAT 2015).

Für drei im Gebiet um die Fläche O-1.3 nachgewiesene Arten (Grauer Knurrhahn, Seeskorpion und Glasgrundel) ist gemäß THIEL ET AL. (2013) die Datengrundlage für eine Gefährdungseinschätzung unzureichend (Kategorie D; vgl. Tabelle 33). Während der Basisuntersuchungen des Schutzgutes Benthos für den OWP „Baltic Eagle“ konnte zusätzlich die Kleine Seenadel (*Syngnathus rostellatus)* nachgewiesen werden, für die gemäß THIEL ET AL. (2013) die Datengrundlage für eine Gefährdungseinschätzung ebenfalls unzureichend ist (IFAÖ 2021).

Laich- und Nahrungsgebiete

Sowohl für den östlichen als auch für den westlichen Dorschbestand ist das Gebiet der Arkonasee ein wichtiges Laichgebiet (IFAÖ 2021). Für die beiden Plattfischarten Flunder und Scholle sind Laichgebiete in der Nähe der Fläche O-1.3 bekannt. Dorsche, Wittlinge, Flundern und Schollen nutzen das Gebiet um die Fläche O-1.3 zudem als Nahrungsgebiet (IFAÖ 2020a).

Die Abbildung 9 zeigt die Verteilung der fischereilichen Zielarten Hering und Dorsch in der Ostsee im Jahre 2023. Rund um das Vorhabengebiet (vgl. ICES-Untergebiet 24 (Arkonasee)) wurden im Rahmen der internationalen Fischsurveys im Herbst 2023 hohe Konzentrationen an juvenilen Heringen der Altersgruppe 0 festgestellt. Diese konnten zwar auch an anderen Stellen in der Ostsee beobachtet werden, jedoch in deutlich niedrigeren Konzentrationen. Anders als die meisten anderen Heringsbestände im Nordost-Atlantik laicht der Bestand der westlichen Ostsee auf Großalgen und Seegräsern (Makrophyten) im Küstenbereich. Mit Abstand wichtigstes Laichgebiet dieses Bestandes ist der Greifswalder Bodden. Der Bestand des Herings der westlichen Ostsee liegt weiterhin unter dem Limit-Referenzwert für die Laicherbiomasse (B_{lim}), also tief im roten Bereich. Er zeigt im dritten Jahr in Folge eine Bestandszunahme, allerdings ist der Zuwachs des vergangenen Jahres durch eine rückwirkend geänderte Bestandswahrnehmung verloren gegangen – der mögliche Erholungszeitraum beträgt damit weiter 5-7 Jahre[5].

Im ICES-Untergebiet 24 (Arkonasee) wurde im Rahmen des internationalen Fischsurveys im Herbst 2023 ebenfalls das höchste Vorkommen von Dorschen der Altersgruppe 1+ festgestellt (vgl. Abbildung 9). Es ist jedoch zu beachten, dass die Abundanz des Dorsches um ein Vielfaches geringer war als die der Heringsbestände (ICES 2024). Das ICES-Untergebiet 24 wird in der Berechnung beider Bestände (Westdorsch und Ostdorsch) als Mischgebiet behandelt. Aktuell bestehen im Schnitt zwei Drittel der Dorschfänge im Gebiet 24 aus Ostdorsch, von Ost nach West abnehmend. Die Laicherbiomasse des Bestandes der westlichen Ostsee liegt weit unter dem Limitreferenzwert (B_{lim}), eine kurz- oder mittelfristige Erholung des Bestandes ist unwahrscheinlich, solange sich die Umweltbedingungen nicht deutlich verbessern. Der Bestand des östlichen Dorsches liegt ebenfalls tief im roten Bereich[6].

[5] Quelle: https://www.fischbestaende-online.de/fischarten/hering/hering-fruehjahrslaicher-westliche-ostsee, abgerufen am 27.08.2024
[6] Quelle: www.fischbestände-online.de, abgerufen am 27.08.2024

Eine erste Bewertung der Ergebnisse aus dem Baltic International Trawl Spring Survey (BITS) deutet zudem darauf hin, dass der Dorschjahrgang 2023 noch schwächer als der Jahrgang 2022 ausfällt[7].

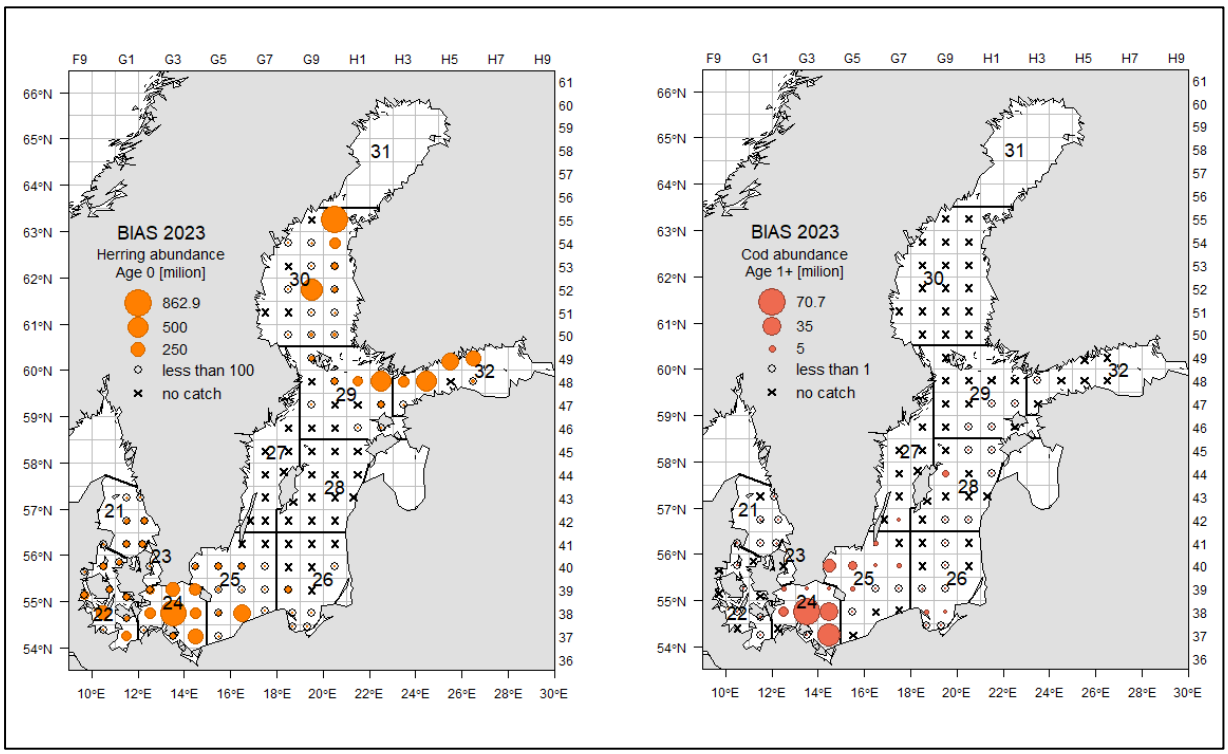


Abbildung 9: Vorkommen von Hering (Altersgruppe 0) und Dorsch (Altersgruppe 1+) pro ICES-Rechteck, untersucht im Zeitraum September - November 2023 (die Größe eines Kreises gibt die geschätzte Anzahl von Exemplaren x10^6 in einem bestimmten Rechteck an) (Quelle: ICES 2024)

Bestandsbewertung

Methodik

Die Bewertung der Fischzönose im Vorhabengebiet erfolgt gemäß den im Umweltbericht zum FEP 2020 und 2023 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a, 2023b) gelisteten Aspekten und Kriterien (vgl. Tabelle 34).

Tabelle 34: Aspekte und Kriterien für die Bestandsbewertung der Fischfauna

Aspekt	**Kriterium** (nach BSH 2020a, 2023b)	**Einschätzung**
Seltenheit und Gefährdung	Anteil von Arten, die lt. der aktuellen Roten Liste Meeresfische (THIEL ET AL. 2013) und für die diadromen Arten der Roten Liste Süßwasserfische (FREYHOF ET AL. 2023) als gefährdet gelten und Rote Liste Kategorien zugeordnet wurden	Die Seltenheit bzw. Gefährdungssituation ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn Arten der Kategorien „0“ („ausgestorben bzw. verschollen“) und „1“ („vom Aussterben bedroht“) regelmäßig vorkommen. Nachgewiesene Einzelexemplare werden nicht berücksichtigt. Arten des Anhangs II der FFH-

[7] Quelle: Fahrtbericht FFS „SOLEA” Cruise 833, 21.02. – 16.03.2024

Aspekt	Kriterium (nach BSH 2020a, 2023b)	Einschätzung
		Richtlinie werden grundsätzlich als hoch eingestuft
		Die Seltenheit bzw. Gefährdungssituation ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn Arten der Kategorien „2“ („stark gefährdet“) und „3“ („gefährdet“) regelmäßig vorkommen. Nachgewiesene Einzelexemplare werden nicht berücksichtigt
		Die Seltenheit bzw. Gefährdungssituation ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn lediglich Arten der Kategorien „potenziell“ und „nicht gefährdet“ regelmäßig vorkommen
Vielfalt und Eigenart	Die Vielfalt einer Fischgemeinschaft kann durch die Artenzahl (α-Diversität, „Species richness“) beschrieben werden. Zur Beurteilung der Eigenart einer Fischgemeinschaft, d. h. wie regelmäßig lebensraumtypische Arten auftreten, kann die Artzusammensetzung herangezogen werden. Vielfalt und Eigenart werden zwischen der gesamten Ostsee und deutscher AWZ sowie zwischen der AWZ und den einzelnen Gebieten verglichen und bewertet	Die Vielfalt und Eigenart ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn es eine hohe Anzahl regelmäßig vorkommender Arten gibt bzw. die dem Lebensraum entsprechende Artengemeinschaft in hohen Dichten festgestellt wird
		Die Vielfalt und Eigenart ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn die typischen Gemeinschaften zwar vertreten sind, die betroffenen Taxa oder Teile davon aber in untypisch geringen Dichten oder Häufigkeiten vorkommen. Der mittlere Wert wird auch dann verwendet, wenn die Dichte der demersalen Fischzönose insgesamt zwar mittel bis hoch ist, aber auch kleinere bis mittlere Anteile nicht charakteristischer Taxa enthalten sind
		Die Vielfalt und Eigenart ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn vorwiegend lebensraumfremde Arten auftreten
Vorbelastung[2]	Die Natürlichkeit einer Fischgemeinschaft wird als die Abwesenheit anthropogener Einflüsse definiert. Durch die Entnahme der Zielarten und des Beifangs sowie der Beeinträchtigung des Meeresbodens im Falle grundberührender Fangmethoden wird die Fischerei als die wirksamste Störung der Fischgemeinschaft betrachtet und dient daher als Maß für die Vorbelastung der Fischgemeinschaften in der Ostsee. Eine Einschätzung der Bestände auf einer kleineren räumlichen Skala erfolgt	Die Vorbelastung ist mit **hoch** (**Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn Störungen vorliegen, welche die Eignung des Gebietes für die Fischfauna in größerem Umfang und über längere Zeiträume herabsetzt
		Die Vorbelastung ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn deutliche Störungen vorliegen, die jedoch zeitlich begrenzt sind
		Die Vorbelastung ist mit **gering (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn keine oder nur geringe Störungen wie z. B.

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

Aspekt	Kriterium (nach BSH 2020a, 2023b)	Einschätzung
	nicht. Der Eintrag von Nährstoffen in natürliche Gewässer ist ein weiterer Pfad, über den menschliche Aktivitäten Fischgemeinschaften beeinflussen können. Daher wird für die Bewertung der Vorbelastung die Eutrophierung herangezogen	sporadisch auftretende fischereiliche Tätigkeit auftreten

Bestandsbewertung

Seltenheit und Gefährdung

Während der Untersuchungen 2018/2019 im Bereich der Fläche O-1.3 wurde mit dem Europäischen Aal (*Anguilla anguilla)* eine Fischart nachgewiesen, die der Gefährdungskategorie 2 (stark gefährdet) der Roten Liste nach THIEL ET AL. (2013) zugeordnet ist. Der Europäische Aal wird zudem von der IUCN als vom Aussterben bedroht (Critically Endangered) eingeschätzt. Bei den Aalnachweisen handelt sich zwar nur um zwei Individuen, die während der o. g. Untersuchungen erfasst wurden, jedoch wurden auch in anderen Untersuchungen in der Umgebung des Vorhabengebietes (OWP „Baltic Eagle“) Aale in 5 von 120 Hols gefangen (IFAÖ 2021).
Zusätzlich wurde auf der Referenzfläche ein Individuum des Atlantischen Lachses erfasst, der gemäß der Roten Liste nach THIEL ET AL. (2013) für die Ostsee der Gefährdungskategorie 3 (gefährdet) zugeordnet wird. Der Atlantische Lachs wird auch im Anhang II der FFH-RL geführt, jedoch hat er nur im Süßwasserbereich FFH-Status.

Der auf der Fläche O-1.3 nachgewiesene Europäische Stint (*Osmerus eperlanus*) wird seit 2023 auf der Roten Liste und Gesamtartenlisten der sich im Süßwasser reproduzierenden Fische und Neunaugen (Pisces et Cyclostomata) Deutschlands mit der Gefährdungskategorie 2 (stark gefährdet) geführt (vgl. FREYHOF ET AL. 2023). Eine fundierte Bewertung allein der Ostseebestände des Stintes auf deutschem Gebiet ergibt sich allerdings nach wie vor am zutreffendsten aus der Regionalliste nach THIEL ET AL. (2013), weshalb der Bestand des Stints in der deutschen Ostsee derzeit weiter als ungefährdet betrachtet wird.

Es ist davon auszugehen, dass der Europäische Aal und der Atlantische Lachs zumindest zeitweise im Vorhabengebiet vorkommen. Eine Beeinträchtigung der Wanderung bzw. Migration durch die Kabelverlegung wird jedoch als minimal eingeschätzt.

Während der Erfassungen in 2018/2019 wurden keine weiteren als gefährdet geltenden Arten nachgewiesen. Für drei nachgewiesene Arten (Grauer Knurrhahn, Seeskorpion, Glasgrundel) sowie die Kleine Seenadel (*Syngnathus rostellatus)* ist die Datengrundlage jedoch nicht ausreichend für eine Gefährdungseinschätzung (IFAÖ 2020a). Die Bestandsbedeutung der Fischfauna innerhalb des Vorhabengebietes wird daher hinsichtlich des Kriteriums „Seltenheit und Gefährdung“ mit **mittel (Wertstufe 2)** bewertet.

Vielfalt und Eigenart

In der Umgebung des Vorhabengebiets waren die typischen und charakteristischen Arten sowohl der pelagischen als auch demersalen Komponente der Ostseefischfauna vertreten. Aufgrund der Nähe lassen sich die Ergebnisse

auf das Vorhabengebiet übertragen. Sowohl für den östlichen als auch für den westlichen Dorschbestand ist das Gebiet der Arkonasee ein wichtiges Laichgebiet (IFAÖ 2021). Für die beiden Plattfischarten Flunder und Scholle sind Laichgebiete in der Nähe der Fläche O-1.3 bekannt. Dorsche, Wittlinge, Flundern und Schollen nutzen das Gebiet um die Fläche O-1.3 zudem als Nahrungsgebiet (IFAÖ 2020a). Im ICES-Untergebiet 24 (Arkonasee) wurden im Rahmen des internationalen Fischsurveys im Herbst 2023 hohe Konzentrationen an juvenilen Heringen der Altersgruppe 0 festgestellt. Der Bestand des Herings der westlichen Ostsee liegt unter dem Limit-Referenzwert für die Laicherbiomasse, ein möglicher Erholungszeitraum wird mit 5-7 Jahren angegeben. Das Gebiet scheint auch eine wichtige Rolle für Dorsche der Altersklasse 1+ zu spielen. Der Bestand des Dorsches in der Ostsee befindet sich weiterhin weit unter dem Limit-Referenzwert für die Laicherbiomasse, eine kurz- oder mittelfristige Erholung des Bestandes ist unwahrscheinlich.

Die Bedeutung des Vorhabengebietes im weiteren Sinne wird für die Fischfauna hinsichtlich des Kriteriums „Vielfalt und Eigenart“ folglich mit **hoch (Wertstufe 3**) bewertet.

Vorbelastung

Im Gebiet um das Vorhabengebiet findet hauptsächlich Schleppnetzfischerei (pelagisch und bodennah) statt. Die Fischereiintensität in diesem Gebiet unterliegt saisonalen Schwankungen. Das Maximum wird während der Frühjahrsmonate erreicht, in den übrigen Monaten sind die Fischereiaktivitäten deutlich geringer.

Die Fischerei führt zu einer direkten Beeinflussung der Bestandsentwicklung für die befischten Arten. Die regelmäßige Entnahme größerer Individuen führt zu einer Verschiebung der Altersstruktur. Im Rahmen der fischfaunistischen Untersuchungen im weiteren Vorhabengebiet konnten Anzeichen für eine fischereilich bedingte Verjüngung der Bestände bei den Arten Dorsch, Flunder und Scholle gefunden werden (IFAÖ 2020a). Für die fischereilichen Zielarten Dorsch und Hering liegt die Laicherbiomasse weit unter dem Limit. Für den Europäischen Aal empfiehlt der ICES weiterhin explizit, dass in allen Lebensräumen keine Aal-Fänge mehr getätigt werden sollten. Dies gilt sowohl für Freizeit- als auch für kommerzielle Fänge und schließt den Fang von Glasaalen für Besatzmaßnahmen und die Aquakultur mit ein. Alle anderen von Menschen verursachten Sterblichkeiten sollten auf ein Minimum reduziert und nach Möglichkeit vermieden werden[8].

Neben der Fischerei bestehen weitere Belastungen für Fische u. a. durch Habitatveränderungen, Eutrophierung, Schadstoffbelastungen und Klimawandel. Eutrophierung hat in Kombination mit zunehmenden Temperaturen die Ausprägung von sauerstoffarmen und sauerstofffreien Zonen am Meeresboden der Ostsee verstärkt. Dadurch kann es insbesondere für demersale Schelffische (zu denen u. a. die beiden Dorschbestände der Ostsee zählen) zu einer Habitatveränderung bis hin zu einem Lebensraumverlust und einer Verschlechterung des physiologischen Zustands kommen. Durch Munitionsaltlasten hervorgerufene Schadstoffe können ebenfalls toxisch auf die Fischfauna wirken. Wesentliche Belastungen für Fische werden auch durch den Klimawandel verursacht. So können klimatische Veränderungen u. a. dazu führen, dass Fische ihre Nord-Süd-Verbreitung ändern, andere Wassertiefen nutzen oder der Fortpflanzungserfolg vermindert wird (BMUV 2024).

[8] Quelle: https://www.fischbestaende-online.de/fischarten/aal-europaeischer/europaeischer-aal, abgerufen am 28.08.2024

Die Bestandsbedeutung der Fischfauna innerhalb des Vorhabengebietes wird hinsichtlich des Kriteriums „Vorbelastung“ aufgrund der Fischereiaktivitäten sowie der allgemeinen Vorbelastung der Ostsee im Bereich des Vorhabengebietes mit **hoch (Wertstufe 1)** bewertet.

Gesamtbewertung

Auf Basis der Einzelkriterien ist der Bestand der Fischfauna im Vorhabengebiet insgesamt mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten (vgl. Tabelle 35).

Tabelle 35: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Fische im Vorhabengebiet

Aspekt	Bewertung	Begründung
Seltenheit und Gefährdung	mittel (2)	Vorkommen von Arten, die gemäß der Roten Listen als gefährdet / stark gefährdet eingestuft werden
Vielfalt und Eigenart	hoch (3)	Lebensraumtypische Artengemeinschaft und Dominanzstruktur
Vorbelastung[2]	hoch (1)	Fischereiliche Aktivitäten im Vorhabengebiet mit nachweislicher Beeinflussung der Laicherbiomasse verschiedener Zielfischarten; allgemeine Vorbelastung durch Eutrophierung, Schadstoffe und Klimawandel
Gesamtbewertung	**mittel (2)**	

5.1.11.2 Darstellung der Vorhabenwirkung

Gleichstrom-Seekabelsystem

Baubedingte Auswirkungen

Sedimentumlagerung

Durch die Sedimentumlagerung kommt es im Bereich des Gleichstrom-Seekabelsystems zu einer Störung der demersalen Fischfauna. Eine Tötung von Fischen wird als unwahrscheinlich bewertet, da die hochmobile Fischfauna dem sich langsam fortbewegenden Verlegegerät ausweichen kann. Hieraus ergibt sich ein temporärer Habitatverlust für die demersale Fischfauna.

Aufgrund der Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems kommt es ebenfalls zu einer Störung der Benthoslebensgemeinschaft (vgl. Kapitel 6.3.2.1). Dies wirkt sich indirekt auf die Nahrungsverfügbarkeit der Fischfauna im Bereich des Gleichstrom-Seekabelsystems aus. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass das Makrozoobenthos den Bereich um die Kabeltrasse kurzfristig wiederbesiedeln wird. Eine Beeinträchtigung der Nahrungsverfügbarkeit für die Fischfauna aufgrund der Kabelverlegung wird somit ausgeschlossen.

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

Die Auswirkungen der Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems sind **kleinräumig** und **kurzfristig.** Aufgrund der Ausweichmöglichkeiten für die demersale Fischfauna ist von einer **mittleren** Intensität auszugehen.

Zusammenfassend ergibt sich eine **geringe SuF** für das Schutzgut Fische im Vorhabengebiet durch den baubedingten Wirkfaktor Sedimentumlagerung.

Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen

Bei der Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems kommt es zu einer Resuspension von Sediment, Sedimentaufwirbelungen und Trübungsfahnen können auftreten (BSH 2020a). Sedimentaufwirbelungen bzw. Trübungsfahnen können bei Fischen Scheucheffekte/Fluchtreaktionen hervorrufen, physiologische Schädigungen z. B. am Kiemenapparat verursachen, oder die visuelle Wahrnehmung von Beutetieren stören. Darüber hinaus können sedimentierende Sedimentaufwirbelungen bzw. Trübungsfahnen den Fischlaich von Arten mit benthischer Eiablage schädigen (z. B. Überdeckung, Verkrustung).

Die baubedingten Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen, hervorgerufen durch die Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems, treten ausschließlich während der Bauphase und somit nur **kurzfristig** auf. Die Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen wirken über den Kabelgraben hinaus, sodass die Ausdehnung des Wirkfaktors als **mittelräumig** einzustufen ist. Insgesamt ist von einer **geringen** Intensität des Wirkfaktors auszugehen.

Pelagisch lebende Fische sind hochmobil, weshalb eine Beeinträchtigung bzw. Schädigung, hervorgerufen durch den kurzfristig und mittelräumig auftretenden Wirkfaktor Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen, für diese Arten als unwahrscheinlich eingestuft wird. Auch für demersal lebende adulte Fische sind keine Beeinträchtigung bzw. Schädigung, hervorgerufen durch den kurzfristig und mittelräumig auftretenden Wirkfaktor Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen, zu erwarten, da diese aufgrund ihrer Mobilität Störungen ausweichen können (BSH 2020a).

Fischeier bilden im Allgemeinem eine schützende Lederhaut, welche sie vor mechanischen Reizen wie z. B. Sedimentaufwirbelungen schützt. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass auch frühe Lebensstadien an kurzfristig auftretende Sedimentaufwirbelungen angepasst sind, da diese auch regelmäßig durch natürlich auftretende Stürme und Strömungen hervorgerufen werden (BSH 2020a).

Zusammenfassend wird von einer **geringen SuF** für das Schutzgut Fische im Vorhabengebiet durch den baubedingten Wirkfaktor Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen ausgegangen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Einbringung von Hartsubstrat

Die Errichtung von Kreuzungsbauwerken verändert die Struktur der Meeresböden durch neu eingebrachtes Hartsubstrat. Es kommt zu lokalen Lebensraumverlusten für benthische Fischarten, die Weichböden bevorzugen. Für andere Fischarten kann das eingebrachte Hartsubstrat eine Attraktionswirkung ausüben. Die Attraktionswirkung ist

auf das erhöhte Nahrungsangebot, den Schutz vor Strömungen und Prädatoren sowie die Verfügbarkeit von Laichgebieten zurückzuführen.

Aus der vorhabenbedingten Einbringung von Hartsubstrat kommt es **kleinräumig** zu **dauerhaften** Auswirkungen für die Fischfauna. Diese können z. T. positiv auf die Fischfauna im Vorhabengebiet wirken. Die Wirkungsintensität wird mit **mittel** bewertet.

Zusammenfassend ergibt sich eine **mittlere SuF** für das Schutzgut Fische durch den anlagebedingten Wirkfaktor Einbringung von Hartsubstrat.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Elektromagnetische Felder

Durch das in Betrieb genommene Gleichstrom-Seekabelsystem kommt es zur Erzeugung elektromagnetischer Felder. Eine Beeinträchtigung der Fischfauna kann daher nicht ausgeschlossen werden. Werden die beiden Kabelbündel in zwei separaten Kabelgräben verlegt, wird das entstehende elektromagnetische Feld (~ 220 µT) über dem natürlichen Erdmagnetfeld liegen (zwischen 30 – 60 µT; vgl. Unterlage G.1). Das Ausmaß der Auswirkungen von elektromagnetischen Felden auf die Fischfauna, insbesondere Wanderfische, kann aufgrund einer mangelnden Datengrundlage derzeit nicht abgeschätzt werden. Zumindest ein Teil der diadromen Arten ist in der Lage, elektromagnetische Felder zu erkennen, jedoch ist unklar, inwieweit ihre Laichwanderungen dadurch beeinflusst werden (VERHELST ET AL. 2024).

Nach derzeitigem Kenntnisstand wird der Einfluss der betriebsbedingten elektromagnetischen Felder auf das Schutzgut Fische somit als **kleinräumig, dauerhaft** und von **mittlerer** Intensität eingestuft. Die **SuF** werden insgesamt als **mittel** bewertet.

Gesamtbewertung

Die Tabelle 36 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen der Verlegung und des Betriebs des Gleichstrom-Seekabelsystems auf das Schutzgut Fische im Vorhabengebiet zusammen. Insgesamt ist von einer **mittleren vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut Fische auszugehen.

Tabelle 36: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Fische (Gleichstrom-Seekabelsystem)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Sedimentumlagerung	Beeinträchtigung der demersalen Fischfauna, temporärer Lebensraumverlust	k	k	m	G
Sedimentaufwirbelungen/ Trübungsfahnen	Physiologische Effekte, Scheucheffekte, Beeinträchtigung oder Schädigung von Eiern und Larven	m	k	g	G
anlagebedingt					
Einbringung von Hartsubstrat	Anlockeffekte, lokale Veränderung der Fischzönose, lokaler Lebensraumverslust	k	d	m	M
betriebsbedingt					
Elektromagnetische Felder	Beeinträchtigung diadromer Arten	k	d	m	M
Gesamtbewertung	**Mittlere Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

Konverterplattform

Baubedingte Auswirkungen

Sedimentumlagerung

Im Bereich der Konverterplattform wird Sediment umgelagert, es kommt zu einer Störung der demersalen Fischfauna. Die zuvor beschriebenen Auswirkungen der Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems decken sich mit den Auswirkungen, welche durch die Errichtung der Konverterplattform hervorgerufen werden.

Die Auswirkungen der bauvorbereitenden Sedimentumlagerungen im Bereich der Konverterplattform auf die Fischfauna sind **kleinräumig, kurzfristig** und von **mittlerer** Intensität.

Insgesamt ist bei der Errichtung der Konverterplattform von einer **geringen SuF** für das Schutzgut Fische durch den baubedingten Wirkfaktor Sedimentumlagerung auszugehen.

Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen

Im Zuge der Bautätigkeiten wird Sediment aufgewirbelt und es bilden sich Trübungsfahnen. Die durch die Errichtung der Konverterplattform hervorgerufenen Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen treten ausschließlich

während der Bauphase und somit nur **kurzfristig** auf. Die Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen wirken über den Baustellenbereich hinaus, sodass die Ausdehnung des Wirkfaktors als **mittelräumig** einzustufen ist. Es ist von einer **geringen** Intensität des Wirkfaktors auszugehen.

In Kombination mit der Mobilität der Fische ist insgesamt von einer **geringen SuF** für das Schutzgut Fische im Vorhabengebiet durch den baubedingten Wirkfaktor Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen auszugehen.

Schallemissionen

Im Zuge der Errichtung der Konverterplattform kommt es durch die Impulsschallrammung der Fundamente zu Schallemissionen, die ohne Minderungsmaßnahmen zu Verletzungen und Tötungen von Fischen führen können.

Fische nehmen Schall als Teilchenbewegung im Innenohr oder Druckveränderung wahr. Starke Schalleinwirkungen sind als besonders gefährdend einzustufen, da sie zu Barotraumen und inneren Blutungen führen können (vgl. Kap. 5.5.5.2). Die Reichweite der Wahrnehmung und mögliche artspezifische Verhaltensreaktionen im marinen Habitat sind bislang nur wenig untersucht (BSH 2020a).

Zum Schutz von Meeressäugern hat das Bundesumweltministerium verbindliche Lärmschutzwerte für Impulsschall von einem maximalen Schallereignispegel (SEL) von 160 dB re µPa² s (ungewichtet) und einem Spitzenschalldruckpegel (SPL) von 190 dB re 1µPa² jeweils gemessen in 750 m Entfernung zur Schallquelle für die deutsche AWZ festgelegt (BMU 2013). Die Maßnahmen zum Schutz für Meeressäuger werden sich in ähnlicher Weise mindernd auf die Fischfauna auswirken. Die Einhaltung der Lärmschutzwerte während der vorhabenbedingten Rammungen wird durch ein entsprechendes Schallschutzkonzept sichergestellt.

Die Auswirkungen der baubedingten Schallemissionen sind auch bei Einhaltung der o. g. Lärmschutzwerte als **großräumig** einzustufen. Die Rammarbeiten erfolgen zeitlich begrenzt und damit **kurzfristig**. Unter der Voraussetzung der Einhaltung der Lärmschutzwerte ist von einer **mittleren** Intensität auszugehen, da es aufgrund der Schallemissionen zu messbaren Veränderungen in den Strukturen und Funktionen der im Vorhabengebiet vorkommenden Fischzönose kommen wird, diese Veränderungen jedoch reversibel sind.

Zusammenfassend ergibt sich eine **mittlere SuF** für das Schutzgut Fische im Vorhabengebiet durch den baubedingten Wirkfaktor Schallemissionen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Einbringung von Hartsubstrat

Die Errichtung der Fundamente der Konverterplattform verändert die Struktur der Meeresböden durch neu eingebrachtes Hartsubstrat. Das eingebrachte Hartsubstrat weist eine **kleinräumige** Ausdehnung auf, die Auswirkungen sind jedoch **dauerhaft.** Es ist von einer **mittleren** Intensität des Wirkfaktors auszugehen, da es aufgrund der

vorhabenbedingten Einbringung von Hartsubstrat zu einer Veränderung in den Strukturen der im Vorhabengebiet vorkommenden Fischzönose kommen wird.
Zusammenfassend ergibt sich eine **mittlere** anlagebedingte **SuF** für das Schutzgut Fische im Vorhabengebiet durch den anlagebedingten Wirkfaktor Einbringung von Hartsubstrat.

Nutzungseinschränkungen

Um die Konverterplattform herum wird nach derzeitigem Planungsstand eine 500 m breite Sicherheitszone errichtet werden, in welcher die aktive Fischerei verboten sein wird. Ausgenommen von dem Verbot sind passive Fanggeräte (z. B. Körbe). Der Ausschluss der aktiven Fischerei im Bereich der Konverterplattform wird sich positiv auf die Fischfauna auswirken. In der Prognose ist davon auszugehen, dass die Nutzungseinschränkungen **kleinräumige** aber **dauerhafte** Auswirkungen von **mittlerer** Intensität auf das Schutzgut Fische hervorrufen werden. Diese sind als positiv zu bewerten.

Insgesamt wird eine **mittlere SuF** für das Schutzgut Fische durch den anlagebedingten Wirkfaktor Nutzungseinschränkungen im Bereich der Konverterplattform erwartet.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Schallemissionen

In regelmäßigen Abständen finden an der Konverterplattform Kontroll- und Wartungsarbeiten sowie Versorgungsfahrten mittels CTV und SOV statt. Durch den betriebsbedingten Einsatz von Schiffen kommt es zu Schallemissionen, auf die Fische sensibel reagieren können.

Im Umweltbericht zum FEP 2023 findet sich eine Einschätzung zum Serviceverkehr-Aufkommen anhand einer Analyse des Schiffverkehrs zu und von den Windparks „Wikinger“ und „Arkona-Becken Südost“. Der Serviceverkehr macht etwa 1/3 der gesamten Schiffsbewegungen aus, der größte Anteil sind Fähren. Bei den Personentransporten wird davon ausgegangen, dass diese in der Lage sind höhere Fahrtgeschwindigkeiten zu entwickeln und dadurch zur Erhöhung des Umgebungsschalls im Meer beitragen (BSH 2023b).

Der Einsatz von CTV und SOV zur Durchführung von Kontroll- und Wartungsarbeiten erfolgt nach Bedarf und zeitlich begrenzt. Der betriebsbedingte Personentransport zur Konverterplattform wird als gering eingestuft. Die Auswirkungen auf die Fischfauna gelten daher als **kurzfristig** und **kleinräumig**. Es ist von einer **geringen** Intensität des Wirkfaktors auszugehen.

Zusammenfassend ergibt sich eine **geringe SuF** für das Schutzgut Fische im Vorhabengebiet durch den betriebsbedingten Wirkfaktor Schallemissionen.

Stoffeinträge ins Wasser

Durch den Betrieb der Konverterplattform kommt es zu Stoffeinträgen ins Wasser, die sich negativ auf die Meeresumwelt auswirken können. Dem Vorsorgeprinzip entsprechend sind stoffliche Einträge zum Schutze der

Meeresumwelt zu vermeiden. An dieser Stelle wird auf das entsprechende Emissionskonzept für die Konverterplattform verwiesen (vgl. Unterlage H).

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Fische durch den Wirkfaktor Stoffeinträge ins Wasser werden unter Berücksichtigung des Emissionskonzepts als **kleinräumig, dauerhaft** und von **geringer** Intensität bewertet. Die **SuF** werden insgesamt als **gering** eingestuft.

Gesamtbewertung

Die Tabelle 37 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen der Errichtung der Konverterplattform auf das Schutzgut Fische im Vorhabengebiet zusammen. Insgesamt ist von einer **mittleren vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut Fische auszugehen.

Tabelle 37: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Fische (Konverterplattform)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Sedimentumlagerung	Beeinträchtigung der demersalen Fischfauna, temporärer Lebensraumverlust	k	k	m	G
Sedimentaufwirbelungen/ Trübungsfahnen	Physiologische Effekte, Scheucheffekte, Beeinträchtigung oder Schädigung von Eiern und Larven	m	k	g	G
Schallemissionen	Vergrämung, Schädigung, Tötung	gr	k	m	M
anlagebedingt					
Einbringung von Hartsubstrat	Anlockeffekte, lokale Veränderung der Fischzönose	k	d	m	M
Nutzungseinschränkungen	Ausschluss der aktiven Fischerei	k	d	m	M
betriebsbedingt					
Stoffeinträge ins Wasser	Schädigung von Organsimen	k	d	g	G
Schallemissionen	Vergrämung	k	k	g	G
Gesamtbewertung	**Geringe Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

5.1.11.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen

Um die Auswirkungen der Schallemissionen aufgrund der Impulsrammungen bestmöglich zu minimieren, ist die Erarbeitung eines projektspezifisches Schallschutzkonzeptes vorgesehen, welches die Einhaltung der Grenzwerte

für Impulsschall für den Schweinswal gemäß Schallschutzkonzept (BMU 2013) sicherstellen wird. Die Maßnahmen zum Schutz für Meeressäuger werden sich in ähnlicher Weise auch mindernd auf die Fischfauna auswirken.

Bei der Verlegung des Gleichstrom-Kabelsystems wird das in Abhängigkeit von den geologischen Gegebenheiten schonendste Verlegverfahren gewählt. Ein Kolkschutz ist nicht vorgesehen.

Durch die Umsetzung eines Emissionskonzepts wird der durch den Betrieb der Konverterplattform mögliche Eintrag von Schadstoffen ins Meerwasser vermieden bzw. weitestmöglich vermindert (vgl. Unterlage H).

Um die Konverterplattform herum wird nach derzeitigem Planungsstand eine 500 m breite Sicherheitszone errichtet werden, in welcher die aktive Fischerei verboten sein wird. Der Ausschluss der aktiven Fischerei im Bereich der Konverterplattform wird sich positiv auf die Fischfauna auswirken.

Eine Beschreibung der vorgesehenen Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Fische ist Tabelle 38 zu entnehmen.

Tabelle 38: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Fische

Bezeichnung	Titel	Maßnahme
F1	Schallschutz	Bei der Gründung und Installation der Konverterplattform wird die Arbeitsmethode angewendet, die nach den vorgefundenen Umständen so geräuscharm wie möglich ist. Nach § 72a Abs. 2 Satz 2 WindSeeG ist der Einsatz von Blasenschleiern anzuordnen. Die Einhaltung der Grenzwerte für Impulsschall gemäß Schallschutzkonzept (BMU 2013) wird sichergestellt. Es erfolgt eine Vergrämung von Tieren aus dem Gefährdungsbereich vor den Rammarbeiten. Ein entsprechendes projektspezifisches Schallschutzkonzeptes (Entwurf) wird mindestens 12 Monate vor Baubeginn mit Begründung der geplanten Gründungsstruktur, des geplanten Errichtungsprozesses, der geplanten Arbeitsmethode, und der geplanten Schallminderungsmaßnahmen sowie der Schallprognose vorgelegt (vgl. Maßnahme MS1)
F2	Stoffeinträge	Der betriebsbedingte Eintrag von Stoffen, die sich negativ auf die Meeresumwelt auswirken können, wird so weit wie nach dem Stand der Technik möglich reduziert bzw. vermieden. Es erfolgt die Erstellung von Emissionskonzepten (Gleichstrom-Seekabelsystem, Konverterplattform)
F3	Fischereiausschluss	Innerhalb der Sicherheitszone der Konverterplattform findet ein Ausschluss der aktiven Fischerei statt
F4	Verlegeverfahren	Zur Verringerung der baubedingten Eingriffe und Auswirkungen auf die Meeresumwelt durch die Verlegung des Gleichstrom-Kabelsystems wird, in Abhängigkeit der geologischen Gegebenheiten, ein möglichst schonendes Verfahren gewählt, welches langfristig dennoch eine ausreichende Überdeckung sicherstellt
F5	Reduzierung von Hartsubstrat	Es wird ein Mindestmaß an Hartsubstrat in das Vorhabengebiet eingebracht. Für den Kabelschutz (Kreuzungsbauwerke, Kabelschutzsysteme) werden

Bezeichnung	Titel	Maßnahme
		ausschließlich Schüttungen aus Natursteinen oder inerten und natürlichen Materialien eingesetzt

5.1.12 Marine Säuger

5.1.12.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung

Datenbasis

Als Grundlage für die Bestandsbeschreibung und -bewertung des Schutzgutes Marine Säuger wurde der Bericht zum Vorkommen von Meeressäugern im Rahmen der FVU der Fläche O-1.3 (IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020), sowie aktuell verfügbare Literatur herangezogen. Im Rahmen der FVU erfolgten ökologische Untersuchungen für das Schutzgut Marine Säuger in dem Zeitraum März 2016 bis Februar 2018. Aktuellere Daten aus Flug- bzw. Schiffserfassungen oder passiv-akustischen Monitorings aus dem Umfeld des Vorhabengebietes standen zur Zeit der Berichtserstellung nicht zur Verfügung. Ausgehend von den Aussagen in dem Umweltberichten zum FEP 2023 und 2020 (BSH 2020a, 2023b) ist jedoch davon auszugehen, dass die Ergebnisse der FVU der Fläche O-1.3, welche die Basis für die anschließende Bestandsbeschreibung und -bewertung darstellen, dennoch ausreichend aktuell sind.

Zwischen März 2016 und Februar 2018 wurden insgesamt 20 Flugtransekt-Erfassungen und 24 Schiffstransekt-Erfassungen zur Erfassung der Meeressäuger durchgeführt. Im selben Zeitraum wurden für die akustische Erfassung von Schweinswalen an zwei C-POD-Stationen („WA“ und „FFH“) Schweinswalklicks detektiert. Mittels des passiv-akustischen Monitoring werden zeitlich hoch aufgelöste Daten zum Vorkommen von Schweinswalen in der Umgebung der beiden C-POD-Stationen erhoben. Die Untersuchungsgebiete der FVU decken das Vorhabengebiet komplett ab, weshalb die Ergebnisse zur Bestandsbeschreibung und -bewertung für das Schutzgut Marine Säuger im Vorhabengebiet herangezogen werden können.

Das im Rahmen der FVU herangezogene Untersuchungsgebiet für die Flugtransekt-Erfassungen ist Abbildung 10 zu entnehmen. Für die digitalen Erfassungsflüge wurde ein zweimotoriges hochflügeliges Propellerflugzeug (Partenavia P 68) bei einer Flughöhe von 1.800 ft (549 m) eingesetzt. Das Flugzeug ist mit einer Vorrichtung ausgestattet, die aus vier hochauflösenden Video-Kamerasystemen besteht und mit ca. sieben Bildern pro Sekunde eine Auflösung von zwei cm an der Meeresoberfläche erzielt. Das Erfassungssystem wurde von der Firma HiDef (http://hidef.bioconsult-sh.de) entwickelt. Das Kamerasystem zeigt nicht senkrecht nach unten, sondern wird je nach Sonnenstand leicht in Flugrichtung bzw. gegen diese geneigt. Dadurch werden störende Sonnenreflexionen („Glare“) auf den Aufnahmen effektiv verringert. Die einzelnen Kamerasysteme decken einen Streifen von 143 m bzw. 129 m Breite ab. Um Doppelzählungen einzelner Individuen zu vermeiden, wird zwischen den vier Streifen ein Abstand von jeweils ca. 20 m eingehalten. Daraus ergibt sich eine effektive Streifenbreite von 544 m pro Überflug, die sich auf einer Breite von ca. 604 m verteilt. Das Flugzeug flog mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von etwa 220 km/h (120 Knoten). Ein GPS-Gerät (Garmin GPSMap 296) zeichnete dabei jede Sekunde (im Abstand von ca. 60 m) die Position auf, wodurch eine geographische Verortung der Bilder und Meeressäuger ermöglicht wird. Die Aufnahmen wurden zur späteren Kontrolle und Analyse auf mobilen Festplatten gespeichert.

Die Position der beiden C-POD-Positionen „WA“ und „FFH“ ist in Abbildung 12 dargestellt. Die Untersuchungsgebiete für die Flug- und Schiffstransekt-Erfassungen decken das Vorhabengebiet fast komplett ab, auch die C-PODs liegen in unmittelbarer Nähe zum Vorhabengebiet, weshalb die Ergebnisse der FVU zur Bestandsbeschreibung und -bewertung des Schutzgutes Marine Säuger im Vorhabengebiet vorbehaltlos herangezogen werden können.

Zur Berechnung absoluter Dichten von marinen Säugetieren basieren auf Flugerfassungen müssen Korrekturfaktoren berücksichtigt werden, die für den Anteil der Tiere korrigieren, die sich so tief unterhalb der Wasseroberfläche befinden, dass sie sich der Entdeckung aus der Luft entziehen. Für diesen sogenannten Verfügbarkeitsfehler stehen für Schweinswale Daten von TEILMANN ET AL. (2013) zur Verfügung. Die Ergebnisse der FVU haben auch unter Berücksichtigung aktueller Literatur weiterhin Bestand.

Insgesamt besteht eine ausreichende Datenbasis, um das Schutzgut Marine Säuger entlang des Trassenverlaufes und im Bereich der Konverterplattform zu charakterisieren und vorhabenbedingte Auswirkungen zu bewerten.

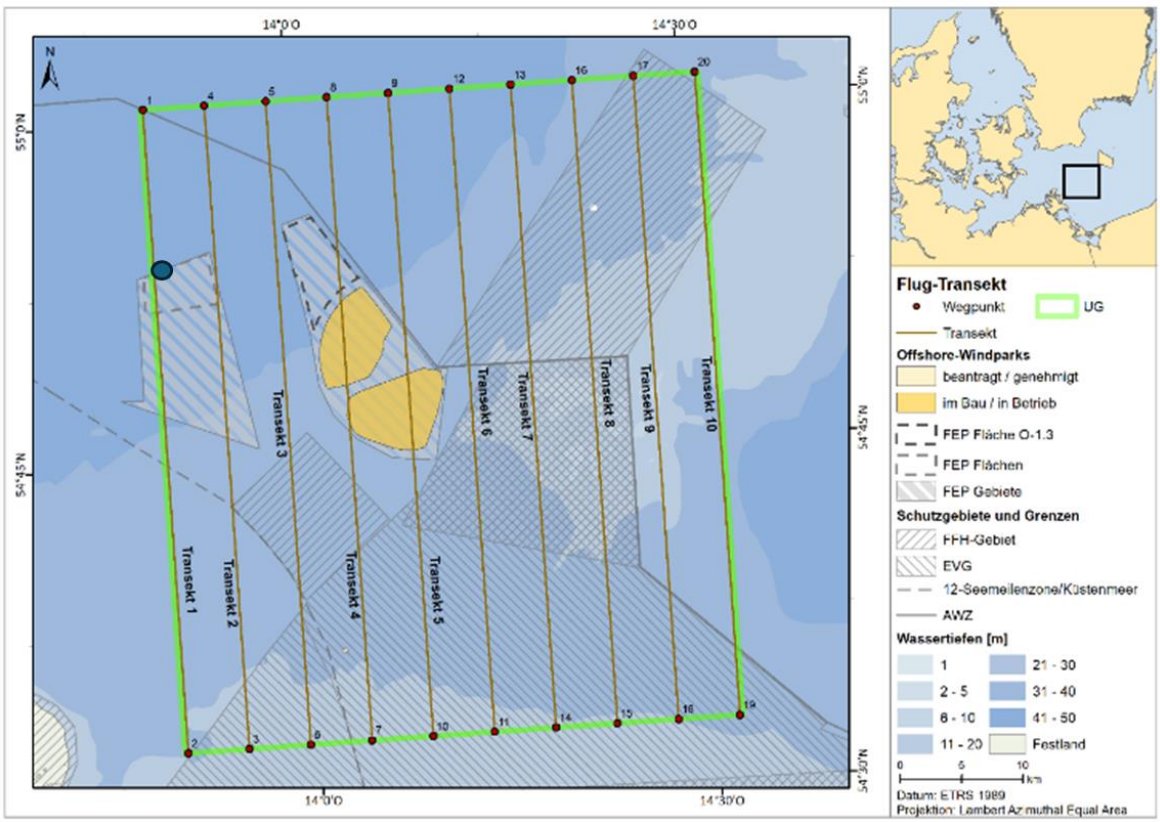


Abbildung 10: Transektschema für die Flugtransekt-Erfassung von Marinen Säugern und Rastvögeln im Rahmen der Flächenvoruntersuchung für die Fläche O-1.3 (Anmerkung: EVG = Europäisches Schutzgebiet; UG = Untersuchungsgebiet; blauer Punkt = geplanter Standort der Konverterplattform; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

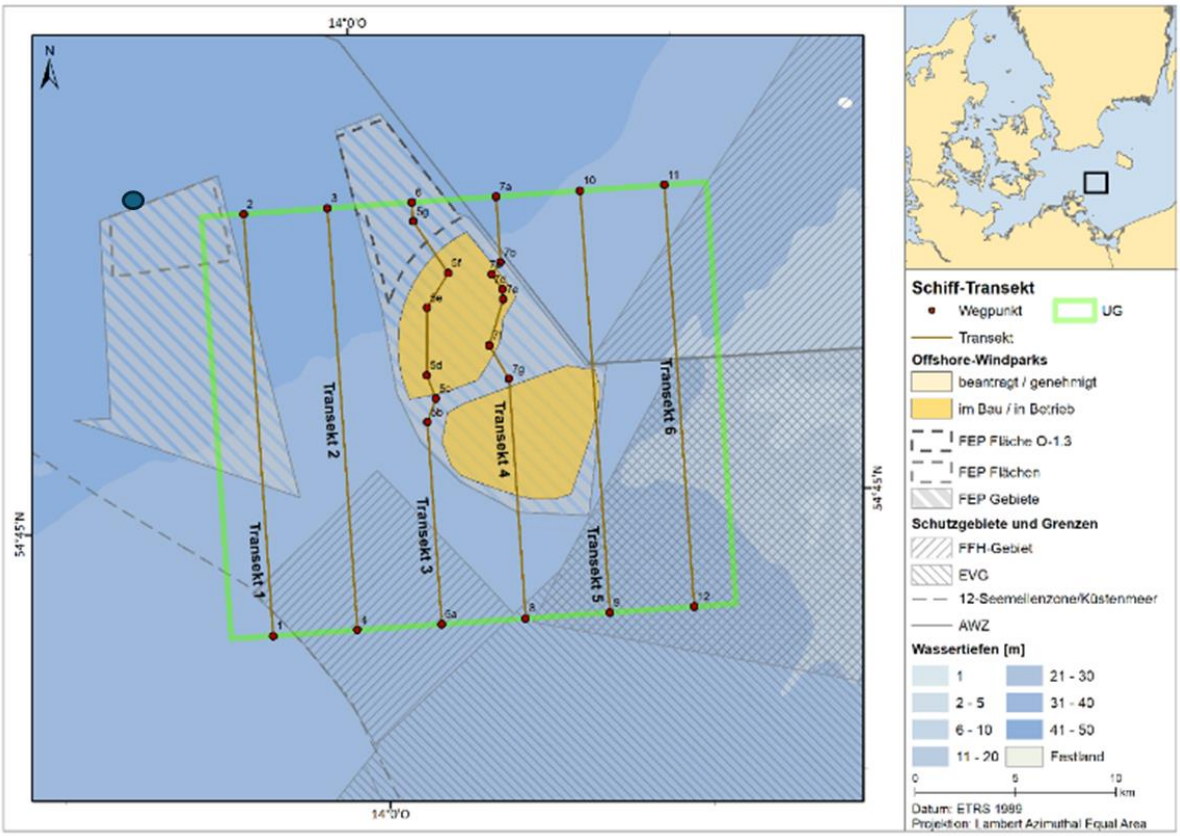


Abbildung 11: Transektschema für die Schiffstransekt-Erfassung von Marinen Säugern und Rastvögeln im Rahmen der Flächenvoruntersuchung für die Fläche O-1.3 (Anmerkung: EVG = Europäisches Schutzgebiet; UG = Untersuchungsgebiet; blauer Punkt = geplanter Standort der Konverterplattform; entnommen aus IfAÖ GmbH 2020)

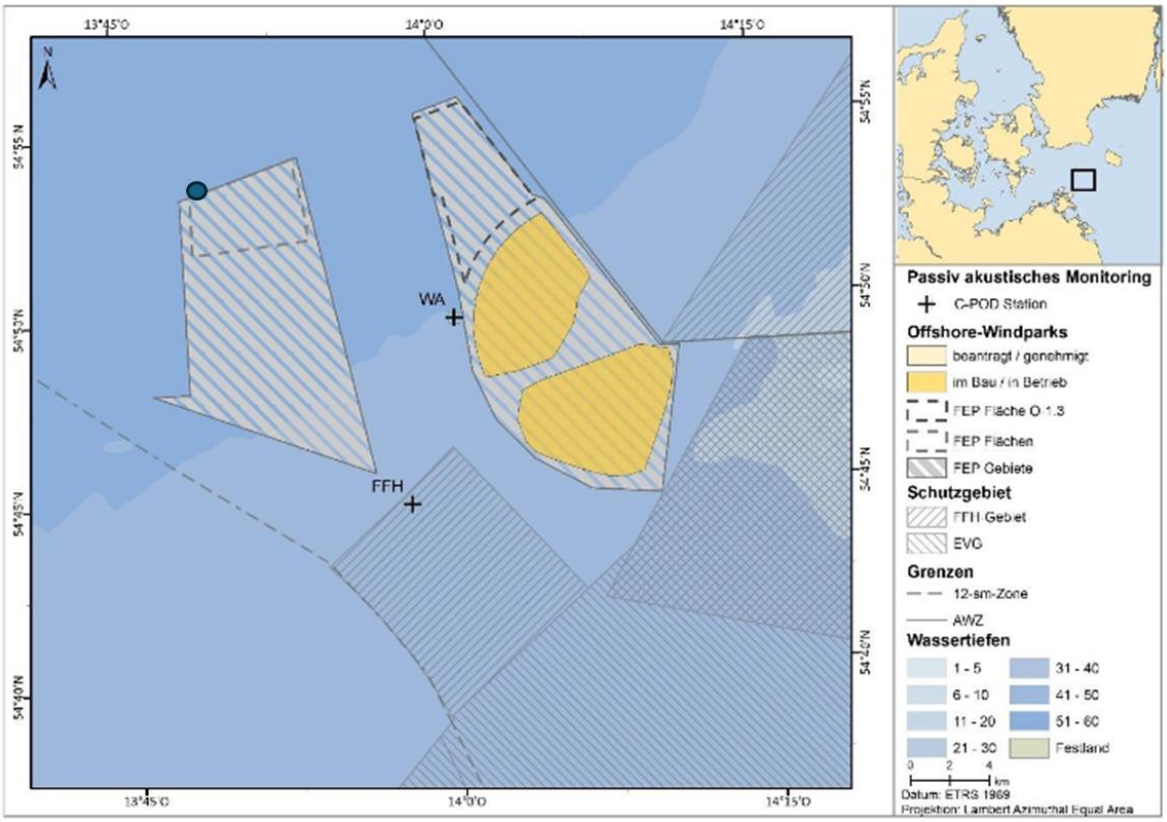


Abbildung 12: Positionen der beiden C-POD-Stationen für die Detektion von Schweinswalen im Rahmen der Flächenvoruntersuchung für die Fläche O-1.3 (Anmerkungen: rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet, blauer Punkt = geplanter Standort der Konverterplattform; entnommen aus IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020)

Bestandsbeschreibung

Artenspektrum

Während der Flug- und Schiffstransekt-Erfassungen wurden im Untersuchungsgebiet Schweinswale, Kegelrobben und Seehunde erfasst (vgl. Tabelle 39). Andere marine Säuger-Arten wurden im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt. Dabei war für die Arten Kegelrobbe und Seehund eine Bestimmung auf Artniveau nicht immer mit ausreichender Sicherheit möglich. In diesem Fall sind die erfassten Exemplare in der Tabelle als „Robbe unbestimmt“ aufgelistet. Dies ist aufgrund der ähnlichen Verhaltensweisen fachlich begründet.

Tabelle 39: Anteil einzelner Arten am Gesamtartenspektrum der im Untersuchungsgebiet zwischen 2016 und 2018 nachgewiesenen marinen Säugetiere (entnommen aus IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020)

Methode	Art	Anteil [%]	
		2016/2017	2017/2018
Flugtransekt-Erfassung	Schweinswal	38	38
	Kegelrobbe	0	8
	Seehund	0	0
	Robbe unbestimmt	62	54

Methode	Art	Anteil [%]	
		2016/2017	2017/2018
Schiffstransekt-Erfassung	Schweinswal	45	0
	Kegelrobbe	45	67
	Seehund	0	33
	Robbe unbestimmt	10	9

Dichte/Sichtungsrate und saisonale Verteilung einzelner Arten und Artgruppen

Schweinswal (*Phocoena phocoena*)

Im Rahmen der Untersuchungen zwischen 2016 und 2018 wurde festgestellt, dass Schweinswale unregelmäßig und in nur geringen Dichten im Untersuchungsgebiet auftraten (IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020). Im Rahmen der Flugtransekt-Erfassung wurden die höchsten monatlichen Dichten mit 0,014 Ind./km² bzw. 0,012 Ind./km² im August 2017 bzw. Juni 2016 festgestellt. Im Juni, August und September 2016 und im März 2017 wurden mit 0,007 bzw. 0,008 Ind./km² deutlich geringere Dichten festgestellt. In den übrigen Monaten wurden keine Schweinswale im Untersuchungsgebiet gesichtet.

Es ergeben sich maximale saisonale Dichten von 0,009 Ind./km² (Sommer 2016) bzw. 0,007 Ind./km² (Sommer 2017; vgl. Tabelle 40). Während der übrigen Jahreszeiten lagen die saisonalen Dichten bei maximal 0,003 Ind./km² (Herbst 2016) bzw. 0,002 Ind./km² (Frühjahr 2017). Während der Wintermonate wurden im Rahmen der Flugtransekt-Erfassungen keine Schweinswale im Untersuchungsgebiet erfasst.

Tabelle 40: Flugtransekt-Erfassungen – Saisonale Schweinswaldichten im Untersuchungsgebiet für den Erfassungszeitraum zwischen März 2016 und Februar 2018 (Maximum im Sommer, Minimum im Winter; entnommen aus IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020)

Saison	Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min – max) [Ind./km²]	Flüge [n]
Frühjahr 2016	0	0	2
Sommer 2016	0,009	0,007 - 0,12	3
Herbst 2016	0,003	0 – 0,008	3
Winter 2016/2017	0	0	2
Frühjahr 2017	0,002	0 – 0,002	3
Sommer 2017	0,007	0 – 0,014	2
Herbst 2017	0	0	2
Winter 2017/2018	0	0	3

Im Rahmen der Schiffstransekt-Erfassungen wurden im Untersuchungsgebiet auf nur zwei (Juli 2016 und November 2016) von 24 Ausfahrten Schweinswale gesichtet (IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020). Dies bestätigt die Ergebnisse der Flugtransekt-Erfassungen, dass Schweinswale nur unregelmäßig und in nur geringen Dichten im Untersuchungsgebiet vorkommen.

Im Rahmen des akustischen Monitorings wurde eine geringe, dennoch aber regelmäßige Präsenz von Schweinswalen im Untersuchungsgebiet nachgewiesen (IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020). An beiden C-POD-Stationen „WA“ und „FFH“ wurde über beide Untersuchungsjahre hinweg eine sich ähnelnde Saisonalität nachgewiesen (vgl. Abbildung 13). An den beiden C-POD-Stationen wurden sowohl in 2016 als auch in 2017 überwiegend in den

Monaten Juli bis November Schweinswale detektiert. Im Winter und Frühjahr wurden an beiden C-POD-Stationen nur sehr vereinzelte Detektionen festgestellt. Die Ergebnisse des akustischen Monitorings bestätigen somit das im Rahmen der Flugtransekt-Erfassungen festgestellte saisonale Verteilungsmuster (Maximum im Sommer, Minimum im Winter; IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020).

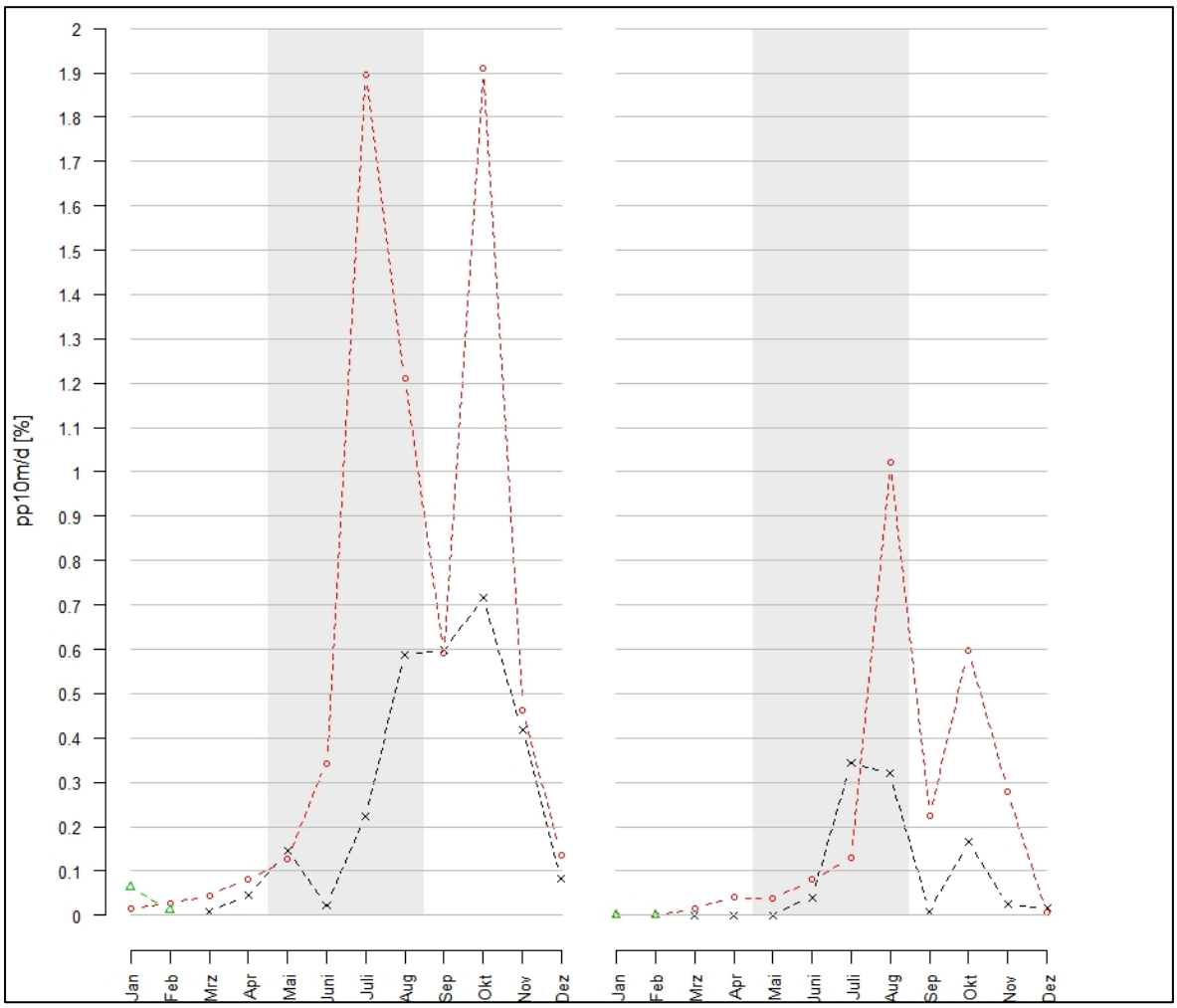


Abbildung 13: Mittlere monatliche Detektionsraten (als % DP10M/Tag, gemittelt für drei C-PODs pro Station) von Schweinswalen im Jahresverlauf an den C-POD-Stationen FFH (links) und WA (rechts) für den Erfassungsraum zwischen März 2016 und Februar 2018 (Anmerkung: schwarze Linie = Untersuchungsjahr 2016, rote Linie = Untersuchungsjahr 2017, grüne Linie = Untersuchungsjahr 2018; entnommen aus IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020)

Die Ergebnisse aus den Untersuchungen zwischen 2016 und 2018 (Flugtransekt- und Schiffstransekt-Erfassungen sowie passiv akustisches Monitoring) lassen insgesamt auf ein regelmäßiges Vorkommen von Schweinswalen in geringen Dichten im Untersuchungsgebiet mit einem eindeutigen saisonalen Muster schließen (IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020). Dieses Ergebnis deckt sich mit den Erkenntnissen früherer Untersuchungen zum Schweinswalvorkommen in diesem Gebiet.

Flugtransekt-Erfassungen zwischen 2002 und 2006 wiesen bereits auf sehr geringe Schweinswaldichten östlich der Darßer Schwelle hin (SCHEIDAT ET AL. 2008). In Rahmen der SCANS-Untersuchungen konnte für den Zeitraum

zwischen 1994 und 2016 für die westliche Ostsee ein leicht ansteigender bzw. stabiler Bestandstrend nachgewiesen werden (HAMMOND ET AL. 2017). Die neueren Ergebnisse der SCANS IV-Untersuchungen deuten hingegen auf einen abnehmenden Bestandstrend zwischen 2012 und 2022 in der Beltsee hin (GILLES ET AL. 2023). Da trotz des Bestandsanstiegs in der westlichen Ostsee im Vorhabengebiet ein nur sehr geringes Schweinswalvorkommen nachgewiesen werden konnte, ist zu vermuten, dass dieses Gebiet nur den äußersten Rand des Verbreitungsgebietes der Beltsee-Managementeinheit des Schweinswals darstellt (SVEEGAARD ET AL. 2015). Ein Vorkommen von Individuen der vom Aussterben bedrohten „Baltic proper"-Population im Bereich des Vorhabengebietes kann v. a. im Winter nicht ausgeschlossen werden (IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020).

Das im Rahmen der Erfassungen zwischen 2016 und 2018 festgestellte saisonale Verteilungsmuster wird durch die Daten des passiv-akustischen Monitorings aus dem BfN-Monitoring (GALLUS & BENKE 2014; GALLUS ET AL. 2015) bestätigt. Die C-POD-Daten aus dem Untersuchungsgebiet zeigen für den Zeitraum von 2010 bis 2014 ebenfalls ein stabiles saisonales Muster mit erhöhten Detektionsraten im Sommer und Herbst und geringen Detektionsraten im Winter und Frühjahr (vgl. Abbildung 14).

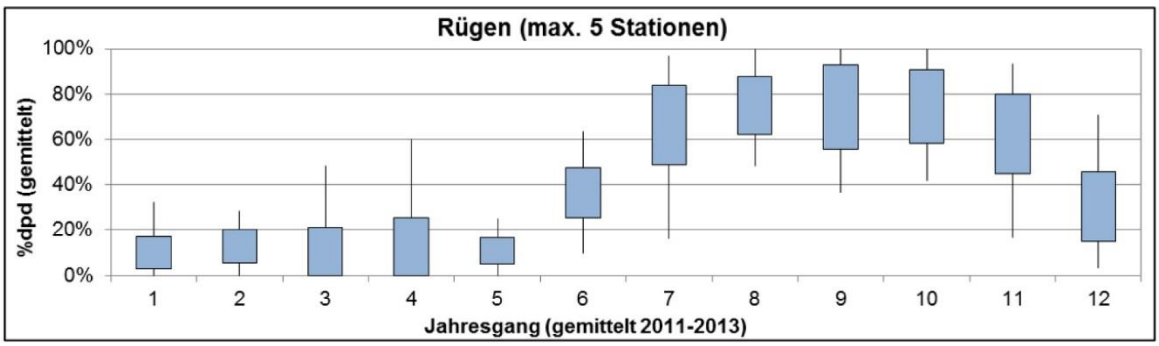


Abbildung 14: Prozent der schweinswalpositiven Tage (dpd) pro Monat an den C-POD-Stationen des BfN-Monitorings nördlich von Rügen im Jahresgang, gemittelt über die Jahre 2011 bis 2013 (entnommen aus GALLUS & BENKE 2014)

Robben (Seehund (*Phoca vitulina)* und Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*))

Im Rahmen der Untersuchungen zwischen 2016 und 2018 wurden Robben ganzjährig im Untersuchungsgebiet festgestellt, die Sichtungen von Robben verteilten sich über alle Jahreszeiten (IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020). Während der Flugtransekt-Erfassungen wurde die höchste Robben-Dichte mit 0,011 Ind./km^2 im Februar 2018 festgestellt (vgl. Abbildung 15). Anders als für Schweinswale existiert für Robben kein publizierter Faktor, um für die abgetauchten und somit für den Beobachter nicht sichtbaren Tiere zu korrigieren. Bei den berechneten Dichten handelt es sich folglich um Mindestdichten. In den Monaten Mai 2016, Juli 2016, September 2016, Oktober 2016, Januar 2017, März 2017 und Mai 2017 wurden Dichten zwischen 0,004 Ind./km^2 und 0,007 Ind./km^2 festgestellt. In den übrigen Monaten wurden während der Flugtransekt-Erfassungen keine Robben im Untersuchungsgebiet erfasst.

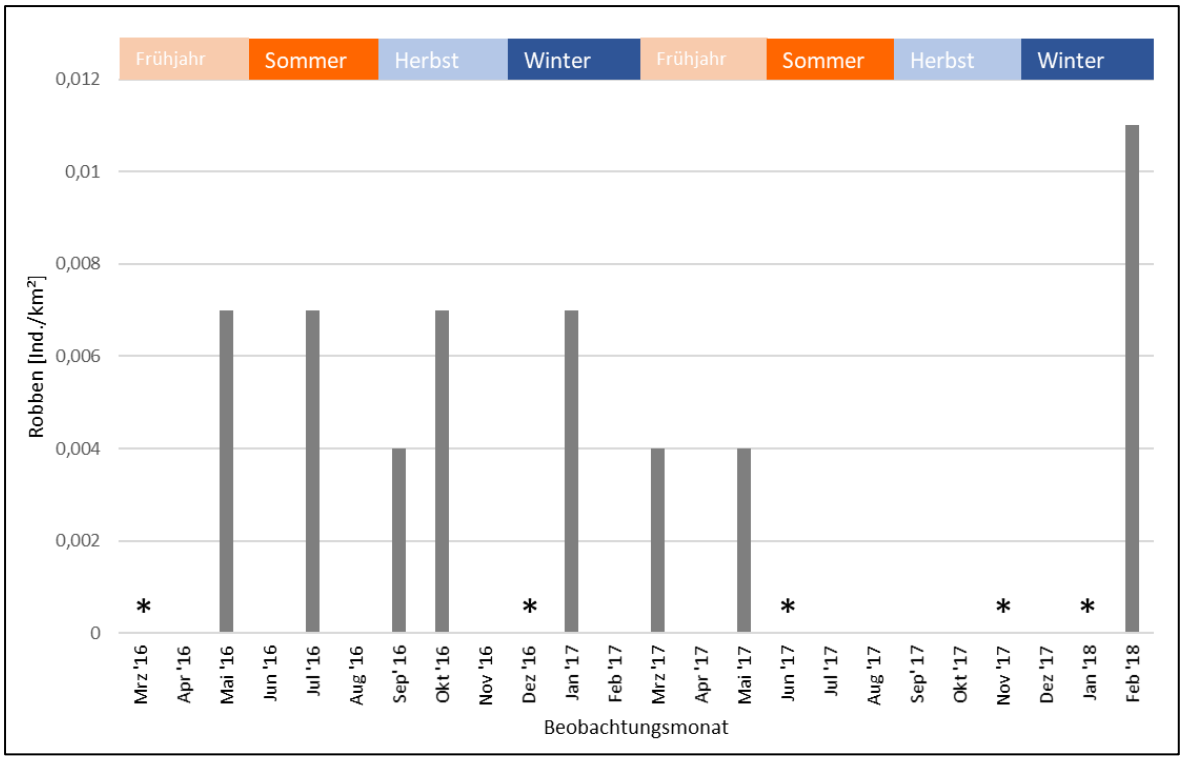


Abbildung 15: Flugtransekt-Erfassungen – Erfasste Robbendichten (Ind./km²) im Untersuchungsgebiet zwischen März 2016 und Februar 2018 (Anmerkungen: * = Monat ohne Erfassung; Jahreszeiten nach StUK4; im Dezember 2017 fanden zwei Flüge ohne Robbensichtungen statt; entnommen aus IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020)

Im Rahmen der Schiffstransekt-Erfassungen wurde die höchste Sichtungsrate im Untersuchungsgebiet mit 2,33 Ind./100 km im November 2016 festgestellt (vgl. Abbildung 16). Die zweithöchsten Sichtungsraten wurden im Juli 2017 bzw. Januar 2018 mit 1,59 Ind./100 km bzw. 1,55 Ind./100 km erfasst. Bei 15 der 20 Schiffstransekt-Erfassungen wurden keine Robben erfasst. Während der Schiffstransekt-Erfassungen wurde festgestellt, dass es sich bei der Mehrzahl der gesichteten Robben im Untersuchungsgebiet um Kegelrobben handelt (IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020).

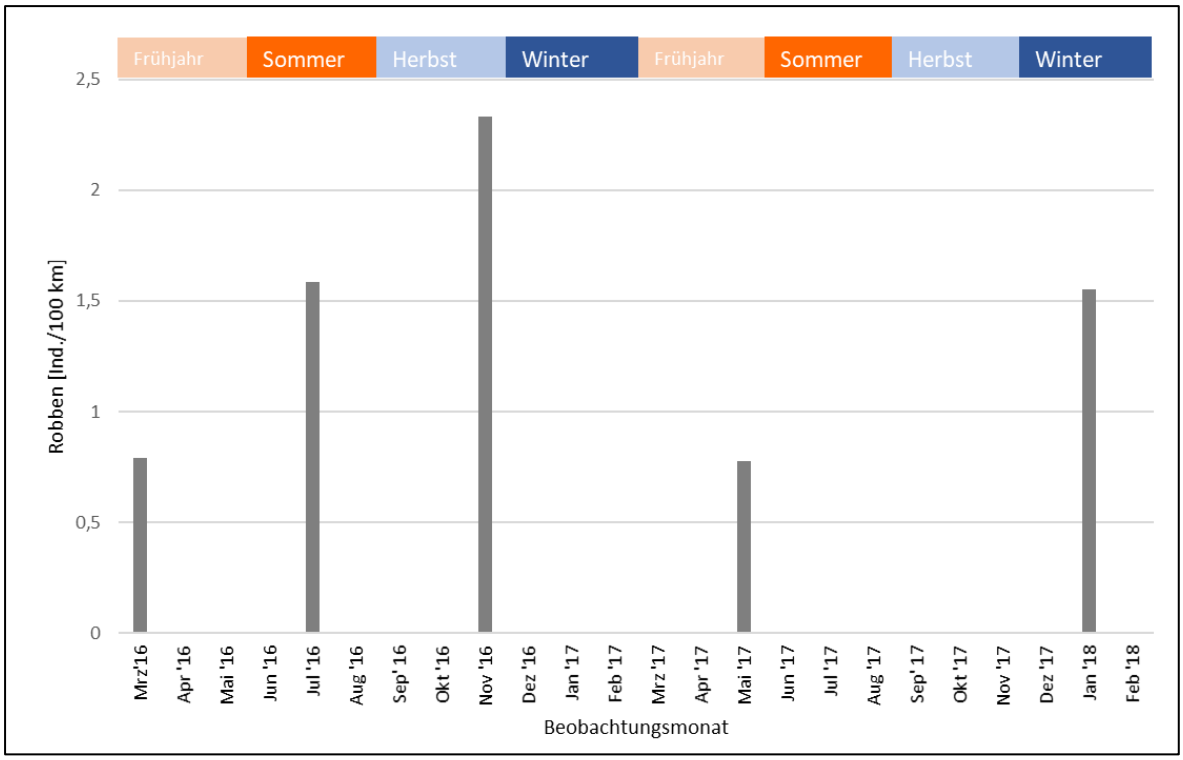


Abbildung 16: Schiffstransekt-Erfassungen – Anzahl erfasster Robben (Ind./100 km) im Untersuchungsgebiet zwischen März 2016 und Februar 2018 (Anmerkungen: Jahreszeiten nach StUK4; entnommen aus IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020)

Aus den Untersuchungsergebnissen geht deutlich hervor, dass Robben das Untersuchungsgebiet in geringer Anzahl zu allen Jahreszeiten aufsuchen. Hinweise auf eine saisonale Präferenz gibt es nicht (IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020).

Räumliche Verteilung einzelner Arten und Artengruppen

Schweinswal (*Phocoena phocoena*)

Aus den zwischen 2016 und 2018 durchgeführten Untersuchungen geht hervor, dass das Untersuchungsgebiet und somit auch das Vorhabengebiet von Schweinswalen nur vereinzelt genutzt wird (IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020). Die räumliche Verteilung der Schweinswale im Untersuchungsgebiet ist daher schwierig abzubilden. Während der Flugtransekt-Erfassung wurden vereinzelt Schweinswale scheinbar zufällig verteilt im Untersuchungsgebiet festgestellt (vgl. Abbildung 17, Abbildung 18). Das Untersuchungsgebiet wurde im Sommer 2016 etwas großräumiger von Schweinswalen genutzt als zu den anderen Jahreszeiten (Herbst 2016, Frühjahr und Sommer 2017; IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020).

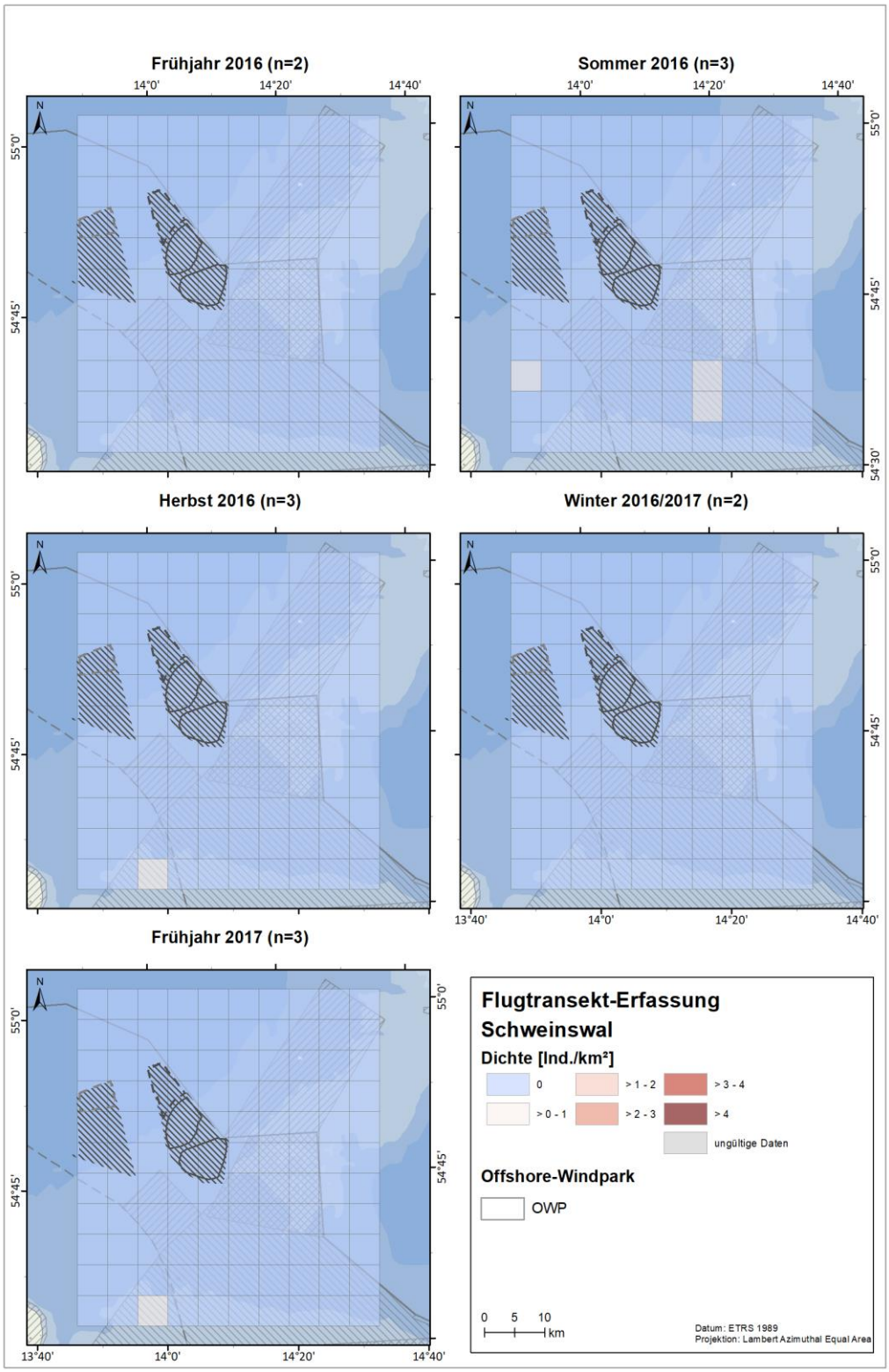


Abbildung 17: Flugtransekt-Erfassung – Schweinswaldichte [Ind./km²] pro Rasterzelle pro Jahreszeit im Untersuchungsgebiet für das Erfassungsjahr 2016/2017 (Anmerkungen: Jahreszeiten nach StUK4; n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020)

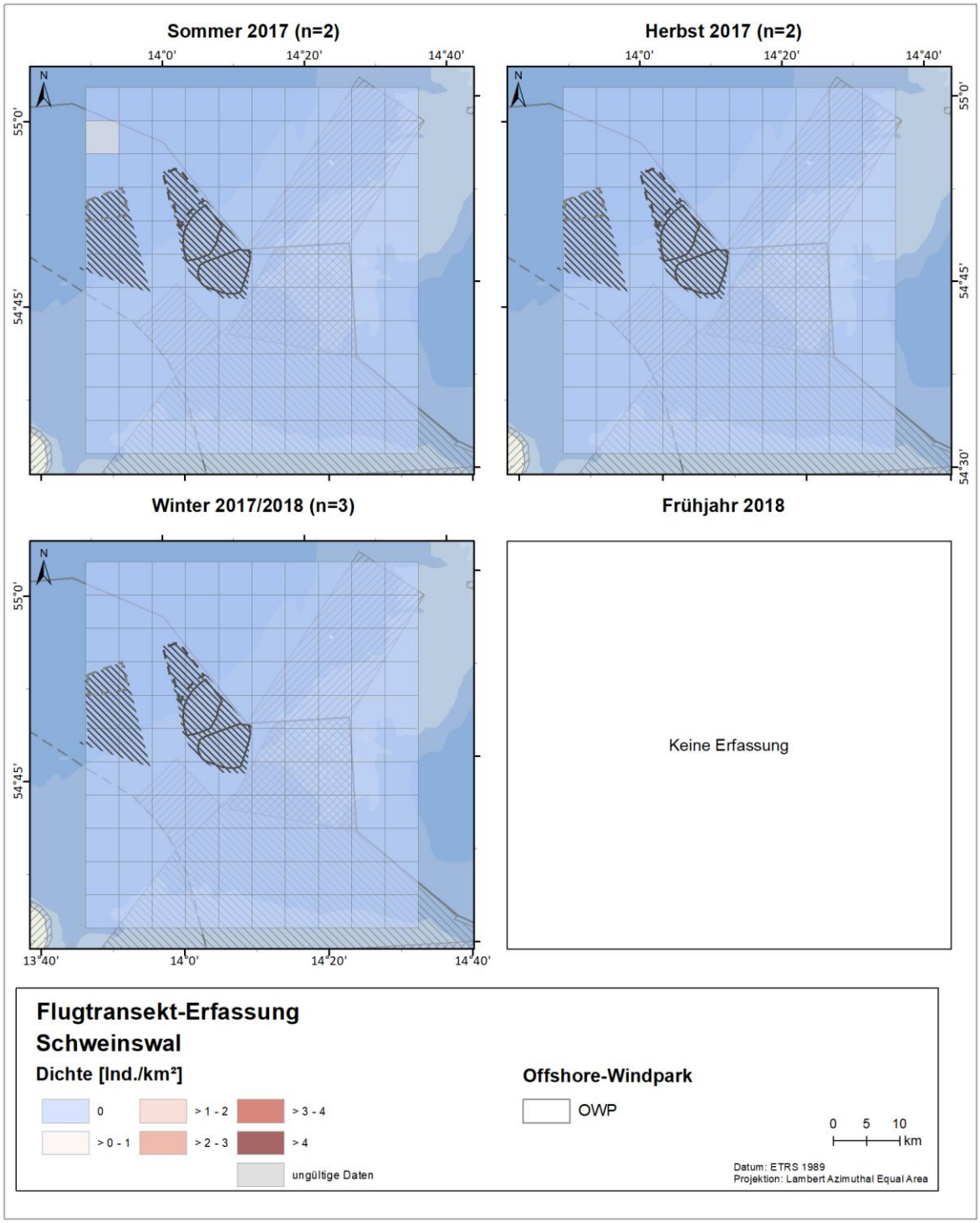


Abbildung 18: Flugtransekt-Erfassung – Schweinswaldichte [Ind./km²] pro Rasterzelle pro Jahreszeit im Untersuchungsgebiet für das Erfassungsjahr 2017/2018 (Anmerkungen: Jahreszeiten nach StUK4; n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020)

Das akustische Monitoring zeigte eine ähnliche Verteilung, da an der weiter südlich gelegenen C-POD-Station eine höhere Detektionsrate ermittelt wurde (IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020). Die leicht erhöhte Nutzungsintensität für den südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes könnte durch die größeren Wassertiefen in diesem

Bereich bedingt sein. Im Rahmen des akustischen Monitorings wurde für die Sommermonate im Vergleich zu den anderen Monaten ein großflächigeres Vorkommen im Untersuchungsgebiet festgestellt.

Robben (Seehund (*Phoca vitulina*) und Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*))

Die vereinzelten Sichtungen von Robben im Untersuchungsgebiet lagen scheinbar zufällig über das Gebiet verstreut, eine räumliche Präferenz innerhalb des Untersuchungsgebietes konnte nicht festgestellt werden (IBL Umweltplanung GmbH et al. 2020).

Bestandsbewertung

Methodik

Die Bewertung des Bestandes der marinen Säuger im Vorhabengebiet erfolgt gemäß den im Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2020 und 2023 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a, 2023b) gelisteten Aspekten und Kriterien (vgl. Tabelle 41).

Tabelle 41: Aspekte und Kriterien für die Bestandsbewertung der Marinen Säuger

Aspekt	**Kriterium** (nach BSH 2020a, 2023b)	**Einschätzung**
Schutzstatus	Status gemäß Anhang II und Anhang IV der FFH-Richtlinie und/oder folgender internationaler Schutzabkommen: Übereinkommen zum Schutz wandernder wild lebender Tierarten (Bonner Konvention, CMS), ASCOBANS, Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wild lebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume (Berner Konvention)	Das Kriterium ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn von mehreren der als selten oder gefährdet eingestuften Arten im Untersuchungszeitraum regelmäßig im Gebiet auftrat
		Das Kriterium ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn mehrere als selten oder gefährdet eingestufte Arten auftreten, diese aber nur unregelmäßig nachgewiesen wurden
		Das Kriterium ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn keine als selten oder gefährdet eingestuften Arten auftreten
Bewertung des Vorkommens	Bestand, Bestandsveränderungen/Trends anhand von großräumigen Erfassungen, Verteilungsmuster und Dichteverteilungen	Das Vorkommen ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn artspezifisch hohe Dichten nachgewiesen wurden
		Das Vorkommen ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn artspezifisch mittlere Dichten nachgewiesen wurden
		Das Vorkommen ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn artspezifisch geringe Dichten nachgewiesen wurden
Bewertung räumlicher Einheiten	Funktion und Bedeutung der deutschen AWZ sowie der im FEP festgelegten Gebiete für marine Säugetiere als	Die Bedeutung der räumlichen Einheit ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn das betroffene Gebiet ein

Aspekt	Kriterium (nach BSH 2020a, 2023b)	Einschätzung
	Durchzugsgebiet, Nahrungs- oder Aufzuchtgrund	Reproduktions- (Wurfplatz, Jungenaufzuchtgebiet) oder anderes für den Erhalt der Population notwendiges Gebiet ist, welches in seiner Funktion nicht von anderen Gebieten der Deutschen Bucht ersetzt werden kann
		Die Bedeutung der räumlichen Einheit ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, falls es sich bei dem betroffenen Gebiet um ein Nahrungs- oder Durchwanderungsgebiet handelt
		Die Bedeutung der räumlichen Einheit ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn keine Bevorzugung des betroffenen Gebietes durch marine Säuger erkennbar ist
Vorbelastung[2]	Gefährdungen durch anthropogene Einflüsse und Klimaänderungen	Die Vorbelastung ist mit **hoch (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn Störungen vorliegen, die die Eignung des Gebietes für Meeressäuger in größerem Umfang und über längere Zeiträume schädigen
		Die Vorbelastung ist mit **mittel (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn deutliche Störungen vorliegen, die jedoch zeitlich begrenzt oder nicht so intensiv sind, dass Meeressäuger die betroffenen Räume komplett meiden bzw. erheblichen Schaden nehmen
		Die Vorbelastung ist mit **gering (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn keine oder nur geringe Störungen, wie zum Beispiel sporadisch auftretender Schiffsverkehr, im Gebiet auftreten

Bewertung

Schutzstatus

Der Tabelle 42 ist der Schutzstatus der im Vorhabengebiet nachgewiesenen marinen Säugetierarten zu entnehmen. Nach der Roten Liste der Säugetiere für Deutschland gelten sowohl der Schweinswal als auch die Kegelrobbe als „stark gefährdet“ (MEINIG ET AL. 2020). Der Seehund wird der Kategorie „Gefährdung unbekannten Ausmaßes“ zugeordnet. Die FFH-Richtlinie listet im Anhang II Arten, für welche spezielle Schutzgebiete auszuweisen sind. Alle drei im Vorhabengebiet nachgewiesenen marinen Säugetier-Arten sind im Anhang II der FFH-Richtlinie gelistet. Der Schweinswal ist zusätzlich im Anhang IV der FFH-Richtlinie (Arten von Gemeinschaftsinteresse, die eines strikten Schutzes bedürfen) und die beiden Robbenarten sind zusätzlich im Anhang V (Arten von gemeinschaftlichem Interesse, deren Entnahme aus der Natur und Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

können) geführt. Alle drei marinen Säugetierarten sind zusätzlich durch internationale Schutzabkommen geschützt: Der Schweinswal und die Kegelrobben sind im Anhang II (Tierarten, die sich in einem ungünstigen Erhaltungszustand befinden und ohne international abgestimmte Schutzmaßnahmen bald zu den vom Aussterben bedrohten Arten gehören könnten) der Bonner Konvention (CMS SECRETARIAT 2015) gelistet. Darüber hinaus wird der Schweinswal auch im Anhang II (streng geschützte Tierarten, die weder gestört noch gefangen, getötet oder gehandelt werden dürfen) der Berner Konvention (COE 1979) gelistet. Die beiden Robbenarten werden im Anhang III (geschützte Tierarten, die eingeschränkt gefangen bzw. genutzt werden dürfen) der Berner Konvention geführt. ASCOBANS beschreibt für den Schweinswal speziell in der Ostsee ein erhöhtes Gefährdungspotential durch Beifang in der Stellnetzfischerei.

Schweinswale wurden regelmäßig in unterschiedlich hohen Dichten im Vorhabengebiet nachgewiesen. Ein Vorkommen von Individuen der stark bedrohten „Baltic proper"-Population im Vorhabengebiet kann nicht ausgeschlossen werden. Der Gesamtbestand dieser Population wird auf maximal 1.100 Individuen geschätzt (AMUNDIN ET AL. 2022). Es wird von einer Bestandsabnahme um bis zu 25 % innerhalb einer Generation ausgegangen, weshalb die „Baltic proper"-Population als „critically endangered" durch die IUCN (International Union for Conservation of Nature) eingestuft wurde (HELCOM 2013). Seehunde und Kegelrobben wurden vereinzelt im Vorhabengebiet festgestellt.

Tabelle 42: Schutzstatus der im Vorhabengebiet nachgewiesenen Meeressäuger-Arten

Art	Rote Liste	FFH-Richtlinie	Bonner Konvention	Berner Konvention	ASCOBANS
Schweinswal	stark gefährdet (2)	Anhang II und IV	Anhang II	Anhang II	gelistet
Kegelrobbe	stark gefährdet (2)	Anhang II und V	nicht gelistet	Anhang III	nicht gelistet
Seehund	Gefährdung unbekannten Ausmaßes (G)	Anhang II und V	Anhang II	Anhang III	nicht gelistet

Der Aspekt des „Schutzstatus" ist entsprechend der in Tabelle 41 dargestellten Kriterien für die im Vorhabengebiet vorkommenden marinen Säugerarten mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, da Individuen vorkommen, welche als stark gefährdet gelten und unter besonderem Schutz stehen.

Bewertung des Vorkommens

Im Rahmen der Untersuchungen zwischen 2016 und 2018 konnte zwar ein regelmäßiges aber eher seltenes Auftreten des Schweinswals im Vorhabengebiet mit geringen Dichten festgestellt werden (IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020). Das passiv-akustische Monitoring ergab ein verstärktes Auftreten von Schweinswalen in den Monaten zwischen Juli und Oktober. Diese Ergebnisse zum räumlichen und saisonalen Muster des Schweinswalvorkommens deckt sich mit anderen in der Region durchgeführten Studien (z. B. SAMBAH 2016). Schweinswale kommen zwar regelmäßig im Vorhabengebiet vor, jedoch in geringen Dichten.

In Bezug auf Robben ergaben die Untersuchungen zwischen 2016 und 2018, dass diese das Vorhabengebiet in nur geringen Zahlen aufsuchen (IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020).

Aufgrund der geringen nachgewiesenen Schweinswal- und Robbendichte wird das Vorkommen von marinen Säugern im Vorhabengebiet mit **gering (Wertstufe 1)** bewertet.

Bewertung räumlicher Einheiten

Im Rahmen der Untersuchungen zwischen 2016 und 2018 konnte zwar ein regelmäßiges Auftreten des Schweinswals im Vorhabengebiet nachgewiesen werden, jedoch in geringen Dichten (IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020), woraus zu schließen ist, dass das Vorhabengebiet von Schweinswalen als Nahrungs- und Durchzugsgebiet genutzt wird. Zwischen 2016 und 2018 wurde im Untersuchungsgebiet insgesamt ein Kalb erfasst, weshalb davon auszugehen ist, dass das Vorhabengebiet eine, wenn überhaupt, geringe Bedeutung als Aufzuchtgebiet für Schweinswale hat. Für die Schweinswale der Beltsee-Managementeinheit konnten in der westlichen Ostsee vor Schleswig-Holstein und Dänemark deutlich höhere Dichten als im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden (GALLUS & BENKE 2014), weshalb nicht davon auszugehen ist, dass es sich bei dem Vorhabengebiet um ein Gebiet handelt, welches für den Erhalt der Population von besonderer Bedeutung ist.

Auch Robben wurden zwischen 2016 und 2018 nur vereinzelt im Untersuchungsgebiet nachgewiesen (IBL UMWELTPLANUNG GMBH ET AL. 2020). Es ist davon auszugehen, dass Robben das Vorhabengebiet ausschließlich sporadisch als Nahrungs- und Durchzugsgebiet nutzen.

Die Bedeutung der räumlichen Einheit ist entsprechend der in Tabelle 41 dargestellten Kriterien für die im Vorhabengebiet vorkommenden marinen Säugerarten mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, da das Vorhabengebiet als Nahrungs- und Durchwanderungsgebiet, aber weniger als Aufzuchtgebiet genutzt wird.

Vorbelastung

Die Meeressäuger sind in der Ostsee verschiedenen Vorbelastungen ausgesetzt, welche verschiedene Ursprünge haben können: Anthropogene Aktivitäten (z. B. Beifang und Überfischung von Beutefischen durch die Fischerei, Lärmbelastung, Schadstoffeintrag), Krankheiten oder Veränderungen des Ökosystems (Eutrophierung) und des Klimas (ASCOBANS 2020; BSH 2020a, 2023b). Eine Quantifizierung dieser Vorbelastungen ist nur eingeschränkt möglich.

Als primäre anthropogen verursachte Todesursache des Schweinswals in der Ostsee gilt der unbeabsichtigte Beifang in der Stellnetzfischerei (ASCOBANS 2012; ASCOBANS 2020). Der Beifang liegt in der Ostsee weit höher als in der Nordsee (BSH 2020a, 2023b). Laut der Internationalen Walfangkommission (IWC) sollte die beifangbedingte Mortalität nicht über 1 % des geschätzten Bestandes liegen, sonst könne eine Erholung der Population nicht sichergestellt werden (BSH 2020a). Die Bemessung des Beifanges ist schwierig, da ein Beifangmonitoring nur für Boote mit einer Länge von über 15 m erfolgt (ASCOBANS 2012). SCHEIDAT ET AL. (2008) schätzten, dass die Beifangrate zwischen 1,78 und 17,94 % der lokalen Population in der westlichen Ostsee beträgt. Der Schwellenwert der IWC wird bereits durch die Untergrenze des großen Schätzintervalls überschritten. Das durchschnittliche Alter gestrandeter Schweinswale wird in der Ostsee auf 3,67 Jahre geschätzt und liegt damit deutlich unter dem Schätzwert für die Nordsee (5,70 Jahre; KESSELRING ET AL. 2017).

Neben dem Beifang wirkt sich die Fischerei auch indirekt auf marine Säuger aus, da es durch die Fischerei zu einer Verringerung der Nahrungsgrundlage kommt (ASCOBANS 2012; ASCOBANS 2020).

Die Lärmbelastung stellt eine weitere Vorbelastung für den Schweinswal dar (BSH 2020a, 2023b). Robben sind hiervon weniger betroffen, da ihre Orientierung und Kommunikation nicht schallbasiert sind. Der Schalleintrag wird v. a. durch den Bau von OWP, die Schifffahrt oder seismische Untersuchungen verursacht (BSH 2020a, 2023b). Im Extremfall können Schalleinträge bei Schweinswalen physische Schädigungen hervorrufen. Geringere Schalleinträge können eine Störung der Kommunikation durch Maskierung verursachen, eine Verhaltensveränderung hervorrufen oder ein Fluchtverhalten auslösen (BSH 2020a, 2023b). DYNDO ET AL. (2015) kamen zu dem Ergebnis, dass Schiffslärm in einem Umkreis von 1 km Meidungseffekte bei Schweinswalen hervorrufen kann. Wisniewska et al. (2018) untersuchten den Zusammenhang zwischen Schiffslärm und dem Jagdverhalten von Schweinswalen und kamen zu dem Ergebnis, dass Schiffslärm signifikante kurzfristige Verhaltensänderung bei Schweinswalen hervorrufen kann. Das Vorhabengebiet ist jedoch bereits erheblich durch Lärmquellen vorbelastet. Schifffahrtsstraßen liegen im Umfeld des Vorhabengebietes (BSH 2021a). Zusätzlicher Schiffsverkehr ist innerhalb der Militärgebiete und innerhalb der zukünftigen umliegenden OWP (Bau- und Wartungsarbeiten) zu erwarten. Während der Rammarbeiten im Rahmen der Fundamentgründung für OWEA mittels Impulsrammverfahren kommt es ebenfalls zu Schalleinträgen. Rammarbeiten können bei Schweinswalen eine Meidewirkung von mehreren Kilometern hervorrufen, abhängig von den eingesetzten Schallminderungsmaßnahmen (BRANDT ET AL. 2011; DÄHNE ET AL. 2013; BIOCONSULT SH ET AL. 2016a, 2019a).

Auch anthropogen verursachte Schadstoffeinträge (organisch oder anorganisch) sind als Vorbelastung für marine Säuger anzusehen (BSH 2020a). Die genauen Auswirkungen von Schadstoffen auf marine Säuger sind noch nicht vollständig geklärt. Es wird davon ausgegangen, dass sie das Lymphsystem, das endokrine System (z. B. die Schilddrüse) und Enzyme angreifen und die Tiere somit dauerhaft schädigen (DONOVAN & BJORGE 1995; DAS ET AL. 2006b; a; BEINEKE ET AL. 2007; YAP ET AL. 2012). Bei gestrandeten Schweinswalen, welche an Infektionskrankheiten starben, wurde festgestellt, dass die Konzentration verschiedener Metalle in Leber, Niere und Blubber im Vergleich zu Tieren, die z. B. an Verletzungen gestorben waren, erhöht war (JEPSON ET AL. 2005; MAHFOUZ ET AL. 2014).

Auch Eutrophierung und die durch den Klimawandel verursachte Erhöhung der Wassertemperatur führen zu einer Veränderung der Phytoplanktonproduktion und wirken somit auf die marine Nahrungskette ein (ANDERSSON ET AL. 2015; ANDERSEN ET AL. 2017; HJERNE ET AL. 2019). Generell wird sowohl durch die Eutrophierung als auch die Erhöhung der Wassertemperatur die Produktivität des marinen Ökosystems gesteigert, die gesteigerte Phytoplanktonproduktion kann jedoch auch zu giftigen Algenblüten oder zu abnehmenden Fischbeständen führen (ANDERSSON ET AL. 2015). Die Zusammenhänge des Klimawandels sind sehr komplex, da dieser nicht nur zu einem Anstieg der Wassertemperatur sondern auch zu einem Anstieg des Salzgehaltes aufgrund einer abnehmenden Süßwasserzufuhr führt (TAKOLANDER ET AL. 2017).

Einige der oben genannten Vorbelastungen verursachen nur eine kurzfristige Störung der marinen Säuger (Schiffsverkehr, Rammarbeiten). Die übrigen Vorbelastungen führen jedoch zu einer langfristigen Störung (u. a. Beifang, Überfischung, Klimawandel). Die Vorbelastung für marine Säuger im Vorhabengebiet ist entsprechend der in Tabelle 41 dargestellten Kriterien mit **hoch (Wertstufe 1)** zu bewerten.

Gesamtbewertung

Aufgrund des vereinzelten Vorkommens von stark gefährdeten und unter besonderem Schutz stehenden Individuen, der Nutzung des Gebietes als Nahrungs- und Durchwanderungsgebiet und dem hohen Maße an

Vorbelastungen wird der Bestand des Schutzgutes Marine Säuger im Vorhabengebiet insgesamt mit **mittel (Wertstufe 2)** bewertet (vgl. Tabelle 43).

Tabelle 43: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Marine Säuger im Vorhabengebiet

Kriterium	Bewertung	Begründung
Schutzstatus	hoch (3)	Vorkommen von stark gefährdeten und unter besonderem Schutz stehen Individuen
Bewertung des Vorkommens	gering (1)	Geringe festgestellte Schweinswal- und Robbendichten im Vorhabengebiet
Bewertung räumlicher Einheiten	mittel (2)	Vorhabengebiet wird als Nahrungs- und Durchwanderungsgebiet und weniger als Aufzuchtgebiet genutzt
Vorbelastung[2]	hoch (1)	Überwiegend Vorbelastungen, die zu einer langfristigen Störung der marinen Säuger führen
Gesamtbewertung	**mittel (2)**	

5.1.12.2 Darstellung der Vorhabenwirkung

Gleichstrom-Seekabelsystem

Erhebliche vorhabenbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Marine Säuger sind durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems nicht zu erwarten (BSH 2020a, 2023b). Während der zeitlich und räumlich begrenzten Bauphase kann es aufgrund des baubedingten Schiffverkehrs zu kurzfristigen Scheucheffekten für marine Säuger im Vorhabengebiet kommen, diese gehen allerdings nicht über die bereits gegebene Störung aufgrund des intensiven Schiffverkehrs in der Ostsee hinaus (BSH 2020a, 2023b). Aufgrund dieser Vorbelastung kommt es durch den bau- und betriebsbedingten Schiffsverkehr zu keiner zusätzlichen vorhabenbedingten erheblichen Störung für Marine Säuger im Vorhabengebiet. Weitere erhebliche Störungen für das Schutzgut Marine Säuger durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems können ausgeschlossen werden.

Konverterplattform

Baubedingte Auswirkungen

Schallemissionen

Die Fundamente der Konverterplattform werden in den Boden gerammt. Hierbei werden Schallwellen in den Wasserkörper abgegeben. Diese Schallemissionen können, wenn keine Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen getroffen werden, eine Gefährdung für Schweinswale und Robben darstellen (BSH 2020a, 2023b).

Der durch das Rammen der Fundamente emittierte Impulsschall erreicht wesentlich höhere Pegel als andere baubedingte Lärmemissionen (z. B. Dauerschall durch Schiffsverkehr). Die Stärke des Rammschalls ist im

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

Wesentlichen abhängig vom Fundamenttyp, der eingesetzten Rammenergie und den getroffenen Schallminderungsmaßnahmen. Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen der Schallemissionen wird der „Schallereignispegel“ (SEL) herangezogen, welcher den Schalldruck über ein Zeitintervall von einer Sekunde darstellt.

Schallemissionen können bei Schweinswalen eine Schädigung des Gehörs hervorrufen. Hierbei wird zwischen einer reversiblen und einer irreversiblen Gehörschädigung unterschieden: Sind die Sinneszellen leicht beschädigt können diese nach einiger Zeit wieder verheilen. Es kommt zu einer zeitlich begrenzten Taubheit bzw. Gehörschädigung, welche als temporäre Hörschwellenverschiebung (TTS) bezeichnet wird (FINNERAN 2015). Eine andauernde Gehörschädigung aufgrund von irreversiblen Schäden an den Sinneszellen im Gehör wird als permanente Hörschwellenverschiebung (PTS) bezeichnet (FINNERAN 2015).

Der Grad der Schädigung ist zum einen von der Stärke der Schallemission aber auch von der Dauer der Emission abhängig (BSH 2020a). Die Belastungsgrenze der Schweinswale sinkt mit zunehmender Dauer der Schallemissionen. Dies bedeutet, dass es bei einer dauerhaften Schallemission auch bei niedrigeren Lautstärken zu einer Schädigung des Gehörs kommen kann. Es ist bekannt, dass Schweinswale spätestens ab einem Wert von 200 dB eine Hörschwellenverschiebung erleiden (BSH 2020a).

Um eine Schädigung des Hörvermögens von Schweinswalen vorzubeugen, wurden in einem Schallschutzkonzept für Schweinswale in der deutschen AWZ der Nordsee verbindliche Lärmschutzwerte für Impulsschall von einem maximalen SEL von 160 dB (ungewichtet) und einem Spitzenschalldruckpegel ($SPL_{peak-peak}$) von 190 dB in 750 m Entfernung festgelegt (BMU 2013). Dies bedeutet, dass bei Einhaltung des Grenzwertes bis in maximal 750 m Entfernung zur Rammstelle eine Gesundheitsgefährdung (TTS) für Schweinswale besteht. Für die Bereiche, in denen höhere Schalldrücke auftreten, ist durch geeignete Maßnahmen (z. B. Einsatz von Vergrämungssystemen, „soft-start-procedure“) sicherzustellen, dass sich zum Zeitpunkt der Schallereignisse hier keine Tiere aufhalten (BMU 2013). Bei Einhaltung der Lärmschutzwerte und dem Einsatz von Vergrämungsmaßnahmen und/oder dem „soft-start-procedure“ ist davon auszugehen, dass Gehörschädigungen für Schweinswale wesentlich reduziert oder sogar ganz vermieden werden können (BELLMANN ET AL. 2020). An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass für die Ostsee kein entsprechendes Schallschutzkonzept vorliegt. In der Praxis werden die Vorhaben aus dem Schallschutzkonzept für die Nordsee jedoch auf Vorhaben in der Ostsee übertragen.

Fluchtreaktionen von Schweinswalen aufgrund der baubedingten Schallemissionen können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Studien zeigten, dass Schweinswale bei einem Schallpegel ab 140 dB (SEL) den Auswirkungsbereiches um die Rammarbeiten verließen oder mieden (BMU 2013; BRANDT ET AL. 2018). Aus dem Flucht- und Meidungsverhaltens ergibt sich ein temporärer Habitatverlust für den Schweinswal. Die Reichweite der Fluchtreaktionen wurde in verschiedenen Studien untersucht: Während der Rammungen zu OWP wurden bis in einem Umkreis von 20 km niedrige Schweinswaldetektionen nachgewiesen (z. B. TOUGAARD ET AL. 2009; BRANDT ET AL. 2011; DÄHNE ET AL. 2013). BIOCONSULT SH ET AL. (2019a) stellten bei verschiedenen Windparkvorhaben in der Deutschen Bucht, bei welchen die Lärmschutzwerte eingehalten wurde, fest, dass die Effektreichweite der Rammungen 17 km betrug. BIOCONSULT SH ET AL. (2019a) stellten außerdem heraus, dass neben der Rammlautstärke auch Faktoren wie der erhöhte Schiffsverkehr zu Bauzeiten, der Einsatz von Vergrämungsmethoden, kumulative Wirkungen von schnell aufeinander folgenden Rammarbeiten sowie ortsspezifische Eigenschaften wie z. B. die Nahrungsverfügbarkeit Einfluss auf die Effektreichweite der Rammungen nehmen.

Unter der Voraussetzung der Einhaltung des Grenzwertes von 160 dB (SEL) in 750 m und einer Reaktionsschwelle von etwa 140 dB (SEL) wurde im Schallschutzkonzept ein Störradius von 8 km für den Schweinswal, hervorgerufen durch Lärmemissionen, festgelegt (BMU 2013).

Vergleichbare eindeutige Literaturwerte zu Verhaltensänderung und Gehörschäden bei Robben als Folge von Schallemissionen aufgrund von Rammungen liegen nicht vor. In verschiedenen Studien wird der Seehund sowohl als weniger aber auch als stärker empfindlich gegenüber Schallemissionen eingestuft als der Schweinswal (THOMSEN ET AL. 2006; PRINS ET AL. 2008; KASTELEIN ET AL. 2013; RUSSELL ET AL. 2016). TOUGAARD ET AL. (2006b) wiesen während der Rammphase für den OWP „Horns Rev“ Seehunde im Nahbereich der Rammstelle nach. VOTIER (2016) wiesen während der Rammungen für einen OWP im Südosten Englands (166 – 178 dB $SPL_{peak-peak}$) nur wenige Seehunde nach. Zwei Stunden nach Beendigung der Rammarbeiten kehrten Seehunde in das Gebiet zurück. BRASSEUR ET AL. (2018) stellten während der Rammarbeiten für den OWP „Gemini“ fest, dass Robben das Gebiet um die Rammstelle mieden, sich aber vereinzelte Individuen auch im Umfeld der Rammstelle aufhielten. Vorsorglich wird davon ausgegangen, dass es vorhabenbedingt zu einer temporären Meidung des Vorhabengebietes während der Bauphase durch Robben kommt.

Die Auswirkungen der baubedingten Schallemissionen sind auch bei Einhaltung der Lärmschutzwerte als **großräumig** einzustufen. Die Rammarbeiten erfolgen zeitlich begrenzt und damit **kurzfristig**. Schweinswale wie auch Robben kommen im Vorhabengebiet unregelmäßig und in geringen Dichten vor. Aufgrund dieser geringen Dichten und unter der Voraussetzung der Einhaltung des Lärmschutzwertes und ggf. des Einsatzes von geeigneten Vergrämungsmaßnahmen ist von einer **mittleren** Intensität auszugehen, da es aufgrund der Schallemissionen zu messbaren Veränderungen in den Strukturen und Funktionen der im Vorhabengebiet vorkommenden Meeressäugergemeinschaft kommen wird, diese Veränderungen jedoch reversibel sind. Zusammenfassend ergibt sich eine **mittlere SuF** für das Schutzgut Marine Säuger im Vorhabengebiet durch den baubedingten Wirkfaktor Schallemissionen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Das Schutzgut Marine Säuger ist durch keinen Wirkfaktor, welcher durch die Konverterplattform als Anlage hervorgerufen wird, betroffen.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Schallemissionen

In regelmäßigen Abständen sind Kontroll- und Wartungsarbeiten mittels CTV oder Helikopter durchzuführen. Wartungen und anfallende Reparaturen an der Konverterplattform sollen hauptsächlich per CTV erfolgen. Durch den betriebsbedingten Einsatz von Schiffen kommt es zu Schallemissionen. In Notfällen und Ausnahmesituationen erfolgt der Einsatz eines Helikopters. Von einem Helikoptereinsatz gehen für marine Säuger keine Beeinträchtigungen aus.

Schweinswale und Robben können sensibel auf Schiffslärm reagieren. Abhängig von der Art des Schiffes wurde nachgewiesen, dass der Nahbereich eines Schiffes von den Tieren gemieden wird und/oder dass der Schiffslärm die Tiere in Stress versetzt (NEHLS ET AL. 2024; PIGEAULT ET AL. 2024).

Der Einsatz von CTV für Kontroll- und Wartungsarbeiten während der Betriebsphase ist zeitlich begrenzt, daher **kurzfristig**. Der Wirkradius ist als **mittelräumig** einzustufen. Es ist von einer **geringen** Intensität des Wirkfaktors auszugehen, da eine Vergrämung von einzelnen Individuen nicht ausgeschlossen werden kann. Hierdurch kann es zu messbaren Veränderungen in den Strukturen der im Vorhabengebiet vorkommenden Meeressäugergemeinschaft kommen, die Funktionen innerhalb dieser Gemeinschaft bleiben aber erhalten. Zusammenfassend ergibt sich eine **geringe SuF** für das Schutzgut Marine Säuger im Vorhabengebiet durch den betriebsbedingten Wirkfaktor Schallemissionen.

Bewertung

Die Tabelle 44 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen der Errichtung und des Betriebes der Konverterplattform auf das Schutzgut Marine Säuger im Vorhabengebiet zusammen. Für das Vorhabengebiet konnte zwar ein regelmäßiges Vorkommen von Meeressäugern nachgewiesen werden, allerdings treten Schweinswale und Robben in nur sehr geringen Dichten im Vorhabengebiet auf. Aufgrund dieser geringen Dichten, der Kurzfristigkeit der Baumaßnahmen und unter der Voraussetzung der Einhaltung des Lärmschutzwertes und dem Einsatz geeigneter Vergrämungsmaßnahmen ist von einer **mittleren vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut Marine Säuger im Vorhabengebiet auszugehen.

Tabelle 44: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Marine Säuger (Konverterplattform)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Schallemissionen	Gehörschädigungen, Vergrämung	gr	k	m	M
anlagebedingt					
-	-	-	-	-	-
betriebsbedingt					
Schallemissionen	Vergrämung	m	k	g	G
Gesamtbewertung	**Mittlere Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

5.1.12.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen

Die vorhabenbedingten Auswirkungen aufgrund der Verlegung und des Betriebes des Gleichstrom-Seekabelsystems auf Marine Säuger werden als gering eingestuft. Vermeidungs- oder Minderungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Um die Auswirkungen der Schallemissionen aufgrund der Impulsrammungen bestmöglich zu minimieren, ist die Erarbeitung eines projektspezifisches Schallschutzkonzeptes vorgesehen, welches die Einhaltung der Grenzwerte für Impulsschall gemäß Schallschutzkonzept (BMU 2013) sicherstellen wird.

Eine Beschreibung der vorgesehenen Minderungsmaßnahme MS1 ist Tabelle 45 zu entnehmen.

Tabelle 45: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahme für das Schutzgut Marine Säuger

Bezeichnung	Titel	Maßnahme
MS1	Schallschutz	Bei der Gründung und Installation der Konverterplattform wird die Arbeitsmethode angewendet, die nach den vorgefundenen Umständen so geräuscharm wie möglich ist. Nach § 72a Abs. 2 Satz 2 WindSeeG ist der Einsatz von Blasenschleiern anzuordnen. Die Einhaltung der Grenzwerte für Impulsschall gemäß Schallschutzkonzept (BMU 2013) wird sichergestellt. Es erfolgt eine Vergrämung von Tieren aus dem Gefährdungsbereich vor den Rammarbeiten. Ein entsprechendes projektspezifisches Schallschutzkonzept (Entwurf) wird mindestens 12 Monate vor Baubeginn mit Begründung der geplanten Gründungsstruktur, des geplanten Errichtungsprozesses, der geplanten Arbeitsmethode, und der geplanten Schallminderungsmaßnahmen sowie der Schallprognose vorgelegt

5.1.13 See- und Rastvögel

5.1.13.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung

Datenbasis

Als Grundlage für die Bestandsbeschreibung und -bewertung des Schutzgutes See- und Rastvögel wurde der Bericht zum Vorkommen von Rastvögeln im Rahmen der FVU der Fläche O-1.3 (IfAÖ GmbH 2020) herangezogen. In diesem Bericht sind die Ergebnisse der ökologischen Untersuchungen für das Schutzgut Rastvögel für den Zeitraum März 2016 bis Februar 2018 für die Fläche O-1.3 zusammengefasst. Aktuellere Daten aus Flug- bzw. Schiffserfassungen aus dem Umfeld des Vorhabengebietes standen zur Zeit der Berichtserstellung nicht zur Verfügung. Ausgehend von den Aussagen in dem Umweltberichten zum FEP 2023 und 2020 (BSH 2020a, 2023b) ist jedoch

davon auszugehen, dass die Ergebnisse der FVU der Fläche O-1.3, welche die Basis für die anschließende Bestandsbeschreibung und -bewertung darstellen, dennoch ausreichend aktuell sind.

Im Rahmen der FVU der Fläche O-1.3 wurden zwischen März 2016 und Februar 2018 insgesamt 20 Flugtransekt-Erfassungen und 24 Schiffstransekt-Erfassungen zur Erfassung der Rastvögel und marinen Säuger durchgeführt. Für eine ausführliche Beschreibung des Untersuchungsgebietes und des Untersuchungsmethoden wird auf Kapitel 5.1.12.1 verwiesen. Bezüglich der Schiffstransekt-Erfassungen ist zu ergänzen, dass diese in enger Anlehnung an die im Rahmen des European Seabird-at-Sea-Programms (GARTHE & HÜPPOP 1996, 2000) und gemäß den Richtlinien des BSH nach StUK4 (BSH 2013) erfolgten. Auf der Backbord- und der Steuerbordseite wurden von je zwei Beobachtern in einem 300 m breiten Transekt parallel zur Kiellinie des Schiffes alle schwimmenden und fliegenden Vögel erfasst. Die Begrenzung des Transektbereiches nach hinten, zum Heck des Schiffes, wurde durch eine vom Standpunkt der beobachtenden Personen senkrecht zum Kiel gedachten Linie gebildet. Neben der Artzugehörigkeit wurden, wenn möglich, weitere Informationen wie Alter, Geschlecht, Mauserzustand, Verhalten, Assoziation mit anderen Arten bzw. Schiffen, Flughöhe und Flugrichtung der beobachteten Vögel bestimmt. Für alle schwimmenden Individuen wurde zudem die Entfernung zur Kiellinie geschätzt. Grundsätzlich gelten für die Beobachtungen Zählintervalle von 1 min, sodass die Erfassung minutengenau erfolgt (BSH 2013).

Für die saisonale Beschreibung wurden folgende Annahmen bezüglich der Jahreszeiten getroffen (BSH 2013):

- Winter: Dezember bis Februar
- Frühjahr: März bis Mai
- Sommer: Juni bis August
- Herbst: September bis November

Insgesamt besteht eine ausreichende Datenbasis, um das Schutzgut See- und Rastvögel entlang des Trassenverlaufes und im Bereich der Konverterplattform zu charakterisieren und vorhabenbedingte Auswirkungen zu bewerten.

Bestandsbeschreibung

Im Rahmen der Flugtransekt-Erfassungen wurden zwischen März 2016 und Februar 2018 Rastvögel aus insgesamt 49 Arten und 16 Artengruppen im Untersuchungsgebiet registriert (IFAÖ GMBH 2020). Die prozentualen Anteile der häufigsten Arten bzw. Artengruppen an der Gesamtzahl der erfassten Rastvögel ist beispielhaft für den Erfassungszeitraum 2016/2017 Abbildung 19 zu entnehmen. Das Artenspektrum unterschied sich zwischen den beiden Untersuchungsjahren (2016/2017, 2017/2018) kaum (IFAÖ GMBH 2020). In beiden Untersuchungsjahren war die Eisente die am häufigsten erfasste Art (2016/2017: 69,2 %; 2017/2018: 70,7 %). Es folgten die Arten Silbermöwe (2016/2017: 11,3 %; 2017/2018: 5,6 %), Trottellumme (2016/2017: 3,4 %; 2017/2018: 4,6 %) und Samtente (2016/2017: 4,2 %; 2017/2018: 4,5 %). Eine Gesamtartenliste mit Angabe der Anzahl der mittels Flugtransekt-Erfassung im Untersuchungsgebiet erfassten Individuen sowie deren Gefährdungsstatus befindet sich im Anhang (vgl. Tabelle 139).

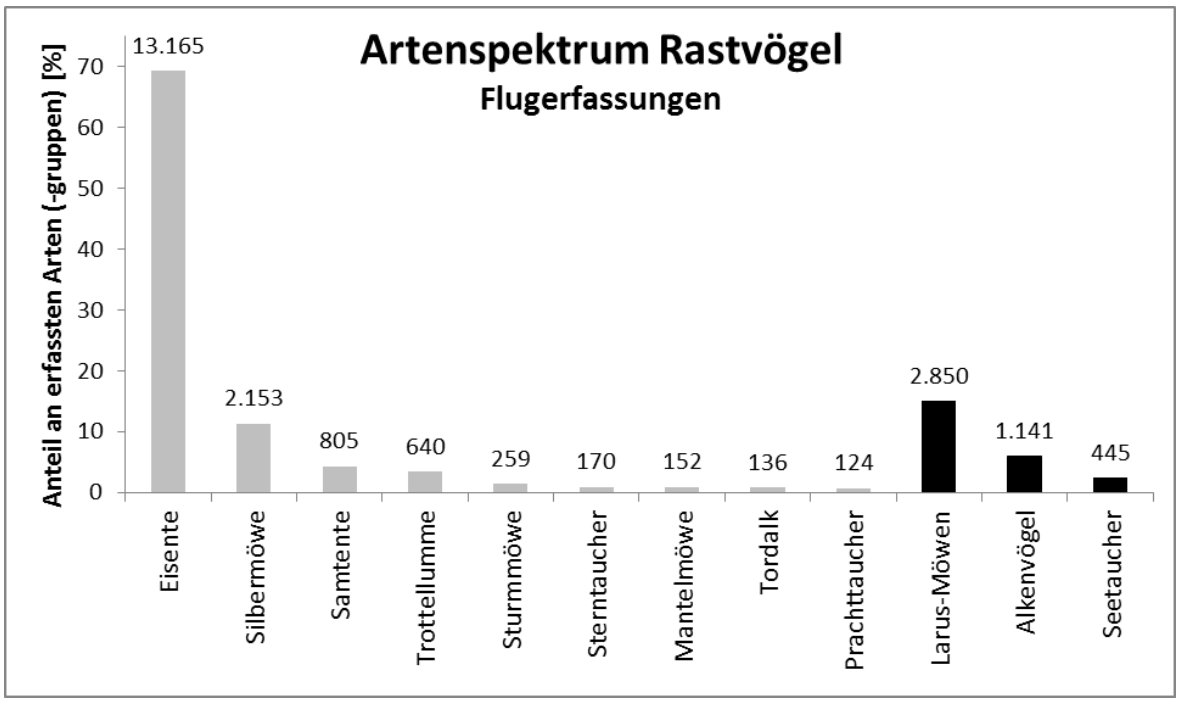


Abbildung 19: Prozentuale Anteile der häufigsten Arten bzw. Artengruppen an der Gesamtzahl aller im Erfassungszeitraum 2016/2017 durch digitale Flugtransekt-Erfassungen im Untersuchungsgebiet festgestellten Rastvögel (Anmerkungen: Anzahl der Individuen jeweils oberhalb des Balkens, einzelne Arten sind grau dargestellt, Artengruppen schwarz; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

Im Rahmen der Schiffstransekt-Erfassungen wurden zwischen 2016 und 2018 Rastvögel aus insgesamt 82 Arten und 21 Artengruppen im Untersuchungsgebiet registriert (IFAÖ GMBH 2020). Im Erfassungszeitraum 2017/2018 (Gesamtindividuenzahl: 7.557) wurden weniger Rastvögel erfasst als im Erfassungszeitraum 2016/2017 (Gesamtindividuenzahl: 8.743). Die prozentualen Anteile der häufigsten Arten bzw. Artengruppen an der Gesamtzahl der erfassten Rastvögel sind beispielhaft für den Erfassungszeitraum 2016/2017 der Abbildung 20 zu entnehmen. Das in 2017/2018 erfasste Artenspektrum ähnelt diesem. In beiden Untersuchungsjahren war die Eisente die am häufigsten erfasste Art (2016/2017: 60,5 %; 2017/2018: 45,8 %). Es folgten die Arten Silbermöwe (2016/2017: 17,7 %; 2017/2018: 21,5 %) und die Trottellumme (2016/2017: 4,2 %; 2017/2018: 4,7 %). Weitere häufig festgestellten Arten waren der Kormoran und die Trauerente. Eine Gesamtartenliste mit Angabe der Anzahl der mittels Schiffstransekt-Erfassung im Untersuchungsgebiet erfassten Individuen sowie deren Gefährdungsstatus befindet sich im Anhang (vgl. Tabelle 140).

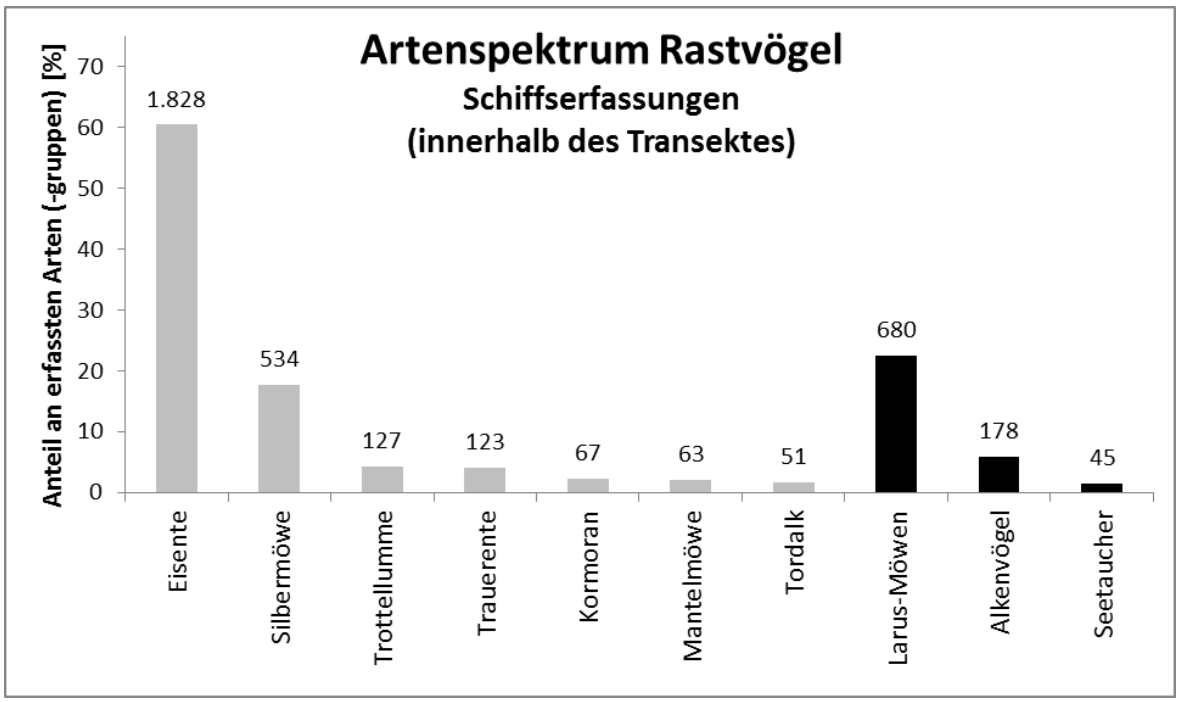


Abbildung 20: Prozentuale Anteile der häufigsten Arten bzw. Artengruppen an der Gesamtzahl aller im Erfassungszeitraum 2016/2017 durch Schiffstransekt-Erfassungen im Untersuchungsgebiet festgestellten Rastvögel (Anmerkungen: Anzahl der Individuen jeweils oberhalb des Balkens, einzelne Arten sind grau dargestellt, Artengruppen schwarz; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

In den folgenden Unterkapiteln erfolgt eine Beschreibung der Häufigkeit und Verteilung für die Arten, die im Untersuchungsgebiet und damit auch im Vorhabengebiet nachgewiesen wurden und a) im Anhang I der VS-RL gelistet sind oder b) die aufgrund des häufigen Vorkommens im Untersuchungsgebiet als relevante Arten klassifiziert wurden oder c) als lebensraumtypische Arten für das Untersuchungsgebiet gelten. Insgesamt werden demnach 16 der im Untersuchungsgebiet erfassten Arten bzw. Artgruppen beschrieben.

Sterntaucher (*Gavia stellata*), Prachttaucher (*Gavia arctica*)

Aufgrund ihrer hohen Fluchtdistanz vor Schiffen (BELLEBAUM ET AL. 2006; SCHWEMMER ET AL. 2011) können die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Seetaucherarten zwar als solche erkannt, aber oft nur schwer voneinander unterschieden werden. Daher wurden Sterntaucher (*Gavia stellata*), Prachttaucher (*Gavia arctica*) und unbestimmte Seetaucher (*Gavia sp.*) zusammengefasst.

Lebensraumansprüche und Verhalten

Stern- und Prachttaucher sind Zugvögel und Teilzieher bzw. Kurzstreckenzieher (MENDEL ET AL. 2008). Sie bevorzugen in der Ostsee Bereiche mit Wassertiefen von weniger als 20 m (BSH 2020a). Stern- und Prachttaucher sind v. a. in den Rast- und Überwinterungsgebieten überwiegend Fischfresser und tauchen bis zu 9 m nach ihrer Beute. Zur Brutzeit ernähren sie sich teilweise auch von Krebstieren, Mollusken und Wasserinsekten (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung in der deutschen Ostsee

In der Ostsee kommen Stern- und Prachttaucher nur außerhalb der Brutzeit weit verbreitet vor, jedoch auch in dieser Zeit nur in geringen Dichten (MENDEL ET AL. 2008).

Größere Konzentrationen von Sterntauchern halten sich in der Mecklenburger Bucht auf, zudem gibt es gehäufte Vorkommen in der Pommerschen Bucht, insbesondere im Küstenbereich von Rügen und im Bereich der Oderbank (MENDEL ET AL. 2008). Daneben gibt es kleinere Vorkommen in der Kieler Bucht, nördlich von Darß und Zingst und in der deutschen AWZ der Ostsee nördlich von Rügen. In der SPA „Pommersche Bucht“ halten sich Sterntaucher von November bis Juni auf, wobei die größten Anzahlen zwischen März und April erreicht werden. Für Juli bis September gab es keine Nachweise von Sterntauchern in der SPA „Pommersche Bucht“. Der Frühjahrsbestand der Sterntaucher in der deutschen AWZ der Ostsee wird von MENDEL ET AL. (2008) mit 2.200 Individuen angegeben, was einem Anteil von 0,7 % an der biogeographischen Population entspricht.

