



Publikationen des
Umweltbundesamtes

**Anforderungen des
Umweltschutzes an die
Raumordnung in der
deutschen
Ausschließlichen
Wirtschaftszone (AWZ) -
einschließlich des
Nutzungsanspruches
Windenergienutzung
Zwischenstand**

Forschungsprojekt im Auftrag des
Umweltbundesamtes
FuE-Vorhaben
Förderkennzeichen 205 16 101

**Dr. iur.G. Janssen
Prof. Dr. H. Sordyl
J. Albrecht
Dipl.-Ing. B. Konieczny
Dipl.-Biol. F. Wolf
Dipl.-Geogr. H Schabelon**

**Umwelt
Bundes
Amt** 
Für Mensch und Umwelt

2008

Anforderungen des Umweltschutzes an die
Raumordnung in der deutschen
Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) –
einschließlich des Nutzungsanspruches
Windenergienutzung
F+E-Vorhaben (FKZ 205 16 101)
– Zwischenstand –



**Leibniz-Institut für ökologische
Raumentwicklung e.V.
Weberplatz 1
01217 Dresden**

Tel. 0351 4679-0
Fax: 0351 4679-212
Email: info@ioer.de
www.ioer.de



**Institut für Angewandte Ökologie GmbH
Alte Dorfstr. 11
D-18184 Neu Broderstorf**

Tel. 038204 618-0
Fax 038204 618-10
Email: info@ifaoe.de
www.ifaoe.de

**Projektlaufzeit:
(1. Projektphase)**

April 2005 – September 2006

Projektleitung:

Dr. iur. G. Janssen

Prof. Dr. H. Sordyl

Bearbeiter:

Ass. jur. J. Albrecht

Dr. iur. G. Janssen

Dipl.-Ing. B. Konieczny

Dipl.-Biol. F. Wolf

Dipl.-Geogr. H. Schabelon

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	1
Abstract	7
Teil I Bestandsaufnahme	
1 Einführung	145
1.1 Aufgaben- und Zielstellung des Projektes	15
1.2 Vorgehensweise, Methodik	16
2 (Kurz-) Beschreibung des Untersuchungsgebietes	19
2.1 Beschreibung des Naturraumes (Morphologie, Sedimente und Hydrographie) der AWZ der Nordsee	19
2.2 Beschreibung des Naturraumes (Morphologie, Sedimente und Hydrographie) der AWZ der Ostsee	30
3 Anthropogene Nutzungen und deren Konfliktpotenzial mit Umweltschutzanforderungen	39
3.1 Schifffahrt	39
3.1.1 Beschreibung	39
3.1.1.1 Durchfahrt mit Schiffen	39
3.1.1.2 „Einleiten“	41
3.1.2 Rechtsgrundlagen	42
3.1.3 Daten- und Informationsgrundlagen	43
3.1.3.1 Durchfahrt mit Schiffen	43
3.1.3.2 „Einleiten“	45
3.1.4 Konflikte mit der Meeresumwelt	46
3.1.4.1 Durchfahrt mit Schiffen	46
3.1.4.2 „Einleiten“ und andere Emissionen	48
3.2 „Einbringen“ / Verklappung	52
3.2.1 Beschreibung	52
3.2.2 Rechtsgrundlagen	53
3.2.3 Daten- und Informationsgrundlagen	54

3.2.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	55
3.3	Fischerei	60
3.3.1	Beschreibung	60
3.3.2	Rechtsgrundlagen	62
3.3.3	Daten- und Informationsgrundlagen	63
3.3.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	64
3.4	Marikultur	70
3.4.1	Beschreibung	70
3.4.2	Rechtsgrundlagen	71
3.4.3	Daten- und Informationsgrundlagen	72
3.4.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	73
3.5	Verschmutzungen aus der Luft oder durch die Luft	74
3.5.1	Beschreibung	74
3.5.2	Rechtsgrundlagen	75
3.5.3	Daten- und Informationsgrundlagen	76
3.5.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	77
3.6	Unterseeische Transit-Rohrleitungen	77
3.6.1	Beschreibung	77
3.6.2	Rechtsgrundlagen	78
3.6.3	Daten- und Informationsgrundlagen	79
3.6.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	79
3.7	Unterseeische Kabel	79
3.7.1	Beschreibung	79
3.7.2	Rechtsgrundlagen	81
3.7.3	Daten- und Informationsgrundlagen	82
3.7.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	82
3.8	Meeresbodenaktivitäten, Meeresbergbau	91
3.8.1	Beschreibung	91
3.8.2	Rechtsgrundlagen	93