Der Prachttaucher hat seinen Verbreitungsschwerpunkt im Ostteil der deutschen Ostsee (MENDEL ET AL. 2008). Im Winter hält er sich weit verbreitet in der Pommerschen Bucht im Küstenbereich von Rügen, auf der Oderbank und am Adlergrund sowie westwärts bis zum Darß in geringen bis mittleren Dichten auf. In der westlichen Ostsee gibt es eine Konzentration von Prachttauchern im Bereich der Sagasbank sowie Nachweise bei Fehmarn und in der Kieler Bucht. In der SPA „Pommersche Bucht“ ist ein wichtiges Rast-, Durchzugs- und Überwinterungsgebiet für Prachttaucher, sie halten sich hier ganzjährig auf. Der Rastbestand des Prachttauchers in der deutschen AWZ der Ostsee wird für das Frühjahr auf etwa 1.100 Individuen geschätzt, dies entspricht einem prozentualen Anteil von 0,3 % an der biogeographischen Population (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flugtransekt- und Schiffstransekt-Erfassungen zwischen 2016 und 2018 wurden Stern- und Prachttaucher im Untersuchungsgebiet v. a. im Winterhalbjahr erfasst, die Phänologie ist damit arttypisch (IFAÖ GMBH 2020). Die höchsten Dichten wurden im Januar und März beobachtet (vgl. Tabelle 46). Die ermittelten Dichten und Abundanzen entsprechen den auf Grund der Tiefenzonierung und der Entfernung zur Küste zu erwartenden Werten (IFAÖ GMBH 2020).

Tabelle 46: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Stern- und Prachttaucher sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 (Anmerkung: saisonale Zuordnung nach GARTHE ET AL. 2007; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

	Saison	Schiff			Flug		
		Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Ausfahrten [n]	Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Flüge [n]
2016/2017	Frühjahr	0,32	0-0,64	2	0,05	0,03-0,06	2
	Sommer	< 0,01	0-0,01	5	< 0,01	0-0,01	4
	Herbst	0	0	1	0,28	0,28	1
	Winter	0,10	0,02-0,16	4	0,40	0,28-0,56	3
2017/2018	Frühjahr	0,13	0,00-0,27	3	0,58	0,02-1,22	3
	Sommer	0	0	3	0,03	0-0,05	2
	Herbst	0	0	2	0,06	0,03-0,09	2
	Winter	0,05	0,01-0,08	4	0,50	0,33-0,61	3

Die räumliche Verteilung der Stern- und Prachttaucher im Untersuchungsgebiet ist für die Erfassungszeiträume 2016/2017 und 2017/2018 in Abbildung 21 bzw. Abbildung 22 dargestellt. Während der Winter- und Frühjahrsmonate (Monate mit den höchsten Dichten) konzentrierte sich die Verbreitung der Stern- und Prachttaucher auf den Bereich südlich und östlich der Fläche O-2.2. Die Verbreitungsschwerpunkte liegen außerhalb des Vorhabengebietes. Während der anderen Jahreszeiten wurden vereinzelt Stern- und Prachttaucher ohne Verbreitungsschwerpunkt gesichtet. Da das Vorhabengebiet Wassertiefen zwischen 40 und 50 m aufweist, ist davon auszugehen, dass das Vorhabengebiet für Stern- und Prachttaucher als Rastgebiet zumeist ungeeignet ist.

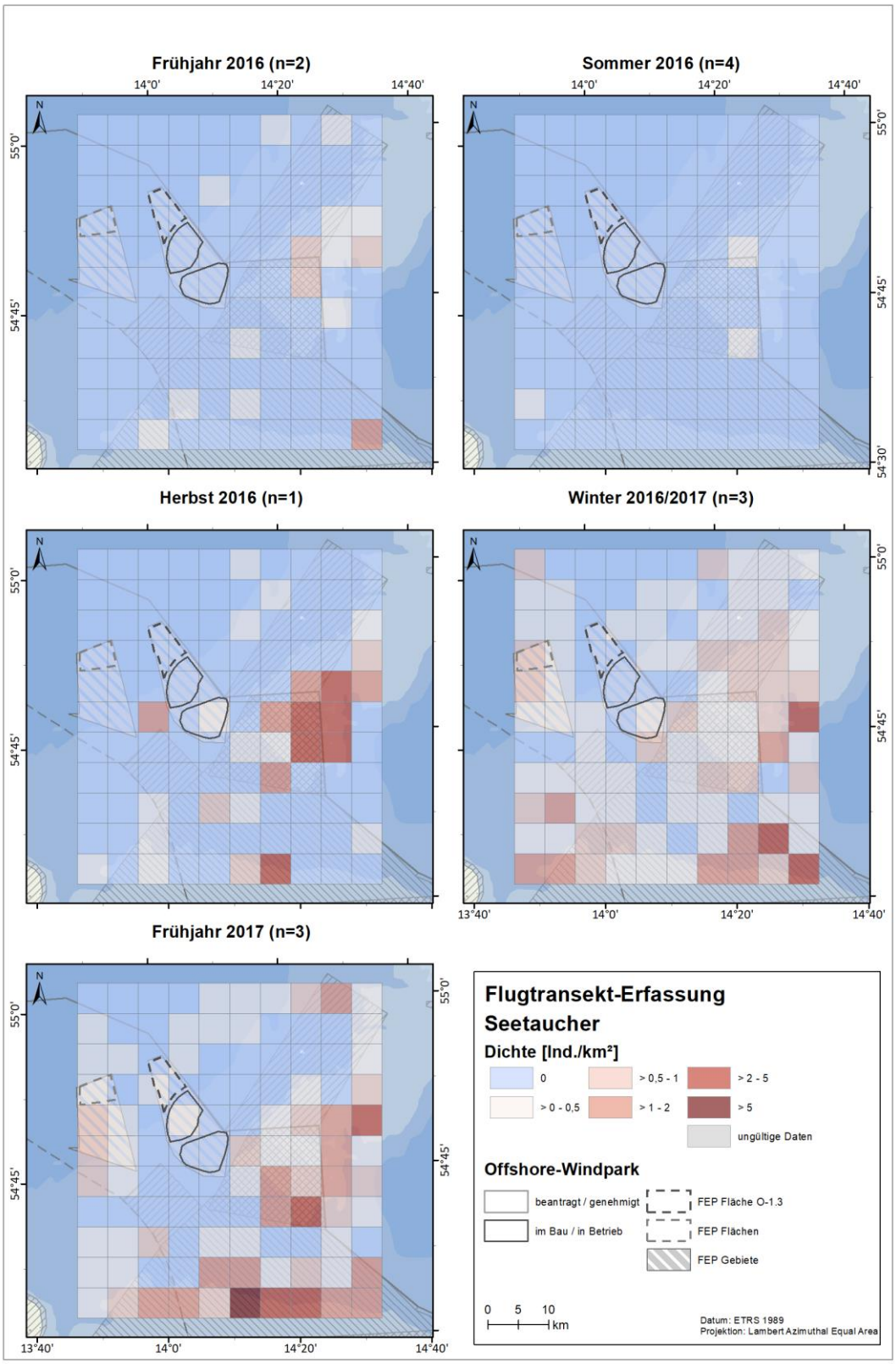


Abbildung 21: Räumliche Verteilung der Stern- und Prachttaucher bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IfAÖ GmbH 2020)

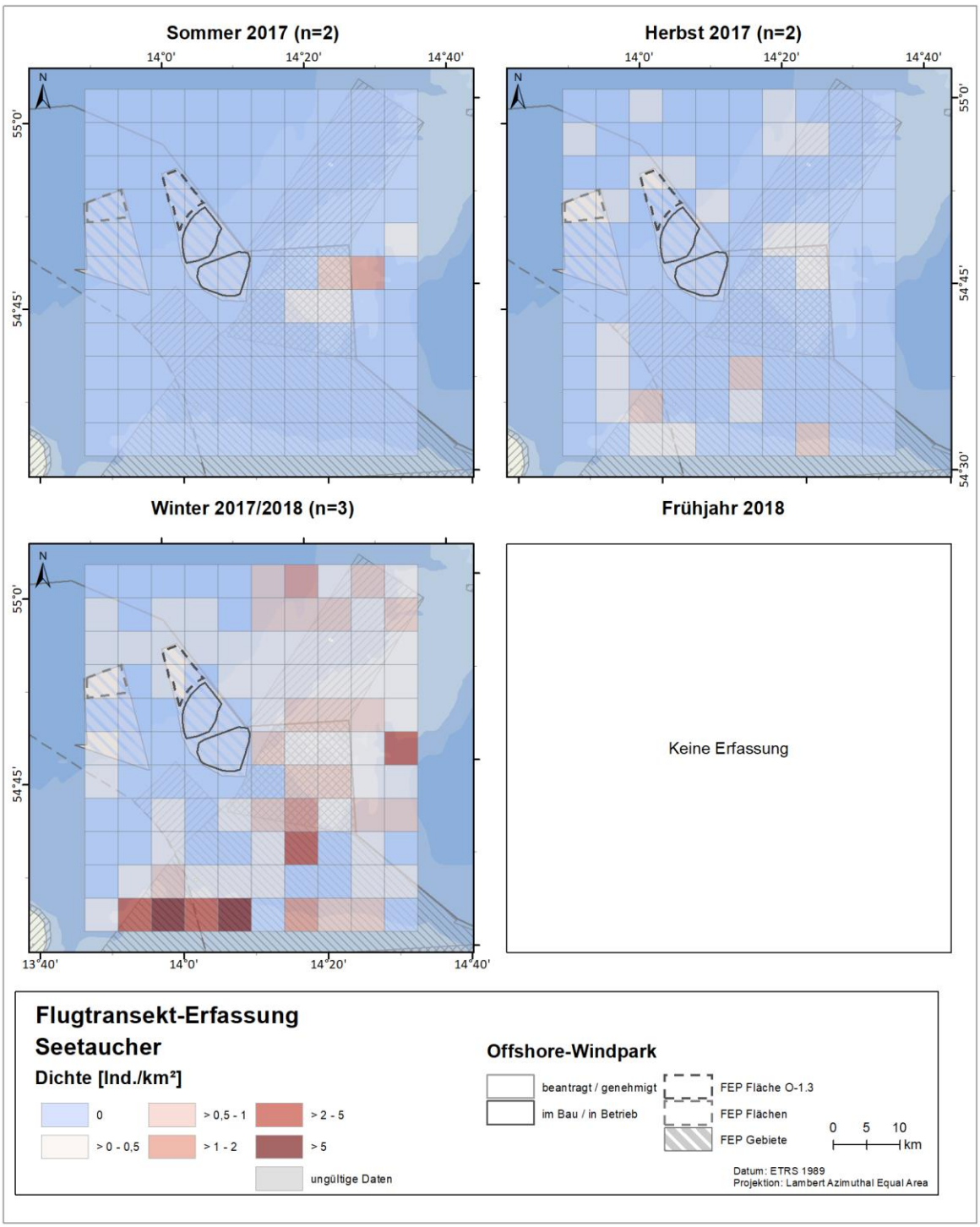


Abbildung 22: Räumliche Verteilung der Stern- und Prachttaucher bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

Gelbschnabeltaucher (*Gavia adamsii*)

Lebensraumansprüche und Verhalten

Der Gelbschnabeltaucher brütet in der arktischen Tundra von Nordamerika und Sibirien und überwintert überwiegend in der Beringsee, im nördlichen Pazifik sowie entlang der nord-norwegischen Küste in der Westpalaearktis (BELLEBAUM ET AL. 2010). Ähnlich wie die Stern- und Prachttaucher weist auch der Gelbschnabeltaucher gegenüber sich nähernden Schiffen eine hohe Fluchtdistanz auf. Wichtigste Nahrungsquellen in den Rast- und Überwinterungsgebieten sind Fische, die überwiegend in Tiefen von deutlich weniger als 10 m erbeutet werden (BAUER ET AL. 2005).

Verbreitung in der deutschen Ostsee

Ein Teil der westpalaearktischen Population überwintert in der Nord- und der Ostsee. Nach neueren Erkenntnissen treten Gelbschnabeltaucher auch in der südlichen Ostsee, besonders im Frühjahr, regelmäßig auf (BELLEBAUM ET AL. 2010). Mit dem BfN-Seevogelmonitoring wurden in den letzten Jahren (nicht alljährlich) einzelne Gelbschnabeltaucher, zumeist im Bereich der Oderbank, festgestellt (BORKENHAGEN ET AL. 2019, 2020). MARKONES ET AL. (2014) berichten von zwei Beobachtung einzelner Gelbschnabeltaucher innerhalb der SPA „Pommersche Bucht“.

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flug- und Schiffstransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 wurden im Untersuchungsgebiet keine Gelbschnabeltaucher erfasst (IFAÖ GMBH 2020). Daher ist davon auszugehen, dass Gelbschnabeltaucher im Vorhabengebiet nur sporadisch vorkommen könnten.

Rothalstaucher (*Podiceps grisegena*)

Lebensraumansprüche und Verhalten

Rothalstaucher sind Kurzstreckenzieher, die häufig auch Streuungswanderungen vollziehen (MENDEL ET AL. 2008). Im Überwinterungsgebiet in der Ostsee bevorzugen Rothalstaucher küstennahe Flachwassergebiete bzw. küstenferne Gebiete über Flachgründen.

Rothalstaucher jagen in der Ostsee überwiegend Fische sowie zu einem kleinen Anteil auch Wirbellose, wie Crustaceen, Mollusken und Polychaeten, die sie bei ihren Tauchgängen von meist bis 8 m, z. T. aber auch im Bereich der Wasseroberfläche erbeuten (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung in der deutschen Ostsee

Der Rothalstaucher kommt als Durchzügler und Wintergast in der Ostsee vor. Das Vorkommen des Rothalstauchers in der Ostsee beschränkt sich auf Meeresteile mit einer Wassertiefe < 20 m bzw. < 15 m (MENDEL ET AL. 2008). Das Hauptvorkommen des Rothalstauchers in der deutschen Ostsee liegt in der Pommerschen Bucht (MENDEL ET AL. 2008). Dort kommt die Art im Winter in weiten Teilen des Offshore-Bereiches bis zur 20 m-Tiefenlinie vor,

insbesondere auf der Oderbank und in den angrenzenden Gebieten. Im Frühjahr, Sommer und Herbst ist das Vorkommen deutlich geringer als im Winter. Im Winter werden die höchsten Rastbestände erreicht. Sie liegen in der deutschen AWZ (Ostsee) dann bei etwa 210 Individuen mit einem Anteil von 0,4 % an der biogeographischen Population (MENDEL ET AL. 2008). SKOV ET AL. (2011) modellierten eine Winterpopulation des Rothalstauchers in der Pommerschen Bucht von 310 Individuen, bei einer mittleren Dichte von 0,122 Ind./km^2.

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flugtransekt- und Schiffstransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 wurden im Untersuchungsgebiet insgesamt elf Rothalstaucher festgestellt (Flug: 10 Ind., Schiff: 1 Ind.), alle Nachweise lagen mehr als 10 km von der Fläche O-1.3 entfernt (IFAÖ GMBH 2020). Aufgrund der geringen Individuenzahlen wurde auf eine Darstellung in Rasterdichtekarten verzichtet. Das Vorkommen von Rothalstauchern beschränkt sich weitestgehend auf Bereiche mit Wassertiefen von weniger als 20 m (SKOV ET AL. 2011). Das Vorhabengebiet weist Wassertiefen zwischen 40 und 50 m auf, weshalb davon auszugehen ist, dass das Vorhabengebiet für den Rothalstaucher als Rastgebiet ungeeignet ist.

Ohrentaucher (*Podiceps auritus*)

Lebensraumansprüche und Verhalten

Ohrentaucher sind überwiegend Kurzstreckenzieher (MENDEL ET AL. 2008). Die Schwerpunkte der Brutverbreitung liegen in Fennoskandien und Russland, im nördlichen Mitteleuropa brütet die Art nur vereinzelt. Der Herbstzug des Ohrentauchers in die Überwinterungsgebiete beginnt im späten August und erreicht im Oktober seinen Höhepunkt (MENDEL ET AL. 2008; SKOV ET AL. 2011). Der Frühjahrzug beginnt im März und erstreckt sich bis in den Mai.

Im Überwinterungsgebiet in der Pommerschen Bucht befinden sich Ohrentaucher bevorzugt in Bereichen mit geringen Wassertiefen und sandigem Sediment. Sie ernähren sich dort überwiegend von Fischen und Polychaeten, im Frühjahr ergänzend auch von Insekten (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung in der deutschen Ostsee

Das Hauptüberwinterungsgebiet des Ohrentauchers in der Ostsee ist die Pommersche Bucht (MENDEL ET AL. 2008; SKOV ET AL. 2011). Dort halten sie sich regelmäßig im Winterhalbjahr stark konzentriert im Bereich der Oderbank auf. Das Auftreten des Ohrentauchers in der deutschen Ostsee unterliegt saisonaler Variation (MENDEL ET AL. 2008): Im Herbst findet starker Zuzug ab Oktober statt, und es bildet sich ein Vorkommen mit hohen Dichten auf der Oderbank. Im Verlauf des Winters kann es zu kleinräumigen Verlagerungen in die Randbereiche der Oderbank kommen. Ab März nimmt die Zahl der Ohrentaucher in der Pommerschen Bucht ab, der Frühjahrsbestand ist deutlich schwächer ausgeprägt im Vergleich zum Winter. Neben dem Vorkommen auf der Oderbank befinden sich im Frühjahr auch entlang der Küste zwischen Rügen und Usedom bedeutende Rastplätze. Im Sommer halten sich Ohrentaucher nur sehr vereinzelt in der deutschen Ostsee auf. In der SPA „Pommersche Bucht“ sind Ohrentaucher mit Ausnahme der Sommermonate regelmäßig zu beobachten (MENDEL ET AL. 2008).
Nach MENDEL ET AL. (2008) liegt der Rastbestand des Ohrentauchers in der deutschen AWZ der Ostsee bei etwa 700 Individuen im Winter, was einem Anteil von 3,5 % an der biogeographischen Population entspricht. SKOV ET AL.

(2011) modellierten eine Winterpopulation des Ohrentauchers in der Pommerschen Bucht von 2.410 Individuen, bei einer mittleren Dichte von 0,762 Ind./km^2.

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 wurden im Untersuchungsgebiet insgesamt 19 Ohrentaucher festgestellt, alle Sichtungen erfolgten im Bereich von Flachgründen (IFAÖ GMBH 2020). Das Hauptvorkommen lag am Nordrand der Oderbank. Im Rahmen der Schiffstransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 wurde im Untersuchungsgebiet kein Ohrentaucher festgestellt (IFAÖ GMBH 2020). Aufgrund der geringen Individuenzahlen wurde auf eine Darstellung in Rasterdichtekarten verzichtet.

Das Vorkommen von Ohrentauchern beschränkt sich jedoch weitestgehend auf Bereiche mit Wassertiefen von weniger als 20 m (SKOV ET AL. 2011). Das Vorhabengebiet weist Wassertiefen zwischen 40 und 50 m auf, weshalb davon auszugehen ist, dass das Vorhabengebiet für den Ohrentaucher als Rastgebiet ungeeignet ist.

Kormoran (*Phalacrocorax carbo*)

Lebensraumansprüche und Verhalten

Kormorane sind sowohl Teilzieher als auch ausgeprägte Zugvögel (MENDEL ET AL. 2008). Normalerweise sind Kormorane in ihrer Verbreitung auf die Küstengebiete beschränkt. OWEA und andere Offshore-Strukturen können von Kormoranen jedoch als Rastplätze genutzt werden und haben daher eine anziehende Wirkung auf diese Art (IMARES 2013). Auch während des Zuges können Kormorane verstärkt in Offshore-Regionen beobachtet werden (MENDEL ET AL. 2008).

Kormorane sind Nahrungsopportunisten, die Zusammensetzung ihrer Beute schwankt entsprechend räumlich, jahreszeitlich und jahrweise in Abhängigkeit vom Angebot. In der Ostsee ernähren sich Kormorane überwiegend von Heringen und Stichlingen. Sie sind spezialisierte Fischjäger und tauchen dabei im Meer bis maximal 30 m tief (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung in der deutschen Ostsee

In der deutschen Ostsee kommen Kormorane ganzjährig und insbesondere in Küstennähe vor. Die höchsten Kormoranbestände befinden sich während der Sommermonate im Ostteil der deutschen Ostsee nahe den Küsten Rügens und Usedoms sowie im Greifswalder Bodden. In der SPA „Pommersche Bucht“ kommen Kormorane regelmäßig im Sommer und Herbst vor (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 wurden im Untersuchungsgebiet insgesamt 45 Kormorane (2016/2017 n = 31; 2017/2018 n = 14) erfasst (IFAÖ GMBH 2020). Im Rahmen der Schiffstransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 wurden im Untersuchungsgebiet hingegen deutlich mehr Kormorane festgestellt, insgesamt 1.861 Individuen (2016/2017 n = 693; 2017/2018 n = 1.168). Aufgrund der

geringen festgestellten Individuenzahlen werden die Ergebnisse der Flugtransekt-Erfassungen nicht weiter ausgewertet. Die Bestandsbeschreibung erfolgt ausschließlich auf Basis der Daten aus den Schiffstransekt-Erfassungen. Im Rahmen der Schiffstransekt-Erfassungen wurde die maximale monatliche Dichte im Untersuchungsgebiet im Februar festgestellt, die maximale saisonale Dichte wurde im Frühjahr 2017 erfasst (IFAÖ GMBH 2020). Im Herbst und besonders im Sommer wurden im Untersuchungsgebiet nur geringe Dichten festgestellt.

Die im Rahmen der Schiffstransekt-Erfassungen festgestellte Verteilung des Kormorans im Untersuchungsgebiet ist für die Erfassungszeiträume 2016/2017 bzw. 2017/2018 in Abbildung 23 bzw. Abbildung 24 dargestellt. Ein eindeutiger Schwerpunkt in der räumlichen Verteilung wurden nicht festgestellt. Höhere Dichten wurden zeitweise in und um das Cluster „Westlich Adlergrund“ festgestellt. Hierbei handelt es sich wahrscheinlich um lokal vorkommende Individuen, die auf dem Fundament des ehemaligen Wettermessmastes des OWP „Arkona-Becken Südost“ regelmäßig in großer Anzahl anzutreffen sind.

Eine Bedingung für das Vorkommen von Kormoranen auf offener See ist die Präsenz von anthropogenen Bauwerken (z. B. OWP), die als Ruheplatz genutzt werden können. Die Sitzplätze werden benötigt, um die Federn trocknen zu können. Dies ist durch die naheliegenden OWP im Cluster „Westlich Adlergrund“ gegeben, wodurch die Konzentration der Kormorane auf dieses Gebiet erklärt werden kann. Verbreitungsschwerpunkte im Vorhabengebiet sind nicht zu erkennen.

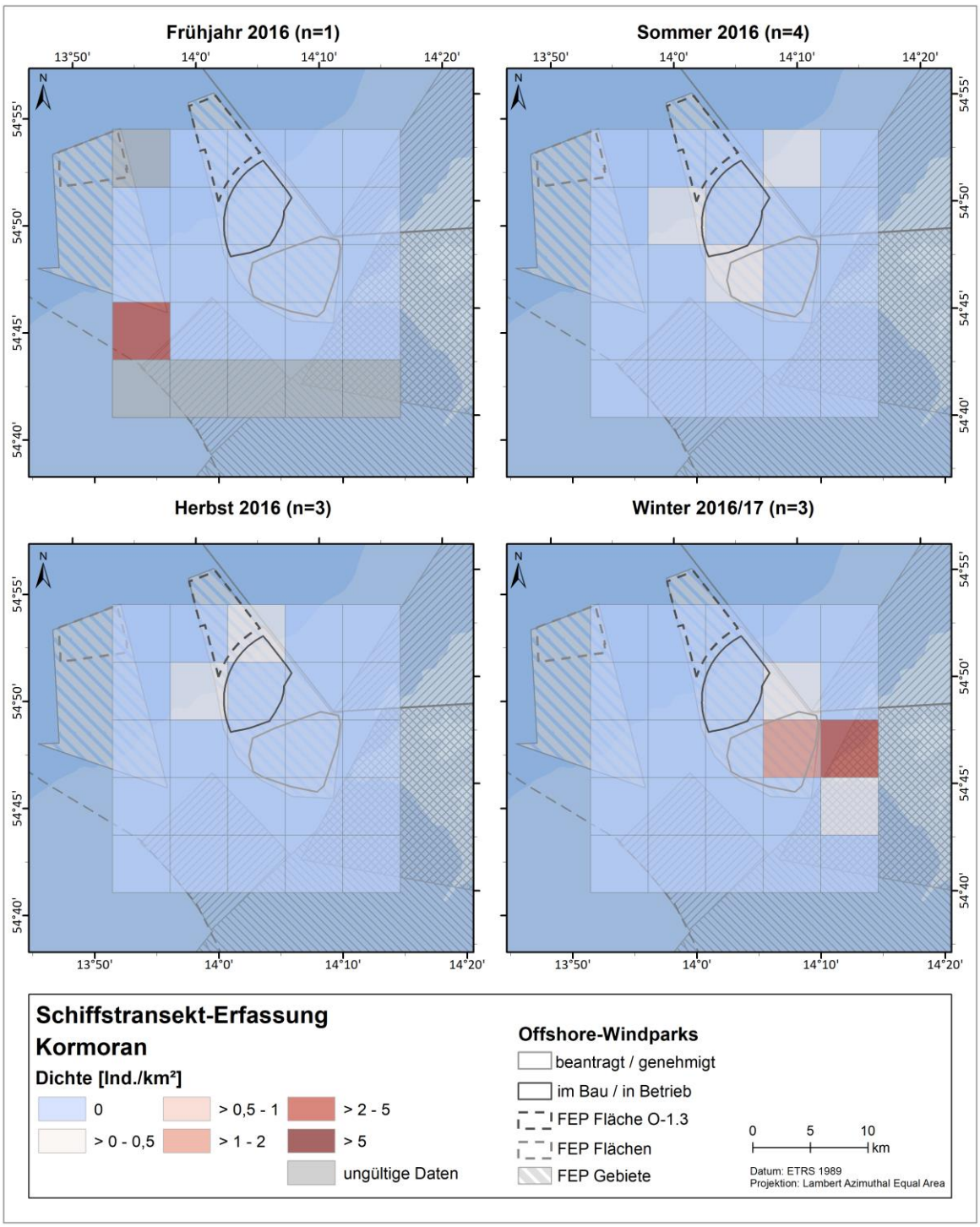


Abbildung 23: Räumliche Verteilung des Kormorans bei Schiffstransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Winter 2016/2017 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

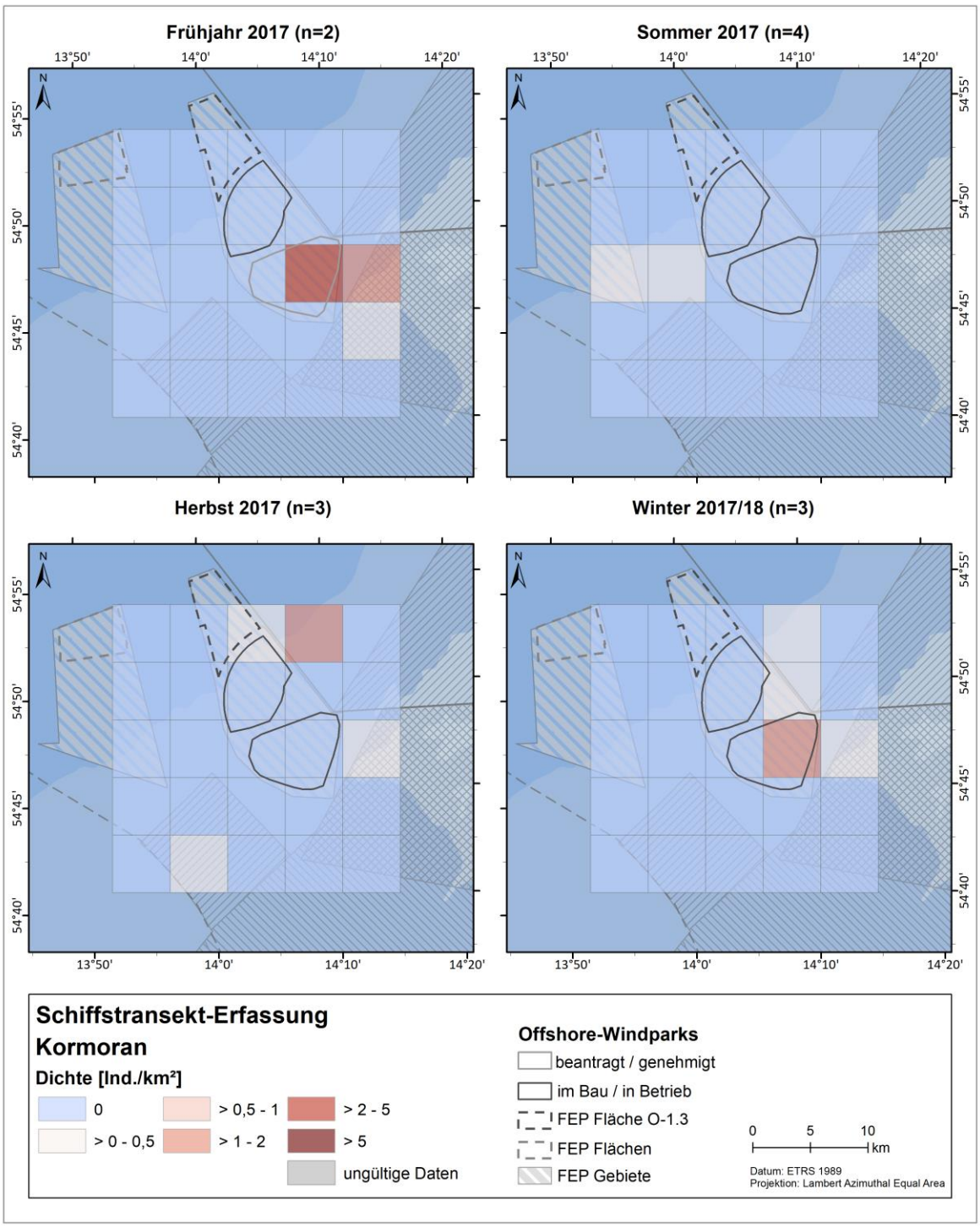


Abbildung 24: Räumliche Verteilung des Kormorans bei Schiffstransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2017 und Winter 2017/2018 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

Eisente (*Clangula hyemalis*)

Lebensraumansprüche und Verhalten

Eisenten sind überwiegend Kurzstrecken- und Teilzieher und recht ausgeprägte Nachtzieher (MENDEL ET AL. 2008). In der deutschen Ostsee bevorzugen Eisenten Gebiete mit Wassertiefen zwischen 6 m und 15 m (MENDEL ET AL. 2008) mit Grob- und Feinsänden (z. B. Pommersche Bucht, westlich von Rügen).

In der Ostsee ernähren sich Eisenten hauptsächlich von Muscheln, die sie auf Tauchgängen bis zum Meeresgrund erbeuten (EVERT 2004). Daher sind sie auf Flachwasserbereiche mit geringer Wassertiefe (z. B. Oderbank und Adlergrund) angewiesen (MARKONES ET AL. 2014). Das Nahrungsspektrum kann aber auch um Polychaeten, Echinodermen, Crustaceen und Fische erweitert werden (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung in der deutschen Ostsee

In der deutschen Ostsee erreicht die Eisente die höchsten Individuenzahlen aller Entenarten und ist am weiträumigsten verbreitet. Schwerpunktgebiete in der Ostsee stellen v. a. die Oderbank, der Adlergrund, aber auch der Greifswalder Bodden sowie die Kieler Bucht dar. In der SPA „Pommersche Bucht“ baut sich ab November ein Rastbestand auf. Dieser erreicht im Winter seine höchste Dichte (MENDEL ET AL. 2008).
Für die Wintermonate schätzen MENDEL ET AL. (2008) den Rastbestand der Eisente in der deutschen AWZ der Ostsee auf 150.000 Individuen, was einem Anteil von 3,3 % an der biogeographischen Population entspricht. Für das Frühjahr wird der Rastbestand auf 170.000 Individuen geschätzt (3,7 % der biogeographischen Population; MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 wurden im Untersuchungsgebiet insgesamt 28.618 Eisenten (2016/2017 n = 13.165 ; 2017/2018 n = 15.453) erfasst (IFAÖ GMBH 2020). Sie wurden hauptsächlich zwischen Herbst und Frühjahr beobachtet, mit den höchsten Dichten zwischen November und März (vgl. Tabelle 47). Auch im Rahmen der Schiffstransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 wurden die saisonalen wie auch maximalen Dichten im Untersuchungsgebiet während der Wintermonate festgestellt (vgl. Tabelle 47). Zwischen Mai und September wurden keine Eisenten beobachtet. Die Phänologie des Auftretens mit den höchsten Dichten im Winterhalbjahr ist arttypisch (IFAÖ GMBH 2020).

Tabelle 47: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Eisente sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 (Anmerkung: saisonale Zuordnung nach Garthe et al. 2007; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

	Saison	Schiff			Flug		
		Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Ausfahrten [n]	Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Flüge [n]
2016/2017	Frühjahr	0,02	0-0,04	2	0,22	0,22	1
	Sommer	0	0	5	< 0,01	0-0,01	5
	Herbst	1,28	0,10-2,39	2	12,92	7,03-18,67	2
	Winter	8,58	2,34-15,01	3	10,31	9,95-10,68	2

	Saison	Schiff			Flug		
		Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Ausfahr-ten [n]	Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Flüge [n]
2017/2018	Frühjahr	0,84	0,07-1,61	2	7,18	1,75-12,62	2
	Sommer	0	0	5	0	0	4
	Herbst	0,04	0,01-0,07	2	3,73	3,73	1
	Winter	4,09	0,21-6,35	3	12,38	9,41-15,51	3

Die im Rahmen der Flugtransekt-Erfassungen festgestellte räumliche Verteilung der Eisente im Untersuchungsgebiet ist für die Erfassungszeiträume 2016/2017 bzw. 2017/2018 in Abbildung 25 bzw. Abbildung 26 dargestellt. Über den gesamten Erfassungszeitraum (2016 – 2018) hinweg lag der Schwerpunkt der räumlichen Verteilung der Eisente in den Flachwasserbereichen des Adlergrundes und der Rönnebank und damit außerhalb des Vorhabengebietes. Im Bereich des Adlergrundes und der Rönnebank wurden v. a. während der Winter- und Frühjahrsmonate lokal sehr hohe Konzentrationen festgestellt. In den übrigen Bereichen waren Eisenten vermutlich aufgrund der höheren Wassertiefen nur vereinzelt und in geringen Dichten anzutreffen (IFAÖ GMBH 2020). Die starke Konzentration der Tiere auf die Flachwasserbereiche ist charakteristisch für die benthophage Lebensweise von Eisenten. Das Vorhabengebiet hat für Eisenten daher keine Rastgebietseignung.

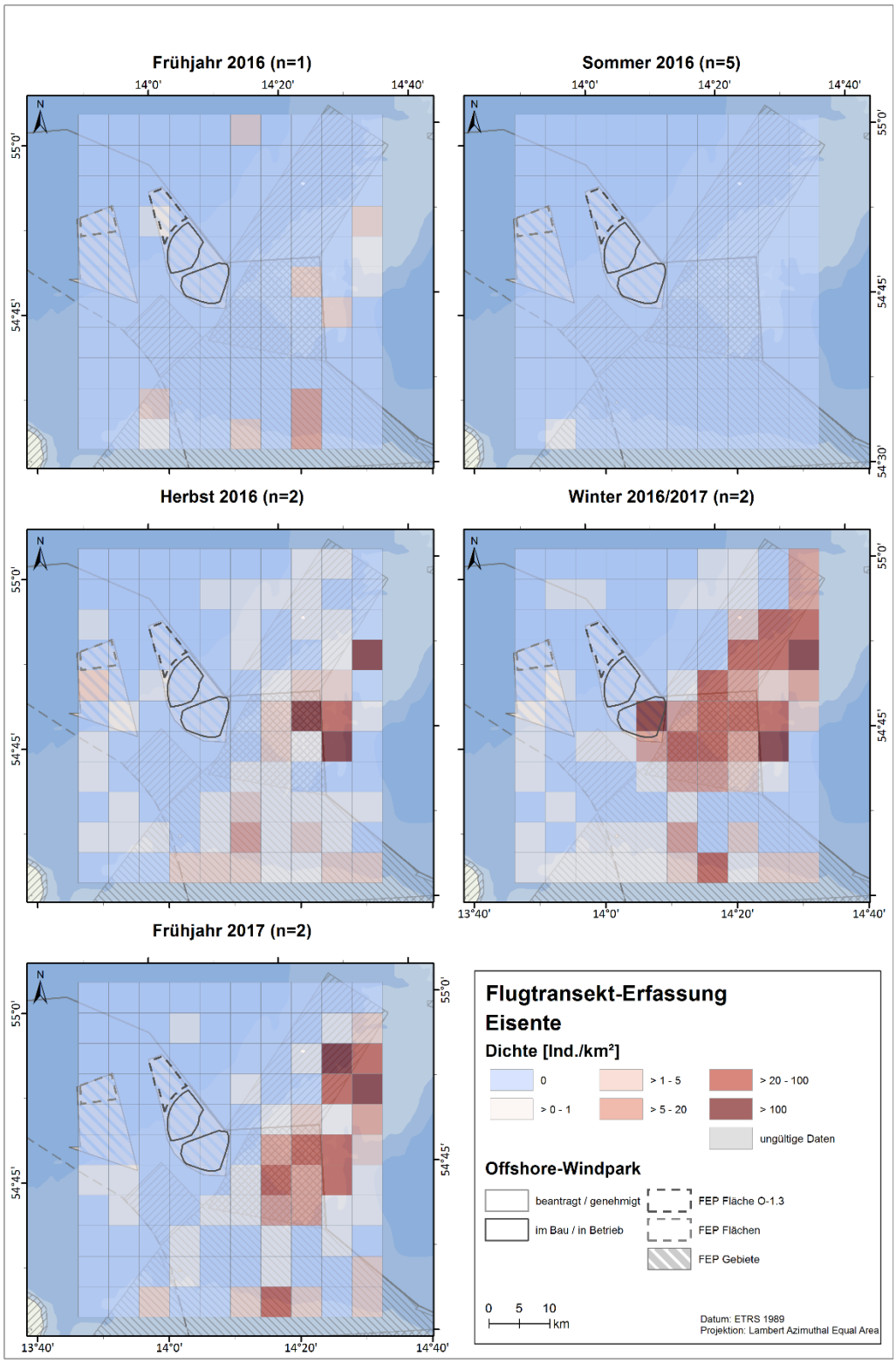


Abbildung 25: Räumliche Verteilung der Eisente bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

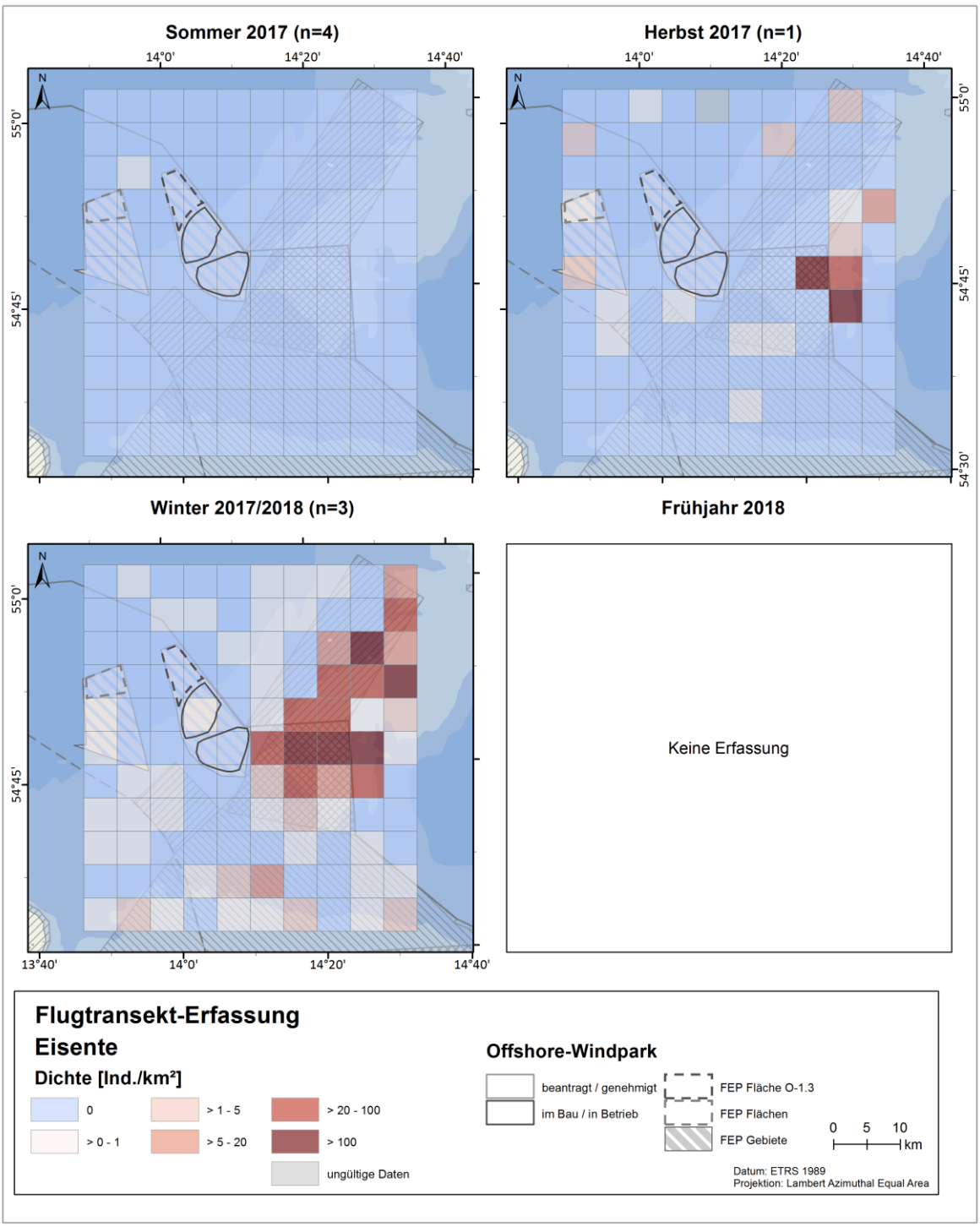


Abbildung 26: Räumliche Verteilung der Eisente bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IfAÖ GmbH 2020)

Trauerente (*Melanitta nigra*)

Lebensraumansprüche und Verhalten

Trauerenten sind Zugvögel, in manchen Gebieten auch Teilzieher. An der Ostsee erfährt der Wegzug seinen Höhepunkt im November/Dezember, wenn sich die Trauerenten in verschiedene Überwinterungsgebiete begeben. Zum Überwintern suchen sie hauptsächlich Gebiete in der westlichen Ostsee auf (MENDEL ET AL. 2008).

Nichtbrütende Trauerenten und Brutvögel außerhalb der Brutzeit halten sich ausschließlich auf dem Meer auf. Sie kommen dort überwiegend in küstennahen Flachwasserbereichen sowie auf Flachgründen im Offshore-Bereich vor. Für die Pommersche Bucht konnte eine deutliche Präferenz für Wassertiefen von weniger als 20 m beobachtet werden, der Großteil der Trauerente hielt sich in Bereichen mit Wassertiefen zwischen 5 m und 10 m auf (MENDEL ET AL. 2008).

In ihren Winterquartieren in der Ostsee ernähren sich Trauerenten fast ausschließlich von marinen Muscheln, die auf Tauchgängen in bis zu 30 m Tiefe erbeutet werden (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung in der deutschen Ostsee

Trauerenten halten sich ganzjährig in der deutschen Ostsee auf, ihr Vorkommen ist hierbei größtenteils auf küstennahe Flachwassergebiete oder Flachgründe im Offshore-Bereich beschränkt. Alljährlich ziehen ca. 400.000 Trauerenten entlang der Südküste der Ostssee überwiegend non-stop in ihre weiter westlich gelegenen Überwinterungsgebiete oder zurück in die arktischen Brutgebiete (MENDEL ET AL. 2008).

Im Herbst, Winter und Frühjahr liegt ihr Verbreitungsschwerpunkt in der Pommerschen Bucht, insbesondere im Bereich der Oderbank (MENDEL ET AL. 2008; MARKONES ET AL. 2014). In diesen Monaten werden aber auch große Anzahlen in der Kieler Bucht und kleinere Vorkommen in der Mecklenburger Bucht, im Bereich von Darß/Zingst und auf dem Plantagenetgrund beobachtet. Im Sommer kommen Trauerenten in der deutschen Ostsee nur in der Pommerschen Bucht und hier im Bereich der Oderbank vor. Der Sommerbestand schwankt hier stark (MENDEL ET AL. 2008).

MENDEL ET AL. (2008) schätzen den Rastbestand der Trauerente in der deutschen AWZ der Ostsee im Frühjahr auf 185.000 Individuen und im Sommer auf 130.000 Individuen. Dies entspricht einem Anteil von 11,6 % bzw. 8,1 % an der biogeographischen Population.

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flugtransekt- und Schiffstransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 wurden Trauerenten im Untersuchungsgebiet hauptsächlich zwischen Herbst und Frühjahr erfasst, mit den höchsten Dichten im Oktober, November und April (vgl. Tabelle 48).

Tabelle 48: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Trauerente sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 (Anmerkung: saisonale Zuordnung nach Garthe et al. 2007; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

	Saison	Schiff			Flug		
		Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Ausfahrten [n]	Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Flüge [n]
2016/2017	Frühjahr	0,32	0-0,95	3	0,03	0,01-0,04	2
	Sommer	0,10	0-0,41	4	0,01	0-0,02	4
	Herbst	0,22	0,08-0,34	2	0,05	0,05	2
	Winter	0	0	3	0,04	0,04	2
2017/2018	Frühjahr	0,23	0-0,53	3	0,30	0,05-0,73	3
	Sommer	0,07	0-0,27	4	< 0,01	0-0,01	3
	Herbst	0,04	0-0,08	2	0,03	0,03	1
	Winter	0	0	3	0,02	0-0,06	3

Die im Rahmen der Flugtransekt-Erfassungen festgestellte räumliche Verteilung der Trauerente im Untersuchungsgebiet ist für die Erfassungszeiträume 2016/2017 bzw. 2017/2018 in Abbildung 27 bzw.

Abbildung 28 dargestellt. Über den gesamten Erfassungszeitraum hinweg (2016 – 2018) lag der Schwerpunkt der räumlichen Verteilung der Trauerente in den Flachwasserbereichen des Adlergrundes und der Rönnebank und damit außerhalb des Vorhabengebietes (vgl. Abbildung 27,

Abbildung 28). Dies ist damit zu erklären, dass die Trauerente auf Flachgründe als geeignete Rastlebensräume angewiesen ist (IFAÖ GMBH 2020). Am Nordrand der Oderbank wurde die Trauerente in geringerer Dichte festgestellt, in den übrigen Bereichen, welche eine höhere Wassertiefe aufweisen, wurden nur einzelne Individuen nachgewiesen. Die Ergebnisse der Flugtransekt- und Schiffstransekt-Erfassungen lassen den Schluss zu, dass das Vorhabengebiet für die Trauerente keine Rastgebietseignung aufweist.

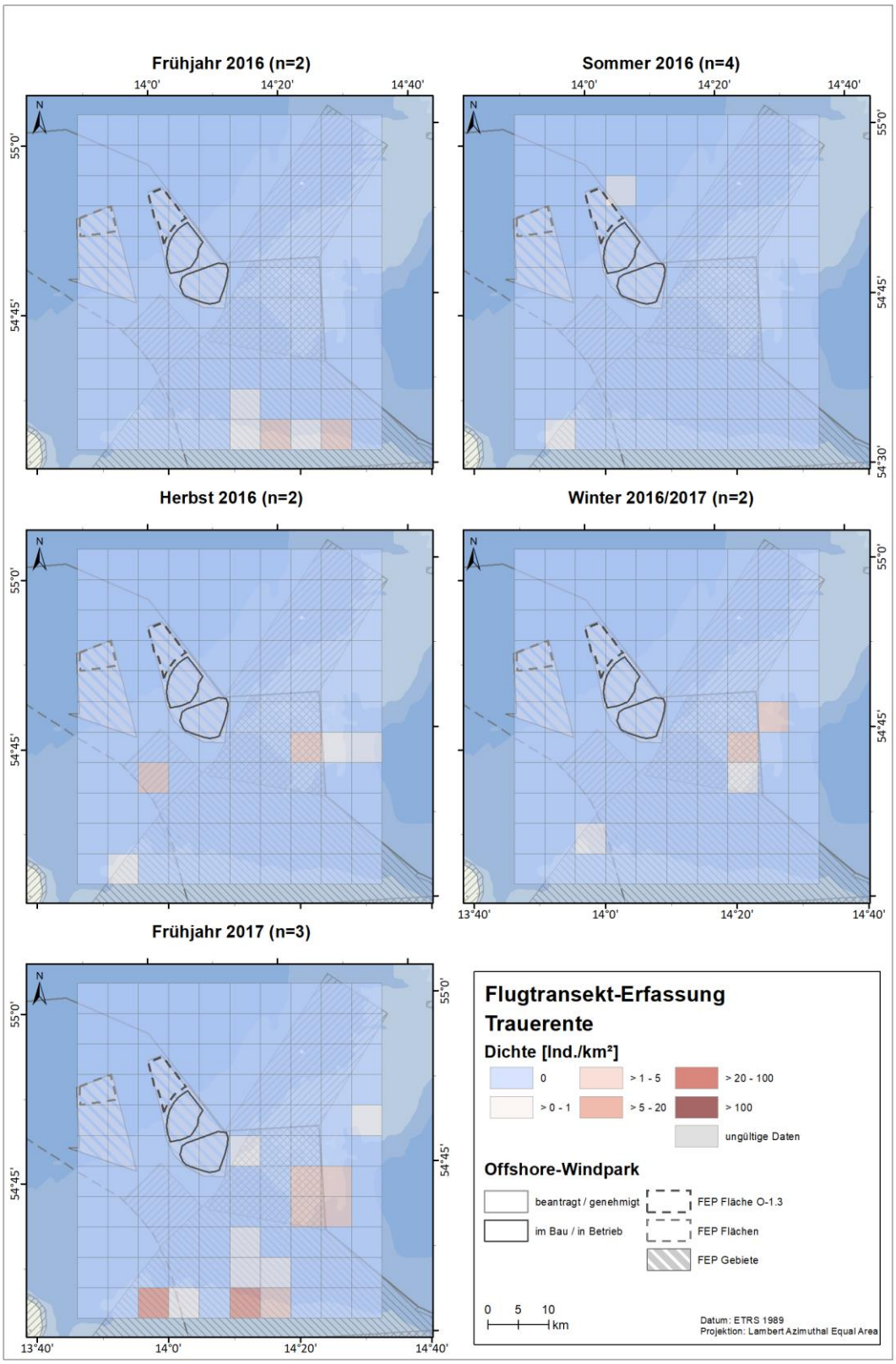


Abbildung 27: Räumliche Verteilung der Trauerente bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

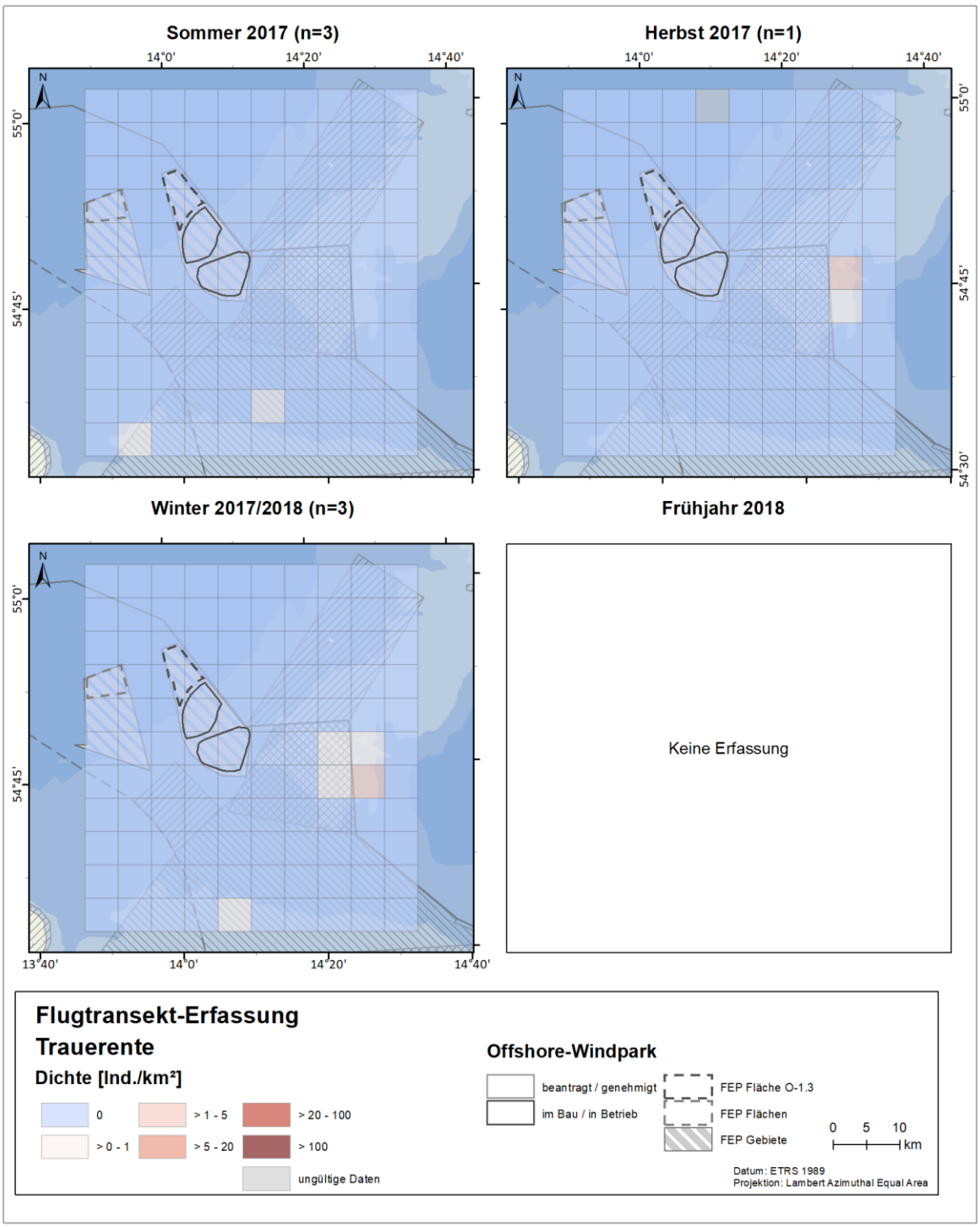


Abbildung 28: Räumliche Verteilung der Trauerente bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

Samtente (*Melanitta fusca*)

Lebensraumansprüche und Verhalten

Samtenten sind meist Kurzstreckenzieher, es wird vermutet, dass sich der Zug überwiegend nachts abspielt (MENDEL ET AL. 2008). Außerhalb der Brutzeit halten sich Samtenten in küstennahen Flachwasserzonen und küstenfern auf Flachgründen auf. In der Pommerschen Bucht wurde eine deutliche Präferenz für Gebiete mit Wassertiefen von weniger als 20 m beobachtet. In der Ostsee teilen Samtenten ihr Winterhabitat mit Trauerenten und bilden mit diesen gemischte und benachbarte Gruppen (MENDEL ET AL. 2008). Samtenten ernähren sich hauptsächlich von Mollusken und demersalen Fischen (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung in der deutschen Ostsee

In der Ostsee kommen Samtenten vorwiegend in den küstenfernen Gebieten der Pommerschen Bucht vor. Im Winterhalbjahr sind sie in hohen Dichten auf der Oderbank zu finden, wobei sich die Bestände auch in die tieferen Bereiche Richtung Adlergrund ausdehnen. Das Sommervorkommen der Samtente in der SPA „Pommersche Bucht“ schwankt stark (MENDEL ET AL. 2008).

MENDEL ET AL. (2008) schätzen die Rastbestand der Samtente in der deutschen AWZ der Ostsee auf 37.000 Individuen, der Frühjahrsbestand wird auf 34.000 Individuen geschätzt. Dies entspricht einem Anteil von 3,7 % bzw. 3,4 % an der biogeographischen Population.

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flugtransekt- und Schiffstransekt-Erfassungen zwischen 2016 und 2018 im Untersuchungsgebiet wurden Samtenten hauptsächlich im Winter und Frühjahr erfasst, im Sommer wurden keine Individuen nachgewiesen (vgl. Tabelle 49). Die Phänologie des Auftretens mit den höchsten Dichten im Winterhalbjahr ist arttypisch (IFAÖ GMBH 2020).

Tabelle 49: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Samtente sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 (Anmerkung: saisonale Zuordnung nach Garthe et al. 2007; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

	Saison	Schiff			Flug		
		Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Ausfahrten [n]	Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Flüge [n]
2016/2017	Frühjahr	0,03	0-0,09	3	0,41	0,19-0,64	2
	Sommer	0	0	3	0	0	3
	Herbst	0,02	0-0,03	3	0,03	0-0,08	3
	Winter	0,02	0-0,03	3	0,96	0,92-1,00	2
2017/2018	Frühjahr	0,02	0-0,06	3	0,41	0,06-0,91	3
	Sommer	0	0	3	0	0	2
	Herbst	0,05	0-0,08	3	0,15	0,02-0,29	2
	Winter	0,02	0-0,07	3	0,65	0,17-1,19	3

Die räumliche Verteilung der Samtente im Untersuchungsgebiet ist für die Erfassungszeiträume 2016/2017 bzw. 2017/2018 in Abbildung 29 bzw.
Abbildung 30 dargestellt. Über den gesamten Erfassungszeitraum hinweg (2016 – 2018) lag der Schwerpunkt der räumlichen Verteilung der Samtente am Nordrand der Pommerschen Bucht und auf dem Adlergrund (IFAÖ GMBH 2020). Es wurden lokal starke Konzentrationen von Samtenten in diesen Bereichen beobachtet. In den übrigen Bereichen waren Samtenten vermutlich aufgrund der höheren Wassertiefen nur vereinzelt und in geringen Dichten anzutreffen (IFAÖ GMBH 2020).

Samtenten sind auf Flachwasserbereiche als geeignete Rastlebensräume angewiesen (MENDEL ET AL. 2008). Aufgrund der Wassertiefenverteilung ist deshalb davon auszugehen, dass das Vorhabengebiet keine Rastgebietseignung für Samtenten aufweist.

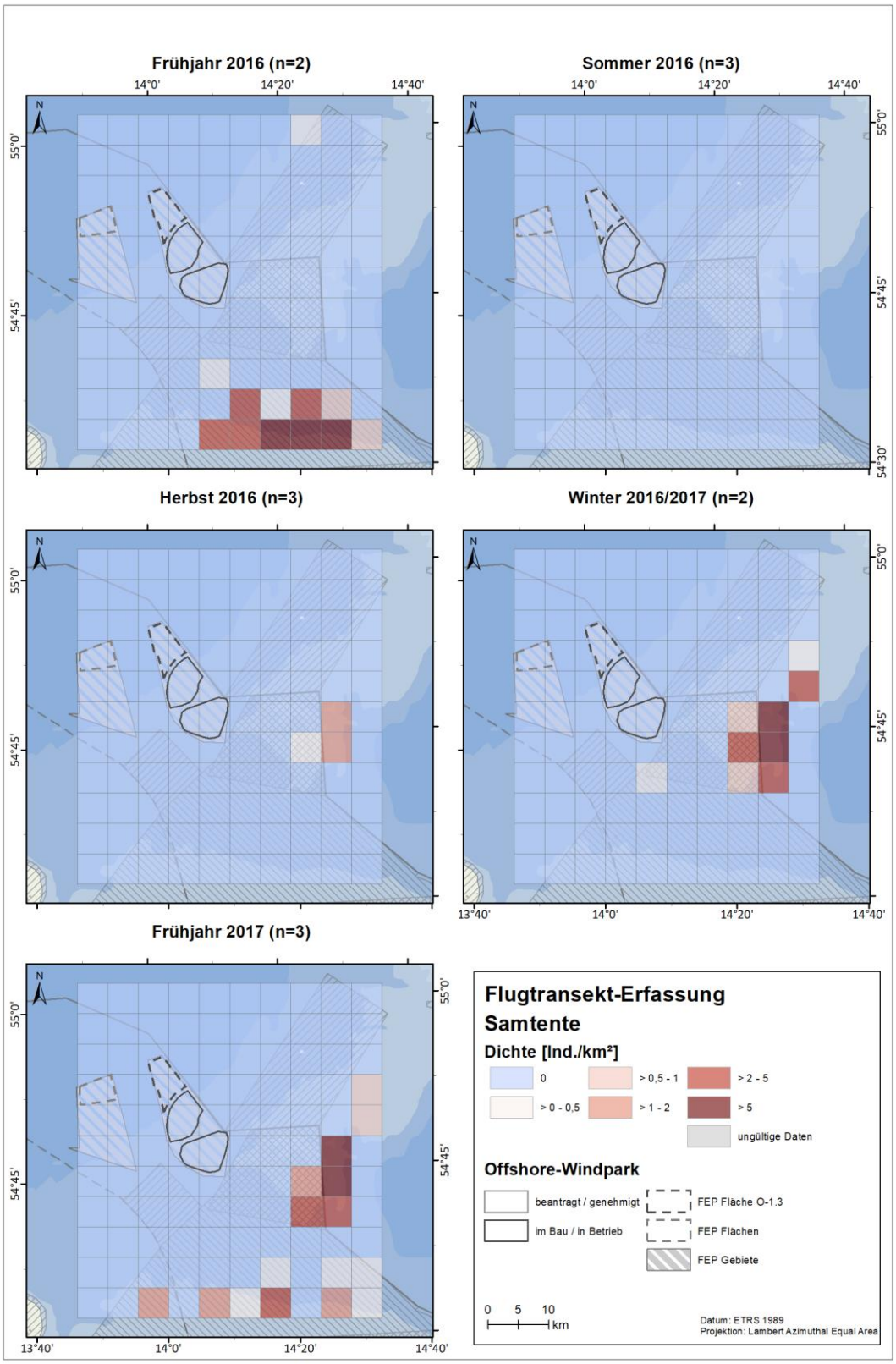


Abbildung 29: Räumliche Verteilung der Samtente bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

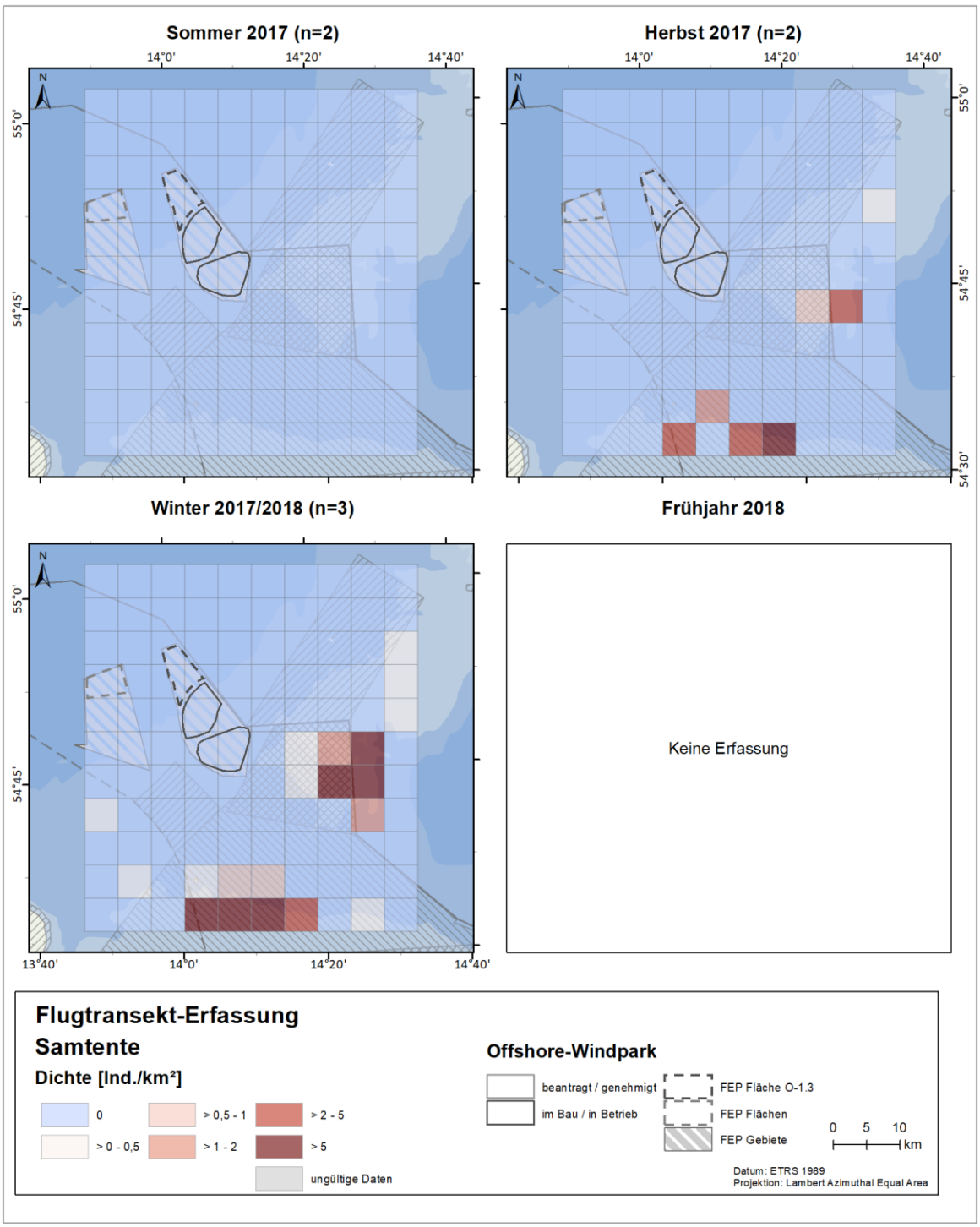


Abbildung 30: Räumliche Verteilung der Samtente bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

Eiderente (*Somateria mollissima*)

Lebensraumansprüche und Verhalten

Mitteleuropäische Eiderenten sind Teilzieher mit einem ausgeprägten Tageszug. Sie orientieren sich an landschaftlichen Leitlinien und ziehen oft entlang der Küste (MENDEL ET AL. 2008).

Auf der westlichen Ostsee halten sich Eiderenten bevorzugt in Gebieten mit einer Wassertiefe zwischen 6 m und 10 m auf, meist über kiesigen und steinigen Substraten. Hier finden sie ihre Hauptbeuteart, die Miesmuschel (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung in der deutschen Ostsee

Der Verbreitungsschwerpunkt der Eiderente liegt im Winterhalbjahr in der südwestlichen Ostsee (MENDEL ET AL. 2008). Hier kommen sie in der Kieler Bucht, der Hohwachter Bucht, im Bereich der Insel Fehmarn sowie in der Mecklenburger Bucht in hohen Dichten vor. Weiter östlich kann in den Wintermonaten nur ein sehr kleines Vorkommen an der Insel Greifswalder Oie beobachtet werden. Östlich der Darßer Schwelle ist das Oier Riff das einzige Nahrungshabitat dieser Art im Winterhalbjahr in Deutschland. Eiderenten überwintern außerdem in geringer Zahl im Umfeld der Insel Bornholm (Dänemark) und entlang der südschwedischen Küste. Der West-Ost-Gradient in der Verbreitung ist auf die Nahrungsverfügbarkeit zurückzuführen. Entlang des Salzgradienten von West nach Ost nimmt die Größe der Miesmuscheln ab, welche die Hauptnahrung von Eiderenten bilden (MENDEL ET AL. 2008).

MENDEL ET AL. (2008) schätzen den Herbstbestand der Eiderente in der deutschen AWZ der Ostsee auf 8.000 Individuen, der Winterbestand wird auf 9.000 Individuen geschätzt. Dies entspricht einem Anteil von 1,1 % bzw. 1,2 % an der biogeographischen Population.

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flugtransekt- und Schiffstransekt-Erfassungen zwischen 2016 und 2018 im Untersuchungsgebiet wurden überwiegend fliegende Eiderenten beobachtet (IFAÖ GMBH 2020). Das Untersuchungsgebiet liegt am Südrand des von Ost nach West verlaufenden Zugkorridors, der durch das zentrale Arkonabecken verläuft. Aufgrund des Fehlens potenzieller Beutetiere ist davon auszugehen, dass das Vorhabengebiet keine Bedeutung für die Eiderente als Rastgebiet aufweist.

Zwergmöwe (*Hydrocoleus minutus*)

Lebensraumansprüche und Verhalten

Zwergmöwen sind Kurz- und Mittelstreckenzieher; während des Heimzuges vollziehen sie einen Breitfrontzug durch Europa in SW-WSW-Richtung. Hierbei kann es an den Küsten zu großen Ansammlungen kommen (MENDEL ET AL. 2008).

Zwergmöwen nehmen ihre Nahrung vermutlich tagsüber auf. Häufig nehmen sie kleine Nahrungspartikel von der Wasseroberfläche im Flug auf oder picken kleine Partikel während des Schwimmens auf (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung in der deutschen Ostsee

Die höchsten Dichten erreicht die Zwergmöwe in der Ostsee während des Wegzuges im Herbst (MENDEL ET AL. 2008). Im August und September werden die höchsten Dichten erreicht, das Vorkommen konzentriert sich auf den Greifswalder Bodden und die Pommersche Bucht. Um die Monatswende Oktober/November verlassen die Zwergmöwen größtenteils die Ostsee, sodass in den Wintermonaten Zwergmöwen nur noch verstreut in geringen Dichten vorzufinden sind. Während der Sommermonate fehlt die Art fast vollständig in der Ostsee, einzelne Nachweise gibt es nur für die Kieler Bucht (MENDEL ET AL. 2008).

Der Rastbestand der Zwergmöwe in der deutschen AWZ der Ostsee wird für die Herbstmonate auf etwa 160 Individuen geschätzt (MENDEL ET AL. 2008), was einem Anteil von 0,1 % an der biogeographischen Population entspricht.

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flugtransekt-Erfassungen zwischen 2016 und 2018 im Untersuchungsgebiet wurden Zwergmöwen hauptsächlich im Winter und im Herbst erfasst, die höchsten Dichten wurden im Oktober und November festgestellt (vgl. Tabelle 50). Im Sommer wurden keine Zwergmöwen nachgewiesen. Im Rahmen der Schiffstransekt-Erfassungen wurden Zwergmöwen im Untersuchungsgebiet ausschließlich im Oktober, November und März beobachtet (vgl. Tabelle 50). Die Phänologie mit den höchsten Dichten während des Herbstzuges ist charakteristisch für die Zwergmöwe in der Ostsee (IFAÖ GMBH 2020).

Tabelle 50: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Zwergmöwe sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 (Anmerkung: saisonale Zuordnung nach Garthe et al. 2007; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

	Saison	Schiff			Flug		
		Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Ausfahrten [n]	Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Flüge [n]
2016/2017	Frühjahr	0	0	2	< 0,01	0-0,01	2
	Sommer	0	0	1	0	0	1
	Herbst	0	0	4	0,03	0-0,09	4
	Winter	< 0,01	0-0,03	5	0,06	0-0,18	3
2017/2018	Frühjahr	0	0	2	0,01	0-0,01	2
	Sommer	0	0	2	0	0	1
	Herbst	0,01	0-0,02	3	0,12	0-0,25	3
	Winter	0	0	5	0,02	0-0,04	4

Die räumliche Verteilung der Zwergmöwe im Untersuchungsgebiet ist in Abbildung 31 bzw. Abbildung 32 für die Erfassungszeiträume 2016/2017 bzw. 2017/2018 dargestellt. Auf Basis der Ergebnisse der Flugtransekt- und Schiffs-Erfassungen zwischen 2016 und 2018 lässt sich kein Schwerpunkt für die räumliche Verteilung der Zwergmöwe im Untersuchungsgebiet erkennen. Aufgrund des ermittelten geringen Vorkommens ist davon auszugehen, dass das Vorhabengebiet für Zwergmöwen keine große Bedeutung hat.

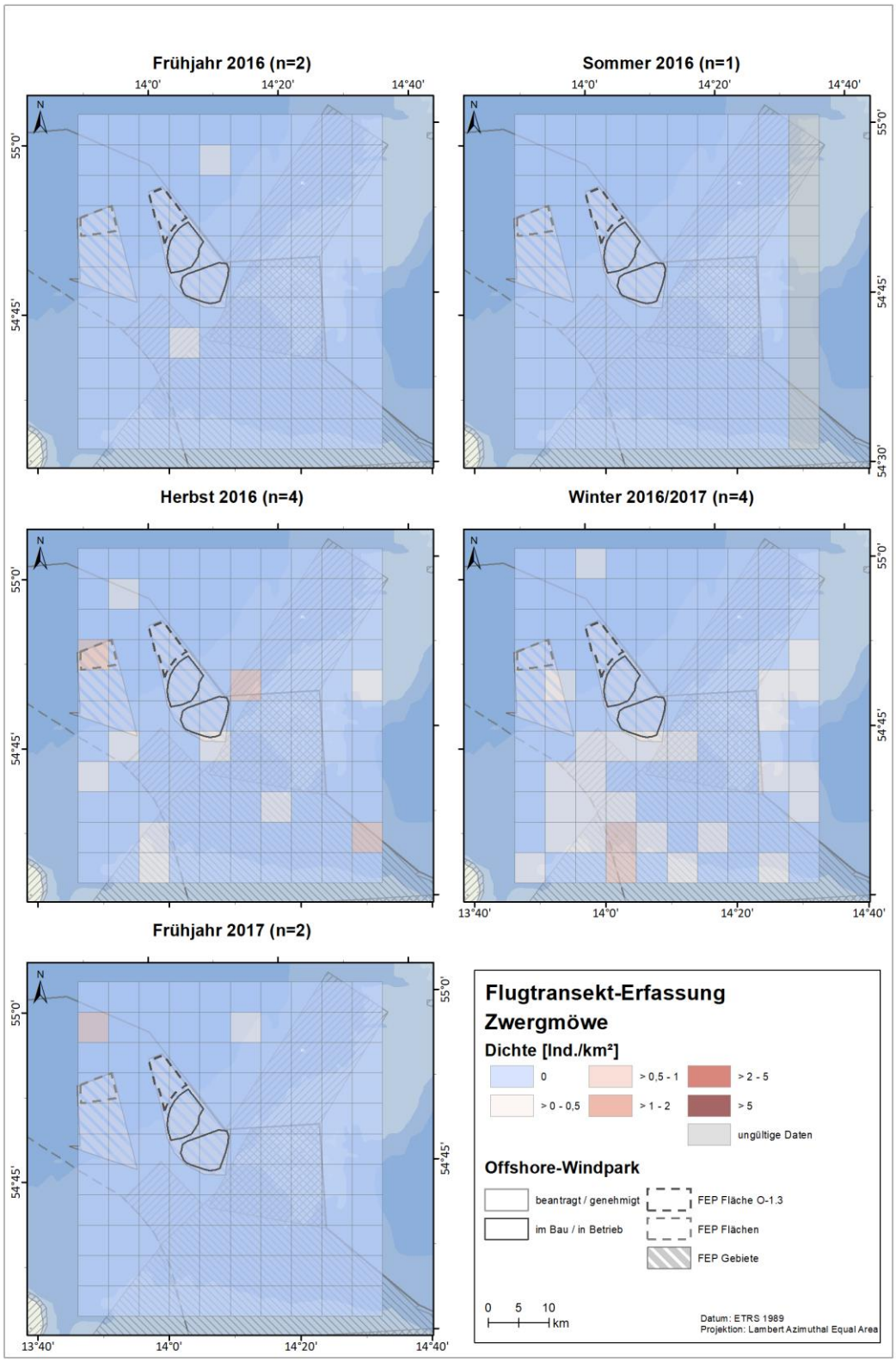


Abbildung 31: Räumliche Verteilung der Zwergmöwe bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

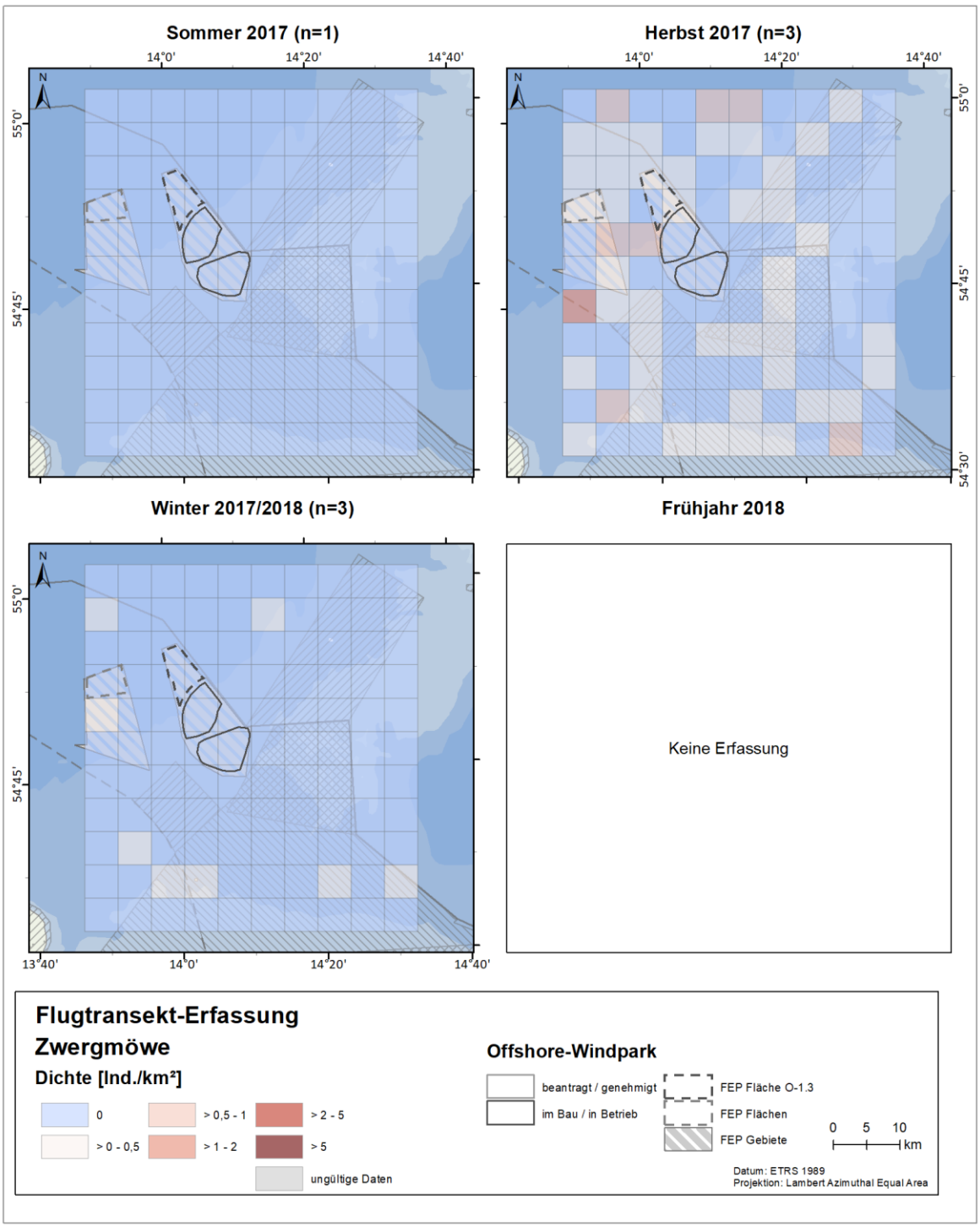


Abbildung 32: Räumliche Verteilung der Zwergmöwe bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

Sturmmöwe (*Larus canus*)

Lebensraumansprüche und Verhalten

Sturmmöwen sind typische Schiffsfolger (WALTER & BECKER 1997; KUBETZKI 2002) und werden als wenig empfindlich gegenüber anthropogenen Einflüssen wie Schifffahrt oder OWP eingestuft (GARTHE ET AL. 2004; GARTHE & HÜPPOP 2004).

Zur Nahrungssuche nutzen Sturmmöwen landwirtschaftliche Flächen und v. a. Grünland. Vor allem während der Wintermonate kommen sie auf der westlichen Ostsee auch küstenfern bis mindestens 30 km vor der Küste vor. Sturmmöwen weisen von allen europäischen Möwenarten das breiteste Nahrungsspektrum auf. An der Ostseeküste besteht dieses v. a. aus terrestrischen Beuteorganismen, sie erbeuten aber auch Fischereiabfälle von Fischkuttern (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung in der deutschen Ostsee

Die Sturmmöwe kommt ganzjährig in der deutschen AWZ der Ostsee vor, jedoch während der Brutzeit hauptsächlich küstennah. Vor allem im Winter und Frühjahr sind sie in größeren Zahlen auf See anzutreffen. In der SPA „Pommersche Bucht“ kommen Sturmmöwen in geringer Zahl zu allen Jahreszeiten vor (MENDEL ET AL. 2008), die höchsten Dichten werden im Winter erreicht.

Da die Verfügbarkeit von anthropogenen Nahrungsquellen, z. B. aus der Landwirtschaft, abgenommen hat, sind die Brutbestände der Sturmmöwe an der deutschen Ostseeküste stark rückläufig (HÄLTERLEIN ET AL. 2000; EICHSTÄDT ET AL. 2006).

Der Winterrastbestand der Sturmmöwe wird auf 1.100 Individuen geschätzt (MENDEL ET AL. 2008), was einem Anteil von 0,1 % an der biogeographischen Population entspricht.

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flugtransekt- und Schiffstransekt-Erfassungen zwischen 2016 und 2018 im Untersuchungsgebiet wurden Sturmmöwen im gesamten Jahresverlauf beobachtet, das saisonale Maximum wurde im Herbst und im Winter festgestellt (vgl. Tabelle 51). Die festgestellten geringen Dichten sind für die Sturmmöwe in weit offshore gelegenen Bereichen charakteristisch (IFAÖ GMBH 2020). Ebenso ist die festgestellte Phänologie arttypisch und deutet auf ein etwas größeres küstenfernes Vorkommen außerhalb der Brutzeit hin.

Tabelle 51: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Sturmmöwe sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 (Anmerkung: saisonale Zuordnung nach Garthe et al. 2007; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

	Saison	Schiff			Flug		
		Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Ausfahrten [n]	Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Flüge [n]
2016/2017	Frühjahr	0,03	0-0,07	2	0,02	0,01-0,03	2
	Sommer	0	0	2	0,02	0,02	1

	Saison	Schiff			Flug		
		Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Ausfahr-ten [n]	Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Flüge [n]
	Herbst	0,04	0-0,06	4	0,09	0,01-0,20	4
	Winter	0,04	0,01-0,08	4	0,17	0,06-0,22	3
2017/2018	Frühjahr	0,05	0,03-0,08	3	0,14	0,04-0,33	3
	Sommer	0,05	0-0,10	2	0,15	0,15	1
	Herbst	0,03	0-0,09	3	0,08	0,06-0,13	3
	Winter	0,19	0,03-0,51	4	0,23	0,07-0,43	3

Die räumliche Verteilung der Sturmmöwe im Untersuchungsgebiet ist für die Erfassungszeiträume 2016/2017 bzw. 2017/2018 in Abbildung 33 bzw.
Abbildung 34 dargestellt. Die Ergebnisse der Flugtransekt-Erfassungen zeigen für den Winter, der Hauptzugzeit, dass die Sturmmöwe im gesamten Untersuchungsgebiet vorkommt. In den übrigen Jahreszeiten wurden Sturmmöwen hauptsächlich im Norden des Untersuchungsgebietes registriert. Im Rahmen der Schiffstransekt-Erfassungen wurde ein lückenhaftes Vorkommen der Sturmmöwen im Untersuchungsgebiet festgestellt, welches keinen Verbreitungsschwerpunkt aufweist (IFAÖ GMBH 2020). Aufgrund des geringen ermittelten Vorkommens ist davon auszugehen, dass das Vorhabengebiet für Sturmmöwen keine besondere Bedeutung als Rastgebiet aufweist.

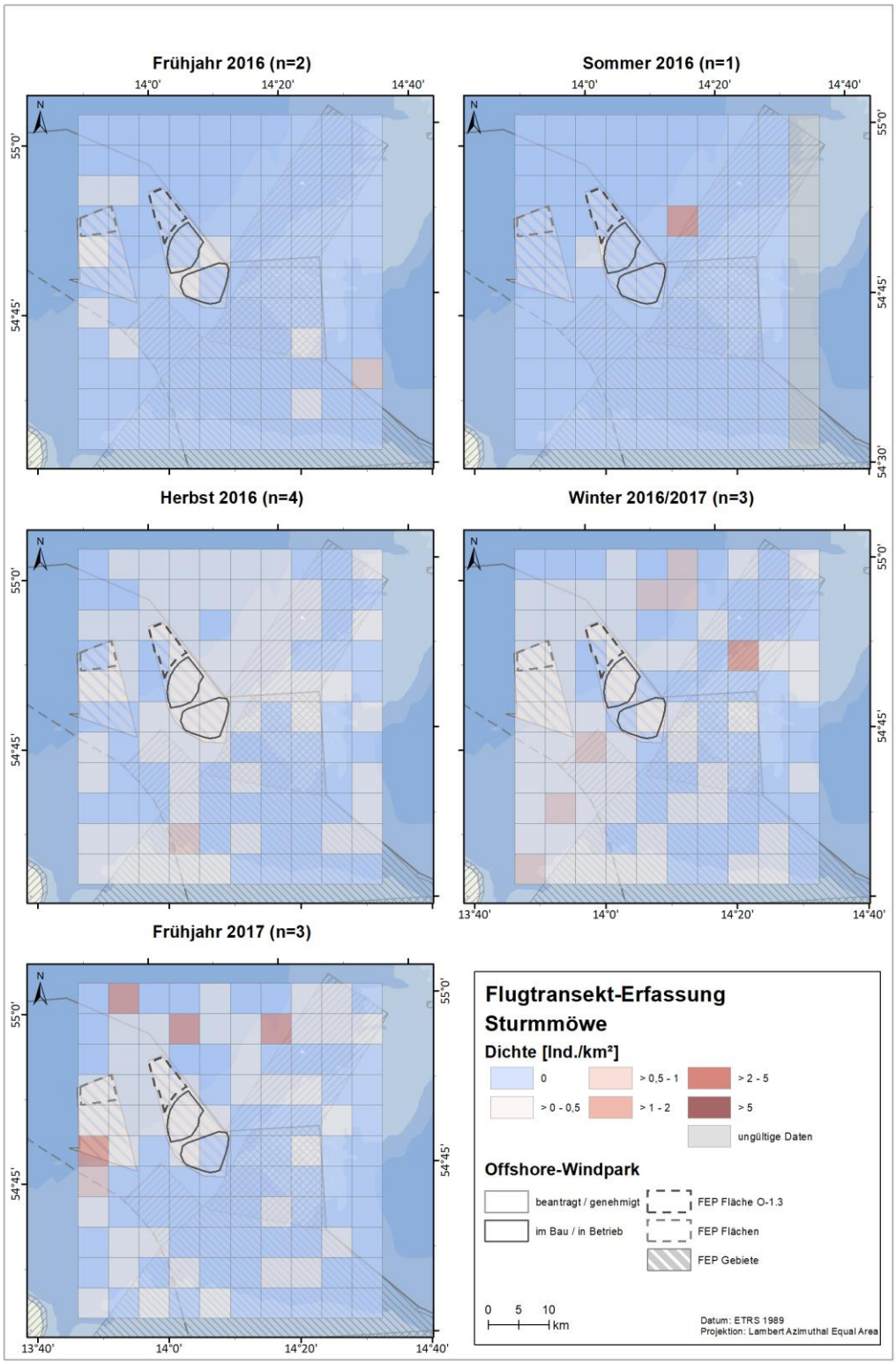


Abbildung 33: Räumliche Verteilung der Sturmmöwe bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

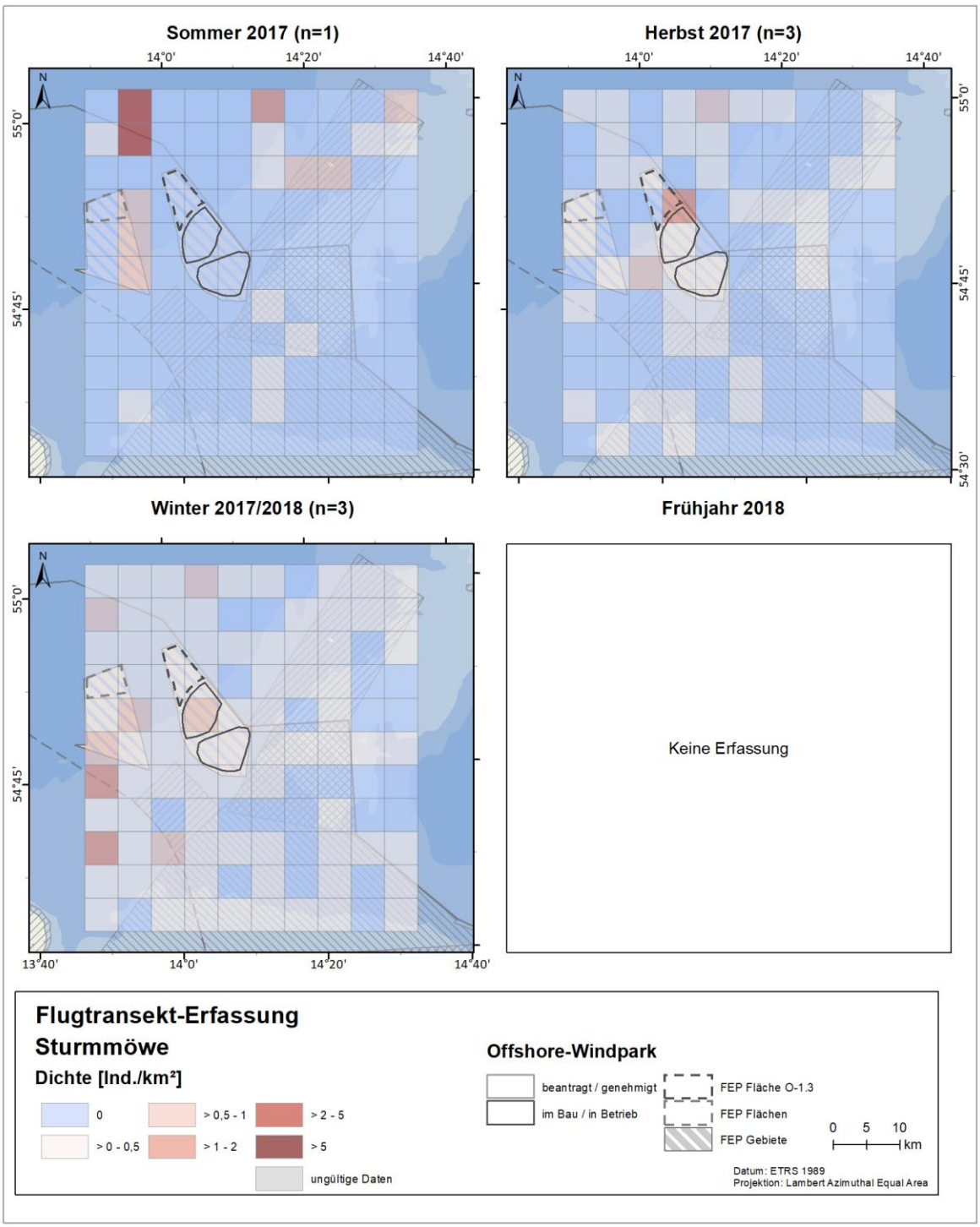


Abbildung 34: Räumliche Verteilung der Sturmmöwe bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

Mantelmöwe (*Larus marinus*)

Lebensraumansprüche und Verhalten

Die in der Ostsee vorkommende Mantelmöwe zieht nur über kurze Strecken. Sie brütet auf Inseln, an felsigen Küsten, aber auch in Dünengebieten und Mooren. Zur Nahrungssuche halten sie sich hauptsächlich auf der Hochsee, aber auch auf küstennahen Mülldeponien und in Seehäfen auf (MENDEL ET AL. 2008). Verschiedene Studien weisen auf einen deutlichen Zusammenhang zwischen Fischereiaktivitäten und dem Vorkommen von Mantelmöwen hin (GARTHE & SCHERP 2003; MENDEL ET AL. 2008).

Die Ernährungsweise und auch die Nahrung der Mantelmöwe ist sehr vielseitig. Es überwiegt die marine, tierische Nahrung. Sie erbeuten Nahrung von der Wasseroberfläche, können durch Stoßtauchen bis zu einem Meter tief tauchen, rauben die Beute anderer Vögeln, ernähren sich regelmäßig von Lebensmittelresten auf Mülldeponien, lassen Muscheln aus der Höhe fallen, um sie zu öffnen und erbeuten Abfälle von Fischereifahrzeugen (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung in der deutschen Ostsee

Die höchsten Bestände von Mantelmöwen in der Ostsee werden im Winter erreicht, da es zu dieser Zeit zum Durch- und Zuzug von Vögeln aus den nördlicheren Gebieten kommt (MENDEL ET AL. 2008). In diesen Monaten kommen sie in fast allen Bereichen der Ostsee vor. Während der Sommermonate sind Mantelmöwen in nur relativ geringen Dichten in der deutschen Ostsee anzutreffen, da es nur vereinzelte Brutplätze entlang der deutschen Küste gibt. Zu dieser Zeit konzentriert sich das Vorkommen auf die Kieler, Mecklenburger und Pommersche Bucht (MENDEL ET AL. 2008). Lokale Konzentrationen von Mantelmöwen können sich in der Nähe von Fischkuttern bilden, da diese die Fischereiabfälle als Nahrungsquelle nutzen (GARTHE & SCHERP 2003).

MENDEL ET AL. (2008) schätzen den Rastbestand der Mantelmöwe für die Winter- und Frühjahrsmonate auf 800 Individuen, was einem Anteil von 0,2 % an der biogeographischen Population entspricht. Innerhalb der letzten ca. 20 Jahre wies der winterliche Rastbestand relativ große Schwankungen auf (MENDEL ET AL. 2008; MARKONES ET AL. 2014).

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flugtransekt- und Schiffstransekt-Erfassungen zwischen 2016 und 2018 im Untersuchungsgebiet wurden die höchsten Dichten während der Wintermonate erfasst (vgl. Tabelle 52), was der typischen Phänologie dieser Art entspricht (MENDEL ET AL. 2008). Mantelmöwen wurden zu allen Jahreszeiten im Untersuchungsgebiet beobachtet (IFAÖ GMBH 2020). Die im Rahmen der Flugtransekt- und Schiffstransekt-Erfassungen erfassten relativ geringen Bestände im Untersuchungsgebiet sind als charakteristisch für die Art und für dieses Gebiet einzustufen (IFAÖ GMBH 2020).

Tabelle 52: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Mantelmöwe sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 (Anmerkung: saisonale Zuordnung nach Garthe et al. 2007; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

	Saison	Schiff			Flug		
		Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Ausfahrten [n]	Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Flüge [n]
2016/2017	Frühjahr	0,05	0,03-0,07	2	<0,01	<0,01	1
	Sommer	0,11	0,01-0,29	3	0,05	0,04-0,05	3
	Herbst	0,01	0-0,03	3	0,04	0,02-0,06	3
	Winter	0,12	0,03-0,22	4	0,10	0,08-0,14	3
2017/2018	Frühjahr	0,02	0,02	2	0,04	0,05-0,07	2
	Sommer	0,01	0-0,03	3	0,01	0,01	2
	Herbst	0,05	0-0,12	3	0,02	0,02	3

Die räumliche Verteilung der Mantelmöwe im Untersuchungsgebiet ist für die Erfassungszeiträume 2016/2017 bzw. 2017/2018 in Abbildung 35 bzw.
Abbildung 36 dargestellt. Im Rahmen der Flugtransekt-Erfassungen wurden Mantelmöwen v. a. nord-östlich der Fläche O-2.2 in Bereichen höherer Wassertiefe festgestellt. Die räumliche Verteilung steht vermutlich im Zusammenhang mit Fischereiaktivitäten (IFAÖ GMBH 2020). Wie Herings- und Silbermöwen ernähren sich auch Mantelmöwen häufig von Fischereiabfällen (GARTHE & SCHERP 2003; MENDEL ET AL. 2008). Assoziationen mit der Schleppnetzfischerei können eine Erklärung für das häufigere Auftreten in den Tiefwasserzonen sein (IFAÖ GMBH 2020). Die Ergebnisse der Schiffstransekt-Erfassungen deuten auf eine großflächige Verteilung der Mantelmöwe ohne Verbreitungsschwerpunkte im Untersuchungsgebiet hin (IFAÖ GMBH 2020). Aufgrund der festgestellten räumlichen Verteilung und den relativ geringen Dichten ist davon auszugehen, dass das Vorhabengebiet keine besondere Bedeutung für die Mantelmöwe als Rastgebiet aufweist.

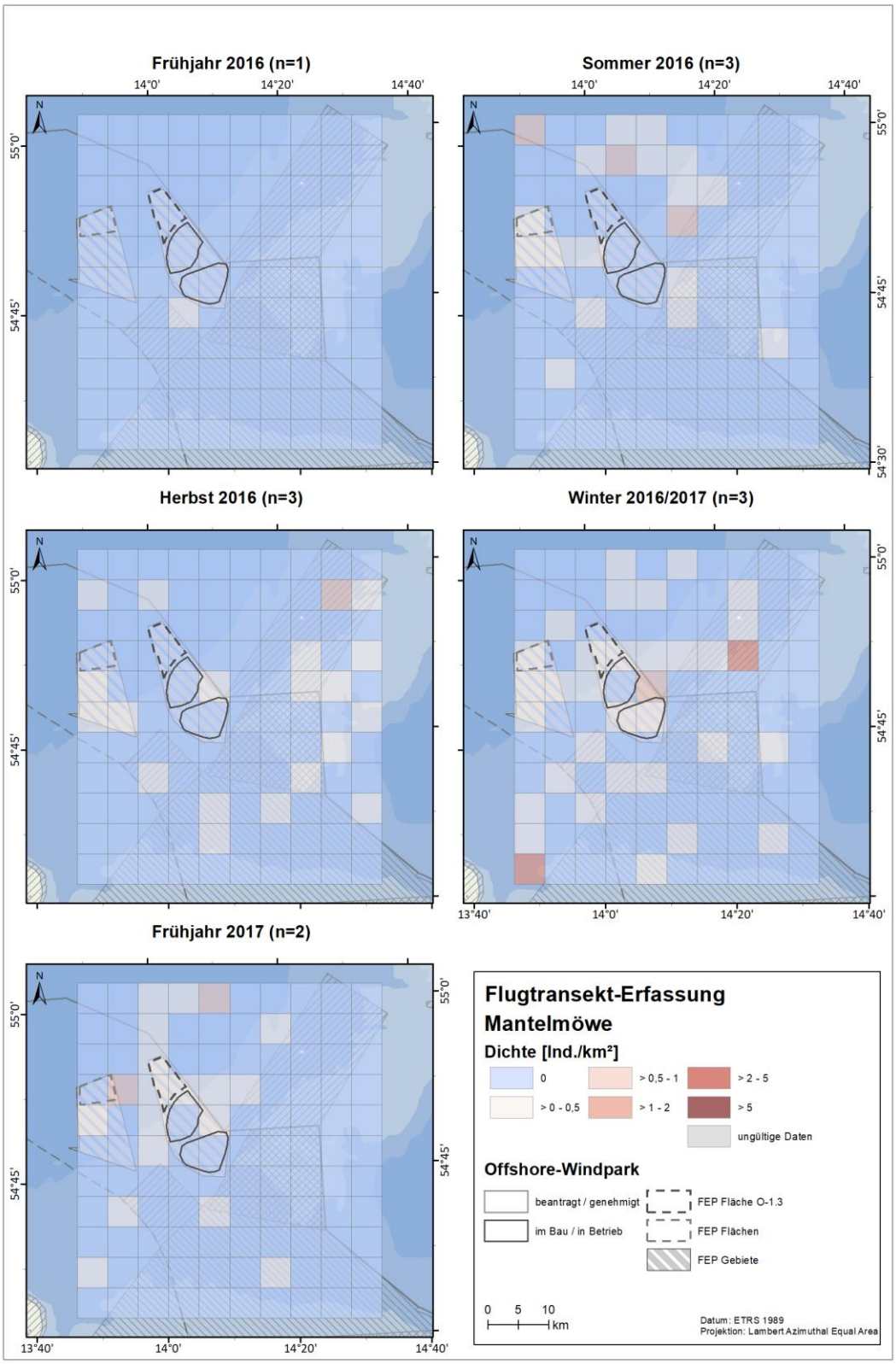


Abbildung 35: Räumliche Verteilung der Mantelmöwe bei Flugtransekt- zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

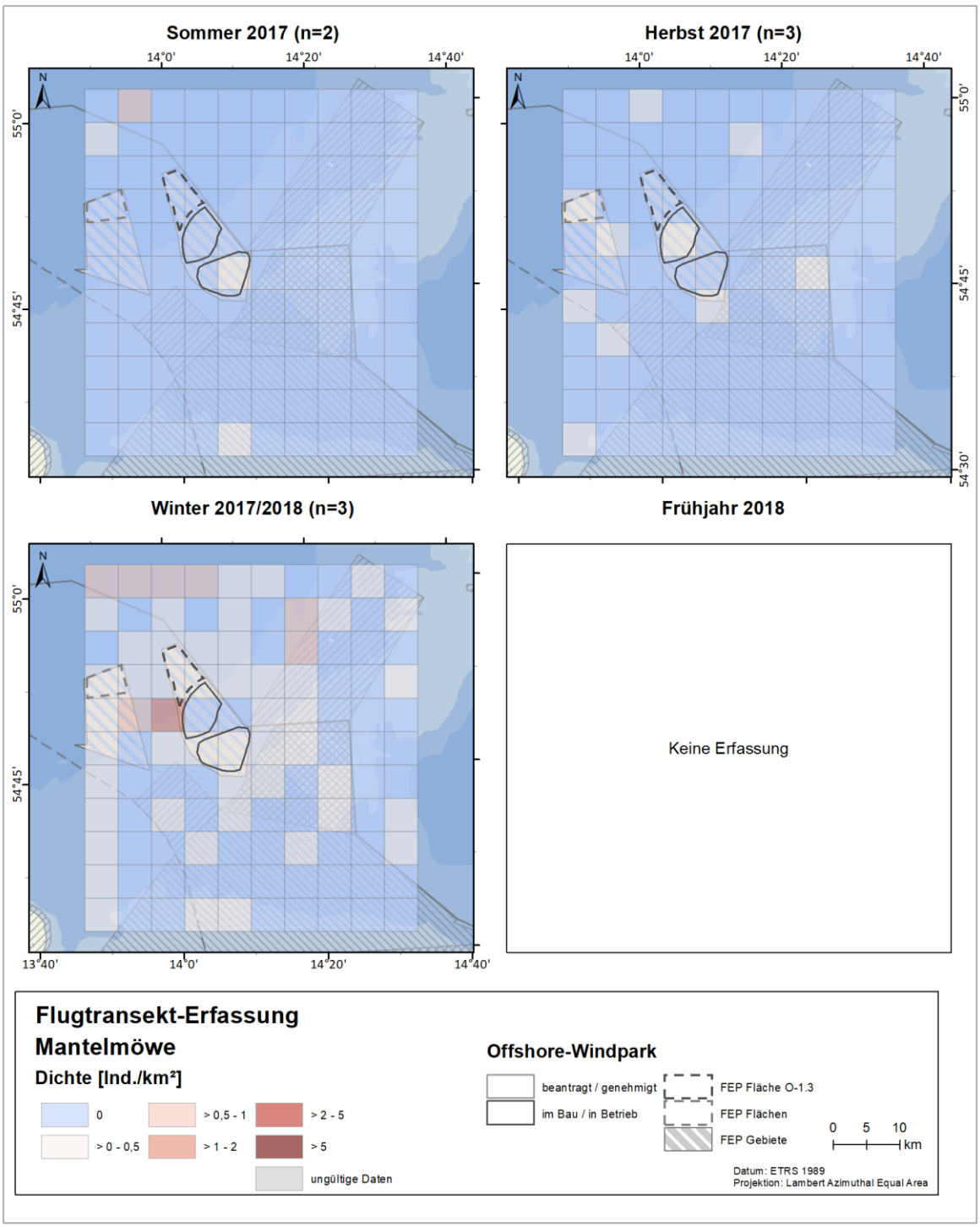


Abbildung 36: Räumliche Verteilung der Mantelmöwe bei Flugtransekt- zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

Silbermöwe (*Larus argentatus*)

Lebensraumansprüche und Verhalten

Silbermöwen sind Teilzieher, die häufig Streuungswanderungen durchführen. Sie sind am häufigsten in Küstennähe anzutreffen und nutzen hier v. a. den küstennahen Offshore-Bereich. Im Winter sind sie auch auf der offenen See relativ weit verbreitet (MENDEL ET AL. 2008).

In der Ostsee nutzen Silbermöwen zahlreiche Nahrungshabitate und ernähren sich hauptsächlich von Muscheln und Crustaceen, aber auch von Schnecken und Müll (MENDEL ET AL. 2008). Silbermöwen sind sogenannte „Schiffsfolger". Wie auch Herings- und Mantelmöwen ernähren sie sich auf der offenen Ostsee hauptsächlich von Fischereiabfällen (GARTHE & SCHERP 2003; MENDEL ET AL. 2008). Änderungen in der Fischereiaktivität können einen großen Einfluss auf die lokalen Dichten nehmen.

Verbreitung in der deutschen Ostsee

An den Küsten und im Offshore-Bereich der deutschen Ostsee ist die Silbermöwe weit verbreitet und die am häufigsten vorkommende Möwenart (MENDEL ET AL. 2008). Im Winter und Frühjahr sind sie in hohen Dichten flächendeckend vertreten. Im Sommer sind die Anzahlen deutlich geringer, zum Herbst hin nehmen diese dann wieder zu. Ganzjährig größere Konzentrationen treten nur in der Kieler und Mecklenburger Bucht sowie rund um Fehmarn und nördlich bzw. nordwestlich von Rügen auf (MENDEL ET AL. 2008). Im Vergleich zur westlichen Ostsee sind die Bestände in der Pommerschen Bucht etwas niedriger (SONNTAG ET AL. 2006). Im Ostseeraum zeigen die Brutbestände der Silbermöwe z. T. deutliche Abnahmen (HARIO & RINTALA 2016), die auch zu einer Abnahme der Rastbestände beitragen können.

MENDEL ET AL. (2008) schätzen den Rastbestand der Silbermöwe in der deutschen AWZ der Ostsee für die Wintermonate auf 4.200 Individuen und für das Frühjahr auf 4.900 Individuen. Dies entspricht einem Anteil von 0,2 % an der biogeographischen Population.

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flugtransekt- und Schiffstransekt-Erfassungen zwischen 2016 und 2018 im Untersuchungsgebiet wurden Silbermöwen ganzjährig in hohen Dichten erfasst (IFAÖ GMBH 2020). Die höchsten Dichten wurden im Winter nachgewiesen, aber auch in den anderen Jahreszeiten traten hohe Dichten auf (vgl. Tabelle 53). Dies entspricht der typischen Phänologie dieser Art in der Ostsee (IFAÖ GMBH 2020).

Tabelle 53: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Stern- und Prachttaucher sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 (Anmerkung: saisonale Zuordnung nach Garthe et al. 2007; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

	Saison	Schiff			Flug		
		Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Ausfahrten [n]	Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Flüge [n]
2016/2017	Frühjahr	0,84	0,74-0,94	2	0,57	0,09-1,05	2

	Saison	Schiff			Flug		
		Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Ausfahrten [n]	Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Flüge [n]
	Sommer	0,34	0,21-0,47	2	0,19	0,19	1
	Herbst	0,88	0,08-2,66	4	0,72	0,27-1,13	4
	Winter	0,64	0,55-0,81	4	1,15	0,27-2,08	3
2017/2018	Frühjahr	0,86	0,46-1,69	3	0,33	0,08-0,67	3
	Sommer	0,09	0,07-0,12	2	0,72	0,72	1
	Herbst	0,47	0,20-0,77	3	0,21	0,17-0,26	3
	Winter	0,55	0,23-0,91	4	0,66	0,21-1,31	3

Die räumliche Verteilung der Silbermöwe im Untersuchungsgebiet ist für die Erfassungszeiträume 2016/2017 bzw. 2017/2018 in Abbildung 37 bzw.
Abbildung 38 dargestellt. Im Rahmen der Flugtransekt-Erfassungen wurden Silbermöwen v. a. östlich der Fläche O-2.2 in Bereichen größerer Wassertiefen festgestellt. Aber auch im Vorhabenbereich wurden höhere Dichten festgestellt. Die räumliche Verteilung steht vermutlich im Zusammenhang mit Fischereiaktivitäten (IFAÖ GMBH 2020). Wie Herings- und Mantelmöwen ernähren sich auch Silbermöwen als sog. Schiffsfolger häufig von Fischereiabfällen (GARTHE & SCHERP 2003; MENDEL ET AL. 2008). Assoziationen mit der Schleppnetzfischerei können eine Erklärung für das häufigere Auftreten in den Tiefwasserzonen sein (IFAÖ GMBH 2020). Die Ergebnisse der Schiffstransekt-Erfassungen deuten auf eine großflächige Verteilung der Silbermöwe ohne Verbreitungsschwerpunkte im Untersuchungsgebiet hin (IFAÖ GMBH 2020).

Aufgrund der festgestellten räumlichen Verteilung ist davon auszugehen, dass das Vorhabengebiet keine besondere Bedeutung für die Silbermöwe als Rastgebiet aufweist.

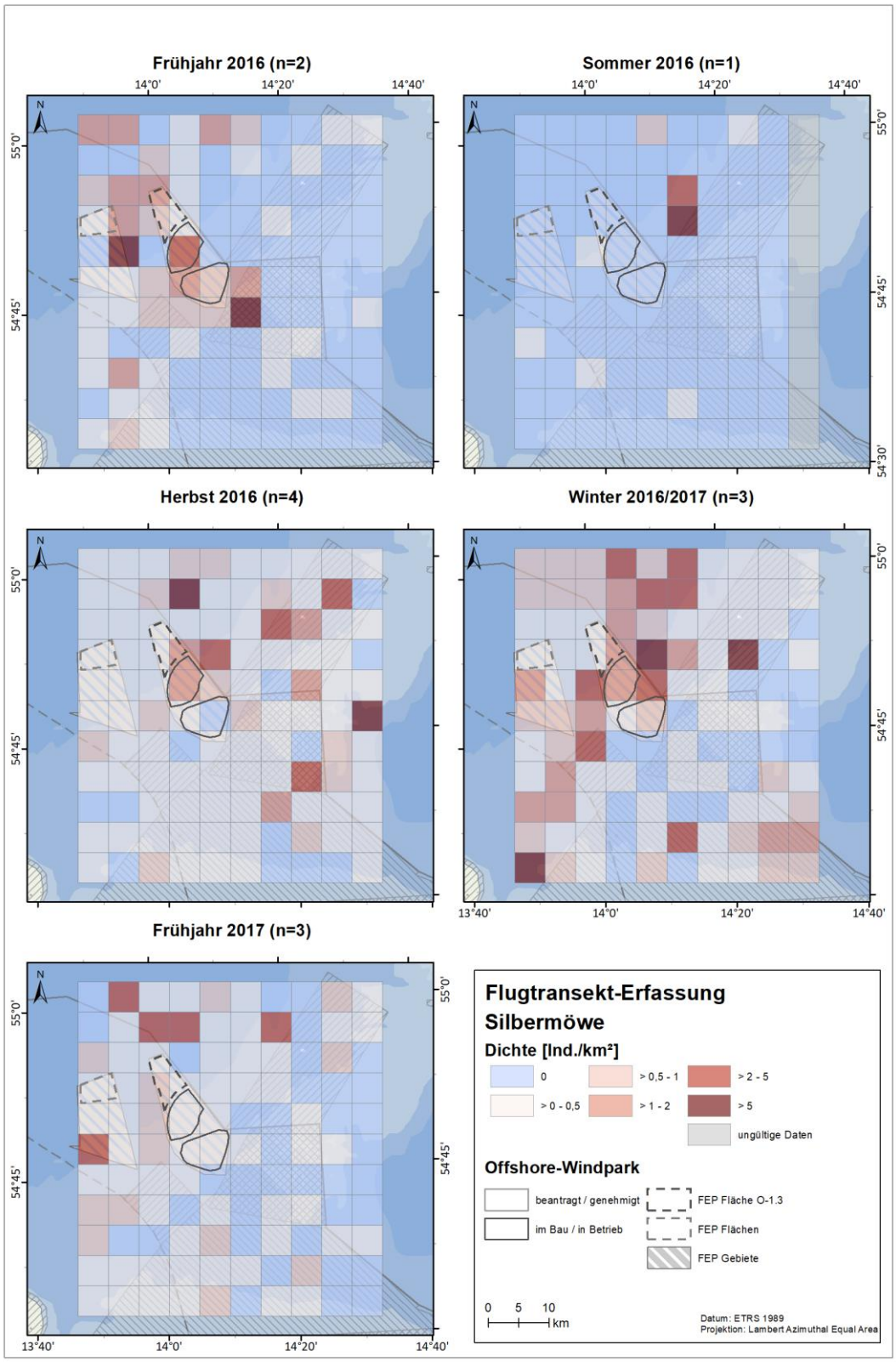


Abbildung 37: Räumliche Verteilung der Silbermöwe bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

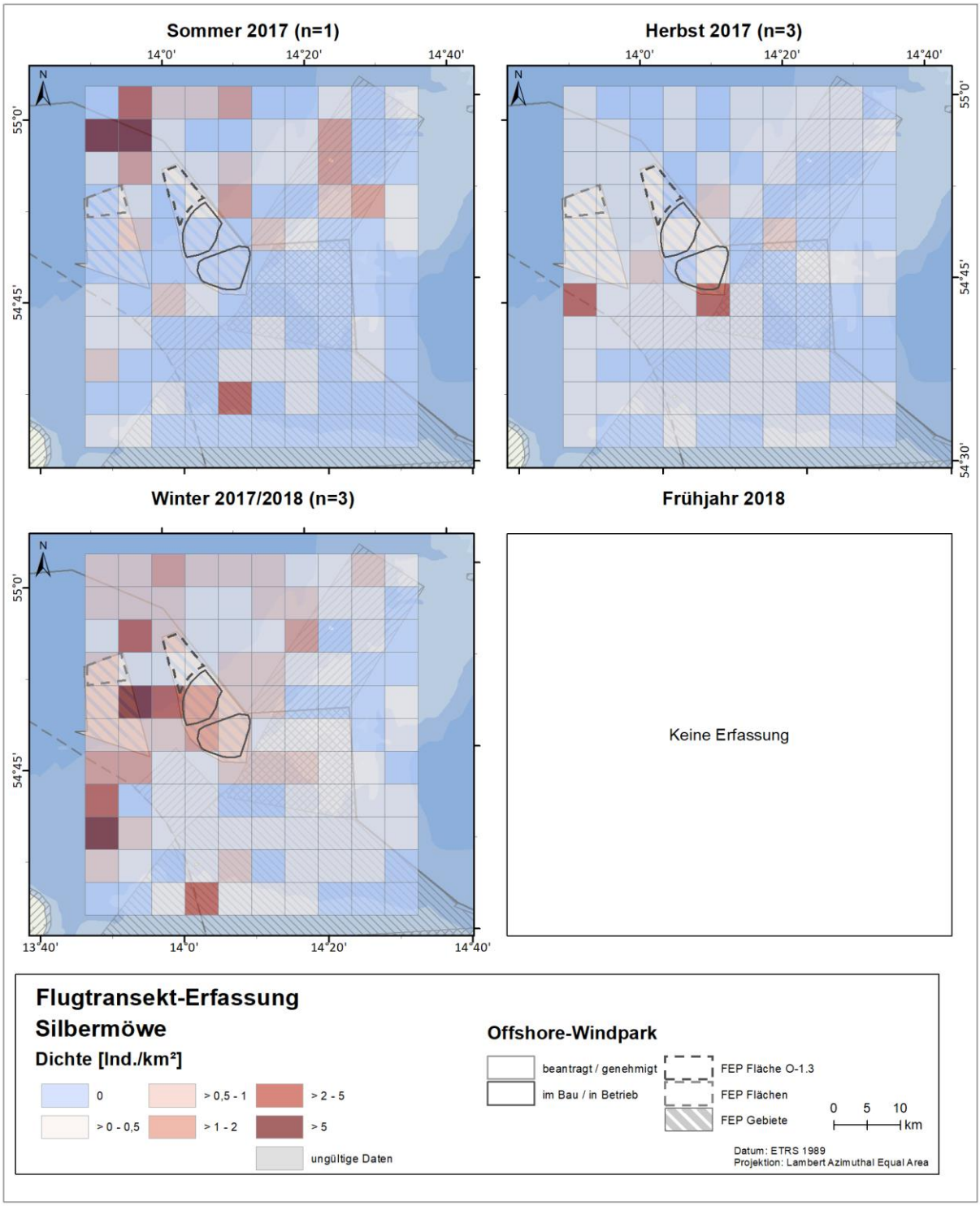


Abbildung 38: Räumliche Verteilung der Silbermöwe bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

Seeschwalben (Brandseeschwalbe – *Sterna sandvicensis*, Flussseeschwalbe – *Sterna hirundo*, Küstenseeschwalbe – *Sterna paradisaea*)

Lebensraumansprüche und Verhalten

Die Seeschwalbenarten Brand-, Fluss- und Küstenseeschwalbe sind keine Rastvögel im küstenfernen Seegebiet der Pommerschen Bucht und der Arkonasee. Sie kommen v. a. in Flachwasserbereich in Küstennähe vor. Als Nahrungshabitate für Vögel der Brutkolonien im Küstenbereich dienen überwiegend Boddengewässer oder küstennahe Binnenseen, die eigentlichen Meeresgebiete werden kaum genutzt (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung in der deutschen Ostsee

Alle drei Seeschwalbenarten treten in der deutschen Ostsee in nur sehr geringen Anzahlen und fast ausschließlich in unmittelbarer Küstennähe auf. In der SPA „Pommersche Bucht“ konnten bisher nur unregelmäßig und geringe Anzahlen von Brandseeschwalben und Flussseeschwalben nachgewiesen werden, Küstenseeschwalben wurden in diesem Gebiet noch nicht beobachtet (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flugtransekt- und Schiffstransekt-Erfassungen zwischen 2016 und 2018 im Untersuchungsgebiet wurden nur wenige ziehende Seeschwalben festgestellt (IFAÖ GMBH 2020). Auf eine Darstellung in Rasterdichtekarten wird deshalb verzichtet. Das Vorhabengebiet ist mangels Nahrungsverfügbarkeit als Rasthabitat für Seeschwalben ungeeignet (IFAÖ GMBH 2020).

Trottellumme (*Uria aalge*), Tordalk (*Alca torda*)

Da Trottellumme und Tordalk vergleichbare Verbreitungsmuster aufweisen, wird auf eine artspezifische Betrachtung der Trottellummen und des Tordalken verzichtet. Es erfolgt eine gemeinsame Betrachtung beider Arten.

Lebensraumansprüche und Verhalten

Trottellummen sind Kurzstreckenzieher, vollziehen aber eher Streuungswanderungen als ausgeprägte Zugbewegungen. Sie kommen nur zur Fortpflanzung an Land, die Brutplätze befinden sich, zum Schutz vor Prädatoren, an steilen Felsklippen mit schmalen Felsbändern oder auf kleineren Vorsprüngen sowie auf flachen, abgelegenen Inseln. Die Nahrung der Trottellummen in der Ostsee besteht überwiegend aus pelagischen Fischen wie Sprotte und Hering, es werden aber auch Polychaeten, Crustaceen oder Mollusken aufgenommen. Die Beute wird tauchend erbeutet (MENDEL ET AL. 2008).

Die Tordalken der Ostsee-Population überwintern in der südlichen und westlichen Ostsee. Ab Juli/August ziehen die Weibchen in die Winterquartiere, während die Männchen die flugunfähigen Jungvögel bis September auf hoher See begleiten (dies gilt auch für Trottellummen). Tordalken bevorzugen dieselben Nisthabitate wie Trottellummen. Ähnlich wie die Trottellumme ernährt sich auch der Tordalk in der Ostsee hauptsächlich von Fischen (Stichlinge,

Heringe, Grundeln), marine Wirbellose wie Crustaceen, Polychaeten und Mollusken werden vereinzelt verzehrt (MENDEL ET AL. 2008).

Die bevorzugten Rasthabitate beider Arten in der westlichen Ostsee sind die Hänge von Bornholm- und Arkonabecken (MENDEL ET AL. 2008). Hier konzentrieren sich im Winterhalbjahr Hering- und Sprottenschwärme im Bereich der Halokline. Da die pelagischen Fischschwärme den variierenden Strömungen und Temperaturgradienten folgen, ist auch das Rastverhalten der piscivoren Alkenvögel sehr unstet.

Verbreitung in der deutschen Ostsee

Trottellummen kommen ganzjährig in der westlichen Ostsee vor. Die höchsten Dichten werden im Winter erreicht. Sie halten sich dann v. a. in den tieferen Gewässern zwischen Oderbank und Adlergrund und nordwestlich des Adlergrundes auf (MENDEL ET AL. 2008). MENDEL ET AL. (2008) schätzen den winterlichen Rastbestand der Trottellumme in der deutschen AWZ der Ostsee auf 950 Individuen, was einem Anteil von 1,9 % an der biogeographischen Population entspricht.

Die höchsten Dichten von Tordalken in der deutschen Ostsee sind im Herbst und Winter zu erwarten. Schwärme mit mehreren tausend Individuen können zu dieser Jahreszeit im Arkonabecken oder in der Sassnitzrinne der Pommerschen Bucht beobachtet werden. Größere Anzahlen halten sich mitunter auch in der Mecklenburger Bucht auf (MENDEL ET AL. 2008). MENDEL ET AL. (2008) schätzen den winterlichen Rastbestand der Tordalken in der deutschen AWZ der Ostsee auf 310 Individuen, was einem Anteil von 0,6 % an der biogeographischen Population entspricht. Für das Frühjahr wird der Ratsbestand auf 440 Individuen geschätzt, was einem Anteil von 0,8 % an der biogeographischen Population entspricht.

In 100 km Entfernung vom Vorhabengebiet liegt die einzige Brutkolonie von Trottellummen und Tordalken in der westlichen Ostsee – die Insel Græsholmen nordöstlich von Bornholm (LYNGS 2020). Der dortige Brutbestand umfasst 4.500 Brutpaare Trottellummen und 1.500 Brutpaare Tordalke. Sobald die Jungvögel die Insel im Juni/Juli verlassen, ziehen die Männchen mit ihnen auf das offene Meer. Mehrere hundert „Vater & Kind Paare“ schwimmen alljährlich bis in die Pommersche Bucht. Ihr Hauptaufzuchtgebiet in der deutschen Ostsee ist die Adlergrundrinne und der Westhang des Bornholmbeckens, 20-30 km südöstlich des Wirkraumes der Kabelverlegung.

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flugtransekt- und Schiffstransekt-Erfassungen zwischen 2016 und 2018 im Untersuchungsgebiet wurden Trottellummen und Tordalke hauptsächlich im Winter und Frühjahr erfasst, mit maximalen Dichten im Oktober, November und Februar (vgl. Tabelle 54). Dies entspricht einer typischen Phänologie dieser beiden Arten in der Ostsee (MENDEL ET AL. 2008; MARKONES ET AL. 2014). Normalerweise sollte der Verbreitungshöhepunkt in den Frühjahrsmonaten liegen (MENDEL ET AL. 2008), im Rahmen der Flugtransekt- und Schiffstransekt-Erfassungen im Untersuchungsgebiet wurden jedoch im Frühjahr etwas geringere Dichten festgestellt als im Winter (vgl. Tabelle 54). Die hier erfassten Maximalbestände sind trotz ihrer zeitlichen Verschiebung für die betrachteten Flächen charakteristisch (IFAÖ GMBH 2020).

Tabelle 54: Mittlere saisonale Dichte [Ind./km²] der Trottellummen und Tordalken sowie die jeweils erfassten Minimal- und Maximalwerte einzelner Schiffs- und Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 (Anmerkung: saisonale Zuordnung nach Garthe et al. 2007; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

	Saison	Schiff			Flug		
		Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Ausfahrten [n]	Mittlere Dichte [Ind./km²]	Bereich (min-max)	Flüge [n]
2016/2017	Frühjahr	0,32	0,32	1	-	-	0
	Sommer	0,05	0,03-0,07	3	0,22	0,09-0,35	3
	Herbst	0	0	3	0,24	0,05-0,34	3
	Winter	0,66	0,25-1,31	5	0,70	0,25-1,45	4
2017/2018	Frühjahr	0,23	0,32-0,37	2	0,66	0,65-0,68	2
	Sommer	0,06	0-0,12	2	0,16	0,16	1
	Herbst	0,01	0-0,02	3	0,38	0,01-1,03	3
	Winter	0,33	0,01-0,88	5	1,07	0,51-2,51	4

Die räumliche Verteilung der Trottellummen und Tordalken im Untersuchungsgebiet ist für die Erfassungszeiträume 2016/2017 bzw. 2017/2018 in Abbildung 39 bzw.
Abbildung 40 dargestellt. Im Rahmen der Flugtransekt-Erfassungen wurden Trottellummen und Tordalken in allen Jahreszeiten fast ausschließlich südlich der Fläche O-2.2 beobachtet. Die Ergebnisse der Schiffstransekt-Erfassungen deuten auf eine weniger großflächige Verbreitung der Trottellummen und Tordalken im Untersuchungsgebiet hin (IFAÖ GMBH 2020). Verbreitungsschwerpunkte konnten im Südosten, Westen und Norden ausgemacht werden (IFAÖ GMBH 2020).

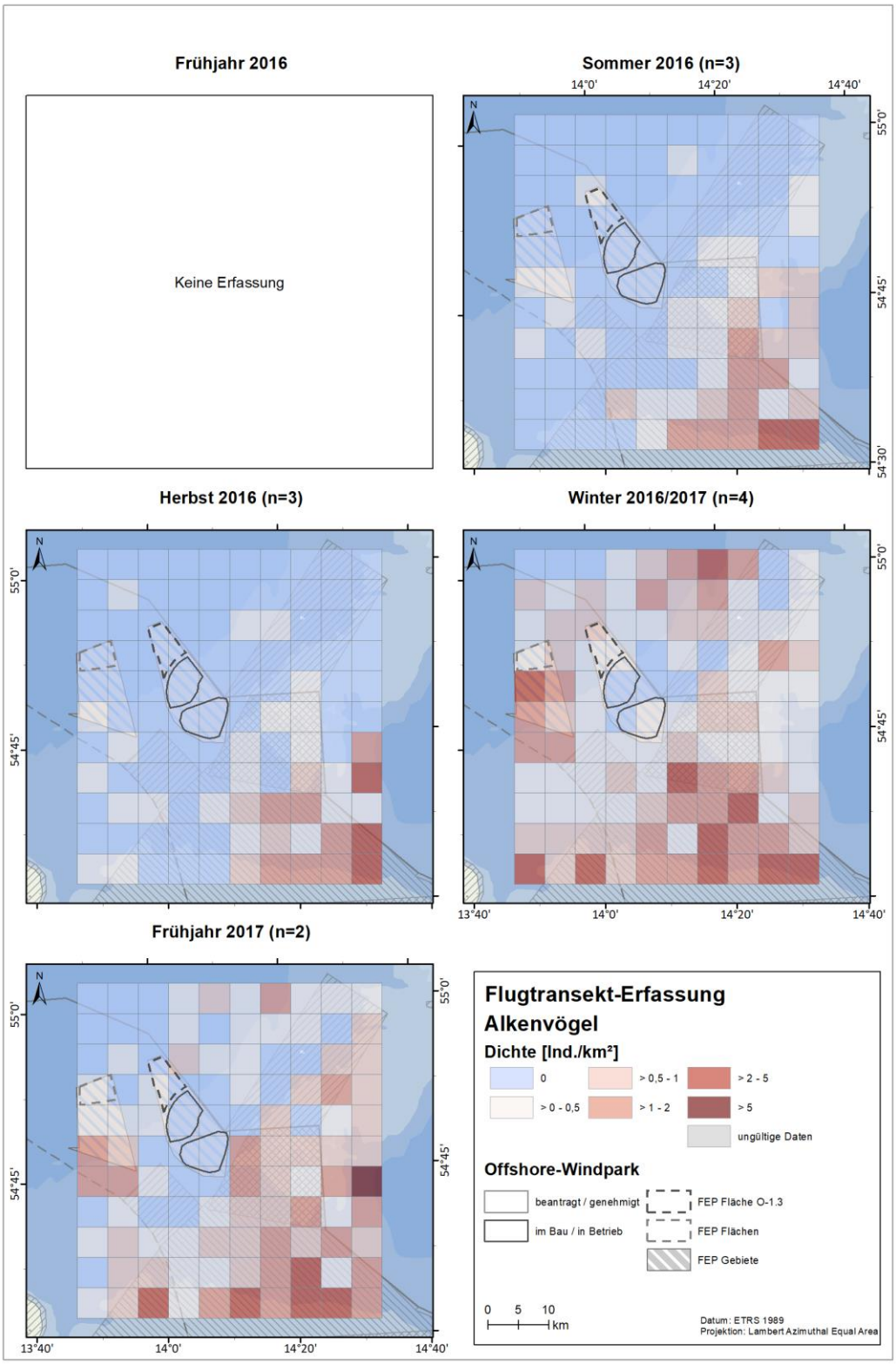


Abbildung 39: Räumliche Verteilung der Trottellummen und Tordalken bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Frühjahr 2016 und Frühjahr 2017 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

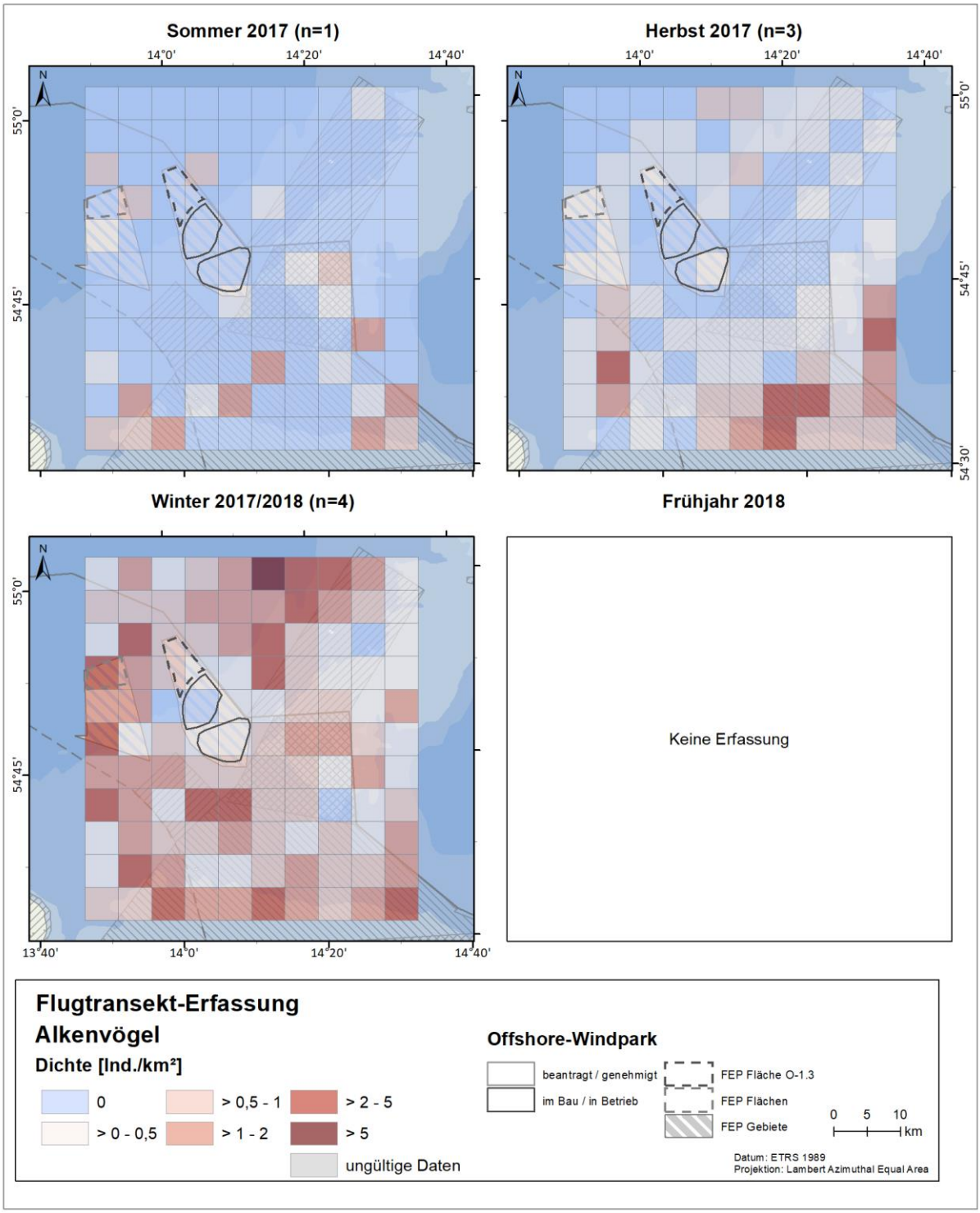


Abbildung 40: Räumliche Verteilung der Trottellummen und Tordalken bei Flugtransekt-Erfassungen zwischen Sommer 2017 und Frühjahr 2018 (Anmerkungen: n = Anzahl Erfassungen; rechts schraffiert = FFH-Gebiet, links schraffiert = Europäisches Vogelschutzgebiet; entnommen aus IfAÖ GmbH 2020)

Gryllteiste (*Cepphus grylle*)

Lebensraumansprüche und Verhalten

Gryllteisten brüten meist unmittelbar an der Küste auf Fels-, Kies- und Sandinseln und an niedrigen Klippen (MENDEL ET AL. 2008). Während der Wintermonate kommen Gryllteisten im Vergleich zu anderen Alken meist sehr küstennah oder auf Flachgründen vor. Sie überwintern häufig in der Nähe ihrer Brutgebiete, wobei Gryllteisten weniger Zugbewegungen zeigen als die übrigen paläarktischen Alkenarten. Die Brutvögel der Ostsee überwintern hauptsächlich auf der zentralen Ostsee, vor allem in den eisfreien Bereichen entlang der schwedischen Küste und in geringeren Anzahlen in der westlichen und südlichen Ostsee (dänische Inseln, Deutschland, Polen). Diese Gebiete erreichen sie meist im Dezember/Januar und bleiben dort, bis sie im April/ Mai an ihre Brutplätze zurückkehren (MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung in der deutschen Ostsee

Für die Gryllteiste zeigen sich die höchsten Dichten in der deutschen Ostsee im Winter bis Frühjahr, wobei sie verstreut auf Flachgründen in der Pommerschen Bucht, entlang der Küste Rügens und westwärts bis zum Plantagenetgrund vorkommen (MENDEL ET AL. 2008). In der Pommerschen Bucht konzentrieren sich die Bestände, vor allem auf den Adlergrund. Im Sommer halten sich Gryllteisten nur sehr vereinzelt in der deutschen Ostsee auf. Während der Herbst- und Frühjahrsmonate gibt es neben der Konzentration auf dem Adlergrund auch kleinere Vorkommen im Bereich der Nordspitze Rügens sowie auf der westlichen Ostsee (z. B. Sagasbank, Darß; MENDEL ET AL. 2008).

Verbreitung im Vorhabengebiet

Im Rahmen der Flugtransekt-Erfassungen (IFAÖ GMBH 2020) zwischen März 2016 und Februar 2018 wurden im Untersuchungsgebiet insgesamt 99 Gryllteisten festgestellt (2016/2017: 25 Ind., 2017/2018: 74 Ind.). Während der Schiffstransekt-Erfassungen (IFAÖ GMBH 2020) wurden insgesamt 22 Individuen innerhalb des Transektbereiches festgestellt (2016/2017: 10 Ind., 2017/2018: 12 Ind.). Aufgrund der geringen Individuenzahlen wurde auf eine Darstellung in Rasterdichtekarten verzichtet. Im Rahmen beider Erfassungsmethoden wurden zwischen 2016 und 2018 Individuen überwiegend im März mit einer maximalen monatlichen Dichte von 0,16 Ind./km^2 (Flug) bzw. 0,21 Ind./km^2 (Schiff) festgestellt (IFAÖ GMBH 2020). Von Oktober bis Februar wurden geringe Anzahlen nachgewiesen. Die festgestellte Phänologie ist arttypisch für die Ostsee (IFAÖ GMBH 2020).

Im Rahmen der Flugtransekt-Erfassungen zwischen März 2016 und Februar 2018 lag der Verbreitungsschwerpunkt der Gryllteisten auf den Flachgründen des Adlergrundes (IFAÖ GMBH 2020). Das Vorhabengebiet weist Wassertiefen zwischen 40 und 50 m auf, weshalb davon auszugehen ist, dass das Vorhabengebiet für die Gryllteisten als Rastgebiet ungeeignet ist (IFAÖ GMBH 2020).

Bestandsbewertung

Methodik

Die Bewertung des Bestandes der See- und Rastvögel im Vorhabengebiet erfolgt gemäß den im Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2020 und 2023 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a, 2023b) gelisteten Aspekten und Kriterien (vgl. Tabelle 55).

Tabelle 55: Aspekte und Kriterien für die Bestandsbewertung der See- und Rastvögel

Aspekt	**Kriterium** (nach BSH 2020a, 2023b)	**Einschätzung**
Schutzstatus	Status gemäß Anhang I Arten VS-RL, Europäische Rote Liste von BirdLife International (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2017)	Das Kriterium ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn von mehreren der als selten oder gefährdet eingestuften Arten im Untersuchungszeitraum regelmäßig ein für die Population bedeutsamer Anteil im Gebiet auftrat
		Das Kriterium ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn mehrere als selten oder gefährdet eingestufte Arten auftreten, diese aber nur unregelmäßig nachgewiesen wurden oder aber mit im Hinblick auf die Gesamtpopulation in unbedeutender Anzahl auftraten
		Das Kriterium ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn keine als selten oder gefährdet eingestuften Arten auftreten
Bewertung des Vorkommens	Bestand der dt. Ostsee und Bestand dt. AWZ der Ostsee, großräumige Verteilungsmuster, Abundanzen, Variabilität	Das Kriterium ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn die für das Habitat typischen Vogel-Lebensgemeinschaften in hohen Dichten oder Häufigkeiten sowie hohen Stetigkeiten auftreten
		Das Kriterium ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn die typischen Vogel-Lebensgemeinschaften zwar vertreten sind, die betroffenen Taxa oder Teile davon aber in untypisch geringen Dichten oder Häufigkeiten vorkommen oder wenn die Vogeldichte insgesamt zwar mittel bis hoch ist, aber auch kleinere bis mittlere Anteile nicht charakteristischer Taxa (z. B. Silbermöwen, die bedingt durch Fischerei verstärkt im Gebiet auftreten) enthalten sind
		Das Kriterium ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn vorwiegend lebensraumfremde Arten auftreten
Bewertung räumlicher Einheiten	Funktion des Gebietes für See- und Rastvögel als Rasthabitat	Das Kriterium ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn das Gebiet

Aspekt	Kriterium (nach BSH 2020a, 2023b)	Einschätzung
		in einem Schutzgebiet liegt, als Hauptverbreitungsgebiet seltener oder gefährdeter Arten dient, und/oder als besonders wichtiges Nahrungsgebiet für eine Vielzahl von Brut- oder Rastvögeln regelmäßig genutzt wird
		Das Kriterium ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn das Gebiet von Rastvögeln und Durchzüglern mittel bis stark genutzt wird, ohne jedoch eine Einzigartigkeit in seiner Relevanz als Rast-, Zug- oder Nahrungshabitat aufzuweisen
		Das Kriterium ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn das Gebiet eine geringe Relevanz als Nahrungshabitat besitzt, wenig von seltenen oder gefährdeten Arten genutzt wird oder hohe Entfernung zu Schutzgebieten oder Brutplätzen aufweist
Vorbelastung[2]	Gefährdungen durch anthropogene Einflüsse und Klimaänderungen	Das Kriterium ist mit **hoch (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn Störungen vorliegen, die die Eignung des Gebietes für Rastvögel in größerem Umfang und über längere Zeiträume schädigen
		Das Kriterium ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn deutliche Störungen vorliegen, die jedoch zeitlich begrenzt oder nicht so intensiv sind, dass Rastvögel die betroffenen Räume komplett meiden bzw. erheblichen Schaden nehmen
		Das Kriterium ist mit **gering (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn keine oder nur geringe Störungen (z. B. sporadisch auftretender Schiffsverkehr) vorliegen

Bewertung

Schutzstatus

In Tabelle 56 sind alle Rastvogelarten, welche im Erfassungszeitraum zwischen 2016 und 2018 im Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurden und im Anhang I der VS-RL gelistet werden, aufgestellt. Alle diese Arten können potenziell im Vorhabengebiet vorkommen. Im Anhang I der VS-RL werden Arten gelistet, die vom Aussterben bedroht, aufgrund geringer Bestände oder kleiner Verbreitungsgebiete selten oder die durch ihre Habitatansprüche besonders schutzbedürftig sind.

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

Darüber hinaus ist Tabelle 56 der Schutzstatus gemäß der Roten Liste wandernder Vogelarten Deutschlands (HÜPPOP ET AL. 2013) zu entnehmen. Zwei der 19 Arten werden der Gefährdungskategorie „Vom Erlöschen bedroht“ zugeordnet. Jeweils eine Art ist der Gefährdungskategorie „Stark gefährdet“, „Gefährdet“ und „Extrem selten“ zugeordnet. Zwei der 19 Arten stehen auf der Vorwarnliste. Die restlichen 13 Arten werden als „Ungefährdet“ eingestuft. Im Vorhabengebiet kommen regelmäßig geschützte Arten vor (u. a. Stern- und Prachttaucher, Fluss- und Küstenseeschwalbe oder Zwergmöwe), allerdings kommen diese nicht in für die Gesamtpopulation bedeutsamen Anzahlen vor.

Der Aspekt „Schutzstatus“ ist entsprechend der in Tabelle 55 dargestellten Kriterien und den oben ausgeführten Erläuterungen für die im Vorhabengebiet vorkommenden Rastvögel mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten.

Tabelle 56: Liste der im Vorhabengebiet nachgewiesenen (Flug und Schiff) und gemäß Anhang I VS-RL und/oder der Roten Liste wandernder Vogelarten Deutschlands (HÜPPOP ET AL. 2013) gelisteten Rastvogelarten

Art	Anhang I VS-RL	Rote Liste wandernder Vogelarten
Sterntaucher	Annex I	2
Prachttaucher	Annex I	*
Rothalstaucher		*
Ohrentaucher	Annex I	R
Kormoran		*
Eisente		V
Eiderente		*
Trauerente		*
Samtente		1
Zwergmöwe	Annex I	*
Sturmmöwe		*
Silbermöwe		*
Mantelmöwe		*
Brandseeschwalbe	Annex I	*
Flusseeschwalbe	Annex I	3
Küstenseeschwalbe	Annex I	V
Trottellumme		*
Tordalk		*
Grylleiste		1

Rote Liste Kategorien: 1 = vom Erlöschen bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, R = extrem selten, V = Vorwarnliste, * = ungefährdet

Bewertung des Vorkommens

Wie weiter unten ausgeführt („Vorbelastungen“), wird die Rastvogel-Lebensgemeinschaft im Vorhabengebiet durch verschiedene anthropogen verursachte Vorbelastungen beeinflusst. Dennoch kommen die für das Vorhabengebiet typischen Rastvogel-Lebensgemeinschaften vor (vgl. Bestandsbeschreibung). Viele dieser Arten (Stern- und Prachttaucher, Gelbschnabeltaucher, Rothalstaucher, Ohrentaucher, Kormoran, Eisente, Trauerente, Samtente, Eiderente, Zwergmöwe, Seeschwalben) bevorzugen als Rast- und Nahrungshabitat vorwiegend küstennahe Gebiete mit Wassertiefen bis max. 20 m (BAUER ET AL. 2005; MENDEL ET AL. 2008; SKOV ET AL. 2011). Da das Vorhabengebiet jedoch Wassertiefen von 40 m aufweist, liegt der Schwerpunkt der räumlichen Verbreitung für diese Arten außerhalb des Vorhabengebietes, weshalb sie hier in vergleichsweisen geringen Dichten vorkommen. Auch

der Verbreitungsschwerpunkt der Trottellummen und der Tordalken liegt außerhalb des Vorhabengebietes, weshalb diese hier auch nur in relativ geringen Dichten auftreten.

Die Sturmmöwe, die Mantelmöwe und die Silbermöwe gehören zu den Küstenvogelarten und gehören somit zu den nichtlebensraumtypischen Taxa des Vorhabengebietes. Dennoch kommen sie im Vorhabengebiet in geringen (Sturm- und Mantelmöwe) bis hohen (Silbermöwe) Dichten vor, was darauf zurückzugführen ist, dass diese Arten als typische Schiffsfolger gelten (GARTHE & SCHERP 2003; MENDEL ET AL. 2008). Das Vorkommen dieser nichtlebensraumtypischen Taxa im Vorhabengebiet wird durch Fischereiaktivitäten beeinflusst.

Der Aspekt „Bewertung des Vorkommens“ ist entsprechend der in Tabelle 55 dargestellten Kriterien und den oben ausgeführten Erläuterungen für die im Vorhabengebiet vorkommenden Rastvögel mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten.

Bewertung räumlicher Einheiten

In Bezug auf die räumliche Einheit weist das Vorhabengebiet unterschiedliche Funktionen auf (IFAÖ GMBH 2020). Zum einen dient es als Durchzugsgebiet für Langstrecken- und Teilzieher (z. B. Zwergmöwen oder Stern- und Prachttaucher), welche das Gebiet nur kurzzeitig nutzen. Zum anderen dient es verschiedenen Rastvögeln (z. B. Alkenvögel und *Larus*-Möwen) als Rastgebiet, welches sie meist über einen längeren Zeitraum (meist außerhalb der Brutsaison) zur Nahrungssuche aufsuchen. Nahrungssuchende Brutvögel suchen das Gebiet aufgrund der Entfernung zu den Brutgebieten wahrscheinlich nur in geringem Maße auf (IFAÖ GMBH 2020).

Im Umfeld um das Vorhabengebiet liegen die deutschen FFH-Gebiete „Westliche Rönnebank“ (DE1249301) und „Adlergrund“ (DE1251301), das deutsche Vogelschutzgebiet „Pommersche Bucht“ (DE1552401) mit den wertgebenden Rastvogelarten Seetaucher, Eisente, Trauerente, Samtente und Gryllteiste sowie die dänischen FFH-Gebiete „Adler Grund og Rønne Banke“ (DK00VA261) und „Bakkebrædt og Bakkegrund“ **(**DK00VA310).

Das Vorhabengebiet wird regelmäßig von verschiedenen Rastvögeln als Rasthabitat und zur Nahrungssuche aufgesucht, weist jedoch keine besondere Relevanz oder Einzigartigkeit als Rast-, Zug- oder Nahrungshabitat auf. Darüber hinaus liegt es in hoher Entfernung zu Brutplätzen und weist keine unmittelbare Nähe zu Schutzgebieten auf.

Der Aspekt „Bewertung räumlicher Einheiten“ ist entsprechend der in Tabelle 55 dargestellten Kriterien und den oben ausgeführten Erläuterungen für die im Vorhabengebiet vorkommenden Rastvögel mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten.

Vorbelastung

Die Rastvogelgemeinschaft in der deutschen AWZ der Ostsee unterliegt verschiedensten (anthropogen verursachten) Vorbelastungen (BSH 2020a). Hierzu zählen v. a. die Fischerei, die Schifffahrt sowie technische Bauwerke wie OWP.

Die Fischerei nimmt auf verschiedenste Weise Einfluss auf die Rastvogelgemeinschaft in der deutschen AWZ der Ostsee. Sie führt u. a. zu einer Veränderung bzw. zu einer Verringerung des Nahrungsangebotes für Rastvögel (BSH 2020a). Für einige Arten, v. a. Hochseevogelarten wie die Silber- oder Mantelmöwe, stellt die Fischerei jedoch auch eine Erweiterung des Nahrungsangebotes dar, da sich diese Arten von Fischereiabfällen ernähren (BSH 2020a). Aufgrund der Stellnetzfischerei in der Ostsee kommt es jedes Jahr zu hohen Verlusten an Rastvögeln durch Verfangen oder Ertrinken in den Stellnetzen, v. a. Seetaucher, Lappentaucher und tauchende Enten sind hiervon gefährdet (BSH 2020a).

Für verschiedene störungsempfindliche Arten wie z. B. Seetaucher ist bekannt, dass der Schiffsverkehr eine erhebliche Scheuchwirkung auf diese entfaltet und die Vögel mit Meideverhalten reagieren (SCHWEMMER ET AL. 2011; BURGER ET AL. 2019; FLIESSBACH ET AL. 2019; BSH 2020a, 2023b). Aufgrund der Intensivierung der Berufsschifffahrt konnten BELLEBAUM ET AL. (2006) eine zunehmende Meidung der Hauptverkehrsrouten in der westlichen Ostsee durch Wasservögel beobachten. Die Schifffahrt erhöht außerdem das Risiko für Ölverschmutzungen. Das Vorhabengebiet liegt in der Nähe zu Vorranggebieten für die Schifffahrt. Darüber hinaus kommt es innerhalb des Vorhabengebietes aufgrund der Wartungsfahrten für die angrenzenden OWP zu einem nicht kanalisierten Schiffsverkehr.

Auch der Betrieb einer Vielzahl verschiedener OWP und anderer Bauwerke wie Umspann- und Forschungsplattformen (FINO 2) stellen in der Ostsee eine Vorbelastung für See- und Rastvögel dar. In räumlicher Nähe zum Vorhabengebiet befinden sich die OWP „Wikinger“, „Arkona-Becken Südost“, „Baltic Eagle“ und „Arcadis Ost 1“. Die Vorbelastung besteht in Form von möglichen Kollisionen mit den Anlagen und Bauwerken, sowie in Form einer Meidung des Gebietes und damit verbunden einem Verlust von Rast- und Nahrungsflächen.

Klimaveränderungen wirken sich ebenfalls auf die Rastvogelgemeinschaft aus (BSH 2020a). Die Veränderung der Wassertemperatur führt zu einer Veränderung der Zusammensetzung der Fischfauna sowie des Makrozoobenthos (v. a. Muscheln), welche den Rastvögeln als Nahrungsgrundlagen dienen. Seit den 1990er Jahren kann eine Verschiebung des winterlichen Rastgeschehens in die westliche Ostsee beobachtet werden (BSH 2020a).

Der Aspekt „Vorbelastung“ ist entsprechend der in Tabelle 55 dargestellten Kriterien für die im Vorhabengebiet vorkommenden See- und Rastvögel mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, da das Vorhabengebiet deutliche Vorbelastungen aufweist, das Vorhabengebiet aber nicht von See- und Rastvögeln gemieden wird.

Gesamtbewertung

Aufgrund des regelmäßigen Vorkommens von geschützten Arten, von lebensraumtypischen Arten in vergleichsweisen geringen Dichten sowie dem hohen Maß an Vorbelastungen wird der Bestand des Schutzgutes See- und Rastvögel im Vorhabengebiet mit mittel bewertet (vgl. Tabelle 57).

Tabelle 57: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes See- und Rastvögel im Vorhabengebiet

Kriterium	Bewertung	Begründung
Schutzstatus	mittel (2)	Regelmäßiges Vorkommen von geschützten Arten, jedoch in für die Gesamtpopulation unbedeutsamen Anzahlen

Kriterium	Bewertung	Begründung
Bewertung des Vorkommens	mittel (2)	Vorkommen von lebensraumtypischen Arten in vergleichsweisen geringen Dichten, Vorkommen von nichtlebensraumtypischen Arten (*Larus*-Möwen)
Bewertung räumlicher Einheiten	gering (1)	Gebiet wird regelmäßig von Rastvögeln aufgesucht, besitzt jedoch keine besondere Relevanz oder Einzigartigkeit als Rast-, Zug- oder Nahrungshabitat; hohe Entfernung zu Brutplätzen und Schutzgebieten
Vorbelastung[2]	mittel (2)	Vorbelastungen, die jedoch zu keiner Meidung des Gebietes durch Rastvögel führt
Gesamtbewertung	**mittel (2)**	

5.1.13.2 Darstellung der Vorhabenwirkung

Gleichstrom-Seekabelsystem

Baubedingte Auswirkungen

Visuelle Unruhe / Lichtimmissionen

Während der Bauphase gehen vom Schiffsverkehr und der Bautätigkeit selbst optische Störreize in Form einer visuellen Unruhe aus, die für Rastvögel im Luftraum, aber auch für auf der Wasseroberfläche rastende Tiere, gut sichtbar sind. Die visuelle Unruhe kann mit Lichtimmissionen zusammenwirken und es ist daher kaum möglich, die jeweiligen Auswirkungen nach der Störquelle „bewegter/unbewegter Gegenstand“ (findet vor allem tagsüber in Form von Schiffen und Strukturelementen statt) und „Licht“ eindeutig zu trennen. Optische Störreize, die über bewegte/unbewegte Gegenstände wirken und Lichtimmissionen werden daher im Folgenden gemeinsam behandelt.

Während der zeitlich und räumlich begrenzten Bauphase kann eine kurzfristige Scheuchwirkung aufgrund des baubedingten Schiffverkehrs und der damit einhergehenden Lichtimmission nicht ausgeschlossen werden. Manche Rastvogelarten (z. B. Seetaucher, Lappentaucher, Meeresenten) reagieren sehr sensibel auf Störungen durch Schiffsverkehr (BELLEBAUM ET AL. 2006; FLIESSBACH ET AL. 2019). Es sind daher lokal begrenzte Scheucheffekte auf diese Arten zu erwarten. Da die Ostsee jedoch bereits intensiv für die Schifffahrt genutzt wird, geht die vorhabenbedingte Scheuchwirkung vermutlich nur geringfügig über die allgemein vorherrschende Störung hinaus. Die Vogeldichten der oben genannten sensiblen Arten im Vorhabengebiet sind als gering bis mittel einzustufen (vgl. Kapitel 5.1.13.1), so dass wenn nur eine kleine Anzahl Tiere betroffen wäre.

Eine vorhabenbedingte Erhöhung des Kollisionsrisikos für See- und Rastvögel mit Baufahrzeugen kann aufgrund der Kurzfristigkeit der Bauphase, der Tatsache, dass das Verlegeschiff langsam im Vorhabengebiet verkehren wird und der Vorbelastung durch Schiffsverkehr als unerheblich eingestuft werden.

Die Bauphase für die Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems ist zeitlich begrenzt und damit **kurzfristig**. Die Radien, in welchen Meideverhalten von Rastvögeln gegenüber der baubedingten visuellen Unruhe und den

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

Lichtimmissionen zu erwarten wären, sind artspezifisch und als **mittelräumig** einzustufen. Es ist von einer **geringen** Intensität des Wirkfaktors auszugehen, da ein vorhabenbedingter temporärer Habitatverlust als Folge der Scheuchwirkung der visuellen Unruhe bzw. Lichtimmission für einige Individuen nicht ausgeschlossen werden kann. Hierdurch kann es zu einer messbaren Veränderung in den Strukturen der im Vorhabengebiet vorkommenden Rastvogelgemeinschaft kommen, die Funktionen innerhalb dieser Rastvogelgemeinschaft bleiben jedoch erhalten.

Zusammenfassend ergibt sich eine **geringe SuF** für das Schutzgut See- und Rastvögel im Vorhabengebiet durch die Wirkfaktoren Visuelle Unruhe und Lichtimmissionen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems auf das Schutzgut See- und Rastvögel werden ausgeschlossen.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems auf das Schutzgut See- und Rastvögel werden ausgeschlossen.

Bewertung

Die Tabelle 58 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen der Verlegung und des Betriebes des Gleichstrom-Seekabelsystems auf das Schutzgut See- und Rastvögel im Vorhabengebiet zusammen. Aufgrund der Kurzfristigkeit der Bauphase ist insgesamt von einer **geringen vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut See- und Rastvögel im Vorhabengebiet auszugehen.

Tabelle 58: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut See- und Ratsvögel (Gleichstrom-Seekabelsystem)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Visuelle Unruhe / Lichtimmissionen	Scheuch- und Barriereeffekte	m	k	g	G
anlagebedingt					
-	-	-	-	-	-
betriebsbedingt					
-	-	-	-	-	-
Gesamtbewertung	**Geringe Struktur- und Funktionsveränderung**				
Erläuterungen Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig					

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch					

Konverterplattform

Baubedingte Auswirkungen

Visuelle Unruhe / Lichtimmissionen

Während der Bauphase gehen vom Schiffsverkehr und der Bautätigkeit selbst optische Störreize in Form einer visuellen Unruhe aus, die für See- und Rastvögel im Luftraum, aber auch für auf der Wasseroberfläche rastende Tiere, gut sichtbar sind. Die visuelle Unruhe kann mit Lichtimmissionen zusammenwirken und es ist daher kaum möglich, die jeweiligen Auswirkungen nach der Störquelle „bewegter/unbewegter Gegenstand“ (findet vor allem tagsüber in Form von Schiffen und Strukturelementen statt) und „Licht“ eindeutig zu trennen. Optische Störreize, die über bewegte/unbewegte Gegenstände wirken und Lichtimmissionen werden daher im Folgenden gemeinsam behandelt.

Durch visuelle Unruhe sind Ausweichbewegungen fliegender Rastvögel zu erwarten. Ein kleinräumiger Barriereeffekt, der artspezifisch unterschiedlich stark ausgeprägt sein kann, ist somit also möglich. Die Aktivitäten im OWP „Nysted“ während der Bauphase (Anwesenheit vieler Schiffe, Aufbau der Anlagen, Baulärm) schienen die Flugwege der Rastvögel tagsüber nicht zu beeinflussen (KAHLERT ET AL. 2004). Nachts konnten ebenfalls keine signifikanten Effekte festgestellt werden. Auch Beobachtungen während der Bauphase im niederländischen OWP „Egmond aan Zee“ liefern keine Ergebnisse dahingehend, dass sich Rastvögel von den Bauarbeiten bzw. Rammarbeiten vertreiben ließen (LEOPOLD & CAMPHUYSEN 2008). Die Beobachtungen fanden ab Mitte April statt, als sich hauptsächlich Möwen und Seeschwalben im Gebiet aufhielten. Auswirkungen auf die als störungsempfindlich eingestuften Arten(-gruppen) der Seetaucher und Alkenvögel konnten in dieser Studie demnach nicht ermittelt werden.

Nach CHRISTENSEN ET AL. (2003) zeigen Trottellumme und Tordalk Meidungsverhalten gegenüber Baustellen. Ob eine generelle Empfindlichkeit gegenüber anthropogenen Strukturen bei diesen Arten besteht, ist jedoch fraglich. BLEW ET AL. (2008) zweifeln für die beiden Alkenarten, Trottellumme und Tordalk, eine besondere Empfindlichkeit gegenüber OWEA an. Aktuelle Studien legen jedoch nahe, dass diese beiden Arten die Windparkfläche und die unmittelbare Umgebung während der Bauphase durchaus meiden (MENDEL ET AL. 2013; WEBB ET AL. 2015; VANERMEN ET AL. 2015a; PESCHKO ET AL. 2020a). Unstrittig ist in allen aktuellen Studien die Empfindlichkeit der Seetaucher gegenüber Baustellen. Bei Seetauchern gehen u. a. BLEW ET AL. (2008) und PETERSEN ET AL. (2006a) davon aus, dass die Tiere einen großen Abstand zum Ort der Bauarbeiten halten. Laut aktueller Ergebnisse aus der ökologischen Begleitforschung zum Forschungs-OWP „alpha ventus“ konnte kein direkter Einfluss des Baugeschehens auf Trauerenten, *Larus*-Möwen, Seeschwalben und Alkenvögel nachgewiesen werden (PIPER 2011). Zu

Seetauchern konnten diesbezüglich keine Aussagen getroffen werden, da zum Zeitpunkt des Baubeginns keine Seetaucher im Gebiet anzutreffen waren. Da die Bauarbeiten für eine OWEA denen für eine Konverterplattform stark ähneln, können die oben genannten Ergebnisse auf die Bautätigkeiten für die geplante Konverterplattform übertragen werden.

Die Bauphase für die Errichtung der Konverterplattform ist zeitlich begrenzt und damit **kurzfristig**. Die Radien, in welchen Meideverhalten von Rastvögeln gegenüber der baubedingten visuellen Unruhe und den Lichtimmissionen zu erwarten wären, sind artspezifisch und als **mittelräumig** einzustufen. Es ist von einer **mittleren** Intensität des Wirkfaktors auszugehen, da ein vorhabenbedingter Habitatverlust als Folge der Scheuchwirkung der visuellen Unruhe bzw. Lichtimmissionen für einige Individuen nicht ausgeschlossen werden kann. Hierdurch kann es zu einer messbaren Veränderung in den Strukturen der im Vorhabengebiet vorkommenden Rastvogelgemeinschaft kommen, die Funktionen innerhalb dieser Rastvogelgemeinschaft bleiben aber erhalten. Zusammenfassend ergibt sich eine **mittlere SuF** für das Schutzgut See- und Rastvögel im Vorhabengebiet durch die Wirkfaktoren Visuelle Unruhe und Lichtimmissionen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum

Die errichtete Konverterplattform wird für See- und Rastvögel ein Hindernis im Luftraum darstellen. Aus diesem Hindernis können sich sowohl Scheuch- wie auch Barriereeffekte für See- und Rastvögel ergeben. Diese Effekte können zu einem Verlust von Rast- bzw. Nahrungshabitat aufgrund der Meidung (Habitatverlust) führen. Es ist zu erwarten, dass einige Individuen (bei empfindlichen Arten auch höhere Anteile des jeweiligen Rastbestandes) Teile des Vorhabengebietes meiden werden, der Konverterplattform ausweichen bzw. diese großräumig umfliegen werden (Barriereeffekt), so dass sich der für sie nutzbare Raum verkleinert. Negative Auswirkungen sind Energieverluste, Schwächung der Kondition und die Einschränkung der Nahrungsverfügbarkeit durch Habitatverlust. Dies gilt besonders für störungsempfindliche Arten(-gruppen) wie die Seetaucher. Bei anderen Arten wie Möwen ist dagegen eher von einer anziehenden Wirkung auszugehen. Offshore-Strukturen werden von Möwen oder Kormoranen regelmäßig als Rastplatz genutzt (DIERSCHKE ET AL. 2016).

Bisherige Erkenntnisse zu den Auswirkungen von Offshore-Strukturen auf Rastvögel liegen hauptsächlich für OWP vor. OWP sind i. d. R. deutlich höher als die geplante Konverterplattform und bestehen aus mehreren OWEA. Da es bisher keine Untersuchungen zu den Auswirkungen von alleinstehenden Konverterplattformen auf Rastvögel gibt, wird zunächst der Worst-Case angenommen, dass die bisherigen Erkenntnisse zu den anlagebedingten Auswirkungen von OWP auf Rastvögel auch für Konverterplattformen gelten. Es wird jedoch die Vermutung angestellt, dass aufgrund der deutlich geringeren Dimension der geplanten Konverterplattform sowie der fehlenden Rotoren und Blinklichter eine geringere, aber nicht zu beziffernde Reduzierung der Wirkreichweite wahrscheinlich ist.

Besonders bei **Seetaucher, Trauerente, Eisente, Trottellumme** und **Tordalk** wird von Meidungsverhalten gegenüber OWPs ausgegangen.

Bei **Seetauchern** wurde, u. a. auf Basis von Untersuchungen am OWP „Horns Rev“ vor und nach dem Bau PETERSEN ET AL. (2004, 2006a; b) von einer Meidung im 2 km-Radius ausgegangen. Neuere Studien deuten an, dass

Meidungsdistanzen deutlich größer sein können. Am britischen OWP „Lincs“ wurde eine Meidung zwischen 2 km und 6 km festgestellt (WEBB ET AL. 2015). Noch stärkere Meidungseffekte wurden bei neueren Studien westlich der Schleswig-Holsteinisch-Jütländischen Küste festgestellt. Hier wurden Meideabstände zwischen 10 km und bis zu 16,5 km zu bestehenden OWP berechnet (MENDEL ET AL. 2019; HEINÄNEN ET AL. 2020; VILELA ET AL. 2020). In der Arbeit von VILELA ET AL. (2020) wird ein rechnerischer Habitatverlust für Seetaucher um OWP von etwa 5 km angenommen.

Bei der **Trauerente** ergaben Studien zum Meideverhalten meist schwache Meideeffekte (DIERSCHKE ET AL. 2016). Beim OWP „Nysted“ wurde eine teilweise Meidung bis zu 3 km festgestellt (PETERSEN ET AL. 2006a). In einer neueren Studie beschreiben PETERSEN ET AL. (2014) für den OWP „Horns Rev II“ einen Störradius von etwa 5 km. In diesem Bereich wurden in einem Vorher-Nachher-Vergleich niedrigere Dichten festgestellt, während im Bereich über 5 km höhere Dichten festgestellt wurden. Grundsätzlich besteht die Herausforderung bei der Ableitung von Meideradien der Trauerenten darin, dass die natürliche Verbreitung von erreichbaren Muschelvorkommen mögliche Effekte eines OWP auf die Art überlagern kann. Da die Trauerente fast ausschließlich im flachen Wasser (bis ca. 20 m Tiefe) rastet (GARTHE ET AL. 2004), kommt sie in den meisten Studien zu OWP auch nur in geringen Zahlen vor. Auch im Vorhabengebiet ist die Art aufgrund der Wassertiefe höchstens als Durchzügler relevant (IFAÖ GMBH 2020).

Bei der **Eisente** konnte an dänischen OWP ein Meideverhalten gezeigt werden, das jedoch eine starke Variabilität aufwies (DIERSCHKE ET AL. 2016). Im Vorhabengebiet ist die Art aufgrund der Wassertiefe höchstens als Durchzügler relevant (IFAÖ GMBH 2020).

Für **Trottellumme** und **Tordalk** beschreiben einige Studien teilweise deutliche Meideeffekte, bisweilen aber auch keine Änderung oder einen Anstieg der Individuenzahlen (DIERSCHKE ET AL. 2016). WELCKER & NEHLS (2016) geben für den OWP „alpha ventus“ während der Betriebsphase einen Radius von etwa 2,5 km an, in dem eine Teilmeidung vorlag. Eine signifikante Meidung bis zu 3 km Abstand wurde auch beim OWP „Bligh Bank“ festgestellt (VANERMEN ET AL. 2015a). Beim OWP „Lincs“ wurde eine Meidung bis etwa 4 km ermittelt (WEBB ET AL. 2015). Abweichend von den Beobachtungen an oben genannten OWP konnte am niederländischen OWP „Egmond aan Zee“ kein ausgeprägtes Meidungsverhalten von rastenden Trottellummen und Tordalken gegenüber dem OWP beobachtet werden, bei fliegenden Vögeln gab es aber Hinweise auf Meidung (LINDEBOOM ET AL. 2011). PESCHKO ET AL. (2024) kommt zu dem Ergebnis, dass Trottellummen eine Meidung bis in 19,5 km zu OWP zeigen.

Für Lappentaucher vermuten DIERSCHKE ET AL. (2016) in einem Analogieschluss eine deutliche Meidung gegenüber OWP. Bei den Lappentaucherarten **Rothalstaucher** und **Ohrentaucher**, wie auch bei der **Gryllteiste** ist auf Grund der zu großen Wassertiefe im Vorhabengebiet jedoch davon auszugehen, dass dieses keine Rastgebietseignung für diese Arten aufweist (BSH 2020a).

Andere Arten gelten als weniger störungsempfindlich, wobei teilweise auch eine mangelnde Datenbasis und starke Variabilität den Ergebnissen zugrunde liegen. Dies betrifft hauptsächlich Arten, die aufgrund ihres Zugverhaltens nicht ganzjährig im Vorhabengebiet vorkommen oder die Seebereiche in Zugwellen queren. Darunter fallen u. a. **Zwergmöwe** und **Seeschwalben**.

Für **Zwergmöwen** gibt es ebenfalls Hinweise auf Meidung, welche allerdings häufig nicht statistisch abgesichert werden konnten. Beim Forschungs-OWP „alpha ventus“ wurde ein Störradius von etwa 1,5 km (IFAÖ & BIOCONSULT SH 2014) und eine Bestandsreduktion in der Windparkfläche von 90 % festgestellt. Am niederländischen OWP „Prinses Amalia“ wurde eine signifikante Meidung durch Zwergmöwen festgestellt, jedoch nicht am OWP „Egmond aan Zee“ (IMARES 2013). Zwergmöwen gelten insgesamt als wenig störempfindlich gegenüber Schiffen. Sie sind zwar selten hinter Fischkuttern zu finden, suchen aber regelmäßig Nahrung im Schraubenwasser anderer Schiffe (MENDEL ET AL. 2008). Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob die festgestellten Meidungseffekte gegenüber OWP Bestand haben und welche Folgen diese auf die Verteilung der Zwergmöwen im Offshore-Bereich haben.

Studien zu Meidungsverhalten der **Seeschwalben** gegenüber OWP kamen zu teilweise widersprüchlichen Ergebnissen: So zeigte sich bei „alpha ventus“ (IFAÖ & BIOCONSULT SH 2014), dass innerhalb des OWP weniger Seeschwalben angetroffen wurden als außerhalb. In der Bauphase waren die Anzahlen innerhalb des OWP um etwa 70 % reduziert, und für die Betriebsphase verstärkte sich dieser Effekt noch, und war signifikant, wobei ein Störradius von etwa 1,5 km angegeben wurde. Seeschwalben wurden regelmäßig im OWP „Horns Rev I“ festgestellt, generell jedoch häufiger außerhalb als innerhalb des OWP (PETERSEN ET AL. 2006a). Eine niederländische Studie wies eine signifikante Meidung am OWP „Egmond aan Zee“, nicht jedoch am benachbarten OWP „Prinses Amalia“ nach (IMARES 2013). Dieser Unterschied ist wahrscheinlich auf die unterschiedliche Datengrundlage und nicht auf unterschiedliches Verhalten von Seeschwalben gegenüber diesen OWP zurückzuführen. Vorläufige Ergebnisse zu dem belgischen OWP „Thorntonbank“ deuten hingegen auf Grundlage einer BACI-Studie auf eine anziehende Wirkung auf Fluss- sowie Brandseeschwalben hin (VANERMEN ET AL. 2015b). Teilweise konnten wegen zu hoher Bestandsschwankungen keine Auswirkungen durch Bauaktivitäten nachgewiesen werden. Ob die unterschiedlichen Arten der Seeschwalben unterschiedlich reagieren, also z. B. Brandseeschwalben anders als Fluss- und Küstenseeschwalben, ist aufgrund der Datenlage bisher nicht zu sagen. Ohnehin traten Seeschwalben in den Vorhabengebieten der hier vorliegenden Studie nur selten auf.

Keine eindeutigen Ergebnisse über Meidung oder Anziehung wurden bisher zu ***Larus*-Möwen** veröffentlicht, aber BLEW ET AL. (2008) nehmen für Möwen allgemein an, dass sich diese an OWP gewöhnen und sich auch zwischen den OWEA aufhalten. Generell werden Möwen der **Gattung *Larus*** als wenig empfindlich und störanfällig beschrieben. Sie sind als Schiffsfolger und Küstenvögel gegenüber landähnlichen Strukturen nicht scheu. Studien am OWP „Bligh Bank“ (CHRISTENSEN ET AL. 2003; HASKONING UK LTD. 2013; IFAÖ & BIOCONSULT SH 2014) beschreiben sogar eine signifikante anziehende Wirkung des OWP auf Heringsmöwen und Silbermöwen. Auch Sturmmöwen und Mantelmöwen wurden häufig innerhalb der Windparkfläche gesichtet. Teilweise wurden für die einzelnen Möwen-Arten unterschiedliche Reaktionen beschrieben (IMARES 2013). *Larus*-Möwen werden allerdings auch vielfach von Fischereifahrzeugen angezogen, die nur außerhalb der OWP fahren, was teilweise zu geringeren Dichten innerhalb des OWP führen kann. Es wird somit eine „Pseudo-Meidung“ suggeriert. Insgesamt stellen die *Larus*-Möwen eine Artengruppe dar, die entweder keine Reaktion auf die Windparkstrukturen zeigen oder durch die Strukturen angelockt werden und in höheren Beständen innerhalb, bzw. nahe zum OWP vorkommen als weiter entfernt.

Für den **Kormoran** wurden bei den Untersuchungen zu den beiden niederländischen OWP „Prinses Amalia“ und „Egmond aan Zee“ klare Anziehungseffekte nachgewiesen (IMARES 2013). Diese Art nutzt Offshore-Strukturen regelmäßig als Rastplatz.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass für Seetaucher, Trauerenten, Eisenten, Trottellummen, Tordalken, Rothals- und Ohrentaucher, Zwergmöwen und Seeschwalben aufgrund ihrer Störanfälligkeit von einer vorhabenbedingten Scheuch- und Barrierewirkung auszugehen ist. Für Möwen der Gattung *Larus* und für Kormorane ist von keiner vorhabenbedingten Scheuch- und Barrierewirkung auszugehen.

Wie bereits dargelegt, fehlen belegte Erkenntnisse zu den Meideradien von Konverterplattformen für Rastvögel. Aufgrund der geringeren Dimension der geplanten Konverterplattform im Vergleich zu OWEA sowie den fehlenden Rotoren und Blinklichtern ist davon auszugehen, dass die geplante Konverterplattform geringere Meideradien als die oben aufgeführten Meideradien aufgrund von OWP hervorrufen wird. Beziffert werden kann der vorhabenbedingte Meideradius für die verschiedenen Rastvogelarten jedoch nicht. Zudem wird die Konverterplattform innerhalb des geplanten OWP innerhalb der Fläche O-2.2 stehen. Die OWEA werden die Konverterplattform überragen. In Betrieb genommen werden die OWEA rotieren und aus Sicherheitsgründen beleuchtet werden. Die anlagebedingte Scheuch- und Barrierewirkung der Konverterplattform wird durch die Scheuch- und Barrierewirkung der umliegenden OWEA maskiert.

Die Scheuch- und Barrierewirkung der Konverterplattform als Hindernis im Luftraum ist artspezifisch (relevante Arten: Seetaucher, Trauerente, Eisente, Trottellumme, Tordalk, Rothals- und Ohrentaucher, Zwergmöwe, Seeschwalben) als **klein- bis mittelräumig** und **dauerhaft** zu bewerten. Es ist von einer **mittleren** Intensität des Wirkfaktors auszugehen, da davon auszugehen ist, dass die Scheuch- und Barrierewirkung der Konverterplattform durch die Scheuch- und Barrierewirkung der umliegenden OWEA überlagert wird. Zusammenfassend ergibt sich eine **mittlere SuF** für das Schutzgut See- und Rastvögel im Vorhabengebiet durch den Wirkfaktor Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Visuelle Unruhe

In regelmäßigen Abständen sind Kontroll- und Wartungsarbeiten mittels CTV oder Helikopter durchzuführen. Wartungen und anfallende Reparaturen an der Konverterplattform sollen hauptsächlich per CTV erfolgen. Nur in Notfällen und Ausnahmesituationen erfolgt der Einsatz eines Helikopters. Durch den betriebsbedingten Schiffsverkehr sowie den Einsatz eines Helikopters ergibt sich ein Scheucheffekt für Rastvögel und damit ein einhergehender Habitatverlust (BSH 2020a). Die während der Wartungsarbeiten zum Einsatz kommenden CTV können aufgrund ihrer hohen Reisegeschwindigkeit eine starke Scheuchwirkung auf empfindliche Arten wie Seetaucher haben (Burger et al. 2019). Der Einsatz von Helikoptern während der Wartungsarbeiten kann ebenfalls zu einer Scheuwirkung auf Seetaucher und Meeresenten führen. Ein Scheucheffekt von tiefffliegenden Flugzeugen auf Rastvögel ist belegt (Žydelis et al. 2019). Auch Kollisionen von einzelnen Individuen mit dem Helikopter können nicht ausgeschlossen werden. Die Anzahl der Kollisionsopfer, bedingt durch den zum Einsatz kommenden Helikopter, ist aber als sehr gering einzuschätzen.

Die Auswirkungen der visuellen Unruhe als Folge der Wartungsarbeiten decken sich mit den Auswirkungen der baubedingten visuellen Unruhe (vgl. oben). Aufgrund der unterschiedlichen Störungsempfindlichkeiten der verschiedenen Rastvogelarten, ist von einem artspezifischen Meideverhalten auszugehen.

Der Einsatz des CTV oder des Helikopters für Wartungsarbeiten oder Personentransporte während der Betriebsphase ist zeitlich begrenzt, daher **kurzfristig**. Der Wirkradius ist **mittelräumig**. Es ist von einer **mittleren** Intensität des Wirkfaktors auszugehen, da es zu einer messbaren Veränderung in den Strukturen der im Vorhabengebiet vorkommenden Rastvogelgemeinschaft kommen kann, die Funktionen innerhalb dieser Rastvogelgemeinschaft bleiben aber erhalten. Zusammenfassend ergibt sich eine **mittlere SuF** für das Schutzgut See- und Rastvögel im Vorhabengebiet durch den Wirkfaktor Visuelle Unruhe.

Lichtimmissionen

Die in Betrieb genommene Konverterplattform wird aus Sicherheitsgründen beleuchtet. Lichtimmissionen können eine verscheuchende oder auch anziehende Wirkung auf Rastvögel haben, wodurch es entweder zu einer Verringerung oder Erhöhung des Kollisionsrisikos sowie zu einem Habitatverlust für die verscheuchten Rastvögel kommen kann (BSH 2020a).

Die Auswirkungen der Beleuchtung und Farbgebung sind bislang quantitativ und qualitativ nicht von dem oben genannten Wirkfaktor Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum zu trennen. Durch Beleuchtung und Farbgebung der Anlagen könnten die oben beschriebenen Effekte beeinflusst werden. Bei einem Scheucheffekt kann es zu Habitatverlust kommen, gleichzeitig sinkt aber das Kollisionsrisiko. Bei einem Anlockeffekt steigt das Kollisionsrisiko und damit die Gefahr des Vogelschlages.

Die Beleuchtung der geplanten Konverterplattform beschränkt sich auf die vorgegebenen Bestimmungen des Schiffs- und Luftverkehrs, sowie der Arbeitssicherheit. Die Auswirkungen des Wirkfaktors sind somit als **mittelräumig**, aber **dauerhaft** zu bewerten. Es ist von einer **mittleren** Intensität des Wirkfaktors auszugehen. Zusammenfassend ergibt sich eine **mittlere SuF** für das Schutzgut See- und Rastvögel im Vorhabengebiet durch den Wirkfaktor Lichtimmissionen.

Bewertung

Die Tabelle 59 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen der vorhabenbedingten Errichtung und des Betriebes der Konverterplattform auf das Schutzgut See- und Rastvögel im Vorhabengebiet zusammen. Aufgrund der hohen Mobilität der Rastvögel und der Tatsache, dass es sich bei der Konverterplattform um ein Einzelbauwerk handelt, welches im unmittelbaren Wirkbereich von verschiedenen OWP („Baltic Eagle“, „Wikinger“, „Arkona-Becken Südost, Arcadis Ost 1“) geplant ist, ist insgesamt von einer **mittleren vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut See- und Rastvögel im Vorhabengebiet auszugehen.

Tabelle 59: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut See- und Rastvögel (Konverterplattform)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
Visuelle Unruhe / Lichtimmissionen	Scheuch- und Barriereeffekte, Anlockeffekte, erhöhtes Kollisionsrisiko	m	k	m	M
anlagebedingt					
Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum	Scheuch- und Barriereeffekte	k/m	d	m	M
betriebsbedingt					
Visuelle Unruhe	Scheucheffekt	m	k	m	M
Lichtimmissionen	Scheuch- und Anlockeffekte, erhöhtes Kollisionsrisiko	m	d	m	M
Gesamtbewertung	**Mittlere Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

5.1.13.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen

Die vorhabenbedingten Auswirkungen aufgrund der Verlegung und des Betriebes des Gleichstrom-Seekabelsystems auf See- und Rastvögel werden als gering eingestuft. Vermeidungs- oder Minderungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Um die betriebsbedingten Scheuch- und Anlockeffekte der Lichtimmissionen auf See- und Rastvögel bestmöglich zu minimieren, ist eine Reduzierung der vorhabenbedingten Lichtimmissionen auf das erforderliche Maß vorgesehen. Eine Beschreibung der vorgesehenen Minderungsmaßnahme SR1 ist Tabelle 60 zu entnehmen.

Tabelle 60: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahme für das Schutzgut See- und Rastvögel

Bezeichnung	Titel	Maßnahme
SR1	Minderung von Lichtimmissionen	Reduzierung der vorhabenbedingten Lichtimmissionen auf die vorgegebenen Bestimmungen des Schiffs- und Luftverkehrs, sowie der Arbeitssicherheit sowie die Wahl einer naturverträglichen Beleuchtung während des Betriebs durch die Wahl geeigneter Lichtintensitäten und -spektren oder Beleuchtungsintervalle.

5.1.14 Vogelzug

5.1.14.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung

Datenbasis

Als Grundlage für die Bestandsbeschreibung und -bewertung des Schutzgutes Vogelzug im Vorhabengebiet wurde der Bericht zum Vorkommen von Zugvögeln im Rahmen der FVU der Fläche O-1.3 (BIOCONSULT SH 2020) sowie aktuelle verfügbare Literatur herangezogen. In diesem Bericht sind die Ergebnisse der ökologischen Untersuchungen für das Schutzgut Zugvögel für den Zeitraum März 2016 bis Februar 2018 für die Fläche O-1.3 zusammengefasst. Aktuellere Daten aus dem Umfeld des Vorhabengebietes standen zur Zeit der Berichtserstellung nicht zur Verfügung. Ausgehend von den Aussagen in dem Umweltberichten zum FEP 2023 und 2020 (BSH 2020a, 2023b) ist jedoch davon auszugehen, dass die Ergebnisse der FVU der Fläche O-1.3, welche die Basis für die anschließende Bestandsbeschreibung und -bewertung darstellen, dennoch ausreichend aktuell sind. Im Rahmen dieser FVU erfolgte die Erfassung des Vogelzuges von ankernden Schiffen aus. Aufgrund der Nähe der Ankerplätze zum Vorhabengebiet (vgl. Abbildung 41) und der hochmobilen Lebensweise der Zugvögel können die Ergebnisse der FVU für die Fläche O-1.3 auf das Vorhabengebiet übertragen werden.

Die Erfassung des Frühjahrszuges erfolgte zwischen Anfang März und Ende Mai, die Erfassung des Herbstzuges erfolgte zwischen Mitte Juli und Ende November. Hierbei wurden folgende standardisierte Erfassungen durchgeführt:

- Radarerfassungen;
- Sichtbeobachtungen;
- Zugruferfassungen.

Alle Erfassung erfolgten gemäß StUK 4 (BSH 2013). Die Vertikalradarerfassungen wurden von Bord ankernder Schiffe aus durchgeführt, auf denen vertikal ausgerichtete Schiffsradargeräte installiert waren (BIOCONSULT SH 2020). Die Lage der Ankerpunkte ist Abbildung 41 zu entnehmen. Horizontalradarerfassungen sind nicht mit in die Ergebnisse von BIOCONSULT SH (2020) eingeflossen. Für die Vertikalradarerfassungen wurden Geräte verwendet, die mit einer Leistung von 25 kW im X-Band-Bereich (9.410 MHz) senden (Typ Visionmaster FT und Bridgemaster). Die vertikal rotierenden Radarantennen wurden immer senkrecht zur angenommenen Hauptzugrichtung ausgerichtet, indem alle 30 Minuten manuell mit einer Toleranz von +/- 35° der aktuellen Bugrichtung nachjustiert wurde. Der Erfassungsradius des Radars wurde gemäß StUK4 auf 1.500 m und die Empfindlichkeit (gain) der Radarantenne auf 70 % eingestellt. Filter für Regen und Wellen wurden ausgeschaltet, da diese auch eine unbekannte Anzahl von Vogelsignalen herausfiltern würden. Die Nachleuchtdauer des Bildschirms betrug 45 Sekunden. Hierdurch wurde bei sich bewegenden Objekten zusätzlich zum aktuellen Signal der „Radarschatten“, d. h. die bei vorhergehenden Umläufen des Radarbalkens wiedergegebenen Signale desselben Objekts, als Spur dargestellt. Das Signal des Radarbildschirms wurde über einen Framegrabber auf einen PC übertragen und alle vier Minuten als Bilddatei im Format „jpg“ gespeichert. Aufgrund eines technischen Problems liegen für Juli 2017 keine auswertbaren Daten vor, die übrigen Daten sind jedoch ausreichend, um Aussagen bezüglich des Vogelzuges treffen zu können.

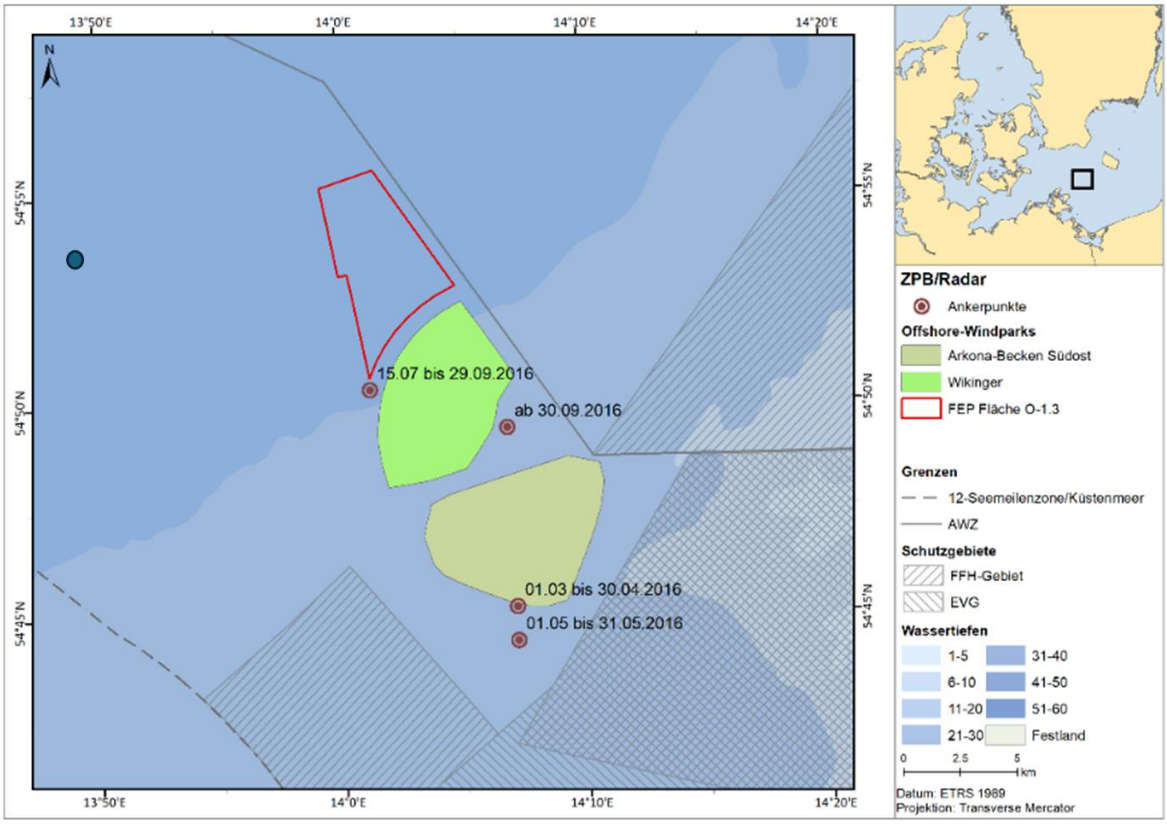


Abbildung 41: Ankerpunkte für die im Rahmen der Flächenvoruntersuchung der Fläche O-1.3 durchgeführten Vertikalradarerfassungen (blauer Punkt = Konverterplattform; entnommen aus BIOCONSULT SH 2020)

Sichtbeobachtungen wurden im Jahr 2016 und 2017 durchgeführt. Für die Sichtbeobachtungen wurden während des Tages von zwei Beobachtern mit bloßem Auge und Fernglas fliegende Vögel erfasst. Beobachtet wurde ein Bereich von 180° entgegen der saisonalen Hauptzugrichtung, um alle auf die Beobachter zukommenden Vögel zu erfassen. Da im Frühjahr die Vögel primär in Richtung Nord/Nordost über die Ostsee fliegen, wurde im Frühjahr Richtung Süden beobachtet und im Herbst entsprechend nach Norden. Dabei deckte jeder Beobachter eine Hälfte des Erfassungsraums (also 90°) ab. Es wurde in jeder Stunde zweimal für 15 Minuten beobachtet. Bei allen Beobachtungen wurde die Art oder (wenn nicht bestimmbar) Artgruppe, die Anzahl, die Flugrichtung (in 45°-Schritten) und die Flughöhe notiert. Die Flughöhen wurden nach Klassen aufgenommen: 0 m bis 5 m, 5 m bis 10 m, 10 m bis 20 m, 20 m bis 50 m, 50 m bis 100 m, 100 m bis 200 m und über 200 m.

Zugruferfassungen erfolgten nachts. Für die Zugruferfassungen wurden in allen Untersuchungsnächten durch einen Beobachter je Stunde zweimal für 15 Minuten alle Flugrufe gezählt und für jede Art getrennt aufsummiert (BIOCONSULT SH 2020).

Durch die Kombination der sich ergänzenden Erfassungsmethoden (ganztätige Radar, Sichtbeobachtung während des Tages, nächtliche Zugruferfassung) wird ein Gesamtbild des Vogelzuges erhalten, da Unterschiede im Zugverhalten (z. B. Tag- und Nachtzieher) berücksichtigt werden können.

Insgesamt besteht eine ausreichende Datenbasis, um das Schutzgut Vogelzug entlang des Trassenverlaufes und im Bereich der Konverterplattform zu charakterisieren und vorhabenbedingte Auswirkungen zu bewerten

Bestandsbeschreibung

Vertikalradarerfassung

Zugintensität

Die Zugintensität variiert sowohl im jahreszeitlichen als auch im tageszeitlichen Verlauf. Die im Rahmen der Untersuchungen in 2016 und 2017 festgestellten durchschnittlichen und maximalen Zugintensitäten nach Radarerfassungen pro Monat bzw. Saison sind Tabelle 61 zu entnehmen. Innerhalb des Erfassungszeitraumes (2016/2017) wurde die höchste Zugintensität mit über 2.000 Signalen/(h*km) in der Nacht vom 26. auf den 27.03.2016 ermittelt (BioConsult SH 2020). Im Jahr 2016 lag der Schwerpunkt der Zugintensität auf dem Beginn der Erfassungsperioden (März und Ende August/Anfang September). Im Jahr 2017 wurden höhere Zugraten tendenziell später erfasst (Mai und Ende September; (BioConsult SH 2020).

Über die gesamte Erfassungsperiode hinweg wurde ein stark unregelmäßiger Verlauf des nächtlichen Vogelzugs beobachtet, mit einigen Nächten besonders hoher Zugintensität, welche sich mit Nächten mit durchschnittlicher Zugintensität abwechselten (BioConsult SH 2020). Die Tagesphänologie weist auf ein deutlich geringeres Zugaufkommen während des Tages im Vergleich zur Nacht hin (vgl. Abbildung 42). In 2016 lag die Zugintensität des Tagzuges im Mittel um 75 % niedriger als während des Nachtzuges (BioConsult SH 2020). Während der Nacht konzentrierte sich das Zuggeschehen auf die erste Nachthälfte, beginnend ab ein- bis zwei Stunden nach Sonnenuntergang. Die geringste Zugaktivität ergab sich regelmäßig in den Nachmittags- und frühen Abendstunden.

Tabelle 61: Monatliche und saisonale Zugintensität [migration traffic rate (MTR): Signale/(h*km)] nach Vertikalradar, getrennt für Tag- und Nachtzug für die Jahre 2016 und 2017 unter Angabe des Mittelwerts und dem maximalen Wert des jeweiligen Beobachtungszeitraumes (Anmerkung: Für Juli 2017 liegen aufgrund technischer Probleme des Radargerätes keine auswertbaren Daten vor; entnommen aus BioConsult SH 2020)

Jahr	Saison/Monat	Tageszug		Nachtzug	
		mittlere MTR	maximale MTR	mittlere MTR	maximale MTR
2016	**Frühjahr**	**84,1**	**199,1**	**433,8**	**2.252,1**
	März	123,3	172,9	811,4	2.252,1
	April	45,2	112,6	237,0	534,3
	Mai	91,5	199,1	300,4	444,6
	Herbst	90,3	289,0	284,8	1.607,7
	Juli	75,3	119,6	125,1	180,6
	August	68,6	143,1	457,0	1.607,7
	September	94,7	227,2	491,3	1.336,9
	Oktober	139,3	289,0	184,5	689,3
	November	19,1	36,2	7,2	15,6
2017	**Frühjahr**	99,6	419,1	357,4	1.176,8
	März	123,5	250,7	277,0	647,2
	April	115,9	419,1	278,3	484,0
	Mai	65,3	79,8	466,9	1.176,8

Jahr	Saison/Monat	Tageszug		Nachtzug	
		mittlere MTR	maximale MTR	mittlere MTR	maximale MTR
	Herbst	26,2	61,7	68,6	233,0
	Juli	-	-	-	-
	August	19,5	47,6	68,1	222,8
	September	27,5	61,7	68,9	233,0
	Oktober	20,8	41,0	69,5	179,5
	November	49,3	52,2	67,4	163,4

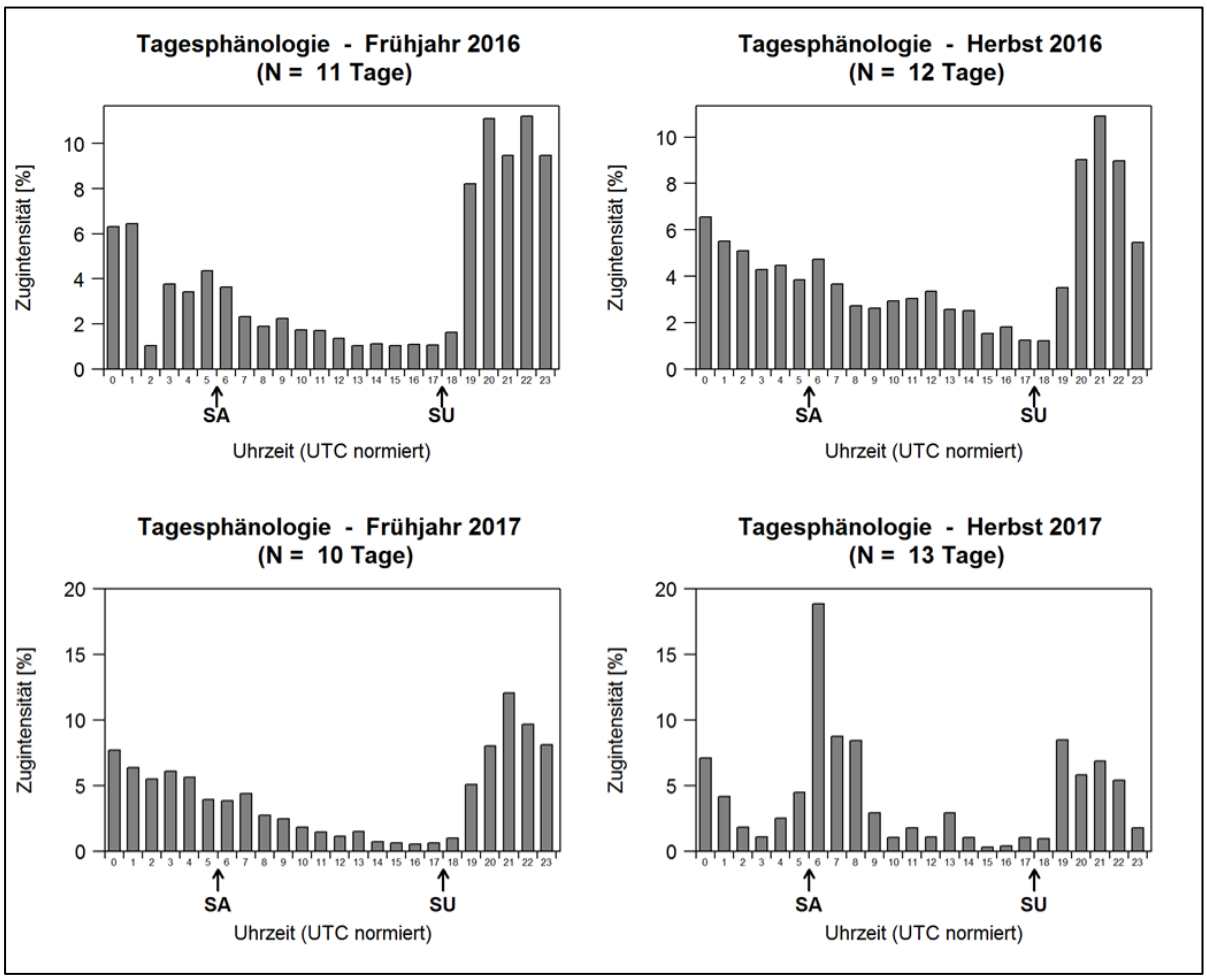


Abbildung 42: Zugintensität im Tagesverlauf nach Vertikalradar, getrennt nach Frühjahrs- und Herbstzug. Angegeben sind prozentuale Anteile der Zugintensität pro Stunde (Anmerkungen: SA = Sonnenaufgang, SU = Sonnenuntergang; entnommen aus BioConsult SH 2020)

Flughöhenverteilung

Die Flughöhenverteilung variierte zwischen den beiden Erfassungsjahren sowie zwischen den beiden Zugperioden (BioConsult SH 2020). Für den Erfassungszeitraum wurde deutlich, dass mit zunehmender Höhe der Anteil der erfassten Signale im Mittel abnahm. Dieses Muster war während der Nacht bzw. für Zeiten intensiven Vogelzuges

weniger stark ausgeprägt als tagsüber und während Phasen mit geringerer Zugintensität. Der Tabelle 62 sind die Anteile der erfassten Signale für die Höhenklassen bis 200 m und bis 500 m zu entnehmen.

Eine Darstellung der anteilig erfassten Vogelsignale in bis zu 1.000 m Höhe, getrennt für den Tag- und Nachtzug sowie den Heim- und Wegzug, sind Abbildung 43 zu entnehmen. Über den Vogelzug in Höhen von über 1.000 m konnten in BioConsult SH (2020) keine Aussagen getroffen werden. Aus Abbildung 43 geht hervor, dass über beide Zugperioden hinweg nachts eine mehr oder minder kontinuierliche Abnahme der Anteile von Vogelsignalen mit zunehmender Höhe erfolgte. Tagsüber war für beide Zugperioden eine deutliche Konzentration des Vogelzugs auf die unteren 100 Höhenmeter festzustellen.

Tabelle 62: Anteil der Vogelsignale [%] in Höhen unter 200 bzw. unter 500 m in den Erfassungsjahren 2016-2017, getrennt nach Tag- und Nachtzug und Heim- und Wegzug (entnommen aus BioConsult SH 2020)

Jahr	Saison	< 200 m		< 500 m	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
2016	Frühjahr	47,4 %	28,3 %	72,2%	57,0%
	Herbst	38,2 %	28,3 %	70,2%	61,8%
	gesamt	**42,7 %**	**28,3 %**	**71,2%**	**59,0%**
2017	Frühjahr	34,9 %	37,9 %	63,7 %	66,7 %
	Herbst	44,7 %	33,2 %	68,7 %	63,9 %
	gesamt	**37,6 %**	**36,6 %**	**65,1 %**	**65,9 %**

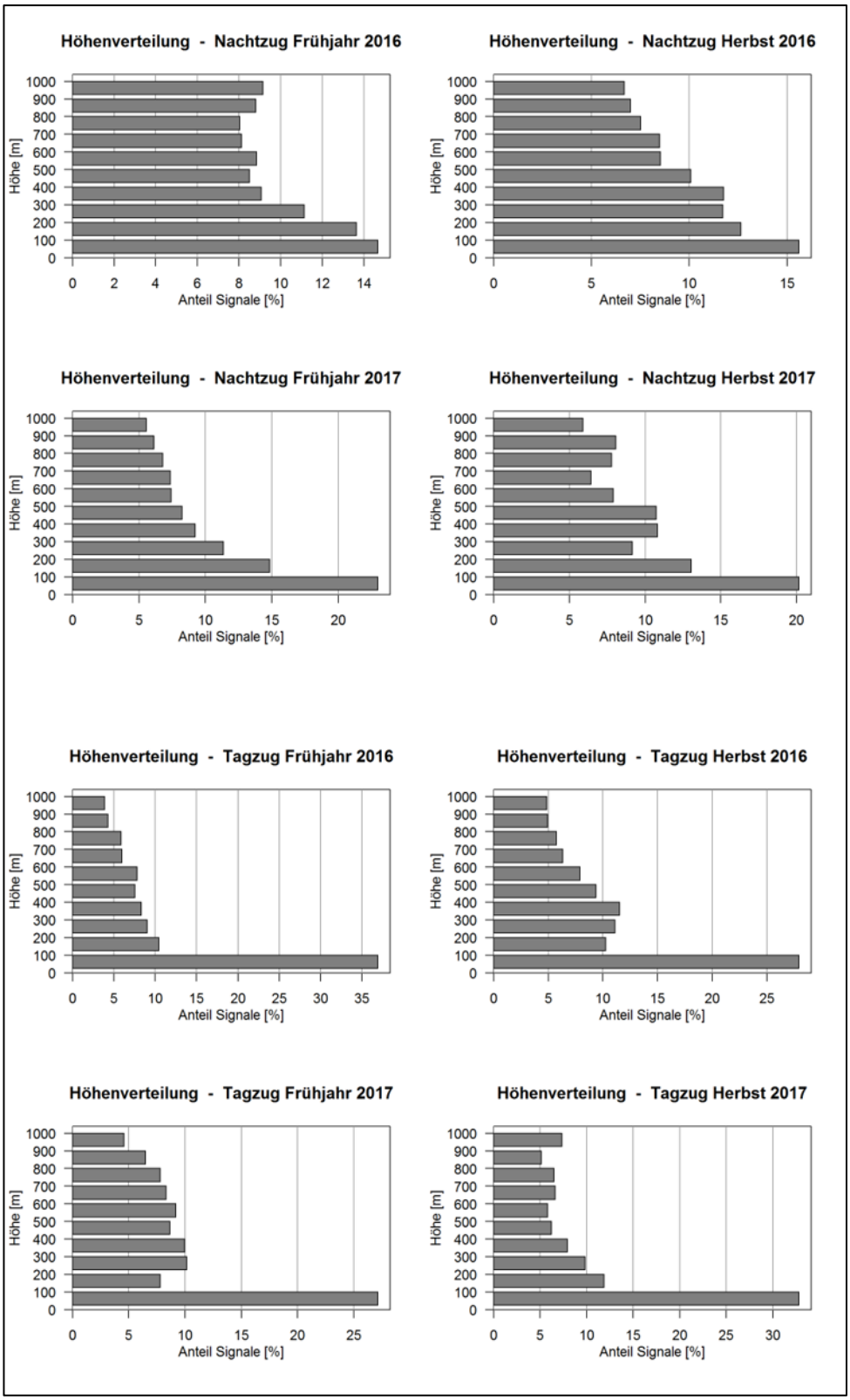


Abbildung 43: Flughöhenverteilung für den Erfassungsraum 2016/2017 in 100 m-Intervallen anteilig dargestellt bis in 1.000 m Höhe, getrennt nach Tag- und Nachtzug und Heim- und Wegzug (entnommen aus BioConsult SH 2020)

Sichtbeobachtungen

Abundanz und Artenspektrum

Im Untersuchungsjahr 2016 wurden im Rahmen der Sichtbeobachtungen 22.073 Individuen aus mindestens 95 Arten, im Untersuchungsjahr 2017 31.946 Individuen aus mindestens 96 Arten festgestellt (vgl. Tabelle 63). Eine Liste aller im Rahmen der Sichtbeobachtungen festgestellten Arten sind Tabelle 141 (2016) und Tabelle 142 (2017) zu entnehmen. Es flossen jeweils nur Beobachtungen von fliegenden Vögeln in die Auswertung mit ein, die nicht mit dem eigenen Schiff oder anderen Schiffen, insbesondere Fischkuttern, assoziiert waren.

Tabelle 63: Anzahl Individuen, Arten und Zugintensitäten pro Untersuchungsjahr nach Sichtbeobachtungen im Erfassungszeitraum 2016/2017 (entnommen aus BioConsult SH 2020)

Jahr	Saison	Individuen [n]	Arten [n]	Arten mit > 250 Ind. [n]	Arten mit < 10 Ind. [n]	Mittlere Zugintensität [Ind./h]
2016	Frühjahr	7.211	57	3	21	48,3
	Herbst	14.862	83	9	36	88,3
	gesamt	**22.073**	**95**	**11**	**38**	**69,8**
2017	Frühjahr	8.398	69	4	31	61,1
	Herbst	23.548	87	11	36	126,8
	gesamt	**31.946**	**96**	**15**	**31**	**102,0**

Zwischen den untersuchten Zugperioden variierte die Artenzusammensetzung teilweise deutlich (vgl. Abbildung 44). Der Frühjahrszug 2016 wurde von der Artgruppe der Enten dominiert (57 %), wobei die mit Abstand häufigste Art die Trauerente war (52 %). Der Herbstzug 2016 wurde von den Singvögeln dominiert (42 %). Die Arten(-gruppen) Gänse und Kormorane, *Larus*-Möwen (inklusive Lachmöwe), Alkenvögel, Seetaucher, Schwäne und Limikolen wiesen während des gesamten Erfassungszeitraumes in 2016 deutlich geringere Anteile auf (< 11 %).

Der Frühjahrszug 2017 wurden durch Kormorane dominiert (35 %; vgl. Abbildung 44). Hierbei handelt es sich wahrscheinlich um lokal vorkommende Individuen, die auf dem Fundament des ehemaligen Wettermessmastes des OWP „Arkona“ regelmäßig in großer Anzahl anzutreffen und somit keine Zugvögel sind. Der Anteil der Singvögel nahm im Vergleich zum Vorjahr zu (21 %), der Anteil der Enten nahm im Vergleich zum Vorjahr deutlich ab (15 %). Die übrigen Arten(-gruppen) *Larus*-Möwen (inklusive Lachmöwe), Gänse, Kraniche und Sonstige erreichten Anteile von maximal 14 %. Der Herbstzug 2017 wurde durch Gänse dominiert (52 %), eine deutliche Steigerung zum Vorjahr. Der Anteil der während des Herbstzuges 2016 dominierenden Artengruppen Enten und Singvögel nahm während des Herbstzuges 2017 hingegen deutlich ab (Enten: 13 %, Singvögel: 19 %). Die übrigen Arten(-gruppen) *Larus*-Möwen (inklusive Lachmöwe), Kormoran und Sonstige erreichten maximale Anteile von 8 %.

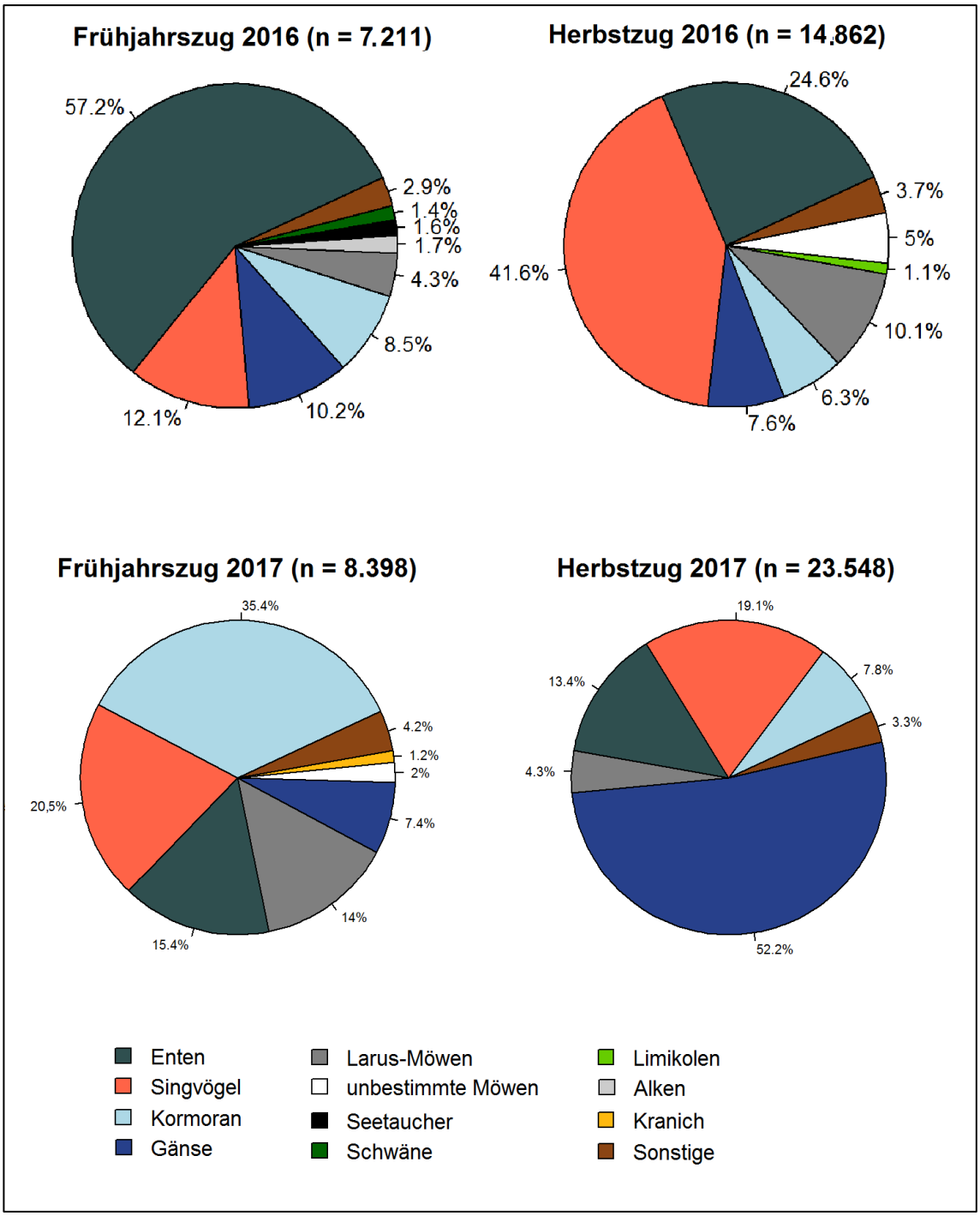


Abbildung 44: Anteil der Arten/Artengruppen an der Gesamtabundanz nach Sichtbeobachtungen pro Zugperiode für den Erfassungszeitraum 2016/2017 (entnommen aus BIOCONSULT SH 2020)

Zugintensität

Im Rahmen der Sichtbeobachtungen können nur Aussagen bezüglich der Zugintensität während des Tageszuges getroffen werden.

Die mittlere Zugintensität war 2016 während des Frühjahrszuges (48,3 Ind./h) deutlich geringer als während des Herbstzuges (88,5 Ind./h; vgl. Tabelle 64). Die maximale Zugintensität während des Frühjahrszuges 2016 wurde im März erreicht. Die hohe mittlere Zugintensität im März 2016 ist auf den starken Zug von Trauerenten zurückzuführen, welcher am 30.03.2016 ein Maximum von 171,3 Ind./h erreichte (BioConsult SH 2020). Während des Herbstzuges 2016 wurden relativ geringe mittlere Zugintensität im Juli 2016 und August 2016 festgestellt. Die maximale Zugintensität wurde im Oktober 2016 mit 210,7 Ind./h festgestellt, welche auf einen hohen Singvogelzug zu dieser Zeit zurückzuführen ist (BioConsult SH 2020).

Auch 2017 wurde eine deutlich geringere mittlere Zugintensität während des Frühjahrszuges (61,1 Ind./h) als während des Herbstzuges (126,8 Ind./h) festgestellt (vgl. Tabelle 64). Während des Frühjahrszuges wurde die höchste saisonale Zugintensität, wie in 2016, auch im März 2017 (84,7 Ind./h) festgestellt. Die höchste Zugintensität an einem Tag wurde mit 204,3 Ind./h am 05.04.2017 festgestellt (BioConsult SH 2020). Wie auch 2016 wurden zu Beginn der Herbstzugsaison 2017 in den beiden Monaten Juli 2017 und August 2017 geringe mittlere Zugintensitäten erfasst. Die höchste saisonale Zugintensität während des Herbstzuges und des gesamten Erfassungszeitraumes 2016/2017 wurde im Oktober 2017 mit 399,2 Ind./h festgestellt. Diese hohe Zugintensität ist auf einen intensiven Durchzug von Gänsen zurückzuführen (BioConsult SH 2020).

Tabelle 64: Zugintensität [Ind./h] nach Sichtbeobachtungen pro Monat und Zugsaison (Mittelwert ± Standardfehler, Maximalwert) für den Erfassungszeitraum 2016/2017 (entnommen aus BioConsult SH 2020)

Jahr	Saison/Monat	Mittelwert [Ind./h]	Maximum [Ind./h]
2016	**Frühjahr**	**48,3 [±14,1]**	**241,5**
	März	124,5 [±23,0]	203,3
	April	33,8 [±26,0]	241,5
	Mai	7,9 [±1,8]	20,6
	Herbst	**88,5 [±18,5]**	**399,6**
	Juli	21,2 [±3,9]	34,7
	August	15,9 [±2,8]	26,4
	September	87,3 [±27,4]	201,2
	Oktober	210,7 [±38,1]	399,6
	November	39,4 [±9,6]	67,3
2017	**Frühjahr**	**61,1 (±12,6)**	**204,3**
	März	84,7 (±23,3)	182,2
	April	66,4 (±29,1)	204,3
	Mai	33,1 (±8,2)	79,5
	Herbst	**126,8 (±62,1)**	**2.090,7**
	Juli	28,3 (±3,5)	38,5
	August	21,8 (±2,6)	32,5
	September	93,2 (±20,3)	190,5
	Oktober	399,2 (±282,8	2.090,7
	November	60,7 (±12,9	94,1

Die Tagesphänologie nach Sichtbeobachtung (vgl. Abbildung 45) verdeutlicht, dass während jeder Zugphase in 2016 und 2017 die Zugaktivität während der Morgenstunden am höchsten war und am späten Nachmittag bzw. am Abend ihr Minimum erreichte.

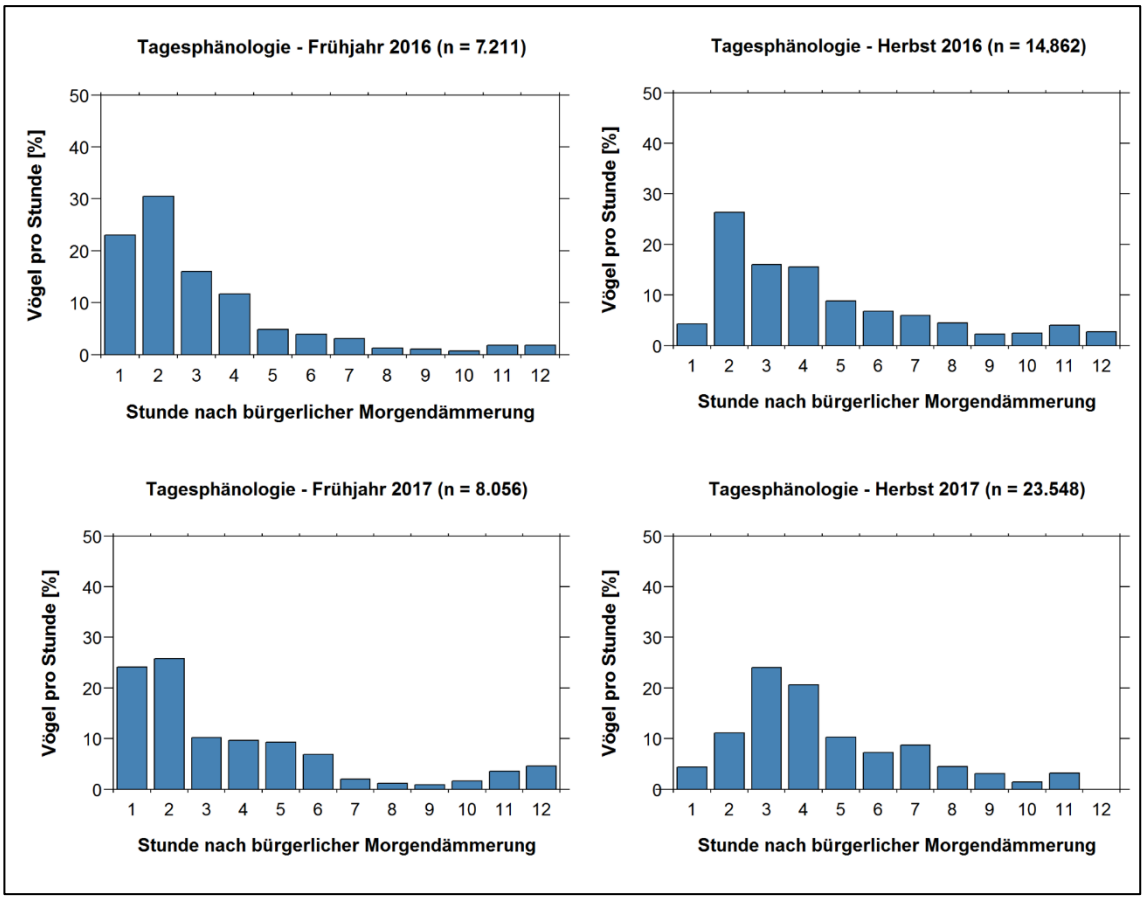


Abbildung 45: Tagesphänologie nach Sichtbeobachtungen für den Erfassungszeitraum 2016/2017 gemittelt über die jeweilige Zugsaison (Anmerkungen: Angegeben ist jeweils die Stunde nach Beginn der morgendlichen bürgerlichen Dämmerung; die Stunden wurden auf eine 12-Stunden-Hellphase normiert; entnommen aus BIOCONSULT SH 2020)

Flughöhenverteilung

Für die Erfassungsjahre 2016 und 2017 ist in Abbildung 46 die Flughöhenverteilung für alle Arten zusammengefasst dargestellt. Im Erfassungsjahr 2017 war die Höhenverteilung des sichtbaren Vogelzuges ausgeglichener als in 2016 (BIOCONSULT SH 2020). Im Erfassungsjahr 2016 wurden insgesamt mit zunehmender Höhe geringere Anteile des sichtbaren Vogelzuges erfasst. Über 25 % aller erfassten Vögel bewegten sich in Höhen bis maximal 5 m über dem Wasser. Weniger als 3 % der erfassten Vögel bewegten sich über 200 m. Im Erfassungsjahr 2017 wurden etwa 20 % aller erfassten Flugbewegungen bis maximal fünf Meter über dem Wasser aber auch in einer Höhe von über 200 m erfasst. Der hohe Anteil von Flugbewegungen oberhalb von 200 m in 2017 ist teilweise auf den sehr starken Durchzug von Gänsen am 22.10.2017 zurückzuführen (BIOCONSULT SH 2020).

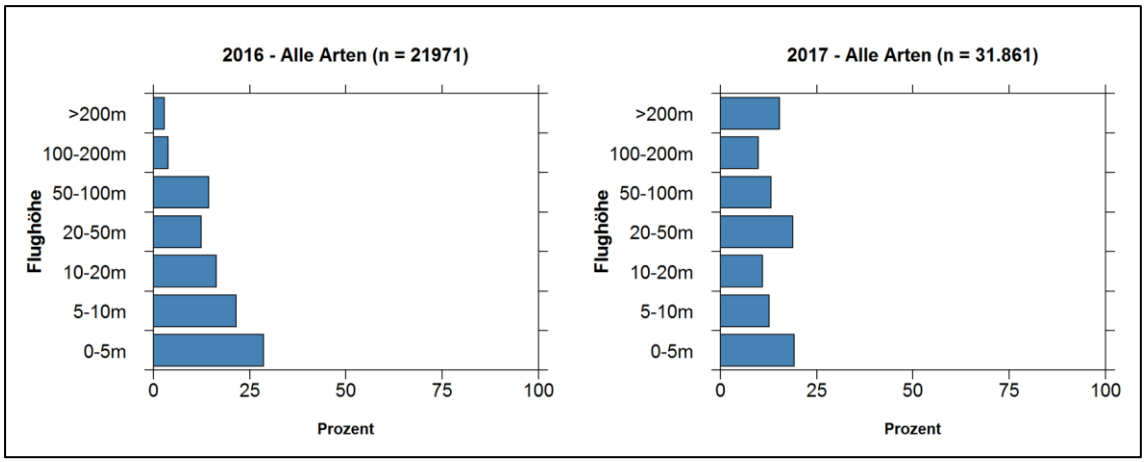


Abbildung 46: Flughöhenverteilung (alle Arten zusammengefasst) nach Sichtbeobachtungen für die Erfassungsjahre 2016 und 2017 (entnommen aus BioConsult SH 2020)

Flugrichtungsverteilung

Die auf Basis der Sichtbeobachtungen ermittelte Flugrichtungsverteilung für alle Arten pro Zugsaison für beide Erfassungsjahre ist Abbildung 47 zu entnehmen. Im Frühjahr 2016 wurde die Flugrichtung Südost am häufigsten beobachtet (38 %), gefolgt von Nordost (26 %). Im Frühjahr 2017 überwog die Flugrichtung Nordost (50 %). Während des Herbstzuges in 2016 herrschten die Flugrichtungen Süd (39 %) und Südwest (30 %) vor. Während des Herbstzuges in 2017 wurde die Richtung Südwest am häufigsten beobachtet (37 %), gefolgt von Nordwest (21 %).

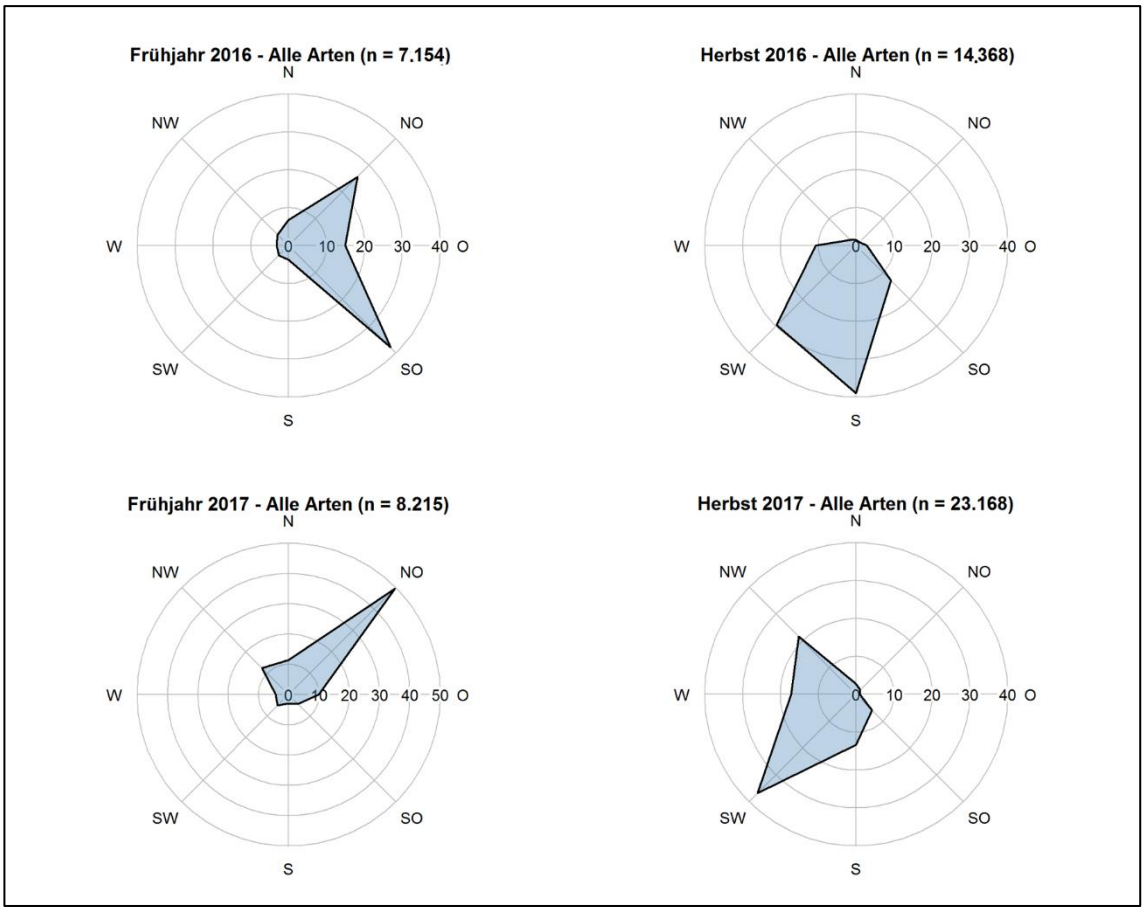


Abbildung 47: Flugrichtungsverteilung nach Sichtbeobachtungen für alle erfassten Arten für den Erfassungszeitraum 2016/2017 aufgeteilt nach den jeweiligen Zugsaisons (entnommen aus BioConsult SH 2020)

Zugruferfassungen

Abundanz und Artenspektrum

Im Erfassungszeitraum 2016 und 2017 wurden auf Basis von Zugruferfassungen in beiden Jahren insgesamt 35 Arten bestimmt (vgl. Tabelle 65). Eine Liste aller im Rahmen der Zugruferfassungen festgestellten Arten sind Tabelle 143 (2016) und Tabelle 144 (2017) zu entnehmen.

Im Erfassungsjahr 2016 wurden insgesamt knapp 7.000 Vogelrufe erfasst, im Erfassungsjahr 2017 nur etwa 4.000 Rufe. In beiden Erfassungsjahren fiel der Großteil der erfassten Vogelrufe auf den Herbstzug (2016: 83 %; 2017: 71 %). Die mittlere Rufintensität lag in 2016 etwas höher als in 2017 (vgl. Tabelle 65). In beiden Erfassungsjahren wurde während des Herbstzuges eine höhere mittlere Rufintensität als während des Frühjahrszuges erfasst (BioConsult SH 2020).

Tabelle 65: Anzahl Rufe, Arten und Rufintensitäten pro Untersuchungsjahr nach Zugruferfassung im Erfassungszeitraum 2016/2017 (entnommen aus BioConsult SH 2020)

Jahr	Saison	Rufe [n]	Arten [n]	Arten mit > 250 Rufen [n]	Arten mit < 10 Rufen [n]	Mittlere Rufintensität [Ruf/h]
2016	Frühjahr	1.200	19	1	10	11,1
	Herbst	5.789	29	2	15	33,1
	gesamt	**6.989**	**35**	**4**	**17**	**23,7**
2017	Frühjahr	1.159	23	1	15	12,4
	Herbst	2.839	22	4	13	15,3
	gesamt	**3.998**	**35**	**5**	**21**	**14,2**

Im Rahmen der Zugruferfassungen wurden über alle untersuchten Zugperioden hinweg hauptsächlich Singvögel erfasst, wobei hier insbesondere Drosseln (Rotdrosseln, Singdrosseln und Amseln) einen großen Anteil hatten (vgl. Abbildung 48). Weitere in der Nacht hörbare Artengruppen waren Limikolen (Frühjahr 2017: 38 % Großer Brachvogel, außerdem Alpenstrandläufer und Rotschenkel), Möwen (überwiegend nicht näher bestimmte Rufe, zu kleinen Anteilen wurden z. B. Silbermöwen und Sturmmöwen erfasst) und Enten (z. B. Pfeifente und Trauerente; BioConsult SH 2020). In nennenswerten Anteilen wurden diese Gruppen jedoch nur im Frühjahr 2017 erfasst (44 %). Unter den sonstigen Arten, die nachts anhand vereinzelter Rufe festgestellt wurden, waren beispielsweise Graureiher oder, im Frühjahr 2016, Kraniche (BioConsult SH 2020).

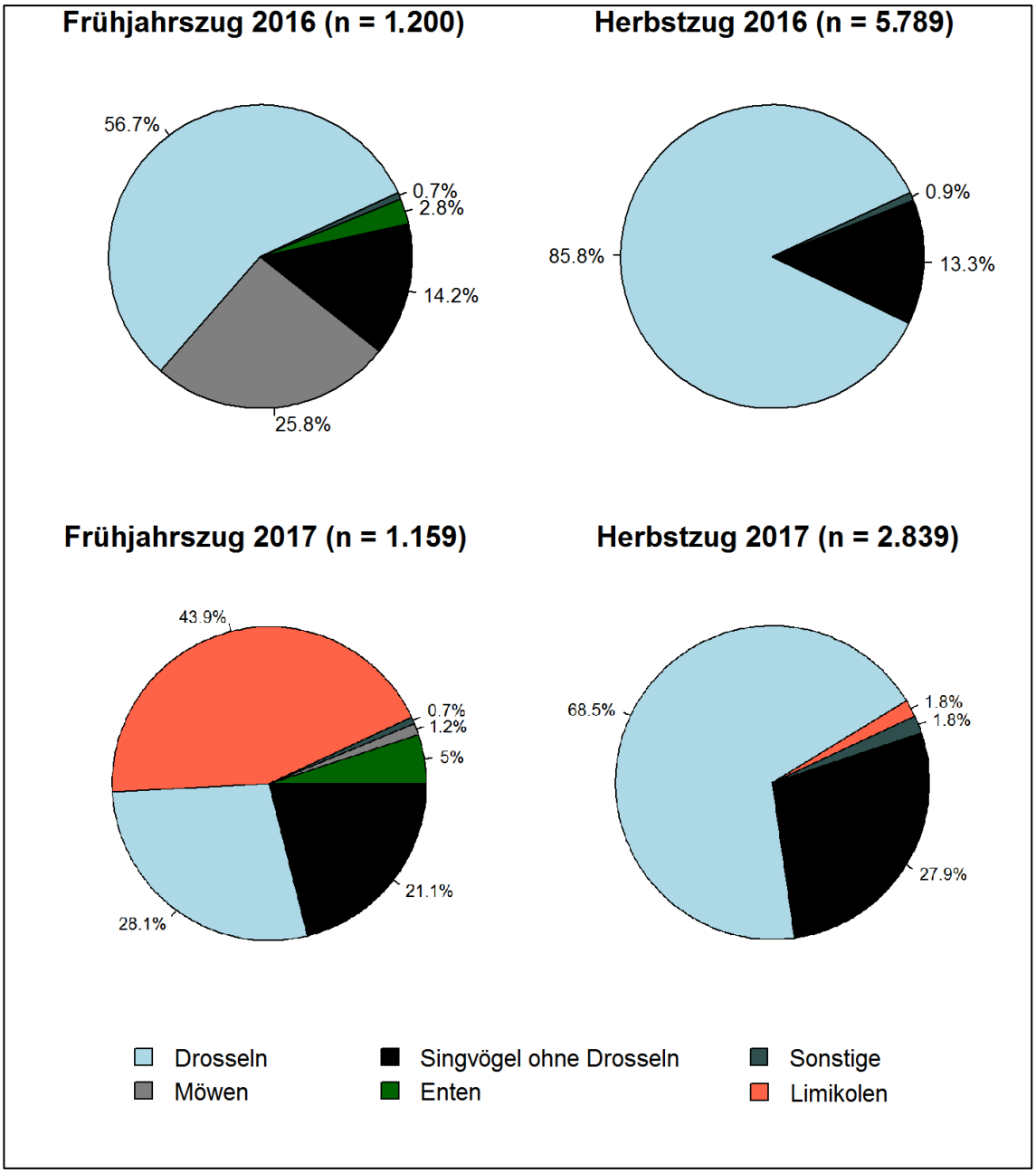


Abbildung 48: Anteil der Artgruppen an der Gesamtabundanz nach Flugrufen pro Zugperiode für den Erfassungszeitraum 2016/2017 (entnommen aus BioConsult SH 2020)

Rufintensität

Während des Frühjahrszuges in 2016 und 2017 wurden mit durchschnittlich 11,1 Rufen/h bzw. 12,4 Rufen/h vergleichbar niedrige Rufintensitäten festgestellt (vgl. Tabelle 66). Die höchste Rufintensität einer Nacht wurde im Zuge der beiden Erfassungsjahre am 03.04.2017 mit 121,9 Rufen/h festgestellt. Im Mai wurde in beiden Erfassungsjahren eine deutlich geringere Rufaktivität festgestellt als für März und April.

Während des Herbstzuges wurden in beiden Erfassungsjahren im Vergleich zum Frühjahrszug (geringfügig) höhere mittlere Rufintensitäten erfasst (2016: 33,1 Rufe/h; 2017: 15,3 Rufe/h). Besonders im September (2017) und

Oktober (2016 und 2017) konnte eine erhöhte Rufaktivität festgestellt werden. Während der übrigen Monate des Herbstzuges wurden wenige bis keine Rufe registriert (BioConsult SH 2020). Die höchste Rufintensität einer Nacht wurde am 01.10.2016 mit 696,2 Rufen/h festgestellt. Diese hohe Rufintensität ist hauptsächlich auf den Durchzug von Singdrosseln zurückzuführen (BioConsult SH 2020).

Tabelle 66: Rufintensität nach Zugruferfassung für den Erfassungszeitraum 2016/2017 (Anmerkung: Zusätzlich zu den monatlichen bzw. saisonalen Mittelwerten [± Standardfehler, SE] ist der jeweilige Maximalwert bezogen auf eine Nacht angegeben; entnommen aus BioConsult SH 2020)

Jahr	Saison/Monat	Mittelwert [Rufe/h (± SE)]	Maximum [Rufe/h]
2016	**Frühjahr**	**11,1 (±4,4)**	**76,5**
	März	21,6 (±8,6)	51,6
	April	12,8 (±9,2)	76,5
	Mai	0,2 (±0,1)	1,0
	Herbst	**33,1 (±22,6)**	**696,1**
	Juli	0,9 (±0,6)	2,5
	August	0,6 (±0,4)	2,8
	September	0,6 (±0,4)	2,5
	Oktober	112,5 (±74,0)	696,2
	November	0,0 (±0,0)	0,0
2017	**Frühjahr**	**12,4 (±6,2)**	**121,9**
	März	8,1 (±3,6)	19,2
	April	30,1 (±19,2)	121,9
	Mai	2,2 (±1,0)	6,5
	Herbst	**15,3 (±4,1)**	**97,1**
	Juli	2,8 (±2,7)	10,9
	August	2,1 (±0,6)	5,1
	September	34,1 (±10,1)	97,1
	Oktober	22,2 (±9,8)	73,1
	November	3,7 (±1,6)	7,6

Die im Rahmen der Zugruferfassung ermittelten Rufintensitäten im Verlaufe der Nacht für die verschiedenen untersuchten Zugperioden sind Abbildung 49 zu entnehmen. Während des Herbstzuges 2016 und des Frühjahrs- und Herbstzuges in 2017 wurden in den ersten zwei Stunden nach Abenddämmerung zunächst eine geringe Rufaktivität festgestellt, danach war im Allgemeinen ein Anstieg zur Mitte der Nacht zu beobachten. In der Nachtmitte erfolgte ein (deutlicher) Rückgang der Zugaktivität, mit einem zwischenzeitlichen Minimum in der zweiten Nachthälfte. Zum Ende der Nacht stieg die Rufintensität erneut an. Dieses Muster ist auch für den Frühjahrszug 2016 zu erkennen, jedoch um einige Stunden vorgezogen (vgl. Abbildung 49). Diese hohe Zugintensität unmittelbar nach der Dämmerung beruhte auf der in dieser Saison stärker vertretenen Artgruppe der Möwen, deren Rufe vor allem in den ersten beiden Nachtstunden registriert wurden (BioConsult SH 2020).

Die ausgeprägten Anstiege in der Rufaktivität zur Mitte der Nacht im Frühjahr 2016 und 2017 können vor allem auf Drosseln und Rotkehlchen zurückgeführt werden. Die Nachtphänologie für den Herbstzug in 2016 und 2017 ist auf hauptsächlich auf Rufe von Singvögeln bzw. vor allem auf Drosseln zurückzuführen.

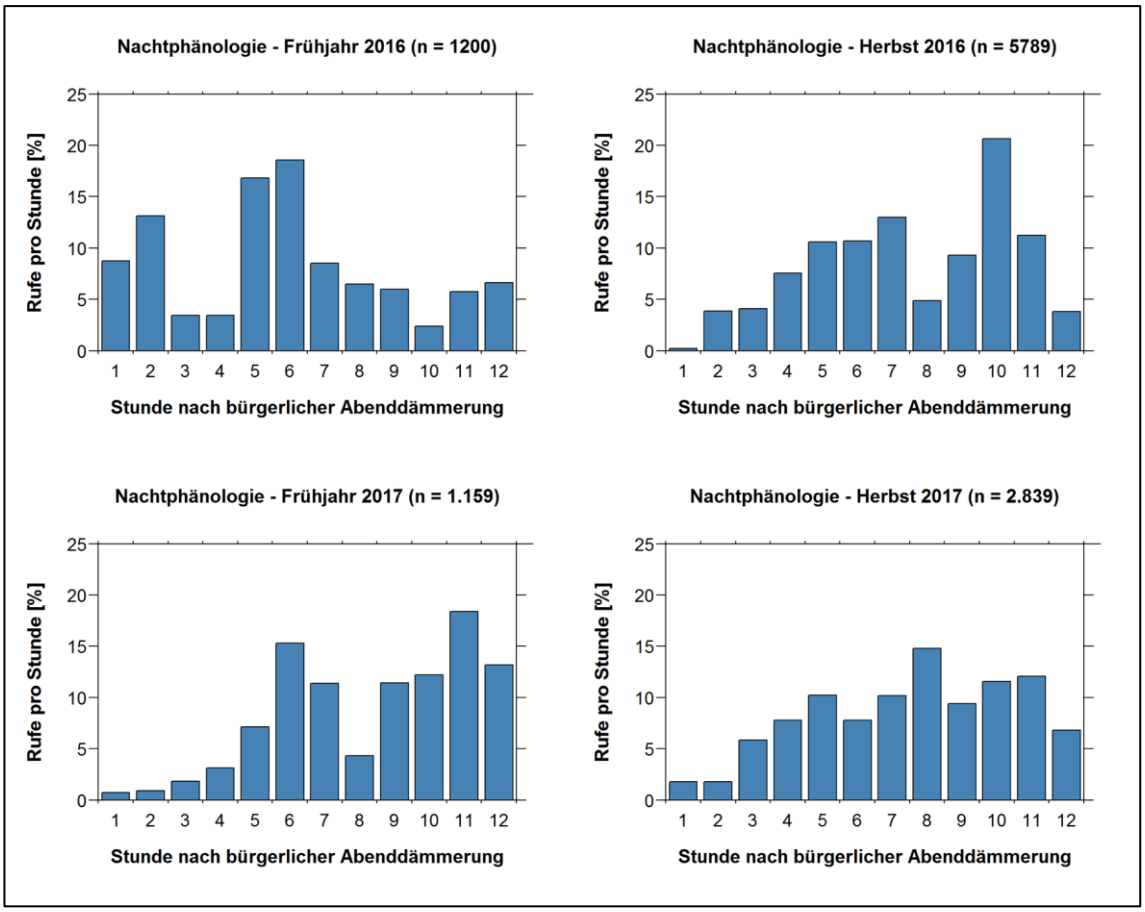


Abbildung 49: Rufintensität im Verlauf der Nacht für den Erfassungszeitraum 2016/2017 gemittelt über die jeweilige Zugsaison (Anmerkungen: Angegeben ist jeweils die Stunde nach Beginn der morgendlichen bürgerlichen Dämmerung; die Stunden wurden auf eine 12-Stunden-Hellphase normiert; entnommen aus BIOCONSULT SH 2020)

Bestandsbewertung

Methodik

Die Bewertung des Bestandes des Vogelzuges im Vorhabengebiet erfolgt gemäß den im Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2020 und 2023 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a, 2023b) gelisteten Aspekten und Kriterien (vgl. Tabelle 67).

Tabelle 67: Aspekte und Kriterien für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Vogelzug

Aspekt	**Kriterium** (nach BSH 2020a, 2023b)	**Einschätzung**
Großräumige Bedeutung des Vogelzuges	Leitlinien und Konzentrationsbereiche	Das Kriterium ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn das Gebiet für das Zuggeschehen ausgeprägte Leitlinien aufweist. Dies ist der Fall, wenn ein großer Teil des Gesamtzuges bzw. der Zug einer oder mehrerer Arten konzentriert stattfindet

Aspekt	**Kriterium** (nach BSH 2020a, 2023b)	**Einschätzung**
		Das Kriterium ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn das Gebiet weder Leitlinien noch Konzentrationsgebiete aufweist und/oder außerhalb von Einflussbereichen einer Leitlinie liegt. Wasservogeltaxa wie Gänse, Seeschwalben, Watvögel, Meeresenten oder Enten treten nicht in hohen Abundanzen auf
		Das Kriterium ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn das Gebiet keine Leitlinien und Konzentrationsbereiche aufweist und/oder außerhalb von Einflussbereichen einer Leitlinie liegt und (im Vergleich zum durchschnittlichen Breitfrontzug) nur geringe Flugintensitäten ausweist
Bewertung des Vorkommens	Zuggeschehen und dessen Intensität	Das Kriterium ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn regelmäßig ein ausgeprägtes Zuggeschehen stattfindet. Das Zuggeschehen ist für den Tag- und den Nachtzug durch (sehr) hohe Intensitäten (Massenzug) geprägt
		Das Kriterium ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn ein regelmäßiges Zuggeschehen stattfindet. Das Zuggeschehen ist während der Tagzugphase durch maximal mittlere Intensitäten und während der Nachtzugphase durch mittlere bis hohe Intensitäten gekennzeichnet
		Das Kriterium ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn das Zuggeschehen unregelmäßig bzw. selten und in (sehr) geringer Intensität (Tag- und Nachtzug) stattfindet
Seltenheit und Gefährdung	Artenzahl und Gefährdungsstatus der beteiligten Arten gemäß Anhang I der Vogelschutz-Richtlinie (VS-RL), Übereinkommen von Bern von 1979 über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume, Bonner Übereinkommen von 1979 zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten, Afrikanisch-eurasisches Wasservogelabkommen (AEWA) und SPEC (Species of European Conservation Concern)	Das Kriterium ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn eine oder mehrere der gefährdeten Arten in den betreffenden Zugmonaten regelmäßig im Gebiet nachgewiesen wurden
		Das Kriterium ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn mehrere der als gefährdet eingestuften Arten nur unregelmäßig oder im Hinblick auf die Gesamtpopulation in nur unbedeutender Anzahl im Gebiet nachgewiesen werden
		Das Kriterium ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn keine der im Gebiet nachgewiesen Arten als gefährdet eingestuft wurde

Aspekt	Kriterium (nach BSH 2020a, 2023b)	Einschätzung
Vorbelastung[2]	Vorbelastung/Gefährdungen durch anthropogene Einflüsse und Klimaänderungen	Das Kriterium ist mit **hoch (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn Vorbelastungen nachgewiesen werden können, die das Gebiet als Rastgebiet auf dem Zugweg in größerem Umfang und über einen längeren Zeitraum schädigen
		Das Kriterium ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn deutliche Störungen nachgewiesen werden können, diese aber zeitlich begrenzt auftreten und nicht dazu führen, dass das Gebiet von Zugvögeln komplett gemieden wird
		Das Kriterium ist mit **gering (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn in dem Gebiet seit vielen Jahren keine oder nur geringe Störungen nachgewiesen werden können

Bewertung

Großräumige Bedeutung des Vogelzuges

Der Großraum der westlichen Ostsee, dem auch das Vorhabengebiet angehört, wird jährlich schätzungsweise von 500 Millionen bis einer Milliarde Zugvögel durchquert (BELLEBAUM ET AL. 2010; BIOCONSULT SH 2020). Zum einen durchqueren Singvögel schwedischer Brutpopulationen und andere Landvögel auf ihrem Frühjahrs- und Herbstzug, zum anderen in Sibirien brütende Wasservögel das Gebiet.

Das Zugverhalten der im Umfeld des Vorhabengebietes nachgewiesenen Arten unterscheidet sich (vgl. Abbildung 50):

- Tagziehende, landlebende Arten wie zum Beispiel Greifvögel halten sich überwiegend an die sogenannte „Vogelfluglinie“ über Fehmarn, die dänischen Inseln und Falsterbo an der Südwestspitze Schwedens (BIOCONSULT SH 2020). Es ist auch bekannt, dass diese Arten über das offene Wasser zwischen Rügen und der schwedischen Südküste ziehen, der Anteil hierbei ist jedoch sehr gering.
- Verschiedene Wasservogelarten auf dem Zug zwischen Ost und West orientieren sich an Küstenlinien. Der Frühjahrszug der Trauerente erfolgt z. B. überwiegend entlang der deutschen Küste (BSH 2020a). Von Eiderenten ist bekannt, dass sich der Zug entlang der schwedischen Küste konzentriert (ALERSTAM 1990). Für Arten, die sich auf diese Weise an Leitlinien orientieren, hat das Vorhabengebiet vermutlich eine mittlere Bedeutung, da sie sich durch die räumliche Entfernung zu den beschriebenen Landmarken lediglich in der Peripherie der Hauptzugwege befindet.
- Insbesondere nachts ziehende Singvögel wie etwa Singdrosseln, Rotdrosseln, Rotkehlchen oder Wintergoldhähnchen fliegen im Breitfrontenzug über die westliche Ostsee hinweg (BERTHOLD 2014; BSH 2020a, 2023b). Aufgrund der weitgehend gleichmäßigen Verteilung ist davon auszugehen, dass das Vorhabengebiet für diesen

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

Anteil des Vogelzuges von gleicher Bedeutung ist wie die Areale in weiter räumlicher Ausdehnung östlich und westlich davon. Da der nächtliche Breitfrontenzug bezogen auf die Individuenzahl vermutlich den größten Teil des Vogelzuges im Großraum ausmacht, kommt dem Vorhabengebiet in diesem Zusammenhang eine mittlere bis hohe Bedeutung zu.

— Weitere Arten wie z. B. der Kranich überqueren die Ostsee im „Schmalfrontzug“ (BSH 2020a). Dies bedeutet, dass sie sich nicht unbedingt an spezifische Landmarken orientieren, jedoch üblicherweise in traditionellen Zugkorridoren die Ostsee überqueren.

— Viele Wasservögel, die das Gebiet in Ost-West-Richtung passieren, halten sich ebenfalls nicht vorrangig an Küstenlinien, sondern überfliegen die offenen Wasserflächen der Ostsee, so dass auch die Bedeutung des Vorhabengebietes in diesem Zusammenhang als hoch anzusehen ist.

Der Aspekt „Großräumige Bedeutung des Vogelzuges“ ist entsprechend der in Tabelle 67 dargestellten Kriterien und den oben ausgeführten Erläuterungen für die im Vorhabengebiet vorkommenden Zugvögel mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten.

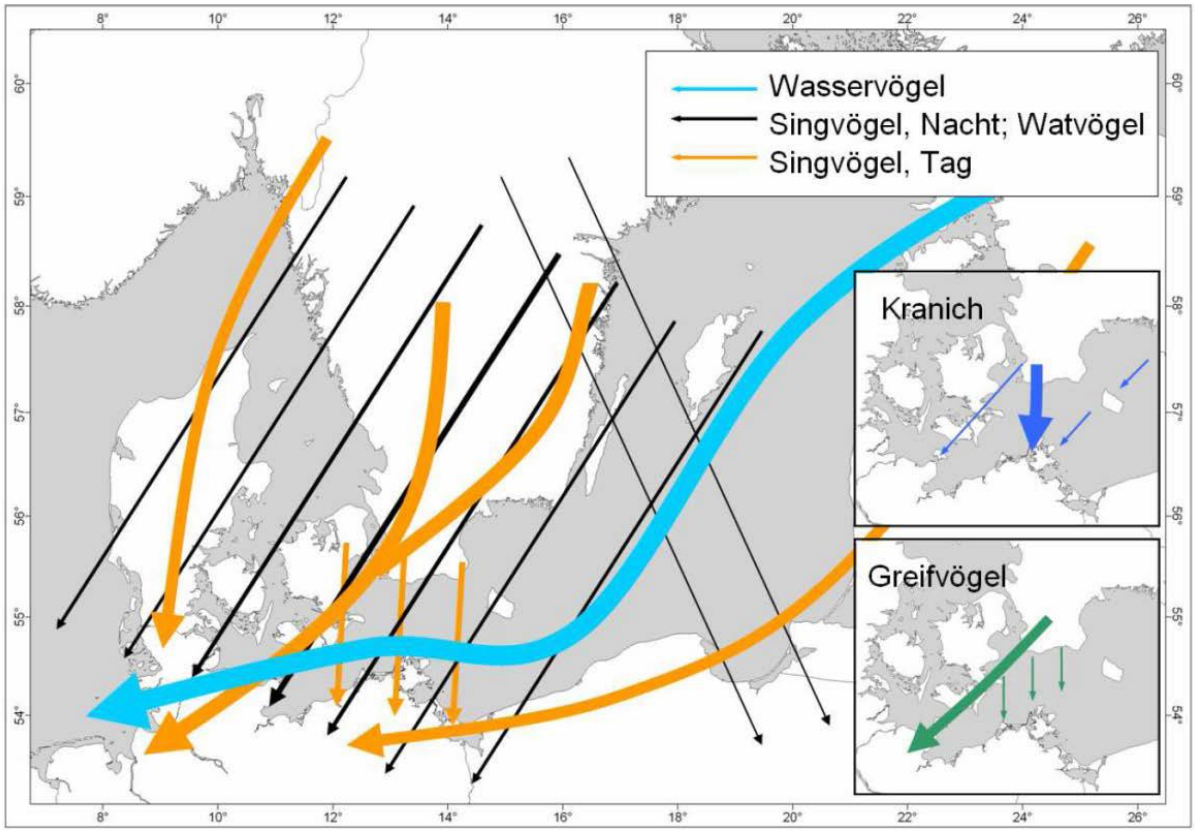


Abbildung 50: Schematische Darstellung der wichtigsten Zugwege im Ostseeraum für den Herbstzug (entnommen aus BELLEBAUM ET AL. 2010)

Bewertung des Vorkommens

Das Vorhabengebiet befindet sich in einer für den Vogelzug sehr bedeutsamen Region (BIOCONSULT SH 2020). Schätzungen für den westlichen Ostseeraum gehen davon aus, dass jährlich zwischen 500 Millionen und einer Milliarde Vögel die Region während der Zugphasen durchqueren (BSH 2020a). Im Vergleich dazu wird davon

ausgegangen, dass die Deutsche Bucht jährlich von nur etwa mehreren 10-100 Millionen Vögeln durchquert wird (OREJAS ET AL. 2005). Das Vorhabengebiet liegt entlang der, aus Nord-Süd-Richtung betrachtet, kürzesten Route zwischen Schweden und der deutschen bzw. polnischen Küste und aus Ost-West-Richtung betrachtet in jenem trichterförmigen Bereich der Ostsee, auf den sich die Zugwege von Wat- und Wasservögeln konzentrieren. Verglichen mit Konzentrationsbereichen des Vogelzuges wie Falsterbo fallen die von BIOCONSULT SH (2020) erfassten Zugraten geringer aus. Insgesamt befindet sich das Vorhabengebiet in einer für den Vogelzug sehr bedeutsamen Region, in welcher sich die Zugwege von Millionen Wat- und Wasservögeln konzentrieren. BIOCONSULT SH (2020) zeigten, dass im Gebiet um das Vorhaben regelmäßig moderate bis gelegentlich hohe Zugintensitäten auftreten. Im Rahmen der Vertikalradarerfassungen wurden im mittel Zugraten um 300 Signale/(h*km) und relative Maximalwerte von ca. 1.200 bis 1.600 bzw. in einem Fall über 2.200 Signale/(h*km) festgestellt (BIOCONSULT SH 2020).

Der Aspekt „Bewertung des Vorkommens“ ist entsprechend der in Tabelle 67 dargestellten Kriterien für die im Vorhabengebiet vorkommenden Zugvögel mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, da ein regelmäßiges Zuggeschehen mit moderater bis gelegentlich hoher Intensität festgestellt wurde.

Seltenheit und Gefährdung

Im Rahmen der Sichtbeobachtungen und der Zugruferfassungen für die FVU wurden im Umkreis um das Vorhabengebiet verschiedene geschützte Zugvogelarten festgestellt (BIOCONSULT SH 2020). Bis auf vier Arten (verschiedene *Corvus*-Arten und die Ringeltaube) sind alle Arten anhand eines oder mehrerer zur Bewertung herangezogenen Kriterien als gefährdet oder schutzbedürftig eingestuft:

- VS-RL
    - 25 der nachgewiesenen Arten sind im Anhang I der VS-RL gelistet (Arten, für die besondere Schutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Lebensräume anzuwenden sind, um ihr Überleben und ihre Vermehrung in ihrem Verbreitungsgebiet sicherzustellen);
- Berner Konvention (COE 1979)
    - 54 der nachgewiesenen Arten sind im Anhang 2 gelistet (streng geschützte Arten);
    - 71 der nachgewiesenen Arten sind im Anhang 3 gelistet (geschützte Tierarten, die eingeschränkt gefangen bzw. genutzt werden dürfen);
- Bonner Konvention (CMS SECRETARIAT 2015)
    - Eine nachgewiesene Art (Seeadler) ist im Anhang 1 gelistet (gefährdete bzw. vom Aussterben bedrohte Arten);
    - 68 der nachgewiesenen Arten sind im Anhang 2 gelistet (Arten mit ungünstiger Erhaltungssituation, die von internationaler Zusammenarbeit zu ihrem Schutz profitieren würden)
- Abkommen zur Erhaltung der afrikanisch-eurasisch wandernden Wasservögel (UNEP/AEWA SECRETARIAT 2015)
    - Zehn der nachgewiesenen Arten werden der höchsten Kategorie A zugeordnet (Populationen mit einer Individuenzahl von weniger als etwa 10.000);
- Species of European Conservation Concern (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2017)
    - SPEC 1: 11 der nachgewiesenen Arten (Arten, die weltweiter Schutzmaßnahmen bedürfen, d. h. im globalen Maßstab als „Critically Endangered“, „Endangered“, „Vulnerable“, „Near threatened“ oder „Data Deficient“ eingestuft werden);

- SPEC 2: 9 der nachgewiesenen Arten (Auf Europa konzentrierte Arten mit negativer Bestandsentwicklung und ungünstigem Schutzstatus);
- SPEC 3: 27 der nachgewiesenen Arten (Weit verbreitete Arten, die nicht auf Europa konzentriert sind, dort aber eine negative Entwicklung zeigen und einen ungünstigen Schutzstatus).

Eine Liste aller im Rahmen der Zugvogelerfassungen 2016/2017 im Vorhabengebiet erfassten Arten inklusive ihres jeweiligen Schutzstatus anhand der betrachteten Kriterien ist Tabelle 145 zu entnehmen.

Um Rückschlüsse auf den Anteil der erfassten Individuen an der Gesamtpopulation ziehen zu können, wird im Folgenden für häufig gesichtete Arten der Anteil der erfassten Individuenzahl an der biogeographischen Population ermittelt. Hierbei wird darauf hingewiesen, dass die Berechnungen zu den prozentualen Populationsanteilen mit unkorrigierten Erfassungszahlen (stichprobenartige, nicht-kontinuierliche Erfassung) durchgeführt wurden und daher Minimalwerte angeben. Vermutlich liegt die Anzahl der tatsächlich durch das Vorhabengebiet ziehenden Vögel in den meisten Fällen deutlich höher. Der Vergleich der absoluten unkorrigierten Erfassungszahlen mit den Populationsgrößen oder Gesamtbeständen eignet sich folglich nur für eine grobe Einschätzung der Seltenheit.
Die während der Erfassungen 2016/2017 am häufigsten gesichtete Art war der Kormoran. Etwa drei Viertel der insgesamt gesichteten Individuenzahlen wurde in 2017 festgestellt, was für dieses Jahr etwa 1,23 % aller Individuen der biogeografischen Population entsprach (WETLANDS INTERNATIONAL 2021). Es ist jedoch wahrscheinlich, dass es sich hierbei um lokal vorkommende Individuen handelt, die auf dem Fundament des ehemaligen Wettermessmastes des OWP „Arkona“ regelmäßig in großer Anzahl anzutreffen sind.

Die Trauerente wurde ebenfalls sehr häufig im Erfassungszeitraum 2016/2017 erfasst (BIOCONSULT SH 2020). Etwa drei Viertel der Trauerenten wurden 2016 beobachtet, was für dieses Jahr 0,83 % der geschätzten Populationsgröße entsprach. Bei den übrigen erfassten Entenarten (Eiderente, Samtente, Pfeifente, Krickente) lag der Anteil erfasster Individuen an den jeweiligen biogeografischen Populationen bei etwa 0,05 %.

Innerhalb des Erfassungszeitraumes 2016/2017 wurden für vier Gänsearten mehr als 400 Individuen erfasst (Weißwangengans, Blässgans, Saatgans, Graugans). Ein Großteil der gesichteten Gänse konnte nicht auf Artniveau bestimmt werden, weshalb davon auszugehen ist, dass die einzelnen Arten zumindest teilweise weitaus zahlreicher innerhalb der vier Arten vertreten waren (BIOCONSULT SH 2020). Die erfassten Anteile (bezieht sich nur auf die bis auf Artniveau identifizierten Tiere) der jeweiligen biogeografischen Populationen bewegten sich für die vier Gänsearten aber jedenfalls im Bereich von 0,1 %.

Für den Kranich lag der Anteil der in 2016 und 2017 erfassten Individuen am geschätzten biogeografischen Gesamtbestand der Population in beiden Erfassungsjahren bei 0,04 %.

Bei den häufig erfassten Möwenarten handelte es sich um Arten der Gattung *Larus* sowie die Lachmöwe. Der Anteil der erfassten Individuen an den jeweiligen biogeografischen Populationen lag unter 0,1 %.

Der Star war die am häufigsten erfassten Singvogelart. Darüber hinaus wurden auch der Wiesenpieper, der Erlenzeisig und der Buchfink häufig erfasst. Die Anteile der Singvogelarten lagen bei maximal 0,003 % (Star). Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass sich die Anzahlen gesichteter Singvögel auf die europäischen Gesamtbestände (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2017) und nicht auf die biogeografischen Populationen bezieht.

Der Aspekt „Seltenheit und Gefährdung“ ist entsprechend der in Tabelle 67 dargestellten Kriterien für die im Vorhabengebiet vorkommenden Zugvögel mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, da mehrere seltene und gefährdete Arten festgestellt wurden, diese jedoch nur in einem eingeschränkten Umfang häufig und regelmäßig auftraten.

Vorbelastung

Eine Vielzahl verschiedener anthropogener Einflüsse wirken auf die Zugvögel im Vorhabengebiet. Zu den anthropogen verursachten Vorbelastung zählen u. a. die Erhöhung des Kollisionsrisikos durch OWP und Plattformen, der Schiffsverkehr oder Klimaveränderungen (BSH 2020a, 2023b). Die verschiedenen Faktoren wirken kumulativ auf die Zugvögel, weshalb eine Ermittlung der losgelösten Bedeutung schwer durchzuführen ist (BSH 2020a, 2023b).