3.8.3	Daten- und Informationsgrundlagen	94
3.8.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	96
3.8.4.1	Umweltwirkungen von Sedimententnahme (Gewinnung mineralischer Rohstoffe)	96
3.8.4.2	Umweltwirkungen der Erdöl- und Erdgasförderung	97
3.9	Offshore-Windenergieparks	98
3.9.1	Beschreibung	98
3.9.2	Rechtsgrundlagen	100
3.9.3	Daten- und Informationsgrundlagen	102
3.9.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	103
3.10	Offshore-Plattformen (Meß- und Verdichter-Plattformen, u.ä.)	117
3.10.1	Beschreibung	117
3.10.2	Rechtsgrundlagen	117
3.10.3	Daten- und Informationsgrundlagen	117
3.10.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	118
3.11	Wissenschaftliche Meeresforschung	120
3.11.1	Beschreibung	120
3.11.2	Rechtsgrundlagen	122
3.11.3	Daten- und Informationsgrundlagen	123
3.11.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	123
3.12	Militärische Handlungen	124
3.12.1	Beschreibung	124
3.12.2	Rechtsgrundlagen	125
3.12.3	Daten- und Informationsgrundlagen	125
3.12.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	126
3.13	Jagd	126
3.13.1	Beschreibung	126
3.13.2	Rechtsgrundlagen	127
3.13.3	Daten- und Informationsgrundlagen	128
3.13.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	128

3.14	Störfälle, Havarien	128
3.14.1	Beschreibung	128
3.14.2	Rechtsgrundlagen	129
3.14.3	Daten- und Informationsgrundlagen	129
3.14.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	130
3.15	Altlasten	131
3.15.1	Beschreibung	131
3.15.2	Rechtsgrundlagen	133
3.15.3	Daten- und Informationsgrundlagen	133
3.15.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	133
3.16	Verschmutzungen vom Land aus	133
3.16.1	Beschreibung	133
3.16.2	Rechtsgrundlagen	134
3.16.3	Daten- und Informationsgrundlagen	135
3.16.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	136
3.17	Radioaktive Substanzen	138
3.17.1	Beschreibung	138
3.17.2	Rechtsgrundlagen	139
3.17.3	Daten- und Informationsgrundlagen	139
3.17.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	140
3.18	Erholungsnutzung	140
3.18.1	Beschreibung	140
3.18.2	Rechtsgrundlagen	140
3.18.3	Daten- und Informationsgrundlagen	140
3.18.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	141
3.19	Zivile Luftfahrt (tieffliegende Flugzeuge und Helikopter)	141
3.19.1	Beschreibung	141
3.19.2	Rechtsgrundlagen	141
3.19.3	Daten- und Informationsgrundlagen	141

3.19.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	142
3.20	Kultur- und sonstige Sachgüter	142
3.20.1	Beschreibung	142
3.20.2	Rechtsgrundlagen	142
3.20.3	Daten- und Informationsgrundlagen	142
3.20.4	Konflikte mit der Meeresumwelt	143
4	Umweltbereiche / Schutzgüter und ihre Anforderungen (Sicherung der ökologischen Raumfunktionen in Anlehnung an § 1 Abs. 2 S. 1 ROG)	144
4.1	Gesamtdarstellung der Umweltbereiche / Schutzgüter und ihrer Schutzanforderungen und –ziele in Bezug zur AWZ	144
4.1.1	Klima, atmosphärisches Zirkulationsgeschehen	144
4.1.1.1	Beschreibung	144
4.1.1.2	Daten- und Informationsgrundlagen	145
4.1.1.3	Schutzanforderungen und -ziele	145
4.1.2	Luftqualität über dem Meeresgebiet der AWZ	146
4.1.2.1	Beschreibung	146
4.1.2.2	Daten- und Informationsgrundlagen	146
4.1.2.3	Schutzanforderungen und -ziele	146
4.1.3	Morphologie / Topographie des Untergrundes	146
4.1.3.1	Beschreibung	146
4.1.3.2	Daten- und Informationsgrundlagen	147
4.1.3.3	Schutzanforderungen und -ziele	148
4.1.4	Sedimente (Sedimentart, Sedimentbeschaffenheit, Sedimentdynamik)	148
4.1.4.1	Beschreibung	148
4.1.4.2	Daten- und Informationsgrundlagen	148
4.1.4.3	Schutzanforderungen und -ziele	150
4.1.5	Hydrologische Verhältnisse (Wasseraustausch, Wasserstand / Tide, Strömungen, Seegang, Vereisung)	150
4.1.5.1	Beschreibung	150
4.1.5.2	Daten- und Informationsgrundlagen	150
4.1.5.3	Schutzanforderungen und -ziele	151
4.1.6	Wasserbeschaffenheit: Nährstoffe, Trophie, Schadstoffe im Wasser, Schadstoffe im Schwebstoff)	152