OWP sowie Plattformen stellen für Zugvögel Hindernisse im Luftraum dar, aus welchen sich eine Meidewirkung sowie ein Kollisionsrisiko für Zugvögel ergibt. Wie genau die zunehmende Anzahl von OWP und Plattformen in der Ostsee zwischen der deutschen und der schwedischen Küste auf den Vogelzug auswirkt, ist nicht quantifizierbar. OWP können bei Zugvögeln eine Meidung des Gebietes hervorrufen, was zu Ausweichbewegungen und damit einem Abweichen von der Hauptzugrichtung führen kann. Skov et al. (2018) gehen von einem Meideradius von etwa 1 km – 3 km um OWP aus. Verschiedene Studien deuten darauf hin, dass das Kollisionsrisiko artspezifisch variiert (BSH 2020a, 2023b). Vor allem für Nachtzieher konnte ein erhöhtes Kollisionsrisiko mit Offshore-Windenergieanlagen (OWEA), Schiffen oder Leuchttürmen nachgewiesen werden (BSH 2020a, 2023b), auch für die westliche Ostsee (Hansen 1954). Das Kollisionsrisiko für Zugvögel steigt in Nächten mit schlechten Sichtverhältnissen stark an (Hüppop et al. 2009). Es wird davon ausgegangen, dass Vögel i. d. R. mit den sich drehenden Rotoren kollidieren, Kollisionen mit festen Bestandteilen der OWEA oder den Rotoren im Stillstand werden als vernachlässigbar angesehen.

Bei ungünstigen Sichtverhältnissen können Schiffe und Leuchtzeichen eine Lockwirkung auf Zugvögel entfalten (Hüppop et al. 2009; Dierschke et al. 2021). Vögel können das Schiff stundenlang umkreisen, was zu einer starken Reduzierung der Energiereserven für den restlichen Zugweg führen kann.

Als Vorbelastung für den Vogelzug im Vorhabengebiet sind vor allem die beiden OWP „Wikinger“ und „Arkona“ (Meidung, Kollision) anzusehen.

Klimaveränderungen können sich auf das Zuggeschehen auswirken (z. B. Änderungen der Phänologie bzw. veränderte Ankunfts- und Wegzugzeiten; BSH 2020a). Dies kann zu einer Verlagerung des Zuggeschehens in Zeiten mit häufigen Schlechtwetterperioden führen (frühes Frühjahr, später Herbst). Hüppop & Hüppop (2003) und Hüppop & Winkler (2006) stellten fest, dass der Heimzug vieler Singvogelarten früher geschieht. Für Kurzstreckenzieher konnten Jenni & Kery (2003) einen späteren Rückzug feststellen.

Der Aspekt „Vorbelastung“ ist entsprechend der in Tabelle 67 dargestellten Kriterien für die im Vorhabengebiet vorkommenden Zugvögel mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, da das Vorhabengebiet deutliche Vorbelastungen für den Vogelzug aufweist, das Vorhabengebiet aber nicht von Zugvögeln gemieden wird.

Gesamtbewertung

Aufgrund des regelmäßigen Zuggeschehens von verschiedenen seltenen bzw. gefährdeten Arten und dem Maß an Vorbelastungen wird der Bestand des Schutzgutes Zugvögel im Vorhabengebiet insgesamt mit **hoch** bewertet (vgl. Tabelle 68).

Tabelle 68: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Vogelzug im Vorhabengebiet

Kriterium	Bewertung	Begründung
Großräumige Bedeutung des Vogelzuges	hoch (3)	Jährlicher Durchzug von bis zu einer Milliarde Zugvögel, nächtlicher Breitfrontenflug des Großteils der durchziehenden Vögel, Nähe zum Vogelzugkorridor „Rügen-Schonen“
Bewertung des Vorkommens	hoch (3)	regelmäßiges Zuggeschehen mit moderaten bis gelegentlich hohen Zugintensitäten
Seltenheit und Gefährdung	mittel (2)	mehrere seltene und gefährdete Arten, in jedoch nur unbedeutenden Anzahlen
Vorbelastung[2]	mittel (2)	Vorbelastung, die jedoch zu keiner Meidung des Gebietes durch Zugvögel führt
Gesamtbewertung	**hoch (3)**	

5.1.14.2 Darstellung der Vorhabenwirkung

Gleichstrom-Seekabelsystem

Baubedingte Auswirkungen

Visuelle Unruhe/Lichtimmissionen

Während der Bauphase gehen vom Schiffsverkehr und der Bautätigkeit selbst optische Störreize in Form einer visuellen Unruhe aus, die für Zugvögel gut sichtbar sind. Die visuelle Unruhe wirkt je nach Tageszeit mit Lichtimmissionen zusammen und es ist daher kaum möglich, die jeweiligen Auswirkungen nach der Störquelle „bewegter/unbewegter Gegenstand“ (findet vor allem tagsüber in Form von Schiffen und Strukturelementen statt) und „Licht“ (nachts) eindeutig zu trennen. Optische Störreize, die über bewegte/unbewegte Gegenstände wirken und nächtliche Lichtimmissionen werden daher im Folgenden gemeinsam behandelt. Zu einem gewissen Grad sind mit den baubedingten Störreizen auch Hindernisse im Luftraum verbunden, diese sind aber im Vergleich zu anlagebedingten Hindernissen zu vernachlässigen.

Die Bauarbeiten und die nächtlichen Lichtimmissionen verursachen eine visuelle Unruhe, welche artspezifisch unterschiedlich ausgeprägte Scheuch- und Barriereeffekte auf ziehende Vögel hervorrufen und zu Ausweichbewegungen führen können. Im Verhältnis zur gesamten Zugstrecke ist die Verlängerung des Zugweges durch Ausweichbewegungen jedoch insgesamt als sehr gering einzustufen, von einem bedeutenden energetischen Mehraufwand ist nicht auszugehen (HÜPPOP ET AL. 2005). Darüber hinaus können die Lichtimmissionen auch eine

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

anlockende Wirkung auf ziehende Vögel entfalten und somit zu einer Erhöhung des Kollisionsrisikos führen (DIERSCHKE ET AL. 2021).

Die Bauphase ist zeitlich wie auch räumlich begrenzt. Die baubedingten Auswirkungen treten also nur **kurzfristig** auf. Die visuelle Unruhe und die Lichtimmissionen wirken kaum über den Baustellenbereich hinaus. Die Ausdehnung des Wirkfaktors ist somit als **mittelräumig** und die Intensität als **gering** einzustufen. Zusammenfassend ergibt sich eine **geringe SuF** für das Schutzgut Vogelzug im Vorhabengebiet durch die Wirkfaktoren Visuelle Unruhe und Lichtimmissionen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems auf das Schutzgut Vogelzug treten nicht auf.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems auf das Schutzgut Vogelzug treten nicht auf.

Bewertung

Die Tabelle 69 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems auf das Schutzgut Vogelzug im Vorhabengebiet zusammen. Aufgrund der Kurzfristigkeit der Wirkfaktoren ist insgesamt von einer **geringen vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut Vogelzug im Vorhabengebiet auszugehen.

Tabelle 69: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Vogelzug (Gleichstrom-Seekabelsystem).

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Visuelle Unruhe/ Lichtimmissionen	Scheucheffekte, Barriereeffekte, Anlockeffekte	m	k	g	G
anlagebedingt					
-	-	-	-	-	-
betriebsbedingt					
-	-	-	-	-	-
Gesamtbewertung	**Geringe Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

Konverterplattform

Baubedingte Auswirkungen

Visuelle Unruhe/Lichtimmissionen

Während der Bauphase gehen vom Schiffsverkehr und der Bautätigkeit selbst optische Störreize in Form einer visuellen Unruhe aus, die für Zugvögel gut sichtbar sind. Die visuelle Unruhe wirkt je nach Tageszeit mit Lichtimmissionen zusammen und es ist daher kaum möglich, die jeweiligen Auswirkungen nach der Störquelle „bewegter/unbewegter Gegenstand“ (findet vor allem tagsüber in Form von Schiffen und Strukturelementen statt) und „Licht“ (nachts) eindeutig zu trennen. Optische Störreize, die über bewegte/unbewegte Gegenstände wirken und nächtliche Lichtimmissionen werden daher im Folgenden gemeinsam behandelt. Zu einem gewissen Grad sind mit den baubedingten Störreizen auch Hindernisse im Luftraum verbunden, diese sind aber im Vergleich zu anlagebedingten Hindernissen zu vernachlässigen.

Die Bauarbeiten und die nächtlichen Lichtimmissionen verursachen eine visuelle Unruhe, welche artspezifisch unterschiedlich ausgeprägte Scheuch- und Barriereeffekte auf ziehende Vögel hervorrufen und zu Ausweichbewegungen führen können. Im Verhältnis zur gesamten Zugstrecke ist die Verlängerung des Zugweges durch Ausweichbewegungen jedoch insgesamt als sehr gering einzustufen, von einem bedeutenden energetischen Mehraufwand ist nicht auszugehen (Hüppop et al. 2005). Darüber hinaus können die Lichtimmissionen auch eine anlockende Wirkung auf ziehende Vögel entfalten und somit zu einer Erhöhung des Kollisionsrisikos führen (Dierschke et al. 2021).

Die Bauphase für die Errichtung der Konverterplattform ist zeitlich wie auch räumlich begrenzt. Die baubedingten Auswirkungen treten also nur **kurzfristig** auf. Die visuelle Unruhe und die Lichtimmissionen wirken kaum über die Konverterplattform hinaus. Die Ausdehnung des Wirkfaktors ist somit als **mittelräumig** und von **geringer** Intensität einzustufen. Zusammenfassend ergibt sich eine **geringe SuF** für das Schutzgut Vogelzug im Vorhabengebiet durch die Wirkfaktoren Visuelle Unruhe und Lichtimmissionen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum

Die geplante Konverterplattform stellt ein Hindernis im Luftraum für Zugvögel dar, welches zu Kollisionen und Vogelschlag führen kann.

Die artspezifische Kollisionsgefahr für Zugvögel mit Offshore-Strukturen ist weitgehend unbekannt und kann in ihrem Ausmaß bisher nicht zuverlässig eingeschätzt werden. Für die Ostsee wurden bezogen auf OWEA die Zahl von ca. 100 Kollisionen von Singvögeln pro Anlage diskutiert (Bellebaum et al. 2010). Empirische Nachweise zum Vogelschlag auf See sind bislang jedoch lediglich qualitativer Natur und können in ihrem Ausmaß vorerst nicht zuverlässig eingeschätzt werden. Dies begründet sich v. a. aus den logistischen Herausforderungen, die für Untersuchungen auf offener See bestehen. Personengestützte Untersuchungen analog zum terrestrischen Bereich (z. B. Schlagopfersuche unter den Anlagen) sind im Offshore-Bereich nicht möglich und Ergebnisse von Land sind

aufgrund unterschiedlicher Bedingungen nur eingeschränkt übertragbar. Auf Offshore-Plattformen können Anflugopfer zum Teil direkt erfasst werden (AVITEC RESEARCH GBR 2014; HÜPPOP ET AL. 2016; AVITEC RESEARCH 2019). Anhand von Totfunden an den FINO-Forschungsplattformen in der Nord- und Ostsee konnte gezeigt werden, dass vornehmlich nachts ziehende Singvögel, speziell Drosseln, durch Kollisionen im Offshore-Bereich verenden (AVITEC RESEARCH GBR 2014; HÜPPOP ET AL. 2016; AVITEC RESEARCH 2019). Kollisionsopfer können folglich auch für die geplante Konverterplattform nicht ausgeschlossen werden. Hierbei besteht ein Zusammenhang mit der Anlockwirkung der betriebsbedingten Lichtimmissionen (s. unten). Bei der geplanten Konverterplattform handelt es sich um ein unbewohntes Einzelbauwerk, welches bemannt betrieben wird und entsprechend den vorgegebenen Bestimmungen des Schiffs- und Luftverkehrs sowie der Arbeitssicherheit befeuert wird. Die Konverterplattform wird innerhalb des OWP auf der Fläche O-2.2 stehen. Nach Installation der OWEA werden diese die geplante Konverterplattform überragen. Die in Betrieb genommenen OWEA werden rotieren und aus Sicherheitsgründen beleuchtet. Das durch die Konverterplattform bedingte Kollisionsrisiko wird durch das höhere Kollisionsrisiko durch die rotierenden OWEA überlagert. Zusammenfassend ist das vorhabenbedingt Kollisionsrisiko für ziehende Vögel als gering einzuschätzen.

Neben dem direkten Mortalitätsrisiko durch Vogelschlag ist durch das Hindernis im Luftraum zusätzlich eine Barrierewirkung zu berücksichtigen. Ein Umfliegen der Barriere bedeutet eine Verlängerung des Zugweges, wobei die damit einhergehende Erhöhung des Energiebedarfs der Zugvögel anhand bisheriger Studien zu OWP (SPEAKMAN ET AL. 2009; MASDEN ET AL. 2010) vernachlässigbar scheint. Da es sich bei der geplanten Konverterplattform um ein Einzelbauwerk handelt, ist die Barrierewirkung als minimal einzustufen. Eine Verlängerung des Zugweges, welche zu einer Beeinträchtigung von Zugvögeln führen würde, kann ausgeschlossen werden.

Da es sich bei der Konverterplattform um ein Einzelbauwerk handelt, sind die Auswirkungen des Wirkfaktors Hindernis und Sichtbarkeit im Luftraum als **kleinräumig**, aber **dauerhaft** zu bewerten. Es ist von einer **mittleren** Intensität auszugehen, da es sich bei der geplanten Konverterplattform um ein beleuchtetes und bemanntes Einzelbauwerk handelt. Zusammenfassend ergibt sich eine **mittlere SuF** für das Schutzgut Vogelzug im Vorhabengebiet durch den Wirkfaktor Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Visuelle Unruhe/Lichtimmissionen

Die in Betrieb genommene Konverterplattform wird aus Sicherheitsgründen beleuchtet. Die Beleuchtung beschränkt sich auf die vorgegebenen Bestimmungen des Schiffs- und Luftverkehrs, sowie der Arbeitssicherheit.

Lichtimmissionen verursachen einerseits eine visuelle Unruhe, welche artspezifisch unterschiedlich ausgeprägte Scheuch- und Barriereeffekte auf ziehende Vögel hervorrufen können (EVANS OGDEN 1996; HÜPPOP ET AL. 2006; POOT ET AL. 2008). Modellierungen des energetischen Mehraufwands zeigen jedoch, dass einmaliges Umfliegen einer Baustelle oder eines OWP nur einen unbedeutenden Einfluss auf den Energiehaushalt eines Zugvogels hat, selbst wenn die Mehrstrecke bis zu 30 km beträgt (SPEAKMAN ET AL. 2009). HÜPPOP ET AL. (2005) berechneten für eine durch Barriereeffekte um ca. 110 km verlängerte Zugstrecke über See einen Verlust an Körperreserven, der bei ausbleibender Kompensation eine geringere Reproduktionsleistung zur Folge haben könnte. Energieverluste

könnten jedoch in der Regel kompensiert werden (zusätzliche Rast von 1 bis 2 Tagen) und eine erhöhte Mortalität wurde nicht prognostiziert.

Umgekehrt haben Lichtimmissionen vor allem nachts und bei schlechter Sicht eine anziehende Wirkung. Dies kann insbesondere dann zum Tragen kommen, wenn Zugvögel die Querung von Meeresgebieten bei günstiger Witterung in großer Zahl antreten und unterwegs von Wetterverschlechterungen überrascht werden (AUMÜLLER ET AL. 2011; DIERSCHKE ET AL. 2021). Entscheidend sind hierbei v. a. schlechte Sichtbedingungen, hervorgerufen durch Dunst, Nebel, Nieselregen, Regen oder Schneefall, aber auch eine starke Bewölkung oder Gegenwind (DIERSCHKE ET AL. 2021). Es wird vermutet, dass die Lockwirkung von Licht auf ziehende Vögel mit den zur Orientierung benötigten Sinnesleistungen in Verbindung steht, die genauen Hintergründe sind aber nach wie vor ungeklärt (DIERSCHKE ET AL. 2021). Die Attraktion durch künstliche Lichtquellen kann dazu führen, dass vor allem Singvögel ihren nächtlichen Zug unterbrechen und orientierungslos die Lichtquelle bzw. die beleuchtete Offshore-Struktur umfliegen. Dies kann laut DIERSCHKE ET AL. (2021) mehrere Stunden lang anhalten und zu einer völligen Erschöpfung führen, zudem ergibt sich ein erhöhtes Kollisionsrisiko (BELLEBAUM ET AL. 2010). Bisher ungeklärt ist noch, auf welche Distanz die Lichtattraktion wirkt (DIERSCHKE ET AL. 2021). Beobachtungen von BRUDERER ET AL. (1999) mittels Zielfolgeradar ergaben, dass der Einfluss eines starken Suchscheinwerfers auf ziehende Vögel bis zu 1 km weit deutlich erkennbar war.

Hinweise auf die Attraktionswirkung von Forschungsplattformen und OWP auf nachts ziehende Singvögel liegen vor (OREJAS ET AL. 2005). Im OWP „alpha ventus“ wurden höhere Zugraten innerhalb des OWP im Vergleich zu außerhalb mit der anziehenden Wirkung der Beleuchtung der Anlagen in Verbindung gebracht (SCHULZ ET AL. 2014). An der in der Nordsee gelegenen Forschungsplattform FINO 3 wurde in Nächten, in welchen neben der Standard-Hindernisbefeuerung zusätzliche Sicherheitsbeleuchtung eingeschaltet waren, deutlich höhere Rufintensität registriert (AVITEC RESEARCH 2019).

Die Beleuchtung an der geplanten Konverterplattform ist auf die notwendige Sicherheitsbeleuchtung reduziert. Eine Attraktionswirkung des Einzelbauwerks ist nur bei ungünstigen Wetterbedingungen wie schlechter Sicht, Starkwind oder Regen zu erwarten.

Die Beleuchtung der geplanten Konverterplattform ist auf die notwendige Sicherheitsbeleuchtung reduziert, die Auswirkung des Wirkfaktors ist als **kleinräumig**, aber **dauerhaft** zu bewerten. Es ist von einer **geringen** Intensität auszugehen, da es sich um ein minimal beleuchtetes, bewohntes Einzelbauwerk handelt. Zusammenfassend ergibt sich eine **geringe SuF** für das Schutzgut Vogelzug im Vorhabengebiet durch die Wirkfaktoren Visuelle Unruhe und Lichtimmissionen.

Bewertung

Die Tabelle 70 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen der Errichtung und des Betriebes der Konverterplattform auf das Schutzgut Vogelzug im Vorhabengebiet zusammen. Aufgrund der Kleinräumigkeit der Wirkfaktoren und der Tatsache, dass es sich bei der Konverterplattform um ein Einzelbauwerk handelt, welches im unmittelbaren Wirkbereich von verschiedenen im Bau befindlichen bzw. bereits bestehenden OWP („Baltic Eagle“, „Arcadis Ost 1“) sowie dem auf der Fläche O-2.2 geplanten OWP liegt, ist insgesamt von einer **geringen vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut Vogelzug im Vorhabengebiet auszugehen.

Tabelle 70: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Vogelzug (Konverterplattform)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Visuelle Unruhe/ Lichtimmissionen	Scheucheffekte, Barriereeffekte, Anlockeffekte	m	k	g	G
anlagebedingt					
Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum	Barriereeffekte, Kollisionsrisiko	k	d	m	M
betriebsbedingt					
Visuelle Unruhe/ Lichtimmissionen	Scheucheffekte, Barriereeffekte, Anlockeffekte	k	d	g	G
Gesamtbewertung	**Geringe Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

5.1.14.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen

Die vorhabenbedingten Auswirkungen aufgrund der Verlegung und des Betriebes des Gleichstrom-Seekabelsystems auf den Vogelzug werden als gering eingestuft. Vermeidungs- oder Minderungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Um die Auswirkungen der Lichtimmissionen der in Betrieb genommenen Konverterplattform auf den Vogelzug bestmöglich zu minimieren, ist eine bestmögliche Reduktion der betriebsbedingten Lichtimmissionen vorgesehen. Ziel der Minderungsmaßnahme ist die Minderung der vorhabenbedingten Scheuch-, Barriere- und Anlockeffekte aufgrund der betriebsbedingten Lichtimmissionen der Konverterplattform.

Eine Beschreibung der vorgesehenen Minderungsmaßnahme VZ1 ist Tabelle 71 zu entnehmen.

Tabelle 71: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahme für das Schutzgut Vogelzug

Bezeichnung	Titel	Maßnahme
VZ1	Minimierung Lichtimmissionen	Reduzierung der vorhabenbedingten Lichtimmissionen auf die vorgegebenen Bestimmungen des Schiffs- und Luftverkehrs, sowie der Arbeitssicherheit sowie die Wahl einer naturverträglichen Beleuchtung während des Betriebs durch die Wahl geeigneter Lichtintensitäten und -spektren oder Beleuchtungsintervalle.

5.1.15 Fledermäuse

5.1.15.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung

Datenbasis

Datenerhebungen zum Vorkommen von Fledermäusen und zum Fledermauszug im Vorhabengebiet liegen nicht vor. Als Grundlage für die Bestands- und Zustandsbeschreibung dienen daher die Ergebnisse der ökologischen Untersuchung für das Schutzgut Fledermäuse aus der FVU O-1.3 (BIOCONSULT SH ET AL. 2020a). Aktuellere Daten aus Flug- bzw. Schiffserfassungen oder passiv-akustischen Monitorings aus dem Umfeld des Vorhabengebietes standen zur Zeit der Berichtserstellung nicht zur Verfügung. Es wurden jedoch aktuelle Erkenntnisse aus den Forschungsvorhaben „Batmobil“ und „BATMOVE“ des BfN (SEEBENS-HOYER ET AL. 2021) sowie aus dem „Gutachten zum Fledermauszug im Bereich der deutschen Ostseeküste“ (SEEBENS ET AL. 2013) ergänzend herangezogen. Ein Abgleich mit weiterer relevanter Literatur hat ebenfalls stattgefunden (vgl. z. B. Abbildung 51). Es wird zudem auf die Ausführungen im Umweltbericht Ostsee zum ROP 2021 (BSH 2021c) sowie die Umweltberichte zum FEP 2023 und 2020 (BSH 2020a, 2023b) verwiesen. Ausgehend von den Aussagen in dem Umweltberichten zum FEP 2023 und 2020 (BSH 2020a, 2023b) ist davon auszugehen, dass die Ergebnisse der FVU der Fläche O-1.3, welche die Basis für die anschließende Bestandsbeschreibung und -bewertung darstellen, ausreichend aktuell sind.

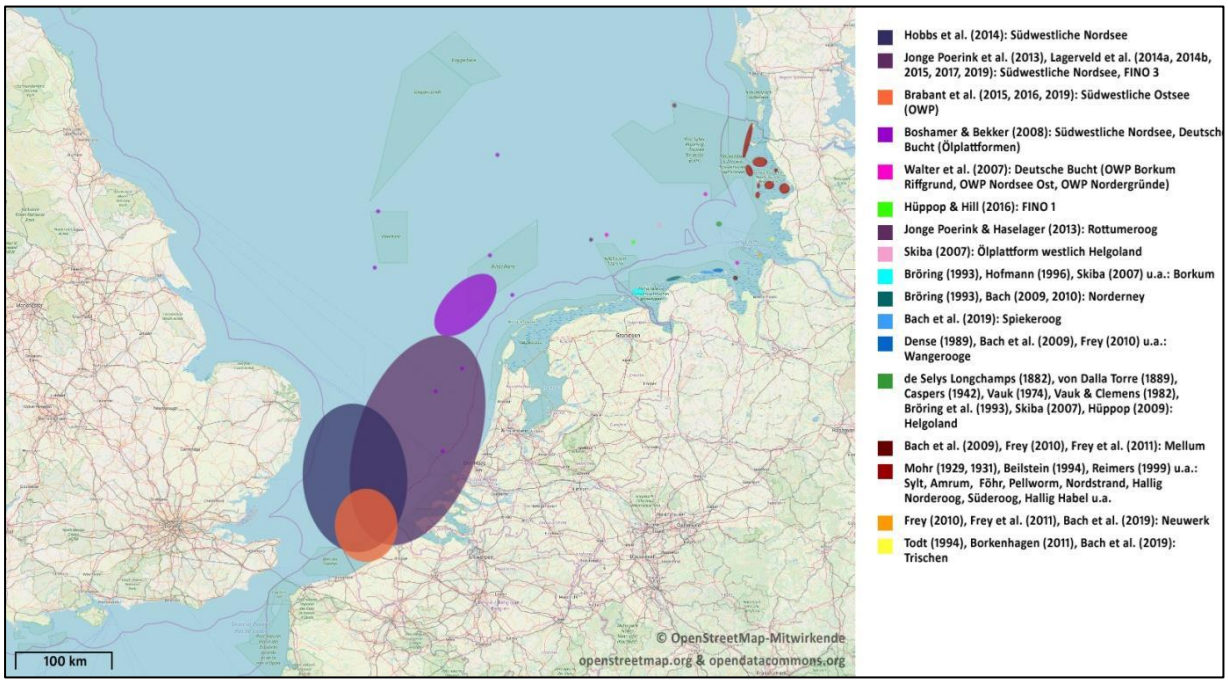


Abbildung 51: Untersuchungsgebiete von Studien zur Fledermauswanderung über der Ostsee von West nach Ost (entnommen aus SEEBENS-HOYER ET AL. 2021)

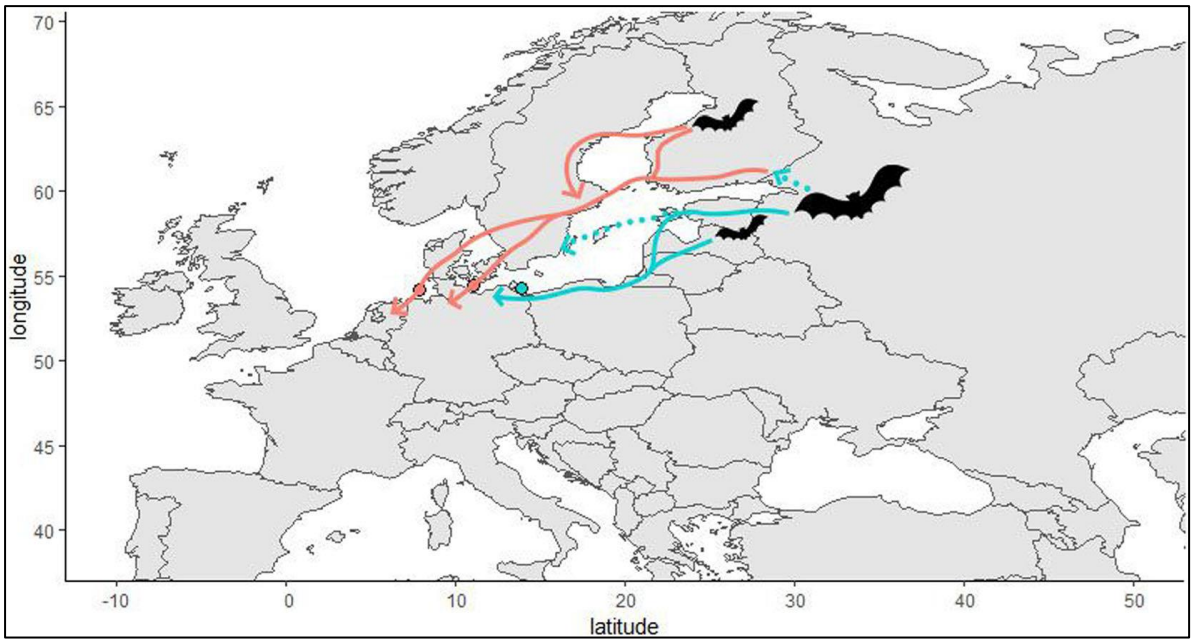
Bestandsbeschreibung

Fledermäuse zeichnen sich durch eine sehr hohe Mobilität aus. Fledermauswanderungen sind für die offene Ostsee insgesamt gut belegt, auch wenn systematische Untersuchungen aus dem Bereich der deutschen Ostsee größtenteils fehlen. SEEBENS-HOYER ET AL. (2021) geben eine gute Zusammenfassung der Erkenntnisse, die zum Fledermauszug über der Nord- und Ostsee bisher gewonnen wurden.

Über dem offenen Meer konnten Fledermäuse an anthropogenen Strukturen wie Schiffen, Plattformen und OWEA in Nord- und Ostsee beobachtet werden. Dabei wurden höhere Fledermausdetektionsraten an größeren, strukturreicheren Standorten, wie Plattformen oder Leuchttürmen, festgestellt im Vergleich zu kleineren, strukturarmen Standorten (Bojen) (SEEBENS-HOYER ET AL. 2021). Die Autoren gehen daher davon aus, dass Offshore-Strukturen eine hohe Attraktivität für offshore wandernde Fledermäuse haben, da diese als Rastmöglichkeiten oder aufgrund erhöhter Insektendichte als Nahrungshabitate genutzt werden könnten (SEEBENS-HOYER ET AL. 2021; LAGERVELD ET AL. 2023).

Neben der Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii)* und dem Großen Abendsegler (*Nyctalus noctula)* wird die Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus)* regelmäßig über der offenen Ostsee registriert (SEEBENS-HOYER ET AL. 2021). Weitere über der Ostsee vor Schweden und Dänemark nachgewiesene Fledermausarten sind Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*), Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus)*, Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus),* Zweifarbfledermaus *(Vespertilio murinus*) und Teichfledermaus *(Myotis dasycneme)* (BIOCONSULT SH ET AL. 2020a). Es gilt zu beachten, dass es sich bei AHLÉN ET AL. (2009) um Beobachtungen von Land aus handelt, wonach es nicht auszuschließen ist, dass auch küstennah jagende Individuen miterfasst wurden (BIOCONSULT SH ET AL. 2020a).

Der Große Abendsegler, die Rauhautfledermaus, die Zweifarbfledermaus und der Kleinabendsegler gehören zu den langstreckenziehenden Arten. Für diese vier Arten werden regelmäßig Wanderungen über eine Entfernung von 1.500 bis 2.000 km nachgewiesen. Langstrecken-Zugbewegungen werden zudem auch bei der Mückenfledermaus und Zwergfledermaus vermutet (BIOCONSULT SH ET AL. 2020a). Die Abbildung 52 gibt einen Überblick über das saisonale Wanderverhalten der Rauhautfledermaus. Demnach scheinen die Wanderbewegungen der Rauhautfledermaus komplexer zu sein als bisher angenommen (insbesondere durch indirekte Wanderungen).



Die blauen Linien markieren die Route der baltorussischen Population und die roten Linien die Route der fennoskandischen Population von Polen nach Deutschland. Die gepunkteten blauen Linien zeigen alternative Routen baltorussischer Fledermäuse über Fennoskandinavien nach Deutschland. Die Inseln Helgoland und Fehmarn sind mit roten Punkten markiert, die Greifswalder Oie mit einem blauen Punkt.

Abbildung 52: Übersicht der potentiellen Wanderrouten von Nathusius' pipistrelles entlang der Ostseeküste (entnommen aus KRUSZYNSKI ET AL. 2021)

Während der Untersuchungen zum Schutzgut Fledermäuse auf der Fläche O-1.3 konnten mit Hilfe von Ruferfassungen im Untersuchungszeitraum 2014 und 2015 Individuen der Rauhaut- (*Pipistrellus nathusii*) und Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) sowie nicht auf Artniveau bestimmbare Individuen der Nyctaloiden-Gruppe festgestellt werden. Zu der Gruppe der Nyctaloiden gehören die Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), die Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*), der Große Abendsegler (*Nyctalus noctula*), der Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*) und die Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*). Ihre Rufe sind häufig nicht eindeutig voneinander abgrenzbar (BIOCONSULT SH ET AL. 2020a).

Die Tabelle 72 gibt eine Übersicht über die Ergebnisse der o. g. Erfassungen. Insgesamt wurden 17 Fledermäuse (sieben Fledermäuse im Untersuchungsjahr 2014 und zehn Fledermäuse im Untersuchungsjahr 2015) nachgewiesen. Bei der Mehrzahl der erfassten Individuen handelte es sich um Rauhautfledermäuse, die als regelmäßig weit wandernde Art bekannt sind. Die Zwergfledermaus wurde mit nur einem Individuum nachgewiesen. Weiterhin wurden drei Individuen aus der Gruppe der Nyctaloiden und eine Fledermaus, die keiner Gruppe zugeordnet werden konnte, erfasst. Gelegentlich ist weiterhin auch von vereinzelt durchziehenden Exemplaren der Zweifarbfledermaus und der Mückenfledermaus auszugehen, diese wurden allerdings während der FVU O-1.3 nicht erfasst (BIOCONSULT SH ET AL. 2020a). Nachweise für die Rauhautfledermaus, Mückenfledermaus und die Gattung der Mausohren (*Myotis* spec.) wurden auch bei den Fledermausuntersuchungen zum OWP „Windanker" in den Jahren 2013 und 2014 erbracht. Daraus lässt sich ableiten, dass im Bereich der südlichen Ostsee neben einer geringen Zugaktivität auch Nahrungsflüge stationär lebender Fledermäuse stattfinden (IFAÖ 2020b).

Tabelle 72: Ergebnisse der Fledermauserfassung Frühjahr 2014 bis Herbst 2015 im Untersuchungsgebiet zur Fläche O-1.3 in allen Untersuchungsnächten (Quelle: BIOCONSULT SH ET AL. 2020a)

	Frühjahr 2014	Herbst 2014	Frühjahr 2015	Herbst 2015	Summe
Anzahl untersuchter Nächte	8	20	17	20	**65**
Anzahl Nächte mit Fledermauskontakten	2	3	3	3	**11**
Anzahl erfasster Fledermaus-Individuen					
Rauhautfledermäuse	2	3	4	3	**12**
Zwergfledermäuse	0	0	1	0	**1**
nyctaloide Fledermäuse	1	0	1	1	**3**
unbestimmte Fledermäuse	1	0	0	0	**1**
Summe	**4**	**3**	**6**	**4**	**17**

Die Mehrzahl der Rauhautfledermäuse wurde bei Windstärken bis Bft 3 (5,4 m/s) erfasst. Vier Nachweise von Rauhautfledermäusen gab es auch bei höheren Windstärken bis Bft 5 (8,8-10,7 m/s). Nyctaloide Arten konnten bis Bft 3 (5,4 m/s) und die einzige festgestellte Zwergfledermaus bei einer Windstärke von Bft 2 (3 m/s) erfasst werden. Die Anzahl von Fledermausnachweisen ist allerdings zu gering, um weitergehende Aussagen zu den Auswirkungen des Wetters auf den Fledermauszug treffen zu können (BIOCONSULT SH ET AL. 2020a).

Im Rahmen von Vogelzugerfassungen für den unmittelbar an das Vorhabengebiet grenzenden OWP „Baltic Eagle“ wurden 2012 probehalber Fledermausuntersuchungen mittels Einsatzes von Horchboxen und Ultrasound Detektoren durchgeführt. Dabei wurde das Vorkommen der Rauhautfledermaus als ziehende Fledermausart im Bereich des Vorhabens bestätigt (IFAÖ 2020b).

Schutzstatus

In Deutschland sind insgesamt 25 Fledermausarten heimisch. In der Roten Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands (2020) werden drei Arten als “vom Aussterben bedroht” (Kategorie 1) geführt, vier Arten gelten als “stark gefährdet” (Kategorie 2) und drei weitere Arten als “gefährdet” (Kategorie 3). Eine Art ist der Kategorie G „Gefährdung unbekannten Ausmaßes“ zugeordnet, eine Art gilt als “Extem selten” (R) und eine weitere Art wird auf der “Vorwarnliste” (V) geführt. Die Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersii*) gilt als ausgestorben (MEINIG ET AL. 2020).

Von den in Deutschland bisher häufiger im Meeres- bzw. Küstenbereich der Ostsee festgestellten Arten steht der Große Abendsegler auf der Vorwarnliste. Für eine Bewertung des Gefährdungsstatus des Kleinabendseglers ist die Datenlage nicht ausreichend. Rauhautfledermaus und Zwergfledermaus werden als „ungefährdet“ gelistet, ihr Gefährdungsstatus wird jedoch z. T. auf Bundesländerebene anders eingestuft (vgl. Tabelle 73). Insbesondere bei der Rauhautfledermaus und den Abendseglern gelten Verluste durch Windenergieanlagen als Gefährdungsfaktor (MEINIG ET AL. 2020).

Die Tabelle 73 fasst die beim Forschungsvorhaben BATMOVE (potenziell) festgestellten Fledermausarten (SEEBENS-HOYER ET AL. 2021) und deren Schutzstatus in den Roten Listen von Deutschland, Mecklenburg-Vorpommern und dem Landsteil Vorpommern zusammen. Die im Rahmen der FVU auf der Fläche O-1.3 ebenfalls festgestellten

Arten Rauhautfledermaus und Zwergfledermaus werden in der Region Mecklenburg-Vorpommern als potenziell bedroht bzw. gefährdet eingestuft. Die der Gruppe der nyctaloiden Fledermäuse zuzuordnenden Arten Kleinabendsegler und Zweifarbfledermaus gelten dort sogar als vom Aussterben bedroht (vgl. Tabelle 73).

Tabelle 73: Liste der beim Forschungsvorhaben BATMOVE (potenziell) in der deutschen Ostsee festgestellten Fledermausarten und deren Schutzstatus in den Roten Listen (RL) von Deutschland (D), Mecklenburg-Vorpommern (M-V) und dem Landsteil Vorpommern (VP). Fett hervorgehobene Arten wurden auf Artniveau festgestellt (Quelle: IfAÖ 2023)

Wissenschaftlicher Name	Trivialname	RL D	RL M-V	RL VP
Eptesicus nilssonii	Nordfledermaus	3	0	G
Eptesicus serotinus	**Breitflügelfledermaus**	**3**	**3**	**2**
Myotis bechsteinii	Bechsteinfledermaus	2	-	-
Myotis brandtii	Große Bartfledermaus	*	2	2
Myotis dasycneme	Teichfledermaus	G	1	1
Myotis daubentonii	Wasserfledermaus	*	G (4)	*
Myotis mystacinus	Kleine Bartfledermaus	*	1	1
Myotis myotis	Großes Mausohr	*	2	3
Myotis natteri	Fransenfledermaus	*	3	*
Nyctalus leisleri	**Kleinabendsegler**	**D**	**1**	**1**
Nyctalus noctula	**Großer Abendsegler**	**V**	**3**	**3**
Pipistrellus nathusi	**Rauhautfledermaus**	*****	**4**	**3**
Pipistrellus pipistrellus	**Zwergfledermaus**	*****	**4**	**G**
Pipistrellus pygmaeus	**Mückenfledermaus**	*****	**-**	**G**
Vespertilio murinus	**Zweifarbfledermaus**	**D**	**1**	**1**

Rote Liste Kategorien: 0 = ausgestorben bzw. verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; 4 = potenziell bedroht; V = Vorwarnliste; G = Gefährdung unbekannten Ausmaßes; * = ungefährdet; D = Datenlage unzureichend; - = nicht gelistet

Bestandsbewertung

Methodik

Da für das Schutzgut Fledermäuse keine Bewertungskriterien in den Umweltberichten zum FEP 2020 und 2023 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a, 2023b) aufgeführt sind, erfolgt die Bewertung des Schutzguts Fledermäuse im Vorhabengebiet angelehnt an das Verfahren zur Bestandsbewertung des Schutzgutes Vogelzug (vgl. Kapitel 5.1.14.1).

Die Tabelle 74 listet die Aspekte und Kriterien für die Bestandsbewertung der Fledermäuse auf.

Tabelle 74: Aspekte und Kriterien für die Bestandsbewertung der Fledermäuse

Aspekt	Kriterium	Einschätzung
Großräumige Bedeutung des Fledermauszuges	Intensitäten	Das Kriterium ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn für alle Arten zusammengenommen hohe Intensitäten im Bereich des Vorhabengebiets erreicht werden
		Das Kriterium ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn für alle Arten zusammengenommen mittlere

Aspekt	Kriterium	Einschätzung
		Intensitäten im Bereich des Vorhabengebiets erreicht werden
		Das Kriterium ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, für alle Arten zusammengenommen geringe Intensitäten im Bereich des Vorhabengebiets erreicht werden
Seltenheit und Gefährdung	Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands (2020) Rote Liste der gefährdeten Säugetiere Mecklenburg-Vorpommerns (LABES & EICHSTÄDT 1991) Rote Liste der International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN 2019) Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL 2006) Abkommen zur Erhaltung der europäischen Fledermauspopulationen (Agreement on the Conservation of Populations of European Bats, EUROBATS (UNEP/EUROBATS 1994) Übereinkommen zum Schutz wandernder wild lebender Tierarten (CMS Secretariat 2015) Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wild lebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume (CoE 1979)	Das Kriterium ist mit **hoch (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn eine oder mehrere der gefährdeten Arten in den Zugmonaten regelmäßig bzw. in einem für die biogeographische Population bedeutsamen Anteil im Umfeld des Vorhabengebiet auftreten
		Das Kriterium ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn Fledermausarten auftreten, diese aber nur unregelmäßig oder in Hinblick auf die Gesamtpopulation in unbedeutender Anzahl im Umfeld des Vorhabengebietes nachgewiesen wurden
		Das Kriterium ist mit **gering (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn nur ausnahmsweise bzw. keine Fledermausarten im Umfeld des Vorhabengebietes nachgewiesen wurden
Vorbelastung[2]	Gefährdung durch anthropogene Einflüsse	Das Kriterium ist mit **hoch (Wertstufe 1)** zu bewerten, wenn Vorbelastungen vorliegen, die das Gebiet für den Fledermauszug in größerem Umfang und über einen längeren Zeitraum schädigen
		Das Kriterium ist mit **mittel (Wertstufe 2)** zu bewerten, wenn deutliche Störungen auftreten, diese aber zeitlich begrenzt oder nicht so intensiv sind, dass das Gebiet von Fledermäusen komplett gemieden wird

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

Aspekt	Kriterium	Einschätzung
		Das Kriterium ist mit **gering (Wertstufe 3)** zu bewerten, wenn sich das Zuggeschehen in dem Gebiet seit vielen Jahren ohne oder nur mit geringen Beeinträchtigungen entwickeln konnte und weitgehend störungsfrei verläuft

Großräumige Bedeutung des Fledermauszuges

Dass Fledermauszug im Bereich der Ostsee auftritt, ist durch zahlreiche Nachweise und Hinweise belegt. Neben der Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) wird der Große Abendsegler (*Nyctalus noctula*) sowie die Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) regelmäßig über der offenen Ostsee (SEEBENS-HOYER ET AL. 2021).

Aus den Ergebnissen der Fledermausuntersuchungen zur Fläche O-1.3 lässt sich schließen, dass die Rauhautfledermaus das Gebiet regelmäßig als Durchzugsgebiet nutzt. Die Aktivitätsmaxima der Rauhautfledermaus im Bereich der deutschen Nord- und Ostsee werden für Ende April bis Mai bzw. August bis September/Anfang Oktober bzw. teilweise Ende Oktober angegeben (SEEBENS-HOYER ET AL. 2021).

Weiterhin wurden bei Untersuchungen im Umfeld des Vorhabengebiets drei Individuen aus der Gruppe der Nyctaloiden und eine Fledermaus, die keiner Gruppe zugeordnet werden konnte, erfasst. Gelegentlich ist weiterhin auch von vereinzelt durchziehenden Exemplaren der Zweifarbfledermaus und der Mückenfledermaus auszugehen, diese wurden allerdings während der FVU O-1.3 nicht erfasst (BIOCONSULT SH ET AL. 2020a).

Nachweise für die Rauhautfledermaus, Mückenfledermaus und die Gattung der Mausohren (*Myotis* spec.) konnten auch im Rahmen von Zugvogelerfassungen für den OWP „Windanker“ in den Jahren 2013 und 2014 erbracht werden. Daraus lässt sich ableiten, dass im Bereich der südlichen Ostsee neben einer geringen Zugaktivität auch Nahrungsflüge stationär lebender Fledermäuse stattfinden (IFAÖ 2020b).

Das Vorkommen von Fledermäusen im Bereich des Vorhabengebiets wird somit als **mittel (Wertstufe 2)** bewertet.

Seltenheit und Gefährdung

Da keine Untersuchungen zu Fledermäusen im Vorhabengebiet stattgefunden haben, werden für die Einschätzung des Aspekts Seltenheit und Gefährdung die Ergebnisse aus umliegenden Untersuchungen herangezogen.

Während der FVU O-1.3 konnten mindestens drei verschiedene Fledermausarten festgestellt werden (BIOCONSULT SH ET AL. 2020a). Am häufigsten wurde die Rauhautfledermaus erfasst. Sowohl Rauhautfledermaus als auch Zwergfledermaus werden auf der aktuellen Roten Liste Deutschlands als „ungefährdet“ angegeben (MEINIG ET AL. 2020). In regionalen Rote Listen (RL M-V; RL V) werden sie jedoch als potentiell bedroht bzw. gefährdet geführt (IFAÖ 2023; LABES & EICHSTÄDT 1991).

Während der Untersuchungen zu “BATMOVE” konnte mit der Breitflügelfledermaus eine Art der Kategorie “gefährdet” im Umfeld des Vorhabengebiets nachgewiesen werden (BIOCONSULT SH ET AL. 2020a). Es ist davon

auszugehen, dass noch weitere Arten (insb. aus der Gruppe der Langstreckenwanderer) zumindest zeitweise im Vorhabengebiet vorkommen.

Von den in Deutschland bisher häufiger im Meeres- bzw. Küstenbereich der Ostsee festgestellten Arten steht der Große Abendsegler auf der Vorwarnliste. Insbesondere bei der Rauhautfledermaus und den Abendseglern gelten Verluste durch Windenergieanlagen als Gefährdungsfaktor (MEINIG ET AL. 2020).

Alle Fledermausarten stehen in Anhang IV der FFH-RL als streng zu schützende Tierart von gemeinschaftlichem Interesse. Zudem sind sie in folgenden internationalen Schutzabkommen gelistet:

- Abkommen zur Erhaltung der europäischen Fledermauspopulationen (Agreement on the Conservation of Populations of European Bats, EUROBATS (UNEP/EUROBATS 1994)
- Übereinkommen zum Schutz wandernder wild lebender Tierarten (CMS Secretariat 2015)
- Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wild lebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume (CoE 1979).

Die in der Nähe des Vorhabengebiets festgestellten Arten weisen damit einen hohen Schutzstatus auf. Bis auf die Rauhautfledermaus liegen jedoch nur einzelne Nachweise vor.

Der Aspekt Seltenheit und Gefährdung von Fledermäusen im Umfeld des Vorhabengebiets wird somit als **mittel (Wertstufe 2)** bewertet.

Vorbelastung

Der Aspekt der „Vorbelastung“ wird anhand von Gefährdungen durch anthropogene Einflüsse (z.B. durch anthropogene Beeinträchtigungen des natürlichen Zugweges) beurteilt. Für die Ermittlung der Vorbelastung werden u. a. OWPs im näheren Umfeld des Vorhabengebiets und der auftretende Schiffsverkehr berücksichtigt.

In unmittelbarer Nähe zum Vorhabengebiet befindet sich der im Bau befindliche OWP „Baltic Eagle“. Im weiteren Umkreis befinden sich zudem mehrere im Betrieb befindliche OWP sowie geplante OWEA. Hier sind negative Einflüsse durch Lichtimmissionen (Ablenkung des Zuges) und Kollisionen möglich.

Eine anthropogene Vorbelastung des Fledermauszuges über die Ostsee besteht auch in Form des Schiffsverkehrs. Das Schifffahrt-Vorranggebiet SO3 wird von dem geplanten Gleichstrom-Seekabelsystem durchquert. Zwei weitere Vorranggebiete (SO1 und SO2)) für die Schifffahrt befinden sich im unmittelbaren Umkreis des Vorhabens. Zudem muss der windparkbezogene Schiffsverkehr mitbedacht werden. Die Beleuchtung der Schiffe führt eventuell zu Ablenkungen der Zugrichtungen und Landungen von Fledermäusen auf den Schiffen in den Morgenstunden oder bei schlechtem Wetter. Als Folge kann es zu einer Verfrachtung der Fledermäuse und Verlängerung des Zugweges kommen (BIOCONSULT SH ET AL. 2020a).

Aufgrund der bereits bestehenden anthropogenen Belastungen im Umfeld des Vorhabengebiets wird der Aspekt Vorbelastung als **mittel (Wertstufe 2)** bewertet.

Gesamtbewertung

Die Ergebnisse der Bestandsbewertung sind in Tabelle 75 zusammengefasst.

Tabelle 75: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Fledermäuse

Aspekt	Bewertung	Begründung
Großräumige Bedeutung des Fledermauszuges	mittel (2)	Zugaktivität und Nahrungsflüge
Seltenheit und Gefährdung	mittel (2)	Hoher Schutzstatus der im Umfeld des Vorhabens vorkommenden Arten
Vorbelastung[2]	mittel (2)	Störung u. a. durch OWPs und Schiffsverkehr
Gesamtbewertung	**mittel (2)**	

5.1.15.2 Darstellung der Vorhabenwirkung

Baubedingte Auswirkungen

Lichtimmissionen

Die Bautätigkeiten zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems finden zu Tages- wie auch Nachtzeiten statt und gehen mit einer entsprechenden Beleuchtung einher. Fledermäuse reagieren unterschiedlich auf Lichtimmissionen (Scheuch- und Anlockeffekte). Bei Untersuchungen an Land während der Jagdflüge konnte sowohl eine Meidung als auch anziehende Wirkungen festgestellt werden. Es ist nicht auszuschließen, dass Fledermäuse vorhabenbedingt beleuchtete Objekte gezielt anfliegen, um dort zu landen (BIOCONSULT SH ET AL. 2020a). Kollisionen können nicht ausgeschlossen werden.

Die Bauphase ist zeitlich wie auch räumlich begrenzt. Die baubedingten Auswirkungen treten also nur **kurzfristig** auf. Die Lichtimmissionen wirken kaum über den Baustellenbereich hinaus, weshalb die Ausdehnung des Wirkfaktors als **mittelräumig** und die Intensität als **gering** einzustufen ist.

Zusammenfassend ergibt sich eine **geringe SuF** für das Schutzgut Fledermäuse im Vorhabengebiet durch den Wirkfaktor Lichtimmissionen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems auf das Schutzgut Fledermäuse treten nicht auf.

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems auf das Schutzgut Fledermäuse treten nicht auf.

Bewertung

Die Tabelle 76 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems auf das Schutzgut Fledermäuse im Vorhabengebiet zusammen. Aufgrund der Kurzfristigkeit des Wirkfaktors ist insgesamt von einer **geringen vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut Fledermäuse im Vorhabengebiet auszugehen.

Tabelle 76: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Fledermäuse (Gleichstrom-Seekabelsystem)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Lichtimmissionen	Scheucheffekte, Anlockeffekte	m	k	g	G
anlagebedingt					
-	-	-	-	-	-
betriebsbedingt					
-	-	-	-	-	-
Gesamtbewertung	**Geringe Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

Konverterplattform

Baubedingte Auswirkungen

Lichtimmissionen

Die (nächtlichen) Bautätigkeiten zur Errichtung der Konverterplattform rufen Lichtimmissionen hervor, auf die Fledermäuse unterschiedlich reagieren (Scheuch- und Anlockeffekte). Da die Bauphase zeitlich begrenzt ist, treten die baubedingten Auswirkungen nur **kurzfristig** auf. Die Lichtimmissionen wirken kaum über den Baustellenbereich hinaus, weshalb die Ausdehnung des Wirkfaktors als **mittelräumig** und die Intensität als **gering** einzustufen ist.

Zusammenfassend ergibt sich eine **geringe SuF** für das Schutzgut Fledermäuse im Vorhabengebiet durch den Wirkfaktor Lichtimmissionen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum

Die geplante Konverterplattform stellt ein Hindernis im Luftraum dar, welches zu Kollisionen mit Fledermäusen führen kann. Aufgrund der Ultraschallortung können Fledermäuse statischen Hindernissen sehr gut ausweichen, in Kombination mit einem Anlockeffekt oder bei z. B. starken Windböen können Kollisionen aber nicht völlig ausgeschlossen werden.

Da es sich bei der Konverterplattform um ein statisches Einzelbauwerk handelt, sind die Auswirkungen des Wirkfaktors Hindernis und Sichtbarkeit im Luftraum als **kleinräumig**, aber **dauerhaft** zu bewerten. Da es sich um ein statisches Einzelbauwerk handelt (z. B. keine Rotordrehung) und aufgrund der ausgeprägten Hinderniswahrnehmung ist von einer **geringen** Intensität des Wirkfaktors auszugehen.

Zusammenfassend ergibt sich eine **geringe SuF** für das Schutzgut Fledermäuse im Vorhabengebiet durch den Wirkfaktor Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Lichtimmissionen

Die Konverterplattform wird aus Sicherheitsgründen beleuchtet. Die Beleuchtung beschränkt sich auf die vorgegebenen Bestimmungen des Schiffs- und Luftverkehrs, sowie der Arbeitssicherheit.

Fledermäuse reagieren unterschiedlich auf Lichtimmissionen. Die Lichtemission der Konverterplattform können zur Attraktion von Fledermäusen oder kleinräumigen Meidungseffekten führen (BIOCONSULT SH ET AL. 2020a).

Die Beleuchtung der geplanten Konverterplattform ist auf die notwendige Sicherheitsbeleuchtung reduziert, die Auswirkung des Wirkfaktors ist als **kleinräumig**, aber **dauerhaft** zu bewerten. Da es sich um ein minimal beleuchtetes, bewohntes Einzelbauwerk handelt, was jedoch eine Attraktionswirkung auf Fledermäuse ausüben kann, ist von einer **mittleren** Intensität auszugehen.

Zusammenfassend ergibt sich eine **mittlere SuF** für das Schutzgut Fledermäuse im Vorhabengebiet durch den betriebsbedingten Wirkfaktor Lichtimmissionen.

Bewertung

Die
Tabelle 77 fasst die vorhabenbedingten Auswirkungen der Errichtung und des Betriebes der Konverterplattform auf das Schutzgut Fledermäuse im Vorhabengebiet zusammen. Aufgrund der Kleinräumigkeit der Wirkfaktoren und der Tatsache, dass es sich bei der Konverterplattform um ein statisches Einzelbauwerk handelt, welches im unmittelbaren Wirkbereich von verschiedenen im Bau befindlichen bzw. bereits bestehenden OWP („Baltic Eagle“,

„Arcadis Ost 1“) sowie dem auf der Fläche O-2.2 geplanten OWP liegt, ist insgesamt von einer **geringen vorhabenbedingten SuF** für das Schutzgut Fledermäuse im Vorhabengebiet auszugehen.

Tabelle 77: Zusammenfassung der Bewertung der vorhabenbedingten Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für das Schutzgut Fledermäuse (Konverterplattform)

Wirkfaktor	Auswirkungen auf das Schutzgut	Ausdehnung	Dauer	Intensität	SuF
baubedingt					
Lichtimmissionen	Scheucheffekte, Anlockeffekte	m	k	g	G
anlagebedingt					
Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum	Kollisionsrisiko	k	d	g	G
betriebsbedingt					
Lichtimmissionen	Scheucheffekte, Anlockeffekte	k	d	m	M
Gesamtbewertung	**Geringe Struktur- und Funktionsveränderung**				

Erläuterungen
Ausdehnung: k = kleinräumig, m = mittelräumig, gr = großräumig
Dauer: k = kurzfristig, m = mittelfristig, d = dauerhaft
Intensität: g = gering, m = mittel, h = hoch
SuF: SG = sehr gering, G = gering, M = mittel, H = hoch, SH = sehr hoch

5.1.15.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen

Die vorhabenbedingten Auswirkungen aufgrund der Verlegung und des Betriebes des Gleichstrom-Seekabelsystems auf Fledermäuse werden als gering eingestuft. Vermeidungs- oder Minderungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Um die betriebsbedingten Scheuch- und Anlockeffekte der Lichtimmissionen auf Fledermäuse bestmöglich zu minimieren, ist eine Reduzierung der vorhabenbedingten Lichtimmissionen auf das erforderliche Maß vorgesehen. Eine Beschreibung der vorgesehenen Maßnahme FM1 ist Tabelle 78 zu entnehmen.

Tabelle 78: Vorgesehene Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahme für das Schutzgut Fledermäuse

Bezeichnung	Titel	Maßnahme
FM1	Minimierung Lichtimmissionen	Reduzierung der vorhabenbedingten Lichtimmissionen auf die vorgegebenen Bestimmungen des Schiffs- und Luftverkehrs, sowie der Arbeitssicherheit sowie die Wahl einer naturverträglichen Beleuchtung während des Betriebs durch die Wahl geeigneter Lichtintensitäten und -spektren oder Beleuchtungsintervalle

5.1.16 Biologische Vielfalt

5.1.16.1 Bestands- und Zustandsbeschreibung

Datenbasis

Die Umweltberichte zum FEP 2020 und 2023 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a, 2023b) bilden die Grundlage für die Bestands- und Zustandsbeschreibung des Schutzgutes Biologische Vielfalt. Insgesamt besteht eine ausreichende Datenbasis, um das Schutzgut Biologische Vielfalt entlang des Trassenverlaufes und im Bereich der Konverterplattform zu charakterisieren und vorhabenbedingte Auswirkungen zu bewerten.

Bestandsbeschreibung

Als biologische Vielfalt wird die Vielfalt an Lebensräumen und Lebensgemeinschaften, die Vielfalt an Arten sowie die genetische Vielfalt innerhalb der Arten bezeichnet. Hinsichtlich des derzeitigen Zustandes des Schutzgutes lässt sich festhalten, dass es mehrere Hinweise auf Veränderungen der Biodiversität in der Ostsee und des Artengefüges auf allen systematischen und trophischen Niveaus gibt. Diese Veränderungen lassen sich zu großen Teilen auf menschliche Aktivitäten wie Fischerei und Meeresverschmutzung und auf Klimaveränderungen zurückführen (BSH 2020a, 2023b). Im Vorhabengebiet OST-2-4 ist ein sehr einheitliches Ökosystem vorzufinden. Die vorkommenden Tierarten entsprechen dem zu erwartenden Arteninventar mit einer großflächig einheitlichen Artenvielfalt.

Bestandsbewertung

Methodik

Für das Schutzgut Biologische Vielfalt werden in den Umweltberichten zum FEP 2023 und 2020 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a, 2023b) keine Kriterien/Aspekte für die Bestandsbewertung definiert. Da die im Vorhabengebiet vorkommenden Wirbeltierarten sowie die Benthoslebensgemeinschaften wesentliche Bestandteile des Schutzgutes Biologische Vielfalt repräsentieren, wird für die Bestandsbewertung auf die bewährten Kriterien für z.B. die Fischfauna zurückgegriffen (BSH 2020a). Die Bestandsbewertung des Schutzgutes Biologische Vielfalt im Vorhabengebiet erfolgt entsprechend nach den Kriterien Seltenheit und Gefährdung, Vielfalt und Eigenart und Vorbelastung. Die Begründung für die Bewertung der Kriterien erfolgt verbal-argumentativ.

Bewertung

Seltenheit und Gefährdung

Wie in den vorausgegangenen Kapiteln dargelegt, kommen innerhalb des Vorhabengebietes verschiedene gefährdete bzw. geschützte Arten regelmäßig vor. Die Bestandsbedeutung des Schutzgutes Biologische Vielfalt innerhalb

des Vorhabengebietes wird hinsichtlich des Kriteriums „Seltenheit und Gefährdung“ daher mit **mittel (Wertstufe 2)** bewertet.

Vielfalt und Eigenheit

Das Vorhabengebiet stellt ein einheitliches und strukturarmes Ökosystem dar. Aufgrund der gleichförmigen Ausprägung und Strukturlosigkeit des Lebensraumes ist die Artenvielfalt innerhalb des Vorhabengebietes großflächig einheitlich. Es wurde das zu erwartende Arteninventar festgestellt. Die Bestandsbedeutung des Schutzgutes Biologischen Vielfalt innerhalb des Vorhabengebietes wird hinsichtlich des Kriteriums „Vielfalt und Eigenheit“ daher mit **mittel (Wertstufe 2)** bewertet.

Vorbelastung

Im Vorhabengebiet treten verschiedene Vorbelastungen auf (z.B. durch Fischerei, Eutrophierung, Schiffsverkehr). Die Vorbelastungen führen jedoch zu keiner vollständigen Meidung des Vorhabengebietes durch Schutzgüter. Die Bestandsbedeutung des Schutzgutes Biologischen Vielfalt innerhalb des Vorhabengebietes wird hinsichtlich des Kriteriums „Vorbelastung“ daher mit **mittel (Wertstufe 2)** bewertet.

Gesamtbewertung

Aufgrund des Vorkommens von gefährdeten Arten im Vorhabengebiet, der Homogenität des im Vorhabengebiet vorgefundenen Lebensraumes und den Vorbelastungen wird das Schutzgut Biologische Vielfalt im Vorhabengebiet insgesamt mit **mittel (Wertstufe 2)** bewertet (vgl. Tabelle 79).

Tabelle 79: Bewertungsmatrix für die Bestandsbewertung des Schutzgutes Biologische Vielfalt im Vorhabengebiet

Aspekt	Bewertung	Begründung
Seltenheit und Gefährdung	mittel (2)	Vorkommen gefährdeter Arten
Vielfalt und Eigenart	mittel (2)	Einheitliches Ökosystem, strukturarmer Lebensraum, geringe bis mittlere Artenvielfalt
Vorbelastung[2]	mittel (2)	Vorbelastung u.a. durch Fischerei, Eutrophierung und damit einhergehende Sauerstoffmangelsituationen sowie Klimawandel
Gesamtbewertung	**mittel (2)**	

[2] Es ist zu beachten, dass die Bewertung der Vorbelastung und die der anderen Bewertungskriterien gegenläufig sind, sodass bei einer hohen Vorbelastung in der Gesamtbewertung eine geringe Wertstufe angenommen wird.

5.1.16.2 Darstellung der Vorhabenwirkung

Gleichstrom-Seekabelsystem

Das Schutzgut Biologische Vielfalt ist durch keinen vorhabenbedingten Wirkfaktor, welcher durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems hervorgerufen wird, betroffen.

Konverterplattform

Das Schutzgut Biologische Vielfalt ist durch keinen vorhabenbedingten Wirkfaktor, welcher durch die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform hervorgerufen wird, betroffen.

5.1.16.3 Vermeidungs- und/oder Minderungsmaßnahmen

Da keine vorhabenbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Biologische Vielfalt zu erwarten sind, sind keine Vermeidungs- oder Minderungsmaßnahmen erforderlich.

5.1.17 Beschreibung und Bewertung der Wechselwirkungen der einzelnen Wirkungen und Schutzgüter

„Wechselwirkungen […] sind die in der Umwelt ablaufenden Prozesse. Die Gesamtheit der Prozesse – das Prozessgefüge – ist Ursache des Zustandes der Umwelt wie auch ihrer weiteren Entwicklung. Die Prozesse unterliegen einer Regulation durch innere Steuerungsmechanismen (Rückkopplungen) und äußere Einflussfaktoren. Auswirkungen auf Wechselwirkungen sind die durch ein Vorhaben verursachten Veränderungen des Prozessgefüges“ (UMWELTBUNDESAMT 2001).

Wechselwirkungen werden somit als Teil der Umwelt aufgefasst. Durch die direkten Wirkungen eines Vorhabens werden in der Umwelt Prozesse ausgelöst oder verändert, die zu indirekten Auswirkungen führen (Wirkungsketten, -netze). Durch diese Prozesse können Auswirkungen z. B. räumlich und zeitlich versetzt, abgeschwächt oder verstärkt auftreten. Auswirkungen auf Wechselwirkungen sind in diesem Sinne entscheidungserhebliche Auswirkungen eines Vorhabens auf (Schlüssel-)Prozesse oder das Prozessgefüge, die zu einem veränderten Zustand, einer veränderten Entwicklungstendenz oder einer veränderten Reaktion der Umwelt auf äußere Einflüsse führen (UMWELTBUNDESAMT 2001).

Auswirkungen auf ein Schutzgut können entsprechend zu verschiedenen Folge- und Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern führen. Auswirkungen auf das Schutzgut Boden/Flächen haben z. B. meist auch Folgewirkungen für die Schutzgüter Benthoslebensgemeinschaften und Fische in diesem Lebensraum. Die wesentliche Verflechtung der biotischen Schutzgüter besteht über die Nahrungsketten (BSH 2020a).

Mögliche vorhabenbedingte Auswirkungen und daraus resultierende Zusammenhänge zwischen den Schutzgütern werden nachfolgend dargestellt.

Sedimentumlagerung

Durch die Verlegearbeiten (inkl. Vorbereitung der Kabeltrasse) kommt es im Spülbereich zu einer mechanischen Störung des oberflächennahen Sediments, die zu einer Sedimentumlagerung führt. Die Störung des Sediments führt zu einer langfristigen Beeinträchtigung der Benthoslebensgemeinschaften. Hiervon sind besonders sessile Lebewesen betroffen, während sich beweglichere Arten zum Teil aus dem betroffenen Gebiet entfernen können. Hierdurch kommt es zu einer Verschlechterung der Nahrungsgrundlage in den betreffenden Bereichen.

Die baubedingten Sedimentumlagerungen wirken dauerhaft, aber kleinräumig. Erhebliche Beeinträchtigungen für die biotischen Schutzgüter aufgrund von Wechselwirkungen werden aufgrund der Kleinräumigkeit ausgeschlossen, es verbleiben ausreichend Ausweichflächen zur Nahrungsaufnahme.

Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen

Durch die Bauarbeiten (Verlege- und Gründungsarbeiten) können Beeinträchtigungen durch Sedimentaufwirbelungen und Trübungsfahnen entstehen. Wie stark sich diese auswirken und wie weit sie sich ausbreiten hängt von der Stärke der Strömung zum Zeitpunkt der Verlegearbeiten sowie von der Beschaffenheit des Sedimentes ab. Durch die Sedimentaufwirbelungen können Benthos-Organismen einerseits freigespült und andererseits überdeckt werden. Zudem verringert eine Trübungsfahne die Lichtdurchlässigkeit der Wassersäule und kann bei suspensionsfressenden Benthos-Organismen Auswirkungen auf die Nahrungsaufnahme haben.

Während adulte Fische aufgrund ihrer Mobilität Trübungsfahnen ausweichen können (eine starke Trübung kann zu einer Funktionseinschränkung der Kiemen führen), kann eine Beeinträchtigung für Fortpflanzungsstadien (Eier und Larven) entstehen, die mit der Strömung verdriften und den Trübungsfahnen nicht ausweichen können. Fischlaich, der frei in der Wassersäule schwebt (z. B. Dorschartige, Plattfische), kann durch sich anheftende Partikel zu schwer werden und in tiefere Wasserschichten oder auf den Boden absinken. Dadurch kann es zu einer verringerten Sauerstoffversorgung kommen und zu Prädation, wenn die Eier auf den Meeresboden abgesunken sind. Auch Fischlarven sind durch Schwebstoffe weit stärker betroffen als adulte Individuen.

Während der Bauarbeiten kann es zu einer veränderten Nahrungssituation für die Fischfauna und daraus resultierend auch für marine Säuger und Seevögel kommen.

Die baubedingten Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen wirken mittelräumig und kurzfristig. Erhebliche Beeinträchtigungen für die biotischen Schutzgüter aufgrund von Wechselwirkungen können ausgeschlossen werden.

Schallemissionen

Bei der Rammung der Fundamente für die Konverterplattform entsteht Impulsschall, der ohne Minderungsmaßnahmen zu Verletzungen (temporäre bzw. permanente Hörwellenverschiebung) und Tötungen von Fischen und marinen Säugern führen kann.

Aufgrund der vorgeschriebenen Vergrämungsmaßnahme für marine Säuger (vgl. Tabelle 45) ist davon auszugehen, dass die marinen Säuger und auch die meisten Fische den Nahbereich bereits vor der Rammung verlassen und Schädigungen bei Einhaltung der Schallschutzmaßnahmen unwahrscheinlich sind oder nur wenige Individuen betreffen. Bei Fischlarven und Eiern, die sich nicht aktiv von der Geräuschquelle entfernen können, können Schädigungen im Nahbereich um die Rammstellen nicht ausgeschlossen werden.

Die baubedingten Schallemissionen wirken kurzfristig, aber großräumig. Erhebliche Beeinträchtigungen für die biotischen Schutzgüter aufgrund von Wechselwirkungen können aufgrund der vorgesehenen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen ausgeschlossen werden.

Flächeninanspruchnahme

Durch die Errichtung der Fundamente für die Konverterplattform sowie durch die Kreuzungsbauwerke und Kabelschutzsysteme wird Lebensraum dauerhaft versiegelt. Ebenso geht an den Kabelgräben aufgrund einer nur langsamen Verfüllung und Wiederbesiedlung mit benthischen Arten Lebensraum verloren.

Im Bereich der Flächeninanspruchnahme kommt zu einem Verlust von Weichbodensediment und dessen Ökosystemfunktionen (Lebensraumfunktion, Speicher- und Pufferfunktion). Durch den Lebensraumverlust für die dort ansässige benthische Fauna und Fischfauna steht über die Nahrungskette weniger Nahrung für an Weichboden angepasste Fische und damit auch für marine Säuger und Seevögel zur Verfügung.
Die vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme ist dauerhaft, aber kleinräumig. Erhebliche Beeinträchtigungen für die biotischen Schutzgüter aufgrund von Wechselwirkungen werden aufgrund der Kleinräumigkeit ausgeschlossen, es verbleiben ausreichend Ausweichflächen zur Nahrungsaufnahme.

Einbringung von Hartsubstrat

Durch die Einbringung von Hartsubstrat (Kreuzungsbauwerke, Kabelschutzsysteme, Fundamente) kommt es an diesen Stellen zu einem vollständigen Lebensraumverlust der Weichboden-Lebensgemeinschaft und entsprechend zu einem Verlust an Nahrungsbedingungen z. B. für die an diesen Lebensraum angepasste Fischfauna. Gleichzeitig entstehen Habitatstrukturen, die für das Gebiet untypisch sind. Dies fördert die Ansiedlung von gebietsfremden Arten der Hartbodenfauna. Die Habitatkomplexität erhöht sich und bietet potenziellen Hartbodenbewohnern geeignete Bedingungen, um sich, teilweise, invasiv auszubreiten. Der Aufwuchs von sessilen Organismen wie Miesmuscheln und Blumentieren bietet wiederum vagilen Tieren Habitat und Nahrung. Aufgrund des hohen Nahrungsaufkommens entsteht eine Attraktionswirkung auf räuberische Wirbellose, Fische, marine Säuger und Seevögel, die hiervon profitieren.

Die Einbringung von Hartsubstrat ist dauerhaft, aber nur punktuell und es bleibt großräumig das vorherrschende Weichbodensediment erhalten. Erhebliche Beeinträchtigungen für die biotischen Schutzgüter aufgrund von Wechselwirkungen können daher ausgeschlossen werden.

Wärmeemissionen

Aufgrund der Energieverluste während des Stromtransportes kommt es bei in Betrieb genommenen Seekabelsystemen radial um das Kabelbündel zu einer Erwärmung des umliegenden Sediments. Dadurch kann es zu Veränderungen in der Zusammensetzung der Benthoslebensgemeinschaften kommen (z. B. durch Verdrängung kälteliebender Arten), was sich wiederrum auf die Nahrungsverfügbarkeit für Fische und damit auch für marine Säuger und Seevögel auswirken kann.

Während der sukzessiven Verfüllung der Kabelgräben kann es u. U. mehrere Jahre dauern, bis das 2 K-Kriterium durchgehend eingehalten wird. Solange die Gräben mehr als > 30 cm tief bleiben, ist aufgrund geringer Wasserdurchmischung und hypoxischer Bedingungen in den Kabelgräben jedoch auch nicht von einer kontinuierlichen Besiedlung durch Benthos-Organsimen auszugehen.

Die vorhabenbedingten Wärmeemissionen sind dauerhaft, wirken aber mittelfristig und kleinräumig. Erhebliche Beeinträchtigungen für die biotischen Schutzgüter aufgrund von Wechselwirkungen werden ausgeschlossen, es verbleiben ausreichend Ausweichflächen zur Nahrungsaufnahme.

Nutzungseinschränkungen

Innerhalb der Sicherheitszone der Konverterplattform wird die aktive Fischerei untersagt. Hierdurch entfällt die Störung des Meeresbodens durch Baumkurren und Schleppnetze, was sich positiv auf die oberflächennahen Sedimente und die im Vorhabengebiet ansässige Weichbodenlebensgemeinschaft auswirkt. Die benthische Gemeinschaft kann sich natürlicher und ohne Störungen entwickeln, was zu einem erhöhten Nahrungsangebot führt.

Die Nutzungseinschränkungen wirken dauerhaft positiv. Erhebliche Beeinträchtigungen für die biotischen Schutzgüter aufgrund von Wechselwirkungen können daher ausgeschlossen werden. Die biologische Vielfalt kann sich erhöhen.

Fazit

Durch das Vorhaben kommt es zu verschiedenen Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern Boden/Fläche, Biotope, Benthoslebensgemeinschaften, Fische, Marine Säuger und See- und Rastvögel. Die meisten Auswirkungen betreffen die Veränderungen des Lebensraums, welche zu einer veränderten Zusammensetzung der Benthoslebensgemeinschaften und daraus resultierend zu einer Veränderung in der Nahrungsverfügbarkeit für Fische, Marine Säuger und See- und Rastvögel führen können.

Die vorhabenbedingten Wirkfaktoren treten zumeist räumlich begrenzt (Ausnahme: Schallemissionen durch Rammarbeiten) auf und führen abgesehen von der Flächeninanspruchnahme, der Einbringung von Hartsubstrat und der tiefwirkenden Sedimentumlagerung zu einer reversiblen Funktions- und Habitatveränderung. Für die genannten Wirkpfade ergeben sich keine erheblichen Beeinträchtigungen für die einzelnen Schutzgüter.

5.1.18 Kumulative Wirkungen

Kumulative Wirkungen ergeben sich „aus dem Zusammenwirken verschiedener unabhängiger Einzeleffekte, die sich entweder durch ihre Zusammenwirkung addieren (Kumulativeffekte) oder sich gegenseitig verstärken und damit mehr als die Summe ihrer einzelnen Wirkungen erzeugen (synergetische Effekte)“ (BSH 2021c, S. 30). Kumulative Wirkungen können sowohl durch zeitliches als auch durch räumliches Zusammentreffen von Auswirkungen hervorgerufen werden (BSH 2021c). Die Wirkung von gleichartigen Nutzungen oder von verschiedenen Nutzungen mit gleicher Wirkung kann verstärkt werden, wodurch die Auswirkungen für ein oder mehrere Schutzgüter erhöht werden kann.

Im Rahmen der Bewertung der kumulativen Wirkungen für die verschiedenen Schutzgüter ist zu prüfen, ob sich durch das Vorhaben im Zusammenwirken mit anderen Vorhaben die Auswirkungen auf die verschiedenen Schutzgüter erhöhen und somit zu einer Gefährdung der Schutzgüter im Vorhabengebiet führen.

Um vorhabenbezogene kumulative Auswirkungen bewerten zu können, sind Vorhaben zu berücksichtigen, die kumulative oder synergetische Effekte (in einer Population, einem Ökosystem, einem Biotop o. ä.) hervorrufen können. Hierfür werden Vorhaben berücksichtigt, die bereits genehmigt sind oder sich in einem planungsrechtlich verfestigten Verfahrensstadium befinden. Vorhaben, welche kumulative oder synergetische Effekte mit dem Vorhaben hervorrufen können, sind weitere Seekabelsysteme (Energie- oder Datenkabel), Rohrleitungen oder OWP und Plattformen.

Die Bewertung der kumulativen Auswirkungen auf die verschiedenen Schutzgüter erfolgt verbal-argumentativ in den nachfolgenden Kapiteln. Für die Schutzgüter Luft und Klima, Mensch (insbesondere menschliche Gesundheit), Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter, Marine Vegetation, Biotope und Biologische Vielfalt erfolgt keine Betrachtung möglicher kumulativer Auswirkungen. Für diese Schutzgüter wird aufgrund der Kleinräumigkeit bzw. Geringfügigkeit der vorhabenbedingten Auswirkungen von vornherein davon ausgegangen, dass kein gemeinsamer Einwirkungsbereich mit anderen Vorhaben besteht. Kumulative Effekte für diese Schutzgüter werden folglich ausgeschlossen.

5.1.18.1 Boden/Fläche

Sedimentumlagerung

Die während der Baumaßnahmen durch Sedimentumlagerung auftretende Störung des oberflächennahen Sediments erfolgt insgesamt kleinräumig. Aufgrund der langsamen Verfüllung und Wiederbesiedelung der Kabelgräben wird es nur sehr langsam zur Regeneration kommen. Eine Kumulation mit anderen Vorhaben, die zu einer Gefährdung der Meeresumwelt in Bezug auf das Schutzgut Boden/Fläche führen, ist zum jetzigen Zeitpunkt aufgrund der Kleinräumigkeit der Vorhabenwirkung nicht zu erwarten.

Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen

Die während der Baumaßnahmen auftretenden Sedimentaufwirbelungen und daraus resultierenden Trübungsfahnen wirken kurzfristig und mittelräumig. Aufgrund der Kurzfristigkeit und des begrenzten Wirkradius der Auswirkungen sind Kumulationen mit anderen Vorhaben nicht zu erwarten.

Flächeninanspruchnahme

Steinschüttungen an Kabelkreuzungen und zum Kabelschutz, die Fundamentkonstruktion der Konverterplattform sowie die Kabelgräben führen zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme und somit zu einem Verlust der Puffer- und Speicherfunktion des Sediments auf den betroffenen Flächen. Da im näheren Umfeld des Vorhabens Ostwind 4 weitere Offshore-Bauwerke (OWP, Plattformen, Steinschüttungen im Bereich von Kreuzungsbauwerken der Kabelanbindungen mit Fremdanlagen) bestehen bzw. geplant sind, wird sich der Anteil der Flächeninanspruchnahme erhöhen. In Relation zu der gesamten Fläche der deutschen AWZ der Ostsee ist die dauerhafte Flächeninanspruchnahme jedoch vernachlässigbar. Kumulative Auswirkungen auf das Schutzgut Boden/Fläche werden als gering eingestuft.

Nutzungseinschränkungen

Um die Konverterplattform herum wird nach derzeitigem Planungsstand eine 500 m breite nutzungseingeschränkte Zone errichtet werden. Innerhalb dieser Zone wird die aktive Fischerei verboten sein. Es ist zu erwarten, dass sich dies positiv auf das Schutzgut auswirken wird. In den Sicherheitszonen der übrigen OWP in der deutschen Nordsee ist die aktive Fischerei ebenfalls verboten. Somit ergeben sich großflächige Bereich, in welchem es zu einer Erholung des Schutzgutes kommen kann.

Wärmeemissionen

Radial um das Kabel kommt es betriebsbedingt zu einer Erwärmung des umliegenden Sediments. Bei Einhaltung des 2 K-Kriteriums wird davon ausgegangen, dass keine Auswirkungen auf das Schutzgut Boden/Fläche durch die kabelinduzierte Sedimenterwärmung zu erwarten sind. Aufgrund der sukzessiven Verfüllung der Kabelgräben im Vorhabengebiet kann es u. U. mehrere Jahre dauern, bis eine ausreichende Überdeckung gewährleistet ist und das 2 K-Kriterium durchgehend eingehalten wird. Kumulative Auswirkungen für das Schutzgut Boden/Fläche können zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden, werden aufgrund der geringen Wärmeleitfähigkeit des schluffhaltigen Sediments aber als gering eingestuft.

Fazit

Kumulative Wirkungen auf das Schutzgut Boden/Fläche werden als gering eingestuft.

5.1.18.2 Wasser

Stoffeinträge ins Wasser

Durch die Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie die Installation der Trägerstruktur der Konverterplattform kommt es zu Sedimentaufwirbelungen und es können sich zuvor im Sediment gebundene Nähr- und Schadstoffe lösen. Aufgrund der geringen Strömung im Vorhabengebiet wird davon ausgegangen, dass die Partikel kaum über größere Distanzen verdriften und sich mittelfristig wieder in den schlickigen Becken absetzen. Durch den Betrieb der Konverterplattform können weitere Stoffeinträge ins Wasser nicht vollständig ausgeschlossen werden. An dieser Stelle wird auf das Emissionskonzept (vgl. Unterlage H) verwiesen, wonach Stoffeinträge zu vermeiden sind.

Aufgrund der großräumigen Skalierung des Schutzguts Wasser, der zeitlichen Befristung der Bautätigkeiten und damit verbundenen stofflichen Freisetzung sowie der Umsetzung eines Emissionskonzepts beim Betrieb der Konverterplattform sind kumulativ wirkende Auswirkungen nicht zu erwarten.

Hindernisse im Wasserkörper

Die Tragestruktur der Konverterplattform stellt ein Hindernis im Wasserkörper dar, welches zu einer Veränderung der Strömungsverhältnisse führen kann. Im Umfeld der geplanten Konverterplattform befinden sich bereits in Betrieb genommene OWP sowie Plattformen, weitere OWP und Plattformen sind geplant bzw. genehmigt, weshalb es zu kumulativen Auswirkungen kommen kann. Vorhabenbedingt kommt es zu einer Erhöhung der Kumulationskulisse um max. 40 Pfähle.

Aufgrund der hohen Anzahl von weiteren bereits gebauten und geplanten OWEA und Plattformen innerhalb des Umfeldes des Vorhabens wird die kumulativ bedingte Beeinträchtigung des Schutzguts Wasser durch eine zusätzliche Trägerstruktur (max. 40 Pfähle mit einem Durchmesser von 2,8 m) als gering eingestuft.

Fazit

Kumulative Wirkungen auf das Schutzgut Wasser werden als gering eingestuft.

5.1.18.3 Landschaft

Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum

Mögliche kumulative Effekte der geplanten Konverterplattform für das Schutzgut Landschaft resultieren aus der Sichtbarkeit. Im Umfeld der geplanten Konverterplattform befinden sich bereits in Betrieb genommene OWP sowie Plattformen, weitere OWP und Plattformen sind geplant bzw. genehmigt. Vorhabenbedingt kommt es zu einer Erhöhung der technischen Überprägung der Kumulationskulisse um eine Konverterplattform.

Aufgrund der hohen Anzahl von weiteren bereits gebauten und geplanten OWEA und Plattformen innerhalb des Umfeldes des Vorhabens, kann eine kumulativ bedingte Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die Überprägung durch eine zusätzliche Konverterplattform vernachlässigt werden.

Fazit

Kumulative Wirkungen auf das Schutzgut Landschaft werden ausgeschlossen.

5.1.18.4 Benthoslebensgemeinschaften

Sedimentumlagerung

Die durch Sedimentumlagerung auftretenden Störungen der Benthoslebensgemeinschaften sind insgesamt kleinräumig und es wird mittel- bis langfristig aufgrund des hohen Wiederbesiedlungspotentials zur Regeneration kommen. Eine Kumulation mit anderen Vorhaben ist nicht zu erwarten.

Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen

Die während der Baumaßnahmen auftretenden Sedimentaufwirbelungen und daraus resultierenden Trübungsfahnen wirken kurzfristig und mittelräumig, weshalb kumulative Auswirkungen ausgeschlossen werden.

Flächeninanspruchnahme

Steinschüttungen an Kabelkreuzungen und zum Kabelschutz, die Fundamentkonstruktion der Konverterplattform sowie die Kabelgräben führen zu einem dauerhaften Flächenverlust. Da im näheren Umfeld des Vorhabens Ostwind 4 weitere Offshore-Bauwerke (OWP, Plattformen, Steinschüttungen im Bereich von Kreuzungsbauwerken der Kabelanbindungen mit Fremdanlagen) bestehen bzw. geplant sind, wird sich der Anteil der Flächeninanspruchnahme erhöhen. In Relation zu der gesamten Fläche der deutschen AWZ der Ostsee ist die dauerhafte Flächeninanspruchnahme jedoch vernachlässigbar. Kumulative Auswirkungen auf das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften werden als gering eingestuft.

Einbringung von Hartsubstrat

Die vorhabenbedingte Errichtung von Kreuzungsbauwerken, Kabelschutzsystemen und Fundamenten bedeutet eine Einbringung von Hartsubstrat in einen überwiegend von Weichboden-Organsimen geprägten Lebensraum. Es ist zu erwarten, dass sich die Zusammensetzung der Benthosgemeinschaft verändern wird (Zunahme Vielfalt und Biomasse). Kumulative Auswirkungen auf die Benthoslebensgemeinschaften werden jedoch ausgeschlossen, da die Fläche, auf der Hartsubstrat eingebracht wird, im Vergleich zur räumlichen Ausdehnung des Lebensraums der Benthoslebensgemeinschaften verhältnismäßig gering ausfällt.

Nutzungseinschränkungen

Um die Konverterplattform herum wird nach derzeitigem Planungsstand eine 500 m breite nutzungseingeschränkte Zone errichtet werden. Innerhalb dieser Zone wird die Schleppnetzfischerei verboten. Es ist zu erwarten, dass sich dies positiv auf das Schutzgut auswirken wird. In den Sicherheitszonen der übrigen OWP in der deutschen Nordsee ist die aktive Fischerei ebenfalls verboten. Somit ergeben sich großflächige Bereiche, in welchen es zu einer Erholung des Schutzgutes kommen kann.

Stoffeinträge ins Wasser

Durch den Betrieb der Konverterplattform können Stoffeinträge ins Wasser nicht vollständig ausgeschlossen werden. An dieser Stelle wird auf das Emissionskonzept (vgl. Unterlage H) verwiesen, wonach Stoffeinträge zu vermeiden sind. Kumulative Auswirkungen auf die Benthoslebensgemeinschaften sind daher nicht zu erwarten.

Elektromagnetische Felder

Die in Betrieb genommenen Seekabelsysteme erzeugen ein elektromagnetisches Feld, welches die Benthoslebensgemeinschaften beeinträchtigen kann. Die Auswirkung des elektromagnetischen Feldes würden verstärkt werden, wenn andere Seekabelsysteme in unmittelbarer Nähe zum geplanten Gleichstrom-Seekabelsystem verlaufen würden. Gemäß den Planungsgrundsätzen des FEP 2023 für die Verlegung von Seekabelsystemen müssen Seekabelsysteme in der deutschen AWZ der Ostsee mit einem Mindestabstand von 100 bzw. 200 m zu weiteren Seekabelsystemen gelegt werden (BSH 2023a). Eine Kumulation des betriebsbedingten elektromagnetisches Feldes mit anderen elektromagnetischen Felden wird daher ausgeschlossen.

Wärmeemissionen

Radial um das Kabel kommt es betriebsbedingt zu einer Erwärmung des umliegenden Sediments. Durch die Erwärmung des umliegenden Sediments kann es zu Veränderungen in der Zusammensetzung der Benthoslebensgemeinschaften kommen. Bei Einhaltung des 2 K-Kriteriums wird davon ausgegangen, dass keine nachweisbaren Auswirkungen durch die kabelinduzierte Sedimenterwärmung auf die Benthoslebensgemeinschaften zu erwarten sind.

Während der sukzessiven Verfüllung der Kabelgräben im Vorhabengebiet kann es u. U. mehrere Jahre dauern, bis das 2 K-Kriterium durchgehend eingehalten werden kann. Solange die Gräben mehr als > 30 cm tief bleiben, ist aufgrund geringer Wasserdurchmischung und hypoxischer Bedingungen in den Kabelgräben jedoch nicht von einer kontinuierlichen Besiedlung durch Benthos-Organsimen auszugehen. Die kumulativen Auswirkungen für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften werden daher als gering eingestuft.

Fazit

Kumulative Wirkungen auf das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften werden als gering eingestuft.

5.1.18.5 Fische

Sedimentumlagerung

Die während der Baumaßnahmen durch Sedimentumlagerung auftretende Störung der am Boden lebenden Fische bzw. Entwicklungsstadien erfolgt kleinräumig. Eine Kumulation mit anderen Vorhaben ist nicht zu erwarten.

Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen

Die während der Baumaßnahmen auftretenden Sedimentaufwirbelungen und daraus resultierenden Trübungsfahnen wirken kurzfristig und mittelräumig, weshalb kumulative Auswirkungen ausgeschlossen werden.

Schallemissionen

Mögliche kumulative Effekte für das Schutzgut Fische ergeben sich aus den baubedingten Schallemissionen während der Rammung. Weitere kumulative Effekte aufgrund der Errichtung der Konverterplattform für das Schutzgut Fische sind zu erwarten, wenn an verschiedenen Standorten gleichzeitig Lärmemissionen auftreten. Die Schallschutzmaßnahmen zum Schutz für Meeressäuger werden sich in ähnlicher Weise mindernd auf die Fischfauna auswirken. Bei Einhaltung der Schallschutzwerte werden kumulative Effekte aufgrund der Errichtung der Konverterplattform für das Schutzgut Fische ausgeschlossen. Betriebsbedingte Schallemissionen aufgrund von Kontroll- und Wartungsarbeiten erfolgen nach Bedarf und zeitlich begrenzt. Kumulative Effekte werden daher ausgeschlossen.

Einbringung von Hartsubstrat

Die vorhabenbedingte Errichtung von Kreuzungsbauwerken, Kabelschutzsystemen und Fundamenten bedeutet eine Einbringung von Hartsubstrat in einen überwiegend von Weichboden-Organsimen geprägten Lebensraum. Die Einbringung des Hartsubstrates kann zu einer direkten Veränderung der Artenzusammensetzung in der Fischzönose führen, da Arten mit anderen Habitatpräferenzen als die etablierten Arten wie zum Beispiel Dorsche und Schollen günstigere Lebensbedingungen vorfinden und häufiger werden können. Darüber hinaus wirkt sich die Einbringung des Hartsubstrates auch auf die Zusammensetzung der Benthosgemeinschaft aus (Zunahme Vielfalt und Biomasse), was sich indirekt auf die Nahrungsverfügbarkeit für benthosfressende Fische auswirken kann. Kumulative Auswirkungen auf die Fischzönose werden jedoch ausgeschlossen, da die Fläche, auf der vorhabenbedingt Hartsubstrat eingebracht wird, im Vergleich zur räumlichen Ausdehnung des Lebensraums der Fischfauna in der deutschen AWZ der Ostsee verhältnismäßig gering ausfällt.

Elektromagnetische Felder

Das in Betrieb genommene Gleichstrom-Seekabelsystem erzeugt ein elektromagnetisches Feld. Die Auswirkungen des elektromagnetischen Feldes auf die Fischfauna (Barrierewirkung, Beeinträchtigung des Orientierungsverhaltens) sind zwar dauerhaft, aber auf den Bereich um das Gleichstrom-Seekabelsystem begrenzt. Die Auswirkung des elektromagnetischen Feldes würden verstärkt werden, wenn andere Seekabelsysteme in unmittelbarer Nähe

zum geplanten Gleichstrom-Seekabelsystem verlaufen würden. Gemäß den Planungsgrundsätzen des FEP 2023 für die Verlegung von Seekabelsystemen müssen Seekabelsysteme in der deutschen AWZ der Ostsee mit einem Mindestabstand von 100 bzw. 200 m zu weiteren Seekabelsystemen gelegt werden (BSH 2023a). Eine Kumulation des betriebsbedingten elektromagnetisches Feldes mit anderen elektromagnetischen Felden wird daher ausgeschlossen.

Stoffeinträge ins Wasser

Durch den Betrieb der Konverterplattform können Stoffeinträge ins Wasser nicht vollständig ausgeschlossen werden. An dieser Stelle wird auf das Emissionskonzept (vgl. Unterlage H) verwiesen, wonach Stoffeinträge zu vermeiden sind. Kumulative Auswirkungen auf die Fischfauna sind daher nicht zu erwarten.

Nutzungseinschränkungen

Um die Konverterplattform herum wird nach derzeitigem Planungsstand eine 500 m breite nutzungseingeschränkte Zone errichtet werden. Innerhalb dieser Zone wird die Schleppnetzfischerei verboten. Die Errichtung einer nutzungseingeschränkten Zone kann sich durch den Wegfall der negativen Fischereieffekte (z. B. Fang, Beifang) positiv auf die Fischzönose der Ostsee auswirken (BSH 2020a, 2023b). Die innerhalb der Kumulationskulisse liegenden fischereieingeschränkten Zonen stellen potenzielle Rückzugsgebiete für die Fischfauna dar. Sofern sich Fischarten bevorzugt in diesen „closed areas“ aufhalten, kann dies die Bestandserholung der betreffenden Arten fördern. Kumulativ betrachtet können sich positive Effekte durch Nutzungseinschränkungen in den verschiedenen OWPs somit verstärken.

Fazit

Kumulative Wirkungen auf das Schutzgut Fische sind nicht zu erwarten.

5.1.18.6 Marine Säuger

Schallemissionen

Mögliche kumulative Effekte für das Schutzgut Marine Säuger ergeben sich aus den baubedingten Schallemissionen während der Rammung. Kumulative Effekte aufgrund der Errichtung der Konverterplattform für das Schutzgut Marine Säuger sind zu erwarten, wenn an verschiedenen Standorten gleichzeitig Lärmemissionen auftreten. Schweinswale sind hiervon deutlich stärker betroffen als Robben, da sie den Kopf bei Unterwasserschallemissionen aus dem Wasser heben können. Für den Schweinswal kommt es zu einer erheblichen Beeinträchtigung, wenn „nicht ausreichend Habitat zur Verfügung steht, um auszuweichen und sich zurückzuziehen.“ (BSH 2020a). Erfolgen die vorhabenbedingten Rammarbeiten zeitgleich mit anderen Bauarbeiten, bei welchen Lärm emittiert wird (z. B. Gründung von Fundamenten), können sich die einzelnen Auswirkungsradien zu einem zusammenhängenden Auswirkungsbereich addieren.

Hierbei ist zwischen einem zeitlichen Zusammenwirken (schallintensiven Baumaßnahmen erfolgen in zeitlichen Abständen → erhöhter Zeitanteil, in welchem das Baugebiet während der Bauphase gemieden wird) und einem räumlichen Zusammenwirken (Rammungen finden an zwei Standorten parallel statt) zu unterscheiden.

Temporäre Gehörschäden (TTS) sind bei Schweinswalen ab einer (wiederholten) Belastung von 160 dB zu erwarten (LUCKE ET AL. 2009). Verhaltensreaktionen treten ab Schallpegeln um 140 dB auf (BMU 2013; BIOCONSULT SH ET AL. 2016b). Ausgehend von den vorgenannten Werten sind nach BMU (2013) Gesundheitsgefahren für Meeressäuger bis in 750 m Entfernung zu einer Rammstelle nicht auszuschließen. Störungen von Schweinswalen sind bis in etwa 8 km Entfernung zur Baustelle möglich (BMU 2013).

Im Umfeld der geplanten Konverterplattform liegen verschiedene noch nicht gebaute OWP („Windanker“, „O-2.2“). Gemäß dem Schallschutzkonzept für die Nordsee (BMU 2013) ist von einer erheblichen Beeinträchtigung der Schweinswale durch Lärmbelastung auszugehen, wenn auf einer Fläche von mehr als 10 % innerhalb der AWZ der deutschen Nordsee Lärmbelastungen auftreten. Für die Berechnung der Fläche veranschlagt das Schallschutzkonzept (BMU 2013) unterschiedliche Störradien (3 km, 5 km, 8 km), jeweils in Abhängigkeit von der Schallbelastung. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass für die Ostsee kein entsprechendes Schallschutzkonzept vorliegt. In der Praxis werden die Vorgaben aus dem Schallschutzkonzept für die Nordsee auch auf Vorhaben in der Ostsee übertragen. Dies bedeutet, dass wenn die Störradien der Lärm emittierenden Bauarbeiten, die gleichzeitig stattfinden, mehr als 10 % der AWZ der deutschen Ostsee (etwa 445 km²) abdecken, von einer erheblichen Beeinträchtigung der Schweinswale auszugehen ist, weil ihnen nicht ausreichend Habitat zur Verfügung steht, um auszuweichen und sich zurückzuziehen. Dieser Fall kann aufgrund der begrenzten Anzahl von OWP und Plattformen, die innerhalb der Kumulationskulisse geplant bzw. genehmigt sind, jedoch ausgeschlossen werden. Es wird von einer zeitlichen Koordination der Rammarbeiten ausgegangen.

Betriebsbedingte Schallemissionen aufgrund von Kontroll- und Wartungsarbeiten erfolgen nach Bedarf und zeitlich begrenzt. Kumulative Effekte werden daher ausgeschlossen.

Kumulative Effekte für marine Säuger (Schweinswal, Robben) aufgrund von Schallemissionen sind somit nicht zu erwarten.

Fazit

Kumulative Wirkungen auf das Schutzgut Marine Säuger sind aufgrund eines Schallschutzkonzeptes nicht zu erwarten.

5.1.18.7 See- und Rastvögel

Visuelle Unruhe, Lichtimmissionen, Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum

Die vorhabenbedingte visuelle Unruhe während der Bauphase bzw. der Wartungsarbeiten, die bau- und betriebsbedingten Lichtimmissionen sowie die Konverterplattform als Hindernis im Luftraum können artspezifisch

unterschiedlich ausgeprägte Scheuch- und Barriereeffekte auf Rastvögel hervorrufen und zu Ausweichbewegungen führen.

Auswirkungen auf See- und Rastvögel sind die Verkleinerung des nutzbaren Lebensraumes aufgrund von Meidungseffekten, die Verminderung der Körperkondition durch das Umfliegen von Barrieren sowie Verletzung oder Tod durch Kollision. Zusammenwirkende Effekte durch Kollision und verminderte Kondition durch das Umfliegen von Barrieren werden im Kapitel Vogelzug (vgl. Kapitel 5.1.18.8) betrachtet und an dieser Stelle nicht erneut ausgeführt. Die bei den See- und Rastvögeln zu untersuchenden zusammenwirkenden Auswirkungen sind demzufolge im Wesentlichen die Verkleinerung des nutzbaren Lebensraumes sowie die Verschlechterung der Lebensraumqualität.

Für eine Bewertung der kumulativen Auswirkungen auf See- und Rastvögel erfolgt eine artspezifische Prüfung. Insbesondere für Arten, die im Anhang I der VRL gelistet werden und solche, für die bereits ein Meideverhalten festgestellt wurde, werden die kumulativen Auswirkungen beurteilt. Nachfolgend wird auf besonders störungsempfindliche oder geschützte See- und Rastvogelarten genauer eingegangen. Die Anhang I-Arten Brand-, Fluss-, Küstenseeschwalbe und Zwergmöwe werden hier nicht betrachtet, da diese das Gebiet hauptsächlich auf dem Durchzug nutzten und somit für die Betrachtung der Kumulation eher als Zugvögel eingeordnet werden. Näher betrachtet werden die Seetaucher, die Meeresenten sowie die Trottellummen und Tordalken.

Seetaucher

Die Artengruppe der Seetaucher ist bei der Beurteilung kumulativer Auswirkungen besonders zu berücksichtigen, da verschiedene Studien den Seetauchern eine sehr hohe Sensitivität gegenüber Störungen nachweisen konnten (BioConsult SH et al. 2019b; Fliessbach et al. 2019; Mendel et al. 2019).
Im Umkreis des Vorhabengebietes liegen bereits in Betrieb genommene OWP und Schifffahrtsstraßen. Es ist davon auszugehen, dass sich diese Vorbelastungen bereits auf die Nutzung des Habitats durch Seetaucher auswirkt, da Seetaucher sehr empfindlich gegenüber Schiffsverkehr reagieren (BioConsult SH et al. 2019b; Fliessbach et al. 2019; Mendel et al. 2019). Die geplante Konverterplattform wird im Vergleich zu den umliegenden OWEA eine deutlich geringere Höhe aufweisen, nicht rotieren und nicht mit Blinklichtern ausgestattet werden. Daher ist davon auszugehen, dass der Scheuch- und Barriereffekt der geplanten Konverterplattform auf Seetaucher durch den Scheuch- und Barriereeffekt der umliegenden OWEA überlagert wird.

Aufgrund der Tatsache, dass das Vorhabengebiet außerhalb der durch Seetaucher am stärksten genutzten Gebiete (Adlergrund bzw. südlicher und küstennäher gelegene Gebiete in den Schutzgebieten; Schwemmer et al. 2019; Vilela et al. 2020) liegt und aufgrund der Vorbelastungen durch umliegende OWP und Schifffahrtsstraßen und der Überlagerung der vorhabenbedingten Störungen für Seetaucher durch umliegende OWEA sind auch unter Berücksichtigung kumulativer Wirkungen keine Auswirkungen auf den Seetaucherbestand in der AWZ der deutschen Ostsee zu erwarten.

Meeresenten

Meeresenten (Eisente, Trauerente, Samtente) gelten als störungsempfindlich (PETERSEN ET AL. 2004, 2006a; b, 2014; BELLEBAUM ET AL. 2006; DIERSCHKE ET AL. 2016), weshalb ein kumulativer Habitatverlust für diese Arten nicht ausgeschlossen werden kann.

Im Umkreis um das Vorhaben liegen bereits in Betrieb genommene OWP/Plattformen und Schifffahrtsstraßen. Es ist davon auszugehen, dass sich diese Vorbelastungen bereits auf die Nutzung des Habitats durch Meeresenten auswirkt, da für Meeresenten eine Meidung von OWP-Gebieten nachgewiesen wurde (PETERSEN ET AL. 2004, 2006a; b, 2014; BELLEBAUM ET AL. 2006; DIERSCHKE ET AL. 2016). Zudem wird die geplante Konverterplattform im Vergleich zu den umliegenden OWEA eine deutlich geringere Höhe aufweisen, nicht rotieren und nicht mit Blinklichtern ausgestattet werden. Daher ist davon auszugehen, dass der Scheuch- und Barriereeffekt der geplanten Konverterplattform auf Meeresenten durch den Scheuch- und Barriereeffekt der umliegenden OWEA überlagert wird.

Das Vorhabengebiet liegt außerhalb von Hauptverbreitungsgebieten oder wichtige Rast- und Nahrungsgebiet der Meeresenten (IFAÖ GMBH 2020), den Meeresenten verbleiben qualitativ hochwertige Ausweichfläche (z. B. Adlergrund). Aufgrund der Tatsache, dass das Vorhaben außerhalb von Konzentrationsgebieten der Meeresenten liegt und aufgrund der Vorbelastung der Kumulationskulisse durch umliegende OWP und Schifffahrtsstraßen und der Überlagerung der vorhabenbedingten Störungen für Meeresenten durch umliegende OWEA sind auch unter Berücksichtigung kumulativer Wirkungen keine Auswirkungen auf den Meeresentenbestand in der AWZ der deutschen Ostsee zu erwarten.

Trottellumme/Tordalk

Die im Vorhabengebiet vorkommenden Trottellummen und Tordalke gelten als störungsempfindlich (PETERSEN ET AL. 2006a; LINDEBOOM ET AL. 2011; MENDEL ET AL. 2013, 2015; VANERMEN ET AL. 2015b; WEBB ET AL. 2015; PESCHKO ET AL. 2020b, 2024).

Im Umkreis um das Vorhaben liegen bereits in Betrieb genommene OWP/Plattformen und Schifffahrtsstraßen. Es ist davon auszugehen, dass sich diese Vorbelastungen bereits auf die Nutzung des Habitats durch Trottellummen und Tordalke auswirkt, da für diese ein Meideverhalten gegenüber OWP nachgewiesen wurde (PETERSEN ET AL. 2006a; LINDEBOOM ET AL. 2011; MENDEL ET AL. 2013, 2015; VANERMEN ET AL. 2015b; WEBB ET AL. 2015; PESCHKO ET AL. 2020b, 2024). Zudem wird die geplante Konverterplattform im Vergleich zu den umliegenden OWEA eine deutlich geringere Höhe aufweisen, nicht rotieren und nicht mit Blinklichtern ausgestattet werden. Daher ist davon auszugehen, dass der Scheuch- und Barriereeffekt der geplanten Konverterplattform auf Trottellummen und Tordalke durch den Scheuch- und Barriereeffekt der umliegenden OWEA überlagert wird.

Das Vorhabengebiet liegt außerhalb von Hauptverbreitungsgebieten oder wichtigen Rast- und Nahrungsgebieten der Alkenvögel (IFAÖ GMBH 2020). Folglich kann davon ausgegangen werden, dass auch unter Berücksichtigung kumulativer Wirkungen kein Effekt auf Populationsebene für Alkenvögel zu erwarten ist, da eine qualitativ hochwertige Ausweichfläche für potenziell vertriebene Alkenvögel zur Verfügung steht.

Fazit

Kumulative Wirkungen auf das Schutzgut See- und Rastvögel sind nicht zu erwarten.

5.1.18.8 Vogelzug

In die Kumulationskulisse des Schutzgutes Vogelzug werden alle Vorhaben miteinbezogen, die im Bereich der Hauptzugrichtung der Zugvögel liegen. Eine genaue Abgrenzung des Betrachtungsraumes für das Schutzgut Vogelzug ist nicht möglich. Die verschiedenen Arten(-gruppen) weisen unterschiedliche Zugrichtungen auf. Auch Unterschiede zwischen den einzelnen Saisons konnten bisher beobachtet werden. Auf Basis aller bisherigen Erkenntnisse zum Vogelzug über der Ostsee wird für die vorliegende Bewertung der kumulativen Wirkungen vereinfacht davon ausgegangen, dass die Hauptzugrichtung während des Frühjahrszuges in Nord/Nordost-Richtung und während des Herbstzuges in Süd/Südwest-Richtung liegt.

Visuelle Unruhe, Lichtimmissionen, Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum

Die vorhabenbedingte visuelle Unruhe während der Bauphase bzw. der Wartungsarbeiten, die bau- und betriebsbedingten Lichtimmissionen sowie die Konverterplattform als Hindernis im Luftraum können artspezifisch unterschiedlich ausgeprägte Scheuch- und Barriereeffekte auf ziehende Vögel hervorrufen und zu Ausweichbewegungen führen. Sofern Zugvögel das Gebiet innerhalb des Wirkbereiches einer Plattform oder eines OWP durchziehen, kann es dazu kommen, dass sie diesen meiden (Scheucheffekt) bzw. die Anlagen durch kleinräumige Ausweichbewegungen um- bzw. überfliegen (Barriereeffekt). Diese Ausweich- und Meidebewegungen können zu einem erhöhten Energieverbrauch führen (SPEAKMAN ET AL. 2009; MASDEN ET AL. 2010). Im Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2020 für die deutsche Ostsee (BSH 2020a) werden für die Ostsee Ausweichstrecken aufgrund von Barriereeffekten von maximal 60 km diskutiert.

HÜPPOP ET AL. (2005) berechnen für eine durch Barriereeffekte um ca. 110 km verlängerte Zugstrecke über See einen Verlust an Körperreserven, der bei ausbleibender Kompensation eine geringere Reproduktionsleistung zur Folge haben kann. SPEAKMAN ET AL. (2009) haben am Beispiel von Sterntauchern, Singschwänen, Trauerenten und Brandseeschwalben berechnet, dass das einmalige Umfliegen von OWP, wie es für saisonale Migrationsbewegungen anzunehmen ist, keine Auswirkungen auf den Energiehaushalt haben sollte (berechnet bis 30 km zusätzlicher Flugstrecke). Negative Auswirkungen kumulativer Barriereeffekte auf das Energiebudget der Zugvögel, hervorgerufen durch ein Zusammenwirken des Vorhabens mit umliegenden OWP und Plattformen, sind folglich nicht anzunehmen.

Neben dem Meideeffekt kann die Konverterplattform als Hindernis im Luftraum auch zu einem erhöhten Kollisionsrisiko für Zugvögel führen. Die geplante Konverterplattform befindet sich im direkten Umfeld von verschiedenen OWEA und Plattformen, welche in der Hauptzugrichtung der im Vorhabengebiet vorkommenden Zugvögel liegen. Eine Kumulation durch ein Zusammenwirken der geplanten Konverterplattform mit umliegenden OWEA und Plattformen und eine damit einhergehende Erhöhung des Kollisionsrisikos kann daher nicht ausgeschlossen werden.

Verschiedene Untersuchungen lassen jedoch den Schluss zu, dass der Vogelzug während günstiger Zugbedingungen (klare Wetterlagen) überwiegend außerhalb des Gefahrenbereiches stattfindet (WELCKER 2019; WELCKER

& VILELA 2020). Anlagen werden unter diesen Bedingungen größtenteils erkannt, sodass die Zugvögel entsprechend ausweichen. Das Kollisionsrisiko für tagsüber wie auch nachts ziehende Zugvögel mit Plattformen oder OWEA während klarer Wetterlagen wird, auch unter Berücksichtigung möglicher kumulativer Effekte, als sehr gering eingestuft (WELCKER 2019; WELCKER & VILELA 2020). Treten Nebellagen und Regen auf, welche zu schlechter Sicht und niedrigeren Flughöhen bei Zugvögeln führen, kann eine Erhöhung des Kollisionsrisikos für Zugvögel nicht ausgeschlossen werden (WELCKER 2019; WELCKER & VILELA 2020).

Auf See werden nachts ziehende Vogelarten aus der Gruppe der Singvögel als besonders kollisionsgefährdet eingestuft. Dabei handelt es sich um individuenstarke Populationen, wie z. B. Sing- und Rotdrosseln, Rotkehlchen oder Wintergoldhähnchen. Sie ziehen vor allem nachts und können bei plötzlich eintretenden schlechten Witterungsbedingungen von beleuchteten Anlagen angezogen werden (WELCKER 2019; WELCKER & VILELA 2020). Die Flughöhe ist dabei generell variabel, aber insbesondere im Herbst findet regelmäßig starker Vogelzug auch unterhalb von 300 m statt.

BELLEBAUM ET AL. (2010) schätzen, dass pro OWEA und Jahr zwischen 100 bis 1.000 Singvögel kollidieren (ohne Berücksichtigung von Attraktionswirkungen). Aufgrund des Vorhabens kommt es zu einer Erhöhung der Anlagenanzahl innerhalb der Kumulationskulisse um eine Anlage (die Konverterplattform), folglich ist davon auszugehen, dass es innerhalb der Kumulationskulisse zu einem Anstieg der Kollisionszahlen um etwa 100 bis 1.000 Kollisionsopfer kommen könnte. Es kann davon ausgegangen werden, dass jährlich etwa 500 Millionen Vögel die westliche Ostsee queren, wovon die Singvögel die größte Gruppe darstellen (BELLEBAUM ET AL. 2010). Eine Erhöhung der Kollisionszahl wird vor dem Hintergrund der hohen Zugzahlen keine nachweisbaren Auswirkungen auf Populationsebene hervorrufen.

Eine kumulative Erhöhung des Kollisionsrisikos für Zugvögel im genannten geringfügigen Ausmaß durch ein Zusammenwirken der geplanten Konverterplattform mit den umliegenden OWEA bzw. Plattformen ist während klaren Wetterbedingungen als sehr gering einzuschätzen, kann jedoch für schlechte Wetterlagen und besonders für nachts ziehende Singvögel nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Kumulative Auswirkungen, welche zu einem negativen Bestandstrend führen und somit einen Einfluss auf die Populationsentwicklung haben würden, sind jedoch nicht zu erwarten.

Fazit

Kumulative Wirkungen auf das Schutzgut Vogelzug sind nicht zu erwarten.

5.1.18.9 Fledermäuse

Lichtimmissionen, Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum

Im Umfeld des Vorhabens befinden sich bereits in Betrieb genommene OWP bzw. sich im Bau befindliche OWP. Die bestehenden bzw. bald bestehenden OWEA führen bereits zu Lichtimmissionen und zu Hindernissen im Luftraum. Durch das Vorhaben kommt es zu einer Erhöhung der Anlagenzahl um eine Anlage. Eine kumulative Erhöhung des Kollisionsrisikos für Fledermäuse durch ein Zusammenwirken der geplanten Konverterplattform mit den

umliegenden OWEA bzw. Plattformen ist nach derzeitigem Kenntnisstand als sehr gering einzuschätzen, kann jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Kumulative Auswirkungen, welche zu einem negativen Bestandstrend führen und somit einen Einfluss auf die Populationsentwicklung haben würden, sind jedoch nicht zu erwarten.

Fazit

Kumulative Wirkungen auf das Schutzgut Fledermäuse sind nicht zu erwarten.

5.1.19 Zusammenfassung der Auswirkungen hinsichtlich der Meeresumwelt und des Vogelzugs

5.1.19.1 Methodische Vorgehensweise

Gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 lit. a) WindSeeG darf der Plan nur festgestellt oder genehmigt werden, wenn die Meeresumwelt nicht gefährdet wird, insbesondere eine Verschmutzung der Meeresumwelt im Sinne des Art. 1 Abs. 1 Nr. 4 des Seerechtsübereinkommens der Vereinten Nationen vom 10. Dezember 1982 nicht zu besorgen ist. Als Bestandteil der Meeresumwelt wird dabei auch eine etwaige Gefährdung des Vogelzugs betrachtet.

Die Bewertung des Beeinträchtigungsausmaßes (Gefährdungsgrad) erfolgt für jedes Schutzgut durch die Verschneidung der Bestandsbewertung mit dem Maße der ermittelten SuF. Die Bewertung der Gefährdung eines Schutzgutes erfolgt unter Berücksichtigung von möglichen Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Umweltauswirkungen.

5.1.19.2 Boden/Fläche

Dem Schutzgut Boden/Fläche wurde im Vorhabengebiet insgesamt eine **geringe Bedeutung** zugewiesen (vgl. Tabelle 9).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems ergaben für das Schutzgut Boden/Fläche im Untersuchungsgebiet eine **mittlere vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 10).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen der Konverterplattform ergaben für das Schutzgut Boden/Fläche im Untersuchungsgebiet eine **mittlere vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 11).

Aus der Verschneidung der Bestandsbewertung und der Bewertung der SuF ergibt sich, dass, unter Berücksichtigung der vorgesehenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie der Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform **keine Gefährdung** des Schutzgutes Boden/Fläche als Bestandteil der Meeresumwelt gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG zu erwarten ist (vgl. Tabelle 80).

Tabelle 80: Gefährdung des Schutzgutes Boden/Fläche als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform)

SuF/Bestandsbewertung	geringe Bedeutung	mittlere Bedeutung	hohe Bedeutung
sehr gering			
gering			
mittel	Gleichstrom-Seekabel-system, Konverterplatt-form		Gefährdung
hoch		Gefährdung	Gefährdung
sehr hoch	Gefährdung	Gefährdung	Gefährdung

5.1.19.3 Wasser

Dem Schutzgut Wasser wurde im Vorhabengebiet eine **mittlere Bedeutung** zugewiesen (vgl. Tabelle 15).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems ergaben für das Schutzgut Wasser im Untersuchungsgebiet eine **mittlere vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 16).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen der Konverterplattform ergaben für das Schutzgut Wasser im Untersuchungsgebiet eine **geringe vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 17).

Aus der Verschneidung der Bestandsbewertung und der Bewertung der SuF ergibt sich, dass, unter Berücksichtigung der vorgesehenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie der Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform **keine Gefährdung** des Schutzgutes Wasser als Bestandteil der Meeresumwelt gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG zu erwarten ist (vgl. Tabelle 81).

Tabelle 81: Gefährdung des Schutzgutes Wasser als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform)

SuF/Bestandsbewertung	geringe Bedeutung	mittlere Bedeutung	hohe Bedeutung
sehr gering			
gering		Konverterplattform	
mittel		Gleichstrom-Seekabel-system	Gefährdung
hoch		Gefährdung	Gefährdung
sehr hoch	Gefährdung	Gefährdung	Gefährdung

5.1.19.4 Luft und Klima

Dem Schutzgut Luft und Klima wurde im Vorhabengebiet eine **geringe Bedeutung** zugewiesen (vgl. Tabelle 19).

Das Schutzgut Luft und Klima ist durch keinen vorhabenbedingten Wirkfaktor, welcher durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems hervorgerufen wird, betroffen.

Das Schutzgut Luft und Klima ist durch keinen vorhabenbedingten Wirkfaktor, welcher durch die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform hervorgerufen wird, betroffen.

Durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform ist **keine Gefährdung** des Schutzgutes Luft und Klima als Bestandteil der Meeresumwelt gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG zu erwarten.

5.1.19.5 Landschaft

Dem Schutzgut Landschaft wurde im Vorhabengebiet eine **mittlere Bedeutung** zugewiesen (vgl. Tabelle 21).

Das Schutzgut Landschaft ist durch keinen vorhabenbedingten Wirkfaktor, welcher durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems hervorgerufen wird, betroffen.

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen der Konverterplattform ergaben für das Schutzgut Landschaft im Untersuchungsgebiet eine **geringe vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 22).

Aus der Verschneidung der Bestandsbewertung und der Bewertung der SuF ergibt sich, dass durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie der Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform **keine Gefährdung** des Schutzgutes Landschaft als Bestandteil der Meeresumwelt gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG zu erwarten ist (vgl. Tabelle 82).

Tabelle 82: Gefährdung des Schutzgutes Landschaft als Bestandteil der Meeresumwelt (Konverterplattform)

SuF/Bestandsbewertung	geringe Bedeutung	mittlere Bedeutung	hohe Bedeutung
sehr gering			
gering		Konverterplattform	
mittel			Gefährdung
hoch		Gefährdung	Gefährdung
sehr hoch	Gefährdung	Gefährdung	Gefährdung

5.1.19.6 Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit

Dem Schutzgut Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit, wurde im Vorhabengebiet eine **geringe Bedeutung** zugewiesen (vgl. Tabelle 23).

Weder durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems noch durch die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform sind Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit, zu erwarten. Das Schutzgut Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit, ist durch keinen vorhabenbedingten Wirkfaktor betroffen.

Durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform ist **keine Gefährdung** des Schutzgutes Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit, als Bestandteil der Meeresumwelt gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG zu erwarten.

5.1.19.7 Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Dem Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter wurde im Vorhabengebiet eine **geringe Bedeutung** zugewiesen.

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems ergaben für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter im Untersuchungsgebiet eine **geringe vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 24).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen der Konverterplattform ergaben für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter im Untersuchungsgebiet eine **geringe vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 25).

Aus der Verschneidung der Bestandsbewertung und der Bewertung der SuF ergibt sich, dass durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie der Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform **keine Gefährdung** des Schutzgutes Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter als Bestandteil der Meeresumwelt gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG zu erwarten ist (vgl. Tabelle 83).

Tabelle 83: Gefährdung des Schutzgutes Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform)

SuF/Bestandsbewertung	geringe Bedeutung	mittlere Bedeutung	hohe Bedeutung
sehr gering			
gering	Gleichstrom-Seekabelsystem, Konverterplattform		
mittel			Gefährdung
hoch		Gefährdung	Gefährdung
sehr hoch	Gefährdung	Gefährdung	Gefährdung

5.1.19.8 Marine Vegetation

Das Vorkommen mariner Vegetation in Form von Makrophyten und höheren Wasserpflanzen kann im Vorhabengebiet ausgeschlossen werden. Das Schutzgut Marine Vegetation wurde nicht weiter betrachtet und bewertet, da schon deshalb **keine Gefährdung** des Schutzgutes Marine Vegetation als Bestandteil der Meeresumwelt gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG zu erwarten ist.

5.1.19.9 Benthoslebensgemeinschaften

Dem Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften wurde im Vorhabengebiet eine **geringe Bedeutung** zugewiesen (vgl. Tabelle 29).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems ergaben für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften im Untersuchungsgebiet eine **mittlere vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 30).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen der Konverterplattform ergaben für das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften im Untersuchungsgebiet ebenfalls eine **mittlere vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 31).

Aus der Verschneidung der Bestandsbewertung und der Bewertung der SuF ergibt sich, dass, unter Berücksichtigung der vorgesehenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie der Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform **keine Gefährdung** des Schutzgutes Benthoslebensgemeinschaften als Bestandteil der Meeresumwelt gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG zu erwarten ist (vgl. Tabelle 84).

Tabelle 84: Gefährdung des Schutzgutes Benthoslebensgemeinschaften als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform)

SuF/Bestandsbewertung	geringe Bedeutung	mittlere Bedeutung	hohe Bedeutung
sehr gering			
gering			
mittel	Gleichstrom-Seekabelsystem, Konverterplattform		Gefährdung
hoch		Gefährdung	Gefährdung
sehr hoch	Gefährdung	Gefährdung	Gefährdung

5.1.19.10 Biotope

Aufgrund der Abwesenheit von gesetzlich geschützten Biotopen und dem Vorkommen von ausschließlich ungefährdeten Biotopen im Vorhabengebiet wird dem Schutzgut Biotope im Vorhabengebiet insgesamt eine **geringe Bedeutung** zugewiesen.

Die Auswirkungen der vorhabenbedingten Wirkungen auf den Biotoptyp „Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit endobenthischen Muscheln (Bivalvia)“ entsprechen den Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden/Fläche und Benthoslebensgemeinschaften (vgl. Kapitel 5.1.2 und 5.1.9).

Aus der Verschneidung der Bestandsbewertung und der Bewertung der SuF für die Schutzgüter Boden/Fläche und Benthoslebensgemeinschaften ergibt sich, dass, unter Berücksichtigung der vorgesehenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie der Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform **keine Gefährdung** des Schutzgutes Biotope als Bestandteil der Meeresumwelt gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG zu erwarten ist (vgl. Tabelle 85).

Tabelle 85: Gefährdung des Schutzgutes Biotope als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform)

SuF/Bestandsbewertung	geringe Bedeutung	mittlere Bedeutung	hohe Bedeutung
sehr gering			
gering			
mittel	Gleichstrom-Seekabelsystem, Konverterplattform		Gefährdung
hoch		Gefährdung	Gefährdung
sehr hoch	Gefährdung	Gefährdung	Gefährdung

5.1.19.11 Fische

Dem Schutzgut Fische wurde im Vorhabengebiet eine **mittlere Bedeutung** zugewiesen (vgl. Tabelle 35).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems ergaben für das Schutzgut Fische im Untersuchungsgebiet eine **mittlere vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 36).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen der Konverterplattform ergaben für das Schutzgut Fische im Untersuchungsgebiet eine **geringe vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 37).

Aus der Verschneidung der Bestandsbewertung und der Bewertung der SuF ergibt sich, dass, unter Berücksichtigung der vorgesehenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie der Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform **keine Gefährdung** des Schutzgutes Fische als Bestandteil der Meeresumwelt gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG zu erwarten ist (vgl. Tabelle 86).

Tabelle 86: Gefährdung des Schutzgutes Fische als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform)

SuF/Bestandsbewertung	geringe Bedeutung	mittlere Bedeutung	hohe Bedeutung
sehr gering			
gering		Konverterplattform	
mittel		Gleichstrom-Seekabelsystem	Gefährdung
hoch		Gefährdung	Gefährdung
sehr hoch	Gefährdung	Gefährdung	Gefährdung

5.1.19.12 Marine Säuger

Dem Schutzgut Marine Säuger wurde im Vorhabengebiet insgesamt eine **mittlere Bedeutung** zugewiesen (vgl. Tabelle 43).

Das Schutzgut ist durch keinen Wirkfaktor betroffen, welcher durch die Verlegung oder den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems hervorgerufen wird.

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen der Konverterplattform ergaben für das Schutzgut Marine Säuger im Untersuchungsgebiet eine **mittlere vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 44).

Aus der Verschneidung der Bestandsbewertung und der Bewertung der SuF ergibt sich, dass, unter Berücksichtigung der vorgesehenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie der Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform **keine Gefährdung** des Schutzgutes Marine Säuger als Bestandteil der Meeresumwelt gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG zu erwarten ist (vgl. Tabelle 87).

Tabelle 87: Gefährdung des Schutzgutes Marine Säuger als Bestandteil der Meeresumwelt (Konverterplattform)

SuF/Bestandsbewertung	geringe Bedeutung	mittlere Bedeutung	hohe Bedeutung
sehr gering			
gering			
mittel		Konverterplattform	Gefährdung
hoch		Gefährdung	Gefährdung
sehr hoch	Gefährdung	Gefährdung	Gefährdung

5.1.19.13 See- und Rastvögel

Dem Schutzgut See- und Rastvögel wurde im Vorhabengebiet eine **mittlere Bedeutung** zugewiesen (vgl. Tabelle 57).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems ergaben für das Schutzgut See- und Rastvögel im Untersuchungsgebiet eine **geringe vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 58).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen der Konverterplattform ergaben für das Schutzgut See- und Rastvögel im Untersuchungsgebiet eine **mittlere vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 59).

Aus der Verschneidung der Bestandsbewertung und der Bewertung der SuF ergibt sich, dass, unter Berücksichtigung der vorgesehenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie der Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform **keine Gefährdung** des Schutzgutes See- und Rastvögel als Bestandteil der Meeresumwelt gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG zu erwarten ist (vgl. Tabelle 88).

Tabelle 88: Gefährdung des Schutzgutes See- und Rastvögel als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform)

SuF/Bestandsbewertung	geringe Bedeutung	mittlere Bedeutung	hohe Bedeutung
sehr gering			
gering		Gleichstrom-Seekabelsystem	
mittel		Konverterplattform	Gefährdung
hoch		Gefährdung	Gefährdung
sehr hoch	Gefährdung	Gefährdung	Gefährdung

5.1.19.14 Vogelzug

Dem Schutzgut Vogelzug wurde im Vorhabengebiet eine **hohe Bedeutung** zugewiesen (vgl. Tabelle 68).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems ergaben für das Schutzgut Vogelzug im Untersuchungsgebiet eine **geringe vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 69).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen der Konverterplattform ergaben für das Schutzgut Vogelzug im Untersuchungsgebiet eine **geringe vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 70).

Aus der Verschneidung der Bestandsbewertung und der Bewertung der SuF ergibt sich, dass, unter Berücksichtigung der vorgesehenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, durch die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform **keine Gefährdung** des Schutzgutes Vogelzug als Bestandteil der Meeresumwelt gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG zu erwarten ist (vgl. Tabelle 89). Durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems ist **keine Gefährdung** zu erwarten.

Tabelle 89: Gefährdung des Schutzgutes Vogelzug als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform)

SuF/Bestandsbewertung	geringe Bedeutung	mittlere Bedeutung	hohe Bedeutung
sehr gering			
gering			Gleichstrom-Seekabelsystem, Konverterplattform
mittel			Gefährdung
hoch		Gefährdung	Gefährdung
sehr hoch	Gefährdung	Gefährdung	Gefährdung

5.1.19.15 Fledermäuse

Dem Schutzgut Fledermäuse wurde im Vorhabengebiet eine **mittlere Bedeutung** zugewiesen (vgl. Tabelle 75).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems ergaben für das Schutzgut Fledermäuse im Untersuchungsgebiet eine **geringe vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 76).

Die Beschreibung und Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen der Konverterplattform ergaben für das Schutzgut Fledermäuse im Untersuchungsgebiet eine **geringe vorhabenbedingte SuF** (vgl. Tabelle 77).

Aus der Verschneidung der Bestandsbewertung und der Bewertung der SuF ergibt sich, dass, unter Berücksichtigung der vorgesehenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie der Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform **keine Gefährdung** des Schutzgutes Fledermäuse als Bestandteil der Meeresumwelt gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG zu erwarten ist (vgl. Tabelle 90).

Tabelle 90: Gefährdung des Schutzgutes Fledermäuse als Bestandteil der Meeresumwelt (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform)

SuF/Bestandsbewertung	geringe Bedeutung	mittlere Bedeutung	hohe Bedeutung
sehr gering			
gering		Gleichstrom-Seekabel-system, Konverterplatt-form	
mittel			Gefährdung
hoch		Gefährdung	Gefährdung
sehr hoch	Gefährdung	Gefährdung	Gefährdung

5.1.19.16 Biologische Vielfalt

Dem Schutzgut Biologische Vielfalt wurde im Vorhabengebiet eine **mittlere Bedeutung** zugewiesen (vgl. Tabelle 79).

Weder durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems noch durch die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform sind Auswirkungen auf das Schutzgut Biologische Vielfalt zu erwarten. Das Schutzgut Biologische Vielfalt ist durch keinen vorhabenbedingten Wirkfaktor betroffen.

Durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform ist **keine Gefährdung** des Schutzgutes Biologische Vielfalt als Bestandteil der Meeresumwelt gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG zu erwarten.

5.2 Biotopschutz

5.2.1 Im Vorhabengebiet befindliche Biotope

5.2.1.1 Vorbemerkung

Der Geltungs- und Anwendungsbereich des gesetzlichen Biotopschutzes nach § 30 BNatSchG erstreckt sich auch auf die deutsche AWZ. Nach § 30 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG i.V.m. § 72 Abs. 2 WindSeeG soll eine Beeinträchtigung der nach § 30 Abs. 2 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotope so weit wie möglich vermieden werden. Erforderlich ist daher die Identifikation aller im Bereich der Kabeltrassen und der Konverterplattform vorkommenden Biotoptypen.

5.2.1.2 Vorgehensweise

Für den Betrachtungsraum existieren keine flächendeckenden Biotoptypenkarten. Es können aber anhand der in den entsprechenden Standardwerken zur Abgrenzung bzw. Definition der Biotoptypen verwendeten Parameter und der entsprechenden Umweltdaten konkrete Biotopgrenzen abgeleitet werden.

Ein Biotoptyp im klassischen Sinn stellt eine Lebensstätte einer regelmäßig wiederkehrenden Artengemeinschaft (Biozönose) von einheitlicher, gegenüber seiner Umgebung abgrenzbarer Beschaffenheit dar (z. B. Hochmoor, Buchenwald, Höhle, Teich, Meeresstrand; Dahl 1908 in Nehring & Albrecht 2000). Im internationalen Sprachgebrauch hat sich inzwischen eine etwas umfassendere Definition des Begriffes Biotop durchgesetzt: "… a biotope is defined as the combination of the abiotic habitat and its associated community of species. It can be defined at a variety of scales…" (Connor et al. 2004). Die Biotoptypen des Betrachtungsraumes werden daher anhand der sie charakterisierenden sedimentologischen und benthologischen Parameter abgegrenzt. Diese Informationen liegen durch die aktuellen geophysikalischen und benthosbiologischen Untersuchungen, die im Auftrag der 50Hertz Transmission GmbH durchgeführt wurden, vor (vgl. Unterlage M und O). Ergänzend werden weitere Quellen hinzugezogen, v. a. die aktuellen Meldungen der FFH-Lebensraumtypen des BfN aus den Jahren 2004 für Sandbänke (LRT 1110) und 2024 für die Riffe (LRT 1170).

Als Grundlage zur Einteilung der Biotoptypen dient hier die bundesweite Rote Liste der Biotoptypen mit ihren Definitionen (FINCK ET AL. 2017) sowie Anlage 2 der BKompV. Die vorhandenen Definitionen aus FINCK ET AL. (2017) werden dort, wo es erforderlich ist, konkretisiert. Auf die nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotope, die z. T. andere Benennungen aufweisen, wird gesondert in Kapitel 5.2.1.5 und 5.2.1.6 eingegangen.

In einem ersten Arbeitsschritt werden die Biotoptypen anhand der Ergebnisse der SideScan-Untersuchungen räumlich abgegrenzt. In einem zweiten Schritt wird die auf diese Weise gewonnene Einteilung anhand der Ergebnisse der Sedimentuntersuchungen überprüft und ggf. angepasst bzw. konkretisiert. In einem dritten Arbeitsschritt werden die durch biologische Parameter bestimmten Biotoptypen abgegrenzt und über die anhand der Sedimentologie abgegrenzten Biotoptypen gelegt.

Dort, wo im Betrachtungsraum vom BfN abgegrenzte FFH-Lebensraumtypen (die gleichzeitig immer auch gesetzlich geschützte Biotope sind) liegen, werden diese ebenfalls berücksichtigt.

5.2.1.3 Vorkommen und Abgrenzung der Biotope nach Finck et al. (2017)

Die Biotoptypen der deutschen Nord- und Ostsee werden nach FINCK ET AL. (2017) hierarchisch nach

- Meeresregion / ökologischer Zone (Ebene 1),
- Tiefenzone (Ebene 2),
- Lebensraumstruktur (Ebene 3),
- Biotischer Biotopstruktur (Ebene 4),
- Charakterartengemeinschaften/Taxonomischen bzw. funktionalen Großgruppen (Ebene 5) und
- dominanten Taxa (Ebene 6)

klassifiziert. Die im Trassenbereich vorkommenden Biotoptypen können daher anhand der in den vorangegangenen Kapiteln dargestellten Informationen zu Morphologie, Sedimenten und Makrozoobenthos abgegrenzt werden. Aufgrund der im Wesentlichen den Meeresboden betreffenden Auswirkungen wird auf die Biotoptypen des Pelagials im Folgenden nicht eingegangen.

Lebensraumstruktur

Die Gleichstrom-Seekabel-Trasse führt auf der gesamten Länge von ca. 31 km in der AWZ durch ausschließlich von Schluff dominierte Bereiche (vgl. Unterlage M), die als „Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit Infauna“ (05.02.11.02, FINCK ET AL. 2017) bzw. „SBO Schlickgrund mit Infauna“ (05.02.11.02, BKompV 2024) eingestuft werden können. Die weiter ausdifferenzierte Einteilung (s. folgendes Unterkapitel) kann hier nicht übernommen werden, da lediglich punktuelle Informationen vorliegen und eine räumliche Abgrenzung dieser Biotoptypen so nicht möglich ist.

Der Schluffgehalt variierte *„zwischen 93,83 % (Station 1_5) und 100 % (Stationen 4_5, 5_1, 6_4 und 6_5). Mit einem mittleren Schluffgehalt von 95,44 % war der Schluffgehalt an Transekt 01 etwas geringer als an den übrigen Transekten (98,77 % bis 99,80 %).“* (vgl. S.35 Unterlage M).

Die Sedimenteinstufungen der Benthosbeprobung (vgl. Unterlage M) werden durch die SideScan-Untersuchungen (vgl. Unterlage O) bestätigt. Auf der gesamten betrachteten Strecke wurde „Muddy Sand“ als einziger Sedimenttyp festgestellt.

Das auf den ersten sieben Kilometern des Trassenverlaufs in der deutschen AWZ der Ostsee parallel liegende Untersuchungsgebiet der SideScan-Untersuchung für die Gebiete O-1.2 und O-1.3 bestätigen dies ebenfalls. Hier wurde fast ausschließlich „Silt“ bzw. „Schluff“ festgestellt. Lediglich ein kleinräumiges Vorkommen „Sand“ (0,0015 km²), in etwa 60 m Entfernung zur Trasse wurde zusätzlich nach etwa 1,16 km Trassenverlauf in der deutschen AWZ der Ostsee festgestellt. Aufgrund der Entfernung zur Trasse ist von keiner Beeinträchtigung dieser Fläche im Zuge der Verlegung auszugehen.

Charakterartengemeinschaften/Taxonomische bzw. funktionale Großgruppen nach Finck et al. (2017)

Die Makrozoobenthos-Untersuchungen legen nahe, dass entsprechend des Vorgehens in FINCK ET AL. (2017) eine weitere Unterteilung anhand der Makrozoobenthos-Gemeinschaften erfolgen kann. Die Einbeziehung der dominanten Taxa erlaubt eine Differenzierung der Biotoptypen bis Ebene 6. Im Trassenbereich sind auf dieser Ebene die folgenden Biotoptypen vorhanden:

- „Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit Baltischen Plattmuscheln (Macoma balthica)“ (Code 05.02.11.02.03.02) an den Transekten T01, T03 und T05
- „Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit endobenthischen Muscheln ohne Dominanz spezifischer Arten“ (Code 05.02.11.02.03.08) an den Transekten T04 und T06

Da anhand der vorliegenden Daten wie oben unter „Lebensraumstruktur“ dargestellt keine konkrete flächenhafte Verortung der Biotoptypen auf Ebene 6 möglich ist, werden die Biotoptypen der Ebene 6 zusammengefasst und die flächenhafte Einstufung der Biotoptypen auf der nächsthöheren Ebene 5 vorgenommen. Demzufolge ergibt sich für den gesamten Trassenverlauf in der deutschen AWZ der Ostsee der Biotoptyp:

— „Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit endobenthischen Muscheln (Bivalvia)“ (Code 05.02.11.02.03)

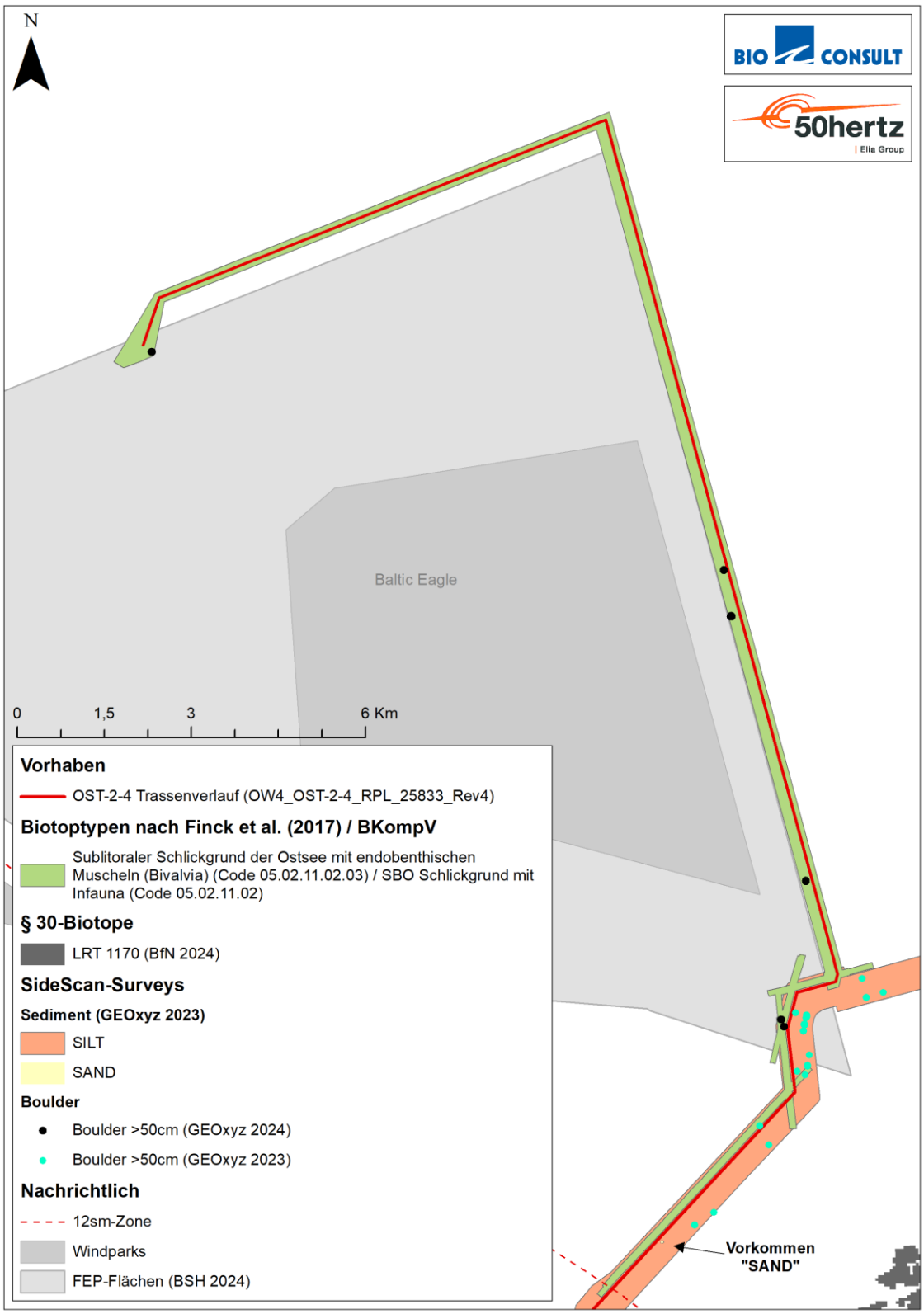


Abbildung 53: Biotoptypen nach FINCK ET AL. (2017) / BKompV

Gefährdungseinstufung

Die Gefährdungseinstufung des identifizierten flächenhaft vorkommenden Biotoptyps erfolgt nach der Roten Liste der Biotoptypen von FINCK ET AL. (2017). Der Biotoptyp „Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit endobenthischen Muscheln (Bivalvia)“ wird als „ungefährdet“ eingestuft (vgl. Tabelle 91). Die Entwicklungstendenz wird als „gleich bleibend/stabil“ eingestuft. Das heißt, dass die (großräumige) Gesamtflächenbilanz in den letzten 10 Jahre weitgehend ausgeglichen war (FINCK ET AL. 2017).

Tabelle 91: Gefährdungseinstufung der entlang der Trasse OST 2-4 vorkommenden Biotoptypen nach FINCK ET AL. (2017)

Biotoptyp	Code	FL	QU	rG	nG	TE	RLD
Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit endobenthischen Muscheln (Bivalvia)	05.02.11.02.03			*	*	→	*
Erläuterung FL = Flächenverluste; QU = qualitative Veränderungen; rG = regionale Langfrist-Gefährdung; nG = nationale Langfrist-Gefährdung; TE = Aktuelle Entwicklungstendenz; RLD = Rote Liste-Status * = derzeit keine Gefährdung erkennbar/aktuell kein Verlustrisiko; → = gleich bleibend/stabil							

Die Gefährdungseinstufung der räumlich nicht abgrenzbaren Biotoptypen der Ebene 6 (s. vorangegangenes Unterkapitel) entspricht der Gefährdungseinstufung des Biotoptyps „Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit endobenthischen Muscheln (Bivalvia)“.

5.2.1.4 Vorkommen und Abgrenzung der Biotope nach Anlage 2 BKompV

Die 2020 in Kraft getretene BKompV regelt die von Bundesbehörden zugelassenen oder durchgeführten Vorhaben bzw. die damit verbundenen Eingriffe. In Anlage 2 BKompV sind aufbauend auf FINCK ET AL. (2017) die bundesweit gültigen Biotoptypen samt zugehörigem Biotopwert in Wertpunkten (WP) gelistet. Anhand ihrer Wertigkeit lassen sich die Biotoptypen den folgenden Wertstufen zuordnen: sehr gering (0–4 WP), gering (5–9 WP), mittel (10–15 WP), hoch (16–18 WP), sehr hoch (19–21 WP), hervorragend (22–24 WP).

Der in Kapitel 5.2.1.3 festgestellte Biotoptyp „Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit endobenthischen Muscheln (Bivalvia)“ (Code 05.02.11.02.03) ist dem Biotoptyp

— „SBO Schlickgrund mit Infauna“ (Code 05.02.11.02; Biotoptypenwert 11)

der BKompV zuzuordnen. Eine nach § 5 Abs. 1 BKompV mögliche Auf- oder Abwertung ist hier entsprechend den Untersuchungsergebnissen aus dem Benthos-Gutachten (vgl. Unterlage M) nicht erforderlich.

5.2.1.5 Identifikation und Definition der im Eingriffsbereich relevanten gesetzlich geschützten Biotope

Die gesetzlich geschützten Biotoptypen, die im marinen Bereich vorkommen können, sind in § 30 Abs. 2 Nr. 6 BNatSchG aufgeführt. Es handelt sich hierbei um *„...Fels- und Steilküsten, Küstendünen und Strandwälle(n),*

Strandseen, Bodengewässer mit Verlandungsbereichen, Salzwiesen und Wattflächen im Küstenbereich, Seegraswiesen und sonstigen marine(n) Makrophytenbestände(n), Riffe, sublitorale(n) Sandbänke(n), Schlickgründe(n) mit bohrender Bodenmegafauna sowie artenreiche(n) Kies-, Grobsand- und Schillgründe(n) im Meeres- und Küstenbereich...“. Das vorliegende Dokument bezieht sich nur auf den Trassenabschnitt innerhalb der deutschen AWZ der Ostsee. Betroffenheiten von gesetzlich geschützten Festlandbiotopen können daher hier ebenso ausgeschlossen werden, wie Betroffenheiten von Biotopen der Watt- und Küstenbereiche inkl. Biotope, die durch das Vorkommen von Algen gekennzeichnet sind.

Folgende gesetzlich geschützte Biotope können potenziell im Bereich der Kabeltrassen bzw. der Konverterstation vorkommen (vgl. auch Unterlage M):

- Riffe,
- Sublitorale Sandbänke,
- Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe.
- Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände

Anhand der vorliegenden Daten zu Morphologie, Sedimenten und Makrozoobenthos sowie unter Berücksichtigung der Definitionen der genannten Biotope ist auszuschließen, dass „Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände“ im unmittelbaren Trassenbereich vorkommen (vgl. Unterlage M).

Im Folgenden wird daher anhand der vorhandenen Daten zu Makrozoobenthos und Sedimenten nur überprüft, ob die (potenziell vorkommenden) gesetzlich geschützten Biotoptype „Sublitorale Sandbänke“, „Riffe“ und „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ im Trassenbereich vorkommen und wenn ja, wo und in welcher Ausdehnung.

Sublitorale Sandbänke

„Sublitorale Sandbänke“ sind gleichzeitig Lebensraumtypen (LRT) des Anhangs I der FFH-RL. In diesem Rahmen sind Definitionen erarbeitet und entsprechende Flächen in der AWZ und im Küstenmeer kartiert und abgegrenzt worden:

Der Lebensraumtyp **„Sandbänke mit nur schwacher ständiger Überspülung durch Meerwasser“ (Code 1110)** wird wie folgt definiert: *„Sandbänke sind erhöhte, lang gestreckte, gerundete oder unregelmäßige topografische Güter, die ständig von Wasser überspült und vorwiegend von tieferem Gewässer umgeben sind. Sie bestehen hauptsächlich aus sandigen Sedimenten, können jedoch auch grobe Fels- und Steinbrocken oder kleinere Korngrößen aufweisen, einschließlich Schlamm. Bänke, deren sandige Sedimente als Schicht über hartem Substrat auftreten, werden als Sandbänke klassifiziert, wenn die darin lebende Biota zum Leben eher auf Sand als auf Hartsubstrat angewiesen ist. „Mit schwacher ständiger Überspülung durch Meerwasser" bedeutet, dass die Wassertiefe über einer Sandbank selten mehr als 20 m unter dem Seekartennull (KN) beträgt. Da Sandbänke jedoch auch tiefer als 20 m unter dem Seekartennull liegen können, kann es sinnvoll sein, auch Gebiete auszuweisen, in denen diese Sandbänke Teil des Schutzgutes sind und dessen Sandbodengemeinschaften beheimaten.“* (European Commission 2007).

Um eine Abgrenzung von Sandbänken vornehmen zu können, hat das BfN ein entsprechendes FuE-Vorhaben beauftragt (Argument 2003). Die wichtigsten Regeln zur Abgrenzung von Bänken sind danach: Bänke liegen unterhalb des Meeresspiegels, sind als eigenständige Struktur erkennbare Erhebungen des Meeresbodens und sind überwiegend von Hängen größer 0,5 Grad begrenzt. Die Grenze verläuft am Hangfuß am Übergang zum ebenen Meeresboden, im flachen Bereich verläuft sie (bei sog. „angehängten" Bänken wie dem Borkum Riffgrund) auf gerader Linie zwischen den äußeren Hangenden.

Auf Basis dieser Definitionen wurden die Sandbänke in der AWZ durch das BfN abgegrenzt (vgl. BfN 2004). Als § 30-Biotop „sublitorale Sandbank" werden nur die durch das BfN (2004) abgegrenzten Vorkommen eingestuft. Da dieses Biotop ein Komplexbiotop ist (Finck et al. 2017), können innerhalb eines Vorkommens weitere überlagernde Biotope auftreten (s. oben).

Entsprechend der Karte des BfN (2004) führt die Gleichstrom-Seekabeltrasse durch kein Vorkommen des Biotops „Sublitorale Sandbank" (vgl. Abbildung 53). Die nächstgelegene Sandbank befindet sich in etwa 7,5 km Entfernung östlich der Trasse.

Riffe

„Riffe" sind gleichzeitig Lebensraumtypen (LRT) des Anhangs I der FFH-RL. In diesem Rahmen sind Definitionen erarbeitet und entsprechende Flächen in der AWZ und im Küstenmeer kartiert und abgegrenzt worden:

Der Lebensraumtyp **„Riffe" (Code 1170)** wird wie folgt definiert: *„Riffe können entweder biogene Verwachsungen oder geogenen Ursprungs sein. Es handelt sich um Hartsubstrate auf festem und weichem Untergrund, die in der sublitoralen und litoralen Zone vom Meeresboden aufragen."* (European Commission 2007). Als Hartsubstrate werden dabei u. a. Fels- und Steinbrocken mit einem Durchmesser von in der Regel >64 mm definiert. Weiter heißt es: *„Hartsubstrate, die von einer dünnen und beweglichen Sedimentschicht bedeckt sind werden als Riffe klassifiziert, wenn die darauf lebenden Biota zum Leben eher das Hartsubstrat als die darüber liegenden Sedimentschichten benötigen."*.

Der LRT „Riffe" wurde für die AWZ ebenfalls durch das BfN auf Grundlage der vorhandenen Daten abgegrenzt. Alle der in der aktuellen Meldung des BfN von 2024 enthaltenen Flächen des LRT „Riffe" werden daher als § 30-Biotop „Riffe" eingestuft. Die nächstgelegenen, vom BfN gemeldeten Riffflächen befinden sich südöstlich der ersten Trassenkilometer in der deutschen AWZ der Ostsee in mehr als 1,25 km Entfernung zur Trasse (s. Abbildung 53).

Für das § 30-Biotop „Riffe" ist nicht ohne Weiteres davon auszugehen, dass durch das BfN alle Riffflächen erfasst und abgegrenzt worden sind.

Die vom BfN (2018) veröffentlichte Kartieranleitung für den Biotoptyp „Riffe" in der deutschen AWZ enthält Kriterien zur Abgrenzung von Riffen im Zuge von Zulassungsverfahren. Von den insgesamt vier definierten Typen geogener Riffe kommen zwei entlang der Trasse potenziell vor, biogene Riffe kommen nicht vor (vgl. Unterlage M):

Geogene Riffe - Typ „Blockfeld Ostsee“

„Kriterium 1: Die Mindestgröße von zu erfassenden Blöcken beträgt ≥ 50 cm (Kantenlänge). Derartige Blöcke werden digitalisiert und im GIS mit einem Radius von 7,5 m mit Pufferflächen umgeben und dargestellt.

Kriterium 2: Überlappende oder sich berührende Pufferflächen werden zu einer „Blockansammlung“ zusammengefasst.

Kriterium 3: Wenn eine solche „Blockansammlung“ mindestens 21 Blöcke aufweist, bildet sie unabhängig von ihrer Größe ein geogenes Riff vom Typ „Blockfeld“. Falls Stein- bzw. Block-packungen so verdichtet sind, dass einzelne Blöcke im Seitensichtsonar-Mosaik nicht oder kaum voneinander zu unterscheiden sind und dabei offensichtlich mindestens 21 Blöcke aufweisen, ist in diesem Bereich die Erfassung einzelner Objekte nicht erforderlich. Derartige Vorkommen werden als Polygon abgegrenzt und stellen geogene Riffe vom Typ Blockfeld dar.

Kriterium 4: In dem Fall, dass sich innerhalb eines alle vorhergehenden Kriterien (1 - 3) erfüllenden, geschlossenen „Blockfeldes“ Bereiche ohne Blockvorkommen befinden, werden diese Bereiche der Gesamtfläche des Riffs zugeordnet“

Eine biologische Verifizierung dieses Typs geogener Riffe im Rahmen von Verfahren ist entsprechend der Kartieranleitung nicht erforderlich.

Geogene Riffe - Typ „Marine Findlinge“ Nord- und Ostsee

„Im Untersuchungsgebiet erfasste erratische Blöcke, die eine Kantenlänge von mindestens 2 Metern aufweisen, sind geogene Riffe vom Typ „Marine Findlinge“ und werden als Punkte digitalisiert. Marine Findlinge weisen nahezu immer eine ausgeprägte epibenthische Besiedlung auf. Daher ist eine biologische Verifizierung dieses Typs geogener Riffe nicht erforderlich.“

Da im Trassenbereich im Rahmen der SideScan-Erfassungen (vgl. Unterlage O) „boulder“ erfasst wurden, erfolgt eine Auswertung entsprechend der Kartieranleitung in Kapitel 5.2.1.6.

Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe

Das gesetzlich geschützte Biotop „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ wird nach BfN (2011) wie folgt beschrieben:

„Dieser Biotoptyp umfasst Rein- oder Mischvorkommen von Kies-, Grobsand- oder Schillsedimenten des Meeresbodens, die unabhängig von der großräumigen Lage von einer spezifischen Endofauna (u. a. Sandlückenfauna) und Makrozoobenthosgemeinschaft besiedelt werden. […] In der Ostsee sind die entsprechenden Sedimente mit den primär charakteristischen Polychaetengattungen Ophelia und Travisia besiedelt.. […] Im Sublitoral der Ostsee ist der Biotoptyp durch Ophelia spp. und Travisia forbesii charakterisiert. In Schillgründen in der westlichen Ostsee kommt auch noch Branchiostoma lanceolatum vor. […] In der Ostsee sind in den entsprechenden Sedimenttypen die Polychaeten Ophelia spp. und Travisia forbesii charakteristische Arten. Die Besiedlung artenreicher Kies-, Grobsand- und Schillgründe ist räumlich stark heterogen. Nach EUNIS ist die Diversität des Biotoptyps A5.15 (offshore

habitats with coarse sands and gravel or shell) höher als die des Typs A5.14 (tide swept circalittoral coarse sands, gravel and shingle).”

Entsprechend der Kartieranleitung des BFN (2011) werden Flächen, die im Rahmen des Vorhabens kartiert bzw. beprobt wurden und folgende Bedingungen erfüllen, als „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ eingestuft:

„1. pro Station mindestens zwei von drei Van-Veen-Greiferproben Kies oder Grobsand gemäß Figge (2013) und HELCOM (1998) bzw. Schill (Schalen oder deren Bruchstücke von Organismen) in mehr als 50% der Gesamtfraktion enthalten
und
2. innerhalb einer Vorkommensfläche an drei Stationen, die deutlich (mindestens 15 m) voneinander getrennt sind, die Art Ophelia spp. oder Travisia forbesii oder Branchiostoma lanceolatum zusätzlich zu anderen Endofaunavertretern vorkommt.” (BfN 2011)

Wie in der Kartieranleitung beschrieben kommen Riffe und artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillbiotope regelmäßig zusammen vor: „*Die innerhalb der Abgrenzungen für den Biotoptyp „Riffe“ liegenden Grobsandflächen werden in solch einem Fall nur dem Biotoptyp „Riffe“* zugerechnet. Es ist ausgeschlossen, dass Flächen beiden Biotoptypen zugerechnet werden. Sollte hierdurch allerdings die Fläche eines Vorkommens von Kies-, Grobsand- und Schillgründen unter die o. g. Flächenuntergrenze reduziert werden, während das Vorkommen ansonsten die Kriterien des Biotoptyps „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillbiotope“ erfüllt, wird auch diese Fläche als ein Biotop festgestellt“ (aus BFN 2011). Die Mindestflächengröße eines Biotopes bei „linienhaften“ Erfassungen entlang von Kabeltrassen beträgt nach Kartieranleitung 500 m².

Der Schluffgehalt lag an allen untersuchten Stationen über 93 %. Darüber hinaus wurden weder im Rahmen der Benthosuntersuchung, noch durch die SideScan-Untersuchungen Steinansammlungen oder andere Strukturen festgestellt, die auf den Biotoptypen „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ schließen lassen. Dieser Biotoptyp wurde somit nicht nachgewiesen.

5.2.1.6 Analyse und kartographische Darstellung von § 30-Flächen anhand vorliegender verfügbarer Daten

Ausgehend von den im vorangegangenen Kapitel definierten Kriterien zur Identifikation von § 30-Biotopen wurden auf der Grundlage von Untersuchungen der Vorhabenträgerin zu Makrozoobenthos und Sedimenten, dem Trassenverlauf und allgemein verfügbaren Informationen „Verdachtsflächen“ im Trassenbereich abgeprüft und die Biotope kartographisch dargestellt. Die Benennung der Biotope in der Biotoptypenkarte erfolgt nach FINCK ET AL. (2017) und Anhang 2 der BKompV.

Riffe

„Blockfeld Ostsee“

Für den Trassenkorridor wurden die SideScan-Daten hinsichtlich des Vorkommens größerer Einzelsteine entsprechend der Kartieranleitung des BFN (2018) ausgewertet. Entlang der Trasse wurden 19 Einzelobjekte als „boulder“ mit einer Kantenlänge ≥ 50 cm aufgeführt (vgl. Unterlage O). Eine Blockansammlung mit 21 oder mehr „bouldern“ kann dementsprechend nicht zustande kommen (Kriterium 1). Auch unter Einbeziehung von 25 weiteren „bouldern“ aus einer vorhergegangenen, trassennahen SideScan-Untersuchung ist der Abstand zwischen den benachbarten Einzelsteinen so hoch, dass es nicht zu einer „Stein- bzw. Blockansammlung“ mit mindestens 21 Einzelsteinen bzw. Blöcken kommt (Kriterium 2).

Demnach tritt das nach § 30 BNatSchG geschützte Biotop „Riffe“ in seiner Ausprägung als „Blockfeld Ostsee“ im Trassenkorridor nicht auf.

„Marine Findlinge“

Entsprechend der Kartieranleitung des BFN (2018) sind Einzelsteine mit einer Kantenlänge ≥ 2 m als § 30-Biotop „Riffe“, Typ „Marine Findlinge“ einzustufen.

In den SideScan-Daten aus Unterlage O und einer vorhergegangenen, trassennahen Untersuchung sind keine Blöcke ≥ 2 m und damit auch keine „Marinen Findlinge“ enthalten. Im Trassenbereich liegt kein Riff des Typs „Mariner Findling“ vor.

5.2.2 Vorhabenauswirkungen auf die Biotope

Das Vorkommen von nach § 30 BNatSchG geschützten Biotopen konnte für den Eingriffsbereich ausgeschlossen werden (s.o.). Somit sind Vorhabenauswirkungen auf nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope sowie erhebliche Beeinträchtigung im Sinne von § 30 Abs. 2 BNatSchG auszuschließen.

5.3 Artenschutz (§ 44 BNatSchG)

Gemäß § 72a Abs. 1 Satz 3 WindSeeG ist bei der Zulassung von Offshore-Anbindungsleitungen für im FEP ausgewiesene Offshore-Anbindungsleitungen von der Prüfung des Artenschutzes nach § 44 Abs. 1 BNatSchG abzusehen. Das Netzanbindungssystem OST-2-4 (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform) ist im FEP 2023 (BSH 2023a) ausgewiesen. Ein Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag zur Prüfung der Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG ist entsprechend nicht Bestandteil der umweltfachlichen Antragsunterlagen.

Die vorliegende Umweltfachliche Stellungnahme enthält verschiedene schutzgutspezifische Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, die geeignet und verhältnismäßig im Sinne des § 72a Abs. 2 Satz 1 WindSeeG sind. Diese werden in Tabelle 92 zusammengefasst und dienen u. a. auch dazu, die Vorschriften des § 44 BNatSchG einzuhalten.

Tabelle 92: Zusammenfassung der für das Vorhaben Ostwind 4 vorgesehenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Bezeichnung	Titel	Konfliktbezug	Maßnahme	Wirkung
BF1/B1	Flächensparsamkeit	Das Vorhaben geht mit einer Flächeninanspruchnahme (Fundamente der Konverterplattform, Eingriffsflächen des Gleichstrom-Seekabelsystems) einher, welche zu einem lokalen Lebensraumverlust für die Weichbodenfauna und zu einem Funktionsverlust für das Schutzgut Boden/Fläche führen kann	Die vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme wird so weit wie nach dem Stand der Technik möglich reduziert. Es erfolgt eine gebündelte Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems in Parallelführung zu weiteren Vorhaben (z. B. Ostwind 3)	Das Ausmaß der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme wird so weit wie möglich reduziert, um die Auswirkungen auf die Weichbodenfauna und das Schutzgut Boden/Fläche so weit wie möglich zu reduzieren
BF2/B3/F4	Verlegeverfahren	Die Kabelverlegung führt im Eingriffsbereich zu Beeinträchtigung bzw. Schädigung/Mortalität des Benthos sowie der demersalen Fischfauna, was in einem temporären Lebensraumverlust für diese Arten resultieren kann. Zudem kommt es zu einer Störung oberflächennaher Sedimente, was wiederum zu einem Funktionsverlust für das Schutzgut Boden/Fläche führen kann	Zur Verringerung der baubedingten Eingriffe und Auswirkungen auf die Meeresumwelt durch die Verlegung des Gleichstrom-Kabelsystems wird, in Abhängigkeit der geologischen Gegebenheiten, ein möglichst schonendes Verfahren gewählt, welches langfristig dennoch eine ausreichende Überdeckung sicherstellt	Das Ausmaß und die Intensität der vorhabenbedingten Sedimentumlagerung wird so weit wie möglich reduziert, um die Auswirkungen auf das Benthos, die demersale Fischfauna und das Schutzgut Boden/Fläche so weit wie möglich zu reduzieren
W1/B2/F2	Stoffeinträge	Durch die baubedingte Umlagerung und Aufwirbelung von Sediment kann es zur Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen kommen, die zuvor im Sediment gebunden waren. Von der Konverterplattform können ebenfalls Stoffe ins Wasser gelangen (z. B. Betriebsstoffe). Der Eintrag von Schadstoffen kann zu Beeinträchtigungen oder Schädigungen des Benthos sowie von Fischen führen. Auch das Schutzgut Wasser kann durch Schadstoffeinträge beeinträchtigt werden	Der betriebsbedingte Eintrag von Stoffen, die sich negativ auf die Meeresumwelt auswirken können, wird so weit wie nach dem Stand der Technik möglich reduziert bzw. vermieden. Es erfolgt die Erstellung von Emissionskonzepten (Gleichstrom-Seekabelsystem, Konverterplattform)	Der Eintrag von Schadstoffen wird so weit wie möglich reduziert, um die Auswirkungen auf das Benthos, die Fischfauna und das Schutzgut Wasser so weit wie möglich zu reduzieren
B4/F5	Reduzierung von Hartsubstrat	Im Rahmen des Vorhabens wird Hartsubstrat in den von Weichboden geprägten Lebensraum eingebracht. Durch die Einbringung von Hartsubstrat kann es zu einem lokalen Lebensraumverlust für die Weichbodenfauna kommen. Es wird neuer Lebensraum für eine	Es wird ein Mindestmaß an Hartsubstrat in das Vorhabengebiet eingebracht. Für den Kabelschutz (Kreuzungsbauwerke, Kabelschutzsysteme werden ausschließlich Schüttungen aus Natursteinen oder inerten und natürlichen Materialien eingesetzt	Die die Reduzierung der Einbringung von Hartsubstrat wird eine mögliche Veränderung der Benthos- und Fischzönose so weit wie möglich reduziert. Der Eintrag von Schadstoffen wird durch den Einsatz von Natursteinen oder inerten und natürlichen Materialien so weit wie möglich reduziert

Bezeichnung	Titel	Konfliktbezug	Maßnahme	Wirkung
		Hartsubstratfauna geschaffen, der vorher nicht gegeben war. Dadurch kann es zu einer lokalen Veränderung der Benthoszönose kommen. Die veränderte Benthoszönose kann Anlockeffekte auf bisher nicht präsente Fischarten hervorrufen und zu einer lokalen Veränderung der Fischzönose führen		
F1/MS1	Schallschutz	Durch die Bautätigkeiten kommt es zu Schallemissionen (Impulsrammung, Schiffsverkehr). Vor allem Impulsschallemissionen können bei Meeressäugern (vor allem Schweinswalen) aber auch Fischen Gehörschädigungen oder Tötungen verursachen und können eine vergrämende Wirkung entfalten	Bei der Gründung und Installation der Konverterplattform wird die Arbeitsmethode angewendet, die nach den vorgefundenen Umständen so geräuscharm wie möglich ist. Nach § 72a Abs. 2 Satz 2 WindSeeG ist der Einsatz von Blasenschleiern anzuordnen. Die Einhaltung der Grenzwerte für Impulsschall gemäß Schallschutzkonzept (BMU 2013) wird sichergestellt. Es erfolgt eine Vergrämung von Tieren aus dem Gefährdungsbereich vor den Rammarbeiten. Ein entsprechendes projektspezifisches Schallschutzkonzeptes (Entwurf) wird mindestens 12 Monate vor Baubeginn mit Begründung der geplanten Gründungsstruktur, des geplanten Errichtungsprozesses, der geplanten Arbeitsmethode, und der geplanten Schallminderungsmaßnahmen sowie der Schallprognose vorgelegt	Einer Gefährdung durch vorhabenbedingte Schallemissionen für Meeressäuger und Fische wird durch die Reduzierung des Impulsschalleintrags auf ein verträgliches Mindestmaß entgegengewirkt
F3	Fischereiausschluss	Aktive bodenberührende Fischerei führt zu Beeinträchtigungen der demersalen Fischfauna	Innerhalb der Sicherheitszone der Konverterplattform findet ein Ausschluss der aktiven Fischerei statt	Der Fischereidruck auf demersale Arten wird reduziert
SR1/VZ1/ FM1	Minimierung Lichtimmissionen	Die in Betrieb genommene Konverterplattform wird aus Sicherheitsgründen beleuchtet. Lichtemissionen können Scheuch- und Anlockeffekte für Rast- und Zugvögel sowie für Fledermäuse hervorrufen und somit auch das Kollisionsrisiko beeinflussen	Reduzierung der vorhabenbedingten Lichtimmissionen auf die vorgegebenen Bestimmungen des Schiffs- und Luftverkehrs, sowie der Arbeitssicherheit sowie die Wahl einer naturverträglichen Beleuchtung während des Betriebs durch die Wahl	Die vorhabenbedingten Lichtemissionen werden so weit wie möglich reduziert, um die Scheuch- und Anlockeffekte so weit wie möglich zu reduzieren

Bezeichnung	Titel	Konfliktbezug	Maßnahme	Wirkung
			geeigneter Lichtintensitäten und -spektren oder Beleuchtungsintervalle	

5.4 Gebietsschutz

Rechtliche Grundlagen

Mit der Ratifizierung der europäischen Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie, 92/43/EWG vom 21. Mai 1992) zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen verpflichteten sich die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (EU) ein zusammenhängendes Netz von Schutzgebieten zu schaffen. Zusammen mit den Europäischen Vogelschutzgebieten gemäß der EU-Vogelschutzrichtlinie (2009/147/EG vom 30. November 2009) bilden diese Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung das Schutzgebietssystem Natura 2000. Ziel des Schutzgebietssystems ist die Sicherung der Artenvielfalt sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzenarten im Gebiet der Mitgliedsstaaten durch Maßnahmen zur Bewahrung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands dieser Tier- und Pflanzenarten und ihrer natürlichen Lebensräume (vgl. Art. 2 Abs. 1, Abs. 2 der FFH-RL).

Die Umsetzung der FFH-Richtlinie in nationales Recht erfolgte durch §§ 31 ff. BNatSchG. Sofern in einem Gebiet bestimmte natürliche Lebensraumtypen (LRT) oder bestimmte Tier- und Pflanzenarten vorkommen, müssen diese Gebiete an die Europäische Kommission gemeldet und anschließend ggf. als Natura-2000 Gebiet ausgewiesen werden (Art. 4 Abs. 1, Abs. 4 der FFH-RL). Zu schützen sind unter anderem auch die LRT "Sandbänke" und "Riffe", sowie bestimmte Arten von Seevögeln, Meeressäugern und Fischen (vgl. Art. 4 Abs. 1 i.V.m. Anhang I und II der FFH-RL und Art. 4 Abs. 1 i.V.m. Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie).

Für die deutsche Nord- und Ostsee wurden durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit im Mai 2004 insgesamt 10 Natura 2000-Gebiete (Nordsee: 4, Ostsee: 6) an die Europäische Kommission gemeldet. In der deutschen AWZ der Ostsee wurden das EU-Vogelschutzgebiet „Pommersche Bucht“ sowie die Flora-Fauna -Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) „Fehmarnbelt“, „Kadetrinne“, „Westliche Rönnebank“, „Adlergrund“ und „Pommersche Bucht mit Oderbank“ zu Natura 2000-Gebieten erklärt. Weitere Natura 2000-Gebiete liegen im Küstenmeer.

Nach § 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG sind Projekte, soweit sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten geeignet sind, ein FFH-Gebiet oder ein Europäisches Vogelschutzgebiet erheblich zu beeinträchtigen, vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen des jeweiligen Schutzgebietes zu überprüfen. Ob ein Vorhaben geeignet ist, eine erhebliche Beeinträchtigung hervorzurufen, ist im Rahmen einer Vorprüfung (Natura 2000-Vorprüfung) durch die Plangenehmigungsbehörde festzustellen.

Gegenstand der vorliegenden Natura 2000-Vorprüfung ist daher, ob die ernsthafte Besorgnis für eine erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele bzw. Schutzzwecke eines betroffenen Schutzgebietes besteht. Nur wenn eine solche Beeinträchtigung offensichtlich und ohne vertiefte Prüfung ausgeschlossen ist kann auf eine vollständige Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung verzichtet werden (ständige Rechtsprechung, z.B. BVerwG, Urt. v. 18.12.2014, 4 C 35/13, Juris Rn. 33; Urt. v. 29.9.2011, 7 C 21/09, Juris Rn. 40).

Maßstab für die Natura-2000-Vor- und Vollprüfung ist der spezielle Schutzzweck des Gebietes, welcher durch gebietsspezifische Erhaltungsziele definiert ist. Gegenstand der Erhaltungsziele sind die lRT nach Anhang I der FFH-

Richtlinie, die Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie, sowie die Vogelarten nach Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie, aufgrund derer das Gebiet ausgewählt wurde (BVerwG, Urt. v. 10.11.2016, 9 A 18/15, Juris Rn. 65). Zur Ermittlung der Erhaltungsziele ist auf die Meldeunterlagen zurückzugreifen (BVerwG, Urt. v. 10.11.2016, 9 A 18/15, Juris Rn. 65). Soweit ein Natura 2000-Gebiet ein geschützter Teil von Natur und Landschaft im Sinne des § 20 Abs. 2 BNatSchG ist, ergeben sich die Maßstäbe für die Verträglichkeit aus dem Schutzzweck und den dazu erlassenen Vorschriften (§ 34 Abs. 1 Satz 2 BNatSchG).

Methodik

Unter Berücksichtigung der konkreten technischen Ausgestaltung des Vorhabens sowie des aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstandes wird für das geplante Netzanbindungssystem OST-2-4 untersucht, ob es vorhabenbedingte Auswirkungen gibt, die Auswirkungen auf ein oder mehrere Natura 2000-Gebiete haben. Kann dies nicht ausgeschlossen werden, ist im Wege einer FFH-Voruntersuchung zu untersuchen, ob eine erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele oder der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen ohne vertiefte Prüfung offensichtlich auszuschließen ist.

In Kapitel 5.4.1 erfolgt eine Abschichtung der Natura 2000-Voruntersuchung. Diese erläutert, für welche Natura 2000-Gebiete ein Einwirken der vorhabenbedingten Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden kann. Ergibt die Abschichtung unter Berücksichtigung der konkreten technischen Ausgestaltung des Vorhabens sowie des aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstandes für einzelne Natura 2000-Gebiete, dass eine Abschichtung nicht möglich ist, erfolgt in Kapitel 5.4.2.1 die Natura 2000-Voruntersuchung. Hierbei ist ein mögliches Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten zu berücksichtigen. Grundlage für die Beschreibung der Auswirkungen ist der aktuelle Planungsstand des Vorhabens (vgl. Kapitel 3 sowie Unterlage B). Kommt die Natura 2000-Voruntersuchung zu dem Ergebnis, dass erhebliche Beeinträchtigungen nicht offensichtlich ausgeschlossen werden können, ist eine vollständige Natura 2000-Untersuchung durchzuführen.

Die Bewertung der Erheblichkeit erfolgt gemäß der Erheblichkeitsdefinition von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007):

- Eine erhebliche Beeinträchtigung eines natürlichen Lebensraumes nach Anhang I der FFH-Richtlinie als Bestandteil eines Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung liegt insbesondere dann vor, wenn aufgrund der projekt- oder planbedingten Wirkungen
    - die Fläche, die der Lebensraum in dem Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung aktuell einnimmt, nicht mehr beständig ist, sich verkleinert oder sich nicht entsprechend den Erhaltungszielen ausdehnen oder entwickeln kann;
    - die für den langfristigen Fortbestand des Lebensraumes notwendigen Strukturen und spezifischen Funktionen nicht mehr bestehen oder in absehbarer Zukunft wahrscheinlich nicht mehr weiter bestehen werden, oder
    - der Erhaltungszustand der für ihn charakteristischen Arten nicht mehr günstig ist.
    - Zusatz: Bei einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme eines natürlichen Lebensraumes nach Anhang I der FFH-Richtlinie erfolgt die Bewertung der Erheblichkeit gemäß dem „Fachkonventionsvorschlag zur Bewertung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen bei direktem Flächenentzug in LRT nach Anhang I FFH-Richtlinie von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007).

- Eine erhebliche Beeinträchtigung von Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie sowie nach Anhang I und Art. 4 Abs. 2 der EU-Vogelschutzrichtlinie als Bestandteile eines Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung bzw. eines Europäischen Vogelschutzgebietes liegt insbesondere dann vor, wenn aufgrund der projekt- oder planbedingten Wirkungen
    - die Lebensraumfläche oder Bestandsgröße dieser Art, die in dem Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung bzw. dem Europäischen Vogelschutzgebiet aktuell besteht oder entsprechend den Erhaltungszielen ggf. wiederherzustellen bzw. zu entwickeln ist, abnimmt oder in absehbarer Zeit vermutlich abnehmen wird, oder
    - unter Berücksichtigung der Daten über die Populationsdynamik anzunehmen ist, dass diese Art ein lebensfähiges Element des Habitats, dem sie angehört, nicht mehr bildet oder langfristig nicht mehr bilden würde.

Ergänzend hierzu erfolgt die Bewertung der Erheblichkeit für den Schweinswal entsprechend den Vorgaben des Schallschutzkonzeptes zum Gebietsschutz (BMU 2013).

Grundsätzlich gilt, dass eine erhebliche Beeinträchtigung nur vorliegen kann, wenn ein Projekt dauerhaft einen negativen Effekt auf Populationen hat (WEIHRICH 1999).

5.4.1 Europäische Schutzgebiete

Aufgrund der Entfernung des Vorhabens zu sowohl der dänischen als auch der schwedischen Ausschließlichen Wirtschaftszone (Gleichstrom-Seekabeltrasse: mindestens 8 km, Konverterplattform: mindestens 15 km) sind vorhabenbedingte Auswirkungen auf europäische Schutzgebiete in der dänischen und schwedischen AWZ sicher ausgeschlossen.

5.4.2 Nationale Schutzgebiete

Abschichtung

Das Vorhaben liegt außerhalb von FFH-Gebieten und EU-Vogelschutzgebieten. Allerdings liegt es in der Nähe des Naturschutzgebietes (NSG) „Pommersche Bucht – Rönnebank“, welches die FFH-Gebiete „Westliche Rönnebank“ (Bereich I), „Adlergrund“ (Bereich II), „Pommersche Bucht mit Oderbank“ (Bereich III) sowie das EU-Vogelschutzgebiet „Pommersche Bucht“ (Bereich VI) umfasst.

Die Abbildung 54 zeigt den Verlauf des Gleichstrom-Seekabelsystems innerhalb der deutschen AWZ der Ostsee sowie die Lage der Konverterplattform zu den Natura 2000-Gebieten im näheren Umfeld des Vorhabens.

Aufgrund der Entfernung von ca. 2,1 km zum Netzanbindungssystem OST-2-4 zum FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ ist eine Natura 2000-Vorprüfung angezeigt, um den offensichtlichen und ohne vertiefte Prüfung definierten Ausschluss einer Beeinträchtigung der Erhaltungsziele bzw. Schutzzwecke zu prüfen.

Eine erhebliche Beeinträchtigung für die Erhaltungsziele und/oder der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile der FFH-Gebiete „Adlergrund“ und „Pommersche Bucht mit Oderbank“ sowie für das EU-Vogelschutzgebiet

„Pommersche-Bucht“ ist auf Grund der Entfernung von mindestens 12,9 km zum Vorhaben offensichtlich ausgeschlossen. Die genannten Natura 2000-Gebiete liegen außerhalb des Wirkraumes des Vorhabens.

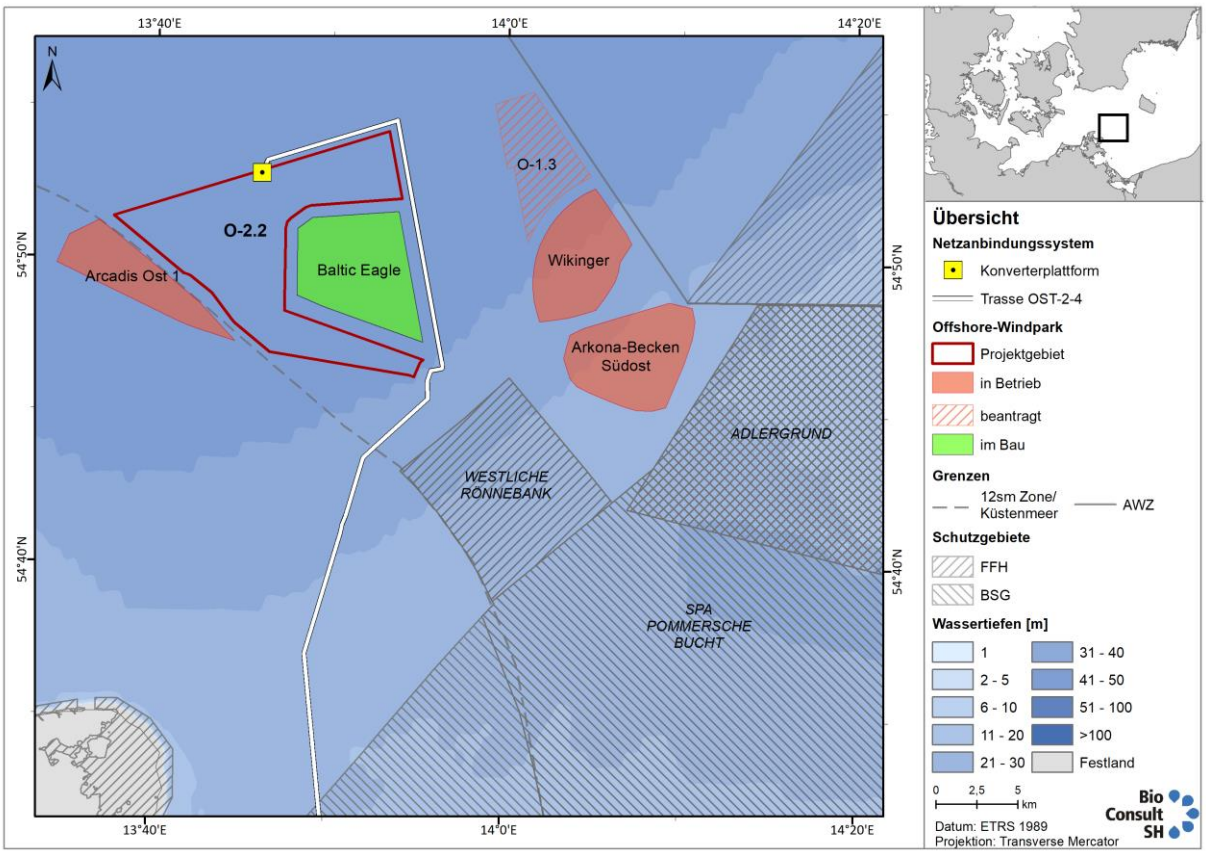


Abbildung 54: Natura 2000-Gebiete im näheren Umfeld des Netzanbindungssystems OST-2-4

5.4.2.1 FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“

Beschreibung des Schutzgebietes

Das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ (DE 1249-301) umfasst den westlichen Hang der Rönnebank, die im Seegebiet zwischen Rügen und Bornholm am südöstlichen Rand des Arkonabeckens liegt. Der Tiefenbereich umfasst 22 m bis 35 m. Die Rönnebank besteht aus mehreren Endmoränen. Am nordwestlichen Hang kommen isolierte Riffbereiche vor, die repräsentativ für steinige Hang-Riffe der Ostsee sind. Die wirbellose benthische Fauna setzt sich überwiegend aus weit verbreiteten marin-euryhalinen Arten mit hoher Toleranz gegenüber reduzierten Salzgehalten zusammen. Das FFH-Gebiet hat aufgrund der geringen Wassertiefen eine ganzjährig gute Sauerstoffversorgung und dient der Wiederbesiedlung der steinigen bis sandigen Meeresböden im weiteren Umkreis. Die hier vorherrschenden geohydrologischen Bedingungen führen zu einer individuenreichen Fauna und Flora. Auf den wallartigen Blocksteinen siedeln Miesmuscheln, Seepocken und Rotalgen. Zahlreiche Fischarten (insbesondere Dorsche, Grundeln, Heringe, Aalmuttern, Sprotten und Plattfische) finden reichlich Nahrung und dienen wiederum Seevögeln und Schweinswalen als Nahrungsgrundlage. Das FFH-Gebiet spielt zudem als Migrations- und/oder

Aufenthaltshabitat für die östliche Population des Schweinswals in der Ostsee eine wichtige Rolle (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2020).

Maßgebliche Bestandteile und charakteristische Arten

Das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ wird wie folgt im Standarddatenbogen (BFN 2015) charakterisiert:

- Flächengröße: 8.601 ha, davon 100%iger-Anteil an Meeresfläche;
- Gebietsmerkmale: Die westliche Rönnebank ist der landseitig nächste Ausläufer der Rönnebank in der deutschen AWZ der Ostsee mit dem LRT „Riff“;
- Schutzwürdigkeit (Güte und Bedeutung): Weitgehend unbelasteter küstennaher Moränenrücken der Rönnebank, der bis in größere Tiefen mit Blocksteinfeldern durchsetzt ist (LRT „Riffe“). Zug- und/oder Aufenthaltsgebiet der östlichen Population des Schweinswals in der Ostsee;
- Starke Bedrohungen und Belastungen durch: Fischerei mit Netzen, Grundschleppnetzfischerei, pelagische Schleppnetzfischerei.

Die Angaben im Standarddatenbogen sind zum jetzigen Zeitpunkt bereits neun Jahre alt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Angaben zu den Charakteristika des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ weiterhin Bestand haben.

In Tabelle 93 sind die im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ vorkommenden LRT des Anhangs I der FFH-Richtlinie mit der gebietsbezogenen Beurteilung des LRT aufgeführt. Gemäß § 4 Abs. 1 Nr. 1 der Verordnung über die Festsetzung des Naturschutzgebietes „Pommersche Bucht – Rönnebank“ (NSGPBRV) vom 22.09.2017 ist die Erhaltung oder, soweit erforderlich, die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands des LRT „Riffe“ Schutzzweck des FFH-Gebietes.

Tabelle 93: Im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ vorkommende Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie (vgl. BFN 2015)

Lebensraumtyp nach Anhang I				Beurteilung des Gebietes			
EU Code	Name	Fläche [ha]	Datenqualität	Repräsentativität	Relative Fläche	Erhaltungszustand	Gesamtbeurteilung
1170	Riffe	6.530,93	M (mäßig)	B	B	B	B

Erläuterung Beurteilung des Gebietes:

- Repräsentativität:	A: hervorragend	B: gut	C: signifikant	D: nicht signifikant
- Relative Fläche:	A: > 15%	B: 2-15%	C: < 2%	
- Erhaltungszustand:	A: hervorragend	B: gut	C: durchschnittlich bis schlecht	
- Gesamtbeurteilung	A: hervorragend	B: gut	C: signifikant	

In Tabelle 94 sind die im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ vorkommenden Arten gemäß Artikel 4 der EU-Vogelschutzrichtlinie und des Anhangs II der FFH-Richtlinie aufgeführt. Gemäß § 4 Abs. 1 Nr. 2 NSGPBRV ist ausschließlich die Erhaltung oder, soweit erforderlich, die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands der Anhang II-Art Schweinswal Schutzzweck des FFH-Gebietes.

Tabelle 94: Im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ vorkommende Arten gemäß Artikel 4 der EU-Vogelschutzrichtlinie und des Anhang II der FFH-Richtlinie (vgl. BFN 2015)

Arten		Population im Gebiet				Beurteilung im Gebiet			
EU Code	**Art**	**Typ**	**Größe [n]**	**Einheit**	**Kategorie**	**Population**	**Erhaltungszustand**	**Isolierung**	**Gesamt**
1351	Schweinswal (*Phocoena phocoena*)	p	11-50	i		C	C	C	C
A064	Eisente (*Clangula hyemalis*)	w	101-250	i			B	C	C
A177	Zwergmöwe (*Larus minutus/ Hydrocoleus minutus*)	c	0-0	i	P	C	B	C	C

Erläuterung:

Population im Gebiet

- Typ: p: sesshaft; r: Fortpflanzung; c: Sammlung; w: Überwinterung
- Einheit: i: Einzeltiere; p: Paare
- Kategorie: C: verbreitet; R: selten; V: sehr selten; P: vorhanden

Beurteilung des Gebietes:

- Relative Populationsgröße im Schutzgebiet im Vergleich zur nationalen Population:
  - A: >15 %
  - B: 2-15 %
  - C: <2 %
  - D: nicht signifikante Population
- Erhaltungszustand:
  - A: hervorragend
  - B: gut
  - C: durchschnittlich bis schlecht
- Isolierung:
  - A: Population (beinahe) isoliert
  - B: Population nicht isoliert, aber am Rande des Verbreitungsgebietes
  - C: Population nicht isoliert, innerhalb des erweiterten Verbreitungsgebietes
- Gesamtbeurteilung des Gebietes für die Erhaltung der Art:
  - A: hervorragend
  - B: gut
  - C: signifikant

In Tabelle 95 sind weitere im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ vorkommende wichtige Pflanzen- und Tierarten genannt. Gemäß NSGPBRV erfüllen diese Arten keinen besonderen Schutzzweck des FFH-Gebietes, werden aber bei der Prüfung der für den vorkommenden LRT charakteristischen Arten berücksichtigt.

Tabelle 95: Im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ vorkommende andere wichtige Pflanzen- und Tierarten (vgl. BFN 2015)

Arten		Population im Gebiet		
Gruppe	**Art**	**Größe [n]**	**Einheit**	**Kategorie**
1351	Keulenpolyp (Clava *multicornis*)	0	k. A.	P
A064	Miesmuschel (Mytilus edulis)	0	k. A.	P
A177	Riesenassel (*Saduria entomon*)	0	k. A.	P
Erläuterung: Population im Gebiet - Kategorie: C: verbreitet R: selten V: sehr selten P: vorhanden				

Schutzzweck, Erhaltungsziele und sonstige wichtige Arten

Zu den verfolgten Schutzzwecken des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ gehört gemäß § 4 Abs. 1 Nr. 1 NSGPBRV sowie dem Managementplan für das NSG „Pommersche Bucht – Rönnebank“ (BFN 2021) die Erhaltung oder, soweit erforderlich, die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands

- des den Bereich prägenden LRT nach Anhang I der Richtlinie 92/43/EWG „Riffe“ (EU-Code 1170),
- der Art nach Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG Schweinswal (*Phocoena phocoena*, EU-Code 1351).

Im Standarddatenbogen (BFN 2015) sind zudem folgende Arten genannt: Eisente (*Clangula hyemalis*), Zwergmöwe (*Larus minutus*), Keulenpolyp (*Clava multicornis*), Miesmuschel (*Mytilus edulis*), Riesenassel (*Saduria entomon*).

Lebensraumtyp „Riffe” (EU-Code 1170)

Gemäß § 4 Abs. 2 NSGPBRV ist zum Schutz des LRT „Riffe“ einschließlich seiner charakteristischen Arten insbesondere erforderlich die Erhaltung oder, soweit erforderlich, die Wiederherstellung:

1. der ökologischen Qualität der Habitatstrukturen und deren flächenmäßiger Ausdehnung,
2. der natürlichen Qualität der Lebensräume mit einer dementsprechenden Verbreitung, Bestandsdichte und Dynamik der Populationen der charakteristischen Arten und der natürlichen Ausprägung ihrer Lebensgemeinschaften,
3. der Unzerschnittenheit der Lebensräume und ihrer Funktion als Regenerationsraum insbesondere für die benthische Fauna sowie
4. der Funktion als Startpunkt und Ausbreitungskorridor für die Wiederbesiedlung umliegender Gebiete durch benthische Arten.

Riffe sind „vom Meeresboden schwach bis stark aufragende kompakte Hartsubstrate des Eu- und Sublitorals, häufig von Muscheln und in flacherem Wasser von Großalgen bewachsen“ (EU KOMMISION 2022). Sie können geogenen oder biogenen Ursprungs sein. Geogene Riffe setzen sich aus Felsen, Geschiebe, Blöcke, Mergel- und Kreideschollen ab einer Korngröße von 64 mm zusammen, können aber auch Flächen mit anderen Sedimenten umfassen. Zu den biogenen Riffen der küstenfernen Meeresgebiete der Ostsee zählen Miesmuschelbänke (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2020).

Etwa 65 km² des 86 km² großen FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ wurden als LRT „Riffe“ im Sinne der FFH-Richtlinie klassifiziert (BfN 2015). Die Riffe im NSG „Pommersche Bucht – Rönnebank“ stellen die größten zusammenhängenden küstenfernen Hartboden-Lebensräume der deutschen Ostsee dar. Die Hartbodengemeinschaft ist aufgrund des geringen Salzgehaltes artenärmer als die weiter westlich gelegenen Riffe, besitzen aber trotzdem eine besondere ökologische Bedeutung. Das Gesamtarteninventar beträgt etwa 100 Arten (Flora und Fauna), wobei im Mittel 25-30 Makrozoobenthosarten pro Quadratmeter identifiziert werden. Die Gemeinschaft wird dominiert von Miesmuscheln (biogene Riffbildner) und deren Begleitfauna (zumeist Amphipoden und Asseln). In flacheren Bereichen (< 20 m) kommen meist einjährige Braun- und Rotalgen vor (Bundesamt für Naturschutz 2020).

Eine umfassende Auflistung charakteristischer Arten für den LRT „Riffe“ in der westlichen und östlichen Ostsee ist z. B. im Bewertungsschemata für die Meeres- und Küstenlebensraumtypen der FFH-Richtlinie von Krause et al. (2008) oder in der Kartieranleitung für Riffe in der AWZ (BfN 2018) zu finden. Diese Auflistungen umfassen deutlich mehr Arten, als im Vorhabengebiet ggf. betroffen sein können. Als charakteristische Arten des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ werden gemäß Bildstein et al. (2020) folgende Arten angegeben:

- **Makrozoobenthos:** *Actinia equina* (Pferderaktinie), *Alcyonidium polyoum*, Balanidea (Seepocken), *Bittium reticulatum* (Gitterschnecke), *Callopora lineata*, *Clava multicornis* (Keulenpolyp), Electridae, *Eucratea loricata* (Paarzweig-Moostierchen), *Fabricia stellaris*, *Gammarus oceanicus* (Ozeanischer Flohkrebs), *Gammarus salinus* (Flohkrebs), *Gammarus zaddachi*, *Hartlaubella gelatinosa*, *Idotea spp*., *Jaera albifrons, Microdeutopus gryllotalpa*, *Mytilus edulis* (Miesmuschel), *Saduria entomon* (Ostsee-Riesen-Assel*), Halitholus yoldiaarcticae*,
- **Fische:** *Gadus morhua* (Dorsch), *Gobius niger* (Schwarzgrundel), *Myoxocephalus scorpius* (Seeskorpion), *Zoarces viviparus* (Aalmutter).

Für den LRT „Riffe“ werden folgende charakteristische Vogelarten genannt (Krause et al. 2008): *Aythya marila* (Bergente), *Somateria mollissima* (Eiderente), *Clangula hyemalis* (Eisente), *Aythya fuligula* (Reiherente), *Melanitta fusca* (Samtente), *Melanitta nigra* (Trauerente). Bildstein et al. (2020) nennen für das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ keine charakteristischen Vogelarten. Gemäß Standarddatenbogen (BfN 2015) ist die Eisente, die als charakteristische Art der LRT „Riffe“ gilt, als wichtige Art aufgeführt und wird weiter berücksichtigt. Andere charakteristische Arten kommen in dem zu prüfenden Gebiet nicht vor.

Schweinswal (*Phocoena Phocoena*) (EU-Code 1351)

Gemäß § 4 Abs. 3 NSGPBRV ist zum Schutz des Schweinswals insbesondere erforderlich die Erhaltung oder, soweit erforderlich, die Wiederherstellung:

1. der natürlichen Bestandsdichten dieser Art mit dem Ziel der Erreichung eines günstigen Erhaltungszustands, ihrer natürlichen räumlichen und zeitlichen Verbreitung, ihres Gesundheitszustands und ihrer reproduktiven Fitness unter Berücksichtigung der natürlichen Populationsdynamik, der natürlichen genetischen Vielfalt innerhalb des Bestandes im Bereich sowie der genetischen Austauschmöglichkeiten mit Beständen außerhalb des Gebietes,
2. des Bereiches als weitgehend störungsfreies und von lokalen Verschmutzungen unbeeinträchtigtes Habitat des Schweinswals,

3. unzerschnittener Habitate und der Möglichkeit der Migration des Schweinswals innerhalb der zentralen Ostsee und Beltsee sowie
4. der wesentlichen Nahrungsgrundlagen der Schweinswale, insbesondere der natürlichen Bestandsdichten, Altersklassenverteilungen und Verbreitungsmuster der den Schweinswalen als Nahrungsgrundlage dienenden Organismen.

In der deutschen AWZ der Ostsee kommen möglicherweise zwei Subpopulationen des Schweinswals vor (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2020): die Subpopulation der westlichen Ostsee, Beltsee und Kattegat und die Subpopulation der zentralen Ostsee. Beide Populationen sind nicht scharf voneinander getrennt. Akustische Erfassungen im NSG „Pommersche Bucht – Rönnebank“ zeigen, dass das Gebiet im Winter möglicherweise im Überlappungsbereich beider Subpopulationen liegt und ein Nahrungs- und Migrationshabitat darstellt. Der Schwerpunkt der akustischen Aktivität tritt in der Pommerschen Bucht im Spätsommer und Herbst auf, wenn Tiere aus der Population der westlichen Ostsee, Beltsee und Kattegat einwandern. Von November bis März wandern möglicherweise gelegentlich auch Individuen der Subpopulation der zentralen Ostsee ein (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2020). Während akustischer Erfassungen zwischen März 2015 und Februar 2016 mittels C-PODs wurden im Bereich der „Westlichen Rönnebank“ (Bereich I des NSG „Pommersche Bucht - Rönnebank“) insgesamt 17,8 % detektionspositive Tage aufgezeichnet, d. h. an 65 aus 365 Tagen waren Schweinswale in dem Gebiet anwesend (BIOCONSULT SH 2017b; BSH 2020a). Aktuellere Daten zum Schweinswalvorkommen im Vorhabengebiet liegen leider nicht vor. Es liegen jedoch keine Hinweise dafür vor, dass sich das Vorkommen der Schweinswale im Bereich der „Westlichen Rönnebank“ in den letzten Jahren verändert hat (HELCOM METADATA CATALOGUE 2021).

Sonstige Arten

Im Standarddatenbogen (BFN 2015) sind folgende weitere Arten genannt:

— **Eisenten** treten als Wintergäste in der Ostsee auf, wo sie die höchsten Individuenzahlen aller Entenarten erreichen und am weiträumigsten verbreitet sind. Schwerpunktgebiete stellen v. a. die Oderbank, der Adlergrund aber auch der Greifswalder Bodden sowie die Kieler Bucht dar. Auch im EU-Vogelschutzgebiet „Pommersche Bucht“ baut sich ab November ein Rastbestand auf (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2008). In der deutschen Ostsee bevorzugen Eisenten Gebiete mit Wassertiefen zwischen 6 m und 15 m mit Grob- und Feinsänden und ernähren sich hauptsächlich von Muscheln, aber auch Polychaeten, Echinodermen, Crustaceen und Fischen (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2008). Da sie ihre Nahrung tauchend erbeuten, sind sie auf geringe Wassertiefen angewiesen (MARKONES ET AL. 2014). Eisenten gelten als charakteristische Art des LRT „Riffe“. Während des Umweltmonitoring im Cluster „Westlicher Adlergrund“ (März 2016 – Februar 2018), dessen Untersuchungsgebiet den Großteil des Vorhabengebietes und insbesondere das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ abdeckt, lag der Schwerpunkt der räumlichen Verteilung in den Flachwasserbereichen des Adlergrundes und der Rönnebank (BIOCONSULT SH 2017a; IFAÖ & BIOCONSULT SH 2019). Im Vorhabengebiet und dem FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ wurden Eisenten nur sporadisch registriert. Da das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ aufgrund der Wassertiefe außerhalb der Präferenzgebiete der Eisente liegt, ist weiterhin davon auszugehen, dass Eisenten dieses in nur geringen Dichten aufsuchen. Die Eisente findet der Vollständigkeit halber in der anschließenden Natura 2000-Vorprüfung dennoch Berücksichtigung.

— Die **Zwergmöwe** gilt als verbreitete Vogelart. Zwergmöwen sind Kurz- und Mittelstreckenzieher und erreichen in der Ostsee die höchsten Dichten während des Herbstzuges. Das Vorkommen konzentriert sich auf den Greifswalder Bodden und die Pommersche Bucht. In den Wintermonaten sind Zwergmöwen nur in geringen Dichten vorzufinden und fehlen in den Sommermonaten fast vollständig in der Ostsee (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2008). Während des Umweltmonitoring im Cluster „Westlicher Adlergrund“ (März 2016 – Februar 2018), dessen Untersuchungsgebiet den Großteil des Vorhabengebietes und insbesondere das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank abdeckt, wurden Zwergmöwen nur in geringen Dichten erfasst (hauptsächlich im Winter und im Herbst). Ein Schwerpunkt in der räumlichen Verteilung im Untersuchungsgebiet war nicht zu erkennen (BIOCONSULT SH 2017a; IFAÖ & BIOCONSULT SH 2019). Da das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ außerhalb der Präferenzgebiete der Zwergmöwe liegt, ist weiterhin davon auszugehen, dass sie dieses in nur geringen Dichten aufsuchen. Die Zwergmöwe findet der Vollständigkeit halber in der anschließenden Natura 2000-Vorprüfung dennoch Berücksichtigung.

— Der **Keulenpolyp (*Clava multicornis*)** ist eine schlanke, 10 - 20 mm hohe, sessile Hydrozoe. Die Polypen entstehen aus Ausläufern und können ein dichtes Netzwerk bilden. Kolonien werden auf Hartböden und Algen gebildet. Während der Benthoserfassungen (mittels Van-Veen-Greifer und 2 m-Baumkurre) für das geplante Netzanbindungssystem OST 2-4 wurde *Clava multicornis* in der Vorhabenfläche nicht nachgewiesen (vgl. Unterlage M). Im Standarddatenbogen (BFN 2015) wird *Clava multicornis* als im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ vorhandene Population ohne weitere Informationen angegeben. Im Monitoringbericht des BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2019) wird aufgeführt, dass in der „Westlichen Rönnebank“ seit 2014 *Clava multicornis* nicht festgestellt wurde. Da *Clava multicornis* zwischen 2014 und 2018 nicht im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ festgestellt wurde, wird trotz mangelnder aktuellerer Daten davon ausgegangen, dass ein Vorkommen im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ weiterhin ausgeschlossen werden kann. Der Keulenpolyp findet der Vollständigkeit halber in der anschließenden Natura 2000-Vorprüfung dennoch Berücksichtigung.

— Die **Miesmuschel (*Mytilus edulis*)** gehört zu den biogenen Riffbildnern und bildet große Miesmuschelbänke mit zehntausenden Individuen. Miesmuscheln stammen ursprünglich aus der Nordsee, sind jedoch auch in der Ostsee weit verbreitet, wo sie aufgrund des geringeren Salzgehaltes nur bis zu fünf Zentimeter groß werden. Stimmt das Sauerstoffangebot, können Miesmuscheln in bis zu 20 m Wassertiefe leben. Im Standarddatenbogen (BFN 2015) wird *Mytilus edulis* als im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ vorhandene Population ohne weitere Informationen angegeben. Im Monitoringbericht des BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2019) wird aufgeführt, dass die Hartbodengemeinschaft im Schutzgebiet „Westliche Rönnebank“ in allen untersuchten Tiefen von der Miesmuschel und deren Begleitfauna dominiert wird. Während der Benthoserfassungen (mittels Van-Veen-Greifer) für das geplante Netzanbindungssystem OST-2-4 wurden an 6,7 % aller Probestationen Miesmuscheln nachgewiesen (vgl. Unterlage M). Es ist trotz mangelnder aktuellerer Daten davon auszugehen, dass Miesmuscheln weiterhin im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ vorkommen. Die Miesmuschel findet der Vollständigkeit halber in der anschließenden Natura 2000-Vorprüfung Berücksichtigung.

— Die **Riesenassel (*Saduria entomon*)** ist die größte Isopodenart in der Ostsee. Sie ist über die Ostsee verbreitet, wobei sie auf die tiefen Kaltwasserzonen beschränkt ist. In der westlichen Ostsee (Arkona-Becken, Bornholm-Becken) ist die Verbreitung auf Bereiche > 10 m beschränkt, während sie in den östlichen und nördlichen Meeresgebieten auch in den Oberflächengewässern vorkommt. Der Sauerstoffverlust in der Ostsee hat zu einem gewissen Rückgang der Population geführt. Im Standarddatenbogen (BFN 2015) wird *Saduria entomon* als im

FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ vorhandene Population ohne weitere Informationen angegeben. Im Monitoringbericht des BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2019) wird aufgeführt, dass in der Westlichen Rönnebank seit 2014 *Saduria entomon* nicht festgestellt wurde. Während der Benthoserfassungen (mittels Van-Veen-Greifer und 2 m-Baumkurre) für das geplante Netzanbindungssystem OST 2-4 wurde *Saduria entomon* in der Vorhabenfläche ebenfalls nicht nachgewiesen (vgl. Unterlage M). Da *Saduria entomon* zwischen 2014 und 2018 nicht im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ festgestellt wurde, wird trotz mangelnder aktuellerer Daten davon ausgegangen, dass ein Vorkommen im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ weiterhin ausgeschlossen werden kann. Die Riesenassel findet der Vollständigkeit halber in der anschließenden Natura 2000-Vorprüfung dennoch Berücksichtigung.

Natura 2000-Voruntersuchung

Gegenstand der Natura 2000-Voruntersuchung ist die Untersuchung, ob das Vorhaben Wirkfaktoren hervorruft, welche direkt oder indirekt in das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ hineinwirken können und die Bewertung, ob eine erhebliche Beeinträchtigung für die Erhaltungsziele oder der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile offensichtlich und ohne vertiefte Prüfung auszuschließen ist. Die vorhabenbedingten Wirkfaktoren sind getrennt für das Gleichstrom-Seekabelsystem und die Konverterplattform in Tabelle 3 und Tabelle 5 dargestellt.

Da sich die Wirkfaktoren für Gleichstrom-Seekabelsystem und die Konverterplattform sowohl bau-, anlage-, als auch betriebsbedingt voneinander unterscheiden, ist ein Zusammenwirken der Auswirkungen nicht betrachtungsrelevant. Ein Zusammenwirken wäre allenfalls möglich, wenn die Kabelverlegung gleichzeitig zur Rammung oder Bau der Konverterplattform-Baustelle erfolgen würde. Aus logistischen und sicherheitstechnischen Gründen wird dieses Szenario nicht eintreten.

Gleichstrom-Seekabelsystem

Mögliche Beeinträchtigungen des LRT „Riffe” (EU-Code 1170)

Baubedingte Auswirkungen

Während des Baus kommt es im Bereich des Kabelgrabens, des Arbeitsstreifens, durch die Muffenherstellung und durch den Wet Storage zu einer temporären bis dauerhaften Flächeninanspruchnahme (vgl. Tabelle 4). Zusätzlich kommt es zu einer Störung der oberflächennahen Sedimente. Durch die Kabelverlegung inkl. Pre-Lay Grapnel Run, Pre-Lay Run kommt es zu einer Umlagerung von Sediment und folglich zu einer Umschichtung und/oder Durchmischung der natürlichen Gefügestruktur.

Durch die Bautätigkeiten inkl. Wet Storage kommt es zur Resuspension von Sediment, das anschließend verdriftet wird. Dadurch entstehen Trübungsfahnen. Das Ausmaß der Resuspension hängt im Wesentlichen vom Verlegeverfahren und vom Feinkorngehalt im Boden ab. In Gebieten mit Weichsedimenten sind Trübungsfahnen lediglich bis zu einer Entfernung von 500 m zu erwarten (BSH 2020a). Entlang des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems wurde eine homogene Sedimentbedeckung mit schlickigem Sand („muddy sand“) festgestellt (vgl. Unterlage O). Eine Untersuchung der Sedimentzusammensetzung im Rahmen der benthosbiologischen Untersuchung mittels Van-Veen-Greifer ergab, dass das Sediment an allen Stationen deutlich von Schluff geprägt ist (im Mittel 98,8 ± 1,8

%; Unterlage M). In Simulationen wurde gezeigt, dass sich das aufgewühlte Sediment nach spätestens 12 Stunden wieder abgesetzt hat (BSH 2020a). Es ist somit anzunehmen, dass Trübungsfahnen generell kleinräumig und zeitlich begrenzt sind (BSH 2020a). Zudem erfolgen die Arbeiten schrittweise entlang der Trasse („Wanderbaustelle"), sodass die Auswirkungen punktuell und nicht entlang der gesamten Trasse gleichzeitig auftreten.

Aufgrund der geringsten Entfernung von ca. 2,1 km von der Kabeltrasse zum FFH-Gebiet erreichen die Trübungsfahnen das Schutzgebiet nicht. Damit wird auch der LRT „Riffe" inkl. der charakteristischen Arten mit einer Entfernung von mindestens 2,1 km zum Netzanbindungssystem OST 2-4 durch die Sedimentfahnen nicht beeinflusst. Auch die Umlagerung von Sediment durch den Einsatz der Arbeitsgeräte während der Trassenvorbereitung sowie Kabelverlegung führt nur zu einer kleinräumigen Beeinträchtigung (überwiegend im Bereich des Arbeitsstreifens). Diese gilt auch für die Arbeiten der zu errichtenden Kreuzungsbauwerke/Steinschüttungen. Eine Beeinträchtigung des LRT „Riffe" wird offensichtlich ausgeschlossen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Durch die Errichtung der erforderlichen Kreuzungsbauwerke und der Kabelschutzsysteme kommt es zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme sowie zur Einbringung von Hartsubstrat. Es kommt zu einem Lebensraumverlust der Weichboden-Lebensgemeinschaft, während das Hartsubstrat wiederum von rifftypischen Arten besiedelt werden kann (ohne Riffe zu bilden; BfN 2018). In der gesamten Ostsee sowie auch im Trassenbereich sind einzelne Steine oder Steinvorkommen verbreitet (Green & Cooper 2014), sodass sich die dort natürlich vorkommende Fauna an den Steinschüttungen ansiedeln wird und die Gefahr der Ansiedlung einer gebietsuntypischen Benthos-Gemeinschaft gering ist.

Da das Vorhaben außerhalb des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank" liegt (Mindestabstand von ca. 2,1 km), ist eine Beeinträchtigung durch die anlagebedingten Wirkfaktoren Flächeninanspruchnahme oder Einbringung von Hartsubstrat auf den LRT „Riffe" offensichtlich ausgeschlossen.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Seekabelsysteme erzeugen ein elektromagnetisches Feld, dessen Stärke und Reichweite abhängig von der Betriebs- und Bauart sowie von der Stromstärke sind. Diese elektromagnetischen Felder können benthische Arten oder auch das Orientierungsverhalten wandernder Fischarten beeinflussen. Aufgrund des kleinräumigen Wirkungsbereichs und den Planungsgrundsätzen des FEP 2023, nach dem Seekabelsysteme in der deutschen AWZ der Ostsee mit einem Mindestabstand von 100 bzw. 200 m zu weiteren Seekabelsystemen gelegt werden müssen, sind keine Auswirkungen auf die zu prüfenden Arten innerhalb des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank" zu erwarten.

Durch das Seekabelsystem kommt es zu einer kabelinduzierten Temperaturerhöhung des Sediments, und somit auch zu einer Erhöhung der Umgebungstemperatur, die im Bereich der Kabeltrassen siedelnde benthische Arten beeinträchtigen kann. Durch das sogenannte „2 K-Kriterium" (BSH 2013), welches vorsieht, dass die kabelinduzierte Erwärmung in 20 cm Tiefe unter der Meeresbodenoberfläche einen Wert von 2 Kelvin nicht überschreiten darf, soll eine erhebliche negative Auswirkung durch Temperaturerhöhung auf die im Sediment lebenden Organismen vermieden werden. Laut technischer Planung ist eine Verlegetiefe von 1,5 m vorgesehen. Aufgrund der langsamen Verfüllung der Kabelgräben kann das 2 K-Kriterium nicht durchgehend eingehalten werden. Die Auswirkungen durch

die Sedimenterwärmung beschränken sich auch bei nicht durchgehender Einhaltung des 2 K-Kriteriums auf den Umkreis des Kabelsystems, sodass keine Auswirkungen auf die zu prüfenden Arten innerhalb des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ zu erwarten sind.

Da das Vorhaben außerhalb des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ liegt (Mindestabstand von ca. 2,1 km, sowie ca. 2,1 km zum LRT „Riffe“), wird eine Beeinträchtigung durch die betriebsbedingten Wirkfaktoren Elektromagnetische Felder und Wärmeemissionen auf den LRT „Riffe“ im Schutzgebiet ausgeschlossen.

Fazit

Eine Beeinträchtigung des LRT „Riffe“ und seiner oben genannten charakteristischen Arten im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ ist nicht zu erwarten. Damit wird eine erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele und des Schutzzwecks des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ gemäß der Erheblichkeitsdefinition von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) bezüglich des LRT „Riffe“ und seiner charakteristischen Arten durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems insgesamt ohne vertiefte Prüfung ausgeschlossen.

Mögliche Beeinträchtigungen des Schweinswals (EU-Code 1351)

Bau-, anlage-, betriebsbedingte Auswirkungen

Vom Gleichstrom-Seekabelsystem gehen keine bau-, anlage- oder betriebsbedingte Wirkfaktoren aus, die sich auf Schweinswale auswirken.

Trübungsfahnen, die die Nahrungsaufnahme der Schweinswale ggf. beeinträchtigen könnten, sind lediglich bis zu einer Entfernung von 500 m zu erwarten (BSH 2020a) und reichen damit aufgrund der minimalen Entfernung der Kabeltrasse von ca. 2,1 km nicht bis in das FFH-Gebiet hinein. Erhebliche Beeinträchtigungen von Schweinswalen durch vorhabenbedingte Unterwasser-Schallemissionen, verursacht durch den Einsatz der Verlegeschiffe und -geräte während der Bauphase, werden aufgrund der zeitlich stark begrenzten Wirkdauer offensichtlich ausgeschlossen.

Fazit

Eine Beeinträchtigung des Schweinswals im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ ist offensichtlich ausgeschlossen. Damit ist eine erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele und des Schutzzwecks des FFH-Gebietes gemäß der Erheblichkeitsdefinition von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) bezüglich des Schweinswals durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems insgesamt ohne vertiefte Prüfung offensichtlich ausgeschlossen.

Mögliche Beeinträchtigung sonstiger Arten

Eisente, Zwergmöwe

Bau-, anlage-, betriebsbedingte Auswirkungen

Während der Bauphase gehen von den Arbeitsschiffen und der Bautätigkeit optische Störreize in Form einer visuellen Unruhe sowie je nach Tageszeit Lichtimmissionen aus, die zu lokalen Scheuch- und Barriere-Effekten bei Zug- und Rastvögeln führen können. Die Auswirkungen können dabei artspezifisch sehr unterschiedlich ausgeprägt sein. Manche Rastvogelarten (z. B. Seetaucher, Lappentaucher, Meeresenten) reagieren sehr sensibel auf Störungen durch Schiffsverkehr (BELLEBAUM ET AL. 2006; FLIESSBACH ET AL. 2019).

Die Eisente gilt als störungsempfindliche Art und weist hohe Fluchtdistanzen gegenüber Schiffsverkehr auf. BELLEBAUM ET AL. (2006) ermittelten eine Fluchtdistanz von 200 m (Median; 600 m beim 90 %-Perzentil, seitlich zum Erfassungsschiff). SCHWEMMER ET AL. (2011) ermittelten eine Fluchtdistanz von 293 m (Median). Die Eisente bevorzugt jedoch Flachwasser, weshalb ihr Verbreitungsschwerpunkt in den Flachwasserbereichen des Adlergrundes und der Rönnebank in einiger Entfernung zum Gleichstrom-Seekabelsystem liegt (BIOCONSULT SH 2017a; IFAÖ & BIOCONSULT SH 2019). Innerhalb des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ sind nur sporadisch Eisenten zu erwarten. Aufgrund der geringen Dichten und der zeitlich und räumlich begrenzten Störwirkung der langsam „wandernden“ Baustelle während der Kabelverlegung sind erhebliche Beeinträchtigungen der Eisenten gemäß der Erheblichkeitsdefinition von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) offensichtlich ausgeschlossen.

Zwergmöwen gelten insgesamt als wenig störempfindlich gegen Schiffen. Sie sind zwar selten hinter Fischkuttern zu finden, suchen aber regelmäßig Nahrung im Schraubenwasser anderer Schiffe (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2008). Aufgrund der Unempfindlichkeit der Zwergmöwe sowie der zeitlich und räumlich begrenzten Störwirkung der langsam „wandernden“ Baustelle während der Kabelverlegung sind erhebliche Beeinträchtigungen der Zwergmöwe gemäß der Erheblichkeitsdefinition von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) offensichtlich ausgeschlossen.

Fazit

Eine Beeinträchtigung von Eisenten und Zwergmöwen im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ ist offensichtlich ausgeschlossen. Damit ist eine erhebliche Beeinträchtigung gemäß der Erheblichkeitsdefinition von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) der im Standarddatenbogen des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ genannten Arten Eisente und Zwergmöwe durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems insgesamt ohne vertiefte Prüfung offensichtlich ausgeschlossen.

Clava multicornis (Keulenpolyp), *Mytilus edulis* (Miesmuschel), *Saduria entomon* (Riesenassel)

Hinsichtlich der bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen auf die Arten *Clava multicornis*, *Mytilus edulis* und *Saduria entomon* gelten die Ausführungen, die bereits zum LRT „Riffe“ (s. oben) getroffen wurden. Erhebliche Beeinträchtigung gemäß der Erheblichkeitsdefinition von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) der im Standarddatenbogen des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ genannten Arten *Clava multicornis*, *Mytilus edulis* und *Saduria*

entomon durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen des Gleichstrom-Seekabelsystems sind offensichtlich ausgeschlossen.

Konverterplattform

Mögliche Beeinträchtigungen des LRT „Riffe" (EU-Code 1170)

Baubedingte Auswirkungen

Baubedingt können die Sedimentaufwirbelungen und Schallemissionen auf die Schutzgüter Benthos und/oder Fischfauna wirken.

Insgesamt sind die baubedingten Auswirkungen als kleinräumig einzuschätzen. Aufgrund der Entfernung von ca. 19,4 km von der Konverterplattform zum FFH-Gebiet sind mögliche vorhabenbedingte Beeinträchtigungen des LRT „Riffe" während der Bauphase offensichtlich auszuschließen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingt können die Flächeninanspruchnahme durch die Konverterplattform, Einbringung von Hartsubstraten sowie Auskolkungen und Sedimentumlagerungen auf die Schutzgüter Benthos und/oder Fischfauna wirken.

Insgesamt sind die anlagebedingten Auswirkungen als kleinräumig einzuschätzen. Aufgrund der Entfernung von ca. 19,4 km der Konverterplattform zum FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank" sind mögliche anlagebedingte Beeinträchtigungen des LRT „Riffe" offensichtlich auszuschließen. Die Einbringung von Hartsubstraten an den Fundamenten kann demgegenüber zu einer Ansiedlung von riffliebenden Benthos- und Fischarten führen und damit ggf. als „Trittsteinbiotop" zwischen Riffen dienen, was sich positiv auf die Meeresumwelt auswirken würde. Erhebliche Beeinträchtigungen ergeben sich hieraus nicht.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingt kommt es zu Schiffsverkehr, der Entnahme von Meerwasser zur Frischwasserproduktion und Kühlung, der Einleitung von erwärmtem Wasser sowie zu einer Nutzungseinschränkung (Fischerei).

Insgesamt sind die betriebsbedingten Auswirkungen als kleinräumig einzuschätzen. Aufgrund der Entfernung von ca. 19,4 km von der Konverterplattform zum FFH-Gebiet sind mögliche betriebsbedingte Beeinträchtigungen des LRT „Riffe" offensichtlich auszuschließen.

Fazit

Aufgrund der Entfernung von ca. 19,4 km zwischen der Konverterplattform und dem FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank" ist eine Beeinträchtigung des LRT „Riffe" und seinen charakteristischen Arten ausgeschlossen. Damit ist eine erhebliche Beeinträchtigung gemäß der Erheblichkeitsdefinition von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) der Erhaltungsziele und des Schutzzwecks des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank" bezüglich des LRT „Riffe" und seiner

charakteristischen Arten durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen der Konverterplattform insgesamt ohne vertiefte Prüfung offensichtlich ausgeschlossen.

Mögliche Beeinträchtigungen des Schweinswals (EU-Code 1351)

Baubedingte Auswirkungen

Die mit dem Bau der Konverterplattform verbundenen Schallemissionen (Rammungen und baubedingter Schiffsverkehr) stellen einen Wirkfaktor dar und können Einfluss auf marine Säuger, insbesondere den geräuschempfindlichen Schweinswal, haben. Schallemissionen, die durch Schiffe verursacht werden (Dauerschall), können in einem Umkreis von bis zu 1 km zu Verhaltensänderungen bei Schweinswalen führen (NEHLS ET AL. 2024; PIGEAULT ET AL. 2024). Hingegen wirken die Schallemissionen durch die Rammungen (Impulsschall) zur Installation von, im Worst-Case, 40 Pfählen über deutlich größere Entfernungen.

Es besteht die Gefahr einer temporären oder permanenten Hörschwellenverschiebung durch die entstehenden Schallemissionen (FINNERAN 2015). Zum Schutz des Schweinswals wurde daher ein sogenanntes „Schallschutzkonzept“ (BMU 2013) für Schweinswale in der deutschen AWZ der Nordsee entwickelt. Für die Ostsee liegt kein entsprechendes Schallschutzkonzept vor, die Regelungen für Vorhaben in der Ostsee leiten sich aber aus dem Konzept für die Nordsee ab (BSH 2020a).

Ziel des Schallschutzkonzeptes ist es, die Habitate der Tiere vor Rammschall-Einträgen zu schützen. Der Eintrag von Schall in die Meeresumwelt sowie die Wirkungsreichweite kann durch den Einsatz von technischen Schallminderungssystemen verringert werden. Gemäß dem Schallschutzkonzept (BMU 2013) sind im Abstand von 750 m von der Rammstelle ein Schallereignispegel (SEL) von 160 dB und ein Spitzenschalldruckpegel ($SPL_{peak-peak}$) von 190 dB einzuhalten. Für die Bereiche, in denen höhere Schalldrücke auftreten, ist durch geeignete Maßnahmen (z. B. Einsatz von Vergrämungssystemen, „soft-start-procedure“) sicherzustellen, dass sich zum Zeitpunkt der Schallereignisse hier keine Tiere aufhalten (BMU 2013).

Bei Schweinswalen kommt es jedoch bereits bei einer impulshaften Schallbelastung von deutlich unter 160 dB (SEL) zu Verhaltensänderungen. In der Nordsee geht das BMU (2013) davon aus, dass es bei Einhalten des 160 dB-Grenzwertes (SEL), gemessen in 750 m Entfernung zur Schallquelle, in einem Radius von 8 km um die Schallquelle zu Störungen, insbesondere zu Meide- und Fluchtverhalten von Schweinswalen kommen wird. Unter der Annahme, dass trotz anderer Wassertiefen und Geologie in der Ostsee die Ergebnisse übertragbar sind, reicht der für Schweinswale relevante Störradius von 8 km somit nicht bis in das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ hinein. Aufgrund der Entfernung von ca. 19,4 km zwischen der Konverterplattform und dem Schutzgebiet wird eine Beeinträchtigung des Schweinswals im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ durch die während der Bauarbeiten entstehenden Schallemissionen offensichtlich ausgeschlossen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Von der Konverterplattform gehen keine anlagebedingten Wirkfaktoren aus, die negativ auf den Schweinswal wirken können. Eine anlagebedingte Beeinträchtigung des Schweinswales sowie damit der Erhaltungsziele und Schutzzwecke des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ können daher offensichtlich ausgeschlossen werden.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen auf Schweinswale können durch den Schiffsverkehr (in der Regel Crew Transfer Vessels) zur Konverterplattform aufgrund der regelmäßig durchzuführenden Kontroll- und Wartungsmaßnahmen bzw. aufgrund des regelmäßigen Wechsels der Besatzung auftreten.

Der Schweinswal kann sensibel auf Schiffslärm reagieren. Dabei führt Schiffslärm zu Verhaltensänderungen (NEHLS ET AL. 2024; PIGEAULT ET AL. 2024).

Gemäß aktuellem Raumordnungsplan (BSH 2021a) verlaufen zwei Schifffahrtsrouten (Festlegungsbereiche SO1 und SO3) durch das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“. Das FFH-Gebiet unterliegt somit einer starken Vorbelastung durch bereits bestehende und stark befahrene Schifffahrtsrouten. Vor dem Hintergrund des bereits existierenden starken Schiffsverkehrs ist in Übereinstimmung mit den Aussagen im Umweltbericht zum FEP (BSH 2020a) nicht davon auszugehen, dass durch etwaige zusätzliche Schiffsbewegungen im Bereich der Schifffahrtsrouten im Schutzgebiet noch relevante Störwirkungen ausgehen können. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass es aufgrund der geringen Dichte von Schweinswalen in der Arkonasee nur sehr selten zum Aufeinandertreffen von Schiffen und Schweinswalen kommen wird (BIOCONSULT SH ET AL. 2020b)

Eine Beeinträchtigung des Schweinswals im FFH-Gebiet durch betriebsbedingten Schiffsverkehr ist offensichtlich ausgeschlossen. Unter Berücksichtigung der Vorbelastung des Gebietes durch bestehende Schiffsrouten und der geringen Dichte an Schweinswalen in der Arkonasee, ist eine erhebliche Beeinträchtigung offensichtlich ausgeschlossen.

Fazit

Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schweinswals im FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ durch die Rammungen in der Bauphase gemäß dem Schallschutzkonzept (BMU 2013) ist aufgrund der Entfernung von ca. 19,4 km zwischen Konverterplattform und Schutzgebiet offensichtlich ausgeschlossen. Eine erhebliche Beeinträchtigung gemäß der Erheblichkeitsdefinition von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) des Schweinswals im FFH-Gebiet durch betriebsbedingten Schiffsverkehr ist unter Berücksichtigung der Vorbelastung des Gebietes durch bestehende Schiffsrouten und der geringen Dichte an Schweinswalen in der Arkonasee, ebenfalls offensichtlich ausgeschlossen. Insgesamt wird somit eine erhebliche Beeinträchtigung gemäß der Erheblichkeitsdefinition von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) der Erhaltungsziele und des Schutzzwecks hinsichtlich des Schweinswals durch vorhabenbedingte Auswirkungen der Konverterplattform ohne vertiefte Prüfung offensichtlich ausgeschlossen.

Mögliche Beeinträchtigung sonstiger Arten

Eisente, Zwergmöwe

Baubedingte Auswirkungen

Während der Bauphase gehen von den Arbeitsschiffen und der Bautätigkeit optische Störreize in Form einer visuellen Unruhe sowie je nach Tageszeit Lichtimmissionen aus, die zu lokalen Scheuch- und Barriere-Effekten bei Zug- und Rastvögeln führen können. Die Auswirkungen können dabei artspezifisch sehr unterschiedlich ausgeprägt sein. Manche Rastvogelarten (z. B. Seetaucher, Lappentaucher, Meeresenten) reagieren sehr sensibel auf Störungen durch Schiffsverkehr (BELLEBAUM ET AL. 2006; FLIESSBACH ET AL. 2019).

Die Eisente gilt als störungsempfindliche Art und weist hohe Fluchtdistanzen gegenüber Schiffsverkehr auf. BELLEBAUM ET AL. (2006) ermittelten eine Fluchtdistanz von 200 m (Median; 600 m beim 90 %-Perzentil, seitlich zum Erfassungsschiff). SCHWEMMER ET AL. (2011) ermittelten eine Fluchtdistanz von 293 m (Median). Die Eisente bevorzugt jedoch Flachwasser, weshalb ihr Verbreitungsschwerpunkt in den Flachwasserbereichen des Adlergrundes und der Rönnebank in einiger Entfernung zur Konverterplattform liegt (BIOCONSULT SH 2017a; IFAÖ & BIOCONSULT SH 2019). Innerhalb des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ sind nur sporadisch Eisenten zu erwarten. Aufgrund der geringen Dichten und der Entfernung zwischen dem FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ und der Baustelle (mindestens 19,4 km) sind erhebliche Beeinträchtigungen der Eisenten gemäß der Erheblichkeitsdefinition von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) offensichtlich ausgeschlossen.

Zwergmöwen gelten insgesamt als wenig störempfindlich gegen Schiffen. Sie sind zwar selten hinter Fischkuttern zu finden, suchen aber regelmäßig Nahrung im Schraubenwasser anderer Schiffe (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2008). Aufgrund der Mindestentfernung von ca. 19,4 km zum FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ wird eine Beeinträchtigung durch baubedingte Wirkfaktoren auf die dort vorkommenden Zwergmöwen offensichtlich ausgeschlossen.

Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen

Die Konverterplattform kann für Zug- und Rastvögel ein Hindernis im Luftraum darstellen und sowohl zu Scheuch- wie auch Barriereeffekte führen. Diese Effekte können zu einem Verlust von Rast- bzw. Nahrungshabitat aufgrund der Meidung (Habitatverlust) führen. Zug- und Rastvögel können der Konverterplattform ausweichen und großräumig umfliegen (Barriereeffekt), sodass der für sie nutzbare Raum verkleinert wird. Negative Auswirkungen sind Energieverluste, Schwächung der Kondition und die Einschränkung der Nahrungsverfügbarkeit durch Habitatverlust. Bisherige Erkenntnisse zu den Auswirkungen von Offshore-Strukturen auf Rastvögel liegen hauptsächlich für OWP vor (KAHLERT ET AL. 2004; PETERSEN ET AL. 2004, 2006a; b). OWP sind i. d. R. deutlich höher als die geplante Konverterplattform und bestehen aus mehreren Offshore-Windenergieanlagen. Aufgrund der deutlich geringeren Dimension der geplanten Konverterplattform sowie der fehlenden Rotoren und Blinklichter ist eine geringere, aber nicht zu beziffernde Reduzierung der Wirkreichweite gegenüber einem OWP wahrscheinlich. Für die störungsempfindliche Eisente stellten PETERSEN ET AL. (2004, 2006b; a) eine Meidung des OWP sowie eine verminderte Nutzung der in der Studie betrachteten 2 km- und teilweise der 4 km-Zone um die Anlagen fest. Für Zwergmöwen gibt es ebenfalls Hinweise auf Meidung, welche allerdings häufig nicht statistisch abgesichert werden konnten. Beim

Forschungs-OWP „alpha ventus“ wurde ein Störradius von etwa 1,5 km (IFAÖ & BIOCONSULT SH 2014) und eine Bestandsreduktion in der Windparkfläche von 90 % festgestellt. Am niederländischen OWP „Prinses Amalia“ wurde eine signifikante Meidung durch Zwergmöwen festgestellt, jedoch nicht am OWP „Egmond aan Zee“ (IMARES 2013).

Lichtimmissionen, die sowohl von der Hinderniskennzeichnung für Luft- und Schifffahrt als auch von der Arbeitsbeleuchtung auf Deck sowie der Beleuchtung der Wohnquartier ausgehen, können vor allem nachts und bei schlechter Sicht eine anziehende Wirkung auf insbesondere Zugvögel haben. Dies wiederum erhöht das Kollisionsrisiko.

Aufgrund der Entfernung von ca. 19,4 km zum FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ sind Auswirkungen durch Scheuch- und Barriereeffekte und durch die kleinräumig wirkenden Lichtimmissionen der Konverterplattform auf Eisenten und Zwergmöwen im Schutzgebiet offensichtlich auszuschließen.

Die Konverterplattform ist mit einem Helideck ausgestattet. Ein Helikopter stellt ebenfalls ein Hindernis im Luftraum dar, das mit einem erhöhtem Kollisionsrisiko für Vögel einhergeht. Ein Helikopter kommt jedoch nur in Notfällen zum Einsatz. Erhebliche Beeinträchtigungen durch den Helikoptereinsatz werden ausgeschlossen, da es sich hierbei um ein singuläres Ereignis handeln würde.

Fazit

Eine erhebliche Beeinträchtigung gemäß der Erheblichkeitsdefinition von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) der im Standarddatenbogen des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ (BFN 2015) genannten Arten Eisente und Zwergmöwe durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen der Konverterplattform ist ohne tiefergehende Prüfung offensichtlich auszuschließen.

Clava multicornis (Keulenpolyp), *Mytilus edulis* (Miesmuschel), *Saduria entomon* (Riesenassel)

Hinsichtlich der bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen der Konverterplattform auf die Arten *Clava multicornis*, *Mytilus edulis* und *Saduria entomon* gelten die Ausführungen, die bereits zum LRT „Riffe“ (s. oben) getroffen wurden. Auswirkungen durch die Konverterplattform sind sicher ausgeschlossen. Damit ist eine erhebliche Beeinträchtigung gemäß der Erheblichkeitsdefinition von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) der im Standarddatenbogen des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ (BFN 2015) genannten Arten *Clava multicornis*, *Mytilus edulis* und *Saduria entomon* durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen der Konverterplattform offensichtlich ausgeschlossen.

Kumulative Auswirkungen

Im Rahmen der Bewertung der kumulativen Auswirkungen auf das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ ist zu prüfen, ob sich die Auswirkungen des Netzanbindungssystem OST 2-4 auf das Schutzgebiet im Zusammenwirken mit anderen Vorhaben erhöhen und somit eine erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele und des Schutzzwecks

nicht offensichtlich und nicht ohne weitere vertiefte Prüfung ausgeschlossen ist. Zu den Vorhaben zählen Seekabelsysteme, OWP und Plattformen.

Gemäß den obigen Ausführungen wirken sich die vorhabenbedingten Wirkfaktoren, mit Ausnahme des betriebsbedingten Schiffsverkehrs der Konverterplattform, nicht auf das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ und der gemäß § 4 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 2 NSGPBRV und Standarddatenbogen geschützten LRT und Arten aus, da ihr Wirkraum kleiner ist als die minimale Entfernung zwischen dem Gleichstrom-Seekabelsystem bzw. der Konverterplattform und dem Schutzgebiet (ca. 2,1 km bzw. ca. 19,4 km).

Schallemissionen durch betriebsbedingten Schiffsverkehr der Konverterplattform und betriebsbedingtem Schiffsverkehr der umliegenden OWP und Plattformen der Kumulationskulisse können sich zeitlich und räumlich kumulieren und so die Auswirkungen auf Schweinswale im FHH-Gebiet erhöhen, sofern die Anfahrt durch das Schutzgebiet erfolgt. Eine erhebliche Beeinträchtigung wird aufgrund der Vorbelastung durch Schifffahrtsrouten und der geringen Dichte von Schweinswalen in diesem Gebiet jedoch offensichtlich ausgeschlossen.

Mögliche kumulative Effekte können aus den baubedingten Schallemissionen, während der Rammungen für die Gründungsfundamente der Konverterplattform entstehen, wenn an verschiedenen Standorten innerhalb der Kumulationskulisse gleichzeitig Lärmemissionen (z. B. Gründung von Fundamenten) auftreten. Erfolgen die vorhabenbedingten Rammarbeiten zeitgleich mit Rammungen anderer Vorhaben, können sich die einzelnen Auswirkungsradien zu einem zusammenhängenden größeren Auswirkungsbereich addieren. Innerhalb der Kumulationskulisse liegen verschiedene noch nicht gebaute OWP bzw. Plattformen. Kumulative Effekte können somit nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Wissenschaftlich belegte Erkenntnisse zur räumlichen Überlappung von Rammschall und die damit verbundenen Auswirkungen auf marine Säuger fehlen bisher (BSH 2020a). Da die Entfernung zwischen der Konverterplattform und dem FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ ca. 19,4 km beträgt, ist eine Beeinträchtigung der Schweinswale im Schutzgebiet selbst bei mehreren zeitgleichen Rammungen, bei denen es zu einer Überlagerung des Rammschals kommt, offensichtlich ausgeschlossen. Darüber hinaus sieht das BSH als Zulassungsbehörde eine zeitliche und räumliche Koordinierung der Rammarbeiten vor, um kumulative Auswirkungen zu verhindern bzw. zu minimieren (BSH 2020a).

Insgesamt wird eine erhebliche Beeinträchtigung gemäß der Erheblichkeitsdefinition von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) der Erhaltungsziele und des Schutzzwecks des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ durch kumulative Auswirkungen offensichtlich und ohne weitere vertiefte Prüfung ausgeschlossen.

Ergebnis

Gemäß § 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG müssen Projekte oder Vorhaben, soweit sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten geeignet sind, ein FFH-Gebiet oder ein Europäisches Vogelschutzgebiet erheblich zu beeinträchtigen, vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen und Schutzzwecken von FFH-Gebieten oder Europäischen Vogelschutzgebieten überprüft werden. Gegenstand der vorliegenden Natura 2000-Voruntersuchung ist daher die Frage, ob dem Vorhaben die von § 34 Abs. 1 BNatSchG vorausgesetzte Eignung zur erheblichen Gebietsbeeinträchtigung zu attestieren ist oder ob eine solche erhebliche

Beeinträchtigung offensichtlich und ohne weitere vertiefte Prüfung ausgeschlossen werden kann, wodurch eine Verträglichkeitsprüfung nach § 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG verzichtbar wäre.

Die vorliegende Natura 2000-Voruntersuchung bezieht sich auf den Genehmigungsabschnitt in der deutschen AWZ der Ostsee und beinhaltet das Gleichstrom-Seekabelsystems zwischen der Konverterplattform und dem Grenzkorridor O-I (Übergang in die 12-sm-Zone) sowie die Konverterplattform im nördlichen Randbereich der Fläche O-2.2. Aufgrund der geringen Entfernung des Netzanbindungssystems OST-2-4 zum FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ ist die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen und den Schutzzwecken des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ zu untersuchen. Zu prüfende Schutzzwecke sind die Erhaltung oder, soweit erforderlich, die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes des LRT „Riffe“ (Code 1170, Anhang I der FFH-Richtlinie) einschließlich der charakteristischen Arten, des Schweinswals (Anhang II der FFH-Richtlinie) und der im Standarddatenbogen genannten Arten Eisente, Zwergmöwe, *Clava multicornis* (Keulenpolyp), *Mytilus edulis* (Miesmuschel) und *Saduria entomon* (Riesenassel).

Mit einem Mindestabstand von ca. 2,1 km erfolgt die Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems außerhalb des FFH-Gebietes. Die geplante Konverterplattform befindet sich in einer Entfernung von ca. 19,4 km zum Schutzgebiet. Es kommt zu keiner vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme oder Einbringung von Hartsubstrat innerhalb des FFH-Gebietes. Aufgrund der räumlichen Distanz zwischen dem Gleichstrom-Seekabelsystem und dem FFH-Gebiet sowie der zeitlich und räumlich eng begrenzten Wirkung sind Auswirkungen der Wirkfaktoren „Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen“, „Sedimentumlagerung“ sowie „Elektromagnetische Felder“ und „Wärmeemissionen“ offensichtlich auszuschließen. Auch für die Konverterplattform können Auswirkungen der Wirkfaktoren „Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen“, „Sedimentumlagerung“, „Nutzungseinschränkungen“ und „Stoffeinträge ins Wasser“ wegen der Distanz zum FFH-Gebiet und dem kleinen Wirkraum der Faktoren offensichtlich ausgeschlossen werden. Durch das Einrammen der Gründungspfähle der Konverterplattform entstehen starke Impulsschallemissionen, die über große Distanzen wirken. Bei Einhaltung des Grenzwertes des Schallschutzkonzeptes liegt das FFH-Gebiet jedoch deutlich außerhalb des Störradius von 8 km für den durch die baubedingten Rammungen verursachten Impulsschall.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass Schweinswale im FFH-Gebiet durch die Lärmemissionen des betriebsbedingten Schiffsverkehrs zur Konverterplattform gestört werden, sofern die Crew Transfer Vessels bei der Anfahrt durch das Schutzgebiet fahren. Unter Berücksichtigung der Vorbelastung des Gebietes durch bestehende Schiffsrouten und der geringen Dichte an Schweinswalen in der Arkonasee, wird eine vorhabenbedingte erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele und der Schutzzwecke hinsichtlich des Schweinswals ausgeschlossen.

Somit sind die vorhabenbedingten Wirkfaktoren nicht geeignet eine, gemäß den Vorgaben aus dem Schallschutzkonzept (BMU 2013) bzw. gemäß LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele und Schutzzwecke der für das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ genannten LRT des Anhangs I und Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sowie sonstigen im Standarddatenbogen genannten Arten zu bewirken:

— Eine Beeinträchtigung des LRT „Riffe“ einschließlich der charakteristischen Arten des LRT „Riffe“ ist offensichtlich auszuschließen. Ebenfalls offensichtlich auszuschließen ist eine Beeinträchtigung der für den LRT „Riffe“ formulierten allgemeinen und spezifischen Erhaltungsziele.

- Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schweinswals und der für die Art formulierten allgemeinen und spezifischen Erhaltungs- und Entwicklungsziele ist ebenfalls offensichtlich auszuschließen.
- Eine Beeinträchtigung sonstiger wichtiger Arten (Eisente, Zwergmöwe, *Clava multicornis* (Keulenpolyp), *Mytilus edulis* (Miesmuschel), *Saduria entomon* (Riesenassel) ist offensichtlich auszuschließen.
- Kumulative Wirkungen mit anderen Plänen und Projekten sind offensichtlich auszuschließen.

Damit kann insgesamt offensichtlich und ohne vertiefte Prüfung ausgeschlossen werden, dass das Vorhaben geeignet ist, einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten das FFH-Gebiet "Westliche Rönnebank" im Sinne von § 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG erheblich beeinträchtigen. Eine Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung für das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ ist deswegen nicht erforderlich.

5.5 Wasserrecht (§ 45a Abs. 1 WHG)

Im Folgenden wird beschrieben, wie sich die Aktivitäten und Maßnahmen für die Errichtung und den Betrieb des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems und der zugehörigen Konverterplattform auf die Gewässer im Einflussbereich des Vorhabens auswirken können. Die Auswirkungen werden anhand der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie bzw. den deutschen Umsetzungsvorschriften und der dazu ergangenen Rechtsprechung bewertet.

5.5.1 Rechtliche Grundlagen

Die Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie – MSRL; geändert durch die Richtlinie 2017/845/EU vom 17.05.2017) gibt einen einheitlichen Ordnungsrahmen für den Umweltzustand der Meeresgewässer vor, „innerhalb dessen die Mitgliedstaaten die notwendigen Maßnahmen ergreifen, um spätestens bis zum Jahr 2020 einen guten Zustand der Meeresumwelt zu erreichen oder zu erhalten“. Zusätzlich ist anzustreben, den Schutz des guten Zustandes und seine Erhaltung auf Dauer zu gewährleisten und eine künftige Verschlechterung zu vermeiden. Der deutsche Gesetzgeber hat die Vorgaben der MSRL für die Bewirtschaftung der Meeresgewässer in §§ 45a ff. Wasserhaushaltsgesetz (WHG) umgesetzt. Diese finden auch im Bereich der deutschen AWZ Anwendung (§§ 2 Abs. 1a Satz 1, 3 Nr. 2a WHG).

Es ist bislang nicht gerichtlich geklärt, ob die Anforderungen der MSRL und die zu ihrer Umsetzung erlassenen §§ 45a ff. WHG auch für die Prüfung der wasserrechtlichen Vereinbarkeit konkreter Vorhaben in der Nord- oder Ostsee verbindlich sind. Es spricht viel dafür, dass § 45a WHG bloße Zielvorgaben enthält, die sich ausschließlich an die Behörden richten (vgl. BT-Drs. 17/6055, S. 14) und die neben anderen Belangen bei der fachplanungs-rechtlichen Abwägung zu berücksichtigen sind und überwunden werden können. In Anlehnung an die Rechtsprechung zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), wonach für die Zulässigkeit eines Vorhabens die Übereinstimmung mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL maßgebend ist (vgl. EuGH-Urteil vom 01.07.2015 (C-461/13), Juris LS 1; EuGH-Urteil vom 28.05.2020 (C-535/18), Juris Rn. 64 ff.; BVerwG-Beschluss vom 11.07.2013 (7 A 20/11), Juris Rn. 27 ff.; BVerwG-Urteil vom 02.11.2017 (7 C 25/15), Juris Rn. 43), wird im Rahmen der vorliegenden Unterlage jedoch vorsorglich davon ausgegangen, dass die Ziele der MSRL für Meeresgewässer dieselbe Wirkung für die Zulassung haben und entsprechend die Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot gemäß §§ 45a ff. WHG zu prüfen ist.

Bewirtschaftungsziele

Gemäß § 45a Abs. 1 WHG sind Meeresgewässer so zu bewirtschaften, dass

- eine Verschlechterung ihres Zustandes vermieden wird (Verschlechterungsverbot) und
- ein guter Zustand erhalten oder spätestens bis zum 31. Dezember 2020 erreicht wird (Verbesserungsgebot)[9].

Die deutschen Meeresgewässer umfassen die Küstengewässer, die deutsche AWZ und die Gewässer des Festlandsockels, einschließlich des Meeresgrundes und des Meeresuntergrundes (§ 3 Nr. 2a WHG). Der Untersuchungsraum für den vorliegenden Fachbeitrag umfasst das Meeresgewässer Deutsche Ostsee.

Damit diese Bewirtschaftungsziele erreicht werden, sind gemäß § 45a Abs. 2 WHG insbesondere

- Meeresökosysteme zu schützen und zu erhalten und Gebiete, in denen sie geschädigt wurden, wiederherzustellen und
- vom Menschen verursachte Einträge von Stoffen und Energie, einschließlich Lärm, in die Meeresgewässer schrittweise zu vermeiden und zu vermindern mit dem Ziel, signifikante nachteilige Auswirkungen auf die Meeresökosysteme, die biologische Vielfalt, die menschliche Gesundheit und die zulässige Nutzung des Meeres auszuschließen und
- bestehende und künftige Möglichkeiten der nachhaltigen Meeresnutzung zu erhalten oder zu schaffen.

Des Weiteren benennt das WHG in § 45b die Komponenten, die jeweils für die Bestimmung des Ist-Zustands und des guten Zustands der Meeresumwelt zu betrachten sind. Nach § 45b Abs. 1 WHG ist der Zustand der Meeresgewässer der Zustand der Umwelt in Meeresgewässern unter Berücksichtigung

- von Struktur, Funktion und Prozesse der einzelnen Meeresökosysteme (§ 45b Abs. 1 Nr. 1 WHG),
- der natürlichen physiografischen, geografischen, biologischen, geologischen und klimatischen Faktoren (§ 45b Abs. 1 Nr. 2 WHG) und
- der physikalischen, akustischen und chemischen Bedingungen, einschließlich der Bedingungen, die als Folge menschlichen Handelns in dem betreffenden Gebiet und außerhalb davon entstehen (§ 45b Abs. 1 Nr. 3 WHG).

Der gute Zustand der Meeresgewässer ist nach § 45b Abs. 2 WHG der Zustand der Umwelt in Meeresgewässern, die unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Besonderheiten ökologisch vielfältig, dynamisch, nicht verschmutzt, gesund und produktiv sind, und die nachhaltig genutzt werden, wobei

- die einzelnen Meeresökosysteme ohne Einschränkungen funktionieren und widerstandsfähig gegen vom Menschen verursachte Umweltveränderungen sind und sich die unterschiedlichen biologischen Komponenten der Meeresökosysteme im Gleichgewicht befinden,
- die im Meer lebenden Arten und ihre Lebensräume geschützt sind und ein vom Menschen verursachter Rückgang der biologischen Vielfalt verhindert wird und

[9] Die Auswirkungen des Fristablaufs sind bislang noch nicht geklärt.

- vom Menschen verursachte Einträge von Stoffen und Energie, einschließlich Lärm, in die Meeresumwelt keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme, die biologische Vielfalt, die menschliche Gesundheit und die zulässige Nutzung des Meeres haben.

Im Zuge der nationalen Umsetzung der MSRL haben die zuständigen Behörden

- eine Anfangsbewertung zur Erfassung des aktuellen Umweltzustands der betreffenden Gewässer und der Auswirkungen menschlichen Handelns auf den Umweltzustand dieser Gewässer gem. Art. 8 MSRL (§ 45c WHG) erstellt (BLANO 2018a; BMUV 2024),
- eine Beschreibung des guten Umweltzustands der betreffenden Gewässer gem. Art. 9 Abs. 1 MSRL (§ 45d WHG) erarbeitet (BLANO 2018a; BMUV 2024),
- Umweltziele mit den dazu gehörenden Indikatoren gem. Art. 10 Abs. 1 MSRL (§ 45e WHG) festgelegt (BLANO 2022),
- Überwachungsprogramme für die laufende Bewertung und regelmäßige Aktualisierung der Ziele gem. Art. 11 Abs. 1 MSRL (§ 45f WHG) erstellt und durchgeführt (BLANO 2022) und
- auf der Grundlage der Anfangsbewertung nach § 45c Abs. 1 WHG und der festgelegten Ziele nach § 45e Satz 1 WHG ein MSRL-Maßnahmenprogramm zum Meeresschutz der deutschen Nord- und Ostsee gem. Art. 13 MSRL (§ 45h WHG) erstellt (BLANO 2022).

Die Zustandsbeschreibung eines Meeresgewässers beruht gemäß Artikel 9 MSRL auf den in Anhang I MSRL aufgeführten elf Deskriptoren unter Berücksichtigung von Tabelle I (wesentliche Eigenschaften und Merkmale) und Tabelle II (Belastungen und Auswirkungen) des Anhangs III MSRL. Die Deskriptoren beziehen sich auf die hydromorphologischen, physikalischen und chemischen Verhältnisse der Ökosysteme, einschließlich der Verhältnisse, die sich aus menschlichen Tätigkeiten und Einträgen in dem betroffenen Gebiet ergeben sowie auf die Struktur, die Funktion und die Prozesse der Meeresökosysteme einschließlich der im Meer lebenden Arten und deren Lebensräume. Der EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU konkretisiert diese Deskriptoren. Die Deskriptoren werden in Bewertungselemente unterteilt. Im Zustandsbericht der deutschen Ostseegewässer 2018 (BLANO 2018a) wurden für die Bewertung der Deskriptoren insgesamt 15 Zustands- und Belastungsaspekte herausgearbeitet, anhand derer der aktuelle Zustand der Ostseegewässer beschrieben wurde. Diese Zustands- und Belastungsaspekte wurden im EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU Bewertungskriterien zugewiesen. Der Zustand des Deskriptors D1 (Biologische Vielfalt) wird z. B. für den Zustandsaspekt „Fische“ anhand der Kriterien „Beifang“, „Populationsgröße“, „Demographie“, „Verbreitung“ und „Habitat“ bewertet. Die Zustandsbewertung der Zustands- und Belastungsaspekte erfolgt anhand der im EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU festgelegten Bewertungskriterien. Es erfolgt eine Einstufung in "gut" oder "nicht gut“.

Der Tabelle 96 sind die im Anhang I der MSRL gelisteten Deskriptoren zu entnehmen. Den Deskriptoren sind die im EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU festgelegten Zustands- und Belastungsaspekte und Bewertungskriterien zugeordnet.

Tabelle 96: Deskriptoren (D) zur Beschreibung des guten Umweltzustands gemäß Anhang I MSRL (mit Kurzbezeichnung; BMU 2012)

Deskriptor	Beschreibung Deskriptor	Zustands- oder Belastungsaspekt	Bewertungskriterien gemäß KOM 2017/848/EU
D 1 Biologische Vielfalt	Die biologische Vielfalt wird erhalten. Die Qualität und das Vorkommen von Lebensräumen sowie die Verbreitung und Häufigkeit der Arten entsprechen den vorherrschenden physiografischen, geografischen und klimatischen Bedingungen.	Fische	Beifang (D1C1)
			Populationsgröße (D1C2)
			Demographie (D1C3)
			Verbreitung (D1C4)
			Habitat (D1C5)
		See- und Küstenvögel	Beifang (D1C1)
			Populationsgröße (D1C2)
			Demographie (D1C3)
			Verbreitung (D1C4)
			Habitat (D1C5)
		Marine Säugetiere	Beifang (D1C1)
			Populationsgröße (D1C2)
			Demographie (D1C3)
			Verbreitung (D1C4)
			Habitat (D1C5)
		Kopffüßer	Beifang (D1C1)
			Populationsgröße (D1C2)
			Demographie (D1C3)
			Verbreitung (D1C4)
			Habitat (D1C5)
		Pelagische Lebensräume	Pelagische Lebensräume (D1C6)
		Benthische Lebensräume	Physischer Verlust (D6C1)
			Physikalische Störung (D6C2)
			Beeinträchtigung durch physikalische Störung (D6C3)

Deskriptor	Beschreibung Deskriptor	Zustands- oder Belastungsaspekt	Bewertungskriterien gemäß KOM 2017/848/EU
			Beeinträchtigung Fläche des Habitats (D6C4)
			Zustand des Habitats (D6C5)
		Ökosysteme und Nahrungsnetze	Diversität trophischer Gilden (D4C1)
			Ausgewogenheit trophischer Gilden (D4C2)
			Größenverteilung in trophischen Gilden (D4C3)
			Produktivität trophischer Gilden (D4C4)
D 2 Nicht-einheimische Arten	Nicht einheimische Arten, die sich als Folge menschlicher Tätigkeiten angesiedelt haben, kommen nur in einem für die Ökosysteme nicht abträglichen Umfang vor.	Nicht-einheimische Arten	Anzahl neu eingeschleppter Arten (D2C1)
			Beeinträchtigung einheimischer Arten (D2C2)
			Beeinträchtigung natürlicher Lebensräume (D2C3)
D3 Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände	Alle kommerziell befischten Fisch- und Schalentierbestände befinden sich innerhalb sicherer biologischer Grenzen und weisen eine Alters- und Größenverteilung der Population auf, die von guter Gesundheit des Bestandes zeugt.	Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände	Fischereiliche Sterblichkeit (D3C1)
			Laichbestandsbiomasse (D3C2)
			Alters- und Größenverteilung befischter Arten (D3C3)
D4 Nahrungsnetz	Alle bekannten Bestandteile der Nahrungsnetze der Meere weisen eine normale Häufigkeit und Vielfalt auf und sind auf einem Niveau, das den langfristigen Bestand der Art sowie die Beibehaltung ihrer vollen Reproduktionskapazität gewährleistet.	Ökosysteme und Nahrungsnetze	Diversität trophischer Gilden (D4C1)
			Ausgewogenheit trophischer Gilden (D4C2)
			Größenverteilung in trophischen Gilden (D4C3)
			Produktivität trophischer Gilden (D4C4)
D5 Eutrophierung	Die vom Menschen verursachte Eutrophierung ist auf ein Minimum reduziert; das betrifft insbesondere deren negative Auswirkungen wie Verlust der biologischen Vielfalt, Verschlechterung des Zustands der Ökosysteme,	Eutrophierung	Nährstoffkonzentrationen (D5C1)
			Chlorophyll-a Konzentrationen (D5C2)

Deskriptor	Beschreibung Deskriptor	Zustands- oder Belastungsaspekt	Bewertungskriterien gemäß KOM 2017/848/EU
	schädliche Algenblüten sowie Sauerstoffmangel in den Wasserschichten nahe dem Meeresgrund.		Schädliche Algenblüten (D5C3)
			Sichttiefe (D5C4)
			Sauerstoffkonzentration (D5C5)
			Opportunistische Makroalgen (D5C6)
			Makrophytengemeinschaften (D5C7)
			Makrofaunagemeinschaften (D5C8)
D6 Meeresgrund	Der Meeresgrund ist in einem Zustand, der gewährleistet, dass die Struktur und die Funktionen der Ökosysteme gesichert sind und dass insbesondere benthische Ökosysteme keine nachteiligen Auswirkungen erfahren.	Benthische Lebensräume	Physischer Verlust (D6C1)
			Physikalische Störung (D6C2)
			Beeinträchtigung durch physikalische Störung (D6C3)
			Beeinträchtigung Fläche des Habitats (D6C4)
			Zustand des Habitats (D6C5)
D7 Hydrografische Bedingungen	Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme.	Änderung der hydrografischen Bedingungen	Hydrografische Veränderungen (D7C1)
			Beeinträchtigung benthischer Lebensräume (D7C2)
D8 Schadstoffe	Aus den Konzentrationen an Schadstoffen ergibt sich keine Verschmutzungswirkung.	Schadstoffe in der Umwelt	Schadstoffkonzentrationen (D8C1)
			Schadstoffeffekte (D8C2)
			Akute Verschmutzungen (D8C3)
			Folgen akuter Verschmutzungen (D8C4)
D9 Schadstoffe in Lebensmitteln	Schadstoffe in für den menschlichen Verzehr bestimmtem Fisch und anderen Meeresfrüchten überschreiten nicht die im Gemeinschaftsrecht oder in anderen einschlägigen Regelungen festgelegten Konzentrationen.	Schadstoffe in Lebensmitteln	Schadstoffgehalte in Fischen und Meeresfrüchten (D9C1)
D10 Abfälle im Meer	Die Eigenschaften und Mengen der Abfälle im Meer haben keine schädlichen Auswirkungen auf die Küsten- und Meeresumwelt.	Abfälle im Meer	Makroabfälle (D10C1)
			Mikroabfälle (D10C2)

Deskriptor	Beschreibung Deskriptor	Zustands- oder Belastungsaspekt	Bewertungskriterien gemäß KOM 2017/848/EU
			Verschluckter Müll (D10C3)
			Verletzung/Tod durch Müll (D10C4)
D11 Einleitung von Energie	Die Einleitung von Energie, einschließlich Unterwasserlärm, bewegt sich in einem Rahmen, der sich nicht nachteilig auf die Meeresumwelt auswirkt.	Einleitung von Energie	Impulsschall (D11C1)
			Dauerschall (D11C2)

Verschlechterungsverbot

Gemäß § 45a Abs. 1 Nr. 1 WHG ist eine Verschlechterung des Zustands der Meeresgewässer zu vermeiden.

Bisher fehlt es an Rechtsprechung zu der Frage, wann eine solche Verschlechterung des Zustands eines Meeresgewässers anzunehmen ist. Es existieren – anders als für die Oberflächengewässer nach der WRRL – auch keine gesetzlichen Vorgaben, wie die Auswirkungen auf ein Meeresgewässer zu bewerten sind, um festzustellen, dass ein Vorhaben mit dem Verschlechterungsverbot der MSRL vereinbar ist. Dieser Fachbeitrag geht bei der Bewertung und Auslegung des Verschlechterungsverbotes davon aus, dass dieses jedenfalls nicht so zu verstehen ist, dass jede nachteilige Veränderung des faktischen Ist-Zustands des Meeresgewässer Deutsche Ostsee zu vermeiden ist. Dafür sprechen die in § 45a Abs. 2 WHG genannten Maßnahmen, mit denen die Erreichung des Bewirtschaftungsziels gem. § 45a Abs. 1 Nr. 1 WHG realisiert werden soll. So wird in § 45a Abs. 2 Nr. 2 WHG formuliert, dass nur signifikante nachteilige Auswirkungen auf die Meeresökosysteme, die biologische Vielfalt, die menschliche Gesundheit und die zulässige Nutzung des Meeres auszuschließen sind.

Weil der Bewertungsmaßstab, den der EuGH und das BVerwG für das Verschlechterungsverbot für Oberflächengewässer entwickelt haben, an eine Bewirtschaftung strenge Anforderungen formuliert, orientiert sich dieser Fachbeitrag bei der Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot für Meeresgewässer aber vorsorglich an dieser strengen Auffassung (BVerwG, Urt. v. 11.8.2016, 7 A 1/15, Juris Rn. 160). Er wendet die Vorgaben der Rechtsprechung für oberirdische Gewässer daher auch auf Meeresgewässer an. Eine Verschlechterung des Zustandes ist dann anzunehmen, wenn durch das Vorhaben für mindestens einen der in Tabelle 96 genannten Zustands- oder Belastungsaspekte eine nachteilige Veränderung eintritt, die zu einer Änderung der Einstufung von „gut“ zu „nicht gut“ führt. Sollte bereits eine Einstufung als „nicht gut“ vorliegen, sind weitere vorhabenbedingte Verschlechterungen grundsätzlich nicht zulässig.

Verbesserungsgebot

Auch für eine Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens im Hinblick auf das Verbesserungsgebot wird vorsorglich die Auffassung herangezogen, die das BVerwG zum Verbesserungsgebot der WRRL für Oberflächengewässer entwickelt hat (BVerwG, Urt. v. 9.2.2017, 7 A 2/15, Juris Rn. 582 ff.). Somit wird ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot angenommen, wenn die Auswirkungen des Vorhabens den in der Bewirtschaftungsplanung vorgesehenen Maßnahmen (§ 45h WHG) entgegenstehen, eine Erreichung der festgelegten Umweltziele (§ 45e WHG) gefährden und daraus folgt, dass die Erreichung des guten Zustands im Sinne von § 45b Abs. 2 WHG insgesamt gefährdet ist. Tabelle 97 listet die im Maßnahmenprogramm zum Schutz der deutschen Meeresgewässer definierten Umweltziele der deutschen Ostseegewässer (BLANO 2022). Den Umweltzielen wurden operative Unterziele sowie Indikatoren zugeordnet. Diese Indikatoren und operativen Umweltziele sind zur Überprüfung und Bewertung der Umweltziele heranzuziehen. Darüber wird geprüft, ob das Vorhaben auch davon unabhängig der Erreichung des guten Zustands nach § 45b Abs. 2 WHG entgegensteht.

Tabelle 97: Umweltziele, inkl. operativer Umweltziele und Indikatoren, zur Prüfung des Verbesserungsgebots gemäß MSRL (entnommen aus BLANO 2022)

Umweltziel	operatives Umweltziel	Indikator
UZ 1 Meere ohne Beeinträchtigung durch Eutrophierung	Nährstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen der WRRL aufgestellt. (UZ 1.1)	— Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin der in die Ostsee mündenden Flüsse
	Nährstoffe über Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten sind zu reduzieren. Darauf ist im Rahmen der regionalen Zusammenarbeit des Meeresschutzübereinkommens HELCOM hinzuwirken. (UZ 1.2)	— Räumliche Verteilung von Stickstoff und Phosphor in Seewasser
	Nährstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren. (UZ 1.3)	— Emission von Stickstoffverbindungen und erreichte Reduktion — Deposition von Stickstoffverbindungen auf die Meeresoberfläche und erreichte Reduktion
UZ 2 Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe	Schadstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen der WRRL aufgestellt. (UZ 2.1)	— Schadstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin der in die Ostsee mündenden Flüsse
	Schadstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren. (UZ 2.2)	— Emittierte Schadstoffmengen — Schadstoffdeposition auf die Meeresoberfläche
	Schadstoffeinträge durch Quellen im Meer sind zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere gasförmige und flüssige Einträge, aber auch die Einbringung fester Stoffe. (UZ 2.3)	— Menge der Einträge
	Einträge von Öl und Ölerzeugnissen und -gemischen ins Meer sind zu reduzieren und zu vermeiden. Dies betrifft illegale, zulässige und unbeabsichtigte Einträge. Einträge durch die Schifffahrt sind nur nach den strengen Vorgaben des MARPOL-Übereinkommens zulässig; zu ihrer weiteren Reduzierung ist auf eine Anpassung bzw. Änderung der MARPOL Anhänge hinzuwirken. (UZ 2.4)	— Art und Menge der Einträge — Größe und Anzahl der verschmutzten Meeresoberflächen — Verölungsrate bei Vögeln
	Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmutzungswirkungen sind zu reduzieren und auf einen guten Umweltzustand zurückzuführen. (UZ 2.5)	— Konzentrationen von Schadstoffen in Wasser, Organismen und Sedimenten

Umweltziel	operatives Umweltziel	Indikator
UZ 3 Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten	Es bestehen räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume für Ökosystemkomponenten. Zum Schutz vor anthropogenen Störungen werden z. B. ungenutzte und/oder eingeschränkt genutzte Räume und Zeiten („No-take-zones“ und „No-take-times“, für die Fischerei gemäß den Regeln der GFP) eingerichtet (vgl. u. a. Erwägungsgrund 39 zur MSRL). (UZ 3.1)	— Fläche (in % Meeresfläche) der Rückzugs- und Ruheräume — Zeitraum (Aufzucht-, Brut- und Mauserzeiten) der Rückzugs- und Ruheräume — Geringe bzw. natürliche Besiedlung mit opportunistischen Arten — Vorkommen von charakteristischen mehrjährigen und großen Vegetationsformen und Tierarten auf und in charakteristischen Sedimenttypen
	Die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume wird durch Beifang, Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht weiter nachteilig verändert. Auf die Regeneration der aufgrund der bereits erfolgten Eingriffe geschädigten Ökosystemkomponenten wird hingewirkt. Die funktionalen Gruppen der biologischen Merkmale (Anhang III Tabelle 1 MSRL) oder deren Nahrungsgrundlage werden nicht gefährdet. (UZ 3.2)	— Beifangraten von Ziel- und Nichtzielarten, Seevögeln, marinen Säugetieren und Benthosarten, — Rückwurfraten von Ziel- und Nichtzielarten, Seevögeln, marinen Säugetieren und Benthosarten, — Bestandsentwicklungen von Ziel- und Nichtzielarten, Seevögeln, marinen Säugetieren und Benthosarten — Entwicklungsstand selektiver Fangtechniken
	Wenn unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels die ökologischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Wiederansiedlung von lokal ausgestorbenen oder bestandsgefährdeten Arten gegeben sind, werden ihre Wiederansiedlung oder die Stabilisierung ihrer Population angestrebt sowie weitere Gefährdungsursachen in für diese Arten ausreichend großen Meeresbereichen beseitigt. Bereits angelaufene Wiederansiedlungsprojekte, wie z. B. beim Stör (*Acipenser oxyrinchus*), werden mit der erfolgreichen Wiederansiedlung der Art abgeschlossen. (UZ 3.3)	— Erfolg der Wiederansiedlungs- und Populationsstützungsmaßnahmen
	Menschliche Bauwerke und Nutzungen gefährden die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten nicht, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate darstellen. (UZ 3.4)	— Größe, Lage und Verteilung der menschlichen Installationen und ihrer Wirkräume im Verhältnis zu den Ausbreitungs-, Wander-, Nahrungs- und Fortpflanzungsräumen von funktionalen Gruppen — Durchgängigkeit der Wanderwege diadromer Arten

Umweltziel	operatives Umweltziel	Indikator
	Die Gesamtzahl von Einschleppungen und Einbringungen neuer Arten geht gegen Null. Zur Minimierung der (unbeabsichtigten) Einschleppung sind Vorbeugemaßnahmen implementiert. Neu auftretende Arten werden so rechtzeitig erkannt, dass ggf. Sofortmaßnahmen mit Aussicht auf Erfolg durchgeführt werden können. Die Zeichnung und Umsetzung bestehender Verordnungen und Konventionen sind hierfür eine wichtige Voraussetzung. (UZ 3.5)	— Trend und die Anzahl neu eingeschleppter nicht-einheimischer Arten — Fundraten in repräsentativen Häfen und Marikulturen als Hotspots — Implementierung von Maßnahmen des Ballastwassermanagements
UZ 4 Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen	Alle wirtschaftlich genutzten Fische und Schalentierbestände werden nach dem Ansatz des höchstmöglichen Dauerertrags (MSY) bewirtschaftet. (UZ 4.1)	— Fischereiliche Sterblichkeit (F) — Laicherbestandsbiomasse (SSB)
	Die Bestände befischter Arten weisen eine Alters- und Größenstruktur auf, in der alle Alters- und Größenklassen weiterhin und in Annäherung an natürliche Verhältnisse vertreten sind. (ZU 4.2)	— Längenverteilung in der Population — Größe von Individuen bei der ersten Reproduktion
	Die Fischerei beeinträchtigt die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften) nicht in dem Maße, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spezifischen guten Umweltzustands gefährdet wird. (UZ 4.3)	— Gebietsfläche, in der benthische Lebensgemeinschaften nicht durch grundgeschleppte Fanggeräte beeinträchtigt werden — Räumliche Verteilung von Fischereiaktivitäten — Rückwurfrate von Ziel- und Nichtzielarten — Diversität von survey-relevanten Arten
	Illegale, nicht gemeldete und unregulierte (IUU) Fischerei gemäß EG-Verordnung Nr.1005/2008 geht gegen Null. (UZ 4.4)	
	Innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Ostsee stehen die Schutzziele und -zwecke an erster Stelle. Die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung von nicht lebenden Ressourcen sind zu beachten und nur nach eingehender Prüfung von Alternativen in Betracht zu ziehen. (UZ 4.5)	— Anteil der genutzten Fläche an den gesamten Schutzgebieten

Umweltziel	operatives Umweltziel	Indikator
	Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume nicht beschädigt oder erheblich gestört. Die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten sind dabei besonders zu berücksichtigen. (UZ 4.6)	— Intensität der Störung und Schädigung — Fläche und Umfang aller konkreten Nutzungs- und Erkundigungsgebiete im Verhältnis zur räumlichen Ausbreitung und zum Vorkommen der betroffenen Lebensräume und Arten
UZ 5 Meere ohne Belastung durch Abfall	Kontinuierlich reduzierte Einträge und eine Reduzierung der bereits vorliegenden Abfälle führen zu einer signifikanten Verminderung der Abfälle mit Schadwirkung für die marine Umwelt an den Stränden, auf der Meeresoberfläche, in der Wassersäule und am Meeresboden. (UZ 5.1)	— Anzahl der Abfallteile verschiedener Materialien und Kategorien pro Fläche: Pro 100 m Strand Wassersäule Meeresboden
	Nachgewiesene schädliche Abfälle in Meeresorganismen (insbesondere von Mikroplastik) gehen langfristig gegen Null. (UZ 5.2)	— Müll in Vogelmägen (z. B. Eissturmvogel) und andere Indikatorarten
	Weitere nachteilige ökologische Effekte (wie das Verfangen und Strangulieren in Abfallteilen) werden auf ein Minimum reduziert. (UZ 5.3)	— Anzahl verhedderter Vögel in Brutkolonien — Totfunde verhedderter Vögel und anderer Indikatorarten
UZ 6 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge	Der anthropogene Schalleintrag durch impulshafte Signale und Schockwellen führt zu keiner physischen Schädigung (z. B. einer temporären Hörschwellenverschiebung bei Schweinswalen) und zu keiner erheblichen Störung von Meeresorganismen. (UZ 6.1)	— Einhaltung bereits bestehender oder noch zu entwickelnder Grenzwerte (für die Frequenz, Schallsignal-charakteristika (SPL, SEL etc.), Einwirkzeit und Partikelbewegung) — Grad und Häufigkeit der Schädigung und Störung von Meeresorganismen — Monitoring der Lärmeinträge und biologische Effekte — Modellierung der besonders beeinträchtigten Wirkzonen (z. B. Bauarbeiten Offshore Windenergieanlagen)
	Schalleinträge infolge kontinuierlicher, insbesondere tieffrequenter Breitbandgeräusche haben räumlich und zeitlich keine nachteiligen Auswirkungen, wie z. B. signifikante (erhebliche) Störungen (Vertreibung aus Habitaten, Maskierung biologisch relevanter Signale, etc.) und physische Schädigungen auf Meeresorganismen. (UZ 6.2)	— Einhaltung bereits bestehender oder noch zu entwickelnder Grenzwerte (für die Frequenz, Schallsignal-charakteristika (SPL, SEL etc.), Einwirkzeit und Partikelbewegung) — Grad und Häufigkeit der Schädigung und Störung von Meeresorganismen — Lärmmonitoring innerhalb von Meeresregionen durch stationäre Messstationen in repräsentativer Anzahl — Monitoring der biologischen Effekte

Umweltziel	operatives Umweltziel	Indikator
	Der anthropogene Wärmeeintrag hat räumlich und zeitlich keine negativen Auswirkungen bzw. überschreitet die abgestimmten Grenzwerte nicht. Im Küstenmeer wird ein Temperaturanstieg im Sediment von 2K in 30 cm Tiefe, in der AWZ ein Temperaturanstieg von 2K in 20 cm Sedimenttiefe nicht überschritten. (UZ 6.3)	— Temperatur — Räumliche Ausdehnung der Wärmeentstehung
	Elektromagnetische und auch elektrische Felder anthropogenen Ursprungs sind so schwach, dass sie Orientierung, Wanderungsverhalten und Nahrungsfindung von Meeresorganismen nicht beeinträchtigen (UZ 6.4)	— Intensität elektromagnetischer und elektrischer Felder — Räumliche Ausdehnung elektromagnetischer und elektrischer Felder
	Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt. (UZ 6.5)	— Lichtintensität — Lichtspektren
UZ 7 Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik	Die Summe der physischen Eingriffe hat keine dauerhaften Veränderungen der hydrographischen Bedingungen in den betroffenen Meeres- und Küstengewässern mit nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt zur Folge. Physische Eingriffe sind z. B. die Errichtung von Bauwerken wie Brücken, Sperrwerke, Wehre, Windkraftanlagen, die Verlegung von Pipelines und Kabeln sowie der Ausbau der Fahrrinnen. (UZ 7.1)	— Salzgehalt — Temperatur — Strömung — Seegang — Sauerstoff — Modellierung von Strömungs- und Seegangsänderungen — Seegrundkartierungen mittels geeigneter Verfahren
	Die Summe der Beeinflussung von hydrologischen Prozessen hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme. (UZ 7.2)	— Temperaturprofil — Salzgehaltprofil — Modellierung der räumlichen Ausbreitung der hydrografischen Veränderungen
	Veränderungen der Habitate und insbesondere der Lebensraumfunktionen (z. B. Laich-, Brut- und Futterplätze oder Wander-/Zugwege von Fischen, Vögeln und Säugetieren) aufgrund anthropogen veränderter hydrografischer Gegebenheiten führt allein oder kumulativ nicht zu einer Gefährdung von Arten und Lebensräumen bzw. zum Rückgang von Populationen. (UZ 7.3)	— Räumliche Ausdehnung und Verteilung der von hydrografischen Veränderungen betroffenen Laich-, Brut- und Futterplätzen sowie der Wander-/Zugwege

Phasing-Out-Verpflichtung

Als ergänzendes Umweltziel überprüft dieser Fachbeitrag die Phasing-Out-Verpflichtung. Nach § 45a Abs. 2 Nr. 2 WHG sind vom Menschen verursachte Einträge von Stoffen und Energie in die Meeresgewässer schrittweise zu vermeiden und zu vermindern. Für die Prüfung, ob das Projekt mit der Phasing-Out-Verpflichtung vereinbar ist, wird ein Verstoß entsprechend den weiteren Zielvorgaben des § 45a Abs. 2 Nr. 2 WHG angenommen, wenn vorhabenbedingt einem Meeresgewässer direkt oder indirekt Stoffe oder Energie zugeführt werden, und

- sich daraus abträgliche Wirkungen wie eine Schädigung der lebenden Ressourcen und der Meeresökosysteme einschließlich des Verlusts der Artenvielfalt,
- eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit,
- eine Behinderung der maritimen Tätigkeiten einschließlich der Fischerei, des Fremdenverkehrs und der Erholung und der sonstigen rechtmäßigen Nutzung des Meeres,
- eine Beeinträchtigung des Gebrauchswerts des Meerwassers und eine Verringerung der Annehmlichkeiten der Umwelt oder
- generell eine Beeinträchtigung der nachhaltigen Nutzung von Gütern und Dienstleistungen des Meeres ergeben oder ergeben können.

5.5.2 Methodik

Der maßgebliche Bezugsraum für die Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot gemäß §§ 45a ff. WHG ist das Meeresgewässer Deutsche Ostsee.

Die folgende Prüfung gliedert sich in verschiedene Arbeitsschritte:

- Abschichtung (vgl. Kapitel 5.5.3),
- Beschreibung und Bewertung des aktuellen Umweltzustandes (vgl. Kapitel 5.5.4),
- Auswirkungsprognose (vgl. Kapitel 5.5.5) und
- Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Verschlechterungsverbot sowie dem Verbesserungsgebot der MSRL für das Meeresgewässer Deutsche Ostsee (vgl. Kapitel 5.5.6 und 5.5.7).

Um den Prüfumfang für die sich anschließende wasserrechtliche Prüfung vorhabenbezogen einzugrenzen, erfolgt in Kapitel 5.5.3 eine thematische Abschichtung der Prüfkombinationen, eine Abschichtung der Prüfkombinationen nach fachlicher Relevanz sowie eine Abschichtung der Umweltziele gemäß MSRL. Das Ziel der thematischen Abschichtung (vgl. Kapitel 5.5.3.1) ist es, solche Wirkfaktoren zu identifizieren, bei denen von vornherein ausgeschlossen wird, dass sie sich auf den Zustand von Gewässern auswirken können. Hierzu wird geprüft, ob ein ursächlicher Zusammenhang zwischen einem Wirkfaktor und der Reaktion eines Zustands- oder Belastungsaspektes vorliegt. Diese Wirkfaktoren werden im weiteren Verlauf nicht mehr auf ihre Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen bewertet. In der Abschichtung nach fachlicher Relevanz (vgl. Kapitel 5.5.3.2) wird geprüft, ob Wirkfaktoren hervorgerufen werden, die unterhalb einer definierten Wirkschwelle oder fachlichen Relevanzschwelle bleiben und daher von vornherein nicht zu Auswirkungen auf die Gewässerfunktionen führen können. Für die Umweltziele (vgl. Tabelle 97) erfolgt in Kapitel 5.5.3.3 ebenfalls eine Abschichtung, um den Prüfumfang einzugrenzen. Hierfür wird geprüft, ob sich das beantragte Vorhaben grundsätzlich auf die einzelnen operativen Umweltziele auswirkt. Besteht ein solcher Zusammenhang nicht, sind die Auswirkungen des Vorhabens auf das jeweilige Umweltziel nicht zu prüfen.

Nachfolgend wird in den Kapiteln 5.5.6 und 5.5.7 geprüft, ob das Vorhaben mit dem Verschlechterungsverbot und dem Verbesserungsgebot des zur Umsetzung der MSRL ergangenen § 45a Abs. 1 WHG vereinbar ist. Die Prüfung erfolgt nur für die im Rahmen der Abschichtung als betrachtungsrelevant identifizierten Prüfkombinationen aus Zustands- und Belastungsaspekt, Wirkfaktor und Umweltziel. Es werden nacheinander drei Prüfungsschritte durchlaufen. Eingangs wird für alle durch das Vorhaben betroffenen Zustands- und Belastungsaspekte der Ist-Zustand

beschrieben und bewertet (vgl. Kapitel 5.5.4). Anschließend werden die Auswirkungen der betrachtungsrelevanten Wirkfaktoren prognostiziert (vgl. Kapitel 5.5.5). Es wird für jeden Wirkfaktor dargestellt, wie dieser sich auf die relevanten Zustands- und Belastungsaspekte auswirkt. In Kapitel 5.5.6 bzw. Kapitel 5.5.7 bewertet der Fachbeitrag, ob die prognostizierten Auswirkungen mit dem Verschlechterungsverbot und dem Verbesserungsgebot sowie der Phasing-Out-Verpflichtung (vgl. Kapitel 5.5.7.2) vereinbar sind.

Die Wirkfaktoren, welche von der Verlegung und dem Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems hervorgerufen werden, können Tabelle 3 entnommen werden. Die Tabelle 5 enthält die Wirkfaktoren, welche durch die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform hervorgerufen werden. Eine Definition der vorhabenbedingten Wirkfaktoren ist Kapitel 3.3 zu entnehmen.

5.5.3 Abschichtung

5.5.3.1 Thematische Abschichtung

Im Zuge der thematischen Abschichtung wird ermittelt, ob sich ein Wirkfaktor (vgl. Tabelle 3 und Tabelle 5) grundsätzlich auf einen Zustands- oder Belastungsaspekt (vgl. Tabelle 96) auswirkt. Die Abschichtung wird anhand einer Matrix dargestellt (vgl. Tabelle 98 und Tabelle 99 für Gleichstrom-Seekabelsystem und Konverterplattform). Die Prüfkombinationen, bei denen ein Wirkfaktor grundsätzlich keine Auswirkung auf die betreffenden Zustands- oder Belastungsaspekte hat, weil sie nicht in einem ursächlichen Zusammenhang miteinander stehen, werden abgeschichtet und nicht weiter betrachtet. So kann etwa ausgeschlossen werden, dass durch Lichtimmissionen (Wirkfaktor) der Konverterplattform Schadstoffe in Lebensmittel (D9) geraten.

Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems

Die Tabelle 98 beschreibt alle Wirkfaktoren, welche aufgrund des Baus des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems im Vorhabengebiet zu erwarten sind. Diese können sowohl bau-, anlage- und betriebsbedingt sein, wobei erstere zeitlich begrenzt sind und die zu erwartenden Auswirkungen lediglich temporär auftreten. Für eine genaue Beschreibung der einzelnen Wirkfaktoren, sowie der daraus resultierenden Auswirkungen, wird auf Kapitel 3.3 verwiesen.

Tabelle 98: Thematische Abschichtung für die Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems (+ = betrachtungsrelevante Prüfkombination, - = abzuschichtende Prüfkombination) der aufgrund des geplanten Netzanbindungssystems zu erwartenden Wirkfaktoren (t = temporäre Effekte)

Zustands- oder Belastungsaspekt/ Wirkfaktor	Deskriptor	Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen (t)	Sedimentumlagerung	Visuelle Unruhe (t)	Lichtimmissionen (t)	Flächeninanspruchnahme	Einbringung von Hartsubstrat	Elektromagentische Felder	Wärmeemissionen
Fische	D1	+	-	-	+	+	+	+	-
See- und Küstenvögel	D1	+	-	+	+	-	+	-	-
Marine Säuger	D1	+	-	-	+	-	+	+	-
Kopffüßer	D1	+	-	-	+	-	-	-	-
Pelagische Lebensräume	D1	+	-	-	+	-	+	-	-
Benthische Lebensräume	D1, D6	+	+	-	-	+	+	+	+
Ökosysteme und Nahrungsnetze	D1, D4	+	+	+	+	+	+	+	+
Nicht-einheimische Arten	D2	-	-	-	-	-	+	-	-
Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände	D3	+	-	-	+	+	+	+	-
Eutrophierung	D5	+	-	-	-	-	-	-	-
Änderung der hydrografischen Bedingungen	D7	+	-	-	-	-	-	-	-
Schadstoffe in der Umwelt	D8	+	-	-	-	-	-	-	-
Schadstoffe in Lebensmitteln	D9	+	-	-	-	-	-	-	-
Abfälle im Meer	D10	-	-	-	-	-	-	-	-
Einleitung von Energie	D11	-	-	-	+	-	-	+	+

Wirkfaktoren der Konverterplattform

Die Tabelle 99 beschreibt alle Wirkfaktoren, welche aufgrund des Baus der geplanten Konverterplattform am nördlichen Rand der Fläche „O-2.2“ zu erwarten sind. Diese können sowohl bau-, anlage- und betriebsbedingt sein, wobei erstere zeitlich begrenzt und die zu erwartenden Auswirkungen lediglich temporär auftreten. Für eine genaue Beschreibung der einzelnen Wirkfaktoren, sowie der daraus resultierenden Auswirkungen, wird auf Kapitel 3.3 verwiesen.

Tabelle 99: Thematische Abschichtung für die Wirkfaktoren der Konverterplattform (+ = betrachtungsrelevante Prüfkombination, - = abzuschichtende Prüfkombination) der aufgrund des geplanten Netzanbindungssystems zu erwartenden Wirkfaktoren (t = temporäre Effekte)

Zustands- oder Belastungsaspekt/ Wirkfaktor	Deskriptor	Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen	Sedimentumlagerung	Schallemissionen	Visuelle Unruhe	Lichtimmissionen	Flächeninanspruchnahme	Einbringung von Hartsubstrat	Hindernisse im Wasserkörper	Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum	Nutzungseinschränkungen	Stoffeinträge ins Wasser
Fische	D1	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+
See- und Küstenvögel	D1	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+
Marine Säuger	D1	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	+
Kopffüßer	D1	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+
Pelagische Lebensräume	D1	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+
Benthische Lebensräume	D1, D6	+	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+
Ökosysteme und Nahrungsnetze	D1, D4	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nicht-einheimische Arten	D2	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände	D3	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+
Eutrophierung	D5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Änderung der hydrografischen Bedingungen	D7	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Schadstoffe in der Umwelt	D8	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Schadstoffe in Lebensmitteln	D9	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Abfälle im Meer	D10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Einleitung von Energie	D11	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-

5.5.3.2 Abschichtung nach fachlicher Relevanz

Nach der thematischen Abschichtung (vgl. Tabelle 98 und Tabelle 99) folgt eine Abschichtung nach fachlicher Relevanz. Es wird geprüft, ob einzelne Wirkfaktoren unterhalb einer definierten Wirkschwelle bleiben und daher nicht zu Auswirkungen führen bzw. ob die Auswirkungen unterhalb einer fachlichen Relevanzschwelle bleiben und daher zu keinen Beeinträchtigungen oder Behinderungen der Bewirtschaftungsziele gemäß MSRL führen können. Eine fachliche Relevanz ist nur gegeben, wenn

— die Wirkung über die unmittelbare Umgebung ihrer Entstehung hinaus auf einen Zustands- oder Belastungsaspekt wirken kann (es sind ggf. nicht nur einzelne Individuen einer großen Population betroffen) oder

— der Zustands- oder Belastungsaspekt am Ort der Wirkung für die gesamte Bewertungseinheit von maßgebender Bedeutung ist oder
— der Zustands- oder Belastungsaspekt sich bereits im schlechten Zustand (schlechter ökologischer oder chemischer Zustand, nicht guter Umweltzustand) befindet.

Die Ergebnisse der Abschichtung sind Tabelle 100 und Tabelle 102 zu entnehmen. Die Prüfkombinationen, für die keine fachliche Relevanz gegeben ist, werden abgeschichtet und nicht weiter betrachtet.

Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems

Das Ergebnis der Abschichtung nach fachlicher Relevanz für den Bau des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems ist Tabelle 100 zu entnehmen. Die Prüfkombinationen, für die keine fachliche Relevanz gegeben ist, werden abgeschichtet und nicht weiter betrachtet.

Tabelle 100: Abschichtung nach fachlicher Relevanz (Gleichstrom-Seekabelsystem; + = betrachtungsrelevante Prüfkombination, - = thematisch abgeschichtete Prüfkombination, / = Prüfkombination kann aufgrund einer fachlichen Relevanzschwelle abgeschichtet werden)

Zustands- oder Belastungsaspekt/ Wirkfaktor	Deskriptor	Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen (t)	Sedimentumlagerung	Visuelle Unruhe (t)	Lichtimmissionen (t)	Flächeninanspruchnahme	Einbringung von Hartsubstrat	Elektromagentische Felder	Wärmeemissionen
Fische	D1	/	-	-	/	/	/	/	-
See- und Küstenvögel	D1	/	-	+	/	-	/	-	-
Marine Säuger	D1	/	-	-	/	-	/	/	-
Kopffüßer	D1	/	-	-	/	-	-	-	-
Pelagische Lebensräume	D1	/	-	-	/	-	/	-	-
Benthische Lebensräume	D1, D6	/	+	-	-	+	/	/	/
Ökosysteme und Nahrungsnetze	D1, D4	/	+	+	/	+	/	/	/
Nicht-einheimische Arten	D2	-	-	-	-	-	/	-	-
Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände	D3	/	-	-	/	/	/	/	-
Eutrophierung	D5	/	-	-	-	-	-	-	-
Änderung der hydrografischen Bedingungen	D7	/	-	-	-	-	-	-	-
Schadstoffe in der Umwelt	D8	/	-	-	-	-	-	-	-

Zustands- oder Belastungsaspekt/ Wirkfaktor	Deskriptor	Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen (t)	Sedimentumlagerung	Visuelle Unruhe (t)	Lichtimmissionen (t)	Flächeninanspruchnahme	Einbringung von Hartsubstrat	Elektromagentische Felder	Wärmeemissionen
Schadstoffe in Lebensmitteln	D9	/	-	-	-	-	-	-	-
Abfälle im Meer	D10	-	-	-	-	-	-	-	-
Einleitung von Energie	D11	-	-	-	/	-	-	/	/

Begründung für die Abschichtung

In den folgenden Abschnitten werden alle in der obigen Tabelle mit „/“ gekennzeichneten Prüfkombinationen textlich begründet ausgeschlossen. Die mit „-“ gekennzeichneten Prüfkombinationen wurden bereits thematisch abgeschichtet (vgl. Kapitel 5.5.3.1). Für die mit „+“ gekennzeichneten Prüfkombinationen erfolgt in den Kapiteln 5.5.6 und 5.5.7 eine Prüfung der Vereinbarkeit mit dem Verschlechterungsverbot und dem Verbesserungsgebot gemäß der MSRL bzw. § 45a Abs. 1 WHG.

Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen

Fische

Durch die Verlegetätigkeiten Gleichstrom-Seekabelsystems zur Umsetzung der Netzanbindung kommt es zur Resuspension von Sediment und somit zu einer erhöhten Schwebstoffkonzentration in der Wassersäule. Erhöhte Schwebstoffkonzentrationen können bei Fischen zu Schäden an den Kiemenapparaten und damit zu einer Verringerung der Atemeffizienz mit z. T. letalen Folgen führen. Außerdem besteht eine erhöhte Infektionsgefahr für Fische, da erhöhte Schwebstoffkonzentrationen zu einer Schädigung der schützenden Mukus-Schicht führen können.

Darüber hinaus können Trübungsfahnen bei Fischen Fluchtreaktionen hervorrufen, wobei die Intensität der Reaktion von der Reichweite der Trübungsfahne sowie der artspezifischen Sensibilität abhängt (Taormina et al. 2018). Während demersale Fische an höhere Schwebstoffanteile angepasst sind, haben pelagische Fischarten eine geringere Toleranz gegenüber Schwebstoffen im Wasser. Dies zeigt sich auch in der beobachteten Fluchtdistanz (Ehrich & Stransky 1999).

Durch die Aufwirbelung von Sediment entsteht als Folgewirkung Sedimentation. Benthisch ablaichende Arten, wie die im Vorhabengebiet vorkommenden Grundeln (IFAÖ 2021), können durch Sedimentation beeinträchtigt werden, da bereits eine Sedimentationshöhe von wenigen Millimetern zum Absterben der Eier führt. Bei Heringseiern, Heringe wurden ebenfalls im Vorhabengebiet nachgewiesen (IFAÖ 2021), bewirkte eine „dünne Sedimentschicht" in einem Experiment eine Abnahme der Überlebensrate um 73 % gegenüber der Kontrollgruppe, bei einer Bedeckung mit 1 cm Sediment starben alle Eier ab (MESSIEH ET AL. 1981).

Das Auftreten der vorhabenbedingt entstehenden Trübungsfahnen sowie die Sedimentation ist zeitlich auf die Verlegephase begrenzt. Aufgrund der zeitlichen Begrenzung vorhabenbedingter Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen sowie der Mobilität und großflächigen Verbreitung der Fischpopulationen innerhalb der Bewertungseinheit werden Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Fische sowie dessen Ökosystemfunktion ausgeschlossen.

See- und Küstenvögel

Tauchende Vögel, wie Seetaucher oder Meeresenten, die in der Wassersäule oder am Meeresgrund nach Nahrung suchen und sich hierbei optisch orientieren, werden durch Trübungsfahnen, hervorgerufen durch die Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems, während der Nahrungssuche behindert.

Das Auftreten der vorhabenbedingt entstehenden Trübungsfahnen ist zeitlich auf die Bauphase begrenzt. Aufgrund der räumlichen Begrenzung der vorhabenbedingt entstehenden Trübungsfahnen stehen ausreichend Nahrungsgründe zum Ausweichen zur Verfügung.

Messtechnisch erfassbare Veränderungen auf Populationsebene der See- und Küstenvögel, welche sich auf deren Ökosystemfunktion auswirken, werden aus den oben genannten Gründen ausgeschlossen.

Marine Säuger

Marine Säuger können aufgrund von Trübungsfahnen, hervorgerufen durch die Verlegetätigkeiten, während der Nahrungssuche visuell beeinträchtigt werden.

Schweinswale wie auch Robben besitzen aufgrund der hohen Hintergrundtrübung in der Ostsee eine relativ hohe Toleranz gegenüber Schwebstoffen in der Wassersäule. Weder Schweinswale noch Robben sind ausschließlich auf die visuelle Orientierung während der Nahrungssuche angewiesen. Schweinswale orientieren sich mittels Schall (KOSCHINSKI ET AL. 2008), weshalb eine Erhöhung der Schwebstoffkonzentration keine Auswirkung auf Orientierung oder Kommunikation während der Nahrungssuche nimmt. Robben besitzen Vibrissen, hochentwickelte Barthaare, mittels welcher sie über Strömungsveränderungen im Wasser Beute orten können (DEHNHARDT ET AL. 2003). Zudem ist das Auftreten der vorhabenbedingt entstehenden Trübungsfahnen zeitlich auf die Verlegephase begrenzt.

Messtechnisch erfassbare Veränderungen auf Populationsebene der Marinen Säuger, welche sich auf deren Ökosystemfunktion auswirken, werden aus den oben genannten Gründen ausgeschlossen.

Kopffüßer

Aufgrund des geringen Salzgehaltes der Ostsee, gehören diese Gewässer nicht zu dem typischen Lebensraum der Kopffüßer. Abhängig von Einstromereignissen der Nordsee kann das Vorkommen von vereinzelten Individuen jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Die Auswirkungen von Trübungsfahnen auf Kopffüßer, hervorgerufen durch die Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems, wurden bisher nicht wissenschaftlich untersucht.

Aufgrund der Hintergrundtrübung der Ostsee ist davon auszugehen, dass die dort vorkommenden Kopffüßer an Trübungsereignisse angepasst sind. Das Auftreten der vorhabenbedingt entstehenden Trübungsfahnen ist zudem zeitlich auf die Verlegephase begrenzt. Aufgrund dieser zeitlichen Begrenzung sowie der Mobilität der Kopffüßer werden Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Kopffüßer sowie dessen Ökosystemfunktion ausgeschlossen.

Pelagische Lebensräume

Der Zustandsaspekt Pelagische Lebensräume setzt sich aus zwei Komponenten zusammen: Zooplankton und Phytoplankton. Das Phytoplankton fungiert als Nahrungsgrundlage für das Zooplankton.

Trübungsfahnen, hervorgerufen durch die Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems, führen zu einer reduzierten Eindringtiefe des Lichts in der Wassersäule. Bei Lichtreduktion kommt es zu einer Reduktion der Fotosyntheseleistung, die Chlorophyll a-Konzentration sinkt, es wird weniger Biomasse (Phytoplankton) gebildet. Dort, wo die baubedingten Trübungen entstehen, in >40 m Wassertiefe unterhalb der Halokline, findet keine Photosynthese statt. Dorthin dringt kein Tageslicht vor. Die Phytoplanktonproduktion ist auf den oberen Wasserkörper (oberhalb der Halokline) beschränkt. Dorthin dringt die baubedingte Trübung nicht vor.

Da das Phytoplankton durch entstehende Trübungsfahnen nicht in seiner Gewässerfunktion beeinträchtigt wird, ergeben sich hieraus auch keine vorhabenbedingten Auswirkungen für das Zooplankton.

Auswirkungen der vorhabenbedingt entstehenden Trübungsfahnen auf den Zustandsaspekt Pelagischen Lebensräume sowie dessen Gewässerfunktion werden ausgeschlossen.

Benthische Lebensräume

Grundsätzlich können erhöhte Schwebstoffkonzentrationen zu einem erhöhten Energieverbrauch oder sogar zum Absterben von einzelnen benthischen wirbellosen Individuen führen.

In der Ostsee herrscht eine natürliche Hintergrundtrübung. Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass die dortige Benthosgemeinschaft an eine regelmäßige Erhöhung der Schwebstoffkonzentration angepasst ist und eine gewisse Toleranz gegenüber Schwebstoffen ausweist. Die vorhabenbedingten Trübungsfahnen, hervorgerufen durch die Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems, treten räumlich sowie zeitlich begrenzt auf. Eine Beeinträchtigung von Individuen durch eine vorhabenbedingte kurzfristige Erhöhung der Schwebstoffkonzentration wird aufgrund der Toleranz der vorkommenden Arten und der geringen Expositionsdauer ausgeschlossen.

Durch die Aufwirbelung von Sediment entsteht als Folgewirkung Sedimentation. Es ist davon auszugehen, dass die Sedimentationshöhen weit unterhalb von letalen Überdeckungshöhen für die meisten benthischen Arten einer mobilen Weichbodengemeinschaft bleiben werden, da diese meist tolerant gegenüber Sedimentation sind und Überdeckungshöhen von einigen Zentimeter (*Mya arenaria*) bis Dezimeter (Polychaeten, einige Muscheln wie *Fabulina fabula*) überwinden können (Essink 1999). Die vorherrschenden sandigen Sedimente werden dabei besser toleriert als schlickige (Essink 1999).

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume sowie dessen Ökosystemfunktion werden ausgeschlossen.

Ökosystem und Nahrungsnetze

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ergeben sich aus dem Zusammenwirken aller Zustandsaspekte miteinander und mit ihrer abiotischen Umwelt.

Die vorhabenbedingten Trübungsfahnen, hervorgerufen durch die Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems, führen für keinen Zustandsaspekt zu einer Beeinträchtigung der Gewässer- bzw. Ökosystemfunktion.

Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen für den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze werden daher ausgeschlossen.

Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

Die Begründung der Abschichtung deckt sich mit den Begründungen für den Zustandsaspekt Fische (s. o.). Kommerzielle Schalentierbestände sind von dem Vorhaben nicht betroffen.

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf den Belastungsaspekt Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände werden ausgeschlossen.

Eutrophierung

Durch die Sedimentaufwirbelungen im Zuge der Verlegetätigkeiten kommt es zu einer Freisetzung von im Sediment gebundenen Nährstoffen. Die Nährstoffe werden sofort mit der vorherrschenden Strömung verdriftet und verteilen sich mit fortschreitender Zeit im Wasserkörper. Ein vorhabenbedingter Anstieg der Eutrophierungsbelastung wird ausgeschlossen.

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf den Belastungsaspekt Eutrophierung werden ausgeschlossen.

Änderung der hydrografischen Bedingungen

Hydrografische Bedingungen umfassen primär die Temperatur, die Salinität und die saisonale Schichtung, den Wellengang, die Strömungen sowie die Beschaffenheit und Struktur des Meeresbodens. Sedimentation des resuspendierten Sediments kann grundsätzlich Auswirkungen auf die Beschaffenheit und Struktur des Meeresbodens haben.

Die vorhabenbedingten Trübungsfahnen, hervorgerufen durch die Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems, treten räumlich und zeitlich begrenzt auf. Aufgrund der vorherrschenden Meeresströmung kommt es zu einer natürlichen Verteilung des resuspendierten Sedimentes.

Messtechnisch erfassbare Änderungen der hydrografischen Bedingungen (v. a. Beschaffenheit und Struktur des Meeresbodens), hervorgerufen durch die vorhabenbedingte Sedimentation, werden ausgeschlossen.

Schadstoffe in der Umwelt

Durch die Aufwirbelung von Sediment im Zuge der Verlegetätigkeiten können im Sediment gelöste Schadstoffe in die Wassersäule gelangen. Die Oberflächensedimente der süd-westlichen Ostsee sind stark mit Schadstoffen (insbesondere Schwermetallen) belastet (Shahabi-Ghahfarokhi et al. 2020; Kwasigroch et al. 2021). Besonders im Bereich des Arkonabeckens sind hohe Konzentrationen von Quecksilber zu finden, da das Becken historisch als Deponie diente (Leipe et al. 2013).. Die Freisetzung der Schadstoffe in die Wassersäule erfolgt temporär für die Dauer der suspendierten Phase. Mittelfristig werden sich die gelösten Stoffe wieder im Sediment absetzen.

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf den Belastungsaspekt Schadstoffe in der Umwelt werden daher ausgeschlossen.

Schadstoffe in Lebensmitteln

Durch die Aufwirbelung von Sediment im Zuge der Verlegetätigkeiten können im Sediment gelöste Schadstoffe in die Wassersäule gelangen. Die Schadstoffe sind an organische Partikel im Sediment gebunden. Die Freisetzung der Schadstoffe in die Wassersäule erfolgt temporär für die Dauer der suspendierten Phase. Mittelfristig werden sich die gelösten Stoffe wieder im Sediment absetzen. Eine vorhabenbedingte Anreicherung von Schadstoffen in der Nahrungskette wird daher ausgeschlossen.

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf den Belastungsaspekt Schadstoffe in Lebensmitteln werden ausgeschlossen.

Lichtimmissionen

Fische

Künstlich emittiertes Licht unter Wasser kann bei Fischen Verhaltensänderungen, wie z. B. positive oder negative Phototaxis, Schwarmbildung oder Erstarrung während des Lichteinflusses, hervorrufen (Ona & Toresen 1988; Cullen & Mc Carthy 2002; Westerberg et al. 2007). Die Ausprägung der Verhaltensänderung ist von der

Lichtintensität, der Ausdehnung des Lichtes sowie der art- bzw. entwicklungsspezifischen Reaktion und Empfindlichkeit gegenüber Licht abhängig.

Im Rahmen des Baubetriebes bei der Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems kommt es zu Schallemissionen (Schiffe, Geräte). Es ist davon auszugehen, dass Fische aufgrund der Schallemissionen aus dem Nahbereich der Verlegetätigkeiten vertrieben werden. Zudem erfolgen die vorhabenbedingten Lichtimmissionen unter Wasser zeitlich begrenzt. Nach Beendigung der Bautätigkeiten enden die vorhabenbedingten Lichtimmissionen unter Wasser.

Messtechnisch erfassbare Veränderungen auf Populationsebene des Zustandsaspektes Fische, welche sich auf dessen Ökosystemfunktion auswirken, werden aus den oben genannten Gründen ausgeschlossen.

Marine Säuger

Für freilebende marine Säuger wurden die Auswirkungen künstlich emittierten Lichts unter Wasser bisher nicht untersucht. Es ist jedoch bekannt, dass der Sehsinn nur zur Wahrnehmung von Objekten im direkten Umfeld dient.

Im Rahmen des Baubetriebes bei der Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems kommt es zu Schallemissionen (Schiffe, Geräte). Es ist davon auszugehen, dass marine Säuger aufgrund der Schallemissionen aus dem Nahbereich der Bautätigkeiten vertrieben werden. Zudem erfolgen die vorhabenbedingten Lichtimmissionen unter Wasser zeitlich begrenzt. Nach Beendigung der Bautätigkeiten enden die vorhabenbedingten Lichtimmissionen unter Wasser.

Das vorhabenbedingt emittierte Licht unter Wasser wird keine Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Marine Säuger sowie dessen Ökosystemfunktion haben.

Kopffüßer

Aufgrund des geringen Salzgehaltes der Ostsee, gehören diese Gewässer nicht zu dem typischen Lebensraum der Kopffüßer. Abhängig von Einstromereignissen der Nordsee kann das Vorkommen von vereinzelten Individuen jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Es gibt nur wenig Erkenntnisse über die visuelle Ökologie der Kopffüßer (Chung & Marshall 2016). Die Augen der Kopffüßer ähneln denen der Fische (Packard 1972; Yoshida et al. 2015).

Wie auch bei den Fischen ist davon auszugehen, dass es aufgrund der vorhabenbedingten Schallemission zu einer Vertreibung der Kopffüßer aus dem Umkreis der Bautätigkeiten kommen wird. Zudem erfolgen die vorhabenbedingten Lichtimmissionen unter Wasser zeitlich begrenzt. Nach Beendigung der Bautätigkeiten enden die vorhabenbedingten Lichtimmissionen unter Wasser.

Messtechnisch erfassbare Veränderungen auf Populationsebene des Zustandsaspektes Kopffüßer, welche sich auf dessen Ökosystemfunktion auswirken, werden aus den oben genannten ausgeschlossen.

Pelagische Lebensräume

Die durch die zum Einsatz kommenden Schiffe und Geräte verursachten Lichtimmissionen unter Wasser sind im Vergleich zur natürlichen Lichteinstrahlung durch die Sonne sehr gering. Die vorhabenbedingten Lichtimmissionen unter Wasser treten zudem zeitlich und räumlich begrenzt auf. Eine messbare Erhöhung des Phytoplanktons (Bildung von Chlorophyll a, Biomasse) durch die vorhabenbedingten Lichtimmissionen werden daher ausgeschlossen. Da das Phytoplankton die Nahrungsgrundlage für das Zooplankton bildet, ist die Biomasse des Zooplanktons über das Nahrungsnetz direkt an die Biomasse des Phytoplanktons gekoppelt. Da vorhabenbedingt keine Änderungen der Phytoplankton-Biomasse zu erwarten sind, ergeben sich auch keine Änderungen der Zooplankton-Biomasse.

Auswirkungen der vorhabenbedingten Lichtimmissionen auf den Zustandsaspekt Pelagischen Lebensräume sowie dessen Gewässerfunktion werden ausgeschlossen.

Ökosystem und Nahrungsnetze

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ergeben sich aus dem Zusammenwirken aller Zustandsaspekte miteinander und mit ihrer abiotischen Umwelt.

Die vorhabenbedingten Lichtimmissionen, hervorgerufen durch die Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems, führen für keinen Zustandsaspekt zu einer Beeinträchtigung der Gewässer- bzw. Ökosystemfunktion.

Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen für den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze werden daher ausgeschlossen.

Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

Die Begründung der Abschichtung deckt sich mit den Begründungen für den Zustandsaspekt Fische (s. o.). Kommerzielle Schalentierbestände sind von dem Vorhaben nicht betroffen.

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf den Belastungsaspekt Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände werden ausgeschlossen.

Einleitung von Energie

Die vorhabenbedingten Lichtimmissionen unter Wasser erfolgten zeitlich auf die Verlegephase begrenzt. Die emittierte Lichtmenge ist deutlich geringer als die natürliche Sonnenstrahlung. Die Dauer der Lichtimmissionen ist an den Einsatz der Schiffe und Legegeräte gebunden. Nach Beendigung der Arbeiten erlischt die Lichtquelle unter Wasser.

Auswirkungen auf die Gewässerfunktion des Belastungsaspektes Einleitung von Energie werden ausgeschlossen.

Flächeninanspruchnahme

Fische

Aufgrund der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme durch die Steinschüttungen an insgesamt 10 Kreuzungsbauwerken des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems, kommt es zu einem dauerhaften Habitatverlust für demersal lebende Fische. Die vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme ist Tabelle 101 zu entnehmen.

Tabelle 101: Gleichstrom-Seekabelsystem - vorhabenbedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahme

	Maße [m]	Anzahl [n]	Gesamtfläche [m^2]	Dauer
Gleichstrom-Seekabelsystem – Kreuzungsbauwerke	130 x 12,6	10	16.380	dauerhaft
Kabelschutzsysteme	-	2	10.534	dauerhaft

Im Vergleich zur Gesamtgröße des Meeresgewässers Deutsche Ostsee (4.500 km^2) erfolgt die vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme (0,027 km^2) auf einem sehr geringen Flächenanteil (0,0005 %). Den Fischen bleiben ausreichend Ausweichhabitate, von gleicher oder höherer Qualität (z. B. in den Schutzgebieten).
Messtechnisch erfassbare Auswirkungen auf Populationsebene des Zustandsaspektes Fische sowie dessen Ökosystemfunktion werden aufgrund der verhältnismäßig geringen Flächeninanspruchnahme ausgeschlossen.

Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

Die Begründung der Abschichtung deckt sich mit den Begründungen für den Zustandsaspekt Fische (s. o.). Kommerzielle Schalentierbestände sind von dem Vorhaben nicht betroffen.

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf den Belastungsaspekt Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände werden ausgeschlossen.

Einbringung von Hartsubstrat

Im Zuge der Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems werden Steinschüttungen an den 10 Kreuzungsbauwerken eingebracht.

Fische

Mit der Installation baulicher Anlagen, wie den Steinschüttungen an den 10 geplanten Kreuzungsbauwerken des Gleichstrom-Seekabelsystems, wird künstliches Hartsubstrat in einer von Sandboden geprägten Umgebung geschaffen. Die Unterwasserstrukturen werden schnell durch sessile Organismen, wie Miesmuscheln, Makroalgen und Blumentiere, besiedelt. Aufgrund des hohen Nahrungsaufkommens entsteht eine Attraktionswirkung auf räuberische Wirbellose, Fische und Meeressäuger (DEGRAER ET AL. 2020). Nach der Errichtung von OWP wurden in der Fischgemeinschaft eines Gebietes zusätzlich zu den vorhandenen Arten ein Anstieg von hartsubstratassoziierten Arten festgestellt (LEONHARD ET AL. 2011; DEGRAER ET AL. 2013). Die ursprünglich vorhandenen Arten wurden dabei

nicht verdrängt, sodass die Biodiversität insgesamt stieg. Glarou et al. (2020) fassten zusammen, dass bei 89 wissenschaftlichen Studien zu künstlichen Riffen bei 94 % positive oder keine Effekte durch künstliche Riffe auf die Abundanz und Biodiversität der Fischfauna nachgewiesen werden konnten. In 49 % dieser 89 Studien wurden lokal erhöhte Fischabundanz nach der Errichtung von künstlichen Riffen beobachtet.

Eine Beeinträchtigung des Zustandsaspektes Fische sowie dessen Ökosystemfunktion aufgrund der vorhabenbedingen Einbringung von Hartsubstrat wird ausgeschlossen. Es ist anzunehmen, dass das eingebrachte Hartsubstrat neutrale bis positive Effekte auf die Fischfauna haben wird.

See- und Küstenvögel

Die Auswirkungen der vorhabenbedingten Einbringung von Hartsubstrat für See- und Küstenvögel ist abhängig von der Ernährungsform der Vögel. Aufgrund der vorhabenbedingten Einbringung von Hartsubstrat kann es zu einer Erhöhung der Fischdichte nahe der Kreuzungsbauwerke (s. o.) und damit zu einer Erhöhung des Nahrungsangebotes für fischfressende Arten kommen.

Eine Beeinträchtigung des Zustandsaspektes See- und Küstenvögel sowie deren Ökosystemfunktion aufgrund der vorhabenbedingen Einbringung von Hartsubstrat wird ausgeschlossen.

Marine Säuger

Es ist zu erwarten, dass sich die Einbringung des Hartsubstrates positiv auf die Fischpopulation im Vorhabengebiet auswirken wird (s. o.). Eine Zunahme der Fischdichte nahe der Kreuzungsbauwerke führt zu einer Erhöhung des Nahrungsangebotes für Marine Säuger.

Eine Beeinträchtigung des Zustandsaspektes Marine Säuger sowie deren Ökosystemfunktion aufgrund der vorhabenbedingen Einbringung von Hartsubstrat wird ausgeschlossen.

Pelagische Lebensräume

Wie bereits oben ausgeführt, werden die Unterwasserstrukturen schnell durch sessile Organismen, wie Miesmuscheln, Makroalgen und Blumentiere, besiedelt. Hierdurch kommt es zu einer erhöhten Filtration pelagischer Organismen (Phyto- und Zooplankton).

Messtechnisch erfassbare Änderungen der Plankton-Biomasse sind aufgrund der lokal begrenzten Einbringung von Hartsubstrat jedoch nicht zu erwarten. Auswirkungen der vorhabenbedingten Einbringung von Hartsubstrat auf den Zustandsaspekt Pelagischen Lebensräume sowie dessen Gewässerfunktion werden ausgeschlossen.

Benthische Lebensräume

Die Kreuzungsbauwerke inklusive Steinschüttungen stellen einen Eingriff in den hauptsächlich von Weichbodengemeinschaften geprägten Lebensraum dar. Das standortfremde Hartsubstrat bietet hartsubstratassoziierten Benthosorganismen neuen Lebensraum, sodass sich die Artenzusammensetzung kleinräumig verändert.

Aufgrund der lokal begrenzten Einbringung von Hartsubstrat wird eine Beeinträchtigung des Zustandsaspektes Benthische Lebensräume sowie dessen Ökosystemfunktion ausgeschlossen.

Ökosystem und Nahrungsnetze

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ergeben sich aus dem Zusammenwirken aller Zustandsaspekte miteinander und mit ihrer abiotischen Umwelt.

Die vorhabenbedingte Einbringung von Hartsubstrat führt für keinen Zustandsaspekt zu einer Beeinträchtigung der Ökosystemfunktion. Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen für den Zustandsaspekt Ökosysteme und werden daher ausgeschlossen.

Nicht-einheimische Arten

Gebietsfremde Arten nutzen neu eingebrachte Unterwasserstrukturen und wurden dabei vor allem in der Spritzwasserzone gefunden (De Mesel et al. 2015; Coolen et al. 2020). Diese können daher eine Trittsteinfunktion bei der Ausbreitung gebietsfremder Arten erfüllen (Adams et al. 2014). Im Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan für die deutsche Ostsee (BSH 2023b) werden keine erheblichen Auswirkungen, die aufgrund des Einbringens von Hartsubstrat auftreten können, prognostiziert, da die Rekrutierung zusätzlicher Arten mit großer Wahrscheinlichkeit aus den natürlichen Hartsubstrathabitaten, wie oberflächlich anstehendem Geschiebemergel und Steinen, erfolgen würde. Die Ansiedlung von gebietsfremden Arten an den künstlichen Hartsubstraten im Vorhabengebiet erscheint jedoch wahrscheinlich. Inwieweit die vorhabenbedingte Einbringung von Hartsubstraten im Verhältnis zu bereits vorhandenen Hartsubstraten aus anderen Offshore-Anlagen in der Ostsee eine Trittsteinfunktion bei der Ausbreitung von gebietsfremden und möglicherweise invasiven Arten begünstigen kann, kann an dieser Stelle nicht abgeschätzt werden. Sollten sich gebietsfremde Arten an dem künstlichen Hartsubstrat ansiedeln, ist aufgrund der Abwesenheit von natürlichen Hartsubstraten eine Beeinflussung der natürlichen Weichbodengemeinschaften im Vorhabengebiet jedoch unwahrscheinlich.

Auswirkungen auf den Belastungsaspekt Nicht-einheimische Arten werden ausgeschlossen.

Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

Die Begründung der Abschichtung deckt sich mit den Begründungen für den Zustandsaspekt Fische (s. o.). Kommerzielle Schalentierbestände sind von dem Vorhaben nicht betroffen. Auswirkungen auf den Belastungsaspekt Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände werden ausgeschlossen.

Elektromagnetische Felder

Fische

Durch die Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems kommt es im Betrieb zur Ausbildung elektromagnetischer Felder. Viele Fischarten können elektromagnetische Felder wahrnehmen. Knorpelfische (Haie und Rochen) sind besonders sensitiv gegenüber elektrischen Feldern und können auch schwache Signale wahrnehmen. Geringe Feldstärken können Attraktion bewirken, da sie den Feldern ähneln, die Beuteorganismen erzeugen. Rochen wurden beispielsweise in Untersuchungen von Seekabeln angelockt, wo sie offenbar nach Nahrung suchten (GILL ET AL. 2009; HUTCHISON ET AL. 2020). Viele wandernde Fischarten, z. B. Lachse und Aale, orientieren sich mithilfe des Erdmagnetfeldes (GILL ET AL. 2012). Effekte von elektromagnetischen Feldern (EMF) auf Fische liegen nach Stand der Forschung im Bereich von Verhaltensänderungen, wie kurzzeitiger Änderung der Schwimmrichtung oder erhöhte Nahrungssuche. Es gibt bisher keine Hinweise auf signifikante Beeinträchtigungen von Fischen, wie z. B. einen Barriereeffekt für einzelne Arten durch Seekabel.

Werden in diesem Vorhaben die beiden Kabelbündel in zwei separaten Kabelgräben verlegt, wird das entstehende elektromagnetische Feld (~ 220 µT) über dem natürlichen Erdmagnetfeld liegen (zwischen 30 – 60 µT; vgl. Unterlage G.1).

Das Ausmaß der Auswirkungen von elektromagnetischen Felden auf die Fischfauna, insbesondere Wanderfische, kann aufgrund einer mangelnden Datengrundlage derzeit nicht abgeschätzt werden. Auswirkungen auf Populationsebene des Zustandsaspektes Fische sowie dessen Ökosystemfunktion werden zum jetzigen Zeitpunkt jedoch als gering eingeschätzt.

Marine Säuger

In welchem Ausmaß die im Vorhabengebiet vorkommenden marinen Säugetierarten (Schweinswale, Seehunde, Kegelrobben) auf das Erdmagnetfeld zur Orientierung zurückgreifen, ist noch nicht ausreichend geklärt. Es wird angenommen, dass Schweinswale zusätzlich zum Sonar (akustischer Sinn) durch Magnetkompassorientierung navigieren. Es wird vermutet, dass Schweinswale magnetische Rezeptoren nutzen, um ihre Position mittels lokaler Erdmagnetfelder zu bestimmen (IÖR_IfAÖ 2008). Diese Hypothese konnte bislang nicht eindeutig bestätigt werden.

Werden in diesem Vorhaben die beiden Kabelbündel in zwei separaten Kabelgräben verlegt, wird das entstehende elektromagnetische Feld (~ 220 µT) über dem natürlichen Erdmagnetfeld liegen (zwischen 30 – 60 µT; vgl. Unterlage G.1).

Auswirkungen auf Populationsebene des Zustandsaspektes Marine Säuger sowie dessen Ökosystemfunktion werden ausgeschlossen.

Benthische Lebensräume

Für einige benthische Organismen, wie Taschenkrebse und Amerikanische Hummer, ist nachgewiesen, dass sie elektromagnetische Felder wahrnehmen und darauf reagieren können (SCOTT ET AL. 2018; U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR 2018).

Werden in diesem Vorhaben die beiden Kabelbündel in zwei separaten Kabelgräben verlegt, wird das entstehende elektromagnetische Feld (~ 220 µT) über dem natürlichen Erdmagnetfeld liegen (zwischen 30 – 60 µT; vgl. Unterlage G.1).

Es ist wissenschaftlich noch nicht hinreichend untersucht, ob und inwiefern marine, benthische Wirbellose elektromagnetische Felder wahrnehmen und bei welcher Stärke und in welcher Ausprägung physiologische oder verhaltensbiologische Effekte möglich sind. Auswirkungen auf Populationsebene des Zustandsaspektes Benthische Lebensräume sowie dessen Ökosystemfunktion werden zum jetzigen Zeitpunkt jedoch als gering eingeschätzt.

Ökosysteme und Nahrungsnetze

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ergeben sich aus dem Zusammenwirken aller Zustandsaspekte miteinander und mit ihrer abiotischen Umwelt.

Das vorhabenbedingt erzeugte elektromagnetische Feld führt für keinen Zustandsaspekt zu einer Beeinträchtigung der Ökosystemfunktion. Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen für den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze werden daher ausgeschlossen.

Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

Die Begründung der Abschichtung deckt sich mit den Begründungen für den Zustandsaspekt Fische (s. o.). Kommerzielle Schalentierbestände sind von dem Vorhaben nicht betroffen. Auswirkungen auf den Belastungsaspekt Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände werden ausgeschlossen.

Einleitung von Energie

Werden die beiden Kabelbündel in zwei separaten Kabelgräben verlegt, wird das entstehende elektromagnetische Feld (~ 220 µT) über dem natürlichen Erdmagnetfeld liegen (zwischen 30 – 60 µT; vgl. Unterlage G.1).

Auswirkungen auf die Gewässerfunktion des Belastungsaspektes Einleitung von Energie können daher nicht ganz ausgeschlossen werden, werden aufgrund der Kleinräumigkeit der Wirkung aber als gering eingeschätzt.

Wärmeemissionen

Benthische Lebensräume

Während des Betriebs des Gleichstrom-Seekabelsystems kommt es zu einer Erwärmung der Kabel, die einen Einfluss auf das Benthos haben kann (Verringerung der winterlichen Mortalität, Veränderung des Artenspektrums, Ansiedelung wärmeliebender Arten und Verdrängung kälteliebender Arten). Laut technischer Planung ist beim Vorhaben Ostwind 4 im Bereich der AWZ eine Mindestüberdeckung von 1,5 m vorgesehen. Aufgrund der sukzessiven Verfüllung der Kabelgräben im Vorhabengebiet kann es u. U. mehrere Jahre dauern, bis eine ausreichende Überdeckung gewährleistet ist und das 2 K-Kriterium durchgehend eingehalten wird. Solange die Gräben mehr als > 30 cm tief bleiben, ist jedoch nicht von einer kontinuierlichen benthischen Besiedlung auszugehen.

Auswirkungen auf Populationsebene des Zustandsaspektes Benthische Lebensräume sowie dessen Ökosystemfunktion werden daher auch während der nicht durchgehenden Einhaltung des 2 K-Kriteriums ausgeschlossen.

Ökosysteme und Nahrungsnetze

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ergeben sich aus dem Zusammenwirken aller Zustandsaspekte miteinander und mit ihrer abiotischen Umwelt.

Die vorhabenbedingten Wärmeemissionen führen für keinen Zustandsaspekt zu einer Beeinträchtigung der Ökosystemfunktion. Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen für den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze werden daher ausgeschlossen.

Einleitung von Energie

Bei in Betrieb genommenen Netzanbindungssystemen kommt es radial um das Kabel zu einer Erwärmung. Laut technischer Planung ist beim Vorhaben Ostwind 4 im Bereich der AWZ eine Mindestüberdeckung von 1,5 m vorgesehen. Aufgrund der sukzessiven Verfüllung der Kabelgräben im Vorhabengebiet kann es u. U. mehrere Jahre dauern, bis eine ausreichende Überdeckung gewährleistet ist und das 2 K-Kriterium durchgehend eingehalten wird. Auswirkungen auf die Gewässerfunktion des Belastungsaspektes Einleitung von Energie können daher nicht ganz ausgeschlossen werden, werden aufgrund der Kleinräumigkeit der Wirkung aber als sehr gering eingeschätzt.

Wirkfaktoren der Konverterplattform

Das Ergebnis der Abschichtung nach fachlicher Relevanz für den Bau der geplanten Konverterplattform am nördlichen Rand der Fläche „O-2.2“ ist Tabelle 102 zu entnehmen. Die Prüfkombinationen, für die keine fachliche Relevanz gegeben ist, werden abgeschichtet und nicht weiter betrachtet.

Tabelle 102: Abschichtung nach fachlicher Relevanz (Konverterplattform; + = betrachtungsrelevante Prüfkombination, - = thematisch abgeschichtete Prüfkombination, / = Prüfkombination kann aufgrund einer fachlichen Relevanzschwelle abgeschichtet werden)

Zustands- oder Belastungsaspekt/ Wirkfaktor	Deskriptor	Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen	Sedimentumlagerung	Schallemissionen	Visuelle Unruhe	Lichtimmissionen	Flächeninanspruchnahme	Einbringung von Hartsubstrat	Hindernisse im Wasserkörper	Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum	Nutzungseinschränkungen	Stoffeinträge ins Wasser
Fische	D1	/	-	+	-	/	/	/	-	-	/	/
See- und Küstenvögel	D1	/	-	/	+	/	-	/	-	/	/	/
Marine Säuger	D1	/	-	+	-	/	-	/	-	-	/	/
Kopffüßer	D1	/	-	/	-	/	-	-	-	-	/	/
Pelagische Lebensräume	D1	/	-	-	-	/	-	/	/	-	-	/
Benthische Lebensräume	D1, D6	/	-	/	-	-	+	/	/	-	/	/
Ökosysteme und Nahrungsnetze	D1, D4	/	-	+	+	/	+	/	/	/	/	/
Nicht-einheimische Arten	D2	-	-	-	-	-	-	/	-	-	-	-
Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände	D3	/	-	+	-	/	/	/	-	-	/	/
Eutrophierung	D5	/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	/
Änderung der hydrografischen Bedingungen	D7	/	-	-	-	-	-	-	/	-	-	-
Schadstoffe in der Umwelt	D8	/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	/
Schadstoffe in Lebensmitteln	D9	/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	/
Abfälle im Meer	D10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Einleitung von Energie	D11	-	-	/	-	/	-	-	-	-	-	-

Begründung für die Abschichtung

In den folgenden Abschnitten werden alle in der obigen Tabelle mit „/“ gekennzeichneten Prüfkombinationen textlich begründet ausgeschlossen. Die mit „-“ gekennzeichneten Prüfkombinationen wurden bereits thematisch abgeschichtet (vgl. Kapitel 5.5.3.1). Für die mit „+“ gekennzeichneten Prüfkombinationen erfolgt in den Kapiteln 5.5.6 und 5.5.7 eine Prüfung der Vereinbarkeit mit den Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot gemäß der MSRL.

Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen

Fische

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Fische bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen – Fische) verwiesen.

See- und Küstenvögel

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt See- und Küstenvögel bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen – See- und Küstenvögel) verwiesen.

Marine Säuger

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Marine Säuger bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen – Marine Säuger) verwiesen.

Kopffüßer

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Kopffüßer bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen – Kopffüßer) verwiesen.

Pelagische Lebensräume

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Pelagische Lebensräume bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen – Pelagische Lebensräume) verwiesen.

Benthische Lebensräume

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen – Benthische Lebensräume) verwiesen.

Ökosystem und Nahrungsnetze

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosystem und Nahrungsnetze bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen – Ökosystem und Nahrungsnetze) verwiesen.

Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen – Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände) verwiesen.

Eutrophierung

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Eutrophierung bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen – Eutrophierung) verwiesen.

Änderung der hydrografischen Bedingungen

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Änderung der hydrografischen Bedingungen bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen – Änderung der hydrografischen Bedingungen) verwiesen.

Schadstoffe in der Umwelt

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Schadstoffe in der Umwelt bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen – Schadstoffe in der Umwelt) verwiesen.

Schadstoffe in Lebensmitteln

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Schadstoffe in Lebensmitteln bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Sedimentaufwirbelungen/Trübungsfahnen – Schadstoffe in Lebensmitteln) verwiesen.

Schallemissionen

See und Küstenvögel

Es ist zu erwarten, dass der vorhabenbedingt emittierte Schall zu Meidungsreaktionen bei störungsempfindlichen Individuen führen wird.

Die vorhabenbedingten Schallemissionen erfolgen jedoch zeitlich begrenzt. Messtechnisch erfassbare Auswirkungen auf Populationsebene der Küsten- und Seevögel, welche sich auf deren Ökosystemfunktion auswirken, werden ausgeschlossen.

Kopffüßer

Aufgrund des geringen Salzgehaltes der Ostsee, gehören diese Gewässer nicht zu dem typischen Lebensraum der Kopffüßer. Abhängig von Einstromereignissen der Nordsee kann das Vorkommen von vereinzelten Individuen jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Schallemissionen können bei Kopffüßern zu einer erhöhten Aktivität, Änderung des Farbmusters oder zu Meidungsreaktionen führen (McCauley et al. 2000; Fewtrell & McCauley 2012). Der durchschnittliche Schallpegel, ab welchem Verhaltensänderungen bei Kopffüßern auftreten, sind artspezifisch. Samson et al. (2016) konnten nachweisen, dass Fluchtreaktionen i. d. R. in tiefen Frequenzbereichen und bei hohen Schallpegeln auftraten.

Die vorhabenbedingten Schallemissionen erfolgen zeitlich begrenzt. Vorhabenbedingte Auswirkungen, die über Verhaltensänderungen einzelner Individuen hinausgehen, sind aufgrund der zeitlich und räumlich begrenzten Schallemissionen nicht zu erwarten. Messtechnisch erfassbare Auswirkungen auf Populationsebene der Kopffüßer sowie deren Ökosystemfunktion werden ausgeschlossen.

Benthische Lebensräume

Lärm wirkt sich nur auf Organismen aus, die Schall wahrnehmen und darauf reagieren können. Viele Organismen der benthischen wirbellosen Fauna (z. B. Muscheln, Krebse) besitzen diese Fähigkeit (WALE ET AL. 2013; ROBERTS ET AL. 2016). Auswirkungen auf benthische Organismen liegen vor allem im Bereich von Verhaltensänderungen: Europäische Hummer (*Homarus gammarus*) zeigten im Laborversuch ein verringertes Abwehrverhalten gegenüber Fressfeinden, wenn sie niederfrequentem Dauerschall ausgesetzt waren (LEIVA ET AL. 2021). Ähnliche Ergebnisse wurden auch für Strandkrabben (*Carcinus maenas*) gefunden, die ebenfalls eine verlangsamte Fluchtreaktion sowie ein verändertes Nahrungsverhalten zeigten, wenn sie Schiffslärm ausgesetzt waren (WALE ET AL. 2013). Lärminduzierte stressbedingte Verhaltensänderungen wurden auch für den Kaisergranat (*Nephrops norvegicus*) und die Japanische Teppichmuschel (*Ruditapes philippinarum*) gefunden (SOLAN ET AL. 2016). Beide Arten zeigten unter Lärmbeeinflussung eine verringerte Fortbewegung und Grabaktivität. Letale Auswirkungen sind nicht bekannt.

Die vorhabenbedingten Schallemissionen erfolgen zeitlich begrenzt. Daher sind vorhabenbedingte Auswirkungen durch Schallemissionen, welche sich auf die Ökosystemfunktion der benthischen wirbellosen Fauna auswirken, nicht zu erwarten.

Einleitung von Energie

Vorhabenbedingte Schallemissionen (Impulsschall) während der Errichtungstätigkeiten lassen sich nicht vollständig vermeiden.

Der Eintrag von Impulsschall in Folge der Rammungen erfolgt zeitlich begrenzt, die Grenzwerte des Schallschutzkonzeptes (BMU 2013) werden eingehalten.

Vorhabenbedingte Schalleinträge werden zu keiner messbaren Erhöhung der Hintergrundschallbelastung führen. Die Einhaltung der Grenzwerte für Impulsschall (BMU 2013) wird durch ein Schallschutzkonzept gesichert.

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf den Belastungsaspekt Einleitung von Energie werden ausgeschlossen.

Lichtimmissionen

Fische

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Fische bedingt durch den Bau der Konverterplattform decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Lichtimmissionen – Fische) verwiesen. Aufgrund der Lage der geplanten Konverterplattform innerhalb der Fläche „O-2.2“ und somit innerhalb des geplanten OWP, werden die zu erwartenden Lichtimmissionen der Konverterplattform als geringfügig und somit als nicht relevant eingestuft.

See- und Küstenvögel

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt See- und Küstenvögel bedingt durch den Bau der Konverterplattform decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Lichtimmissionen – See- und Küstenvögel) verwiesen. Aufgrund der Lage der geplanten Konverterplattform innerhalb der Fläche „O-2.2“ und somit innerhalb des geplanten OWP, werden die zu erwartenden Lichtimmissionen der Konverterplattform als geringfügig und somit als nicht relevant eingestuft.

Marine Säuger

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Marine Säuger bedingt durch den Bau der Konverterplattform decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Lichtimmissionen – Marine Säuger) verwiesen. Aufgrund der Lage der geplanten Konverterplattform innerhalb der Fläche „O-2.2“ und somit innerhalb des geplanten OWP, werden die zu erwartenden Lichtimmissionen der Konverterplattform als geringfügig und somit als nicht relevant eingestuft.

Kopffüßer

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Kopffüßer bedingt durch den Bau der Konverterplattform decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Lichtimmissionen – Kopffüßer) verwiesen. Aufgrund der Lage der geplanten Konverterplattform innerhalb der Fläche „O-2.2“ und somit innerhalb des geplanten OWP, werden die zu erwartenden Lichtimmissionen der Konverterplattform als geringfügig und somit als nicht relevant eingestuft.

Pelagische Lebensräume

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Pelagische Lebensräume bedingt durch den Bau der Konverterplattform decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Lichtimmissionen – Pelagische Lebensräume) verwiesen. Aufgrund der Lage der geplanten Konverterplattform innerhalb der Fläche „O-2.2“ und somit innerhalb des geplanten OWP, werden die zu erwartenden Lichtimmissionen der Konverterplattform als geringfügig und somit als nicht relevant eingestuft.

Ökosysteme und Nahrungsnetze

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze bedingt durch den Bau der Konverterplattform decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Lichtimmissionen – Ökosysteme und Nahrungsnetze) verwiesen. Aufgrund der Lage der geplanten Konverterplattform innerhalb der Fläche „O-2.2“ und somit innerhalb des geplanten OWP,

werden die zu erwartenden Lichtimmissionen der Konverterplattform als geringfügig und somit als nicht relevant eingestuft.

Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände bedingt durch den Bau der Konverterplattform decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Lichtimmissionen – Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände) verwiesen. Aufgrund der Lage der geplanten Konverterplattform innerhalb der Fläche „O-2.2“ und somit innerhalb des geplanten OWP, werden die zu erwartenden Lichtimmissionen der Konverterplattform als geringfügig und somit als nicht relevant eingestuft.

Einleitung von Energie

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Einleitung von Energie bedingt durch den Bau der Konverterplattform decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Lichtimmissionen – Einleitung von Energie) verwiesen. Aufgrund der Lage der geplanten Konverterplattform innerhalb der Fläche „O-2.2“ und somit innerhalb des geplanten OWP, werden die zu erwartenden Lichtimmissionen der Konverterplattform als geringfügig und somit als nicht relevant eingestuft.

Flächeninanspruchnahme

Fische

Aufgrund der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme durch die Fundamente der Konverterplattform kommt es zu einem dauerhaften Habitatverlust für demersal lebende Fische. Kolkschutzmaßnahmen an den Fundamenten der geplanten Konverterplattform sind nicht vorgesehen. Die vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme ist Tabelle 103 zu entnehmen.

Tabelle 103: Konverterplattform - vorhabenbedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahme

	Durchmesser [m]	Anzahl [n]	Gesamtfläche [m^2]	Dauer
Konverterplattform – Fundamente	2,8	40	246	dauerhaft

Im Vergleich zur Gesamtgröße des Meeresgewässers Deutsche Ostsee (4.500 km^2) erfolgt die vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme (0,00025 km^2) auf einem sehr geringen Flächenanteil (0,000005 %). Den Fischen bleiben ausreichend Ausweichhabitate, von gleicher oder höherer Qualität (z. B. in den Schutzgebieten).
Messtechnisch erfassbare Auswirkungen auf Populationsebene des Zustandsaspektes Fische sowie dessen Ökosystemfunktion werden aufgrund der verhältnismäßig geringen Flächeninanspruchnahme ausgeschlossen.

Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

Die Begründung der Abschichtung deckt sich mit den Begründungen für den Zustandsaspekt Fische (s. o.). Kommerzielle Schalentierbestände sind von dem Vorhaben nicht betroffen.

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf den Belastungsaspekt Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände werden ausgeschlossen.

Einbringung von Hartsubstrat

Im Zuge der Errichtung der Konverterplattform werden Fundamente in das Vorhabengebiet eingebracht.

Fische

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Fische bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Einbringung von Hartsubstrat – Fische) verwiesen.

See- und Küstenvögel

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt See- und Küstenvögel bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Einbringung von Hartsubstrat – See- und Küstenvögel) verwiesen.

Marine Säuger

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Marine Säuger bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Einbringung von Hartsubstrat – Marine Säuger) verwiesen.

Pelagische Lebensräume

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Pelagische Lebensräume bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Einbringung von Hartsubstrat – Pelagische Lebensräume) verwiesen.

Benthische Lebensräume

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Einbringung von Hartsubstrat – Benthische Lebensräume) verwiesen.

Ökosystem und Nahrungsnetze

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosystem und Nahrungsnetze bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Einbringung von Hartsubstrat – Ökosystem und Nahrungsnetze) verwiesen.

Nicht-einheimische Arten

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Nicht-einheimische Artenbedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Einbringung von Hartsubstrat – Nicht-einheimische Arten) verwiesen.

Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände bedingt durch den Bau der Konverterplattform und die Begründung der Abschichtung decken sich mit den Angaben zur Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems. Für eine ausführliche Beschreibung der Auswirkungen und Begründung der Abschichtung wird daher auf Kapitel 5.5.3.2 (Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems – Einbringung von Hartsubstrat – Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände) verwiesen.

Hindernisse im Wasserkörper

Pelagische Lebensräume

An den bauwerklichen Hindernissen im Wasserkörper (Fundamente der Konverterplattform) kommt es im Strömungsschatten hinter der Anlage zu Verwirbelungen. Verwirbelungen im Leebereich der Anlage können zu einer Durchmischung der natürlichen Schichtung des Wasserkörpers führen, wodurch Nährstoffe aus den tiefen Schichten an die Oberfläche gelangen und das Wachstum des Phytoplanktons anregen können.

Messtechnisch erfassbare Änderungen der Plankton-Biomasse sind aufgrund der Kleinräumigkeit der Verwirbelungen jedoch nicht zu erwarten. Auswirkungen der vorhabenbedingten Hindernisse im Wasserkörper auf den Zustandsaspekt Pelagischen Lebensräume sowie dessen Gewässerfunktion werden ausgeschlossen.

Benthische Lebensräume

An den bauwerklichen Hindernissen im Wasserkörper (Fundamente der Konverterplattform) kommt es zu einer lateralen Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit sowie im Strömungsschatten hinter der Anlage zu Verwirbelungen.

Verwirbelungen im Leebereich der Anlage können zu einer lokalen Zerstörung der Schichtung des Wasserkörpers führen, die Auswirkungen auf die Primärproduktion, den Nährstofftransport und folglich auf das Benthos haben kann (FLOETER ET AL. 2017; DORRELL ET AL. 2022). Es ist Gegenstand der Forschung, welchen Einfluss der Ausbau der Windenergie auf See auf die Schichtung und die Stoffkreisläufe im Meer haben kann. Verwirbelungen, die durch die baulichen Anlagen der geplanten Konverterplattform entstehen, werden jedoch voraussichtlich kleinräumig sein.

Eine Beeinträchtigung des Zustandsaspektes Benthische Lebensräume sowie dessen Ökosystemfunktion wird aus den oben genannten Gründen ausgeschlossen.

Ökosysteme und Nahrungsnetze

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ergeben sich aus dem Zusammenwirken aller Zustandsaspekte miteinander und mit ihrer abiotischen Umwelt.

Die vorhabenbedingten Hindernisse im Wasserkörper führen für keinen Zustandsaspekt zu einer Beeinträchtigung der Ökosystemfunktion. Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen für den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze werden daher ausgeschlossen.

Änderungen der hydrografischen Bedingungen

Die Fundamente der Konverterplattform stellen Hindernisse im Wasserkörper dar, die zu einer Veränderung der Strömungsverhältnisse führen. Aus Modellierungsergebnissen z. B. ZIELKE ET AL. (2001) lässt sich ableiten, dass die Strömungsgeschwindigkeit in den unmittelbaren Bauwerksbereichen zunehmen wird. Die Beeinflussung der Strömung durch ein einzelnes Bauwerk erstreckt sich dabei seitlich auf einen sehr kleinräumigen Bereich. Dadurch kann es in der direkten Umgebung der Tragstrukturen zu einer Veränderung der Dynamik der Schichtungsverhältnisse im Wasserkörper kommen, die zu einem verstärkten Sauerstoffeintrag in größere Wassertiefen führt.

Aufgrund der Kleinräumigkeit der vorhabenbedingten Auswirkungen werden messtechnisch erfassbare Änderungen der hydrografischen Bedingungen des Meeresbodens und der Wassersäule (z. B. Veränderungen des Wellengangs, der Strömungen, der Salinität, der Temperatur) auf Bewertungsebene ausgeschlossen. Auswirkungen auf den Belastungsaspekt Änderungen der hydrografischen Bedingungen werden ausgeschlossen.

Hindernisse und Sichtbarkeit im Luftraum

Durch den Bau der geplanten Konverterplattform entsteht ein Hindernis im Luftraum, welches vorher nicht dort gewesen ist.

See- und Küstenvögel

Durch das alleinige Vorhandensein der Konverterplattform besteht die Gefahr des Vogelschlags (Kollision) bzw. ist von einem Habitatverlust auszugehen. Die Konverterplattform als Hindernis im Luftraum kann neben Kollisionen auch Scheuch- oder Barriereeffekte bei Rastvögeln hervorrufen. Diese Effekte können zu einem Verlust von Rast- bzw. Nahrungshabitat aufgrund der Meidung (Habitatverlust) führen. Einige Individuen (bei empfindlichen Arten auch höhere Anteile des jeweiligen Rastbestandes) werden Teile des Vorhabengebietes meiden, werden der Konverterplattform ausweichen bzw. umfliegen diese großräumig (Barriereeffekt), sodass der für sie nutzbare Raum verkleinert wird. Negative Auswirkungen sind Energieverluste, Schwächung der Kondition und die Einschränkung der Nahrungsverfügbarkeit durch Habitatverlust. Dies gilt besonders für störungsempfindliche Arten(-gruppen). Aufgrund der Lage der geplanten Konverterplattform innerhalb der Fläche „O-2.2“ und somit innerhalb des geplanten OWP, werden die zu erwartenden Beeinträchtigungen durch Hindernisse im Luftraum jedoch als geringfügig und somit als nicht relevant eingestuft.

Ökosysteme und Nahrungsnetze

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ergeben sich aus dem Zusammenwirken aller Zustandsaspekte miteinander und mit ihrer abiotischen Umwelt.

Die vorhabenbedingten Auswirkungen durch Hindernisse im Luftraum führen für keinen Zustandsaspekt zu einer Beeinträchtigung der Ökosystemfunktion. Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen für den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze werden daher ausgeschlossen.

Nutzungseinschränkungen

Fische

Bei Realisierung des Vorhabens wird die aktive Fischerei in der Sicherheitszone der Konverterplattform ausgeschlossen. Damit entfällt eine wesentliche Belastungsquelle für Fische im Umkreis von 500 m um die Plattform.
Generell ist nicht zu erwarten, dass die Größe der Konverterplattform ausreicht, um bei der hohen Mobilität der Fische zu signifikanten Effekten zu führen. Zusammen mit dem Fischereiausschluss in umliegenden OWP, die bereits aktuell bestehen oder zukünftig gebaut werden, sind positive Refugium-Effekte auf die Fischfauna jedoch zu erwarten.

Es ist möglich, dass sich Arten, die aufgrund ihrer Langlebigkeit, späten Geschlechtsreife und geringen Reproduktionsrate, wie Haie und Rochen, die besonders sensibel gegenüber Fischerei sind, im Vorhabengebiet wiederansiedeln können.

Durch den Bau der Konverterplattform können, zusammen mit dem Fischereiausschluss in umliegenden OWP, positive Effekte auf die Altersverteilung im Vorhabengebiet entstehen, da der Fischereidruck, der v. a. auf die großen Längenklassen wirkt, entfällt. Die großen kommerziell relevanten Längenklassen bestimmen maßgeblich die Reproduktion der Populationen, da mit der Größe eines Fisches auch seine Fekundität steigt. Es werden mehr Individuen die Geschlechtsreife erreichen, sodass sich das Fischereiverbot auf die Entwicklung der Bestände insgesamt

positiv auswirken wird. Entstehen im Umkreis der Konverterplattform und der umliegenden OWP günstige Aufwuchsbedingungen für kommerziell genutzte Arten (z. B. Kabeljau), können sich auch positive Effekte für die Fischerei ergeben, die von einem „Spill-over"-Effekt profitieren könnten. Positive Auswirkungen auf die Fischbestände wurden in bestehenden OWP nachgewiesen (REUBENS ET AL. 2013; STENBERG ET AL. 2015), wobei unklar ist, ob dies hauptsächlich durch einen Attraktionseffekt durch das erhöhte Nahrungsangebot an den Strukturen (s. Einbringung von Hartsubstrat) oder durch den Fischereiausschluss bedingt ist. Der Ausschluss der aktiven Fischerei im Vorhabengebiet wird voraussichtlich zu einer Konzentration der Fischerei in umliegenden Bereichen führen. Insgesamt kann jedoch von einer vorteilhaften Entwicklung für die Fischfauna ausgegangen werden.

Beeinträchtigungen des Zustandsaspektes Fische sowie dessen Ökosystemfunktion werden ausgeschlossen.

See- und Küstenvögel

Die Auswirkungen des fischereilichen Nutzungseinschränkung für See- und Küstenvögel ist abhängig von der Ernährungsform der Vögel. Das fischereiliche Nutzungsverbot wirkt sich positiv auf die Fischpopulationen sowie auf das Makrozoobenthos aus (siehe Abschnitt Fische und Benthische Lebensräume). Dies kann zu einer Erhöhung des Nahrungsangebotes für fischfressende/benthivore Arten führen. Für Vogelarten, die als Schiffsfolger bekannt sind (z. B. Möwen) und sich von den Abfällen der Fischerei ernähren, wird das Gebiet in Zukunft weniger interessant sein.

Das Befahrensverbot führt zu einer Reduktion des Schiffsverkehrs im direkten Umfeld der Konverterplattform, was zu einer Reduktion der schiffsbedingten Störungen für See- und Küstenvögel führt.

Beeinträchtigungen des Zustandsaspektes See- und Küstenvögel sowie deren Ökosystemfunktion werden ausgeschlossen. Es ist anzunehmen, dass die fischereiliche Nutzungseinschränkung im Umkreis der Konverterplattform in Kombination mit Nutzungseinschränkungen umliegender OWP positive Effekte auf den Zustandsaspekt See- und Küstenvögel haben wird.

Marine Säuger

Die fischereiliche Nutzungseinschränkung wirkt sich positiv auf die Fischpopulationen aus (siehe Abschnitt Fische). Dies kann zu einer Erhöhung des Nahrungsangebotes für marine Säuger führen. Das Risiko des Beifangs mariner Säuger wird reduziert.

Beeinträchtigungen des Zustandsaspektes Marine Säuger sowie dessen Ökosystemfunktion werden ausgeschlossen. Es ist anzunehmen, dass die fischereiliche Nutzungseinschränkung im Umkreis der Konverterplattform in Kombination mit Nutzungseinschränkungen umliegender OWP positive Effekte auf den Zustandsaspekt Marine Säuger haben wird.

Kopffüßer

Aufgrund des geringen Salzgehaltes der Ostsee, gehören diese Gewässer nicht zu dem typischen Lebensraum der Kopffüßer. Abhängig von Einstromereignissen der Nordsee kann das Vorkommen von vereinzelten Individuen

jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden. Auswirkungen durch die fischereilichen Nutzungseinschränkung sind aufgrund der geringen Individuenzahl nicht zu erwarten.

Benthische Lebensräume

Bodenberührende Fischerei stellt eine wesentliche Belastungsquelle für das Benthos dar. Durch die wiederkehrenden mechanischen Störungen des Meeresbodens, werden sensitive Arten verdrängt und opportunistische Arten gefördert. Langlebige und fragile Arten sind besonders empfindlich gegenüber mechanischer Störung. Durch wiederkehrende Störungen kommt es zu einer Verschiebung der Artengemeinschaften hin zu mehr opportunistischen, kleinen Arten mit kurzer Generationszeit und in der Folge zu einer Verringerung der Biodiversität, Produktivität und Biomasse (z.B. Kaiser & Spencer 1996; Thrush & Dayton 2002).

Durch den Ausschluss der aktiven Fischerei in der Sicherheitszone der Konverterplattform entfallen physikalische Störungen des Meeresbodens. Es ist zu erwarten, dass sich durch den Ausschluss der aktiven Fischerei im Umkreis der Konverterplattform in Kombination mit Nutzungseinschränkungen umliegender OWP langlebige Arten wieder etablieren können und insgesamt positive Effekte für den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume entstehen.

Ökosystem und Nahrungsnetze

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ergeben sich aus dem Zusammenwirken aller Zustandsaspekte miteinander und mit ihrer abiotischen Umwelt.

Die Nutzungseinschränkung führt für keinen Zustandsaspekt zu einer Beeinträchtigung der Ökosystemfunktion. Vorhabenbedingte Beeinträchtigungen für den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze werden daher ausgeschlossen.

Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

Die Begründung der Abschichtung deckt sich mit den Begründungen für den Zustandsaspekt Fische (siehe Abschnitt Fische). Kommerzielle Schalentierbestände sind von dem Vorhaben nicht betroffen. Beeinträchtigungen des Belastungsaspektes Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände werden ausgeschlossen.

Stoffeinträge ins Wasser

Der Wirkfaktor Stoffeinträge ins Wasser bezieht sich auf Stoffe, die durch den Korrosionsschutz, durch anfallendes Regen- und Drainagewasser, welches durch die in den Anlagen enthaltenen Betriebsstoffe ölhaltig sein kann, oder durch wassergefährdende Betriebsstoffe im Betrieb der Konverterplattform ins Wasser gelangen können.

Fische/See- und Küstenvögel/Marine Säuger/Kopffüßer/Pelagische Lebensräume/Benthische Lebensräume/Ökosysteme und Nahrungsnetze/Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände/Eutrophierung/Schadstoffe in der Umwelt/Schadstoffe in Lebensmitteln

Die Konverterplattform wird ein weitestgehend geschlossenes System darstellen. Dies geht auch aus dem Emissionskonzept (vgl. Unterlage H) hervor. Bei Einhaltung der Abfall- und Betriebsstoffkonzepte (geschlossene Kühlsysteme, Abwasserentsorgung an Land, möglichst schadstofffreier und emissionsarmer Korrosionsschutz, Überwachung von Grenzwerten) sind keine erheblichen Auswirkungen durch die Einleitung von Abwässern und den Einsatz von Korrosionsschutzsystemen zu erwarten.

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Zustands- und Belastungsaspekte werden daher ausgeschlossen.

5.5.3.3 Abschichtung der Umweltziele gemäß MSRL

Für die in Tabelle 97 gelisteten Umweltziele, welche für die Prüfung des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL heranzuziehen sind, wird geprüft, ob das Vorhaben sich grundsätzlich auf die einzelnen operativen Umweltziele auswirken kann. Besteht solch ein Zusammenhang nicht, werden die jeweiligen Umweltziele abgeschichtet und eine weitere Betrachtung dieser entfällt. Den operativen Umweltzielen werden in Tabelle 104 (Gleichstrom-Seekabelsystem) und Tabelle 105 (Konverterplattform) die verschiedenen Gründe für eine Abschichtung zugewiesen.

Tabelle 104: Abschichtungsbegründung für die operativen Umweltziele gemäß MSRL für das Gleichstrom-Seekabelsystem

Begründung	Abzuschichtende(s) Umweltziel(e)
Das Vorhaben steht in keinem Zusammenhang mit der Belastung, welche mit dem jeweiligen operativen Umweltziel reduziert werden soll	UZ 1.1, 1.2, 1.3 UZ 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 UZ 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 UZ 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 UZ 5.1, 5.2, 5.3 UZ 6.1 UZ 7.1, 7.2, 7.3
Die vorhabenbedingt erwartete Beeinträchtigung erfolgt kleinräumig oder zeitlich auf die Bauphase begrenzt	UZ 3.1
Der vorhabenbedingt erforderliche Schiffsverkehr erfolgt zeitlich begrenzt. Physische Schädigungen von Meeresorganismen können ausgeschlossen werden	UZ 6.2
Während der sukzessiven Verfüllung der Kabelgräben im Vorhabengebiet kann es u. U. mehrere Jahre dauern, bis das 2 K-Kriterium durchgehend eingehalten werden kann. Erhebliche negative Auswirkungen für z. B. das Makrozoobenthos werden jedoch ausgeschlossen	UZ 6.3
Werden die beiden Kabelbündel in zwei separaten Kabelgräben verlegt, wird das entstehende elektromagnetische Feld (~ 220 µT) über dem natürlichen Erdmagnetfeld liegen (zwischen 30 – 60 µT; vgl. Unterlage G.1). Erhebliche negative Auswirkungen auf die Meeresumwelt werden aufgrund der Kleinräumigkeit der Wirkung jedoch ausgeschlossen	UZ 6.4
Die vorhabenbedingt auftretenden Lichtimmissionen erfolgen zeitlich begrenzt. Nachteilige Auswirkungen auf die Meeresumwelt können ausgeschlossen werden	UZ 6.5

Das operative Umweltziel **UZ 4.6** (*Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume nicht beschädigt oder erheblich gestört. Die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten sind*

dabei besonders zu berücksichtigen) kann nicht bestimmt mit abgeschichtet werden. Dieses Umweltziel wird für die Bewertung des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL in Kapitel 5.5.7 herangezogen.

Tabelle 105: Abschichtungsbegründung für die operativen Umweltziele gemäß MSRL für die Konverterplattform

Begründung	Abzuschichtende(s) Umweltziel(e)
Das Vorhaben steht in keinem Zusammenhang mit der Belastung, welche mit dem jeweiligen operativen Umweltziel reduziert werden soll	UZ 1.1, 1.2, 1.3 UZ 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 UZ 3.3, 3.4, 3.5 UZ 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 UZ 5.1, 5.2, 5.3 UZ 7.1, 7.2
Die vorhabenbedingt entstehende fischereifreie Zone begünstigt die Zielerreichung	UZ 3.1, 3.2
Bei Einhaltung der Grenzwerte aus den Schallschutzkonzept (BMU 2013) können physischen Schädigung von Meeresorganismen ausgeschlossen werden	UZ 6.1
Der vorhabenbedingt erforderliche Schiffsverkehr erfolgt zeitlich begrenzt. Physische Schädigungen von Meeresorganismen können ausgeschlossen werden	UZ 6.2
Von der Konverterplattform geht kein anthropogener Wärmeeintrag aus	UZ 6.3
Aufgrund der Konverterplattform kommt es zu keinen elektromagnetischen und auch elektrischen Feldern anthropogenen Ursprungs	UZ 6.4

Die operativen Umweltziele **UZ 4.6** (*Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume nicht beschädigt oder erheblich gestört. Die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten sind dabei besonders zu berücksichtigen*), **UZ 6.5** (*Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt*) und **UZ 7.3** (*Veränderungen der Habitate und insbesondere der Lebensraumfunktionen (z. B. Laich-, Brut- und Futterplätze oder Wander-/Zugwege von Fischen, Vögeln und Säugetieren) aufgrund anthropogen veränderter hydrografischer Gegebenheiten führt allein oder kumulativ nicht zu einer Gefährdung von Arten und Lebensräumen bzw. zum Rückgang von Populationen*) können nicht offensichtlich mit abgeschichtet werden. Diese Umweltziele werden für die Bewertung des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL in Kapitel 5.5.7 herangezogen.

5.5.3.4 Ergebnis

Tabelle 106 und Tabelle 107 sind die Ergebnisse der Abschichtungen zu entnehmen. Die Prüfung der Vereinbarkeit der Errichtung und des Betriebes der Konverterplattform sowie der Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems mit dem Verschlechterungsverbot und dem Verbesserungsgebot der MSRL erfolgt gemäß dieser Prüfmatrix in den Kapiteln 5.5.6 und 5.5.7. Tabelle 108 und Tabelle 109 sind die Ergebnisse der Abschichtung der operativen Umweltziele zu entnehmen. Die verbliebenen operativen Umweltziele werden für die Bewertung des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL in Kapitel 5.5.7 herangezogen.

Tabelle 106: Matrix zur Prüfung des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL für das Gleichstrom-Seekabelsystem

Zustands- oder Belastungsaspekt/ Wirkfaktor	Deskriptor	Sedimentumlagerung	Visuelle Unruhe (t)	Flächeninanspruchnahme
See- und Küstenvögel	D1		+	
Benthische Lebensräume	D1, D6	+		+
Ökosysteme und Nahrungsnetze	D1, D4	+	+	+

Tabelle 107: Matrix zur Prüfung des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL für die Konverterplattform

Zustands- oder Belastungsaspekt/ Wirkfaktor	Deskriptor	Schallemissionen	Visuelle Unruhe	Flächeninanspruchnahme
Fische	D1	+		
See- und Küstenvögel	D1		+	
Marine Säuger	D1	+		
Benthische Lebensräume	D1, D6			+
Ökosysteme und Nahrungsnetze	D1, D4	+	+	+
Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände	D3	+		

Tabelle 108: Umweltziele zur Prüfung des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL für das Gleichstrom-Seekabelsystem

Bezeichnung	Operatives Umweltziel
UZ 4.6	Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume nicht beschädigt oder erheblich gestört. Die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten sind dabei besonders zu berücksichtigen

Tabelle 109: Umweltziele zur Prüfung des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL für die Konverterplattform

Bezeichnung	Operatives Umweltziel
UZ 4.6	Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume nicht beschädigt oder erheblich gestört. Die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten sind dabei besonders zu berücksichtigen
UZ 6.5	Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt
UZ 7.3	Veränderungen der Habitate und insbesondere der Lebensraumfunktionen (z. B. Laich-, Brut- und Futterplätze oder Wander-/Zugwege von Fischen, Vögeln und Säugetieren) aufgrund anthropogen veränderter hydrografischer Gegebenheiten führt allein oder kumulativ nicht zu einer Gefährdung von Arten und Lebensräumen bzw. zum Rückgang von Populationen

5.5.4 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Umweltzustandes

Nachfolgend wird zusammenfassend der Umweltzustand der nach Abschichtung potenziell betroffenen Belastungs- und Zustandsaspekte beschrieben, wie er in der MSRL-Zustandsbewertung von 2018 für den Betrachtungszeitraum 2011 – 2016 dargestellt ist (BLANO 2018a). Ergänzend wurde die Entwurfsfassung des Zustandsberichtes von 2024 für den Betrachtungszeitraum von 2016 – 2021 (BMUV 2024) herangezogen.

5.5.4.1 Fische (Deskriptor D1)

Ein guter Umweltzustand für den Zustandsaspekt Fischfauna ist gemäß BLANO (2018a) gegeben, wenn:

- sich relevante Arten (nach EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU: Küstenfische, demersale Schelffische, pelagische Schelffische) in einem guten Zustand befinden und
- die ökologischen Ziele und Verpflichtungen bzgl. der Fischfauna des regionalen Meeresübereinkommens HELCOM sowie der FFH-RL erreicht sind.

Von 22 betrachteten relevanten Fischarten (Küstenfische: 9, demersale Schelffische: 8, pelagische Schelffische: 5) der deutschen Ostseegewässer wurde der Zustand von sechs Arten als gut eingestuft (Küstenfische: 0, demersale Schelffische: 4, pelagische Schelffische: 2), von 10 Arten als nicht gut (Küstenfische: 5, demersale Schelffische: 3, pelagische Schelffische: 2) und von sechs Arten konnte der Umweltzustand nicht bewertet werden (Küstenfische: 4, demersale Schelffische: 1, pelagische Schelffische: 1; vgl. Abbildung 55). Abhängig von der Art zählen Fischerei, Wanderbarrieren, Habitatveränderungen, Eutrophierung, Schadstoffbelastung und Klimawandel zu den maßgeblichen Belastungen. Für den Betrachtungszeitraum wurde der gute Umweltzustand in der deutschen Ostsee für den Zustandsaspekt Fische nicht erreicht (BLANO 2018a).

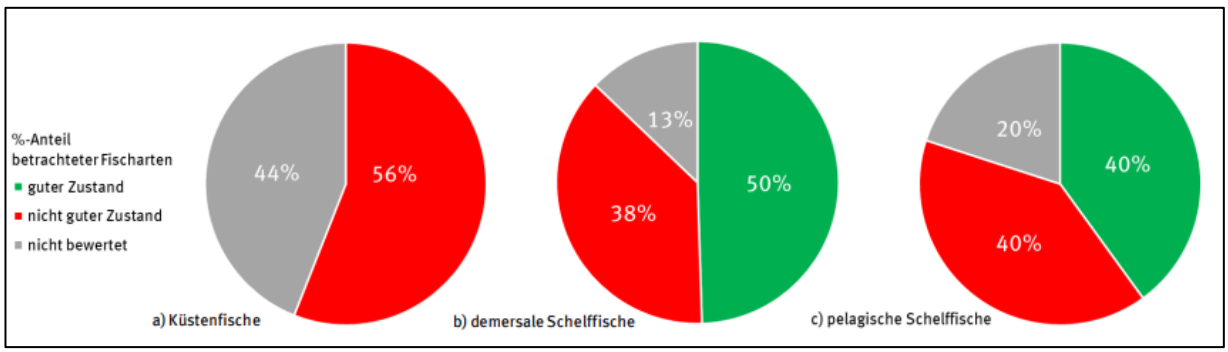


Abbildung 55: Bewertungsergebnisse für funktionelle Artgruppen der Fische auf Grundlage der in Anlehnung an GREENSTREET ET AL. (2012) als sensibel eingestuften Fische der deutschen Ostseegewässer (Küstenfische, demersale Schelffische, pelagische Schelffische; entnommen aus BLANO 2018a)

Derzeit dauert die Aktualisierung der MSRL-Zustandsbewertung für deutsche Meeresgewässer an. Eine Veröffentlichung der Ergebnisse wird für Ende 2024 angestrebt. In der derzeit vorliegenden Entwurfsfassung (BMUV 2024) wurden 34 Fischarten/-bestände bewertet (Küstenfische: 13, demersale Schelffische: 15, pelagische Schelffische: 6). Dies umfasste alle 22 Arten aus der vorherigen Bewertungsperiode. Der Zustand von 8 Arten wurde als gut (Küstenfische: 3, demersale Schelffische: 5, pelagische Schelffische: 0) und von 13 Arten als nicht gut

(Küstenfische: 4, demersale Schelffische: 5, pelagische Schelffische: 4) eingestuft. Von weiteren 13 Arten konnte der Umweltzustand nicht bewertet werden (Küstenfische: 6, demersale Schelffische: 5, pelagische Schelffische: 2).

5.5.4.2 See- und Küstenvögel (Deskriptor D1)

Ein guter Umweltzustand für den Zustandsaspekt See- und Küstenvögel ist gemäß BLANO (2018a) erreicht, wenn:

— sich die funktionellen Artgruppen (Benthosfresser, Wassersäulenfresser, Oberflächenfresser, Watvögel, herbivore Watvögel) in einem guten Zustand befinden.

Für die Zustandsbewertung werden gemäß EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU verschiedene Kriterien herangezogen: Beifang, Abundanz, Bruterfolg, Verbreitung, Habitat.

See- und Küstenvögel, die sich von Pflanzen ernähren bzw. in der Wassersäule nach Fischen tauchen, befinden sich insgesamt in einem guten Zustand (BLANO 2018a). Demgegenüber zeigt sich ein schlechter Zustand bei Arten, die ihre Nahrung von der Wasseroberfläche aufsammeln oder höchstens flach eintauchen, sowie bei den in der Gezeitenzone Nahrung suchenden Vögeln (Watvögel) und bei nach Benthosorganismen zum Meeresgrund tauchenden Vögeln (BLANO 2018a). Für den Betrachtungszeitraum wurde der gute Umweltzustand für den Zustandsaspekt See- und Küstenvögel nicht erreicht, da sich nicht alle funktionellen Artgruppen in einem guten Zustand befanden (vgl. Abbildung 56).

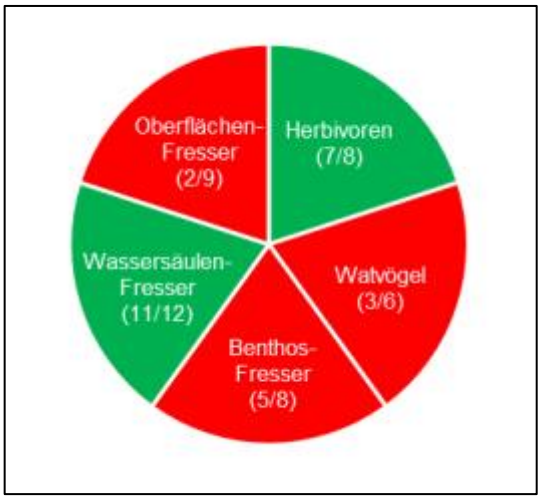


Abbildung 56: Bewertungsergebnisse der funktionellen Artgruppen der See- und Küstenvögel gemäß den Kriterien des EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU (grün = guter Umweltzustand, rot = nicht guter Umweltzustand; entnommen aus BLANO 2018a)

In der derzeit vorliegenden Entwurfsfassung (BMUV 2024) der Zustandsbewertung der deutschen Ostseegewässer befinden sich 46 % der See- und Küstenvogelarten in einem schlechten Zustand. Dies umfasst 4 der 5 funktionellen Artengruppen und vermehrt die Arten, die sich an der Wasseroberfläche nach Fischen und Muscheln tauchend oder im Flachwasser watend ernähren. Für den Betrachtungszeitraum konnte der gute Zustand nicht erreicht werden (BMUV 2024).

5.5.4.3 Marine Säuger (Deskriptor D1)

Ein guter Umweltzustand für den Zustandsaspekt Marine Säuger ist gemäß BLANO (2018a) erreicht, wenn:

- sich die relevanten Arten nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) in einem günstigen Erhaltungszustand befinden,
- die Ziele von einzelnen art- oder artgruppen-spezifischen Konventionen (z.B. ASCOBANS, Abkommen zur Erhaltung der Seehunde im Wattenmeer) erreicht werden und
- die im Ostseeaktionsplan definierten Ziele erreicht sind.

Für die Zustandsbewertung werden gemäß EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU verschiedene Kriterien herangezogen: Beifang, Population, natürliches Verbreitungsgebiet, Habitat der Art.

Die Ergebnisse der Bewertung sind Tabelle 110 zu entnehmen. Die in der Ostsee vorkommenden Robbenarten Seehund und Kegelrobbe befinden sich im Betrachtungszeitraum in keinem guten Umweltzustand (BLANO 2018a). Trotz positiver Tendenzen hinsichtlich der Abundanz fand die Wiederbesiedlung ab 2005 bisher ohne Reproduktion statt.

Der Schweinswal befindet sich gemäß nationaler FFH-Bewertung in einem ungünstigen-schlechten Erhaltungszustand (BLANO 2018a). Belastungen für den Marine Säuger resultieren vor allem aus Impuls- und Dauerschalleinträgen, Beeinträchtigungen durch die Berufsfischerei, hohe Schadstoffbelastung und fehlende Rückzugs- und Ruheräume (BLANO 2018a). Für den Betrachtungszeitraum wurde der gute Umweltzustand für den Zustandsaspekt Marine Säuger nicht erreicht.

Tabelle 110: Bewertungsergebnisse für den Zustandsaspekt Marine Säuger gemäß den Kriterien des EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU (grün = guter Umweltzustand, hellrot = ungünstiger Umweltzustand, rot = nicht guter Umweltzustand, grau = nicht bewertet; entnommen aus BLANO 2018a)

Arten-gruppe	Art	D1C1 Anthro-pogene Morta-lität	D1C2/ D1C3 Population	D1C4 Natürliches Verbrei-tungsgebiet	D1C5 Habitat der Art	Zukunfts-aussichten (FFH-RL)	Gesamt-bewertung (FFH-RL)	Status pro Art (MSRL)	Gesamt-trend
Robben	Kegel-robbe		⇧	⇔	⇔				⇧
	Seehund		⇧	⇔	⇔				⇧
Kleine Zahn-wale	Schweins-wal		⇔	⇔	⇔				⇔

Gemäß der derzeit vorliegenden Entwurfsfassung (BMUV 2024) der Zustandsbewertung der deutschen Ostseegewässer wird der gute Umweltzustand auch für den aktuellen Betrachtungszeitraum nicht erreicht. Trotz weiterhin positiver Tendenzen für Seehunde und Kegelrobben verbleiben die Robbenarten in einem ungünstigen-unzureichenden Erhaltungszustand. Ebenso wird der Erhaltungszustand der Artengruppe „Kleine Zahnwale“ als ungünstig-schlecht angegeben (BMUV 2024).

5.5.4.4 Benthische Lebensräume (Deskriptor D1)

Ein guter Umweltzustand für den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume ist gemäß BLANO (2018a) erreicht, wenn:

- sich die Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Makroalgen und Angiospermen der Küstengewässer entsprechend der WRRL in einem sehr guten oder guten Zustand befinden,
- sich die für den marinen Bereich der Ostseerelevanten Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungszustand befinden,
- die von HELCOM definierten ökologischen Ziele erreicht sind.

Die Zustandsbewertung hinsichtlich benthischer Lebensräume orientiert sich an den Einzelbewertungen der weitverbreiteten benthischen Lebensräume (Sandböden des Infralitorals, Schlickböden des Infralitorals, Mischsedimente des Infralitorals, Hartböden des Infralitorals, Sandböden des Circalitorals, Schlickböden des Circalitorals, Hartböden des Circalitorals) und der besonders geschützten benthischen Lebensräume (Sandbänke, Riffe, Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände, Artenreiche Kies-/Grobsand-/Schillgründe, Schlickige Substrate dominiert von *Arctica islandica*).

Für die Zustandsbewertung werden gemäß EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU verschiedene Kriterien herangezogen: Ausdehnung physischer Verlust, Ausdehnung physikalische Störung, Beeinträchtigung physikalische Störung, Fläche des Lebensraumes, Zustand des Lebensraumes.

Die Ergebnisse der Bewertung sind Tabelle 111 zu entnehmen. Für keinen der weitverbreiteten benthischen Lebensräume bzw. der besonders geschützten benthischen Lebensräume wurde innerhalb des Betrachtungszeitraumes ein guter Zustand festgestellt. Die größte physikalische Belastung der benthischen Lebensräume resultiert aus der bodenberührenden Fischerei. Weitere Belastungen entstehen durch Eutrophierung und Schadstoffeinträge. Für den Betrachtungszeitraum wurde der gute Umweltzustand für den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume nicht erreicht (BLANO 2018a).

Tabelle 111: Bewertungsergebnisse für den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume gemäß den Kriterien des EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU (rot = nicht guter Umweltzustand, grau = nicht bewertet, weiß = keine Bewertung vorgesehen, N.N. = noch unbestimmt; entnommen aus BLANO 2018a)

Bewertungselement	Anteil [%] am Meeresboden der deutschen Ostseegewässer	D6C1 Ausdehnung physischer Verlust	D6C2 Ausdehnung physikalische Störung	D6C3 Beeinträchtigung physikalische Störung	D6C4 Fläche des Lebensraums	D6C5 Zustand des Lebensraums	Zustand Benthischer Lebensraum
Weitverbreitete benthische Lebensräume							
Sandböden des Infralitorals	20	-	-				
Schlickböden des Infralitorals	4	-	-				
Mischsedimente des Infralitorals	<1	-	-				
Hartböden des Infralitorals[57]	4	-	-	-	-	-	-
Sandböden des Circalitorals	30	-	-				
Schlickböden des Circalitorals	19	-	-				
Mischsedimente des Circalitorals	1	-	-				
Hartböden des Circalitorals[58]	2	-	-	-	-	-	-
Besonders geschützte benthische Lebensräume							
Sandbänke	6						
Riffe	15						
§ 30 Biotop „Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände“	N.N.						
§ 30 Biotop „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“	N.N.						
HELCOM-Rote-Liste-Typ „Schlickige Substrate in der aphotischen Zone der Ostsee dominiert von *Arctica islandica*“	N.N.						

Gemäß der derzeit vorliegenden Entwurfsfassung (BMUV 2024) der Zustandsbewertung der deutschen Ostseegewässer erreicht weiterhin keiner der bewerteten benthischen Lebensräume den guten Umweltzustand. Trends in der Entwicklung sind nicht erkennbar. Neben physikalischen Belastungen durch grundberührende Fischerei und küstennahe Schifffahrt werden für den aktuellen Betrachtungszeitraum auf Bauwerke, Kabel und Pipelines sowie Sand-/Kiesabbau und Wasserstraßen als Belastung angegeben.

5.5.4.5 Ökosysteme und Nahrungsnetze (Deskriptor D1)

Ein Bewertungsverfahren für den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze befand sich während des Betrachtungszeitraumes 2011 – 2016 noch in der Entwicklung (BLANO 2018a). Eine spezifische Zustandsbewertung war aufgrund dessen nicht möglich. Eine Vielzahl anthropogener Belastungen drücken sich in Beeinträchtigungen der Qualität und des Vorkommens von Lebensräumen sowie der Verbreitung und Häufigkeit von nicht-einheimischen Arten aus (BLANO 2018a). Sie alle haben erheblichen Einfluss auf die Ökosysteme und Nahrungsnetze, deren Zustand für die deutschen Ostseegewässer wird daher als nicht gut eingestuft (BLANO 2018a). Auch im dritten Betrachtungszeitraum von 2016 – 2021 befand sich das Bewertungsverfahren noch in der Entwicklung,

sodass eine vollständige Bewertung des Umweltzustands weiterhin nicht möglich war (BMUV 2024). Zusammenfassend verbleiben Nahrungsnetze und Ökosysteme in deutschen Ostseegewässern in einem schlechten Zustand.

5.5.4.6 Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände (Deskriptor D3)

Ein guter Umweltzustand für den Belastungsaspekt kommerzielle Fisch- und Schalentierbestände ist gemäß BLANO (2018a) erfüllt, wenn:

- für alle kommerziell befischten Fisch- und Schalentierpopulationen der Ostsee die fischereiliche Sterblichkeit nicht größer ist als der entsprechende Zielwert,
- die Laicherbestandsbiomasse über $BMSY_{trigger}$ liegt und
- die Bestände befischter Arten eine Alters- und Größenstruktur aufweisen, in der alle Alters- und Größenklassen weiterhin und in Annäherung an natürliche Verhältnisse vertreten sind.

Für die Zustandsbewertung werden gemäß EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU verschiedene Kriterien herangezogen: Fang-Biomasse-Quotient, Laicherbestandsbiomasse, Alters- und Größenverteilung innerhalb der Populationen kommerziell befischter Arten. In der Bewertung werden 18 kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände berücksichtigt (BLANO 2018a).

Das Ergebnis der Bewertung für den Betrachtungszeitraum 2012 – 2017 kann Tabelle 112 entnommen werden. Für zwei Bestände wurde ein guter Umweltzustand festgestellt, für vier Bestände wurde kein guter Umweltzustand festgestellt und für 12 Bestände konnte der Zustand nicht bewertet werden. Zu hohe Nutzungsraten sowie zu geringe Bestandsgrößen behindern das Erreichen eines guten Umweltzustands.

Tabelle 112: Bewertungsergebnisse für den Zustandsaspekt Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände gemäß den Kriterien des EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU (grün = guter Umweltzustand, rot = nicht guter Umweltzustand, grau = nicht bewertet; entnommen aus BLANO 2018a)

ICES-Bestand	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	D3C1	D3C2	D3C3*	Status pro Bestand
cod.27.22-24	*Gadus morhua*	Dorsch-West				
cod.27.24-32	*Gadus morhua*	Dorsch-Ost				
her.27.20-24	*Clupea harengus*	Hering				
spr.27.22-32	*Sprattus sprattus*	Sprotte				
ple.27.21-23	*Pleuronectes platessa*	Scholle				
ple.27.24-32	*Pleuronectes platessa*	Scholle				
fle.27.2223	*Platichthys flesus*	Flunder				
fle.27.2425	*Platichthys flesus*	Flunder				
dab.27.22-32	*Limanda limanda*	Kliesche				
tur.27.22-32	*Scophthalmus maximus*	Steinbutt				
ele.2737.nea	*Anguilla anguilla***	Europäischer Aal				
-	*Belone belone*	Hornhecht				
-	*Rutilus rutilus*	Plötze				
-	*Abramis brama*	Blei[25]				
-	*Perca fluviatilis*	Europäischer Flussbarsch				
-	*Sander lucioperca*	Zander				
-	*Esox lucius*	Hecht				
-	*Mytilus edulis*	Miesmuschel				

* Für Kriterium D3C3 liegen derzeit keine abgestimmten und validierten Indikatoren und Bewertungsgrenzen vor.
** Gemäß aktuellem ICES-Advice von 2017 befindet sich die Rekrutierung von Glasaalen sowie Gelbaalen (hier als Index für die Bestandsgröße) unterhalb möglicher Referenzwerte.

5.5.4.7 Zusammenfassung

Der Tabelle 113 ist eine Zusammenfassung der vorausgegangenen Bestandsbeschreibung und -bewertung für die potenziell betroffenen Belastungs- und Zustandsaspekte zu entnehmen.

Tabelle 113: Zusammenfassung der Bestandsbewertung für die potenziell betroffenen Belastungs- und Zustandsaspekte

Belastungs- und Zustandsaspekte	Bewertung
Fische (D1)	guter Umweltzustand nicht erreicht
See- und Küstenvögel (D1)	guter Umweltzustand nicht erreicht
Marine Säuger (D1)	guter Umweltzustand nicht erreicht
Benthische Lebensräume (D1)	guter Umweltzustand nicht erreicht
Ökosysteme und Nahrungsnetze (D1)	guter Umweltzustand nicht erreicht
Zustand kommerzielle Fisch- und Schalentierbestände (D3)	guter Umweltzustand nicht erreicht

5.5.5 Auswirkungsprognose

Im Folgenden werden die Auswirkungen des Vorhabens auf die potenziell betroffenen Belastungs- und Zustandsaspekte dargestellt.

5.5.5.1 Gleichstrom-Seekabelsystem

See- und Küstenvögel

Visuelle Unruhe

Von der Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems und dem damit einhergehenden Schiffsverkehr gehen optische Störreize in Form einer visuellen Unruhe aus, die für See- und Küstenvögel gut sichtbar sind. Die verlegebedingte visuelle Unruhe wirkt je nach Tageszeit mit verlege-assoziierten Lichtimmissionen zusammen und es ist daher kaum möglich, die jeweiligen Auswirkungen nach der Störquelle „bewegter/unbewegter Gegenstand“ (findet vor allem tagsüber in Form von Schiffen statt) und „Licht“ (nachts) eindeutig zu trennen. Optische Störreize, die über bewegte/unbewegte Gegenstände wirken und nächtliche Lichtimmissionen werden daher im Folgenden gemeinsam behandelt.

Rastvögel

Während der Verlegephase ist von einer visuellen Unruhe durch den allgemeinen Baubetrieb und Schiffsverkehr auszugehen. Die visuelle Unruhe kann bei störungsempfindlichen Arten zu einem Meideverhalten gegenüber dem Verlegebereich und damit einhergehend zu einem vorübergehenden Habitatverlust führen. Hiervon betroffen sind vor allem die störungsempfindlichen Seetaucher.

Zugvögel

Die Verlegetätigkeiten verursachen eine visuelle Unruhe, welche artspezifisch unterschiedlich ausgeprägte Scheuch- und Barriereeffekte auf ziehende Vögel hervorrufen und zu Ausweichbewegungen führen können. Im Verhältnis zur gesamten Zugstrecke ist die Verlängerung des Zugweges durch Ausweichbewegungen jedoch insgesamt als sehr gering einzustufen, von einem bedeutenden energetischen Mehraufwand ist nicht auszugehen (Hüppop et al. 2005).

Benthische Lebensräume

Sedimentumlagerung

Durch die Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems kommt es zu Sedimentumlagerungen im Bereich des Kabelgrabens (vgl. Tabelle 114). In diesem Bereich entsteht dem Benthos ein temporärer Habitatverlust. Im Bereich des Arbeitsstreifens (vgl. Tabelle 114) wird die Sedimentstruktur durch Nachrutschen der Böschungen verändert.

Tabelle 114: Gleichstrom-Seekabelsystem – Vorhabenbedingte Sedimentumlagerung

	Länge [m]	Breite [m]	Gesamtfläche [m²]
Kabelgraben 2x	30.560	2	122.240
Arbeitsstreifen 2x	30.560	4	244.480

Die Regeneration des Benthos kann aus den umliegenden unbeeinträchtigten Bereichen erfolgen. Im Rahmen der Beprobungen im Herbst 2023 wurden drei Arten gefunden, die aufgrund ihrer Bestandssituation bzw. -entwicklung in der Roten-Liste Deutschlands geführt werden. Dies umfasst die Islandmuschel *Arctica islandica, den* Flohkrebs *Jassa herdmani* sowie die Flohkrebsart *Pontoporeia femorata*, die jedoch in keinem Verhältnis zu der dokumentierten Anzahl von der Baltischen Plattmuschel *Macoma balthica* und der Gemeinen Wattschnecke *Peringia ulvae* stehen (vgl. Unterlage M). Da die Eigenschaften des abgelagerten Sediments und der angrenzenden Gebiete ähnlich sind und die betroffene Fläche relativ klein ist, was eine rasche Wiederbesiedlung ermöglicht, wird von einer relativ schnellen Erholung des Benthos ausgegangen.

Flächeninanspruchnahme

Die vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme erfolgt durch die Steinschüttungen (Kreuzungsbauwerke, Kabelschutzsysteme). Auf einer Fläche von 0,027 km^2 (vgl. Tabelle 101) geht das Habitat für Weichboden-Organismen vollständig und dauerhaft verloren. Im Vergleich zur Gesamtgröße des Meeresgewässers Deutsche Ostsee (4.500 km^2) erfolgt die vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme auf einem sehr geringen Flächenanteil (0,0005 %).

Ökosysteme und Nahrungsnetze

Sedimentumlagerung

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ergeben sich aus dem Zusammenwirken aller verbleibenden relevanten Zustandsaspekte miteinander und mit ihrer abiotischen Umwelt. Entsprechend ist der Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze durch alle Auswirkungen auf die übrigen Zustandsaspekte betroffen. Aus diesem Grund werden die Auswirkungen der vorhabenbedingten Sedimentumlagerung durch die Kabelverlegung, den Kabelgraben und den Arbeitsstreifen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt. Es wird auf die Auswirkungsprognose für den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume (vgl. Kapitel 5.5.5.1 – Benthische Lebensräume) verwiesen.

Visuelle Unruhe

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ergeben sich aus dem Zusammenwirken aller verbleibenden relevanten Zustandsaspekte miteinander und mit ihrer abiotischen Umwelt. Entsprechend ist der Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze durch alle Auswirkungen auf die übrigen Zustandsaspekte betroffen. Aus diesem Grund werden die Auswirkungen der vorhabenbedingten visuellen Unruhe auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt. Es wird auf die Auswirkungsprognose für den Zustandsaspekt See- und Küstenvögel (vgl. Kapitel 5.5.5.1 – Benthische Lebensräume) verwiesen.

Flächeninanspruchnahme

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ergeben sich aus dem Zusammenwirken aller verbleibenden relevanten Zustandsaspekte miteinander und mit ihrer abiotischen Umwelt. Entsprechend ist der Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze durch alle Auswirkungen auf die übrigen Zustandsaspekte betroffen. Aus diesem Grund werden die Auswirkungen der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt. Es wird auf die Auswirkungsprognose für den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume (vgl. Kapitel 5.5.5.1 – Benthische Lebensräume) verwiesen.

5.5.5.2 Konverterplattform

Fische

Schallemissionen

Bei der Rammung der Fundamente der Konverterplattform entsteht Impulsschall, der ohne Minderungsmaßnahmen zu Verletzungen und Tötungen von Fischen führen kann.

Alle Fische können Schall über Teilchenbewegung im Innenohr wahrnehmen (z. B. Popper & Hawkins 2018). Viele Arten sind darüber hinaus in der Lage, Schalldruck mithilfe der Schwimmblase wahrzunehmen. Fische mit einer geschlossenen Schwimmblase (Physoclisten), z. B. Barschartige oder Stichlinge sind gegenüber Fischen, die eine Verbindung zwischen Schwimmblase und Darm haben (Physostomen) oder Fischen ohne Schwimmblase (z. B. Plattfische, Elasmobranchen) bei starker Schalleinwirkung als besonders gefährdet einzustufen Barotraumen zu erleiden (Halvorsen et al. 2017). Knust et al. (2003) beschrieben Untersuchungen, in denen nach Rammarbeiten tote Fische an der Wasseroberfläche trieben. Die Tiere hatten innere Blutungen, offene Wunden, geplatzte Schwimmblasen sowie stark geschädigte innere Organe. De Backer et al. (2017) stellten Barotraumen und innere Blutungen beim Kabeljau fest, der Rammschall ohne Schallschutzmaßnahmen über zwei Stunden ausgesetzt waren. Verletzungen der Schwimmblase traten in den Versuchsgruppen ein, die 1.400 m oder näher zur Geräuschquelle dem Rammschall ausgesetzt waren. Innere Blutungen wurden auch der Versuchsgruppe in 1.700 m Entfernung festgestellt, wo der Schalldruck 168 dB (SEL) betrug.

Eine weitere physische Schädigung stellt eine temporäre, bzw. permanente Hörwellenverschiebung dar. Sie wird durch die vorübergehende, bzw. dauerhafte Zerstörung von Haarzellen im sensorischen Epithel des Innenohrs oder durch eine Schädigung des Hörnervs verursacht (Popper & Hawkins 2015). Das Eintreten einer Hörschädigung ist artabhängig sowie abhängig von der Dauer und Frequenz des Lärms. In Hastings & Popper (2005) und darin zitierte Studien werden Werte zwischen 153 dB und 180 dB als Schwellenwert für eine permanente Hörwellenverschiebung angegeben.

Das Bundesumweltministerium hat in einem Schallschutzkonzept verbindliche Lärmschutzwerte für Impulsschall von einem maximalen Schallereignispegel (SEL) von 160 dB re µPa² s (ungewichtet) und einem Spitzenschalldruckpegel (SPL) von 190 dB re 1µPa² jeweils gemessen in 750 m Entfernung zur Schallquelle für die deutsche AWZ

festgelegt (BMU 2013). Dies geschah ursprünglich zum Schutz von Meeressäugern. Die Maßnahmen zum Schutz für Meeressäuger werden sich in ähnlicher Weise mindernd auf die Fischfauna auswirken. Die Einhaltung der Lärmschutzwerte während der vorhabenbedingten Rammungen wird durch ein entsprechendes Schallschutzkonzept sichergestellt.

Aufgrund der Vergrämungsmaßnahmen ist davon auszugehen, dass die meisten Fische den Nahbereich bereits vor der Rammung verlassen und Schädigungen bei Einhaltung der Schallschutzmaßnahmen unwahrscheinlich sind oder nur Einzelindividuen betroffen sind. Schalldrücke, wie in dem oben beschriebenen Experiment von De Backer et al. (2017), werden bei dem Vorhaben nicht auftreten.

Eine weitere Quelle von Schallemissionen besteht durch baubedingten Schiffsverkehr. Schallemissionen können neben physiologischen Schädigungen Vergrämung bzw. Fluchtreaktionen sowie die Maskierung wichtiger Signale bewirken (KNUST ET AL. 2003; WEILGART 2018; POPPER & HAWKINS 2019). Während der Bauphase wurde in OWP (z. B. „alpha ventus“, „BARD Offshore 1“ und „Global Tech 1“) eine Abnahme der Dichte pelagischer Fische festgestellt, die sich nach Abschluss der Bauarbeiten wieder normalisierte (Krägefsky 2014; Floeter et al. 2017).

See- und Küstenvögel

Visuelle Unruhe

Von der Bautätigkeit während der Errichtung der Konverterplattform sowie dem baubedingten Schiffsverkehr gehen optische Störreize in Form einer visuellen Unruhe aus, die für See- und Küstenvögel gut sichtbar sind. Die baubedingte visuelle Unruhe wirkt je nach Tageszeit mit bau-assoziierten Lichtimmissionen zusammen und es ist daher kaum möglich, die jeweiligen Auswirkungen nach der Störquelle „bewegter/unbewegter Gegenstand“ (findet vor allem tagsüber in Form von Schiffen und Strukturelementen statt) und „Licht“ (nachts) eindeutig zu trennen. Optische Störreize, die über bewegte/unbewegte Gegenstände wirken und nächtliche Lichtimmissionen werden daher im Folgenden gemeinsam behandelt.

Rastvögel

Während der Bauphase ist von einer visuellen Unruhe durch den allgemeinen Baubetrieb und Schiffsverkehr sowie durch die Beleuchtung der Baustelle und der Schiffe auszugehen. Die visuelle Unruhe kann bei störungsempfindlichen Arten zu einem Meideverhalten gegenüber dem Baustellenbereich und damit einhergehend zu einem Habitatverlust führen. Hiervon betroffen sind vor allem die störungsempfindlichen Seetaucher.

Zugvögel

Die Bauarbeiten und die nächtlichen Lichtimmissionen verursachen eine visuelle Unruhe, welche artspezifisch unterschiedlich ausgeprägte Scheuch- und Barriereeffekte auf ziehende Vögel hervorrufen und zu Ausweichbewegungen führen können. Im Verhältnis zur gesamten Zugstrecke ist die Verlängerung des Zugweges durch Ausweichbewegungen jedoch insgesamt als sehr gering einzustufen, von einem bedeutenden energetischen Mehraufwand ist nicht auszugehen (Hüppop et al. 2005). Darüber hinaus können die Lichtimmissionen auch eine anlockende Wirkung auf ziehende Vögel entfalten und somit zu einer Erhöhung des Kollisionsrisikos führen (Dierschke et al. 2021).

Marine Säuger

Schallemissionen

Schallemissionen durch Rammung

Die Fundamente der Konverterplattform werden in den Boden gerammt. Hierbei werden Schallwellen in den Wasserkörper abgegeben. Der durch das Rammen der Fundamente emittierte Impulsschall erreicht wesentlich höhere Pegel als andere baubedingte Schallemissionen (z. B. Dauerschall durch Schiffsverkehr). Die Stärke des Rammschalls ist im Wesentlichen abhängig vom Fundamenttyp, der eingesetzten Rammenergie und den getroffenen Schallminderungsmaßnahmen.

Schallemissionen können bei Schweinswalen eine Schädigung des Gehörs hervorrufen. Hierbei wird zwischen einer reversiblen und einer irreversiblen Gehörschädigung unterschieden: Sind die Sinneszellen leicht beschädigt können diese nach einiger Zeit wieder verheilen. Es kommt zu einer zeitlich begrenzten Taubheit bzw. Gehörschädigung, welche als temporäre Hörschwellenverschiebung (TTS) bezeichnet wird (Finneran 2015). Eine andauernde Gehörschädigung aufgrund von irreversiblen Schäden an den Sinneszellen im Gehör wird als permanente Hörschwellenverschiebung (PTS) bezeichnet (Finneran 2015).

Der Grad der Schädigung ist zum einen von der Stärke der Schallemission aber auch von der Dauer der Emission abhängig (BSH 2020a). Die Belastungsgrenze der Schweinswale sinkt mit zunehmender Dauer der Schallemissionen. Dies bedeutet, dass es bei einer dauerhaften Schallemission auch bei niedrigeren Lautstärken zu einer Schädigung des Gehörs kommen kann. Es ist bekannt, dass Schweinswale spätestens ab einem Wert von 200 dB eine Hörschwellenverschiebung erleiden (BSH 2020a).

Um eine Schädigung des Hörvermögens von Schweinswalen vorzubeugen hat das Bundesumweltministerium in einem Schallschutzkonzept für Schweinswale in der deutschen AWZ der Nordsee verbindliche Schallschutzwerte für Impulsschall von einem maximalen SEL von 160 dB (ungewichtet) und einem SPL von 190 dB, jeweils gemessen in 750 m Entfernung zur Schallquelle, festgelegt (BMU 2013). Dies bedeutet, dass bei Einhaltung des Grenzwertes bis in maximal 750 m Entfernung zur Rammstelle eine Gesundheitsgefährdung (TTS) für Schweinswale besteht. Für die Bereiche, in denen höhere Schalldrücke auftreten, ist durch geeignete Maßnahmen (z. B. Einsatz von Vergrämungssystemen, „soft-start-procedure“) sicherzustellen, dass sich zum Zeitpunkt der Schallereignisse hier keine Tiere aufhalten (BMU 2013). Bei Einhaltung der Schallschutzwerte und dem Einsatz von Vergrämungsmaßnahmen und/oder dem „soft-start-procedure“ ist davon auszugehen, dass Gehörschädigungen für Schweinswale wesentlich reduziert oder sogar ganz vermieden werden (Bellmann et al. 2020).

Fluchtreaktionen von Schweinswalen aufgrund der baubedingten Schallemissionen können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Studien zeigten, dass Schweinswale bei einem Schallpegel ab 140 dB (SEL) den Auswirkungsbereiche um die Rammarbeiten verließen oder mieden (BMU 2013; BRANDT ET AL. 2018). Aus dem Flucht- und Meideverhalten ergibt sich ein temporärer Habitatverlust für den Schweinswal. Die Reichweite der Fluchtreaktionen wurde in verschiedenen Studien untersucht. Während der Rammungen in OWP wurden bis in einem Umkreis von 20 km niedrige Schweinswaldetektionen nachgewiesen (z. B. Tougaard et al. 2009; Brandt et al. 2011; Dähne et al.

2013). Rose et al. (2019a) stellten bei verschiedenen Windparkvorhaben in der Deutschen Bucht, bei welchen die Schallschutzwerte eingehalten wurde, fest, dass die Effektreichweite der Rammungen 17 km betrug. Rose et al. (2019a) stellten außerdem heraus, dass neben der Rammlautstärke auch Faktoren wie der erhöhte Schiffsverkehr zu Bauzeiten, der Einsatz von Vergrämungsmethoden, kumulative Wirkungen von schnell aufeinander folgenden Rammarbeiten sowie ortsspezifische Eigenschaften wie z. B. die Nahrungsverfügbarkeit Einfluss auf die Effektreichweite der Rammungen nehmen.

Unter der Voraussetzung der Einhaltung des Grenzwertes von 160 dB (SEL) in 750 m und einer Reaktionsschwelle von etwa 140 dB (SEL) wurde im Schallschutzkonzept ein Störradius von 8 km für den Schweinswal, hervorgerufen durch Schallemissionen, ermittelt (BMU 2013).

Vergleichbare eindeutige Literaturwerte zu Verhaltensänderung und Gehörschäden bei Robben als Folge von Schallemissionen aufgrund von Rammungen liegen nicht vor. In verschiedenen Studien wird der Seehund teils als weniger empfindlich, teils als empfindlicher gegenüber Schallemissionen eingestuft als der Schweinswal (Thomsen et al. 2006; Prins et al. 2008; Kastelein et al. 2013; Russell et al. 2016). Tougaard et al. (2006a) wiesen während der Rammphase für den OWP „Horns Rev“ Seehunde im Nahbereich der Rammstelle nach. Russell et al. (2016) wiesen während der Rammungen für einen OWP im Südosten Englands (166 – 178 dB SPL) nur wenige Seehunde nach. Zwei Stunden nach Beendigung der Rammarbeiten kehrten Seehunde in das Gebiet zurück. Brasseur et al. (2018) stellten während der Rammarbeiten für den OWP „Gemini“ fest, dass Robben das Gebiet um die Rammstelle mieden, sich aber vereinzelte Individuen auch im Umfeld der Rammstelle aufhielten.

Schallemissionen durch allgemeinen Baubetrieb/Schiffsverkehr/Wartung/Reparatur

Während der Bauphase (Errichtung Konverterplattform) kommt es durch den Einsatz von Schiffen zu Dauerschalleinträgen.

Dyndo et al. (2015) zeigten, dass Schweinswale in einem Umkreis von bis zu 1 km um Schiffsgeräusche Verhaltensänderungen aufweisen. Auch Wisniewska et al. (2018) wiesen bei Schweinswalen, die Schiffslärm ausgesetzt waren Verhaltensänderungen, Unterbrechungen der Jagd sowie der Echolokation bei Schweinswalen nach.
Neben Schweinswalen können auch Robben von dem Schiffslärm beeinträchtigt werden. Bisher ist jedoch wenig bekannt zu den Auswirkungen von Schiffslärm auf Robben (Jones et al. 2017). Bisher werden verschiedene Auswirkungen von Schiffslärm diskutiert, die jedoch bisher nicht statistisch abgesichert werden konnten (Jones et al. 2017). Robben sind auf Umgebungsgeräusche zur Navigation aber auch zur Detektion von möglicher Beute oder Angreifern angewiesen. Schiffslärm kann zu einer Maskierung dieser Geräusche führen.

Benthische Lebensräume

Flächeninanspruchnahme

Die vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme erfolgt durch Fundamente der Konverterplattform. Auf einer Fläche von 246 m^2 (vgl. Tabelle 103) geht das Habitat für Weichboden-Organismen vollständig und dauerhaft verloren.

Im Vergleich zur Gesamtgröße des Meeresgewässers Deutsche Ostsee (4.500 km^2) erfolgt die vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme (0,00025 km^2) auf einem sehr geringen Flächenanteil (0,000005 %).

Ökosysteme und Nahrungsnetze

Schallemissionen

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ergeben sich aus dem Zusammenwirken aller verbleibenden relevanten Zustandsaspekte miteinander und mit ihrer abiotischen Umwelt. Entsprechend ist der Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze durch alle Auswirkungen auf die übrigen Zustandsaspekte betroffen. Aus diesem Grund werden die Auswirkungen der vorhabenbedingten Schallemissionen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt. Es wird auf die Auswirkungsprognose für die Zustandsaspekte Fische (vgl. Kapitel 5.5.5.2 – Fische) und Marine Säuger (vgl. Kapitel 5.5.5.2 – Marine Säuger) verwiesen.

Visuelle Unruhe

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ergeben sich aus dem Zusammenwirken aller verbleibenden relevanten Zustandsaspekte miteinander und mit ihrer abiotischen Umwelt. Entsprechend ist der Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze durch alle Auswirkungen auf die übrigen Zustandsaspekte betroffen. Aus diesem Grund werden die Auswirkungen der vorhabenbedingten visuellen Unruhe auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt. Es wird auf die Auswirkungsprognose für den Zustandsaspekt See- und Küstenvögel (vgl. Kapitel 5.5.5.2 – See- und Küstenvögel) verwiesen.

Flächeninanspruchnahme

Die Auswirkungen auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ergeben sich aus dem Zusammenwirken aller verbleibenden relevanten Zustandsaspekte miteinander und mit ihrer abiotischen Umwelt. Entsprechend ist der Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze durch alle Auswirkungen auf die übrigen Zustandsaspekte betroffen. Aus diesem Grund werden die Auswirkungen der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme auf den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt. Es wird auf die Auswirkungsprognose für den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume (vgl. Kapitel 5.5.5.2 – Benthische Lebensräume) verwiesen.

Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

Schallemissionen

Die Auswirkungsprognose deckt sich mit der Prognose für den Zustandsaspekt Fische (vgl. Kapitel 5.5.5.2 – Fische).

5.5.6 Prüfung des Verschlechterungsverbots

Die wasserrechtliche Bewertung des Verschlechterungsverbotes des Umweltzustandes gemäß MSRL erfolgt anhand der Bewertungskriterien gemäß EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU (vgl. Tabelle 96) für die nach dem Abschichtungsprozess verbleibenden Prüfkombinationen für das Gleichstrom-Seekabelsystem (vgl. Tabelle 106) sowie für die Konverterplattform (vgl. Tabelle 107). Es wird geprüft, ob sich die Bewertung eines Zustands- bzw. Belastungsaspekts vorhabenbedingt negativ verändert oder, wenn die Bewertung schon „nicht gut“ lautet, ob es vorhabenbedingt zu einer nachteiligen Veränderung bzw. Erhöhung der Belastung kommt.

5.5.6.1 Gleichstrom-Seekabelsystem

Als Ergebnis des Abschichtungsprozesses (vgl. Kapitel 5.5.3) verbleiben die für das Gleichstrom-Seekabelsystem (vgl. Tabelle 115) gelisteten Prüfkombinationen mit den entsprechenden Bewertungskriterien.

Tabelle 115: Gleichstrom-Seekabelsystem – Für die wasserrechtliche Prüfung des Verschlechterungsverbotes des Umweltzustands (MSRL) zu prüfende Kombinationen aus Zustands- und Belastungsaspekt und Wirkfaktor sowie die relevanten Bewertungskriterien

Zustands- oder Belastungsaspekt/ Wirkfaktor	**Sedimentumlagerung**	**Visuelle Unruhe (t)**	**Flächeninanspruchnahme**
See- und Küstenvögel		D1C1 - D1C5	
Benthische Lebensräume	D6C1 - D6C5		D6C1 - D6C5
Ökosysteme und Nahrungsnetze	D4C1 & D4C2 (D4C3 & D4C4 nur sekundär)		

See- und Küstenvögel

Für den Zustandsaspekt See- und Küstenvögel wurde der gute Umweltzustand bisher noch nicht erreicht (BLANO 2018a; BMUV 2024).

Visuelle Unruhe

Bewertungskriterium D1C1 (Mortalität aufgrund von Beifängen)

Weder die vorhabenbedingte visuelle Unruhe noch die vorhabenbedingten Hindernisse im Luftraum nehmen Einfluss auf die Beifang-bedingte Mortalitätsrate von See- und Küstenvögeln in der Ostsee. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C1 wird ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C2 (Populationsgröße)

Aufgrund des verlegebedingten Schiffsverkehres kommt es zu einer geringfügigen Erhöhung des Kollisionsrisikos für See- und Küstenvögel. Kollisionen einzelner Individuen werden nicht ausgeschlossen. Das Vorhabengebiet liegt außerhalb von Konzentrationsgebieten der See- und Küstenvögel (vgl. Kapitel 5.1.13). Auswirkungen auf Populationsebene der verschiebenden See- und Küstenvögel werden daher ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung der Überlebensfähigkeit der relevanten Arten (Abundanz brütender und nicht-brütender See- und Küstenvögel) wird ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C2 wird somit ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C3 (Populationsdemographie)

Das Vorhabengebiet liegt außerhalb von Brutgebieten. Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung des relevanten populationsdemographischen Merkmals (Bruterfolg) der relevanten See- und Küstenvögel wird somit ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C3 wird daher ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C4 (Verbreitung)

Aufgrund des verlegebedingten Schiffsverkehres können Scheucheffekte bei See- und Küstenvögeln eintreten. Eine temporäre Veränderung des Verbreitungsmusters während der Verlegetätigkeiten kann nicht ausgeschlossen werden (aufgrund des temporären Meideverhaltens). Das Vorhabengebiet liegt außerhalb von Konzentrationsgebieten der See- und Küstenvögel (vgl. Kapitel 5.1.13). Eine vorhabenbedingte Änderung des Verbreitungsmusters der brütenden und nicht-brütenden See- und Küstenvögel innerhalb der Bewertungseinheit Meeresgewässer Deutsche Ostsee ist nicht zu erwarten, da diese von dem Vorhaben unberührt bleiben. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C4 wird ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C5 (Zustand des Habitats)

Aufgrund des verlegebedingten Schiffsverkehres können Scheucheffekte bei See- und Küstenvögeln eintreten. Ein temporärer Habitatverlust ist somit nicht auszuschließen. Den See- und Küstenvögeln verbleiben während der Verlegetätigkeiten im umliegenden Seegebiet jedoch ausreichend Ausweichflächen von gleicher, oder besserer Qualität zur Jagd und Rast (v. a. in den Schutzgebieten). Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C5 wird daher ausgeschlossen.

Zwischenergebnis

Eine vorhabenbedingte Verschlechterung der Bewertungskriterien für den Zustandsaspekt See- und Küstenvögel ist ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Erhöhung der Belastung für den Zustandsaspekt See- und Küstenvögel, für den bisher der gute Umweltzustand noch nicht erreicht wurde (BLANO 2018a; BMUV 2024), kann aus den oben genannten Gründen ebenfalls ausgeschlossen werden.

Benthische Lebensräume

Für den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume wurde der gute Umweltzustand bisher noch nicht erreicht (BLANO 2018a; BMUV 2024).

Sedimentumlagerung

Bewertungskriterium D6C1 (Physischer Verlust) und Bewertungskriterium D6C4 (Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen infolge physischen Verlusts)

Dauert eine Flächeninanspruchnahme mehr als zwölf Jahre an, ist sie im Sinne der MSRL als physischer Verlust zu bewerten (BLANO 2018a).

Im Rahmen der Verlegetätigkeiten kommt es zu Sedimentumlagerung. Ein physischer Verlust im Sinne der MSRL findet hierdurch nicht statt. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für die beiden Kriterien D6C1 und D6C4 wird daher ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D6C2 (Physikalische Störungen) und Bewertungskriterium D6C3 (Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen infolge physikalischer Störung)

Physikalische Störungen umfassen Veränderungen der räumlichen Ausdehnung der relevanten Lebensraumtypen, die nicht dauerhaft auftreten (diese wären als physischer Verlust zu werten). Im Rahmen der Verlegetätigkeiten kommt es zu Sedimentumlagerung. Dies ist als physikalische Störung im Sinne der MSRL zu bewerten.

Im Vergleich zur Gesamtfläche der Bewertungseinheit Sandböden des Circalitorals (4.964,7 km^2) ist die physikalische Störung (vgl. Tabelle 114) als gering zu bewerten (0,007 %). Aufgrund der geringen Ausdehnung ist eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung von Lebensraumtypen infolge der physikalischen Störung nicht zu erwarten. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für die beiden Kriterien D6C2 und D6C3 wird ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D6C5 (Zustand des benthischen Lebensraumes)

Aufgrund der Verlegetätigkeiten kommt es zu einer physikalischen Störung und temporären Beeinträchtigung des Zustandes des benthischen Lebensraumes. Aufgrund der Kleinräumigkeit der vorhabenbedingten temporären physikalischen Störung im Vergleich zur Gesamtfläche der Bewertungseinheit Sandböden des Circalitorals verbleiben den benthischen Organismen ausreichend Ausweichflächen. Der verbleibende Lebensraum weist einen ausreichenden Umfang und Zustand auf, wie es für die verschiedenen Stadien des Lebenszyklus der benthischen

Lebensräume erforderlich ist. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D6C5 kann ausgeschlossen werden.

Flächeninanspruchnahme

Bewertungskriterium D6C1 (Physischer Verlust) und Bewertungskriterium D6C4 (Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen infolge physischen Verlusts)

Dauert eine Flächeninanspruchnahme mehr als zwölf Jahre an, ist sie im Sinne der MSRL als physischer Verlust zu bewerten (BLANO 2018a). Aufgrund von Steinschüttungen an insgesamt 10 Kreuzungsbauwerken des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems sowie den Kabelschutzsystemen, kommt es auf einer Fläche von 0,027 km^2 (vgl. Tabelle 101) zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme (= physischer Verlust).

Im Vergleich zur Gesamtfläche der Bewertungseinheit Sandböden des Circalitorals (4.964,7 km^2) ist die dauerhafte vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme als gering zu bewerten (0,0005 %). Aufgrund der geringen Ausdehnung kann eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für die beiden Kriterien D6C1 und D6C4 ausgeschlossen werden.

Bewertungskriterium D6C2 (Physikalische Störungen) und Bewertungskriterium D6C3 (Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen infolge physikalischer Störung)

Physikalische Störungen umfassen Veränderungen der räumlichen Ausdehnung der relevanten Lebensraumtypen, die nicht dauerhaft auftreten (diese wären als physischer Verlust zu werten). Im Rahmen der Verlegetätigkeiten kommt es zu Sedimentumlagerung. Dies ist als physikalische Störung im Sinne der MSRL zu bewerten.

Im Vergleich zur Gesamtfläche der Bewertungseinheit Sandböden des Circalitorals (4.964,7 km^2) ist die physikalische Störung (vgl. Tabelle 114) als gering zu bewerten (0,007 %). Aufgrund der geringen Ausdehnung ist eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung von Lebensraumtypen infolge der physikalischen Störung nicht zu erwarten. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für die beiden Kriterien D6C2 und D6C3 wird daher ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D6C5 (Zustand des benthischen Lebensraumes)

Aufgrund der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme kommt es zu einem Habitatverlust für benthische Organismen. Aufgrund der Kleinräumigkeit der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme (vgl. Tabelle 101) im Vergleich zur Gesamtfläche der Bewertungseinheit Sandböden des Circalitorals verbleiben den benthischen Organismen ausreichend Ausweichflächen. Der verbleibende Lebensraum weist einen ausreichenden Umfang und Zustand auf, wie es für die verschiedenen Stadien des Lebenszyklus der benthischen Lebensräume erforderlich ist. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D6C5 wird ausgeschlossen.

Zwischenergebnis

Eine vorhabenbedingte Verschlechterung der Bewertungskriterien für den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume ist ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Erhöhung der Belastung für den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume, für den bisher der gute Umweltzustand noch nicht erreicht wurde (BLANO 2018a; BMUV 2024), kann aus den oben genannten Gründen ebenfalls ausgeschlossen werden.

Ökosysteme und Nahrungsnetze

Für den Zustandsaspekt Ökosystem und Nahrungsnetze wurde der gute Umweltzustand bisher noch nicht erreicht (BLANO 2018a; BMUV 2024).

Sedimentumlagerung

Bewertungskriterium D4C1 (Diversität)

Im Rahmen der Verlegetätigkeiten kommt es zu Sedimentumlagerung und somit zu einer temporären Beeinträchtigung der benthischen Lebensräume durch physikalische Schädigung. Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Zusammensetzung und die relative Häufigkeit des betroffenen benthischen Lebensraumes werden aufgrund der Kleinräumigkeit der physikalischen Störung im Vergleich zur Gesamtgröße des benthischen Lebensraumes ausgeschlossen (vgl. Kapitel 5.5.6.1 – Benthische Lebensräume). Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Zusammensetzung und relative Häufigkeit der relevanten Arten der trophischen Gilden sind somit ebenfalls nicht zu erwarten. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D4C1 wird daher ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D4C2 (Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit)

Im Rahmen der Verlegetätigkeiten kommt es zu Sedimentumlagerung und somit zu einer temporären Beeinträchtigung der benthischen Lebensräume durch physikalische Schädigung. Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit des betroffenen benthischen Lebensraumes werden aufgrund der Kleinräumigkeit der physikalischen Störung im Vergleich zur Gesamtgröße des benthischen Lebensraumes ausgeschlossen (vgl. Kapitel 5.5.6.1 – Benthische Lebensräume). Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung der Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den relevanten trophischen Gilden wird somit ebenfalls ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D4C2 ist daher nicht zu erwarten.

Visuelle Unruhe

Bewertungskriterium D4C1 (Diversität)

Die vorhabenbedingte visuelle Unruhe nimmt auf Populationsebene keinen Einfluss auf die Zusammensetzung und relative Häufigkeit der See- und Küstenvogelarten (vgl. Kapitel 5.5.6.1 – See- und Küstenvögel). Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Zusammensetzung und relative Häufigkeit der relevanten Arten der trophischen Gilden sind somit ebenfalls nicht zu erwarten. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D4C1 wird daher ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D4C2 (Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit)

Die vorhabenbedingte visuelle Unruhe nimmt auf Populationsebene keinen Einfluss auf die Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit der See- und Küstenvogelarten (vgl. Kapitel 5.5.6.1 – See- und Küstenvögel). Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung der Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den relevanten trophischen Gilden ist somit ebenfalls nicht zu erwarten. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D4C2 wird daher ausgeschlossen.

Flächeninanspruchnahme

Bewertungskriterium D4C1 (Diversität)

Aufgrund der Steinschüttungen an insgesamt 10 Kreuzungsbauwerken des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems sowie den Kabelschutzsystemen kommt es auf einer Fläche von 0,027 km^2 zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme (= physischer Verlust; vgl. Tabelle 101). Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Zusammensetzung und die relative Häufigkeit des betroffenen benthischen Lebensraumes werden aufgrund der Kleinräumigkeit des physikalischen Verlustes im Vergleich zur Gesamtgröße des benthischen Lebensraumes ausgeschlossen (vgl. Kapitel 5.5.6.1 – Benthische Lebensräume). Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Zusammensetzung und relative Häufigkeit der relevanten Arten der trophischen Gilden sind somit ebenfalls nicht zu erwarten. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D4C1 wird daher ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D4C2 (Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit)

Aufgrund der Steinschüttungen an insgesamt 10 Kreuzungsbauwerken des geplanten Gleichstrom-Seekabelsystems sowie den Kabelschutzsystemen kommt es auf einer Fläche von 0,027 km^2 zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme (= physischer Verlust; vgl. Tabelle 101). Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit des betroffenen benthischen Lebensraumes werden aufgrund der Kleinräumigkeit des physikalischen Verlustes im Vergleich zur Gesamtgröße des benthischen Lebensraumes ausgeschlossen (vgl. Kapitel 5.5.6.1 – Benthische Lebensräume). Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung der Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den relevanten trophischen Gilden wird somit ebenfalls ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D4C2 kann ausgeschlossen werden.

Zwischenergebnis

Eine vorhabenbedingte Verschlechterung der Bewertungskriterien für den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ist ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Erhöhung der Belastung für den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze, für den bisher der gute Umweltzustand noch nicht erreicht wurde (BLANO 2018a; BMUV 2024), kann aus den oben genannten Gründen ebenfalls ausgeschlossen werden.

5.5.6.2 Konverterplattform

Als Ergebnis des Abschichtungsprozesses (vgl. Kapitel 5.5.3) verbleiben die für die Konverterplattform (vgl. Tabelle 116) gelisteten Prüfkombinationen mit den entsprechenden Bewertungskriterien.

Tabelle 116: Konverterplattform – Für die wasserrechtliche Prüfung des Verschlechterungsverbotes des Umweltzustands (MSRL) zu prüfende Kombinationen aus Zustands- und Belastungsaspekt und Wirkfaktor sowie die relevanten Bewertungskriterien

Zustands- oder Belastungsaspekt/ Wirkfaktor	Schallemissionen	Visuelle Unruhe	Flächeninanspruchnahme
Fische	D1C1 – D1C5		
See- und Küstenvögel		D1C1 – D1C5	
Marine Säuger	D1C1 – D1C5		
Benthische Lebensräume			D6C1 – D6C5
Ökosysteme und Nahrungsnetze	D4C1 & D4C2 (D4C3 & D4C4 nur sekundär)		
Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände	D3C1 – D3C3		

Fische

Für den Zustandsaspekt Fische wurde der gute Umweltzustand bisher noch nicht erreicht (BLANO 2018a; BMUV 2024).

Schallemissionen

Bewertungskriterium D1C1 (Mortalität aufgrund von Beifängen)

Die vorhabenbedingten Schallemissionen nehmen keinen Einfluss auf die Beifang-bedingte Mortalitätsrate von Fischen in der Ostsee. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C1 wird ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C2 (Populationsgröße)

Die vorhabenbedingten Schallemissionen treten kurzfristig v. a. während der Bauphase auf (Rammung und Schiffsverkehre). Schädigungen oder Tötungen von Fischen durch Schallemissionen sind höchstens bei Einzelindividuen möglich. Dies hat keinen Einfluss auf die Populationsgröße. Eine langfristige vorhabenbedingte Beeinträchtigung der Überlebensfähigkeit der relevanten Arten wird ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C2 wird ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C3 (Populationsdemographie)

Aufgrund der Kurzfristigkeit der vorhabenbedingten Schallemissionen ist nicht davon auszugehen, dass diese einen Einfluss auf die Größenverteilung haben. Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung des relevanten populationsdemographischen Merkmals (Größenverteilung) für die relevanten Arten wird ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C3 wird somit ebenfalls ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C4 (Verbreitung)

Aufgrund der Kurzfristigkeit der vorhabenbedingten Schallemissionen ist nicht davon auszugehen, dass es zu einer vorhabenbedingten Veränderung der Verbreitungsgebiete und -muster der relevanten Arten kommen wird. Es ist zu erwarten, dass die Fische nach Beendigung der Schallemissionen in das Vorhabengebiet zurückkehren werden. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C4 wird ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C5 (Zustand des Habitats)

Aufgrund der Kurzfristigkeit der vorhabenbedingten Schallemissionen ist nicht davon auszugehen, dass es zu einer vorhabenbedingten Veränderung des Umfanges und des Zustandes des Lebensraumes für die verschiedenen Stadien des Lebenszyklus der relevanten Arten kommen wird. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C5 wird ausgeschlossen.

Zwischenergebnis

Eine vorhabenbedingte Verschlechterung der Bewertungskriterien für den Zustandsaspekt Fische ist ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Erhöhung der Belastung für den Zustandsaspekt Fische, für den bisher der gute Umweltzustand noch nicht erreicht wurde (BLANO 2018a; BMUV 2024), kann aus den oben genannten Gründen ebenfalls ausgeschlossen werden.

See- und Küstenvögel

Für den Zustandsaspekt See- und Küstenvögel wurde der gute Umweltzustand bisher noch nicht erreicht (BLANO 2018a; BMUV 2024).

Visuelle Unruhe

Bewertungskriterium D1C1 (Mortalität aufgrund von Beifängen)

Die vorhabenbedingte visuelle Unruhe nimmt keinen Einfluss auf die Beifang-bedingte Mortalitätsrate von See- und Küstenvögeln in der Ostsee. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C1 wird ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C2 (Populationsgröße)

Aufgrund der visuellen Unruhe kommt es zu einer Erhöhung des Kollisionsrisikos für See- und Küstenvögel. Kollisionen einzelner Individuen mit den OWEA werden nicht ausgeschlossen. Das Vorhabengebiet liegt außerhalb von Konzentrationsgebieten der See- und Küstenvögel (vgl. Kapitel 5.1.13). Auswirkungen auf Populationsebene der verschiebenden See- und Küstenvögel werden daher ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung der Überlebensfähigkeit der relevanten Arten (Abundanz brütender und nicht-brütender See- und Küstenvögel) wird ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C2 wird somit ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C3 (Populationsdemographie)

Das Vorhabengebiet liegt außerhalb von Brutgebieten. Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung des relevanten populationsdemographischen Merkmals (Bruterfolg) der relevanten See- und Küstenvögel wird somit ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C3 wird daher ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C4 (Verbreitung)

Die vorhabenbedingte visuelle Unruhe kann Scheucheffekte bei See- und Küstenvögeln hervorrufen. Eine geringfügige Veränderung des Verbreitungsmusters der dort vorkommenden störungsempfindlichen See- und Küstenvögel kann nicht ausgeschlossen werden (aufgrund des Meideverhaltens). Das Vorhabengebiet liegt außerhalb von Konzentrationsgebieten der See- und Küstenvögel (vgl. Kapitel 5.1.13). Eine vorhabenbedingte Änderung des Verbreitungsmusters der brütenden und nicht-brütenden See- und Küstenvögel innerhalb der Bewertungseinheit Meeresgewässer Deutsche Ostsee ist nicht zu erwarten, da diese von dem Vorhaben unberührt bleiben. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C4 wird ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C5 (Zustand des Habitats)

Die Konverterplattform wird ein kleinräumiges Hindernis im Luftraum darstellen, welches im Zusammenwirken mit der visuellen Unruhe geringfügige Scheucheffekte bei See- und Küstenvögeln hervorrufen kann. Es kommt zu einem geringfügigen Habitatverlust. Den See- und Küstenvögeln verbleiben im umliegenden Seegebiet jedoch ausreichend Ausweichflächen von gleicher, oder besserer Qualität zur Jagd und Rast (v. a. in den Schutzgebieten). Es wird eine bedarfsgerechnete Kennzeichnung zum Einsatz kommen. Der verbleibende Lebensraum weist einen ausreichenden Umfang und Zustand auf, wie es für die verschiedenen Stadien des Lebenszyklus der relevanten See-

und Küstenvögel erforderlich ist. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C5 wird daher ausgeschlossen.

Zwischenergebnis

Eine vorhabenbedingte Verschlechterung der Bewertungskriterien für den Zustandsaspekt See- und Küstenvögel ist ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Erhöhung der Belastung für den Zustandsaspekt See- und Küstenvögel, für den bisher der gute Umweltzustand noch nicht erreicht wurde (BLANO 2018a; BMUV 2024), kann aus den oben genannten Gründen ebenfalls ausgeschlossen werden.

Marine Säuger

Für den Zustandsaspekt Marine Säuger wurde der gute Umweltzustand bisher noch nicht erreicht (BLANO 2018a; BMUV 2024).

Schallemissionen

Bewertungskriterium D1C1 (Mortalität aufgrund von Beifängen)

Die vorhabenbedingten Schallemissionen nehmen keinen Einfluss auf die Beifang-bedingte Mortalitätsrate von marinen Säugern in der Ostsee. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C1 wird ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C2 (Populationsgröße)

Unter der Voraussetzung der Einhaltung der im Schallschutzkonzept (BMU 2013) festgesetzten Grenzwerte, werden vorhabenbedingte Gehörschädigungen von marinen Säugern ausgeschlossen. Die Einhaltung der Schallgrenzwerte während der vorhabenbedingten Rammungen wird durch ein entsprechendes Schallschutzkonzept sichergestellt. Eine vorhabenbedingte Verringerung der Abundanzen der in der Ostsee vorkommenden marinen Säuger und eine damit einhergehende langfristige Beeinträchtigung der Überlebensfähigkeit dieser ist nicht zu erwarten. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C2 wird ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C3 (Populationsdemographie)

Die vorhabenbedingten Schallemissionen treten zeitlich begrenzt auf. Auswirkungen auf die relevanten populationsdemographischen Merkmale (Reproduktionsraten/Gesundheitszustand) werden bei Einhaltung der im Schallschutzkonzept (BMU 2013) festgesetzten Grenzwerte ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C3 wird daher ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C4 (Verbreitung)

Aufgrund der vorhabenbedingten Schallemissionen kommt es zu einer Vergrämung von marinen Säugern. Die vorhabenbedingten Schallemissionen treten kurzfristig auf, von einer Rückkehr der marinen Säuger in das

Vorhabengebiet ist nach Beendigung der Schallemissionen auszugehen. Eine langfristige vorhabenbedingte Veränderung der Verbreitungsgebiete und -muster der regelmäßig vorkommenden marinen Säuger wird ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C4 wird ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D1C5 (Zustand des Habitats)

Aufgrund der vorhabenbedingten Schallemissionen kommt es zu einem temporären Habitatverlust für marine Säuger. Die vorhabenbedingten Schallemissionen treten kurzfristig auf, von einer Rückkehr der marinen Säuger in das Vorhabengebiet ist nach Beendigung der Schallemissionen auszugehen. Eine vorhabenbedingte Veränderung des Umfanges und des Zustandes des Lebensraumes für die verschiedenen Stadien des Lebenszyklus der regelmäßig vorkommenden marinen Säuger wird aufgrund der Kurzfristigkeit der vorhabenbedingten Schallemissionen ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D1C5 wird ausgeschlossen.

Zwischenergebnis

Eine vorhabenbedingte Verschlechterung der Bewertungskriterien für den Zustandsaspekt Marine Säuger ist ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Erhöhung der Belastung für den Zustandsaspekt Marine Säuger, für den bisher der gute Umweltzustand noch nicht erreicht wurde (BLANO 2018a; BMUV 2024), kann aus den oben genannten Gründen ebenfalls ausgeschlossen werden.

Benthische Lebensräume

Für den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume wurde der gute Umweltzustand bisher noch nicht erreicht (BLANO 2018a; BMUV 2024).

Flächeninanspruchnahme

Bewertungskriterium D6C1 (Physischer Verlust) und Bewertungskriterium D6C4 (Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen infolge physischen Verlusts)

Dauert eine Flächeninanspruchnahme mehr als zwölf Jahre an, ist sie im Sinne der MSRL als physischer Verlust zu bewerten (BLANO 2018a).. Aufgrund des Einbringens der Fundamente kommt es auf einer Fläche von 246 m^2 (vgl. Tabelle 103) zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme (= physischer Verlust).

Im Vergleich zur Gesamtfläche der Bewertungseinheit Sandböden des Circalitorals (4.964,7 km^2) ist die dauerhafte vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme als gering zu bewerten (0,000005 %). Aufgrund der geringen Ausdehnung kann eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für die beiden Kriterien D6C1 und D6C4 ausgeschlossen werden.

Bewertungskriterium D6C2 (Physikalische Störungen) und Bewertungskriterium D6C3 (Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen infolge physikalischer Störung)

Physikalische Störungen umfassen Veränderungen der räumlichen Ausdehnung der relevanten Lebensraumtypen, die nicht dauerhaft auftreten (diese wären als physischer Verlust zu werten).

Die vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme erfolgt ausschließlich langfristig (vgl. Tabelle 103). Eine physikalische Störung im Sinne der MSRL tritt im Zuge der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme nicht auf. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für die beiden Kriterien D6C2 und D6C3 wird daher ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D6C5 (Zustand des benthischen Lebensraumes)

Aufgrund der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme kommt es zu einem Habitatverlust für benthische Organismen. Aufgrund der Kleinräumigkeit der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme (vgl. Tabelle 103) im Vergleich zur Gesamtfläche der Bewertungseinheit Sandböden des Circalitorals verbleiben den benthischen Organismen ausreichend Ausweichflächen. Der verbleibende Lebensraum weist einen ausreichenden Umfang und Zustand auf, wie es für die verschiedenen Stadien des Lebenszyklus der benthischen Lebensräume erforderlich ist. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D6C5 wird ausgeschlossen.

Zwischenergebnis

Eine vorhabenbedingte Verschlechterung der Bewertungskriterien für den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume ist ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Erhöhung der Belastung für den Zustandsaspekt Benthische Lebensräume, für den bisher der gute Umweltzustand noch nicht erreicht wurde (BLANO 2018a; BMUV 2024), kann aus den oben genannten Gründen ebenfalls ausgeschlossen werden.

Ökosysteme und Nahrungsnetze

Für den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze wurde der gute Umweltzustand bisher noch nicht erreicht (BLANO 2018a; BMUV 2024).

Schallemissionen

Bewertungskriterium D4C1 (Diversität)

Die vorhabenbedingten Schallemissionen treten zeitlich begrenzt auf. Die Einhaltung der im Schallschutzkonzept (BMU 2013) festgesetzten Grenzwerte wird durch ein projektspezifisches Schallschutzkonzept sichergestellt. Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Zusammensetzung und die relative Häufigkeit der Fische und marinen Säugetiere werden ausgeschlossen (vgl. Kapitel 5.5.6.2 – Fische und Kapitel 5.5.6.2 – Marine Säuger). Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Zusammensetzung und relative Häufigkeit der relevanten Arten der trophischen Gilden sind somit ebenfalls nicht zu erwarten. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D4C1 wird ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D4C2 (Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit)

Die vorhabenbedingten Schallemissionen treten zeitlich begrenzt auf. Die Einhaltung der im Schallschutzkonzept des (BMU 2013) festgesetzten Grenzwerte wird durch ein projektspezifisches Schallschutzkonzept sichergestellt. Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit der Fische und marinen Säugetiere werden ausgeschlossen (vgl. Kapitel 5.5.6.2 – Fische und Kapitel 5.5.6.2 – Marine Säuger). Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung der Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den relevanten trophischen Gilden ist somit ebenfalls nicht zu erwarten. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D4C2 wird daher ausgeschlossen.

Visuelle Unruhe

Bewertungskriterium D4C1 (Diversität)

Die vorhabenbedingte visuelle Unruhe nimmt auf Populationsebene keinen Einfluss auf die Zusammensetzung und relative Häufigkeit der See- und Küstenvogelarten (vgl. Kapitel 5.5.6.2 – See- und Küstenvögel). Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Zusammensetzung und relative Häufigkeit der relevanten Arten der trophischen Gilden sind somit ebenfalls nicht zu erwarten. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D4C1 wird daher ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D4C2 (Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit)

Die vorhabenbedingte visuelle Unruhe nimmt auf Populationsebene keinen Einfluss auf die Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit der See- und Küstenvogelarten (vgl. Kapitel 5.5.6.2 – See- und Küstenvögel). Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung der Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den relevanten trophischen Gilden ist somit ebenfalls nicht zu erwarten. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D4C2 wird daher ausgeschlossen.

Flächeninanspruchnahme

Bewertungskriterium D4C1 (Diversität)

Aufgrund der Einbringung der Fundamente kommt es auf einer Fläche von 0,00025 km^2 zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme (= physischer Verlust; vgl. Tabelle 103). Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Zusammensetzung und die relative Häufigkeit des betroffenen benthischen Lebensraumes werden aufgrund der Kleinräumigkeit des physikalischen Verlustes im Vergleich zur Gesamtgröße des benthischen Lebensraumes ausgeschlossen (vgl. Kapitel 5.5.6.2 – Benthische Lebensräume). Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Zusammensetzung und relative Häufigkeit der relevanten Arten der trophischen Gilden sind somit ebenfalls nicht zu erwarten. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D4C1 wird daher ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D4C2 (Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit)

Aufgrund der Einbringung der Fundamente kommt es auf einer Fläche von 0,00025 km^2 zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme (= physischer Verlust; vgl. Tabelle 103). Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit des betroffenen benthischen Lebensraumes werden aufgrund der Kleinräumigkeit des physikalischen Verlustes im Vergleich zur Gesamtgröße des benthischen Lebensraumes ausgeschlossen (vgl. Kapitel 5.5.6.2 – Benthische Lebensräume). Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung der Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den relevanten trophischen Gilden wird somit ebenfalls ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D4C2 kann ausgeschlossen werden.

Zwischenergebnis

Eine vorhabenbedingte Verschlechterung der Bewertungskriterien für den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze ist ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Erhöhung der Belastung für den Zustandsaspekt Ökosysteme und Nahrungsnetze, für den bisher der gute Umweltzustand noch nicht erreicht wurde (BLANO 2018a; BMUV 2024), kann aus den oben genannten Gründen ebenfalls ausgeschlossen werden.

Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

Für den Belastungsaspekt Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände wurde der gute Umweltzustand bisher noch nicht erreicht (BLANO 2018a; BMUV 2024).

Schallemissionen

Bewertungskriterium D3C1 (Fischereiliche Sterblichkeit)

Die vorhabenbedingten Schallemissionen nehmen keinen Einfluss auf die fischereiliche Sterblichkeit von Populationen kommerziell befischter Arten. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D3C1 wird daher ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D3C2 (Laicherbestandsbiomasse)

Die vorhabenbedingten Schallemissionen nehmen keinen Einfluss auf die Biomasse des Laicherbestands von Populationen kommerziell befischter Arten, da durch Rammschall unter Einhaltung der Schallschutzwerte höchstens Einzelindividuen getötet oder verletzt werden. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D3C2 wird daher ausgeschlossen.

Bewertungskriterium D3C3 (Alters- und Größenstruktur)

Die vorhabenbedingten Schallemissionen nehmen keinen Einfluss auf die Alters- und Größenverteilung innerhalb der Populationen kommerziell befischter Arten. Eine vorhabenbedingte Veränderung der Bewertung für das Kriterium D3C3 wird daher ausgeschlossen.

Zwischenergebnis

Eine vorhabenbedingte Verschlechterung der Bewertungskriterien für den Belastungsaspekt Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände ist ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Erhöhung der Belastung für den Belastungsaspekt Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände, für den bisher der gute Umweltzustand noch nicht erreicht wurde (BLANO 2018a; BMUV 2024), kann aus den oben genannten Gründen ebenfalls ausgeschlossen werden.

5.5.6.3 Ergebnis

Die Prüfung des Verschlechterungsverbotes ergab, dass für keinen Zustands- oder Belastungsaspekt eine vorhabenbedingte Verschlechterung der Bewertungskriterien zu erwarten ist (gilt für Gleichstrom-Seekabelsystem und Konverterplattform). Eine vorhabenbedingte negative Veränderung eines Zustands- bzw. Belastungsaspektes oder, wenn die Bewertung eines Zustands- bzw. Belastungsaspektes bereits „nicht gut“ lautet, eine vorhabenbedingte Erhöhung der Belastung ist ausgeschlossen (gilt für Gleichstrom-Seekabelsystem und Konverterplattform).

5.5.7 Prüfung des Verbesserungsgebots

Die wasserrechtliche Bewertung des Umweltzustands hinsichtlich des Verbesserungsgebots gemäß MSRL bzw. § 45a Abs. 1 Nr. 2 WHG umfasst folgende unterschiedliche Teilbereiche: den guten Umweltzustand der nach der Abschichtung verbliebenen Deskriptoren, die Umweltziele unter Berücksichtigung der Maßnahmen. Der gute Umweltzustand gilt als erreicht, wenn die Bewertungskriterien den guten Zustand indizieren.

Ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot wird angenommen, wenn

- die Auswirkungen des Vorhabens den in der Bewirtschaftungsplanung vorgesehenen Maßnahmen (§ 45h WHG) entgegenstehen,
- die Auswirkungen des Vorhabens eine Erreichung der festgelegten Umweltziele (§ 45e WHG) gefährden und daraus folgt, dass die Erreichung des guten Zustands im Sinne von § 45b Abs. 2 WHG insgesamt gefährdet ist (als ergänzendes Umweltziel gilt dabei die Phasing-Out-Verpflichtung),
- das Vorhaben auch davon unabhängig der Erreichung des guten Zustands nach § 45b Abs. 2 WHG entgegensteht.

5.5.7.1 Umweltziele und MSRL-Maßnahmenprogramm

Die Liste der Umweltziele gemäß MSRL wurde in Kapitel 5.5.3.3 abgeschichtet. Es ist zu prüfen, ob das Vorhaben eine Zielerreichung der festgelegten Umweltziele gefährdet und daraus folgt, dass die Erreichung des guten Zustands im Sinne von § 45b Abs. 2 WHG insgesamt gefährdet ist. Hinsichtlich des Gleichstrom-Seekabelsystems bedarf es dafür einer Prüfung des Umweltzieles 4.6 (vgl. Tabelle 110), für die Konverterplattform darüber hinaus die Prüfung der Umweltziele 6.5 und 7.3 (vgl.
Tabelle 111). Hierfür ist relevant, ob die vorhabenbedingten Auswirkungen die Umsetzung der Maßnahmen, welche für die Erreichung des guten Umweltzustands festgelegt wurden, behindern oder erschweren. Die Zuordnung der festgelegten Maßnahmen zu den übergeordneten Umweltzielen ist BLANO (2022) zu entnehmen. Ist dies nicht der

Fall, steht das Vorhaben mit den Umweltzielen und den damit verknüpften Maßnahmen in Einklang. Als ergänzendes Umweltziel wird schließlich die Phasing-Out-Verpflichtung nach § 45a Abs. 2 Nr. 2 WHG in Kapitel 5.5.7.2 geprüft.

Gleichstrom-Seekabelsystem

Die als Ergebnis der Abschichtung verbleibenden und somit zu prüfenden operativen Umweltziele für das Gleichstrom-Seekabelsystem sind in Tabelle 117 aufgeführt.

Tabelle 117: Nach Abschichtung verbleibende operative Umweltziele für das Gleichstrom-Seekabelsystem, deren Erreichung zur Bewertung des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL zu prüfen ist

Nummer	Umweltziel	Operatives Umweltziel
UZ 4	Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen	4.6: Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume nicht beschädigt oder erheblich gestört. Die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten sind dabei besonders zu berücksichtigen

Der Tabelle 118 sind die Maßnahmen zu entnehmen, die dem operativen Umweltziel 4.6 zugeordnet werden. Der Tabelle 118 ist ebenfalls eine Bewertung zu entnehmen, ob die jeweilige Maßnahme durch das Vorhaben behindert oder erschwert wird.

Tabelle 118: Gleichstrom-Seekabelsystem – Maßnahmen zur Erreichung eines guten Umweltzustandes, zugeordnet zu den operativen Umweltzielen, inkl. Bewertung (entnommen aus BLANO 2022)

Operatives Umweltziel	Maßnahme	Bewertung
4.6	Umweltgerechtes Management von marinen Sand- und Kiesressourcen für den Küstenschutz in Mecklenburg-Vorpommern (Ostsee)	Kein Zusammenhang mit dem Vorhaben
	Prüfung der Konformität des Bergrechtsregimes und der Anforderungen der MSRL; ggf. Ableitung von Fach- und Handlungsvorschlägen	Kein Zusammenhang mit dem Vorhaben

Aus Tabelle 118 geht hervor, dass das Vorhaben des Gleichstrom-Seekabelsystems die Maßnahmen für das operative Umweltziel 4.6 nicht behindern oder erschweren. Die Erreichung der operativen Umweltziele und damit einhergehend der übergeordneten Umweltziele wird vorhabenbedingt nicht gefährdet. Unter den Gesichtspunkten Umweltziele und MSRL-Maßnahmenprogramm ist das Vorhaben des Gleichstrom-Seekabelsystems mit dem Verbesserungsgebot gemäß MSRL vereinbar.

Konverterplattform

Die als Ergebnis der Abschichtung verbleibenden und somit zu prüfenden operativen Umweltziele für die Konverterplattform sind in Tabelle 119 aufgeführt.

Tabelle 119: Nach Abschichtung verbleibende operative Umweltziele für die Konverterplattform, deren Erreichung zur Bewertung des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL zu prüfen ist

Nummer	Umweltziel	Operatives Umweltziel
UZ 4	Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen	4.6: Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume nicht beschädigt oder erheblich gestört. Die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten sind dabei besonders zu berücksichtigen
UZ 6	Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge	6.5: Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt
UZ 7	Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik	7.3: Veränderungen der Habitate und insbesondere der Lebensraumfunktionen (z.B. Laich-, Brut- und Futterplätze oder Wander-/Zugwege von Fischen, Vögeln und Säugetieren) aufgrund anthropogen veränderter hydrografischer Gegebenheiten führt allein oder kumulativ nicht zu einer Gefährdung von Arten und Lebensräumen bzw. zum Rückgang von Populationen

Der Tabelle 120 sind die Maßnahmen zu entnehmen, die den operativen Umweltzielen 4.6, 6.5 und 7.3 zugeordnet werden. Der Tabelle 120 ist ebenfalls eine Bewertung zu entnehmen, ob die jeweilige Maßnahme durch das Vorhaben behindert oder erschwert wird.

Tabelle 120: Konverterplattform – Maßnahmen zur Erreichung eines guten Umweltzustandes, zugeordnet zu den operativen Umweltzielen, inkl. Bewertung (entnommen aus BLANO 2022)

Operatives Umweltziel	Maßnahme	Bewertung
4.6	Umweltgerechtes Management von marinen Sand- und Kiesressourcen für den Küstenschutz in Mecklenburg-Vorpommern (Ostsee)	Kein Zusammenhang mit dem Vorhaben
	Prüfung der Konformität des Bergrechtsregimes und der Anforderungen der MSRL; ggf. Ableitung von Fach- und Handlungsvorschlägen	Kein Zusammenhang mit dem Vorhaben
6.5	Entwicklung und Anwendung umweltverträglicher Beleuchtung von Offshore-Installationen und begleitende Maßnahmen	Licht minimierende Maßnahmen werden entsprechend des Standes der Technik angewendet
7.3	Hydromorphologisches und sedimentologisches Informations- und Analysesystem für die Nord- und Ostsee	Kein Zusammenhang mit dem Vorhaben

Aus Tabelle 120 geht hervor, dass das Vorhaben zur Errichtung der Konverterplattform die Maßnahmen für die operativen Umweltziele 4.6, 6.5 und 7.3 nicht behindern oder erschweren. Die Erreichung der operativen

Umweltziele und damit einhergehend der übergeordneten Umweltziele wird vorhabenbedingt nicht gefährdet. Unter den Gesichtspunkten Umweltziele und MSRL-Maßnahmenprogramm ist das Vorhaben zur Errichtung der Konverterplattform mit dem Verbesserungsgebot gemäß MSRL vereinbar.

5.5.7.2 Phasing-Out-Verpflichtung

Die Wirkfaktoren des Gleichstrom-Seekabelsystems (vgl. Tabelle 3) sowie die der Konverterplattform (vgl. Tabelle 5) sind auf die Vereinbarkeit mit den Vorgaben der Phasing-Out-Verpflichtung nach § 45a Abs. 2 Nr. 2 WHG zu prüfen (vgl. Kapitel 5.5.1). Die Vorgaben der Phasing-Out-Verpflichtung sowie eine Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen auf diese Vorgaben ist Tabelle 121 zu entnehmen.

Den beiden Emissionskonzepten zum Gleichstrom-Seekabelsystem (vgl. Unterlage G) bzw. zur Konverterplattform (vgl. Unterlage H) können Beschreibungen zu möglichen Einträgen von Stoffen oder Energien in die Meeresumwelt entnommen werden. Die Ausführungen werden an dieser Stelle nicht wiederholt.

Tabelle 121: Vorgaben der Phasing-Out-Verpflichtung inkl. vorhabenbedingter Bewertung

Vorgaben Phasing Out-Verpflichtung	Bewertung
Abträgliche Wirkungen wie eine Schädigung der lebenden Ressourcen und der Meeresökosysteme einschließlich des Verlusts der Artenvielfalt vermeiden.	Es ist nicht ersichtlich, dass die vorhabenbedingten Wirkfaktoren abträgliche Wirkungen für lebende Ressourcen, der Meeresökosysteme und einen Verlust der Artenvielfalt verursachen (vgl. Unterlage G bzw. H sowie Kapitel 5.6)
Gefährdung der menschlichen Gesundheit vermeiden.	Eine vorhabenbedingte Gefährdung der menschlichen Gesundheit wird ausgeschlossen (vgl. Unterlage G bzw. H sowie Kapitel 5.1.6)
Behinderung der maritimen Tätigkeiten einschließlich der Fischerei, des Fremdenverkehrs und der Erholung und der sonstigen rechtmäßigen Nutzung des Meeres vermeiden.	Innerhalb der Sicherheitszone der Konverterplattform erfolgt eine Einschränkung der aktiven Fischerei (BSH 2021a). Die Netzanbindung ist von dieser Nutzungseinschränkung nicht betroffen. Im Vergleich zur Größe der fischereilichen Fanggründe in der Ostsee, ist die Größe der Sicherheitszone als gering zu bewerten. Eine Beeinträchtigung der Fischerei ist nicht zu erwarten. Eine vorhabenbedingte Behinderung des Fremdenverkehrs und der Erholung und der sonstigen rechtmäßigen Nutzung des Meeres wird ausgeschlossen
Beeinträchtigung des Gebrauchswerts des Meerwassers und eine Verringerung der Annehmlichkeiten der Umwelt vermeiden.	Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung des Gebrauchswerts des Meerwassers und eine Verringerung der Annehmlichkeiten der Umwelt wird ausgeschlossen (vgl. Unterlage G bzw. H)
Beeinträchtigung der nachhaltigen Nutzung von Gütern und Dienstleistungen des Meeres vermeiden.	Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung der nachhaltigen Nutzung von Gütern und Dienstleistungen des Meeres wird ausgeschlossen.

Aus Tabelle 121 geht hervor, dass die Vorhaben der Phasing-Out-Verpflichtung entsprechen. Unter dem Gesichtspunkt Phasing-Out-Verpflichtung sind die Vorhaben mit dem Verbesserungsgebot gemäß MSRL vereinbar.

5.5.7.3 Guter Umweltzustand

Netzanbindungssystem (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform)

Deskriptor D1 (Biologische Vielfalt)

„Die biologische Vielfalt wird erhalten. Die Qualität und das Vorkommen von Lebensräumen sowie die Verbreitung und Häufigkeit der Arten entsprechen den vorherrschenden physiografischen, geografischen und klimatischen Bedingungen.“ (BLANO 2018a).

Bewertungskriterium D1C1

Der gute Umweltzustand im Hinblick auf das Bewertungskriterium D1C1 ist erreicht, wenn die Mortalität, nach Arten, aufgrund von Beifängen unterhalb von Werten liegt, die die Art bedrohen, sodass deren langfristiges Fortbestehen gewährleistet ist.

Keiner der vorhabenbedingten Wirkfaktoren führt zu einer Erhöhung der Beifang-bedingten Mortalitätsrate. Das Vorhaben behindert nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D1C1 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D1 beschrieben wird.

Bewertungskriterium D1C2

Der gute Umweltzustand im Hinblick auf das Bewertungskriterium D1C2 ist erreicht, wenn die Populationsgröße der Arten nicht durch anthropogene Belastungen beeinträchtigt wird, sodass die langfristige Überlebensfähigkeit der einzelnen Arten gesichert ist.

Die vorhabenbedingten Schallemissionen führen zu einer Störung von Fischen und marinen Säugern. Unter Voraussetzung der Einhaltung der im Schallschutzkonzept (BMU 2013) festgesetzten Grenzwerte wird eine erhebliche Störung von Fischen und marinen Säugern ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Reduktion der Populationsgröße der relevanten Fisch- und marinen Säuger-Arten, welche die Überlebensfähigkeit der einzelnen Arten gefährden würde, ist somit nicht zu erwarten.

Aufgrund der visuellen Unruhe kommt es zu geringfügigen Scheucheffekten und einer Erhöhung des Kollisionsrisikos für See- und Küstenvögel. Kollisionen einzelner Individuen mit baubedingtem Schiffsverkehr oder der Konverterplattform werden nicht ausgeschlossen. Das Vorhabengebiet liegt jedoch außerhalb von Konzentrationsgebieten der See- und Küstenvögel (vgl. Kapitel 5.1.13). Auswirkungen auf Populationsebene der verschiebenden See- und Küstenvögel werden daher ausgeschlossen. Eine vorhabenbedingte Reduktion der Populationsgröße von See- und Küstenvögeln, welche die Überlebensfähigkeit der einzelnen Arten gefährden würde, kann ausgeschlossen werden.

Das Vorhaben behindert nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D1C2 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D1 beschrieben wird.

Bewertungskriterium D1C3

Der gute Umweltzustand im Hinblick auf das Bewertungskriterium D1C3 ist erreicht, wenn die populationsdemographischen Merkmale (wie Körpergrößen-/Altersklassenstruktur, Geschlechterverhältnis, Fruchtbarkeit und Überlebensraten) der Arten als Indikatoren für eine gesunde Population, nicht durch anthropogene Belastungen beeinträchtigt wird.

Die vorhabenbedingten Schallemissionen führen zu einer Störung von Fischen und marinen Säugern. Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die populationsdemographischen Merkmale (Reproduktionsrate, Größenverteilung) werden jedoch ausgeschlossen.

Für See- und Küstenvögel kommt es aufgrund der vorhabenbedingten visuellen Unruhe zu einem geringfügig erhöhten Kollisionsrisiko. Kollisionen einzelner Individuen mit baubedingtem Schiffsverkehr oder der Konverterplattform werden nicht ausgeschlossen. Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die populationsdemographischen Merkmale (Bruterfolg) werden jedoch ausgeschlossen.

Das Vorhaben behindert nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D1C3 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D1 beschrieben wird.

Bewertungskriterium D1C4

Der gute Umweltzustand im Hinblick auf das Bewertungskriterium D1C4 ist erreicht, wenn das Verbreitungsgebiet und gegebenenfalls das Verbreitungsmuster der Arten den vorherrschenden physiografischen, geographischen und klimatischen Bedingungen entspricht.

Die vorhabenbedingten Schallemissionen führen zu einer temporären Vergrämung von Fischen und marinen Säugern. Es ist davon auszugehen, dass die Fische und marinen Säuger nach Beendigung der Schallemissionen in das Vorhabengebiet zurückkehren werden. Langfristige vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Verbreitungsgebiete und -muster der relevanten Fisch- und marinen Säugetierarten sind nicht zu erwarten.

Für See- und Küstenvögel kommt es aufgrund der vorhabenbedingten visuellen Unruhe zu einem geringfügigen Habitatverlust. Das Vorhabengebiet liegt außerhalb von Konzentrationsgebieten der See- und Küstenvögel (vgl. Kapitel 5.1.13), diese bleiben von dem Vorhaben unberührt. Es ist nicht davon auszugehen, dass es zu einer großräumigen vorhabenbedingten Veränderung der Verbreitungsmuster brütender und nicht-brütender See- und Küstenvögel kommen wird.

Das Vorhaben behindert nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D1C4 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D1 beschrieben wird.

Bewertungskriterium D1C5

Der gute Umweltzustand im Hinblick auf das Bewertungskriterium D1C5 ist erreicht, wenn der Lebensraum der betreffenden Arten den Umfang hat und sich in dem Zustand befindet, wie sie für die verschiedenen Stadien des Lebenszyklus der Arten erforderlich sind.

Die vorhabenbedingten Schallemissionen führen zu einer temporären Vergrämung von Fischen und marinen Säugern. Es ist davon auszugehen, dass die Fische und marinen Säuger nach Beendigung der Schallemissionen in das Vorhabengebiet zurückkehren werden. Auch nach Errichtung und während des Betriebes verbleiben den relevanten Fisch- und marinen Säuger-Arten ausreichend Lebensraum in ausreichendem Zustand.

Für See- und Küstenvögel kommt es aufgrund der vorhabenbedingten visuellen Unruhe zu einem geringfügigen Habitatverlust. Das Vorhabengebiet liegt außerhalb von Konzentrationsgebieten der See- und Küstenvögel (vgl. Kapitel 5.1.13), diese bleiben von dem Vorhaben unberührt. Auch nach Errichtung und während des Betriebes verbleiben den relevanten See- und Küstenvögeln ausreichend Lebensraum in ausreichendem Zustand.

Das Vorhaben behindert nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D1C5 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D1 beschrieben wird.

Zwischenergebnis

Das Vorhaben führt zu keiner Gefährdung der Erreichung eines guten Umweltzustandes, wie er durch den Deskriptor D1 (Biologische Vielfalt) beschrieben wird.

Deskriptor D3 (Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände)

„Alle kommerziell befischten Fisch- und Schalentierbestände befinden sich innerhalb sicherer biologischer Grenzen und weisen eine Alters- und Größenverteilung der Population auf, die von guter Gesundheit des Bestandes zeugt.“ (BLANO 2018a)

Bewertungskriterium D3C1

Der gute Umweltzustand im Hinblick auf das Bewertungskriterium D3C1 ist erreicht, wenn die fischereiliche Sterblichkeit von Populationen kommerziell befischter Arten nicht über dem Niveau liegt, bei welchem der höchstmögliche Dauerertrag erzielt werden kann.

Die vorhabenbedingten Schallemissionen nehmen keinen Einfluss auf die fischereiliche Sterblichkeit von Populationen kommerziell befischter Arten.

Das Vorhaben behindert nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D3C1 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D3 beschrieben wird.

Bewertungskriterium D3C2

Der gute Umweltzustand im Hinblick auf das Bewertungskriterium D3C2 ist erreicht, wenn die Biomasse des Laicherbestands von Populationen kommerziell befischter Arten über dem Biomasseniveau liegt, bei welchem der höchstmögliche Dauerertrag erzielt werden kann.

Die vorhabenbedingten Schallemissionen nehmen keinen Einfluss auf die Biomasse des Laicherbestands von Populationen kommerziell befischter Arten, da durch Rammschall unter Einhaltung der Schallschutzwerte höchstens Einzelindividuen getötet oder verletzt werden.

Das Vorhaben behindert nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D3C2 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D3 beschrieben wird.

Bewertungskriterium D3C3

Der gute Umweltzustand im Hinblick auf das Bewertungskriterium D3C3 ist erreicht, wenn die Alters- und Größenverteilung von Exemplaren innerhalb der Populationen kommerziell befischter Arten von einer gesunden Population zeugt. Eine solche Population zeichnet sich durch einen hohen Anteil an alten/großen Exemplaren und begrenzte bewirtschaftungsbedingte Beeinträchtigungen der genetischen Vielfalt aus.

Die vorhabenbedingten Schallemissionen nehmen keinen Einfluss auf die Alters- und Größenverteilung innerhalb der Populationen kommerziell befischter Arten.

Das Vorhaben behindert nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D3C3 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D3 beschrieben wird.

Deskriptor D4 (Nahrungsnetz)

„Alle bekannten Bestandteile der Nahrungsnetze der Meere weisen eine normale Häufigkeit und Vielfalt auf und sind auf einem Niveau, das den langfristigen Bestand der Art sowie die Beibehaltung ihrer vollen Reproduktionskapazität gewährleistet.“ (BLANO 2018a)

Bewertungskriterium D4C1

Der gute Umweltzustand im Hinblick auf das Bewertungskriterium D4C1 ist erreicht, wenn die Diversität (Zusammensetzung und relative Häufigkeit der Arten) der trophischen Gilden durch anthropogene Belastungen nicht beeinträchtigt wird.

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Diversität (Zusammensetzung und relative Häufigkeit der Arten) der trophischen Gilden sind nicht zu erwarten.

Das Vorhaben behindert nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D4C1 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D4 beschrieben wird.

Bewertungskriterium D4C2

Der gute Umweltzustand im Hinblick auf das Bewertungskriterium D4C2 ist erreicht, wenn die Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den trophischen Gilden durch anthropogene Belastungen nicht beeinträchtigt wird. Vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den trophischen Gilden sind nicht zu erwarten.

Das Vorhaben behindert nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D4C2 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D4 beschrieben wird.

Bewertungskriterium D4C3

Der gute Umweltzustand im Hinblick auf das Bewertungskriterium D4C3 ist erreicht, wenn die Größenverteilung von Exemplaren einer trophischen Gilde durch anthropogene Belastungen nicht beeinträchtigt wird.

Das Bewertungskriterium wird als sekundäres Kriterium gegebenenfalls als Unterstützung für das Bewertungskriterium D4C2 benutzt. In Deutschland wird das Kriterium derzeit nicht bewertet.

Vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Größenverteilung von Exemplaren einer trophischen Gilde sind nicht zu erwarten.

Das Vorhaben behindert nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D4C3 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D4 beschrieben wird.

Bewertungskriterium D4C4

Der gute Umweltzustand im Hinblick auf das Bewertungskriterium D4C4 ist erreicht, wenn die Produktivität der trophischen Gilden durch anthropogene Belastungen nicht beeinträchtigt wird.

Das Bewertungskriterium wird als sekundäres Kriterium gegebenenfalls als Unterstützung für das Bewertungskriterium D4C2 benutzt. In Deutschland wird das Kriterium derzeit nicht bewertet.

Vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Produktivität der trophischen Gilden sind nicht zu erwarten.

Das Vorhaben behindert nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D4C4 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D4 beschrieben wird.

Zwischenergebnis

Das Vorhaben führt zu keiner Gefährdung der Erreichung eines guten Umweltzustandes, wie er durch den Deskriptor D3 (Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände) beschrieben wird.

Deskriptor D6 (Meeresgrund)

„Der Meeresgrund ist in einem Zustand, der gewährleistet, dass die Struktur und die Funktionen der Ökosysteme gesichert sind und dass insbesondere benthische Ökosysteme keine nachteiligen Auswirkungen erfahren.“ (BLANO 2018a)

Bewertungskriterium D6C1

Das Bewertungskriterium D6C1 umfasst die räumliche Ausdehnung und Verteilung des physischen Verlusts (dauerhafte Veränderung, die länger als zwölf Jahre anhalten) des natürlichen Meeresbodens.

Aufgrund der Einbringung der Fundamente kommt es beim Bau der Konverterplattform auf einer Fläche von 0,00025 km^2 (vgl. Tabelle 103) zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme (= physischer Verlust). Darüber hinaus kommt es aufgrund der geplanten 10 Kreuzungsbauwerke im Rahmen des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie der Kabelschutzsysteme zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme von 0,027 km^2 (vgl. Tabelle 101). Im Vergleich zur Gesamtfläche der Bewertungseinheit Sandböden des Circalitorals (4.964,7 km^2) ist der physikalische Verlust durch Fundamente, die Kreuzungsbauwerke und die Kabelschutzsysteme als gering zu bewerten (0,0005 %).

Aufgrund der geringen Ausdehnung des vorhabenbedingten physischen Verlustes behindert das Vorhaben nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D6C1 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D6 beschrieben wird.

Bewertungskriterium D6C2

Das Bewertungskriterium D6C2 umfasst die räumliche Ausdehnung und Verteilung der Belastungen durch physikalische Störungen des Meeresbodens (ohne den Verlust).

Im Rahmen der Bautätigkeiten kommt es zur Sedimentumlagerung und somit zur dauerhaften Beeinträchtigung der benthischen Lebensräume durch physikalische Störung.

Aufgrund der geringen Ausdehnung der vorhabenbedingten physikalischen Störung behindert das Vorhaben nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D6C2 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D6 beschrieben wird.

Bewertungskriterium D6C3

Das Bewertungskriterium D6C3 umfasst die räumliche Ausdehnung jedes Lebensraumes, der durch Veränderungen seiner biotischen und abiotischen Struktur und seiner Funktionen aufgrund physikalischer Störungen beeinträchtigt wird (z. B. durch Veränderungen der Zusammensetzung der Arten und ihrer relativen Häufigkeit; durch Abwesenheit besonders empfindlicher oder fragiler Arten oder von Arten, die eine Schlüsselfunktion innehaben; durch Veränderungen der Größenstruktur der Arten).

Durch die Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems kommt es zu einer physikalischen Störung (vgl. Tabelle 114). Im Vergleich zur Gesamtfläche der Bewertungseinheit Sandböden des Circalitorals (4.964,7 km^2) ist die physikalische Störung als gering zu bewerten (0,007 %).

Aufgrund der geringen Ausdehnung der vorhabenbedingten physikalischen Störung behindert das Vorhaben nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D6C3 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D6 beschrieben wird.

Bewertungskriterium D6C4

Der gute Umweltzustand im Hinblick auf das Bewertungskriterium D6C4 ist erreicht, wenn die Ausdehnung des Verlusts an Lebensraum infolge anthropogener Belastungen nicht über einen bestimmten Anteil der natürlichen Ausdehnung des Lebensraums im Bewertungsgebiet hinausgeht.

Aufgrund der Einbringung der Fundamente kommt es beim Bau der Konverterplattform auf einer Fläche von 0,00025 km^2 (vgl. Tabelle 103) zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme (= physischer Verlust). Darüber hinaus kommt es aufgrund der geplanten 10 Kreuzungsbauwerke im Rahmen des Gleichstrom-Seekabelsystems sowie der Kabelschutzsysteme zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme von 0,027 km^2 (vgl. Tabelle 101).

Im Vergleich zur Gesamtfläche der Bewertungseinheit Sandböden des Circalitorals (4.964,7 km^2) ist der physikalische Verlust als gering zu bewerten (0,0005 %).

Aufgrund der geringen Ausdehnung des vorhabenbedingten physischen Verlustes behindert das Vorhaben nicht das Ziel, hinsichtlich des Bewertungskriteriums D6C4 einen guten Umweltzustand zu erreichen, wie er durch den Deskriptor D6 beschrieben wird.

Zwischenergebnis

Das Vorhaben führt zu keiner Gefährdung der Erreichung eines guten Umweltzustandes, wie er durch den Deskriptor D6 (Meeresgrund) beschrieben wird. Eine vorhabenbedingte Gefährdung der Erreichung eines guten Umweltzustandes für die übrigen Deskriptoren wurde bereits in der Abschichtung ausgeschlossen (vgl. Kapitel 5.5.3).

5.5.7.4 Ergebnis

Die Prüfung des Verbesserungsgebotes ergab, dass es weder aufgrund des Gleichstrom-Seekabelsystems noch der Konverterplattform zu einer Gefährdung der Erreichung des guten Umweltzustandes für die Deskriptoren der MSRL kommt.

5.5.8 Prüfergebnis

Die wasserrechtliche Prüfung des Verschlechterungsverbotes und des Verbesserungsgebotes gemäß MSRL für die geplante Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform auf der Fläche „O-2.2“ sowie die Verlegung des Gleichstrom-Seekabelsystems kommt zu dem Ergebnis, dass eine vorhabenbedingte Verschlechterung des aktuellen

Umweltzustandes des Meeresgewässers Deutsche Ostsee (§ 45a Abs. 1 Nr. 1 WHG, Verschlechterungsverbot) ausgeschlossen werden kann. Eine vorhabenbedingte Gefährdung des Erreichens eines guten Umweltzustands, eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung der übergeordneten und operativen Umweltziele und der Umsetzung der festgelegten Maßnahmen (§ 45a Abs. 1 Nr. 2 WHG, Verbesserungsgebot) werden ausgeschlossen. Das Vorhaben entspricht der Phasing Out-Verpflichtung.

Die geplante Netzanbindung „O-2-4“ ist mit den Bewirtschaftungszielen gemäß § 45a WHG vereinbar.

5.6 Keine Gefährdung der Meeresumwelt im Übrigen

Gemäß § 69 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 lit. a) WindSeeG darf der Plan nur festgestellt oder genehmigt werden, wenn die Meeresumwelt nicht gefährdet wird, insbesondere eine Verschmutzung der Meeresumwelt im Sinne des Artikels 1 Abs. 1 Nr. 4 des Seerechtsübereinkommens der Vereinten Nationen vom 10. Dezember 1982 nicht zu besorgen ist.

5.6.1 Nicht-stoffliche Emissionen

Eine vorhabenbedingte Gefährdung der Meeresumwelt durch nicht-stoffliche Emissionen (insbesondere Licht, Wärme, Betriebsschall, elektrische und magnetische Felder) ist nicht zu erwarten (vgl. Kapitel 5.1). Wie Kapitel 5.1.19 zu entnehmen ist, ist unter Berücksichtigung verschiedener Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (vgl. Tabelle 92) keine vorhabenbedingte Gefährdung der relevanten Schutzgüter zu erwarten.

5.6.2 Stoffliche Emissionen

Eine vorhabenbedingte Gefährdung der Meeresumwelt durch stoffliche Emissionen ist nicht zu erwarten. Die Vorgaben aus dem Planungsgrundsatz 7.1.3 des Flächenentwicklungsplans 2024 (Entwurfsfassung vom 07.06.2024) werden eingehalten (vgl. Unterlage G, Unterlage H).

5.6.3 Vogelzug

Eine vorhabenbedingte Gefährdung des Vogelzugs ist nicht zu erwarten (vgl. Kapitel 5.1.19.14).

5.6.4 ggf. weitere

Eine vorhabenbedingte Gefährdung der Meeresumwelt ist nicht zu erwarten (Kapitel 5.1.19).

5.6.5 Ergebnis

Basierend auf den vorangegangenen Kapiteln ist festzuhalten, dass das Vorhaben zu keiner unmittelbaren oder mittelbaren Zuführung von Stoffen oder Energie durch den Menschen in die Meeresumwelt einschließlich der Flußmündungen führen wird, aus welcher sich abträgliche Wirkungen wie eine Schädigung der lebenden Ressourcen sowie der Tier- und Pflanzenwelt des Meeres, eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit, eine Behinderung der maritimen Tätigkeiten einschließlich der Fischerei und der sonstigen rechtmäßigen Nutzung des Meeres, eine

Beeinträchtigung des Gebrauchswerts des Meerwassers und eine Verringerung der Annehmlichkeiten der Umwelt ergeben oder ergeben können (Bedeutung „Verschmutzung der Meeresumwelt“ gemäß Art. 1 Abs. 1 Nr. 4 des Seerechtsübereinkommens nach Spieth in: Spieth/Lutz-Bachmann, Offshore-Windenergierecht, 1. Aufl. 2018, § 48 WindSeeG Rn. 67).

Eine vorhabenbedingte Verschmutzung der Meeresumwelt ist nicht zu besorgen.

6. Landschaftspflegerischer Begleitplan / Eingriffsermittlung nach § 15 BNatSchG

Die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung aus §§ 14 f. BNatSchG dient dem flächendeckenden Schutz von Natur und Landschaft. Am 03. Juni 2020 ist die Verordnung über die Vermeidung und die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung (Bundeskompensationsverordnung – BKompV) in Kraft getreten. Die deutsche AWZ fällt gemäß § 1 Abs. 2 BKompV in den Anwendungsbereich dieser Verordnung. Somit ist die BKompV auch bei der Beantragung des Netzanbindungssystems OST-2-4 zu berücksichtigen.

Die Erarbeitung des vorliegenden Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) erfolgt auf Grundlage der BKompV und der entsprechenden Begründung in der Bundestagsdrucksache (BT-Drs.) 19/17344 vom 24.02.2020, sowie auf Grundlage der Handreichung zum Vollzug der Bundeskompensationsverordnung vom November 2021 (BFN & BMU 2021). Da ein Leitfaden zur methodischen Umsetzung der BKompV in der AWZ derzeit (Stand Dezember 2024) noch nicht vorliegt, erfolgte die Prüfung entsprechend des für den marinen Bereich unter Mitwirkung des BSH entwickelten methodischen Ansatzes, der auch in den genehmigten Verfahren NeuConnect sowie DolWin5/DolWin epsilon zur Anwendung kamen.

6.1 Vorliegen eines Eingriffs

6.1.1 Beschreibung und Bewertung des Bestandes

Gemäß § 4 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 BKompV ist zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs zunächst u. a. der vorhandene Zustand von Natur und Landschaft im Einwirkungsbereich des Vorhabens zu erfassen und zu bewerten. Dazu sind einerseits die im Einwirkungsbereich des Vorhabens liegenden Biotope nach Maßgabe des § 5 BKompV zu erfassen und zu bewerten (§ 4 Abs. 2 BKompV), andererseits die in Anlage 1 Spalte 1 und 2 BKompV genannten weiteren Schutzgüter und Funktionen unter bestimmten Voraussetzungen nach Maßgabe des § 6 BKompV (§ 4 Abs. 3 BKompV).

6.1.1.1 Biotoptypen

Gemäß § 5 Abs. 1 Satz 1 BKompV ist zur Erfassung und Bewertung des vorhandenen Zustands jedes Biotop im Einwirkungsbereich des Vorhabens zunächst einem der in der Anlage 2 Spalte 2 aufgeführten Biotoptypen und anschließend dem zugehörigen Biotoptypenwert nach Anlage 2 Spalte 3 zuzuordnen. Für eine Beschreibung des im Vorhabengebiet vorkommenden Biotops wird auf Kapitel 5.1.10 verwiesen. Die Biotoptypen für die Bewertung gemäß BKompV ergeben sich aus Anlage 2 BKompV, jedoch wurden ergänzend die Biotoptypen nach FINCK ET AL. (2017) verwendet, da in Anlage 2 BKompV nicht alle der festgestellten Biotoptypen gelistet sind. Die BKompV basiert auf der Kartieranleitung nach FINCK ET AL. (2017), so dass die fehlenden Biotoptypen anhand der Codes nach FINCK ET AL. (2017) möglichst nah approximiert wurden. Somit ist die Vergleichbarkeit der bestimmten Biotoptypen mit Anlage 2 BKompV über die Verwendung der Codes gegeben. Die Biotoptypenwerte ergeben sich ebenfalls aus Anlage 2 BKompV i. V. m. § 5 Abs. 2 BKompV (vgl. Tabelle 122).

Tabelle 122: Bewertung der Bedeutung von Biotoptypen anhand ihres Biotopwertes (vgl. Anlage 2 BKompV i. V. m. § 5 Abs. 2 BKompV)

Biotopwert	Bedeutung des Biotops gemäß Anlage 2 BKompV i. V. m. § 5 Abs. 2 BKompV
0-4	sehr gering
5-9	gering
10-15	mittel
16-18	hoch
19-21	sehr hoch
22-24	hervorragend

Der Biotopwert des im Eingriffsbereich des Netzanbindungssystems OST-2-4 vorkommenden Biotops entsprechend § 5 Abs. 2 i. V. m. Anlage 2 BKompV ist Tabelle 123 zu entnehmen.

Tabelle 123: Biotopwert des im Eingriffsbereich des Netzanbindungssystems OST-2-4 vorkommenden Biotops entsprechend § 5 Abs. 2 i. V. m. Anlage 2 BKompV

Biotop nach FINCK ET AL. (2017)	Code	geschützt nach § 30 BNatSchG?	Biotop nach Anlage 2 BKompV	Biotopwert nach Anlage 2 BKompV	Bedeutung entsprechend § 5 Abs. 2 BKompV
Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit endobenthischen Muscheln (Bivalvia)	05.02.11.02.03	nein	05.02.11.02	11	mittel

6.1.1.2 Weitere Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft, Landschaftsbild

Für die Beschreibung des Bestands der weiteren Schutzgüter wird auf die Bestandsbeschreibungen und -bewertungen in Kapitel 5 verwiesen, welches den Anforderungen gemäß § 6 und Anlage 1 bzw. 3 BKompV entspricht. Für die weiteren Ausführungen wird auf die Inhalte dieser Kapitel Bezug genommen.

6.1.2 Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens

6.1.2.1 Eingriffsbereiche und Wirkzonen des Vorhabens

Im Folgenden werden die Bereiche, in denen Wirkungen des Vorhabens auftreten, in die Kategorien „Eingriffsbereich“ und „Wirkzone“ eingeteilt. „Eingriffsbereiche“ bezeichnen dabei Bereiche mit unmittelbaren Flächeninanspruchnahmen, „Wirkzonen“ hingegen Bereiche mit nur mittelbaren Beeinträchtigungen. Dies ist relevant für die Eingriffsbilanzierung (vgl. Erläuterung in Kapitel 6.3.1.1).

Es ist vorgesehen die zwei Kabelbündel getrennt voneinander in zwei separaten Kabelgräben zu verlegen (basecase). Die gemeinsame Verlegung in einem Kabelgraben ist jedoch auch denkbar. Eine finale Entscheidung wurde

noch nicht getroffen. Für eine detailliertere Erläuterung wird auf den Erläuterungsbericht (vgl. Unterlage B) verwiesen. Die Bilanzierung erfolgt daher für beide Optionen.

Eingriffsbereiche

Der **Kabelgraben**, in dem das Kabel gelegt wird, hat eine Breite von max. 2 m. Zusätzlich kommt es auf einem **Arbeitsstreifen** von insgesamt max. 4 m Breite (Gesamtbreite des Verlegetools ist max. 6 m, Breite des Arbeitsstreifens abzüglich der Breite des Kabelgrabens) zu direkter Störung der Sedimente durch das zum Einsatz kommende Arbeitsgerät. Vor Beginn der eigentlichen Kabelinstallationsarbeiten wird ein **Pre-Lay Run** (PLR) sowie ein **Pre-Lay Grapnel Run** (PLGR) entlang der gesamten Kabeltrasse durchgeführt. Die Flächen für den PLR und PLGR entsprechen denen des Kabelgrabens und Arbeitsstreifen. Da zum Zeitpunkt der Kabellegung die Konverterplattform möglicherweise noch nicht für den Kabeleinzug bereit ist, wird als Worst-Case ein **Wet Storage** (temporäres Ablegen eines Kabelabschnittes auf dem Seeboden) angenommen. Der Wet Storage ist auf den unmittelbaren Nahbereich der zukünftigen Konverterplattform beschränkt. Das Ablegen ist auf einer Länge von max. 400 m vorgesehen. Die Breite entspricht etwa der des Gleich-Seekabelsystems (max. 0,3 m). Als Worst-Case ist davon auszugehen, dass eine **Muffe** pro Kabelbündel/Kabelgraben verlegt werden muss. Die Muffe wird folgende Maße aufweisen: max. 50 m x 16 m. Je Kabelbündel/Kabelgraben müssen fünf **Kreuzungsbauwerke** errichtet werden. Vorsorglich wird die Annahme getroffen, dass jedes Kreuzungsbauwerk eine Länge von max. 12,6 m und eine Breite von max. 130 m Breite aufweisen wird. Der Seekabeleinzug in die Konverterplattform erfolgt über das J-Tube (**Kabelschutzsystem**), ein Schutzrohr zur Einführung der Seekabel vom Meeresboden bis auf die Konverterplattform. Pro Kabelbündel/Kabelgraben ist ein Kabelschutzsystem mit einer Grundfläche von 5.267 m^2 erforderlich. Eine permanente Beeinträchtigung entsteht durch die **Fundamente der Konverterplattform** (40 Pfähle mit einem Durchmesser von 2,8 m). Alle genannten Eingriffe stellen eine unmittelbare Flächeninanspruchnahme dar.

Die zu berücksichtigenden Eingriffsbereiche für das geplante Netzanbindungssystem OST-2-4 sind in Tabelle 124 gelistet. Diese werden aufgrund der unterschiedlichen Vorgaben zur Bilanzierung unterteilt in Flächen außerhalb der 500 m breiten Sicherheitszone der Fläche „O-2.2“ und Flächen innerhalb der 500 m breiten Sicherheitszone der Fläche O-2.2 gemäß § 74 WindSeeG. Zu beachten ist: Die Annahmen stellen Worst-Case Annahmen dar, die Eingriffsbereiche können hier teilweise auch geringer ausfallen. In der noch ausstehenden Detailplanung wird geprüft, ob im Sinne des Vermeidungsgebots gemäß § 13 Satz 1 BNatSchG eine Reduktion der Eingriffe möglich sein kann.

Tabelle 124: Eingriffsbereiche pro Kabelgraben

	Flächeninanspruchnahme außerhalb der Sicherheitszone der Fläche O-2.2	**Flächeninanspruchnahme innerhalb der Sicherheitszone der Fläche O-2.2**	**Flächeninanspruchnahme gesamt**
Eingriffsbereich			
Kabelgraben (pro Kabelgraben)	2 m x 30.560 m = 61.120 m^2	2 m x 860 m = 1.720 m^2	2 m x 31.420 m = 62.840 m^2
Arbeitsstreifen (inkl. PLGR & PLR, pro Kabelgraben)	4 m x 30.560 m = 122.240 m^2	4 m x 860 m = 3.440 m^2	4 m x 31.420 m = 125.680 m^2
Wet storage (pro Kabelgraben)		0,3 m x 400 m = 120 m^2	
Muffe	50 m x 16 m		

	Flächeninanspruchnahme außerhalb der Sicherheitszone der Fläche O-2.2	Flächeninanspruchnahme innerhalb der Sicherheitszone der Fläche O-2.2	Flächeninanspruchnahme gesamt
(pro Kabelgraben)	= 800 m^2		
Kreuzungsbauwerk (pro Kabelgraben)	5 x 12,6 m x 130 m = 8.190 m^2		
Kabelschutzsystem (pro Kabelgraben)		5.267 m^2	
Fundamente Konverterplattform		40 x 6,158 m^2 = 246,32 m^2	

6.1.2.2 Biotoptypen

Um die Erheblichkeit im Sinne der Eingriffsregelung gemäß § 5 Abs. 3 BKompV i. V. m. Anlage 3 BKompV einstufen zu können, erfolgt im Folgenden eine Bewertung der unvermeidbaren vorhabenbedingten Beeinträchtigungen von Biotopen. Gemäß § 5 Abs. 3 BKompV erfolgt die Bewertung der Beeinträchtigung anhand ihrer Stärke, Dauer und Reichweite in den Stufen „gering“, „mittel“ und „hoch“. Dabei ist der Begriff „Stärke“ im Sinne von Intensität, der Begriff „Dauer“ im Sinne von Zeitdauer und der Begriff „Reichweite“ im Sinne von Ausbreitung zu verstehen. Die Bewertung wurde anhand § 5 und 6 BKompV i. V. m. den Ausführungen in der Handreichung zur BKompV (BFN & BMU 2021; S. 51) durchgeführt.

Die Auswirkungen werden wie folgt bewertet:

- Im Bereich der durch **Fundamente der Konverterplattform** und Steinschüttungen (**Kreuzungsbauwerke**, **Kabelschutzsysteme**) voll versiegelten Flächen entsteht eine erhebliche Veränderung der Biotopfunktionen bzw. eine völlige Biotopumwandlung. Die Auswirkungen sind dauerhaft, von geringer Reichweite und hoher Intensität. Daher werden die Auswirkungen für den betroffenen Biotoptyp „SBO Schlickgrund mit Infauna“ als „hoch“ bewertet.
- Im Bereich des **Kabelgrabens** und der **Muffe** werden die Auswirkungen aufgrund der zeitweilig starken Beeinträchtigung des Makrozoobenthos, der Veränderung in der Struktur der Sedimente, dem dauerhaften Vorhandensein des Kabels im Meeresboden sowie der betriebsbedingten Auswirkungen (Erwärmung des Sedimentes) abhängig vom betroffenen Biotoptyp bewertet. Für den Biotoptyp „SBO Schlickgrund mit Infauna“ wird es mittelfristig zu einer starken Veränderung oder Zerstörung der Sedimentstruktur und des Makrozoobenthos kommen. Von einer zeitnahen Regeneration ist im Bereich des Kabelgrabens ist nicht auszugehen (vgl. Kapitel 5.1.9.2). Aufgrund der schwierigen Bedingungen für eine Regeneration werden die Beeinträchtigungen im Kabelgrabenbereich und im Bereich der Muffe für diesen Biotoptyp insgesamt als „hoch“ eingestuft.
- Im Bereich des **Arbeitsstreifens (inkl. PLGR und PLR)** basiert die Bewertung der Auswirkungen auf der zeitweilig deutlichen Beeinträchtigung des Makrozoobenthos sowie der Veränderung in der Struktur der Sedimente. Für den Biotoptyp „SBO Schlickgrund mit Infauna“ wird es mittelfristig zu einer starken Veränderung der Sedimentstruktur und des Makrozoobenthos kommen. Da es sich im Bereich des Arbeitsstreifens um einen marginalen und temporären Eingriff handelt und mit einer zeitnahen Regeneration zu rechnen ist, werden die Beeinträchtigungen im Bereich des Arbeitsstreifens für diesen Biotoptyp insgesamt als „mittel“ eingestuft.
- Für den **Wet Storage** wird das Kabel kurzfristig auf dem Meeresboden abgelegt, jedoch nicht eingespült oder eingegraben. Es kann hierdurch zu einer geringfügigen Beeinträchtigung des Biotoptyps „SBO Schlickgrund mit

Infauna“ durch Beeinträchtigung des Makrozoobenthos kommen. Die Auswirkungen werden von kurzer Dauer, geringer Reichweite und geringer Intensität sein und insgesamt als „gering“ bewertet.

Die Bewertung der Auswirkungen sind in Tabelle 125 zusammengefasst.

Tabelle 125: Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen (* = Kreuzungsbauwerke, Kabelschutzsysteme, Fundamente der Konverterplattform)

Biotoptyp nach Anlage 2 BKompV	Biotoptyp nach § 30 Abs. 2 Nr. 6 BNatSchG	Eingriffsbereich				
		Kabelgraben	Arbeitsstreifen	Wet Storage	Muffe	Überbaute Bereiche*
05.02.11.02	nein	hoch	mittel	gering	hoch	hoch

6.1.2.3 Weitere Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft, Landschaftsbild

Für die Beschreibung der Auswirkungen auf die weiteren Schutzgüter wird auf die Auswirkungsbeschreibungen und -bewertungen in Kapitel 5 verwiesen, welche den Anforderungen gemäß § 6 Abs. 2 BKompV entspricht. Für die weiteren Ausführungen wird auf die Inhalte dieser Kapitel Bezug genommen.

6.1.3 Beurteilung der Auswirkungen hinsichtlich der Erheblichkeit im Sinne der Eingriffsregelung

6.1.3.1 Vorgaben aus dem BNatSchG

Eingriffe in Natur und Landschaft sind gemäß § 14 Abs.1 BNatSchG Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, welche die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes erheblich beeinträchtigen können. Der Verursacher eines Eingriffs ist nach § 15 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen, dies greift auch § 3 Abs. 1 Satz 1 BKompV auf (zu Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen des Vorhabens vgl. Kapitel 6.2). Unvermeidbare Beeinträchtigungen (diese sind im Folgenden dargestellt) sind gemäß § 15 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG auszugleichen oder zu ersetzen. Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neugestaltet ist. Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neugestaltet ist (§ 15 Abs. 2 Satz 2 BNatSchG).

Wird ein Eingriff nach § 15 Abs. 5 BNatSchG zugelassen oder durchgeführt, obwohl die Beeinträchtigung nicht vermieden oder nicht in angemessener Frist auszugleichen oder zu ersetzen ist, so ist gemäß § 15 Abs. 6 Satz 1 BNatSchG vom Verursacher Ersatz in Geld zu leisten.

6.1.3.2 Vorgaben aus der BKompV

Die BKompV unterscheidet zwischen

- nicht erheblichen Beeinträchtigungen
- erheblichen Beeinträchtigungen
- erheblichen Beeinträchtigungen besonderer Schwere (§ 5 Abs. 3 Satz 2 i. V. m. Anlage 3 BKompV).

Somit unterteilt die BKompV bei der Einschätzung der Erheblichkeit die nach BNatSchG vorgesehene Einteilung in „nicht erheblich“ und „erheblich“, wobei diese Kategorie noch einmal in „erheblich“ und „erheblich mit besonderer Schwere“ unterteilt wird. Die BKompV fußt grundsätzlich auf einer Betrachtung des Schutzgutes Biotope (§§ 5 ff. BKompV). Erhebliche Beeinträchtigungen weiterer Schutzgüter (Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft) werden durch die für Biotope erforderliche Aufwertung ausgeglichen oder ersetzt (§ 9 Abs. 1 BKompV). Mindestens

erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sowie erhebliche Beeinträchtigungen besonderer Schwere der sonstigen Schutzgüter sind zusätzlich zu den Biotopen zu kompensieren (§ 9 Abs. 2 BKompV).

Im Folgenden wird die Erheblichkeit und, soweit nötig, die Schwere ihrer Beeinträchtigungen im Hinblick auf Biotope und sonstige Schutzgüter entsprechend der Vorgaben der BKompV ermittelt.

Diese Ermittlung erfolgt für das Schutzgut Biotope auf Basis der Bedeutung der Biotope, die nach § 5 Abs. 1 BKompV v. a. aus den in Anlage 2 BKompV aufgeführten Biotoptypenwerten abgeleitet wird (vgl. Tabelle 123) sowie der Bewertung der vorhabenbezogenen unvermeidbaren Beeinträchtigungen gemäß § 5 Abs. 3 BKompV (vgl. Tabelle 125), die anhand der in Anlage 3 BKompV dargestellten Vorgaben zur Feststellung der Schwere der zu erwartenden Beeinträchtigungen verschnitten werden (vgl. Tabelle 126).

Die Beschreibung und Bewertung der in § 6 i. V. m. Anlage 1 Spalte 1 und 2 BKompV aufgeführten weiteren Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft und Landschaftsbild und deren Funktionen erfolgt entsprechend der in Anlage 1 Spalte 4 BKompV aufgeführten Bewertungsskala in die Wertstufen „sehr gering“, „gering“, „mittel“, „hoch“, sehr hoch“ und „hervorragend“. Die Feststellung der Schwere der zu erwartenden Auswirkungen auf die Schutzgüter erfolgt anhand Anlage 1 BKompV sowie Anlage 3 BKompV. Hierbei wird die Stärke, Dauer und Reichweite der vorhabenbezogenen Wirkungen in Relation zur Bedeutung der Funktionen des jeweiligen Schutzguts bewertet und in die Kategorien „nicht erheblich“, „erheblich“ oder „erheblich mit besonderer Schwere“ eingestuft (vgl. Tabelle 126).

Die weiteren Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft und Landschaftsbild sind jedoch gemäß § 4 Abs. 3 Satz 1 BKompV *„nur dann zu erfassen und zu bewerten, wenn sie von dem Vorhaben betroffen sein werden und wenn auf Grund einer fachlichen Einschätzung der zuständigen Behörde unter Beteiligung der für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Behörde nach überschlägiger Prüfung folgende Beeinträchtigungen zu erwarten sind:*

1. bei den Schutzgütern Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima oder Luft erhebliche Beeinträchtigungen besonderer Schwere,
2. beim Schutzgut Landschaftsbild mindestens eine erhebliche Beeinträchtigung.“

Die Erfassung und Bewertung erfolgt dann nach Maßgabe des § 6 BKompV.

Tabelle 126: Feststellung der Schwere der zu erwartenden Beeinträchtigungen gemäß Anlage 3 Nr. 1 BKompV zu § 5 Abs. 3 Satz 2 und § 6 Abs. 2 Satz 2 BKompV

Bedeutung der Funktionen des jeweiligen Schutzguts nach Wertstufen	Stärke, Dauer und Reichweite der vorhabenbezogenen Wirkungen		
	I gering	II mittel	III hoch
1 sehr gering	-	-	-
2 gering	-	-	eB
3 mittel	-	eB	eB
4 hoch	eB	eB	eBS
5 sehr hoch	eB	eBS	eBS
6 hervorragend	eBS	eBS	eBS

Bedeutung der Funktionen des jeweiligen Schutzguts nach Wertstufen	Stärke, Dauer und Reichweite der vorhabenbezogenen Wirkungen		
	I gering	II mittel	III hoch
-: keine erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten eB: erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten eBS: erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere zu erwarten			

6.1.3.3 Biotope

Bau-, anlage- und betriebsbedingt gehen entsprechend der oben beschriebenen Methode von folgenden Vorhabenbestandteilen Beeinträchtigungen der Biotope im Sinne der BKompV aus:

- Bau-, anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen aller benthischen Gemeinschaften im unmittelbaren Eingriffsbereich der Kabellegungen (Kabelgraben, Arbeitsstreifen, Wet Storage, Muffe);
- Bau-, anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen in überbauten Bereichen (Kreuzungsbauwerke, Kabelschutzsysteme, Fundamente der Konverterplattform).

Die Wertstufe des jeweiligen Biotops geht aus Tabelle 123 hervor. Die Einteilung, welche Beeinträchtigungen als erheblich einzustufen sind, basiert auf den Bewertungen der Auswirkungen in Kapitel 6.1.2.2 (vgl. Tabelle 125).

Die Ergebnisse sind zusammenfassend in Tabelle 127 dargestellt.

Tabelle 127: Feststellung der Schwere der zu erwartenden vorhabenbedingten Beeinträchtigungen der im Eingriffsbereich des Vorhabens vorkommenden Biotope entsprechend § 5 Abs. 3 i. V. m. Anlage 3 BKompV (* = Kreuzungsbauwerke, Kabelschutzsysteme, Fundamente der Konverterplattform)

Biotoptyp nach Anlage 2 BKompV	Biotoptyp nach § 30 Abs. 2 Nr. 6 BNatSchG	Bedeutung des Biotops nach § 5 Abs. 2 BKompV	Eingriffsbereich				
			Kabelgraben	Arbeitsstreifen	Wet Storage	Muffe	Überbaute Bereiche*
05.02.11.02	nein	mittel	eB	eB	-	eB	eB
-: keine erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten eB: erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten eBS: erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere zu erwarten							

6.1.3.4 Weitere Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft, Landschaftsbild

Tiere

In Kapitel 5 erfolgte eine Bestandbewertung bzw. wurde die vorhabenbedingte Struktur- und Funktionsveränderung (SuF) für die relevanten Schutzgüter Fische, Marine Säuger, See- und Rastvögel, Vogelzug und Fledermäuse bewertet. Die dafür herangezogenen Bewertungskriterien (Ausdehnung, Dauer, Intensität) sind gleichbedeutend mit denen, die der Bewertung nach § 5 Abs. 3 BKompV zugrunde liegen (Dauer, Reichweite, Stärke). Somit wird hier die SuF der Schutzgüter Fische, Marine Säuger, See- und Rastvögel, Vogelzug und Fledermäuse für die Ermittlung der Erheblichkeit im Sinne der Eingriffsregelung zugrunde gelegt. Entsprechend § 6 Abs. 2 BKompV i. V. m. Anlage 3 BKompV (vgl. Tabelle 126) ist keine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere für die genannten Schutzgüter zu erwarten (vgl. Tabelle 128).

Tabelle 128: Weitere Schutzgüter: Feststellung der Schwere der zu erwartenden Beeinträchtigungen gemäß Anlage 3 Nr. 1 BKompV zu § 5 Abs. 3 Satz 2 und § 6 Abs. 2 Satz 2 BKompV (hellrot hinterlegte Felder: erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten; dunkelrot hinterlegte Felder: erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere zu erwarten)

Bedeutung der Funktionen des jeweiligen Schutzguts nach Wertstufen	**Stärke, Dauer und Reichweite der vorhabenbezogenen Wirkungen**		
	I gering	**II mittel**	**III hoch**
1 sehr gering			
2 gering			
3 mittel	Fische Fledermäuse	Marine Säuger See- und Rastvögel	
4 hoch	Vogelzug		
5 sehr hoch			
6 hervorragend			
-: keine erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten eB: erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten eBS: erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere zu erwarten			

Das Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften ist bereits über die Biotope miterfasst und auch die Biotopklassifikation erfolgte bereits. Somit entfällt eine gesonderte Betrachtung des Schutzgutes Benthoslebensgemeinschaften bei der Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß BKompV.

Pflanzen

Submerse Pflanzen sind hier nicht relevant, da aufgrund der Wassertiefe keine Pflanzen im Vorhabengebiet vorkommen. Somit entfällt eine gesonderte Betrachtung von Pflanzen bei der Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß BKompV.

Boden

Das Schutzgut Boden im Sinne der Bodendefinition des § 2 BBodSchG kommt im subhydrischen (dauerhaft von Wasser bedeckten) Bereich nicht vor. Auswirkungen auf den Meeresgrund werden beim Schutzgut Boden/Fläche (vgl. Kap. 5.1.2) behandelt. Der in der BKompV durchgängig verwendete Begriff „Boden“ wurde im Rahmen des LBP dem hier betrachteten Schutzgut Boden/Fläche gleichgesetzt.

Im Rahmen des Vorhabens wird es durch die folgenden Vorhabenbestandteile zu Versiegelungen des Meeresbodens kommen (vgl. Tabelle 129).

Tabelle 129: Vorhabenbedingte Versiegelung des Meeresbodens pro Kabelgraben

Eingriff	Versiegelte Fläche [m^2]
Kreuzungsbauwerke pro Kabelgraben	8.190
Kabelschutzsysteme pro Kabelgraben	5.267
Fundamente der Konverterplattform	246,32

Bei einer dauerhaften Versiegelung oder einem Bodenabtrag von bisher unversiegelten Flächen sowie bei sonstigen dauerhaften Wirkungen (Veränderung des Bodenwasser- und Stoffhaushalts) ist gemäß Anlage 3 Nr. 2 BKompV ab einer Größe von 2.000 m^2 zu prüfen, ob eine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere zu erwarten ist. Für die Bewertung ist die Bedeutung der betroffenen Bodenfunktionen im konkreten räumlichen Zusammenhang und die Empfindlichkeit gegenüber der spezifischen Wirkung maßgeblich.

Maßgebliche Bodenfunktionen gemäß § 2 Abs. 2 BBodSchG sind:

- Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,
- Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,
- Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Entwicklungen aufgrund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers,
- Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte,
- Nutzungsfunktionen als Rohstofflagerstätte, Fläche für Siedlung und Erholung, Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung, Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung.

Hinsichtlich des Schutzgutes Boden ist gemäß § 6 Abs. 2 Satz 2 BKompV keine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere aufgrund des geplanten Netzanbindungssystem OST-2-4 zu erwarten:

- Die Bodenfunktion „Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen“ wird hier bereits in seiner Gesamtheit durch das Schutzgut Biotope beschrieben und bewertet, da die sublitoralen Biotoptypen die Sedimenteigenschaften und Lebensgemeinschaften der Bodenorganismen einschließen und widerspiegeln. Die Auswirkungen auf Biotope sind im Kapitel 6.1.2.2 beschrieben. Durch das Vorhaben entstehen keine darüber hinaus gehenden erheblichen Beeinträchtigungen besonderer Schwere auf das Schutzgut Boden.
- Der Boden spielt zudem eine wesentliche Rolle im Nährstoffkreislauf und ist ein wesentliches Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Entwicklungen. Daher entsteht durch die Versiegelung eine erhebliche

Beeinträchtigung, da danach kein Nährstoffaustausch oder Schadstoffabbau im Boden bzw. Sediment mehr möglich ist (vgl. Kapitel 5.1.2). Jedoch wird das eingebrachte Hartsubstrat durch benthische Organismen besiedelt werden, von denen angenommen werden kann, dass sie vergleichbare Nährstoffe in einem ähnlichen Ausmaß binden werden, wie die Infauna des vor dem Eingriff bestehenden Weichbodens. Daher besteht keine Beeinträchtigung besonderer Schwere. Diese Bodenfunktion ist ebenfalls durch das Schutzgut Biotope (vgl. Kapitel 6.1.2.2) beschrieben und bewertet.

- Eine Beeinträchtigung der Bodenfunktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte ist nicht zu erwarten, da sich keine Kulturgüter, insbesondere Wracks, im Eingriffsbereich des Vorhabens befinden (vgl. Kapitel 5.1.7) und der vorliegende Bodentyp nicht von kulturhistorischer Bedeutung ist.
- Auch die Bodenfunktion der Nutzung als Rohstofflagerstätte, für Siedlung oder Bewirtschaftung ist durch das Vorhaben nicht betroffen, da im Gebiet kein Rohstoffabbau und keine Bewirtschaftung des Bodens stattfindet und eine Besiedelung durch den Menschen nicht möglich ist.

Insgesamt ist festzustellen, dass hinsichtlich des Schutzgutes Boden gemäß § 6 Abs. 2 Satz 2 BKompV keine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere aufgrund des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 zu erwarten ist. Somit entfällt eine gesonderte Betrachtung des Bodens bei der Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß BKompV.

Wasser

Für das Schutzgut Wasser wurde in Kapitel 5.1.3 festgestellt, dass eine geringe (Konverterplattform) bzw. mittlere (Gleichstrom-Seekabelsystem) vorhabenbedingte SuF vorliegt. Ferner wurde in Kapitel 5.5 (Wasserrecht) festgestellt, dass das geplante Netzanbindungssystem OST-2-4 mit dem Verschlechterungsverbot, dem Verbesserungsgebot und der Phasing-Out Verpflichtung gemäß § 45a Abs. 1 WHG vereinbar ist. Entsprechend wird davon ausgegangen, dass keine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere durch das geplante Netzanbindungssystem OST-2-4 zu erwarten ist. Somit entfällt eine gesonderte Betrachtung des Schutzgutes Wassers bei der Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß BKompV.

Klima/Luft

Es kann von vornherein ausgeschlossen werden, dass es durch die vorhabenbedingten Wirkfaktoren zu mess- und beobachtbaren Veränderungen des Schutzgutes Klima/Luft kommt, da der kurzfristige Verbleib der Verlegeschiffe im Vorhabengebiet unter Berücksichtigung des bereits im Gebiet vorhandenen Verkehrs vernachlässigbar ist. Auch von der Konverterplattform und dem windparkbezogenen Schiffsverkehr gehen keine Emissionen mit erhöhter Relevanz für das Schutzgut Klima/Luft (hier: Luft und Klima) aus (vgl. Kapitel 5.1.4). Erhebliche Beeinträchtigungen von besonderer Schwere können daher ausgeschlossen werden. Somit entfällt eine gesonderte Betrachtung des Schutzgutes Klima/Luft bei der Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß BKompV.

Landschaftsbild

Bezüglich des Landschaftsbildes wurde vom BfN zum Vorhaben DolWin5/epsilon Folgendes entschieden: *„Erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes werden regelmäßig nur von festen und dauerhaften Bauwerken, wie Konverterplattformen. ausgelöst. Konverterplattformen sind aufgrund ihres baulichen Charakters als Gebäude*

im Sinne von § 14 Abs. 2 Nr. 2 BKompV einzustufen und werden regelmäßig im Zusammenhang mit OWP errichtet. Die Wertstufe für das Landschaftsbild der AWZ ist laut § 15 Abs. 1 Nr. 3 BKompV auf 2 festgesetzt". Entsprechend werden die Auswirkungen auf das Landschaftsbild berücksichtigt.

Für das Schutzgut Landschaftsbild (hier: Landschaft) wurde in Kapitel 5.1.5 eine geringe, aber dauerhafte SuF festgestellt. Von der Küste wird die in mind. 68 km Distanz errichtete Konverterplattform nicht wahrnehmbar sein. Dennoch trägt die Konverterplattform zur technischen Überprägung des Landschaftsbildes auf See bei, somit ist die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die Konverterplattform als erheblich im Sinne der Eingriffsregelung anzusehen (§ 4 Abs. 3 Nr. 2 BKompV). Es spielt dabei für die erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes keine Rolle, dass die Konverterplattform in der voraussichtlichen Sicherheitszone des OWP auf der Fläche O-2.2 errichtet wird. Eine den Vorgaben der BKompV entsprechende Berechnung des Ersatzgeldes im Hinblick auf das Landschaftsbild erfolgt in Kapitel 6.3.2.3.

Die Bewertung der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen für die verschiedenen Schutzgüter nach BKompV ist in Tabelle 130 zusammengefasst.

Tabelle 130: Feststellung der Schwere der zu erwartenden vorhabenbedingten Beeinträchtigungen für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft, Landschaftsbild entsprechend § 6 Abs. 2 i. V. m. Anlage 3 BKompV

Schutzgut nach BKompV	Beurteilung
Tiere	keine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere
Pflanzen	nicht relevant
Boden	keine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere
Wasser	keine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere
Klima/Luft	keine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere
Landschaftsbild	erhebliche Beeinträchtigung

6.2 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Um vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Schutzgüter möglichst gering zu halten, werden im Rahmen des Vorhabens bestimmte Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung durchgeführt (vgl. Tabelle 92).

6.3 Ermittlung des Kompensationsbedarfs

6.3.1 Vorgaben zur Bilanzierung nach BKompV

Die Bilanzierung erfolgt gemäß § 7 BKompV folgendermaßen:

(1) Bei den Biotopen, bei denen eine erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten ist, ist der biotopwertbezogene Kompensationsbedarf zu ermitteln. Hierzu ist für jedes betroffene Biotop

1. *für eine Flächeninanspruchnahme die Differenz zwischen den Biotopwerten des vorhandenen Zustands und des nach dem Eingriff zu erwartenden Zustands zu bilden und mit der voraussichtlich beeinträchtigten Fläche in Quadratmetern zu multiplizieren und*
2. *für mittelbare Beeinträchtigungen der Biotopwert des vorhandenen Zustands mit der voraussichtlich beeinträchtigten Fläche in Quadratmetern und dem nach § 5 Abs. 4 Satz 1 und 2 zugeordneten Faktor zu multiplizieren.*

Die Summe der nach Satz 2 gebildeten Produkte ergibt den biotopwertbezogenen Kompensationsbedarf. Für die Bestimmung des Biotopwertes des nach dem Eingriff zu erwartenden Zustands nach Satz 2 Nummer 1 gilt § 5 Abs. 1 Satz 1 und 2 entsprechend.

(2) Der funktionsspezifische Kompensationsbedarf ist zu ermitteln, soweit folgende Beeinträchtigungen zu erwarten sind:

1. *bei den Schutzgütern Biotope, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima oder Luft eine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere,*
2. *beim Schutzgut Landschaftsbild mindestens eine erhebliche Beeinträchtigung.*

Die Ermittlung des funktionsspezifischen Kompensationsbedarfs erfolgt verbal-argumentativ.

6.3.1.1 Beeinträchtigungen von Biotoptypen

Bei der Ermittlung des biotopwertbezogenen Kompensationsbedarfs wird nach § 7 Abs. 1 Satz 2 BKompV zwischen „Flächeninanspruchnahme“ und „mittelbaren Beeinträchtigungen“ unterschieden. Die Anwendung von § 7 Abs. 1 BKompV im Sinne des Verordnungsgebers sieht vor, dass „Flächeninanspruchnahmen“ immer dann gegeben sind, wenn die Beeinträchtigung zu einem anderen Biotoptyp als vor dem Eingriff führt (vgl. Begründung zu § 7 der BKompV bzw. BT-Drs. 19/17344, S. 166). All jene Beeinträchtigungen, die nicht zum Wechsel des Biotoptyps führen, sind als „mittelbare Beeinträchtigungen“ zu berücksichtigen. Hier wird in Anlehnung an das Projekt DolWin5/epsilon (siehe auch BfN & BMU 2021) jedoch vorsorglich eine erweiterte Definition des Begriffes „Flächeninanspruchnahme“ verwendet (Erläuterung folgt). Die in Tabelle 127 aufgeführten erheblichen Beeinträchtigungen werden im Folgenden in diese beiden Kategorien (Flächeninanspruchnahme bzw. mittelbare Beeinträchtigung) eingeordnet.

Flächeninanspruchnahme von Biotopen (§ 7 Abs. 1 Nr. 1 BKompV)

Eine Flächeninanspruchnahme gemäß BKompV liegt dann vor, wenn ein vorhandener Biotoptyp infolge einer Vorhabenwirkung in eine andere Kategorie der Anlage 2 BKompV einzuordnen ist. Entscheidend für die Zuordnung einer unmittelbaren Beeinträchtigung des Typs Flächeninanspruchnahme ist somit die Veränderung einer Kategorie aus Anlage 2 BKompV durch eine Vorhabenwirkung.

Im Folgenden wird angenommen, dass ein Kategorienwechsel innerhalb der Anlage 2 BKompV vorliegt, wenn sich durch vorhabenbedingte Wirkungen

— ein Wechsel des Biotoptyps gemäß Anlage 2 BKompV ODER

— sich ein Wechsel des Biotoptypenwerts bei gleichzeitiger Beibehaltung des eigentlichen Biotoptyps gemäß Anlage 2 BKompV ergibt (erweiternd zu BKompV, in Anlehnung an das Projekt DolWin5/epsilon).

Diese Erweiterung geht aus dem Wortlaut der Verordnungsbegründung in der BT-Drs. 19/17344, S. 166 hervor. Hier heißt es wörtlich: „*Jede Veränderung der Zuordnung eines Biotoptyps in eine der Kategorien der Anlage 2 gilt als unmittelbare Flächeninanspruchnahme*“. Das Wort „Kategorien“ wird hierbei im Plural verwendet. In der Anlage 2 BKompV werden neben dem „Code“ (Spalte 1) die weiteren Begriffe „Biotoptyp“ (Spalte 2) und „Biotoptypenwert“ (Spalte 3) genannt. Im Wortlaut des § 7 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 BKompV wird nicht zwischen Differenzen im Biotopwert unterschieden, die aus einer Änderung des Biotoptyps entstehen und solchen, die ausschließlich aus einer Biotopwertänderung (ohne Biotoptypwechsel) resultieren. Somit ist der Wortlaut von § 7 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 BKompV offen formuliert und erlaubt die Interpretation, dass eine reine Biotopwertänderung auch eine Änderung der Zuordnung in eine der „Kategorien“ und entsprechend eine „Flächeninanspruchnahme“ im Sinne von § 7 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 BKompV darstellen kann. Entsprechend geht die in dem vorliegenden LBP im Weiteren angewandte Vorgehensweise vorsorglich davon aus, dass durch die Verwendung des Plurals von „Kategorie“ beide Begriffe, also „Biotoptyp“ und „Biotoptypenwert“, erfasst werden können. Somit führt auch eine bloße Veränderung des Biotoptypenwerts zu einer Einordnung als „Flächeninanspruchnahme“.

Diese Auslegung entspricht nach fachlicher Einschätzung auch der realen Situation der Baustelle, da die technische Entstehung von Vorhabenbestandteilen wie Kabelgraben, Muffe und Arbeitsstreifen durch eine direkte mechanische (unmittelbare) Einwirkung von Baugerät entsteht, was mit dem Begriff „mittelbare Beeinträchtigungen“ nicht im Einklang steht. Eine „mittelbare Beeinträchtigung“ liegt nach fachlicher Einschätzung dann vor, wenn der Meeresboden nicht direkt mechanisch beeinflusst wird.

Eine Zusammenfassung der Einteilung der vorhabenbedingten mindestens erheblichen Beeinträchtigungen für Biotope in „Flächeninanspruchnahme“ und „mittelbare Beeinträchtigung“ ist Tabelle 131 zu entnehmen.

Tabelle 131: Einteilung der Vorhabenwirkungen mit mindestens erheblicher Beeinträchtigung für Biotope in Flächeninanspruchnahme und mittelbare Beeinträchtigung

Vorhabenwirkungen	Einteilung
Kabelgraben	Flächeninanspruchnahme
Arbeitsstreifen	
Muffe	
Kreuzungsbauwerke	
Kabelschutzsysteme	
Fundamente Konverterplattform	

Für die Bilanzierung der Flächeninanspruchnahmen wird gemäß § 7 Abs. 1 Nr. 1 BKompV die Differenz zwischen den Biotopwerten des Zustands vor dem Eingriff und dem zu erwartenden Zustand nach dem Eingriff berechnet und mit der voraussichtlich beeinträchtigten Fläche in Quadratmetern multipliziert.

Bei Flächeninanspruchnahmen mit Biotoptypenwechsel ergibt sich zwischen dem Wert des Biotoptyps im Ist-Zustand und dem des neuen Biotoptyps nach dem Eingriff (vgl. Anlage 2 BKompV) eine Wertedifferenz, welche als Grundlage für die Berechnung des biotopwertbezogenen Kompensationsbedarfes herangezogen wird.

Liegt eine Flächeninanspruchnahme ohne Biotoptypenwechsel vor, wird eine Veränderung des Biotoptypenwerts infolge des Eingriffs angenommen. Der Biotopwert nach dem Eingriff wird dabei gemäß § 5 Abs. 1 Satz 1 und 2 BKompV in Verbindung mit § 7 Abs. 1 Satz 4 BKompV gemäß fachgutachterlicher Einschätzung festgelegt. Hierbei sind Abwertungen des Biotoptypenwerts von bis zu 3 Wertstufen möglich.

Mittelbare Beeinträchtigungen (§ 7 Abs. 1 Nr. 2 BKompV)

Mittelbare Beeinträchtigungen im Sinne von § 7 Abs. 1 Satz 2 BKompV, die gemäß BKompV als erheblich im Sinne der Eingriffsregelung zu werten sind, treten beim Vorhaben nicht auf (vgl. Tabelle 127). Eine Kompensationsermittlung vorhabenbedingter mittelbarer Beeinträchtigungen ist somit nicht erforderlich.

6.3.1.2 Beeinträchtigungen der Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft

Gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 1 BKompV ist der funktionsspezifische Kompensationsbedarf für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima oder Luft zu ermitteln, wenn eine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere vorliegt.

Eine Beeinträchtigung besonderer Schwere der Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft entsteht durch das Vorhaben nicht (vgl. Tabelle 130). Eine Ermittlung des vorhabenbedingten funktionsspezifischen Kompensationsbedarfs für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima oder Luft ist somit nicht erforderlich.

6.3.1.3 Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes

Gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 2 BKompV ist der funktionsspezifische Kompensationsbedarf für das Schutzgut Landschaftsbild zu ermitteln, wenn mindestens eine erhebliche Beeinträchtigung vorliegt.

Bei dem Vorhaben wird von einer erheblichen Beeinträchtigung des Schutzgutes Landschaftsbild ausgegangen (vgl. Tabelle 130), daher wird hier ein funktionsspezifischer Kompensationsbedarf basierend auf § 14 Abs. 3 BKompV angesetzt.

6.3.1.4 Berücksichtigung der Vorgaben der BKompV zur Sicherheitszone (§ 15 Abs. 1 BKompV)

§ 15 Abs. 1 BKompV regelt die spezifischen Vorgaben für die „Bewertung und Ersatzgeldbemessung für Windenergieanlagen auf See“ inklusive der hierfür erforderlichen Nebeneinrichtungen in der AWZ und im Bereich des Festlandsockels. Gemäß § 15 Abs. 1 Nr. 1 Satz 1 BKompV gelten die Beeinträchtigungen der Schutzgüter Biotope und Boden einschließlich der darin vorkommenden Pflanzen und Tiere als auch der Schutzgüter Wasser und Luft als kompensiert, sofern eine Sicherheitszone nach § 74 WindSeeG eingerichtet wird, in der die Fischerei während der

gesamten Betriebsdauer ausgeschlossen wird. Somit gilt für die Konverterplattform die Privilegierung gemäß § 15 Abs. 1 Nr. 1 Satz 2 BKompV, da die voraussichtliche Sicherheitszone der Konverterplattform mit der Fläche O-2.2 eine Schnittmenge bildet. Die Beeinträchtigungen aufgrund der Konverterplattform sind daher für die Berechnung des biotopwertbezogenen Kompensationsbedarfes nicht zu berücksichtigen.

Durch diese Regelung wurde die umweltfachliche Aufwertung durch die nutzungseingeschränkten Sicherheitszonen als pauschale Kompensation für die Errichtung und den Betrieb der Offshore-Windenergieanlagen, inklusive der damit zusammenhängenden Anlagen zur Übertragung von Strom sowie der zu Errichtung und Betrieb erforderlichen technischen und baulichen Nebeneinrichtungen nach § 65 Abs. 1 WindSeeG innerhalb der Sicherheitszonen, festgelegt. § 15 Abs. 1 Nr. 1 Satz 1 BKompV berücksichtigt damit, dass in der AWZ nach der derzeitigen Praxis regelmäßig eine Sicherheitszone nach § 74 WindSeeG um OWP und Konverterplattformen eingerichtet wird, in der die aktive Fischerei während der gesamten Betriebsdauer untersagt ist. Die durch den Ausschluss der aktiven Fischerei in der Sicherheitszone resultierende naturfachliche Aufwertung wurde durch den Verordnungsgeber in der Verordnungsbegründung gewürdigt und entschieden, dass durch den langfristigen Wegfall der mit der aktiven Fischerei verbundenen Belastungen die Beeinträchtigungen der Schutzgüter Biotope und Boden (bzw. Boden/Fläche) einschließlich der darin vorkommenden Pflanzen und Tiere (Benthoslebensgemeinschaften), sowie Wasser und Luft (bzw. Luft und Klima) als kompensiert gelten. Dies bedeutet, dass weder Realkompensationen noch Ersatzzahlungen hinsichtlich dieser Schutzgüter im Sinne des § 15 Abs. 1 Nr. 1 Satz 1 BKompV zu leisten sind.

Die Netzanbindung OST-2-4 stellt keine erforderliche Nebeneinrichtung im Sinne des § 15 Abs. 1 Nr. 1 Satz 1 BKompV dar und es wird für das Netzanbindungssystem auch keine Sicherheitszone eingerichtet. Dementsprechend gilt für den Bau und Betrieb des Netzanbindungssystem keine pauschale Kompensation. Gemäß Stellungnahme des BfN zum Vorhaben DolWin5/epsilon vom 09.09.2021 ist jedoch nur „der biotopwertbezogene Kompensationsbedarf der Anbindungsleitung ab der Grenze der Sicherheitszone des OWP zu bilanzieren“. Dem wird auch bei der Ermittlung des biotopwertbezogenen Kompensationsbedarfs des Netzanbindungssystems OST-2-4 gefolgt.

Die durch das Vorhaben entstehenden Beeinträchtigungen der Schutzgüter Biotope und Boden (bzw. Boden/Fläche) einschließlich der darin vorkommenden Pflanzen und Tiere (Benthoslebensgemeinschaften) als auch der Schutzgüter Wasser und Luft (bzw. Luft und Klima) gelten, wie bereits beschrieben, für innerhalb von Sicherheitszonen eines OWP liegende Nebeneinrichtungen pauschal als kompensiert. Dies bedeutet, dass alle Vorhabenbestandteile und die hierfür wesentlichen Maßnahmen, die sich innerhalb der zukünftigen Sicherheitszone des OWP auf der Fläche O-2.2 befinden (hier also die Konverterplattform und ein Teil des Gleichstrom-Seekabelsystems) in der Bilanzierung der biotopwertbezogenen Kompensationsbedarfsberechnung nicht berücksichtigt werden müssen. Das bedeutet, dass keine Realkompensation oder Ersatzzahlungen hinsichtlich der Schutzgüter im Sinne des § 15 Abs. 1 Nr. 1 BKompV zu leisten sind.

6.3.2 Kompensationsbedarf gemäß BKompV

6.3.2.1 Beeinträchtigungen von Biotopen (biotopwertbezogener Kompensationsbedarf)

Durch die im Rahmen des Vorhabens entstehenden Flächeninanspruchnahmen entstehen Biotopwertänderungen und teilweise auch Biotoptypänderungen. In der folgenden Bewertung wird unterschieden in jene Vorhabenbestandteile, die eine Biotoptyp- und eine Biotopwertänderung hervorrufen (Kreuzungsbauwerke, Kabelschutzsysteme,

Fundamente Konverterplattform; vgl. Tabelle 132) und jenen, die nur eine Biotopwertänderung zur Folge haben (Kabelgraben, Arbeitsstreifen (inkl. PLGR & PLR); vgl. Tabelle 133). Jene vorhabenbezogenen Wirkungen, die nur eine Biotopwertänderung und nicht auch einen Biotoptypwechsel hervorrufen, werden im Folgenden basierend auf der Bewertung der Auswirkungen in Tabelle 125 eingestuft.

Im Bereich der Kreuzungsbauwerke, der Kabelschutzsysteme und der Fundamente kommt es durch die Einbringung durch die Einbringung von Hartsubstrat zu einer Änderung des Biotoptyps und des Biotopwertes. In den vorherrschenden Biotoptyp „SBO Schlickgrund mit Infauna (05.02.11.02)“ werden im Fall der Kreuzungsbauwerke und der Kabelschutzsysteme Natursteine eingebracht, woraus sich ein neuer Biotoptyp mit einem veränderten Biotopwert ergibt (Biotoptyp „Technisches Bauwerk aus Naturstein/natürlichem Material in anderem natürlichen Substrat“). Im Bereich der Fundamente liegt nach Errichtung der neue Biotoptyp „Technisches Bauwerk aus sonstigen Materialien“ vor.

Der Biotoptyp „SBO Schlickgrund mit Infauna (05.02.11.02)“ wird im Bereich des Kabelgrabens, der Muffe und des Arbeitsstreifens temporär bis dauerhaft geschädigt und die lokale Infauna wird vollständig (innerhalb des Kabelgrabens und im Bereich der Muffe) oder teilweise (Arbeitsstreifen) zerstört. Durch das Umgraben des Verlegegerätes kommt es zu Sedimentverlust, dennoch wird eine Wiederbesiedlung durch die gleiche Gemeinschaft im Verlauf der Verfüllung der Gräben durch Sedimentation und bodennahen Sedimenttransport erfolgen. Dieser Prozess dauert entsprechend Vermessungsergebnissen der Kabelgräben des benachbarten Netzanbindungssystems Ostwind 2 aufgrund des geringen bodennahen Sedimenttransports mehrere Jahre. Solange, wie die Kabelgräben >30 cm Tiefe aufweisen, ist kaum mit einer stabilen Besiedlung mit benthischen Wirbellosen zu rechnen. In den Gräben ist im Ergebnis von stagnierendem Wasser mit einem regelmäßigen Auftreten von Sauerstoffmangel und Schwefelwasserstoff zu rechnen. Die Tiere, die sich kontinuierlich ansiedeln, werden immer wieder absterben. Für die direkten mechanischen Einwirkungen auf das Biotop wird in Anlehnung an das Vorhaben Ostwind 3 eine Biotopwertreduktion von 2 Punkten im Bereich des Kabelgrabens und der Muffe angesetzt. Im Bereich des Arbeitsstreifens erfolgt ein temporärer Eingriff (Aufsetzen des Verlegetools). Die Auswirkungen im Bereich des Arbeitsstreifens werden aufgrund des hohen Wassergehalts des Sediments und der Ballastierung des Verlegetools als marginal bewertet. Es ist davon auszugehen, dass der Bereich des Arbeitsstreifens zeitnah wieder so besiedelt wird, wie vor dem Eingriff. Für den Bereich des Arbeitsstreifens wird in Anlehnung an das Vorhaben Ostwind 3 von einer Biotopwertreduktion von 1 Punkt ausgegangen.

Tabelle 132: Erhebliche Beeinträchtigungen von Biotopen durch Flächeninanspruchnahmen mit Biotoptypenwechsel und deren Biotopwertänderungen (§ 7 Abs. 1 Nr. 1 BKompV)

Vorhabenbestandteil	Vorhandener Zustand			Nach Eingriff erwarteter Zustand			
	Biotoptyp nach Anlage 2 BKompV	Code	Biotopwert	Biotoptyp nach Anlage 2 BKompV	Code	neuer Biotopwert	Differenz Biotopwert
Kreuzungsbauwerke	SBO Schlickgrund mit Infauna	05.02.11.02	11	Technisches Bauwerk aus Naturstein/natürlichem Material in anderem natürlichen Substrat	06a.02.02	4	-7
Kabelschutzsysteme				Technisches Bauwerk aus	06a.02.02	4	-7

Vorhabenbestandteil	Vorhandener Zustand			Nach Eingriff erwarteter Zustand			
	Biotoptyp nach Anlage 2 BKompV	Code	Biotopwert	Biotoptyp nach Anlage 2 BKompV	Code	neuer Biotopwert	Differenz Biotopwert
				Naturstein/natürlichem Material in anderem natürlichen Substrat			
Fundamente Konverterplattform				Technisches Bauwerk aus sonstigen Materialien	06a.02.03	2	-9

Tabelle 133: Erhebliche Beeinträchtigungen von Biotopen durch Flächeninanspruchnahmen ohne Biotoptypenwechsel (nur Biotopwertänderungen; gemäß§ 7 Abs. 1 Nr. 1 BKompV)

Biotoptyp nach Anlage 2 BKompV	Biotopwert vor Eingriff	Verringerung des Biotopwertes durch		
		Kabelgraben	Arbeitsstreifen (inkl. PLGR & PLR)	Muffe
SBO Schlickgrund mit Infauna	11	-2 Neuer Wert: 9	-1 Neuer Wert: 10	-2 Neuer Wert: 9

Für die Bilanzierung des biotopwertbezogenen Kompensationsbedarfes bei Flächeninanspruchnahmen im Sinne von § 7 Abs. 1 Nr. 1 BKompV ist die Differenz zwischen den Biotopwerten des vorhandenen Zustands und des nach dem Eingriff zu erwartenden Zustands zu bilden und mit der voraussichtlich beeinträchtigten Fläche in Quadratmetern zu multiplizieren.

Die Ermittlung des biotopwertbezogenen Kompensationsbedarfes erfolgt ausschließlich für die vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahmen mit mindestens erheblichen Beeinträchtigungen für Biotope (vgl. Tabelle 131), die außerhalb der zukünftigen Sicherheitszone des OWP auf der Fläche O-2.2 liegen (Ausnahme Kabelschutzsysteme; vgl. Kapitel 6.3.1.4; Tabelle 124):

- Kabelgraben: erstreckt sich über eine Länge von 30,56 km und einer Breite von max. 2 m im Biotoptyp „SBO Schlickgrund mit Infauna“. Es sind keine § 30-Biotope betroffen;
- Arbeitsstreifen: erstreckt sich über eine Länge von 30,56 km und einer Breite von max. 4 m (Gesamtbreite des Verlegetools ist max. 6 m, Breite des Arbeitsstreifens abzüglich der Breite des Kabelgrabens) im Biotoptyp „SBO Schlickgrund mit Infauna“. Es sind keine § 30-Biotope betroffen;
- Muffe: die Muffe pro Kabelbündel/Kabelgraben nimmt eine Fläche von 800 m^2 im Biotoptyp „SBO Schlickgrund mit Infauna“ ein. Die Muffen liegen außerhalb von § 30-Biotopen;
- Kreuzungsbauwerke: jedes Kreuzungsbauwerk nimmt eine Fläche von 1.638 m^2 im Biotoptyp „SBO Schlickgrund mit Infauna“ ein. Die Kreuzungsbauwerke liegen außerhalb von § 30-Biotopen.
- Aufgrund der Abstimmungen zwischen BSH, BfN und 50Hertz zum Vorhaben Ostwind 3 werden die Kabelschutzsysteme innerhalb der Sicherheitszone mit in die Kompensationsberechnung aufgenommen.

Da bisher nicht alle technischen und methodischen Vorgehensweisen des Vorhabens final feststehen, musste auf einen realistischen, aber auch vorsorglichen Ansatz Bezug genommen werden. Somit wurde die nachfolgende Eingriffsbilanzierung auf Grundlage eines Worst-Case Szenarios veranschlagt. In Anlehnung an die Bilanzierung des Vorhabens Ostwind 3 wird aufgrund der Unsicherheit, ob der PLR den Kabelgraben genau treffen wird auf Eingriffsfläche des Kabelgrabens und des Arbeitsstreifens ein Aufschlag von 6,67 % aufgeschlagen.

An dieser Stelle wird nochmal darauf hingewiesen, dass sowohl die Option mit 2 Kabelgräben (vgl. Tabelle 134) wie auch die Option mit nur einem Kabelgraben (vgl. Tabelle 135) bilanziert wird.

Die Tabelle 134 (Option 2 Kabelgräben) bzw. die Tabelle 135 (Option 1 Kabelgraben) zeigt die Übersicht des gesamten biotopwertbezogenen Kompensationsbedarfs, der durch das Netzanbindungssystems OST-2-4 entsteht. Der Kompensationsbedarf ist in der Einheit „Wertpunkte“ dargestellt, welche sich aus den jeweiligen Wertigkeiten der Biotope (Differenz vor und nach Eingriff; Wertigkeiten entstammen der Anlage 2 der BKompV) und der beeinträchtigten Fläche (in m^2) ergeben. Durch das Netzanbindungssystem OST-2-4 entsteht außerhalb der Sicherheitszone des OWP auf der Fläche O-2.2 ein biotopwertbezogener Kompensationsbedarf von insgesamt **713.172 Wertpunkten** (Option 2 Kabelgräben; inkl. 6,67 %-Aufschlag; vgl. Tabelle 134) bzw. von insgesamt **356.586 Wertpunkten** (Option 1 Kabelgraben; inkl. 6,67 %-Aufschlag; vgl. Tabelle 135).

Tabelle 134: 2 Kabelgraben: Biotopwertbezogener Kompensationsbedarf des Netzanbindungssystems OST-2-4 aufgrund der Flächeninanspruchnahme außerhalb der Sicherheitszone des OWP auf der Fläche O-2.2

Flächeninanspruchnahme gemäß § 7 Abs. 1 Satz 1 BKompV									
Ausgangsbiotop: SBO Schlickgrund mit Infauna (Code: 05.02.11.02 nach Anlage 2 BKompV)									
	Länge [m]	Breite [m]	Anzahl	Fläche [m²]	Biotopwert vorhandener Zustand	Biotoptyp nach Eingriff	Biotopwert nach Eingriff	Differenz im Biotoptyp	Biotopwertbezogener Kompensationsbedarf [Wertpunkte]
Kabelgraben	30.560	2	2	122.240	11	05.02.11.02	9	-2	244.480
Arbeitsstreifen	30.560	4	2	244.480	11	05.02.11.02	10	-1	244.480
Muffe	50	16	2	1.600	11	05.02.11.02	9	-2	3.200
Kreuzungsbauwerke	12,6	130	10	16.380	11	6a.02.02	4	-7	114.660
Kabelschutzsysteme	-	-	-	10.534	11	6a.02.02	4	-7	73.738
Biotopwertbezogener Kompensationsbedarf									**680.558**
Inkl. 6,67 %-Aufschlag									**713.172**

Tabelle 135: 1 Kabelgraben: Biotopwertbezogener Kompensationsbedarf des Netzanbindungssystems OST-2-4 aufgrund der Flächeninanspruchnahme außerhalb der Sicherheitszone des OWP auf der Fläche O-2.2

Flächeninanspruchnahme gemäß § 7 Abs. 1 Satz 1 BKompV									
Ausgangsbiotop: SBO Schlickgrund mit Infauna (Code: 05.02.11.02 nach Anlage 2 BKompV)									
	Länge [m]	Breite [m]	Anzahl	Fläche [m²]	Biotopwert vorhandener Zustand	Biotoptyp nach Eingriff	Biotopwert nach Eingriff	Differenz im Biotoptyp	Biotopwertbezogener Kompensationsbedarf [Wertpunkte]
Kabelgraben	30.560	2	1	122.240	11	05.02.11.02	9	-2	122.240
Arbeitsstreifen	30.560	4	1	244.480	11	05.02.11.02	10	-1	122.240
Muffe	50	16	1	1.600	11	05.02.11.02	9	-2	1.600
Kreuzungsbauwerke	12,6	130	5	16.380	11	6a.02.02	4	-7	57.330
Kabelschutzsysteme	-	-	-	5.267	11	6a.02.02	4	-7	36.869
Biotopwertbezogener Kompensationsbedarf									**340.279**
Inkl. 6,67 %-Aufschlag									**356.586**

6.3.2.2 Beeinträchtigungen der Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima/Luft (funktionsspezifischer Kompensationsbedarf)

Es ergeben sich keine erheblichen Beeinträchtigungen besonderer Schwere für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima oder Luft (vgl. Tabelle 130). Eine Ermittlung des funktionsspezifischen Kompensationsbedarfes entfällt gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 1 BKompV.

6.3.2.3 Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes (funktionsspezifischer Kompensationsbedarf)

Für das Landschaftsbild wurde eine erhebliche Beeinträchtigung angenommen (vgl. Tabelle 130). Diese ist gemäß § 14 f. BKompV mit Ersatzgeld auszugleichen.

Die Konverterplattform ist aufgrund ihres baulichen Charakters als Gebäude im Sinne von § 14 Abs. 2 Nr. 2 BKompV einzustufen. Ihre Ausmaße betragen 106 m x 69,3 m x 51 m (somit 374.635,8 m^3). Für das Landschaftsbild der AWZ wurde laut § 15 Abs. 1 Nr. 3 BKompV eine Wertstufe von 2 festgesetzt. Gemäß § 14 Abs. 2 Nr. 2 BKompV wurde für Gebäude in einem Landschaftsbild der Wertstufe 2 ein funktionsspezifischer Kompensationsbedarf von € 0,01/ m^3 festgelegt. Da die Konverterplattform als Teil eines OWP-Clusters errichtet wird, ist das Ersatzgeld nach § 14 Abs. 2 Nr. 2 BKompV unter Berücksichtigung eines Abzugs von 35 % nach § 15 Abs. 1 Nr. 2 BKompV zu berechnen.

Somit ergibt sich für die Konverterplattform ein Ersatzgeld aufgrund der erheblichen Beeinträchtigung des Landschaftsbildes von 2.435,10 € (vgl. Tabelle 136).

Tabelle 136: Berechnung Ersatzgeldhöhe für die erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die Konverterplattform gemäß § 14 Abs. 2 Nr. 2 i. V. m. § 15 Abs. 1 BKompV

Umbaute Fläche	Wertstufe des Landschaftsbildes (AWZ)	Ersatzgeld pro m^3 [€]	Summe [€]	35 % Abschlag bei Errichtung im OWP-Cluster [€]	Gesamtsumme Ersatzgeld [€]
106 m x 69,3 m x 51 m = 374.635,8 m^3	2	0,01	3.746,4	1.311,2	2.435,10

6.4 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (Realkompensationskonzept)

Das Realkompensationskonzept wird als separate Unterlage (vgl. Unterlage L) eingereicht und ist daher nicht Bestandteil der vorliegenden UfS.

7. Archäologischer Fachbeitrag

Der Archäologische Fachbeitrag wird als separate Unterlage (vgl. Unterlage K.7) eingereicht und ist daher nicht Bestandteil der vorliegenden UfS.

8. Allgemein verständliche Zusammenfassung

8.1 Gefährdung der Meeresumwelt

Für alle für die Meeresumwelt relevanten Schutzgüter erfolgte in der Umweltfachlichen Stellungnahme eine Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustands (Bestands- und Zustandsbeschreibung). Die vorhabenbedingten Wirkfaktoren sowie die Bestandsbeschreibung und -bewertung als Grundlage nehmend, wurde für die relevanten Schutzgüter eine Auswirkungsprognose erstellt (Darstellung der Vorhabenwirkungen) sowie die Benennung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen. Darüber hinaus erfolgte eine Bewertung potenzieller Wechselwirkungen sowie kumulativer Wirkungen mit anderen Vorhaben. Im Ergebnis wurde für jedes betrachtete Schutzgut zusammenfassend festgestellt, ob eine Gefährdung der Meeresumwelt zu besorgen ist.

Boden/Fläche

Dem Schutzgut Boden/Fläche kommt im Vorhabengebiet aufgrund der homogenen Bedeckung mit in der Ostsee weit verbreiteten Sedimenttypen sowie aufgrund der wenig strukturierten Sedimentverhältnisse und den hohen Vorbelastungen (z. B. durch Fischerei und Schadstoffe) eine geringe Bedeutung zu. Die Auswirkungsprognose ergab, dass aufgrund der überwiegenden Kleinräumigkeit der vorhabenbedingten Wirkfaktoren keine Gefährdung des Schutzgutes Boden/Fläche gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG zu erwarten ist. Vorgesehene Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sind die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und der Einsatz eines möglichst schonenden Verlegeverfahrens. Auch unter Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen und geringer kumulativer Effekte ist davon auszugehen, dass durch die Verlegung und der Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems bzw. die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform keine Gefährdung des Schutzgutes Boden/Fläche gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG im Vorhabengebiet zu erwarten ist.

Wasser

Dem Schutzgut Wasser kommt im Vorhabengebiet aufgrund der Vorbelastungen durch anthropogen verursachte Nähr- und Schadstoffeinträge, die jedoch teilweise rückläufig sind, sowie der großräumigen Skalierung der Bewertungseinheit (deutsche AWZ der Ostsee) eine mittlere Bedeutung zu. Die Auswirkungsprognose ergab, dass aufgrund der überwiegenden Kleinräumigkeit der vorhabenbedingten Wirkfaktoren keine Gefährdung des Schutzgutes Wasser gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG zu erwarten ist. Als Vermeidungs- und Minderungsmaßnahme ist die weitgehende Minimierung der vorhabenbedingten Stoffeinträge durch ein Emissionskonzept vorgesehen. Auch unter Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen und geringer kumulativer Effekte ist davon auszugehen, dass durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems bzw. die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform keine Gefährdung des Schutzgutes Wasser gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG im Vorhabengebiet zu erwarten ist.

Luft und Klima

Dem Schutzgut Luft und Klima kommt im Vorhabengebiet aufgrund des vorherrschenden weitverbreiteten gemäßigten Klimas, des Nichtvorhandenseins eines maritimen Klimas, der anthropogenen Vorbelastungen sowie der

hohen Bedeutung des Gebiets insgesamt eine geringe Bedeutung zu. Das Schutzgut Luft und Klima ist durch keinen vorhabenbedingten Wirkfaktor betroffen. Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sind daher nicht vorgesehen. Eine Gefährdung des Schutzgutes Luft und Klima gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG wird auch unter Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen und potenzieller kumulativer Effekte ausgeschlossen.

Landschaft

Dem Schutzgut Landschaft kommt im Vorhabengebiet aufgrund der begrenzten Element- und Raumvielfalt, dem Auftreten einer typischen Meereslandschaft ohne besonderen Charakter sowie aufgrund der großflächigen Freiraumstruktur mit einer hohen Natürlichkeit, trotz vereinzelter vertikaler Strukturen, und der begrenzten Möglichkeit für naturgebundene Erholungsformen eine mittlere Bedeutung zu. Die Auswirkungsprognose ergab, dass die Verlegung sowie der Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems keine Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft hervorrufen. Aufgrund der Errichtung der Konverterplattform kommt es zu einer dauerhaften technischen Überprägung der Landschaft. Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sind nicht vorgesehen. Aufgrund der ausreichenden Entfernung zur Küste kann eine Gefährdung des Schutzgutes Landschaft gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG jedoch auch unter Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen und potenzieller kumulativer Effekte ausgeschlossen werden.

Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit

Da das Vorhabengebiet unbewohnt ist, kommt dem Schutzgut Mensch im Vorhabengebiet eine geringe Bedeutung zu. Weder durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems noch durch die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform sind Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch zu erwarten. Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sind daher nicht vorgesehen. Eine vorhabenbedingte Gefährdung des Schutzgutes Mensch gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG wird auch unter Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen und potenzieller kumulativer Effekte ausgeschlossen.

Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter

Im Umfeld des Gleichstrom-Seekabelsystems sind vereinzelt Unterwasserdenkmäler zu finden. Innerhalb der geplanten Trasse sowie am geplanten Standort der Konverterplattform wurden im Rahmen der geophysikalischen Untersuchungen keine kulturellen Schutzgüter festgestellt. Hieraus ergibt sich, dass dem Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter im Vorhabengebiet eine geringe Bedeutung zukommt. Die Auswirkungsprognose ergab, dass aufgrund der Abwesenheit von Schutzgütern im Vorhabengebiet und der Kleinräumigkeit der vorhabenbedingten Wirkfaktoren auch unter Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen und potenzieller kumulativer Effekte keine Gefährdung des Schutzgutes Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG zu erwarten ist. Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sind nicht vorgesehen.

Marine Vegetation

Das Vorkommen mariner Vegetation in Form von Makrophyten und höheren Wasserpflanzen kann im Vorhabengebiet aufgrund der gemessenen Wassertiefe von 40 – 47 m ausgeschlossen werden. Eine vorhabenbedingte

Gefährdung des Schutzgutes Marine Vegetation gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG wird somit ausgeschlossen. Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sind nicht vorgesehen.

Benthoslebensgemeinschaften

Dem Schutzgut Benthoslebensgemeinschaften kommt im Vorhabengebiet aufgrund von Nachweisen gefährdeter Arten, eines von jährlicher Hypoxie beeinflussten Artenspektrums, einer verhältnismäßig geringen Anzahl gebietsfremder Arten im Arkonabecken sowie der hohen Vorbelastung u. a. durch Nährstoffeintrag und Schleppnetz-Fischerei eine geringe Bedeutung zu. Die Auswirkungsprognose ergab, dass auch unter Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen und geringer kumulativer Effekte keine Gefährdung des Schutzgutes Benthoslebensgemeinschaften gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG zu erwarten ist. Die vorgesehenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zielen auf den Einsatz eines möglichst schonenden Verlegeverfahrens und die Reduktion der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme sowie der anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen ab. Auch unter Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen und geringer kumulativer Effekte ist davon auszugehen, dass durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems bzw. die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform keine Gefährdung des Schutzgutes Benthoslebensgemeinschaften gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG im Vorhabengebiet zu erwarten ist.

Biotope

Aufgrund der Abwesenheit von gesetzlich geschützten Biotopen im Vorhabengebiet wird der Bestand des Schutzgutes Biotope im Vorhabengebiet insgesamt mit gering bewertet. Die Auswirkungen der vorhabenbedingten Wirkungen auf den im Vorhabengebiet vorherrschenden Biotoptyp „Sublitoraler Schlickgrund der Ostsee mit endobenthischen Muscheln (Bivalvia)“ (Code 05.02.11.02.03; FINCK ET AL. 2017) entsprechen den Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden/Fläche und Benthoslebensgemeinschaften. Eine vorhabenbedingte Gefährdung des Schutzgutes Biotope gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG kann auch unter Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen und potenzieller kumulativer Effekte ausgeschlossen werden.

Fische

Dem Schutzgut Fische kommt im Vorhabengebiet aufgrund des Vorkommens von Arten, die gemäß der Roten Listen als gefährdet / stark gefährdet eingestuft werden, aufgrund der vorgefundenen lebensraumtypischen Artengemeinschaft und Dominanzstruktur sowie der hohen Vorbelastung eine mittlere Bedeutung zu. Die Auswirkungsprognose ergab, dass aufgrund der überwiegenden Kleinräumigkeit der vorhabenbedingten Wirkfaktoren keine Gefährdung des Schutzgutes Fische gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG zu erwarten ist. Die vorgesehenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zielen auf die Reduktion vorhabenbedingter Schall- und Stoffeinträge und anlagebedingter Auswirkungen sowie einen Ausschluss der aktiven Fischerei ab.). Auch unter Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen und potenzieller kumulativer Effekte ist davon auszugehen, dass die Verlegung und der Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems bzw. die Errichtung und der Betrieb der Konverterplattform zu keiner Gefährdung des Schutzgutes Fische gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG im Vorhabengebiet führen wird.

Marine Säuger

Dem Schutzgut Marine Säuger kommt im Vorhabengebiet aufgrund des vereinzelten Vorkommens von stark gefährdeten und unter besonderem Schutz stehenden Individuen sowie dem möglichen Vorkommen des vom Aussterben bedrohten „Baltic proper"-Schweinswals insgesamt eine mittlere Bedeutung zu. Die Auswirkungsprognose ergab, dass die Verlegung sowie der Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems keine Auswirkungen auf das Schutzgut Marine Säuger hervorrufen. Die Schallemissionen aufgrund der Errichtung sowie des Betriebs der Konverterplattform führen bei Einhaltung der Schallgrenzwerte (als Vermeidungs- und Minderungsmaßnahme ist die Erstellung einer projektspezifischen Schallschutzkonzeptes vorgesehen) zu keiner Gefährdung des Schutzgutes Marine Säuger gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG. Auch unter Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen und potenzieller kumulativer Effekte ist davon auszugehen, dass durch die Verlegung und den Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems bzw. die Errichtung und den Betrieb der Konverterplattform keine Gefährdung des Schutzgutes Marine Säuger gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG im Vorhabengebiet zu erwarten ist.

See- und Rastvögel

Dem Schutzgut See- und Rastvögel kommt im Vorhabengebiet aufgrund des regelmäßigen Vorkommens von geschützten Arten in für die Gesamtpopulation unbedeutsamen Anzahlen sowie aufgrund der fehlenden Relevanz bzw. Einzigartigkeit des Vorhabengebietes als Rast-, Zug- oder Nahrungshabitat eine mittlere Bedeutung zu. Die Auswirkungsprognose ergab, dass trotz der überwiegend mittleren Reichweite und Intensität der vorhabenbedingten Wirkfaktoren keine Gefährdung des Schutzgutes See- und Rastvögel gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG zu erwarten ist. Als Vermeidungs- und Minderungsmaßnahme ist die Reduzierung der vorhabenbedingten Lichtimmissionen vorgesehen. Auch unter Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen und potenzieller kumulativer Effekte ist davon auszugehen, dass die Verlegung und der Betrieb des Gleichstrom-Seekabelsystems bzw. die Errichtung und der Betrieb der Konverterplattform keine Gefährdung des Schutzgutes See- und Rastvögel gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG im Vorhabengebiet zu erwarten ist.

Vogelzug

Dem Schutzgut Vogelzug kommt im Vorhabengebiet aufgrund des regelmäßigen Zuggeschehens mit moderaten bis gelegentlich hohen Zugintensitäten und der Nähe zum Vogelzugkorridor „Rügen-Schonen" eine hohe Bedeutung zu. Die Auswirkungsprognose ergab, dass bei sachgemäßer Durchführung der projektbezogenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahme (Reduzierung der vorhabenbedingten Lichtimmissionen) auch unter Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen und potenzieller kumulativer Effekte eine vorhabenbedingte Gefährdung des Schutzgutes Vogelzug gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG nicht zu erwarten ist.

Fledermäuse

Dem Schutzgut Fledermäuse kommt im Vorhabengebiet aufgrund der registrierten geringen Zugaktivität im Umfeld um das Vorhabengebiet und aufgrund des hohen Schutzstatus der festgestellten Arten eine mittlere Bedeutung zu. Die Auswirkungsprognose ergab, dass bei sachgemäßer Durchführung der projektbezogenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahme (Reduzierung der vorhabenbedingten Lichtimmissionen) auch unter Berücksichtigung

möglicher Wechselwirkungen und potenzieller kumulativer Effekte eine vorhabenbedingte Gefährdung des Schutzgutes Fledermäuse gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG im Vorhabengebiet nicht zu erwarten ist.

Biologische Vielfalt

Dem Schutzgut Biologische Vielfalt kommt im Vorhabengebiet aufgrund des Vorkommens von gefährdeten Arten innerhalb eines einheitlichen Ökosystems mit strukturarmen Lebensräumen und einer geringen bis mittleren Artenvielfalt und den Vorbelastungen durch u. a. Fischerei, Eutrophierung und Klimawandel eine mittlere Bedeutung zu. Das Schutzgut Biologische Vielfalt ist durch keinen vorhabenbedingten Wirkfaktor betroffen. Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sind daher nicht vorgesehen. Eine Gefährdung des Schutzgutes Biologische Vielfalt gemäß § 69 Abs. 3 WindSeeG ist auch unter Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen und potenzieller kumulativer Effekte nicht zu erwarten.

8.2 Artenschutz

Gemäß § 72a Abs. 1 Satz 3 WindSeeG ist bei der Zulassung von Offshore-Anbindungsleitungen für im FEP ausgewiesene Offshore-Anbindungsleitungen von der Prüfung des Artenschutzes nach § 44 Abs. 1 BNatSchG abzusehen. Das Netzanbindungssystem OST-2-4 (Gleichstrom-Seekabelsystem + Konverterplattform) ist im FEP 2023 (BSH 2023a) ausgewiesen. Ein Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag zur Prüfung der Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG ist entsprechend nicht Bestandteil der umweltfachlichen Antragsunterlagen. Auf der Grundlage vorhandener Daten sind geeignete und verhältnismäßige Minderungsmaßnahmen gemäß § 72a Abs. 2 Satz 1 WindSeeG vorgesehen.

8.3 Gebietsschutz

Das Netzanbindungssystem OST-2-4 verläuft in einem Abstand von minimal 2,1 km zum FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ (DE 1249-30). Die Konverterplattform wird mindestens 19,4 km vom FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ entfernt errichtet. Aufgrund der vergleichsweisen geringen Abstände zwischen dem Gleichstrom-Seekabelsystem bzw. der Konverterplattform zum FFH-Gebiet wurde eine Natura 2000-Voruntersuchung für das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ durchgeführt. Weitere Natura 2000-Gebiete liegen ausreichend weit entfernt, sodass eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung dieser von vornherein ausgeschlossen werden kann.

Gemäß Art. 6 Abs. 3 FFH-RL bzw. § 34 Abs. 1 BNatSchG wurde im Rahmen der Natura 2000-Voruntersuchung geprüft, ob das beantragte Vorhaben zu erheblichen Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ (DE 1249-30) in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann.

Dem Schutzzweck des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ sind der Lebensraumtyp „Riffe“ (Code 1170, Anhang I der FFH-Richtlinie) einschließlich der gebietstypischen charakteristischen Arten, sowie der Schweinswal (Anhang II der FFH-Richtlinie) zugeordnet.

Die Natura 2000-Voruntersuchung für das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ (DE 1249-30) ergab, dass aufgrund der räumlichen Distanz zwischen dem Gleichstrom-Seekabelsystem und dem FFH-Gebiet sowie der zeitlich und

räumlich begrenzten Wirkung bzw. der räumlichen Distanz der Konverterplattform zum FFH-Gebiet vorhabenbedingte Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele der für den Schutzzweck des FFH-Gebietes „Westliche Rönnebank“ relevanten Lebensräume des Anhangs I (inkl. charakteristischer Arten) und Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie auch unter Berücksichtigung kumulativer Wirkungen offensichtlich ausgeschlossen werden können.

8.4 Wasserrecht

Es wurde geprüft, ob das Vorhaben Ostwind 4 mit den Bewirtschaftungszielen gemäß § 45a WHG für das Meeresgewässer Deutsche Ostsee vereinbar ist. Hierfür war zu prüfen, ob das Vorhaben dem Verschlechterungsverbot gemäß § 45a Abs. 1 Nr. 1 WHG sowie dem Verbesserungsgebot gemäß § 45a Abs. 1 Nr. 2 WHG entspricht.

Um den Prüfungsumfang auf das Wesentliche zu reduzieren, ging der Prüfung eine dreistufige Abschichtung voraus. Das Ergebnis der dreistufigen Abschichtung enthielt alle betrachtungsrelevanten Prüfkombinationen.

Die wasserrechtliche Prüfung umfasste die Beschreibung des Ist-Zustandes des Meeresgewässers Deutsche Ostsee sowie eine Auswirkungsprognose für die nach der Abschichtung verbleibenden Prüfkombinationen. Darüber hinaus wurde die Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Verschlechterungsverbot bzw. dem Verbesserungsgebot gemäß § 45a WHG für das Meeresgewässer Deutsche Ostsee untersucht. Hierfür wurde geprüft, ob eine Verschlechterung des Umweltzustands des Meeresgewässers zu erwarten ist bzw. die fristgerechte Erreichung eines guten Umweltzustands zum maßgeblichen Zeitpunkt vorhabenbedingt beeinträchtigt wird.

Die wasserrechtliche Prüfung kommt zu dem Ergebnis, dass eine vorhabenbedingte Verschlechterung des Umweltzustands des Meeresgewässers Deutsche Ostsee aufgrund des geplanten Netzanbindungssystems OST-2-4 nicht zu erwarten ist (§ 45a Abs. 1 Nr. 1 WHG). Eine Gefährdung des Erreichens eines guten Umweltzustands bis zum maßgeblichen Zeitpunkt sowie eine Beeinträchtigung der Umweltziele und Maßnahmen erfolgt durch das geplante Netzanbindungssystem OST-2-4 nicht (§ 45a Abs. 1 Nr. 2 WHG). Das Vorhaben entspricht zudem der Phasing Out-Verpflichtung.

Das geplante Netzanbindungssystem OST-2-4 steht mit den Bewirtschaftungszielen gemäß § 45a WHG im Einklang.

8.5 Landschaftspflegerischer Begleitplan

Gemäß § 15 Abs. 2 BNatSchG sind unvermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen für Natur und Landschaft auszugleichen oder zu ersetzen. Die Erarbeitung des Landschaftspflegerischen Begleitplans erfolgt unter Anwendung der Bundeskompensationsverordnung.

Im Rahmen der Ermittlung des Kompensationsbedarfes wurde zum einen zwischen dem biotopwertbezogenen Kompensationsbedarf (aufgrund der erheblichen Beeinträchtigung des Schutzgutes Biotope) und dem funktionsspezifischen Kompensationsbedarf (aufgrund der erheblichen Beeinträchtigung des Schutzgutes Landschaftsbild) unterschieden (vgl. Tabelle 137). Die Ermittlung des biotopwertbezogenen Kompensationsbedarfes erfolgt ausschließlich für die vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahmen mit mindestens erheblichen Beeinträchtigungen für Biotope, die außerhalb der zukünftigen Sicherheitszone des OWP auf der Fläche O-2.2 liegen.

Der Tabelle 137 können die Ergebnisse der schutzgutbezogenen Auswirkungsprognose sowie die sich aus der Auswirkungsprognose ergebenden Konsequenzen gemäß § 7 BKompV (Ermittlung des biotopwertbezogenen oder des funktionsspezifischen Kompensationsbedarfs) entnommen werden. Dabei gilt: Bei den Biotopen, bei denen eine erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten ist, ist der biotopwertbezogene Kompensationsbedarf zu ermitteln (§ 7 Abs. 1 BKompV). Der funktionsspezifische Kompensationsbedarf ist zu ermitteln, soweit bei den Schutzgütern Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima oder Luft eine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere zu erwarten ist (§ 7 Abs. 2 Nr. 1 BKompV) oder beim Schutzgut Landschaftsbild mindestens eine erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten ist (§ 7 Abs. 2 Nr. 2 BKompV).

Die Eingriffsbilanzierung erfolgte gemäß § 7 BKompV wie folgt:

- Ermittlung des biotopwertbezogenen Kompensationsbedarfes für die erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Biotope (hierbei wurde gemäß § 7 Abs. 1 Satz 2 BKompV zwischen „Flächeninanspruchnahme“ und „mittelbaren Beeinträchtigungen“ unterschieden),
- Ermittlung des funktionsspezifischen Kompensationsbedarfes für die erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes (gemäß § 7 Abs. 2 BKompV).

Der biotopwertbezogene Kompensationsbedarf einer Flächeninanspruchnahme ergibt sich aus der Fläche des Eingriffs multipliziert mit der Differenz der Biotopwerte, für eine mittelbare Beeinträchtigung aus der Fläche des Eingriffs multipliziert mit einem nach § 5 Abs. 4 Satz 1 und 2 zugeordneten Faktor. Für den funktionsspezifischen Kompensationsbedarf wurden die Ausmaße der Konverterplattform mit einem gesetzten Faktor aus § 14 Abs. 2 Nr. 2 BKompV multipliziert.

Tabelle 137: Ergebnis der schutzgutbezogenen Auswirkungsprognose im Rahmen des landschaftspflegerischen Begleitplans sowie die sich daraus ergebenen Konsequenzen

Schutzgut	Ergebnis Auswirkungsprognose	Konsequenz gemäß § 7 BKompV
Biotope	erhebliche Beeinträchtigung	Ermittlung des biotopwertbezogenen Kompensationsbedarfs
Tiere	keine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere	-
Pflanzen	nicht relevant	-
Boden	keine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere	-
Wasser	keine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere	-
Klima/Luft	keine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere	-
Landschaftsbild	erhebliche Beeinträchtigung	Ermittlung des funktionsspezifischen Kompensationsbedarfs

§ 15 Abs.1 BKompV regelt speziell die Vorgaben für die „Bewertung und Ersatzgeldbemessung für Windenergieanlagen auf See“, inklusive der hierfür erforderlichen Nebeneinrichtungen in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone und im Bereich des Festlandsockels. Gemäß § 15 Abs. 1 Nr. 1 BKompV gelten die Beeinträchtigungen der Schutzgüter Biotope und Boden einschließlich der darin vorkommenden Pflanzen und Tiere sowie der

Schutzgüter Wasser und Luft als kompensiert, sofern eine Sicherheitszone nach § 74 WindSeeG eingerichtet wird, in der die Fischerei während der gesamten Betriebsdauer ausgeschlossen wird.

Somit gilt für die Konverterplattform die Privilegierung gemäß § 15 Abs. 1 Nr. 1 BKompV, da die voraussichtliche Sicherheitszone der Konverterplattform mit der Fläche O-2.2 eine Schnittmenge bildet. Die Beeinträchtigungen aufgrund der Konverterplattform sind daher für die Berechnung des biotopwertbezogenen Kompensationsbedarfes nicht zu berücksichtigen. Für das Gleichstrom-Seekabelsystem außerhalb der Sicherheitszone der Fläche O-2.2 greift § 15 Abs. 1 Nr. 1 Satz 1 BKompV nicht.

Da bisher noch nicht entschieden ist, ob die Kabelbündel in zwei Kabelgräben oder einem Kabelgraben verlegt werden, wurde die Bilanzierung für beide Optionen durchgeführt. Der Tabelle 138 ist eine Zusammenstellung des für das Netzanbindungssystem OST-2-4 anfallenden biotopwertbezogenen bzw. funktionsspezifischen Kompensationsbedarfs zu entnehmen.

Da bisher nicht alle technischen und methodischen Vorgehensweisen dieses Vorhabens final feststehen, muss die Ermittlung des Kompensationsbedarfes auf realistische, aber zugleich vorsorgliche Annahmen gestützt werden. Daher wurde die Eingriffsbilanzierung auf Grundlage eines Worst-Case Szenarios aufgestellt, in dem jeweils die höchstmöglichen Auswirkungen angenommen werden. Auf den in Tabelle 138 ermittelten voraussichtlichen biotopwertbezogenen Kompensationsbedarf wurde für den Eingriffsbereich des Kabelgrabens und des Arbeitsstreifens in Anlehnung an das Vorhaben Ostwind 3 ein Aufschlag von 6,67 % aufgeschlagen.

Tabelle 138: Biotopwertbezogener bzw. funktionsspezifischer Kompensationsbedarf des Netzanbindungssystems OST-2-4

	Biotopwertbezogener Kompensationsbedarf [Wertpunkte]		Funktionsspezifischer Kompensationsbedarf [€]
	2 Kabelgräben	1 Kabelgraben	
Gesamt	680.558	340.279	2.435,10
Gesamt inkl. 6,67 %-Aufschlag	713.172	356.586	nicht erforderlich

Für die Beschreibung der Realkompensationsmaßnahme wird auf Unterlage L verwiesen.

8.6 Archäologischer Fachbeitrag

Der Archäologische Fachbeitrag wird als separate Unterlage (vgl. Unterlage K.7) eingereicht und ist daher nicht Bestandteil der vorliegenden UfS.

9. Verwendete Unterlagen

9.1 Fachliteratur

50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH & TransnetBW GmbH (2021) Netzentwicklungsplan Strom 2035 Version 2021, zweiter Entwurf.

Adams, T. P., R. G. Miller, D. Aleynik, M. T. Burrows & M. Frederiksen (2014) Offshore marine renewable energy devices as stepping stones across biogeographical boundaries. Journal of Applied Ecology (2, Bd. 51), S. 330–338.

Ahlén, I., H. J. Baagøe & L. Bach (2009) Behavior of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. Journal of Mammalogy (6, Bd. 90), S. 1318–1323.

Alerstam, T. (1990) Bird Migration. Verl. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne, S. 420.

Amundin, M., J. Carlström, L. Thomas, I. Carlén, J. Teilmann, J. Tougaard, O. Loisa, L. A. Kyhn, S. Sveegaard, M. L. Burt, I. Pawliczka, R. Koza, B. Arciszewski, A. Galatius, J. Laaksonlaita, J. MacAuley, A. J. Wright, A. Gallus, M. Dähne, A. Acevedo-Gutiérrez, H. Benke, J. Koblitz, N. Tregenza, D. Wennerberg, K. Brundiers, M. Kosecka, C. Tiberi Ljungqvist, I. Jussi, M. Jabbusch, S. Lyytinen, A. Šaškov & P. Blankett (2022) Estimating the abundance of the critically endangered Baltic Proper harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) population using passive acoustic monitoring. Ecology and Evolution (2, Bd. 12).

Andersen, J. H., J. Carstensen, D. J. Conley, K. Dromph, V. Fleming-Lehtinen, B. G. Gustafsson, A. B. Josefson, A. Norkko, A. Villnäs & C. Murray (2017) Long-term temporal and spatial trends in eutrophication status of the Baltic Sea: Eutrophication in the Baltic Sea. Biological Reviews (1, Bd. 92), S. 135–149.

Andersson, A., H. E. M. Meier, M. Ripszam, O. Rowe, J. Wikner, P. Haglund, K. Eilola, C. Legrand, D. Figueroa, J. Paczkowska, E. Lindehoff, M. Tysklind & R. Elmgren (2015) Projected future climate change and Baltic Sea ecosystem management. AMBIO (S3, Bd. 44), S. 345–356.

Ascobans (Hrsg. der Reihe) (2012) Conservation Plan for the Harbour Porpoise Population in the Western Baltic, the Belt Sea and the Kattegat. (Aut. Ascobans). Nr. Western Baltic Conservation Plan, Action Plans, Bonn (DEU).

ASCOBANS (2020) The baltic proper harbour porpoise. UNEP/ASCOBANS/Res.9.2.

Aumüller, R., K. Boos, S. Freienstein, K. Hill & R. Hill (2011) Beschreibung eines Vogelschlagereignisses und seiner Ursachen an einer Forschungsplattform in der Deutschen Bucht. Vogelwarte (Bd. 49), S. 9–16.

Avitec Research (2019) Weiterführende Messungen zur Vogelzugforschung auf der Forschungsplattform FINO3 zeitgleich mit dem Bau eines großen Offshore - Windparks in der nördlichen Deutschen Bucht. OFFSHOREBIRDS +. Abschlussbericht, FKZ 0325915B.

Avitec Research GbR (Hrsg. der Reihe) (2014) Testfeldforschung zum Vogelzug am Offshore-Pilotpark *alpha ventus* und Auswertung der kontinuierlich auf FINO1 erhobenen Daten zum Vogelzug der Jahre 2008 bis 2012 im Rahmen des Forschungsprojektes "Ökologische Begleitforschung am Offshore-Testfeldvorhaben *alpha ventus* zur Evaluierung des Standarduntersuchungskonzeptes des BSH (StUKplus). (Aut. Hill, R., K. Hill, R. Aumüller, K. Boos & S. Freienstein). Nr. FKZ 0327689A/Avitec1 und Avitec 2, StUKplus-Endbericht, Osterholz-Scharmbeck (DEU), Im Auftragdes Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), S. 255.

Bauer, H. G., E. Bezzel & W. Fiedler (2005) Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz: Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. 3 Bände: Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Verl. AULA-Verlag.

Beineke, A., U. Siebert, J. Stott, G. Müller & W. Baumgärtner (2007) Phenotypical characterization of changes in thymus and spleen associated with lymphoid depletion in free-ranging harbor porpoises (Phocoena phocoena). Veterinary Immunology and Immunopathology (3–4, Bd. 117), S. 254–265.

Bellebaum, J., A. Diederichs, J. Kube, A. Schulz & G. Nehls (2006) Flucht- und Meidedistanzen überwinternder Seetaucher und Meeresenten gegenüber Schiffen auf See. Ornitologischer Rundbrief für Mecklenburg-Vorpommern (Sonderheft 1, Bd. 45), S. 86–90.

Bellebaum, J., C. Grieger, R. Klein, U. Köppen, J. Kube, R. Neumann, A. Schulz, H. Sordyl & H. Wendeln (2010) Ermittlung artbezogener Erheblichkeitsschwellen von Zugvögeln für das Seegebiet der südwestlichen Ostsee bezüglich der Gefährdung des Vogelzuges im Zusammenhang mit dem Kollisionsrisiko an Windenergieanlagen. Abschlussbericht. Forschungsvorhaben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (FKZ 0329948), Neu Broderstorf (DEU), S. 333.

Bellmann, M. A., A. May, T. Wendt, S. Gerlach, P. Remmers & J. Brinkmann (2020) Unterwasserschall während des Impulsrammverfahrens: Einflussfaktoren auf Rammschall und technische Möglichkeiten zur Einhaltung von Lärmschutzwerten Akronym: ERa - Bericht. Abschlussbericht, Oldenburg (DEU), Gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), FKZ UM16 881500. Beauftragt und geleitet durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Auftrags-Nr.10036866. Editiert durch die itap GmbH., S. 130 + 8.

Berthold, P. (2014) Vogelzug. Eine aktuelle Gesamtübersicht. Aufl. 7. Auflage, Verl. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt (DEU).

BfG (2022) Fachliche Bewertung vorhabenbedingter Auswirkungen bei Umweltverträglichkeitsprüfungen an Bundeswasserstraßen. (Hrsg. der Reihe Bundesanstalt für Gewässerkunde). Nr. BfG-2072, Koblenz (DEU), S. 140.

BfN (2004) Karte 8: Verteilung der abgrenzungsrelevanten FFH -Schutzgüter sowie die FFH -Gebietsmeldungen „Fehmarnbelt“(DE 1332-301); „Kadetrinne“(DE 1339-301); „Adlergrund“(DE 1251-301); „Westliche Rönnebank“(DE 1249-301) und „Pommersche Bucht mit Oderbank“(DE 1652-301) in der AWZ der deutschen Ostsee. 1 S.

BfN (2011) Artenreiche Kies-, Grobsand-und Schillgründe im Meeres-und Küstenbereich. Definition und Kartieranleitung Kies-, Grobsand-& Schillgründe. (Aut. Bundesamt für Naturschutz). BfN-Kartieranleitung für die deutsche AWZ.

BfN (2015) Standarddatenbogen für das FFH-Gebiet „Westliche Rönnebank“ (DE1249301). Amtsblatt der Europäischen Union. Stand 06/2015.

BfN (2018) BfN-Kartieranleitung für „Riffe“ in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) - Geschütztes Biotop nach § 30 Abs. 2 S. 1 Nr. 6 BNatSchG, FFH - Anhang I - Lebensraumtyp (Code 1170). (Hrsg. der Reihe Bundesamt für Naturschutz; Aut. Boedecker, D. & K. Heinicke). Bonn-Bad Godesberg (DEU), S. 70.

BfN (2021) Managementplan für das Naturschutzgebiet „Pommersche Bucht - Rönnebank“ (MPPBR).

BfN & BMU (2021) Handreichung zum Vollzug der Bundeskompensationsverordnung. Bonn (DEU), eingriffsregelung, aufgerufen am 16.02.2022.

BioConsult SH (Hrsg. der Reihe) (2017a) Umweltmonitoring im Cluster „Westlich Adlergrund“. Fachgutachten Rastvögel. 3. Jahr der Clusteruntersuchung; März 2016 bis Februar 2017. (Aut. Laczny, M., A. Hill, E. Heinsch, C. Burger, M. Stelter, A. Schubert & W. Piper). Husum (DEU), S. 189.

BioConsult SH (2017b) Umweltmonitoring im Cluster „Westlich Adlergrund“. Fachgutachten Meeressäuger. 2. Untersuchungsjahr März 2015 bis Februar 2016. (Aut. Mielke, L., A. Schubert, C. Höschle & M. Brandt). Nr. 02, Jahresbericht zum zweiten Jahr der Basisuntersuchung, Husum (DEU).

BioConsult SH (2020) Bericht zum Vorkommen von Zugvögeln im Rahmen der Voruntersuchung der Fläche O-1.3. Im Auftrag des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie. S. 68.

BioConsult SH, IBL Umweltplanung & IfAÖ (2020a) Flächenvoruntersuchung O-1.3 - Bericht 2014 - 2015. Ergebnisse der ökologischen Untersuchungen für das Schutzgut Fledermäuse.

BioConsult SH, IBL Umweltplanung & IfAÖ (2020b) Flächenvoruntersuchung O-1.3 - Bericht 2016 - 2018. Ergebnisse der ökologischen Untersuchungen für das Schutzgut Meeressäuger.

BioConsult SH, IBL Umweltplanung & Institut für Angewandte Ökosystemforschung (Hrsg. der Reihe) (2016a) Auswirkungen von Rammarbeiten auf See auf das Schweinswal-Vorkommen in der Deutschen Bucht 2009 - 13 Untersuchungen zum Effekt von Rammschall Deutsche Zusammenfassung des englischen Endberichtes. (Aut. Brandt, M. J., A.-C. Dragon, A. Diederichs, A. Schubert, V. Kosarev, G. Nehls, V. Wahl, A. Michalik, A. Braasch, C. Hinz, C. Ketzer, D. Todeskino, M. Gauger, M. Laczny & W. Piper). Endbericht, Husum (DEU), unveröffentliches Gutachten im Auftrag des Offshore Forum Windenergie.

BioConsult SH, IBL Umweltplanung & Institut für Angewandte Ökosystemforschung (Hrsg. der Reihe) (2016b) Effects of offshore pile driving on harbour porpoise abundance in the German Bight 2009 -2013. (Aut. Brandt, M. J., A.-C. Dragon, A. Diederichs, A. Schubert, V. Kosarev, G. Nehls, V. Wahl, A. Michalik, A. Braasch, C. Hinz, C. Ketzer, D. Todeskino, M. Gauger, M. Laczny & W. Piper). Final Report, Husum (DEU), Prepared for Offshore Forum Windenergie, S. 46.

BioConsult SH, IBL Umweltplanung & Institut für Angewandte Ökosystemforschung (Hrsg. der Reihe) (2019a) Effects of noise-mitigated offshore pile driving on harbour porpoise abundance in the German Bight 2014-2016 (Gescha 2). (Aut. Rose, A., M. J. Brandt, R. Vilela, A. Diederichs, A. Schubert, V. Kosarev, G. Nehls, M. Volkenandt, V. Wahl, A. Michalik, H. Wendeln, A. Freund, C. Ketzer, B. Limmer, M. Laczny & W. Piper). Final Report, Husum (DEU), prepared for Arbeitsgemeinschaft OffshoreWind e.V., S. 193.

BioConsult SH, Justus Liebig University of Gießen (JLU), DHI & Ornitela (Hrsg. der Reihe) (2019b) DIVER – German tracking study of seabirds in areas of planned Offshore Wind Farms at the example of divers. (Aut. Dorsch, M., C. Burger, S. Heinänen, B. Kleinschmidt, J. Morkūnas, G. Nehls, P. Quillfeldt, A. Schubert & R. Žydelis). Nr. FKZ 0325747A/B, Final report on the joint project DIVER, funded by the Federal Ministry of Economics andEnergy (BMWi) on the basis of a decision by the German Bundestag; https://www.bioconsult-sh.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/2019/BMWi-Fkz0325747A_B_final_150dpi.pdf.

BirdLife International (Hrsg. der Reihe) (2017) European birds of conservation concern. Populations, trends and national responsibilities. (Aut. Staneva, A. & I. Burfield). Cambridge (GBR), S. 168.

BLANO (2018a) 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. (Hrsg. der Reihe Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee). Bonn (DEU), S. 194.

BLANO (2018b) Zustand der deutschen Nordseegewässer 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. (Hrsg. der Reihe Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee). Bonn (DEU), S. 191.

BLANO (2022) MSRL-Maßnahmenprogramm zum Schutz der deutschen Meeresgewässer in Nord- und Ostsee (einschließlich Umweltbericht). Aktualisiert für 2022–2027. Bericht über die Überprüfung und Aktualisierung des MSRL-Maßnahmenprogramms gemäß §§ 45j i.V.m. 45h Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord-und Ostsee (BLANO). (Hrsg. der Reihe Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV); Aut. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee). Bonn (DEU).

Blew, J., M. Hoffmann, G. Nehls & V. Hennig (2008) Investigations of the bird collision risk and the responses of harbour porpoises in the offshore wind farms Horns Rev, North Sea, and Nysted, Baltic Sea, in Denmark. Part I: Birds. Final Report, Husum (DEU), S. 139.

BMU (2012) Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Beschreibung eines guten Umweltzustands für die deutsche Ostsee nach Artikel 9 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Bonn, S. 66.

BMU (2013) Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept). (Aut. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit). S. 33.

BMUV (2024) Zustand der deutschen Ostseegewässer 2024. (Hrsg. der Reihe Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz). Entwurf, Bonn (DEU), S. 303.

Borchert, R. & M. L. Zettler (2004) Long-term exposure of several marine benthic animals to static magnetic fields. Journal of Bioelectromagnetics Society (7, Bd. 25), S. 498–502.

Borkenhagen, K., N. Guse, N. Markones, H. Schwemmer & S. Garthe (2019) Monitoring von Seevögeln in der deutschen Nord- und Ostsee 2018. Büsum (DEU), S. 52.

Borkenhagen, K., N. Markones, H. Schwemmer & S. Garthe (2020) Monitoring von Seevögeln in der deutschen Nord- und Ostsee 2019. Büsum (DEU), S. 52.

Brandt, M. J., A. Diederichs, K. Betke & G. Nehls (2011) Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in the Danish North Sea. Marine Ecology Progress Series (Bd. 421), S. 205–216.

Brandt, M. J., A.-C. Dragon, A. Diederichs, M. Bellmann, V. Wahl, W. Piper, J. Nabe-Nielsen & G. Nehls (2018) Disturbance of harbour porpoises during construction of the first seven offshore wind farms in Germany. Marine Ecology Progress Series (Bd. 596), S. 213–232.

Brasseur, S., R. Kirkwood & G. Aarts (2018) Seal monitoring and evaluation for the Gemini offshore windfarm: construction 2015. Nr. C004/18, In Wageningen Marine Research Report.

Bruderer, B., D. Peter & T. Steuri (1999) Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. Journal of Experimental Biology (9, Bd. 202), S. 1015–1022.

BSH (2013) Standard - Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK 4). Ergänzung zum Schutzgut Benthos, gemäß StUK4. (Aut. BSH). Hamburg & Rostock (DEU).

BSH (2020a) Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2020 für die deutsche Ostsee. (Aut. BSH). Hamburg (DEU), S. 343.

BSH (2021a) Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone in der Nordsee und in der Ostsee. (Aut. BSH).

BSH (2021c) Umweltbericht zum Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone in der Ostsee. (Aut. BSH). Hamburg (DEU).

BSH (2023a) Flächenentwicklungsplan 2023 für die deutsche Nordsee und Ostsee. (Aut. Bundesamt für Seeschiffahrt und Hydrographie). Nr. BSH-Nummer 7608, Hamburg (DEU).

BSH (2023b) Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2023 für die deutsche Ostsee. (Aut. BSH). Nr. BSH-Nummer 7608, Hamburg (DEU).

BSH (Hrsg.) (2024) Merkblatt Anforderung an vollständige Antragsunterlagen (Seekabelsysteme und Konverterplattformen für Verfahren nach dem WindSeeG 2023).

Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2008) Artensteckbriefe von See- und Wasservögeln der deutschen Nord- und Ostsee: Verbreitung, Ökologie und Empfindlichkeiten gegenüber Eingriffen in ihren marinen Lebensraum. (Aut. Mendel, B., N. Sonntag, J. Wahl, P. Schwemmer, H. Dries, N. Guse, S. Müller & S. Garthe). In Naturschutz und biologische Vielfalt / Nr. 59, Bonn-Bad Godesberg, S. 437.

Bundesamt für Naturschutz (2019) Monitoringbericht: Zustand benthischer Arten und Biotope in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone von Nord und Ostsee. Untersuchungsjahr 2018.

Bundesamt für Naturschutz (Hrsg. der Reihe) (2020) Die Meeresschutzgebiete in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone der Ostsee. Beschreibung und Zustandsbewertung. (Aut. Bildstein, T., B. Schuchardt, S. Bleich, S. Bennecke, S. Schückel, A. Huber, V. Dierschke, S. Koschinski & A. Darr). Nr. BfN-Skripten 553, Bonn - Bad Godesberg (DEU), S. 497.

Burger, C., A. Schubert, S. Heinänen, M. Dorsch, B. Kleinschmidt, R. Žydelis, J. Morkūnas, P. Quillfeldt & G. Nehls (2019) A novel approach for assessing effects on distributions and movements of seabirds in relation to shipping traffic. Journal of Environmental Management (Bd. 251), S. 109511.

Christensen, T. K., I. Clausager & I. K. Petersen (2003) Base-line investigations of birds in relation to an offshore wind farm at Horns Rev, and results from the year of construction. NERI Report, Roskilde (DNK), S. 65.

Chung, W.-S. & N. J. Marshall (2016) Comparative visual ecology of cephalopods from different habitats. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences (1838, Bd. 283), S. 20161346.

CMS Secretariat (2015) Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals – Appendix I and II. Bonn, Bonner Konvention.

CoE (1979) Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list/-/conventions/rms/0900001680078aff (1979).

Coolen, J. W. P., B. Van der Weide, J. Cuperus, M. Blomberg, G. W. N. M. Van Moorsel, M. A. Faasse, O. G. Bos, S. Degraer & H. J. Lindeboom (2020) Benthic biodiversity on old platforms, young wind farms, and rocky reefs. ICES Journal of Marine Science (3, Bd. 77), S. 1250–1265.

Cullen, P. & T. K. Mc Carthy (2002) Wildlife bycatch in a commercial eel fishery on the River Shannon, Ireland. The Irish Naturalists' Journal (2, Bd. 27), S. 49–56.

Dähne, M., A. Gilles, K. Lucke, V. Peschko, S. Adler, K. Krügel, J. Sundermeyer & U. Siebert (2013) Effects of pile-driving on harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) at the first offshore wind farm in Germany. Environmental Research Letters (2, Bd. 8), S. 025002.

Das, K., A. De Groof, T. Jauniaux & M. Bouquegneau (2006a) Zn, Cu, Cd and Hg binding to metallothioneins in harbour porpoises *Phocoena phocoena* from the southern North Sea. BMC Ecology (Bd. Volume 6, No 2).

Das, K., A. Vossen, K. Tolley, G. Víkingsso, K. Thron, G. Müller, W. Baumgärtner & U. Siebert (2006b) Interfollicular fibrosis in the thyroid of the Harbour Porpoise: an endocrine disruption? Archives of Environmental Contamination and Toxicology (Bd. Volume 51, Issue 4), S. 720–729.

De Backer, A., E. Debusschere, J. Ranson & K. Hostens (2017) Swim bladder barotrauma in Atlantic cod when in situ exposed to pile driving. Aus Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: A continued move towards integration and quantification (Aut. Degraer, S., R. Brabant, B. Rumes & L. Virgin), Verl. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Natural Environment, Marine Ecology and Management Section, Brussels (BE), S. 25–37.

De Mesel, I., F. Kerckhof, A. Norro, B. Rumes & S. Degraer (2015) Succession and seasonal dynamics of the epifauna community on offshore wind farm foundations and their role as stepping stones for non-indigenous species. Hydrobiologia (1, Bd. 756), S. 37–50.

Degraer, S., R. Brabant & B. Rumes (Hrsg.) (2013) Chapter 18. Does it really matter? Changes in species richness and biomass at different spatial scales. (Aut. Rumes, B., D. Coates, I. De Mesel, J. Derweduwen, F. Kerckhof, J. Reubens & S. Vandendriessche). Aus Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Learning from the past to optimise future monitoring programmes, Brüssel (BEL), Royal Belgian Institute of Natural Sciences (RBINS), Operational Directorate Natural Environment, Marine Ecology and Management Section, S. 183–189.

Degraer, S., D. Carey, J. Coolen, Z. Hutchison, F. Kerckhof, B. Rumes & J. Vanaverbeke (2020) Offshore wind farm artificial reefs affect ecosystem structure and functioning: A synthesis. Oceanography (4, Bd. 33), S. 48–57.

Dehnhardt, G., B. Mauck & H. Hyvärinen (2003) The functional significance of the vibrissal system of marine mammals. Aus The Merkel Cell, Verl. Springer, S. 127–135.

Dierschke, V., R. W. Furness & S. Garthe (2016) Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. Biological Conservation (Bd. 202), S. 59–68.

Dierschke, V., M. Rebke, K. Hill, C. N. Weiner, R. Aumüller & R. Hill (2021) Auswirkungen der Beleuchtung maritimer Bauwerke auf den nächtlichen Vogelzug über dem Meer. Natur und Landschaft (6, Bd. 96), S. 282–292.

Donovan, G. P. & A. Bjorge (1995) Harbour porpoises in the North Atlantic: edited extract from the Report of the IWC Scientific Committee, Dublin 1995. In ,. (Special Issue, 16: Biology of phocoenids).

Dorrell, R. M., C. J. Lloyd, B. J. Lincoln, T. P. Rippeth, J. R. Taylor, C. P. Caulfield, J. Sharples, J. A. Polton, B. D. Scannell, D. M. Greaves, R. A. Hall & J. H. Simpson (2022) Anthropogenic Mixing in Seasonally Stratified Shelf Seas by Offshore Wind Farm Infrastructure. Frontiers in Marine Science (Bd. 9), S. 830927.

Dyndo, M., D. M. Wiśniewska, L. Rojano-Doñate & P. T. Madsen (2015) Harbour porpoises react to low levels of high frequency vessel noise. Scientific Reports (1, Bd. 5), S. 1–9.

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 (2, Bd. 40), S. 185–193.

Eichstädt, W., W. Scheller, D. Sellin, W. Starke & K. D. Stegemann (2006) Atlas der Brutvögel in Mecklenburg-Vorpommern. Verl. Steffen Verlag, Friedland (DEU), Herausgegeben von der Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Mecklenburg-Vorpommern e.V (OAMV), S. 486.

Essink, K. (1999) Ecological effects of dumping of dredged sediments; options for management. Journal of Coastal Conservation (1, Bd. 5), S. 69–80.

EU Kommision (2022) Prüfung von Plänen und Projekten in Bezug auf Natura-2000-Gebiete — Methodik-Leitlinien zu Artikel 6 Absätze 3 und 4 der FFH-Richtlinie 92/43/EWG 2021/C 437/01.

Evans Ogden, L. J. (1996) Collision course: the hazards of lighted structures and windows to migrating birds. Ontario (CAN).

Evert, U. (2004) Nahrungsökologie von Meeresenten in der Pommerschen Bucht. Diplomarbeit, Christian Albrechts Universität zu Kiel, Kiel (DEU), S. 42.

Fewtrell, J. L. & R. D. McCauley (2012) Impact of air gun noise on the behaviour of marine fish and squid. Marine Pollution Bulletin (5, Bd. 64), S. 984–993.

Finck, P., S. Heinze, U. Raths, U. Riecken & A. Ssymank (2017) Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands: dritte fortgeschriebene Fassung 2017. In Naturschutz und Biologische Vielfalt / Nr. 156, Verl. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg (DEU), S. 637.

Finneran, J. J. (2015) Noise-induced hearing loss in marine mammals: A review of temporary threshold shift studies from 1996 to 2015. The Journal of the Acoustical Society of America (Bd. 138), S. 1702–1726.

Fliessbach, K. L., K. Borkenhagen, N. Guse, N. Markones, P. Schwemmer & S. Garthe (2019) A ship traffic disturbance vulnerability index for northwest european seabirds as a tool for marine Spatial planning. Frontiers in Marine Science (Bd. 6), S. 192.

Floeter, J., J. E. E. Van Beusekom, D. Auch, U. Callies, J. Carpenter, T. Dudeck, S. Eberle, A. Eckhardt, D. Gloe, K. Hänselmann, M. Hufnagl, S. Janßen, H. Lenhart, K. O. Möller, R. P. North, T. Pohlmann, R. Riethmüller, S. Schulz, S. Spreizenbarth, A. Temming, B. Walter, O. Zielinski & C. Möllmann (2017) Pelagic effects of offshore wind farm foundations in the stratified North Sea. Progress in Oceanography (Bd. 156), S. 154–173.

Freyhof, J., D. Bowler, T. Borghammer, M. Friedrichs-Manthey, S. Heinze & C. Wolter (2023) Rote Liste und Gesamtartenliste der sich im Süßwasser reproduzierenden Fische und Neunaugen (Pisces et Cyclostomata) Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt (6, Bd. 170), S. 63.

Gallus, A. & H. Benke (2014) Monitoring von marinen Säugetieren 2013 in der deutschen Nord- und Ostsee. Teil B: Akustisches Monitoring von Schweinswalen in der Ostsee. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN), S. 54–72.

Gallus, A., K. Krügel & H. Benke (2015) Monitoring von marinen Säugetieren 2014 in der deutschen Nord- und Ostsee. Teil B: Akustisches Monitoring von Schweinswalen in der Ostsee. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN), S. 59–78.

Garthe, S. & O. Hüppop (1996) Das „Seabirds-at-sea"-Programm. Vogelwarte (Bd. 117), S. 303–305.

Garthe, S. & O. Hüppop (2000) Aktuelle Entwicklungen beim Seabirds-at-Sea-Programm in Deutschland. Vogelwelt (Bd. 121), S. 301–305.

Garthe, S. & O. Hüppop (2004) Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. Journal of Applied Ecology (4, Bd. 41), S. 724–734.

Garthe, S. & B. Scherp (2003) Utilization of discards and offal from commercial fisheries by seabirds in the Baltic Sea. ICES Journal of Marine Science (5, Bd. 60), S. 980–989.

Garthe, S., P. Schwemmer & K. Ludynia (2004) Verbreitung und Häufigkeit von See-und Küstenvögeln in der niedersächsischen 12-Seemeilen-Zone der Nordsee ". Abschlussbericht zum F+ E-Vorhaben, Hannover (DEU), S. 109.

Gill, A. B., M. Bartlett & F. Thomsen (2012) Potential interactions between diadromous fishes of U.K. conservation importance and the electromagnetic fields and subsea noise from marine renewable energy developments. Journal of Fish Biology (2, Bd. 81), S. 664–695.

Gill, A. B., Y. Huang, I. Gloyne-Philips, J. Metcalfe, V. Quayle, J. Spencer & V. Wearmouth (2009) EMF-sensitive fish response to EM emissions from sub-sea, electricity cables of the type used by the offshore renewable energy industry. COWRIE 2.0 EMF Final Report, Newbury, Commissioned by COWRIE Ltd (project reference COWRIE-EMF-1-06).

Gilles, A., M. Authier, N. C. Ramirez-Martinez, H. Araújo, A. Blanchard, J. Carlström, C. Eira, G. Dorémus, C. Fernández-Maldonado, S. C. V. Geelhoed, L. Kyhn, S. Laran, D. Nachtsheim, S. Panigada, R. Pigeault, M. Sequeira, S. Sveegaard, N. L. Taylor, K. Owen, C. Saavedra, J. A. Vázquez Bonales & P. S. Hammond (2023) Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and shipboard surveys. Final report published 29 September 2023, S. 64.

Glarou, M., M. Zrust & J. C. Svendsen (2020) Using artificial-reef knowledge to enhance the ecological function of offshore wind turbine foundations: Implications for fish abundance and diversity. Journal of Marine Science and Engineering (332, Bd. 8).

Green, A. N. & J. A. G. Cooper (Hrsg. der Reihe) (2014) Submarine hard-bottom substrates in the western Baltic Sea – human impact versus natural development. (Aut. Schwarzer, K., B. Bohling & C. Heinrich). Nr. Special Issue No. 70, In Journal of Coastal Research, Proceedings 13th International Coastal Symposium, Durban, South Africa, ISSN 0749-0208.

Hälterlein, B., P. Südbeck, W. Knief & U. Köppen (2000) Brutbestandsentwicklung der Küstenvögel an Nord- und Ostsee unter besonderer Berücksichtigung der 1990er Jahre. Aus Die Vogelwelt - Beiträge zur Vogelkunde (Aut. Helbig, A. J. & M. Flade), Bd. 121, Verl. AULA-Verlag, Wiebelsheim, S. 241–267.

Halvorsen, M. B., B. M. Casper, A. N. Popper & T. J. Carlson (2017) Comprehensive summary of the impulsive pile driving sound exposure study series. The Journal of the Acoustical Society of America (5, Bd. 141), S. 3922–3922.

Hammond, P. S., C. Lacey, A. Gilles, S. Viquerat, P. Börjesson, H. Herr, K. MacLeod, V. Ridoux, M. B. 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. S. 40.

Hansen, L. (1954) Birds killed at lights in Denmark 1889-1939. Vidensk. Medd. Dan. Naturhist. Foren. Kopenhagen (Bd. 116), S. 269–368.

Hario, M. & J. Rintala (2016) Population trends in Herring Gulls (*Larus argentatus*), Great Black-Backed Gulls (*Larus marinus*) and Lesser Black-Backed Gulls (*Larus fuscus fuscus*) in Finland. Waterbirds (sp1, Bd. 39), S. 10–14.

Haskoning UK Ltd. (Hrsg. der Reihe) (2013) Thanet Offshore Wind Farm - Ornithological report 2012-13. (Aut. Percival, S.). Final Report, Peterborough (GBR), S. 60.

Hastings, M. C. & A. N. Popper (2005) Effects of Sound on Fish. Verl. California Department of Transportation, Sacramento, CA (USA), S. 82.

Heinänen, S., R. Žydelis, B. Kleinschmidt, M. Dorsch, C. Burger, J. Morkūnas, P. Quillfeldt & G. Nehls (2020) Satellite telemetry and digital aerial surveys show strong displacement of red-throated divers (*Gavia stellata*) from offshore wind farms. Marine Environmental Research (104989, Bd. 160).

HELCOM (2013) HELCOM red list of Baltic Sea species in danger of becoming extinct. Nr. 140, In Baltic Sea Environment Proceedings.

HELCOM (Hrsg. der Reihe) (2023) State of the Baltic Sea. Third HELCOM holistic assessment 2016-2021. Nr. Baltic Sea Environment Proceedings n°194.

Helcom metadata catalogue (2021) SAMBAH probability of detection of harbour porpoises Nov – Apr. https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/api/records/33cc45b5-98d0-4585-92d3-3737296e80c9 (24.9.2021).

Hjerne, O., S. Hajdu, U. Larsson, A. S. Downing & M. Winder (2019) Climate Driven Changes in Timing, Composition and Magnitude of the Baltic Sea Phytoplankton Spring Bloom. Frontiers in Marine Science (Bd. 6), S. 482.

Hüppop, O., H. Ballasus, F. Fießer, M. Rebke & F. Stolzenbach (2005) AWZ-Vorhaben: Analyse und Bewertungsmethoden von kumulativen Auswirkungen von Offshore-WKA auf den Vogelzug. FKZ 804 85 004, Abschlussbericht.

Hüppop, O., H.-G. Bauer, H. Haupt, T. Ryslavy, P. Südbeck & J. Wahl (2013) Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands, 1. Fassung, 31. Dezember 2012. Berichte zum Vogelschutz (Bd. 49/50), S. 23–83.

Hüppop, O., J. Dierschke, K. M. Exo, E. Fredrich & R. Hill (2006) Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. Ibis (Bd. 148), S. 90–109.

Hüppop, O., R. Hill, K. Hüppop & F. Jachmann (2009) Auswirkungen auf den Vogelzug - Begleitforschung im Offshore-Bereich auf Forschungsplattformen in der Nordsee (FINOBIRD). Abschlussbericht, Helgoland (DEU), S. 278.

Hüppop, O. & K. Hüppop (2003) North Atlantic Oscillation and timing of spring migration in birds. Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences (1512, Bd. 270), S. 233–240.

Hüppop, O., K. Hüppop, J. Dierschke & R. Hill (2016) Bird collisions at an offshore platform in the North Sea. Bird Study (Bd. 63), S. 73–82.

Hüppop, O. & H. Winkler (2006) Climate change and timing of spring migration in the long-distance migrant Ficedula hypoleuca in central Europe: the role of spatially different temparature canges along migration routes. Journal of Ornithology (Bd. 147), S. 326–343.

Hutchison, Z. L., A. B. Gill, P. Sigray, H. He & J. W. King (2020) Anthropogenic electromagnetic fields (EMF) influence the behaviour of bottom-dwelling marine species. Scientific Reports (Bd. 10), S. 4219.

IBL Umweltplanung GmbH, BioConsult SH GmbH & Co. KG & IfAÖ GmbH (2020) Bericht zum Vorkommen von Meeressäugern im Rahmen der Voruntersuchung der Fläche O-1.3. S. 93.

ICES (2024) Baltic International Fish Survey Working Group (WGBIFS). Nr. 6:55, In ICES Scientific Reports, S. 113.

IfAÖ (2020a) Ökologische Untersuchungen der Schutzgüter Benthos und Fische im Bereich der Fläche „O-1.3“ - Endbericht zur Flächenvoruntersuchung 2018 / 2019. S. 419.

IfAÖ (2020b) Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag für den Offshore-Windpark „Baltic Eagle“. (Aut. Wolf, W., F. Knoll & J. Bellebaum). Rostock (DEU), S. 97.

IfAÖ (2021) Ostwind 3 - Errichtung und Betrieb des HVAC-Netzanbindungssystems OST-1-4 (220 kV) zur Anbindung eines Windparks auf der Fläche O-1.3. Abschnitte Seetrasse Küstenmeer und AWZ sowie Offshore-Umspannplattform. Fachbeitrag Fische und Fischerei.

IfAÖ & BioConsult SH (2019) Umweltmonitoring im Cluster „Westlich Adlergrund“ - Fachgutachten Rastvögel - 4. Jahr der Clusteruntersuchung März 2017 bis Februar 2018. (Hrsg. der Reihe Institut für Angewandte Ökosystemforschung & BioConsult SH; Aut. Bellebaum, J., M. Laczny, A. Hill, J. Krebs, C. Burger, M. Stelter, A. Schubert & W. Piper). Hamburg & Husum (DEU), Im Auftrag der Iberdrola Renovables Offshore Deutschland GmbH & AWE-Arkona-Windpark Entwicklungs-GmbH, S. 173.

IfAÖ & BioConsult SH (2014) Offshore-Windpark „alpha ventus“ - Fachgutachten Rastvögel - Abschlussbericht in Vorbereitung - Basisaufnahme, Bauphase und Betrieb (Februar 2008 - März 2013). Husum, Hamburg, Im Auftrag der Deutschen Offshore-Testfeld- und Infrastruktur GmbH & Co. KG (DOTI)., S. 145.

IfAÖ GmbH (2020) Bericht zum Vorkommen von Rastvögeln im Rahmen der Voruntersuchung der Fläche O-1.3. Erstellt von IfAÖ GmbH, IBL Umweltplanung GmbH und BioConsult SH GmbH & Co. KG. S. 159.

IfAÖ (2023) UVP-Bericht für den Offshore-Windpark „Windanker“. (Aut. Wenzel, M., P. Brüsehaber, H. Rohde & U.-N. Meyer). Rostock (DEU).

IMARES (Hrsg. der Reihe) (2013) Responses of local birds to the Offshore Wind Farms PAWP and OWEZ off the Dutch mainland coast. (Aut. Leopold, M. F., R. S. A. Van Bemmelen & A. F. Zuur). Nr. Report number C151/12, Wageningen (NLD), S. 108.

IÖR_IfAÖ (2008) Anforderungen des Umweltschutzes an die Raumordnung in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des Nutzungsanspruches Windenergienutzung. Zwischenstand. (Hrsg. der

Reihe Leibnitz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V. & Institut für Angewandte Ökologie; Aut. Janssen, G., H. Sordyl, J. Albrecht, B. Konieczny, F. Wolf & H. Schabelon). Forschungsprojekt im Auftrag des Umweltbundesamtes FuE-Vorhaben Förderkennzeichen 205 16 101, S. 449.

IOW (2021) Hydrographic-hydrochemical assessment of the Baltic Sea 2020. (Aut. Naumann et al.).

Jenni, L. & M. Kery (2003) Timing of autumn migration under climate change: advances in long-distance migrants, delays in short-distance migrants. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences (Bd. 270), S. 1467–1471.

Jepson, P. D., P. M. Bennett, R. Deaville, C. R. Allchin, J. R. Baker & R. J. Law (2005) Relationship between polychlorinated biphenyls and health status in Harbor Porpoises (<i>Phocena phocena/i>) stranded in the United Kingdom. Enviornmental Toxicology and Chemistry (1, Bd. 24), S. 238–248.

Jones, E. L., G. D. Hastie, S. Smout, J. Onoufriou, N. D. Merchant, K. L. Brookes & D. Thompson (2017) Seals and shipping: quantifying population risk and individual exposure to vessel noise. Journal of Applied Ecology (6, Bd. 54), S. 1930–1940.

Kahlert, J., I. K. Petersen, A. D. Fox, M. Desholm & I. Clausager (2004) Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand. Annual status report 2003, S. 88.

Kaiser, M. J. & B. E. Spencer (1996) The Effects of Beam-Trawl Disturbance on Infaunal Communities in Different Habitats. The Journal of Animal Ecology (3, Bd. 65), S. 348–358.

Kastelein, R. A., D. Van Heerden, R. Gransier & L. Hoek (2013) Behavioral responses of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) to playbacks of broadband pile driving sounds. Marine Environmental Research (92), S. 206–214.

Kesselring, T., S. Viquerat, R. Brehm, U. Siebert & S. Li (2017) Coming of age: - Do female harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from the North Sea and Baltic Sea have sufficient time to reproduce in a human influenced environment? PLOS ONE (10, Bd. 12), S. e0186951.

Knust, R., P. Dahlhoff, J. Gabriel, J. Heuers, O. Hüppop & H. Wendeln (2003) Untersuchungen zur Vermeidung und Verminderung von Belastungen der Meeresumwelt durch Offshore-Windenergieanlagen im küstenfernen Bereich der Nord-und Ostsee - Offshore-WEA. Nr. Forschungsbericht 20097106, UBA-FB 000478, Abschlussbericht, Berlin (DEU), Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, S. 603.

Koschinski, S., A. Diederichs & M. Amundin (2008) Click train patterns of free-ranging harbour porpoises acquired using T-PODs may be useful as indicators of their behaviour. Journal of Cetacean Research and Management (2, Bd. 10), S. 147–155.

Krägefsky, S. (2014) Effects of the alpha ventus offshore test site on pelagic fish. Aus Ecological Research at the Offshore Windfarm alpha ventus (Aut. BSH & BMU), Verl. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, S. 83–94.

Krause, J., O. Von Drachenfels, G. Ellwanger, H. Farke, D. M. Fleet, J. Gemperlein, K. Heinicke, C. Herrmann, H. Klugkist, U. Lenschow, C. Michalczyk, I. Narberhaus, E. Schröder, M. Stock & K. Zscheile (2008) Bewertungsschemata für die Meeres- und Küstenlebensraumtypen der FFH-Richtlinie - 11er Lebensraumtypen: Meeresgewässer und Gezeitenzonen -.

Kruszynski, C., L. D. Bailey, A. Courtiol, L. Bach, P. Bach, M. Göttsche, M. Göttsche, R. Hill, O. Lindecke, H. Matthes, H. Pommeranz, A. G. Popa-Lisseanu, A. Seebens-Hoyer, M. Tichomirowa & C. C. Voigt (2021) Identifying migratory

pathways of Nathusius' pipistrelles (*Pipistrellus nathusii*) using stable hydrogen and strontium isotopes. Rapid Communications in Mass Spectrometry (6, Bd. 35).

Kubetzki, U. (2002) Verbreitung, Bestandsentwicklung, Habitatnutzung und Ernährung der Sturmmöwe in Norddeutschland: Ökologie einer anpassungsfähigen Vogelart im Übergangsbereich zwischen Land und Meer. Institut für Meereskunde an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel (DEU), S. 122.

Kullnick, U. & S. Marhold (1999) Abschätzung direkter und indirekter biologischer Wirkungen der elektrischen und magnetischen Felder des EuroKabel / Viking Cable HGÜ-Bipols auf Lebewesen der Nordsee und des Wattenmeeres. Studie im Auftrag von EuroKabel / Viking Cable. S. 99.

Kwasigroch et al. (2021) Distribution and bioavailability of mercury in the surface sediments of the Baltic Sea. Environmental Science and Pollution Research (28), S. 35690–35708.

Labes, R. & W. Eichstädt (1991) Rote Liste der gefährdeten Säugetiere Mecklenburg-Vorpommerns. Verl. Umweltministerin des Landes Mecklenburg-Vorpommern.

Lagerveld, S., S. C. V. Geelhoed, T. Wilkes, B. Noort, M. Van Puijenbroek, J. T. Van Der Wal, H. Verdaat, M. Keur & J. Steenbergen (2023) Spatiotemporal occurrence of bats in the southern North Sea 2017-2020. Nr. C031/22A, IJmuiden (NDL), S. 63.

Lambrecht, H. & J. Trautner (2007) Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP–Endbericht zum Teil Fachkonventionen, Schlussstand Juni 2007. FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz-FKZ (82, Bd. 804).

Leipe et al. (2013) Mercury in Baltic Sea sediments—Natural background and anthropogenic impact. Chemie der Erde.

Leiva, L., S. Scholz, L. Giménez, M. Boersma, G. Torres, R. Krone & N. Tremblay (2021) Noisy waters can influence young-of-year lobsters' substrate choice and their antipredatory responses. Environmental Pollution (118108, Bd. 291).

Leonhard, S. B., C. Stenberg & J. G. Støttrup (Hrsg. der Reihe) (2011) Effect of the Horns Rev 1 Offshore Wind Farm on fish communities. Follow-up seven years after construction. (Aut. Stenberg, C., M. Van Deurs, J. G. Støttrup, H. Mosegaard, T. M. Grome, G. E. Dinesen, A. Christensen, H. Jensen, M. Kaspersen, C. W. Berg, S. B. Leonhard, H. Skov, J. Pedersen, C. B. Hvidt & M. Klaustrup). Nr. No. 246, DTU Aqua Report, Charlottenlund (DNK).

Leopold, M. F. & C. J. Camphuysen (2008) Did the pile driving during the construction of the Offshore Wind Farm Egmond aan Zee, the Netherlands, impact porpoises? Nr. Report number C091/09, S. 17.

Lindeboom, H. J., H. J. Kouwenhoven, M. J. N. Bergman, S. Bouma, S. Brasseur, R. Daan, R. C. Fijn, D. De Haan, S. Dirksen, R. Van Hal, R. H. R. Lambers, R. Ter Hofstede, K. L. Krijgsveld, M. Leopold & M. Scheidat (2011) Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation. Environmental Research Letters (3, Bd. 6), S. 13.

Lucke, K., U. Siebert, P. A. Lepper & M.-A. Blanchet (2009) Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli. The Journal of the Acoustical Society of America (6, Bd. 125), S. 4060–4070.

Lyngs, P. (2020) Breeding biology and population dynamics of a colonial seabird: The Razorbill. Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift (Bd. 114), S. 57–112.

Mahfouz, C., F. Henry, L. Courcot, S. Pezeril, T. Bouveroux, W. Dabin, T. Jauniaux, G. Khalaf & R. Amara (2014) Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) stranded along the southern North Sea: An assessment through metallic contamination. Environmental Research (Bd. 133), S. 266–273.

Markones, N., N. Guse, K. Borkenhagen, H. Schwemmer & S. Garthe (2014) Seevogel-Monitoring 2012 / 2013 in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee. Im Auftrag des Bundesamts für Naturschutz (BfN), S. 77.

Masden, E. A., D. T. Haydon, A. D. Fox & R. W. Furness (2010) Barriers to movement: modelling energetic costs of avoiding marine wind farms amongst breeding seabirds. Marine Pollution Bulletin (7, Bd. 60), S. 1085–1091.

McCauley, R. D., J. Fewtrell, A. J. Duncan, C. Jenner, M.-N. Jenner, J. D. Penrose, R. I. T. Prince, A. Adhitya, J. Murdoch & K. McCabe (2000) Marine mammal seismic surveys: Analysis and propagation of air-gun signals and effects of air-gun exposure on Humpback Whales, Sea Turtles Fishes and Squid. Perth (AUS), S. 198.

Meinig, H., P. Boye, M. Dähne, R. Hutterer & J. Lang (2020) Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt (2, Bd. 170), S. 73.

Mendel, B., J. Kotzerka, S. Müller & S. Garthe (2013) Untersuchungen zu möglichem Habitatverlust und möglichen Verhaltensänderungen bei Seevögeln im Offshore-Windenergie-Testfeld (TESTBIRD). Nr. 0327689A/FTZ3, Zwischenbericht StUKplus, Büsum, Kiel, S. 17.

Mendel, B., S. Nicole, S. Julia, K. Jana, M. Sabine, S. Henriette, S. Philipp & G. Stefan (2015) Untersuchungen zu möglichem Habitatverlust und möglichen Verhaltensänderungen bei Seevögeln im Offshore-Windenergie-Testfeld (TESTBIRD). Schlussbericht zum Projekt Ökologische Begkeitforschung am Offshore-Testfeldvorhaben *alpha ventus* zur Evaluierung des Standarduntersuchungskonzeptes des BSH (StUK plus). Büsum (DEU), StUKplus-Endbericht „Testbird“ (FKZ 0327689A/FTZ3). Im Auftrag des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), S. 166.

Mendel, B., P. Schwemmer, V. Peschko, S. Müller, H. Schwemmer, M. Mercker & S. Garthe (2019) Operational offshore wind farms and associated ship traffic cause profound changes in distribution patterns of Loons (*Gavia spp.*). Journal of Environmental Management (Bd. 231), S. 429–438.

Mendel, B., N. Sonntag, J. Wahl, P. Schwemmer, H. Dries, N. Guse, S. Müller & S. Garthe (2008) Artensteckbriefe von See- und Wasservögeln der deutschen Nord- und Ostsee: Verbreitung, Ökologie und Empfindlichkeiten gegenüber Eingriffen in ihrem marinen Lebensraum. In Naturschutz und Biologische Vielfalt / Nr. 59, Verl. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg (DEU), S. 436.

Messieh, S., D. J. Wildish & R. H. Peterson (1981) Possible impact of sediment from dredging and spoil disposal on the Miramichi Bay herring fishery. Canadian technical report of fisheries and aquatic sciences.

Nehls, G., R. Zydelis, R. Matuschek, M. Brandt, A. Diederichs, C. Hoeschle & F. Thomsen (2024) Impact of High Marine Traffic on Harbor Porpoise: Effect on Abundance and Distribution. Aus The Effects of Noise on Aquatic Life, Verl. Springer International Publishing, Cham (SUI), S. 1–27.

Ona, E. & R. Toresen (1988) Avoidance reactions of Hering to a survey vessel, studied by canning sonar. International Council for the Exploration of the SeaS. 1–8.

Orejas, C., A. Schroeder, T. Joschko, J. Dierschke, K. M. Exo, E. Friedrich, R. Hill, O. Hüppop, F. Pollehne, M. L. Zettler & R. Bochert (2005) Ökologische Begleitforschung zur Windenergienutzung im Offshore-Bereich auf Forschungsplattformen in der Nord- und Ostsee (BeoFINO). BMU 0327526-Abschlußbericht, Bremerhaven (DEU), S. 354.

OSPAR Commission (Hrsg. der Reihe) (2023) Subsea Cables within the OSPAR Maritime Area: Background document on technical considerations and potential environmental impacts. London (GBR).

Packard, A. (1972) Cephalopods and fish: the limits of convergence. Biological Reviews (2, Bd. 47), S. 241–307.

Peschko, V., B. Mendel, S. Müller, N. Markones, M. Mercker & S. Garthe (2020a) Effects of offshore windfarms on seabird abundance: Strong effects in spring and in the breeding season. Marine Environmental Research (Bd. 162), S. 105157.

Peschko, V., M. Mercker & S. Garthe (2020b) Telemetry reveals strong effects of offshore wind farms on behaviour and habitat use of common guillemots (*Uria aalge*) during the breeding season. Marine Biology (118, Bd. 167).

Peschko, V., H. Schwemmer, M. Mercker, N. Markones, K. Borkenhagen & S. Garthe (2024) Cumulative effects of offshore wind farms on common guillemots (Uria aalge) in the southern North Sea - climate versus biodiversity? Biodiversity and Conservation.

Petersen, I. K., K. C. Christensen, J. Kahlert, M. Desholm & A. D. Fox (2006a) Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. Aarhus (DNK), Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S.

Petersen, I. K., I. Clausager & T. J. Christensen (2004) Bird numbers and distribution in the Horns Rev offshore wind farm area. Nr. 2003, Annual status report.

Petersen, I. K., T. Fox, J. Kahlert, T. K. Christensen & J. P. Hounisen (2006b) Changes in waterbird habitat utilisation in the Horns Rev and Nysted offshore windfarms. Final Results Conference, Helsingør.

Petersen, I. K., R. D. Nielsen & M. L. Mackenzie (2014) Post-construction evaluation of bird abundances and distributions in the Horns Rev 2 offshore wind farm area, 2011 and 2012. Report commissioned by DONG Energy, S. 51.

Pigeault, R., A. Ruser, N. C. Ramírez-Martínez, S. C. V. Geelhoed, J. Haelters, D. A. Nachtsheim, T. Schaffeld, S. Sveegaard, U. Siebert & A. Gilles (2024) Maritime traffic alters distribution of the harbour porpoise in the North Sea. Marine Pollution Bulletin (Bd. 208), S. 116925.

Piper, W. (2011) Ergebnisse der StUK3-Untersuchungen zu Rastvögeln. Konferenz „Ökologische Begleitforschung bei Alpha Ventus - erste Ergebnisse“ - Aus Ökologische Begleitforschung bei Alpha Ventus, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Hamburg und Rostock.

Poot, H., B. J. Ens, H. De Vries, M. A. H. Donners, M. R. Wernand & J. M. Marquenie (2008) Green Light for Nocturnally Migrating Birds. Ecology and Society (2, Bd. 13).

Popper, A. N. & A. Hawkins (Hrsg.) (2015) Noise-induced hearing loss: Permanent versus temporary threshold shifts and the effects of hair cell versus neuronal degeneration. (Aut. Liberman, M. C.). Aus The effects of noise on aquatic life II, Verl. Springer Science & Business Media, New York (USA), S. 1–8.

Popper, A. N. & A. Hawkins (Hrsg.) (2016) A brief review of cephalopod behavioral responses to sound. (Aut. Samson, J. E., T. A. Mooney, S. W. S. Gussekloo & R. T. Hanlon). Aus The Effects of Noise on Aquatic Life II, Bd. 875, Verl. Springer New York, New York, NY (USA), S. 969–975.

Popper, A. N. & A. D. Hawkins (2018) The importance of particle motion to fishes and invertebrates. The Journal of the Acoustical Society of America (1, Bd. 143), S. 470–488.

Popper, A. N. & A. D. Hawkins (2019) An overview of fish bioacoustics and the impacts of anthropogenic sounds on fishes. Journal of Fish Biology, S. jfb.13948.

Prins, T. C., F. Twisk, M. J. Van den Heuvel-Greve, T. A. Troost & J. K. L. Van Beek (2008) Development of a framework for appropriate assessments of Dutch offshore wind farms. Wageningen, S. 180.

Rachor, E., R. Bönsch, K. Boos, F. Gosselck, M. Grotjahn, C.-P. Günther, M. Gusky, L. Gutow, W. Heiber, P. Jantschik, H.-J. Krieg, R. Krone, P. Nehmer, K. Reichert, H. Reiss, A. Schröder, J. Witt & M. L. Zettler (2013) Rote Liste und Artenliste der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Bonn (2, Bd. 70), S. 81–176.

Reubens, J. T., U. Braeckman, J. Vanaverbeke, C. Van Colen, S. Degraer & M. Vincx (2013) Aggregation at windmill artificial reefs: CPUE of Atlantic cod (*Gadus morhua*) and pouting (*Trisopterus luscus*) at different habitats in the Belgian part of the North Sea. Fisheries Research (Bd. 139), S. 28–34.

Roberts, L., S. Cheesman, M. Elliott & T. Breithaupt (2016) Sensitivity of Pagurus bernhardus (L.) to substrate-borne vibration and anthropogenic noise. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology (Bd. 474), S. 185–194.

Roth, M., S. Hildebrandt, F. Roser, H.-G. Schwarz-von Raumer, M. Borsdorff, W. Peters, E. Weingarten, M. Thylman & E. Bruns (2021) Entwicklung eines Bewertungsmodells zum Landschaftsbild beim Stromnetzausbau - Abschlussbericht des gleichnamigen F+E-Vorhabens des Bundesamtes für Naturschutz (FKZ: 3515 82 2800). Nr. BfN-Skripten 597, Bonn - Bad Godesberg (DEU).

Russell, D. J. F., G. D. Hastie, D. Thompson, V. M. Janik, P. S. Hammond, L. A. S. Scott-Hayward, J. Matthiopoulos, E. L. Jones & B. J. McConnell (2016) Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. Journal of Applied Ecology (6, Bd. 53), S. 1642–1652.

SAMBAH (2016) Final Report. Covering the project activities from 01/01/2010 to 30/09/2015. Nr. LIFE08 NAT/S/000261, Final Report, Kolmården, Sweden, S. 77.

Scheidat, M., A. Gilles, K. Kock & U. Siebert (2008) Harbour porpoise *Phocoena phocoena* abundance in the southwestern Baltic Sea. Endangered Species Research (Bd. 5), S. 215–223.

Schulz, A., T. Dittman & T. Coppack (2014) Erfassung von Ausweichbewegungen von Zugvögeln mittels Pencil Beam Radar und Erfassung von Vogelkollisionen mit Hilfe des Systems VARS. StUKplus Schlussbericht. Rostock, Im Auftrag des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), S. 89.

Schwemmer, H., N. Markones, S. Müller, K. Borkenhagen, M. Mercker & S. Garthe (2019) Aktuelle Bestandsgröße und -entwicklung des Sterntauchers (*Gavia stellata*) in der deutschen Nordsee. Bericht für das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie und das Bundesamt für Naturschutz, S. 20.

Schwemmer, P., B. Mendel, N. Sonntag, V. Dierschke & S. Garthe (2011) Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: Implications for marine conservation and spatial planning. Ecological Applications (5, Bd. 21), S. 1851–1860.

Scott, K., P. Harsanyi & A. R. Lyndon (2018) Understanding the effects of electromagnetic field emissions from Marine Renewable Energy Devices (MREDs) on the commercially important edible crab, *Cancer pagurus* (L.). Marine Pollution Bulletin (Bd. 131), S. 580–588.

Seebens, A., A. Fuß, P. Allgeyer, H. Pomeranz, M. Mähler, H. Matthes, M. Göttsche, M. Göttsche, L. Bach & Paatsch (2013) Fledermauszug im Bereich der deutschen Ostseeküste. Unveröff. Gutachten, Schwerin (DEU), Unveröffentlichtes Gutachen im Auftrag des Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, S. 38.

Seebens-Hoyer, A., L. Bach, P. Bach, H. Pommeranz, M. Göttsche, C. Voigt, R. Hill, S. Vardeh, M. Göttsche & H. Matthes (2021) Fledermausmigration über der Nord und Ostsee (Batmove). Abschlussbericht, Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben „Auswirkungen von Offshore-Windparks auf den Fledermauszugüber dem Meer“ (FKZ 3515 82 1900, Batmove).

Shahabi-Ghahfarokhi et al. (2020) Baltic Sea sediments record anthropogenic loads of Cd, Pb, and Zn. Environmental Science and Pollution Research (28), S. 6162–6175.

Skov, H., S. Heinänen, T. Norman, R. Ward, S. Méndez-Roldán & I. Ellis (2018) ORJIP Bird Collision and Avoidance Study. Final Report, London (GBR), S. 247.

Skov, H., S. Heinänen, R. Žydelis, J. Bellebaum, S. Bzoma, M. Dagys, J. Durinck, S. Garthe, G. Grishanov, M. Hario, J. J. Kieckbusch, J. Kube, A. Kuresoo, K. Larsson, L. Luigujoe, W. Meissner, H. W. Nehls, L. Nilsson, I. K. Petersen, M. M. Roos, S. Pihl, N. Sonntag, A. Stock, A. Stipniece & J. Wahl (2011) Waterbird populations and pressures in the Baltic Sea. In TemaNord, Verl. Nordic Council of Ministers, Copenhagen (DNK), S. 201.

Solan, M., C. Hauton, J. A. Godbold, C. L. Wood, T. G. Leighton & P. White (2016) Anthropogenic sources of underwater sound can modify how sediment-dwelling invertebrates mediate ecosystem properties. Scientific Reports (1, Bd. 6), S. 20540.

Sonntag, N., B. Mendel & S. Garthe (2006) Die Verbreitung von See- und Wasservögeln in der deutschen Ostsee im Jahresverlauf. Vogelwarte (Bd. 44), S. 81–112.

Speakman, J., H. Gray & L. Furness (2009) University of Aberdeen report on effects of offshore wind farms on the energy demands on seabirds. Report to DECC.

Stenberg, C., J. G. Støttrup, M. Van Deurs, C. W. Berg, G. E. Dinesen, H. Mosegaard, T. M. Grome & S. B. Leonhard (2015) Long-term effects of an offshore wind farm in the North Sea on fish communities. Marine Ecology Progress Series (Bd. 528), S. 257–265.

Strybny, J. & D. Schulz (2001) Sichtbarkeitsanalyse für Offshore-Windparks. - Aus Journal: 1. Symposium Offshore-Windenergie Bau- und umwelttechnische Aspekte, Hannover.

Sveegaard, S., A. Galatius, R. Dietz, L. Kyhn, J. C. Koblitz, M. Amundin, J. Nabe-Nielsen, M.-H. S. Sinding, L. W. Andersen & J. Teilmann (2015) Defining management units for cetaceans by combining genetics, morphology, acoustics and satellite tracking. Global Ecology and Conservation (Bd. 3), S. 839–850.

Takolander, A., M. Cabeza & E. Leskinen (2017) Climate change can cause complex responses in Baltic Sea macroalgae: A systematic review. Journal of Sea Research (Bd. 123), S. 16–29.

Taormina, B., J. Bald, A. Want, G. Thouzeau, M. Lejart, N. Desroy & A. Carlier (2018) A review of potential impacts of submarine power cables on the marine environment: Knowledge gaps, recommendations and future directions. Renewable and Sustainable Energy Reviews (Bd. 96), S. 380–391.

Teilmann, J., C. T. Christiansen, S. Kjellerup, R. Dietz & G. Nachman (2013) Geographic, seasonal, and diurnal surface behavior of harbor porpoises. Marine Mammal Science, S. 1–17.

Thiel, R., H. Winkler, U. Böttcher, A. Dänhardt, 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). Aufl. 5, Verl. LV-Buch, Hrsg. Bundesamt für Naturschutz.

Thomsen, F., K. Lüdemann, R. Kafemann & W. Piper (2006) Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. Hamburg (DEU), on behalf of COWRIE Ltd, S. 62.

Thrush, S. F. & P. K. Dayton (2002) Disturbance to Marine Benthic Habitats by Trawling and Dredging: Implications for Marine Biodiversity. Annual Review of Ecology and Systematics (1, Bd. 33), S. 449–473.

Tougaard, J., J. Carstensen, J. Teilmann, H. Skov & P. Rasmussen (2009) Pile driving zone of responsiveness extends beyond 20 km for harbor porpoises (*Phocoena phocoena* (L.)). The Journal of the Acoustical Society of America (1, Bd. 126), S. 11–14.

Tougaard, J., J. Carstensen, M. S. Wisz, M. Jespersen, J. Teilmann, N. I. Bech & H. Skov (2006a) Harbour Porpoises on Horns Reef. Effects of the Horns Reef Wind Farm. NERI Technical Report, Roskilde (DNK), Final Report to Vattenfall A/S, S. 111.

Tougaard, J., S. Tougaard, R. C. Jensen, T. Jensen, J. Teilmann, D. Adelung, N. Liebsch & G. Müller (2006b) Harbour seals on Horns Reef before, during and after construction of Horns Rev offshore wind farm. Nr. Biological Papers from the Fisheries and Maritime Museum No. 5, Final Reprt to Vattenfall A/S, Esbjerg (DNK), S. 67.

Umweltbundesamt (Hrsg. der Reihe) (2001) Entwicklung einer Arbeitsanleitung zur Berücksichtigung der Wechselwirkungen in der Umweltverträglichkeitsprüfung. (Aut. Rassmus, J., H. Brüning, V. Kleinschmidt, H. Reck, K. Dierßen & A. Bonk). Nr. 29713180, In Texte 18/2001, Forschungsbericht, Berlin, S. 139.

UNEP/AEWA Secretariat (2015) Agreement on the conservation of african-eurasian migratory waterbirds (AEWA). Agreement Text and Annexes - As amended at the 6th Session of the Meeting of the Parties to AEWA 9 - 14 November 2015, Bonn, Germany. Table 1: Status of the populations of migratory waterbirds. Bonn, S. 61.

U.S. Department of the Interior (Hrsg. der Reihe) (2018) Electromagnetic Field (EMF) Impacts on Elasmobranch (shark, rays, and skates) and American Lobster Movement and Migration from Direct Current Cables. (Aut. Hutchison, Z., P. Sigray, H. He, G. Andrew, K. John & G. Carol). Narragansett (USA).

Vanermen, N., T. Onkelinx, W. Courtens, M. Van De Walle, H. Verstraete & E. W. M. Stienen (2015a) Seabird avoidance and attraction at an offshore wind farm in the Belgian part of the North Sea. Hydrobiologia (Bd. 756), S. 51–61.

Vanermen, N., T. Onkelinx, P. Verschelde, W. Courtens, M. Van De Walle, H. Verstraete & E. W. M. Stienen (2015b) Assessing seabird displacement at offshore wind farms: power ranges of a monitoring and data handling protocol. Hydrobiologia (756), S. 155–167.

Verhelst et al. (2024) Electromagnetic fields and diadromous fish spawning migration: An urgent call for knowledge. (204, Bd. Marine Environmental Research).

Vilela, R., C. Burger, A. Diederichs, G. Nehls, F. Bachl, L. Szostek, A. Freund, A. Braasch, J. Bellebaum, B. Beckers & W. Piper (2020) Divers (*Gavia spp.*) in the German North Sea: Changes in abundance and effects of Offshore Wind Farms. A study into diver abundance and distribution based on aerial survey data in the German North Sea. Husum (DEU), Prepared for Bundesverband der Windparkbetreiber Offshore e.V.

Wale, M. A., S. D. Simpson & A. N. Radford (2013) Noise negatively affects foraging and antipredator behaviour in shore crabs. Animal Behaviour (1, Bd. 86), S. 111–118.

Walter, U. & P. H. Becker (1997) Occurrence and consumption of seabirds scavenging on shrimp trawler discards in the Wadden Sea. ICES Journal of Marine Science (4, Bd. 54), S. 684–694.

Waterstraat, D. A. (2015) Rote Liste der Neunaugen,Süßwasser- und diadromen Wanderfische Mecklenburg-Vorpommerns.

Webb, A., M. Mackenzie, B. Caneco & C. Donovan (2015) Lincs Wind Farm - Second annual post-construction aerial ornithological monitoring report. S. 335.

Weihrich, D. (1999) Rechtliche und naturschutzfachliche Anforderungen an die Verträglichkeitsprüfung nach § 19c BNatSchG, DVBI. S. 1067ff.

Weilgart, L. (2018) The impact of ocean noise pollution on fish and invertebrates. Report for OceanCare, Switzerland, S. 34.

Welcker, J. (2019) Patterns of nocturnal bird migration in the German North and Baltic Seas. ProBIRD report 2. Husum (DEU), S. 70.

Welcker, J. & G. Nehls (2016) Displacement of seabirds by an offshore wind farm in the North Sea. Marine Ecology Progress Series (Bd. 554), S. 173–182.

Welcker, J. & R. Vilela (2020) ProBIRD - Prognose des regionalen und lokalen Vogelzugs und des kumulativen Vogelschlagrisikos an Offshore-Windenergieanlagen. Endbericht, Husum (DEU), S. 70.

Westerberg, H., I. Lagenfelt & H. Svedang (2007) Silver eel migration behaviour in the Baltic. ICES Journal of Marine Science (7, Bd. 64), S. 1457–1462.

Wetlands International (2021) Waterbird Population Estimates. wpe.wetlands.org (2021).

Winkler, H. M. & H. Schröder (2003) Die Fischfauna der Ostsee, Bodden und Haffe. Nr. 17, In Meer und Museum.

Wisniewska, D. M., M. Johnson, J. Teilmann, U. Siebert, A. Galatius, R. Dietz & P. T. Madsen (2018) High rates of vessel noise disrupt foraging in wild harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences (1872, Bd. 285), S. 20172314.

Yap, X., R. Deaville, M. W. Perkins, R. Penrose, R. J. Law & P. D. Jepson (2012) Investigating links between polychlorinated biphenyl (PCB) exposure and thymic involution and thymic cysts in harbour porpoises (Phocoena phocoena). Marine Pollution Bulletin (10, Bd. 64), S. 2168–2176.

Yoshida, M. A., A. Ogura, K. Ikeo, S. Shigeno, T. Moritaki, G. C. Winters, A. B. Kohn & L. L. Moroz (2015) Molecular Evidence for Convergence and Parallelism in Evolution of Complex Brains of Cephalopod Molluscs: Insights from Visual Systems. Integrative and Comparative Biology (6, Bd. 55), S. 1070–1083.

Ytreberg et al. (2022) Metal and PAH loads from ships and boats, relative other sources, in the Baltic Sea. (Marine Pollution Bulletin).

Zettler et al. (2024) Biological assessment of the Baltic Sea 2022. IOW (125, Meereswissenschaftliche Berichte).

Zielke, W., P. Schaumann, W. Gerasch, W. Richwien, K. Mittendorf, P. Kleineidam & A. Uhl (2001) Bau und umwelttechnische Aspekte von Offshore-Windenergieanlagen. S. 7.

Žydelis, R., M. Dorsch, S. Heinänen, G. Nehls & F. Weiss (2019) Comparison of digital video surveys with visual aerial surveys for bird monitoring at sea. Journal of Ornithology (2, Bd. 160), S. 567–580.

9.2 Gesetze, Verordnungen und Richtlinien

GESETZ ÜBER NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (BUNDESNATURSCHUTZGESETZ – BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225)

GESETZ FÜR DEN AUSBAU ERNEUERBARER ENERGIEN (ERNEUERBARE-ENERGIEN-GESETZ – EEG) vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. Mai 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 151)

GESETZ ZU DEM SEERECHTSÜBEREINKOMMEN DER VEREINTEN NATIONEN vom 10. Dezember 1982

GESETZ ÜBER DIE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG (UVPG) vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), zuletzt geändert durch Artikel 13 des Gesetzes vom 8. Mai 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 151)

VERWALTUNGSVERFAHRENSGESETZ (VwVfG) vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 236)

GESETZ ZUR ORDNUNG DES WASSERHAUSHALTS (WASSERHAUSHALTSGESETZ - WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 409)

GESETZ ZUR ENTWICKLUNG UND FÖRDERUNG DER WINDENERGIE AUF SEE (WINDENERGIE-AUF-SEE-GESETZ – WindSeeG) vom 13. Oktober 2016 (BGBl. I S. 2258, 2310), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 8. Mai 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 151)

VERORDNUNG ÜBER DIE VERMEIDUNG UND DIE KOMPENSATION VON EINGRIFFEN IN DIE NATUR UND LANDSCHAFT IM ZUSTÄNDIGKEITSBEREICH DER BUNDESVERWALTUNG (BUNDESKOMPENSATIONS-VERORDNUNG – BKompV) vom 14. Mai 2020 (BGBl. I S. 1088)

VERORDNUNG ÜBER DIE FESTSETZUNG DES NATURSCHUTZGEBIETES „POMMERSCHE BUCHT – RÖNNEBANK“ (NSGPBRV) vom 22. September 2017 (BGBl. I S. 3415)

RICHTLINIE 92/43/EWG DES RATES zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie) vom 21. Mai 1992

RICHTLINIE 2008/56/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2017/845/EU vom 17. Mai 2017

RICHTLINIE 2009/147/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutz-Richtlinie) vom 30. November 2009

10. Anhang

Tabelle 139: Gesamtanzahlen der registrierten Arten bzw. Artengruppen während der digitalen Flugtransekt-Erfassungen in den Erfassungszeiträumen 2016/2017 und 2017/2018 im Gebiet um die Fläche O-1.3 sowie der Status der Arten im Gebiet und ihr Status gemäß Anhang I VS-RL (Anmerkungen: Anzahlen stellen nicht-aufwandskorrigierte Summen gezählter Individuen aller Flüge dar; R/Z = Arten, die sowohl als Rast- wie auch als Zugvogel im Gebiet auftreten, Z = Arten, die nur als Zugvogel im Gebiet auftreten; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

Art	Anzahl Individuen		Status im Gebiet	VS-RL
	2016/2017	2017/2018		
Sterntaucher	170	457	R/Z	Annex I
Aaskrähe	1		Z	
Alkenvogel unbestimmt	365	9	R/Z	
Brandseeschwalbe		5	R/Z	Annex I
Dreizehenmöwe	1		R/Z	
Eiderente	52	9	R/Z	
Eisente	13.165	15.453	R/Z	
Ente unbestimmt	125	98		
Fluss-/Küstenseeschwalbe	20	26	R/Z	Annex I
Gans unbestimmt	2		Z	
Gänsesäger	7	2	R/Z	
Goldregenpfeifer	4		Z	Annex I
Graugans	2		Z	
Großer Brachvogel		4	Z	
Großmöwe unbestimmt	286	47	R/Z	
Grylleiste	25	74	R/Z	
Haubentaucher	16	11	R/Z	
Herings-/Mantelmöwe	20	6	R/Z	
Heringsmöwe	36	26	R/Z	
Höckerschwan	9	11	Z	
Kanadagans	13	2	Z	
Kiebitz	31		Z	
Kormoran	31	14	R/Z	
Lachmöwe	31	21	R/Z	
Lappentaucher unbestimmt	56	10	R/Z	
Limikole unbestimmt	79	31	Z	
Mantelmöwe	152	143	R/Z	
Mauersegler	1		Z	
Mäusebussard	1		Z	
Merlin	1		Z	Annex I
Mittelsäger	14	15	R/Z	
Möwe oder Eissturmvogel		1	R/Z	
Möwe unbestimmt	123	111	R/Z	
Nebelkrähe	2		Z	
Ohrentaucher	10	9	R/Z	Annex I
Pfeifente	11		Z	
Pfuhlschnepfe	2		Z	Annex I
Prachttaucher	124	227	R/Z	Annex I
Raufußbussard	1		Z	
Reiherente		7	Z	
Rothalstaucher	2	8	R/Z	
Samtente	805	977	R/Z	

Art	Anzahl Individuen		Status im Gebiet	VS-RL
	2016/2017	2017/2018		
Schwan unbestimmt		1	Z	
Seeschwalbe unbestimmt	10		R/Z	
Seetaucher unbestimmt	151	160	R/Z	
Silbermöwe	2.153	1.215	R/Z	
Singschwan		20	Z	Annex I
Singvogel unbestimmt	26	5	Z	
Skua		1	R/Z	
Sperber	4		Z	
Spießente	17		Z	
Star	196		Z	
Stockente	7	6	Z	
Straßentaube	1		Z	
Sturmmöwe	259	427	R/Z	
Tordalk	136	188	R/Z	
Tordalk/Trottellumme		668	R/Z	
Trauerente	71	281	R/Z	
Trottellumme	640	995	R/Z	
Turmfalke	7		Z	
Vogel unbestimmt	709	370		
Weißwangengans	49		Z	Annex I
Wespenbussard	1		Z	Annex I
Zwergmöwe	94	125	R/Z	Annex I
Zwergschwan		24	Z	
Summe	**20.327**	**22.300**		

Tabelle 140: Gesamtanzahlen der registrierten Arten bzw. Artengruppen während der Schiffstransekt-Erfassungen in den Erfassungszeiträumen 2016/2017 und 2017/2018 im Gebiet um die Fläche O-1.3 sowie der Status der Arten im Gebiet und ihr Status gemäß Anhang I VS-RL (Anmerkungen: Anzahlen stellen nicht-aufwandskorrigierte Summen gezählter Individuen aller Flüge dar; R/Z = Arten, die sowohl als Rast- wie auch als Zugvogel im Gebiet auftreten, Z = Arten, die nur als Zugvogel im Gebiet auftreten; entnommen aus IFAÖ GMBH 2020)

Art	Anzahl Individuen		Status im Gebiet	VS-RL
	2016/2017	2017/2018		
Alkenvogel unbestimmt	76	12	R/Z	
Alpenstrandläufer	29	4	Z	
Bachstelze	2	12	Z	
Baumfalke		7	Z	
Bergente	27	4	Z	
Blaumeise	1		Z	
Bluthänfling		9	Z	
Brandgans	13		Z	
Buchfink	5	19	Z	
Bussard unbestimmt		1	Z	
Drossel unbestimmt	1	4	Z	
Eiderente	3	391	R/Z	
Eisente	2.865	1.729	R/Z	
Ente unbestimmt	41	88	R/Z	
Erlenzeisig	126	1	Z	
Feldlerche		1	Z	
Fink unbestimmt	47	11	Z	

Art	Anzahl Individuen		Status im Gebiet	VS-RL
	2016/2017	2017/2018		
Fischadler		3	Z	
Fluss-/ Küstenseeschwalbe	33		R/Z	Annex I
Flussseeschwalbe	11		R/Z	Annex I
Gans unbestimmt	14	55	Z	
Gänsesäger		13	R/Z	
Goldregenpfeifer	17	2	Z	
Graugans	20	47	Z	
Graureiher	1	12	Z	
Großer Brachvogel		1	Z	
Großmöwe unbestimmt	516	293	R/Z	
Grylleiste	21	26	R/Z	
Habicht		1	Z	
Haubentaucher	3		R/Z	
Haustaube	2		Z	
Herings-/ Mantelmöwe	14		R/Z	
Heringsmöwe	25	18	R/Z	
Höckerschwan	77	7	Z	
Kanadagans	33	17	Z	
Kiebitzregenpfeifer	6		Z	
Kohlmeise	27		Z	
Kormoran	693	1.168	R/Z	
Krähe unbestimmt	1		Z	
Krickente	27	33	Z	
Küstenseeschwalbe	1		R/Z	Annex I
Lachmöwe	25	57	R/Z	
Lappentaucher unbestimmt		1	R/Z	
Löffelente		6	Z	
Mantelmöwe	143	106	R/Z	
Mauersegler	60		Z	
Mehlschwalbe	1	12	Z	
Merlin		1	Z	
Mittelsäger	4	10	R/Z	
Möwe unbestimmt	32	129	R/Z	
Papageitaucher	5		R/Z	
Pfeifente	53	27	Z	
Pfuhlschnepfe	1		Z	
Prachttaucher	23	3	R/Z	Annex I
Rauchschwalbe	33	97	Z	
Regenbrachvogel		2	Z	
Ringelgans		6	Z	
Ringeltaube		1	Z	
Rohrweihe		7	Z	
Rotdrossel		1	Z	
Rothalstaucher		1	R/Z	
Rotmilan		1	Z	
Säger unbestimmt	2	3	R/Z	
Samtente	36	72	R/Z	
Sanderling	5		Z	
Sandregenpfeifer	2		Z	
Schafstelze	1		Z	
Schmarotzerraubmöwe	2		R/Z	
Schnatterente		2	Z	

Art	Anzahl Individuen		Status im Gebiet	VS-RL
	2016/2017	2017/2018		
Schneeammer		1	Z	
Schwan unbestimmt	7	10	Z	
Schwarzstorch		4	Z	
Seeschwalbe unbestimmt	4	5	R/Z	
Seetaucher unbestimmt	32	43	R/Z	
Silbermöwe	1.593	958	R/Z	
Singschwan		2	Z	
Singvogel unbestimmt	143	116	Z	
Skua	1		R/Z	
Sperber	2	10	Z	
Spießente	1		Z	
Star	21	85	Z	
Steppenmöwe	25	15	R/Z	
Sterntaucher	107	61	R/Z	Annex I
Stockente	8	11	Z	
Strandpieper (Unterart *littoralis*)		1	Z	
Sturmmöwe	77	203	R/Z	
Sumpfohreule	1		Z	
Taube unbestimmt		3	Z	
Tordalk	95	102	R/Z	
Trauerente	953	883	R/Z	
Trauerseeschwalbe	2		Z	
Trottellumme	325	207	R/Z	
Trottellumme/ Tordalk	65	131	R/Z	
Turmfalke	1	3	Z	
Wacholderdrossel		2	Z	
Watvogel unbestimmt	40	24	Z	
Weißwangengans		16	Z	
Wespenbussard		1	Z	
Wiesenpieper	26	103	Z	
Wintergoldhähnchen	2		Z	
Zaunkönig		1	Z	
Zwergmöwe	6	22	R/Z	Annex I
Summe	**8.743**	**7.557**		

Tabelle 141: Liste aller im Erfassungsjahr 2016 während der Sichtbeobachtungen festgestellten Arten (Anmerkungen: Anzahl Individuen pro Monat; ohne mit Schiffen assoziierte Individuen; entnommen aus BIOCONSULT SH 2020)

Art	2016								
	März	April	Mai	Juni	August	September	Oktober	November	Gesamt
Sterntaucher	65	4	0	0	0	0	2	4	**75**
Prachttaucher	6	4	2	0	0	0	10	2	**24**
Seetaucher sp.	30	1	4	0	0	2	2	2	**41**
Haubentaucher	0	0	0	3	0	0	0	0	**3**
Rothalstaucher	0	0	0	2	0	0	1	0	**3**
Basstölpel	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**

Art	2016								
	März	April	Mai	Juni	August	September	Oktober	November	Gesamt
Kormoran	434	177	5	115	36	386	332	10	**1.495**
Silberreiher	9	0	0	0	0	0	0	0	**9**
Graureiher	2	0	0	16	13	0	15	0	**46**
Höckerschwan	55	6	0	1	0	0	0	0	**62**
Schwäne	13	25	3	0	0	0	22	0	**63**
Gans	321	94	0	0	75	0	625	0	**1.115**
Saatgans	25	0	0	0	0	0	4	0	**29**
Kurzschnabelgans	0	0	0	0	0	0	82	0	**82**
Blässgans	189	0	0	0	0	0	147	0	**336**
Graugans	0	0	56	15	0	0	13	0	**84**
Weißwangengans	33	7	11	0	0	0	58	0	**109**
Brandgans	0	0	0	12	0	0	0	0	**12**
Pfeifente	59	21	0	0	12	418	620	0	**1.130**
Krickente	0	0	0	0	5	158	97	0	**260**
Stockente	15	0	22	8	2	0	13	0	**60**
Spießente	0	0	0	0	2	2	24	0	**28**
Knäkente	0	0	0	0	2	0	0	0	**2**
Löffelente	0	0	0	0	0	12	0	0	**12**
Reiherente	0	0	0	6	10	0	8	0	**24**
Bergente	6	0	0	0	0	0	27	0	**33**
Eiderente	4	20	4	0	34	58	7	0	**127**
Eisente	60	30	0	0	0	0	109	6	**205**
Trauerente	2.815	865	104	329	5	343	71	9	**4.541**
Samtente	15	15	2	0	0	53	104	0	**189**
Schellente	0	0	0	0	0	0	3	0	**3**
Mittelsäger	19	3	0	0	0	3	3	1	**29**
Gänsesäger	17	0	0	0	0	0	0	0	**17**
Säger sp.	0	0	0	0	0	0	2	0	**2**
Anatinae sp.	6	16	6	0	2	348	680	0	**1.058**
Wespenbussard	0	0	0	0	0	1	2	0	**3**
Rotmilan	0	5	0	0	0	0	0	0	**5**
Kornweihe	0	0	0	0	0	0	70	0	**70**
Sperber	1	5	0	0	0	3	49	0	**58**
Mäusebussard	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
Greifvögel	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
Fischadler	0	0	0	0	2	0	0	0	**2**
Turmfalke	0	2	0	0	2	1	2	0	**7**
Merlin	0	0	0	0	0	1	0	0	**1**
Wanderfalke	0	0	0	0	0	0	2	0	**2**
Falke sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	**1**
Kranich	13	10	0	0	0	20	41	0	**84**
Goldregenpfeifer	0	0	0	0	0	70	4	0	**74**
Kiebitzregenpfeifer	0	0	0	0	6	38	0	0	**44**
Knutt	0	0	0	0	7	0	4	0	**11**
Alpenstrandläufer	0	0	0	3	0	0	6	0	**9**
Bekassine	12	0	0	0	0	0	0	0	**12**
Regenbrachvogel	0	0	7	5	0	0	0	0	**12**
Limikole sp.	0	1	0	0	0	18	0	0	**19**

Art	2016								
	März	April	Mai	Juni	August	September	Oktober	November	Gesamt
Spatelraubmöwe	0	0	0	0	0	0	4	0	**4**
Skua	0	0	0	3	1	0	0	0	**4**
Raubmöwe sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
Zwergmöwe	3	16	0	0	0	3	9	1	**32**
Lachmöwe	59	6	10	25	0	2	3	0	**105**
Sturmmöwe	6	12	2	37	5	12	67	5	**146**
Heringsmöwe	1	0	7	3	10	11	2	0	**34**
Silbermöwe	78	13	79	77	178	168	331	337	**1.261**
Steppenmöwe	0	0	6	3	0	13	39	12	**73**
Mantelmöwe	21	5	4	2	47	39	35	9	**162**
Möwe sp.	2	0	69	73	41	213	250	128	**776**
Raubseeschwalbe	0	0	0	1	0	2	4	0	**7**
Flussseeschwalbe	0	0	0	5	1	0	0	0	**6**
Küstenseeschwalbe	0	0	0	18	43	3	1	0	**65**
Rotfüßige Seeschwalben	0	0	0	0	8	5	0	0	**13**
Trauerseeschwalbe	0	0	32	2	0	0	0	0	**34**
Seeschwalbe sp.	0	0	0	17	10	0	0	0	**27**
Trottellumme	45	6	6	0	0	4	6	14	**81**
Tordalk	16	5	0	0	0	0	4	0	**25**
Gryllteiste	0	0	0	0	0	0	2	0	**2**
Tordalk/Trottellumme	0	0	8	0	0	0	5	0	**13**
unbestimmter Alk	26	6	3	0	0	0	1	16	**52**
Straßentaube	0	0	7	0	1	0	0	0	**8**
Ringeltaube	2	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Mauersegler	0	0	7	3	15	0	0	0	**25**
Heidelerche	0	0	0	0	0	0	4	0	**4**
Feldlerche	21	1	0	0	0	0	155	0	**177**
Uferschwalbe	0	0	0	0	1	2	0	0	**3**
Rauchschwalbe	0	10	43	0	20	114	0	0	**187**
Mehlschwalbe	0	0	2	0	0	0	0	0	**2**
Wiesenpieper	10	18	0	0	6	30	1.167	0	**1.231**
Pieper sp.	0	0	0	0	0	1	236	0	**237**
Schafstelze	0	0	1	0	5	1	0	0	**7**
Gebirgsstelze	0	0	0	0	0	2	4	0	**6**
Bachstelze	7	5	1	0	1	321	26	0	**361**
Zaunkönig	0	0	0	0	0	1	3	0	**4**
Rotkehlchen	0	0	0	0	0	1	8	0	**9**
Amsel	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
Wacholderdrossel	1	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Rotdrossel	0	0	0	0	0	0	4	0	**4**
Drossel sp.	2	0	0	0	0	0	4	0	**6**
Zilpzalp	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
Wintergoldhähnchen	0	0	0	0	0	0	5	0	**5**
Trauerschnäpper	0	0	0	0	1	0	0	0	**1**
Kohlmeise	0	2	0	0	0	0	12	0	**14**
Dohle	10	0	0	0	0	0	0	0	**10**
Saatkrähe	1	0	0	0	0	0	2	0	**3**
Nebelkrähe	1	10	0	0	0	0	0	0	**11**

Art	2016								
	März	April	Mai	Juni	August	September	Oktober	November	Gesamt
Kolkrabe	0	0	2	0	0	0	0	0	**2**
Krähe sp.	0	0	2	0	0	0	5	0	**7**
Star	229	13	0	0	0	0	1.802	0	**2.044**
Buchfink	155	210	0	0	0	0	249	0	**614**
Bergfink	0	15	0	0	0	0	138	0	**153**
Grünfink	4	0	0	0	0	0	0	0	**4**
Stieglitz	0	0	0	0	0	0	10	0	**10**
Erlenzeisig	12	9	0	0	0	25	407	0	**453**
Bluthänfling	0	0	1	0	0	0	4	0	**5**
Berghänfling	0	0	0	0	0	0	0	1	**1**
Carduelis sp.	0	0	0	0	0	202	472	0	**674**
Goldammer	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
Rohrammer	0	0	0	0	0	0	26	0	**26**
Singvogel sp.	43	29	3	0	5	16	586	0	**682**
Unbestimmter Vogel	0	0	0	0	0	1	33	0	**34**
Gesamt	**4.979**	**1.704**	**522**	**784**	**614**	**3.128**	**9.390**	**557**	**21.678**

Tabelle 142: Liste aller im Erfassungsjahr 2017 während der Sichtbeobachtungen festgestellten Arten (Anmerkungen: Anzahl Individuen pro Monat; ohne mit Schiffen assoziierte Individuen; entnommen aus BIOCONSULT SH 2020)

Art	2017								
	März	April	Mai	Juni	August	September	Oktober	November	Gesamt
Sterntaucher	10	5	4	0	0	1	0	0	**20**
Prachttaucher	7	2	10	0	2	3	2	0	**26**
Seetaucher sp.	3	9	3	0	0	5	2	6	**28**
Haubentaucher	1	0	0	0	0	0	4	0	**5**
Rothalstaucher	0	1	0	0	0	0	2	0	**3**
Lappentaucher sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**
Kormoran	1.693	1.138	97	246	381	1.078	62	59	**4.754**
Graureiher	0	2	2	18	32	12	3	0	**69**
Höckerschwan	2	17	41	0	14	4	12	0	**90**
Singschwan	20	0	0	0	0	0	10	8	**38**
Gans	369	1	43	0	0	623	8.696	137	**9.869**
Saatgans	0	0	4	0	0	285	299	0	**588**
Blässgans	0	0	0	0	0	73	1.424	0	**1.497**
Graugans	1	7	89	15	73	5	306	27	**523**
Weißwangengans	0	104	0	0	0	0	227	0	**331**
Ringelgans	0	0	0	0	0	93	0	0	**93**
Brandgans	0	0	3	0	0	0	0	0	**3**
Pfeifente	2	0	0	0	0	56	207	2	**267**
Schnatterente	0	0	0	0	0	4	0	0	**4**
Krickente	1	0	0	5	85	5	30	0	**126**

Art	2017								
	März	April	Mai	Juni	August	September	Oktober	November	Gesamt
Stockente	4	0	0	1	14	0	28	1	**48**
Spießente	0	0	0	0	10	0	0	0	**10**
Löffelente	0	0	0	0	36	0	0	0	**36**
Reiherente	0	0	6	0	0	1	7	0	**14**
Bergente	0	0	0	0	0	3	0	47	**50**
Eiderente	50	12	35	0	0	319	414	6	**836**
Eisente	44	14	0	0	0	0	10	13	**81**
Trauerente	248	323	257	91	67	171	177	41	**1.375**
Samtente	7	2	6	1	2	0	16	0	**34**
Mittelsäger	22	8	4	0	0	2	2	12	**50**
Gänsesäger	0	15	0	0	0	0	1	0	**16**
Säger sp.	0	0	2	0	0	20	2	2	**26**
Anatinae sp.	11	31	116	13	2	288	894	42	**1.397**
Wespenbussard	0	0	0	0	0	1	0	0	**1**
Seeadler	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
Rohrweihe	0	2	6	0	0	0	0	0	**8**
Kornweihe	0	4	0	0	0	0	0	0	**4**
Sperber	3	7	10	0	0	28	26	2	**76**
Mäusebussard	0	0	0	0	0	2	0	0	**2**
Fischadler	0	0	0	0	1	0	0	0	**1**
Turmfalke	2	5	1	0	5	9	0	0	**22**
Merlin	0	0	0	0	0	0	6	0	**6**
Kranich	14	42	22	0	0	6	0	0	**84**
Goldregenpfeifer	0	2	0	4	11	0	0	0	**17**
Kiebitzregenpfeifer	0	0	7	0	18	0	0	0	**25**
Alpenstrandläufer	0	0	0	10	3	0	0	0	**13**
Pfuhlschnepfe	0	0	0	0	2	0	0	0	**2**
Regenbrachvogel	0	3	22	38	1	0	0	0	**64**
Großer Brachvogel	0	21	0	8	0	0	0	0	**29**
Rotschenkel	0	0	0	0	1	0	0	0	**1**
Bruchwasserläufer	0	0	0	0	1	0	0	0	**1**
Limikole sp.	0	0	10	0	1	16	1	0	**28**
Raubmöwe sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
Zwergmöwe	3	0	2	0	0	0	24	0	**29**
Lachmöwe	33	10	56	88	1	2	1	5	**196**
Sturmmöwe	7	26	23	78	13	17	21	9	**194**
Heringsmöwe	12	17	30	9	8	18	0	0	**94**
Silbermöwe	349	220	177	82	326	52	41	13	**1.260**
Steppenmöwe	0	1	15	0	8	2	4	1	**31**
Mantelmöwe	29	8	8	8	75	10	7	6	**151**
Herings-/ Mantelmöwe	0	0	0	0	1	0	0	0	**1**
Großmöwe, unbestimmt	10	13	0	18	21	40	23	0	**125**
Möwe sp.	68	0	72	0	76	8	0	0	**224**
Raubseeschwalbe	0	0	0	2	1	0	0	0	**3**
Brandseeschwalbe	0	2	2	6	0	0	0	0	**10**
Flussseeschwalbe	0	0	14	38	7	0	0	0	**59**
Küstenseeschwalbe	0	0	0	5	10	0	0	0	**15**
Rotfüßige Seeschwalben	0	1	0	2	10	0	0	0	**13**

Art	2017								
	März	April	Mai	Juni	August	September	Oktober	November	Gesamt
Trauerseeschwalbe	0	0	0	0	1	0	0	0	**1**
Seeschwalbe sp.	0	0	6	0	1	0	0	0	**7**
Trottellumme	6	0	0	0	0	1	2	3	**12**
Tordalk	2	3	4	5	0	0	2	1	**17**
Gryllteiste	0	0	0	0	0	0	3	0	**3**
Tordalk/Trottellumme	2	5	0	0	0	0	1	0	**8**
unbestimmter Alk	1	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Straßentaube	0	0	0	0	4	0	0	0	**4**
Ringeltaube	4	0	0	0	0	0	2	0	**6**
Taube sp.	0	0	25	0	0	0	0	0	**25**
Sumpfohreule	0	0	0	0	0	0	0	1	**1**
Wald-/Sumpfohreule	0	0	0	0	0	0	0	1	**1**
Mauersegler	0	0	7	167	40	0	0	0	**214**
Feldlerche	20	0	0	0	0	8	64	2	**94**
Uferschwalbe	0	0	2	0	7	0	0	0	**9**
Rauchschwalbe	0	1	356	1	25	41	0	0	**424**
Mehlschwalbe	0	0	8	0	0	3	0	0	**11**
Schwalbe sp.	0	0	0	0	7	0	0	0	**7**
Baumpieper	0	0	10	0	16	1	0	0	**27**
Wiesenpieper	121	27	19	0	0	452	98	0	**717**
Strandpieper	0	0	0	0	0	0	6	0	**6**
Pieper sp.	0	8	5	0	0	40	19	0	**72**
Schafstelze	0	0	16	0	28	0	0	0	**44**
Bachstelze	11	72	2	0	0	207	0	0	**292**
Zaunkönig	0	0	0	0	0	2	1	0	**3**
Rotkehlchen	0	1	2	0	0	13	11	0	**27**
Steinschmätzer	0	0	0	0	0	2	0	0	**2**
Amsel	0	0	0	0	0	0	9	0	**9**
Wacholderdrossel	0	2	0	0	0	0	0	1	**3**
Rotdrossel	0	0	0	0	0	0	13	0	**13**
Drossel sp.	1	0	0	0	0	0	4	24	**29**
Mönchsgrasmücke	0	0	0	0	0	0	0	2	**2**
Waldlaubsänger	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**
Zilpzalp	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
Laubsänger sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**
Wintergoldhähnchen	0	0	0	0	0	5	11	0	**16**
Dohle	12	19	0	0	0	0	0	0	**31**
Saatkrähe	15	8	6	0	0	0	0	0	**29**
Nebelkrähe	0	2	0	0	0	0	0	0	**2**
Krähe sp.	0	0	37	0	0	0	0	0	**37**
Star	103	24	4	0	0	0	19	571	**721**
Buchfink	150	15	0	0	0	74	141	17	**397**
Bergfink	0	104	0	0	0	1	78	0	**183**
Grünfink	0	0	0	0	0	3	3	0	**6**
Stieglitz	0	0	2	0	0	4	18	0	**24**
Erlenzeisig	58	101	6	0	0	783	257	15	**1.220**
Bluthänfling	31	15	32	0	0	2	1	0	**81**
Berghänfling	0	0	0	0	0	0	23	0	**23**

Art	2017								
	März	April	Mai	Juni	August	September	Oktober	November	Gesamt
Birkenzeisig	0	34	0	0	0	0	2	7	**43**
Carduelis sp.	0	25	0	0	0	101	347	17	**490**
Schneeammer	1	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Rohrammer	3	1	0	0	0	5	0	0	**9**
Singvogel sp.	36	91	61	3	22	252	564	50	**1.079**
Unbestimmter Vogel	0	0	0	0	7	0	0	2	**9**
Gesamt	**3.602**	**2.634**	**1.820**	**962**	**1.477**	**5.262**	**14.694**	**1.153**	**31.604**

Tabelle 143: Liste aller im Erfassungsjahr 2016 während der Zugruferfassungen festgestellten Arten (Anmerkungen: Anzahl Rufe pro Monat; entnommen aus BIOCONSULT SH 2020)

Art	2016								
	März	April	Mai	Juni	August	September	Oktober	November	Gesamt
Alpenstrandläufer						1			**1**
Amsel	477						102		**579**
Bachstelze							1		**1**
Baumpieper						3			**3**
Bekassine							10		**10**
Bergfink							34		**34**
Bruchwasserläufer			1	7					**8**
Buchfink	1						15		**16**
Drossel sp.							5		**5**
Feldlerche	4						12		**16**
Fitis		5							**5**
Flussuferläufer		2			3		1		**6**
Goldregenpfeifer							1		**1**
Heckenbraunelle							2		**2**
Kohlmeise							43		**43**
Lachmöwe	13								**13**
Limikole sp.	4						1		**5**
Mantelmöwe							1		**1**
Misteldrossel	6						11		**17**
Möwe sp.		250				12	6		**268**
Pfeifente	28								**28**
Rohrammer							2		**2**
Rotdrossel	129	10					226		**365**
Rotfüßige Seeschwalben					3				**3**
Rotkehlchen	12	129	1				456		**598**
Rotschenkel		1							**1**
Schneeammer							69		**69**
Silbermöwe	36	2	3						**41**
Singdrossel	39						4.557		**4.596**

Art	2016								
	März	April	Mai	Juni	August	September	Oktober	November	Gesamt
Singvogel sp.	5		1				64		**70**
Star	10						2		**12**
Sturmmöwe							1		**1**
Trauerente	5						1		**6**
Trauerschnäpper					12				**12**
Unbestimmter Vogel							3		**3**
Wacholderdrossel	9	10					66		**85**
Waldwasserläufer				3					**3**
Wiesenpieper						2	3		**5**
Wintergoldhähnchen		2					45		**47**
Zaunkönig							3		**3**
Zwergmöwe	5								**5**
Gesamt	**783**	**411**	**6**	**10**	**18**	**18**	**5.743**		**6.989**

Tabelle 144: Liste aller im Erfassungsjahr 2017 während der Zugruferfassungen festgestellten Arten (Anmerkungen: Anzahl Rufe pro Monat; entnommen aus BioConsult SH 2020)

Art	2017								
	März	April	Mai	Juni	August	September	Oktober	November	Gesamt
Alpenstrandläufer			5		18	5	1		**29**
Amsel	58	17				15	286	19	**395**
Anatinae sp.			4						**4**
Bachstelze						2	1		**3**
Baumpieper					31				**31**
Bergfink		1							**1**
Bruchwasserläufer			9						**9**
Feldlerche							2		**2**
Flussuferläufer			5	6	2				**13**
Gartenrotschwanz			1						**1**
Graureiher				25					**25**
Grauschnäpper			1						**1**
Großer Brachvogel		460			1				**461**
Grünschenkel						3			**3**
Kranich	7								**7**
Lachmöwe		2							**2**
Limikole sp.					1				**1**
Misteldrossel					1		12		**13**
Möwe sp.			10			20			**30**
Ohrentaucher							5		**5**
Pfeifente		25	4						**29**
Rauchschwalbe						3			**3**
Regenbrachvogel					8				**8**
Rotdrossel	103	66				8	561	56	**794**

Art	2017								
	März	April	Mai	Juni	August	September	Oktober	November	Gesamt
Rotkehlchen	45	174	6		1	698	29	2	**955**
Rotschenkel		30							**30**
Sanderling					1				**1**
Sandregenpfeifer					4				**4**
Schneeammer		3							**3**
Singdrossel	25	46	9			876	96	12	**1.064**
Singvogel sp.	1		3		2		1		**7**
Star		1					2		**3**
Stockente	5								**5**
Sturmmöwe		2							**2**
Trauerente		20							**20**
Trauerschnäpper			3						**3**
Unbestimmt			1						**1**
Wacholderdrossel	1	1					1	3	**6**
Wiesenpieper					4				**4**
Wintergoldhähnchen		5					4	11	**20**
Gesamt	**245**	**853**	**61**	**31**	**74**	**1.630**	**1.001**	**103**	**3.998**

Tabelle 145: Liste aller im Erfassungsjahr 2016/2017 im Gebiet um die Fläche O-1.3 nachgewiesenen Zugvogelarten und ihres Schutz- oder Gefährdungsstatus gemäß der europäischen Vogelschutz-Richtlinie, der Berner Konvention (CoE 1979), der Bonner (CMS Secretariat 2015), dem AEWA-Abkommen (UNEP/AEWA Secretariat 2015) und den gesamteuropäischen SPEC-Kategorien (entnommen aus BioConsult SH 2020)

Art	Anhang VS-RL	Anhang Berner Konvention	Anhang Bonner Konvention	AEWA	SPEC
Alpenstrandläufer		II	II	C1/A1c	3
Amsel		III			
Bachstelze		II			
Basstölpel		III		C1	
Baumpieper		II			3
Bekassine		III	II	C1	3
Bergente		III	II	B2c	3
Bergfink		III			3
Berghänfling		II			
Birkenzeisig		II			
Blässgans		III	II	C1	
Blaumeise		II			
Bluthänfling		II			2
Brandgans		II	II	B2a	
Brandseeschwalbe	I	II	II	C1	
Bruchwasserläufer	I	II	II	C1	3
Buchfink		III			
Dohle					
Eiderente		III	II	B2c2d	1
Eisente		III	II	A1b	1
Erlenzeisig		II			
Feldlerche		III			3

Art	Anhang VS-RL	Anhang Berner Konvention	Anhang Bonner Konvention	AEWA	SPEC
Fichtenkreuzschnabel		II			
Fischadler	I	III	II		
Fitis		III			3
Flussseeschwalbe	I	II	II	C1	
Flussuferläufer		II	II	B2c	3
Gänsesäger		III	II	C1	
Gartenrotschwanz		II	II		
Gebirgsstelze		II			
Goldammer		II			2
Goldregenpfeifer	I	III	II	B2c/C1	
Graugans		III	II	C1/B1	
Graureiher		III		C1	
Grauschnäpper		II	II		2
Großer Brachvogel		III	II	A4	1
Grünfink		II			
Grünschenkel		III	II	C1	
Grylleiste		III		B1	2
Haubentaucher		III		C1	
Hausrotschwanz		II	II		
Heckenbraunelle		II			
Heidelerche	I	III			2
Heringsmöwe				C1	
Höckerschwan		III	II	C1	
Kiebitzregenpfeifer		III	II	C1	
Klappergrasmücke		III			
Knäkente		III	II	C1	3
Knutt		III	II	B2a/B2a2c	1
Kohlmeise		II			
Kolkrabe		III			
Kormoran		III		C1	
Kornweihe	I	III	II		3
Kranich	I	II	II	C1	
Krickente		III	II	C1	
Kurzschnabelgans		III	II	B1	
Küstenseeschwalbe	I	II	II	C1	
Lachmöwe		III		B2c	
Löffelente		III	II	B1	
Mantelmöwe				C1	
Mauersegler		III			3
Mäusebussard		III	II		
Mehlschwalbe		II			2
Merlin	I	II	II		
Misteldrossel		III			
Mittelsäger		III	II	A3c	3
Mönchsgrasmücke		III			
Nebelkrähe					
Ohrentaucher	I	II	II	A1c	1
Pfeifente		III	II	C1	
Pfuhlschnepfe	I	III	II	B2a/B2a2c	1
Prachttaucher	I	II		B2c	3
Raubseeschwalbe		II	II	A1c	
Rauchschwalbe		II			3

Art	Anhang VS-RL	Anhang Berner Konvention	Anhang Bonner Konvention	AEWA	SPEC
Regenbrachvogel		III	II	C(1)	
Reiherente		III	II	C1/B2c	3
Ringelgans		III	II	B2b/A1c	
Ringeltaube					
Rohrammer		II			
Rohrweihe	I	III	II		
Rotdrossel		III			1
Rothalstaucher		II	II	B1	
Rotkehlchen		II	II		
Rotmilan	I	III	II		1
Rotschenkel		III	II	B2c/C1	2
Saatgans		III	II	A3c/C(1)	
Saatkrähe					
Samtente		III	II	A1b	1
Sanderling		II	II	C1	
Sandregenpfeifer		II	II	B1	
Schafstelze		II			3
Schellente		III	II	C1	
Schilfrohrsänger		III			
Schnatterente		III	II	C1	
Schneeammer		II			
Seeadler	I	III	I, II		
Silbermöwe				C1/B2c	2
Silberreiher	I	II	II	B1	
Singdrossel		III			
Singschwan	I	II	II	B1/A2	
Skua		III		B1	
Spatelraubmöwe		III			
Sperber		III	II		
Spießente		III	II	B1	3
Star					3
Steinschmätzer		II	II		3
Steppenmöwe		III		C1	
Sterntaucher	I	II	II	B2c	3
Stieglitz		II			
Stockente		III	II	C1	
Strandpieper		II			
Sturmmöwe		III		C1	
Sumpfohreule	I	II			3
Sumpfrohrsänger		III			
Tannenmeise		II			
Tordalk		III		C1	1
Trauerente		III	II	B2a	
Trauerschnäpper		III	II		
Trauerseeschwalbe	I	II	II	B2c	3
Trottellumme		III		B2a	3
Turmfalke		II	II		3
Uferschwalbe		II			3
Wacholderdrossel		III			
Waldlaubsänger		III			
Waldwasserläufer		II	II	C1	
Wanderfalke	I	II	II		

Art	Anhang VS-RL	Anhang Berner Konvention	Anhang Bonner Konvention	AEWA	SPEC
Weißwangengans	I	II	II	C 1	
Wespenbussard	I	III	II		
Wiesenpieper		II			1
Wintergoldhähnchen		III			2
Zaunkönig		II	II		
Zilpzalp		III			
Zwergmöwe	I	II		B1	3

50Hertz Transmission GmbH
Heidestraße 2 | 10557 Berlin | Germany
Tel. +49 (30) 5150-0 | Fax +49 (30) 5150-4477 | info@50hertz.com | www.50hertz.com