4.1.6.1	Beschreibung	152
4.1.6.2	Daten- und Informationsgrundlagen	153
4.1.6.3	Schutzanforderungen und -ziele	153
4.1.7	Biotoptypen / besondere Lebensraumtypen (FFH-Lebensraumtypen)	154
4.1.7.1	Beschreibung	154
4.1.7.2	Daten- und Informationsgrundlagen	159
4.1.7.3	Schutzanforderungen und -ziele	159
4.1.8	Fischfauna	160
4.1.8.1	Beschreibung	161
4.1.8.2	Daten- und Informationsgrundlagen	167
4.1.8.3	Schutzanforderungen und -ziele	168
4.1.9	Planktische Lebensgemeinschaften	169
4.1.9.1	Beschreibung	169
4.1.9.2	Daten- und Informationsgrundlagen	170
4.1.9.3	Schutzanforderungen und -ziele	170
4.1.10	Benthische Lebensgemeinschaften	171
4.1.10.1	Beschreibung	171
4.1.10.2	Daten- und Informationsgrundlagen	174
4.1.10.3	Schutzanforderungen und -ziele	175
4.1.11	Zugaktivitäten von Artengruppen	175
4.1.11.1	Beschreibung	175
4.1.11.2	Daten- und Informationsgrundlagen	179
4.1.11.3	Schutzanforderungen und -ziele	180
4.1.12	Seevögel	180
4.1.12.1	Beschreibung	180
4.1.12.2	Daten- und Informationsgrundlagen	185
4.1.12.3	Schutzanforderungen und -ziele	185
4.1.13	Meeressäuger	187
4.1.13.1	Beschreibung	187
4.1.13.2	Daten- und Informationsgrundlagen	196
4.1.13.3	Schutzanforderungen und -ziele	198
4.2	Ableitung von maßgebenden Schutzanforderungen und –zielen	199
4.2.1	Aspekte und Vorgehensweise für die Ableitung von maßgebenden Schutzanforderungen und –zielen	199

4.2.2	Ableitung von maßgebenden Schutzanforderungen und –zielen (ökologische Raumfunktionen) und von geeigneten Bewertungskriterien	200
4.2.2.1	Klima, atmosphärisches Zirkulationsgeschehen	200
4.2.2.2	Luftqualität über dem Meeresgebiet der AWZ	200
4.2.2.3	Morphologie / Topographie des Untergrundes	201
4.2.2.4	Sedimente (Sedimentart, Sedimentbeschaffenheit, Sedimentdynamik)	202
4.2.2.5	Hydrographische Verhältnisse (Wasseraustausch, Wasserstand / Tide, Strömungen, Seegang, Vereisung)	203
4.2.2.6	Wasserbeschaffenheit: Nährstoffe, Trophie, Schadstoffe im Wasser, Schadstoffe im Schwebstoff)	204
4.2.2.7	Biotoptypen / besondere Lebensraumtypen (FFH-Lebensraumtypen)	205
4.2.2.8	Fische	207
4.2.2.9	Planktische Lebensgemeinschaften	209
4.2.2.10	Benthische Lebensgemeinschaften	210
4.2.2.11	Zugaktivitäten von Artengruppen	214
4.2.2.12	Seevögel	216
4.2.2.13	Meeressäuger	220
4.2.3	Zusammenfassende Darstellung von maßgebenden Schutzanforderungen und –zielen für die Anwendung von raumordnerischen Regelungen (ökologische Raumfunktionen)	222
5	Konflikte zwischen Nutzungen und Raumfunktionen	224
5.1	Gesamtdarstellung möglicher Konflikte der Nutzungen bzw. Flächenbeanspruchungen mit Schutzanforderungen	224
5.2	Bewertung der Konflikte und Ableitung von relevanten Haupt-Konflikten	232
5.2.1	Aspekte für die Ableitung von Hauptkonflikten und deren Bewertung	232
5.2.2	Darstellung der Hauptkonflikte und deren Bewertung	238
Teil II	Rechtliche und planerische Rahmenbedingungen	
6	Diskussion von raumordnerischen Instrumenten, Verfahren und Grundsatzregelungen zur Umsetzung von Lösungsmöglichkeiten	244
6.1	Raumordnerische Rahmenbedingungen	245
6.1.1	Raumordnungskompetenz des Bundes	245

6.1.1.1	Souveräne Rechte (Art. 56 Abs. 1 lit. a SRÜ)	245
6.1.1.2	Hoheitsbefugnisse (Art. 56 Abs. 1 lit. b SRÜ)	246
6.1.1.3	Rechte anderer Staaten in der AWZ (Art. 56 Abs. 2 SRÜ)	249
6.1.1.4	Brüsseler Interventionskonvention	250
6.1.1.5	Fazit	250
6.1.2	Anwendbarkeit des terrestrischen Raumplanungssystems für die AWZ	250
6.1.2.1	Begriffsverständnis	251
6.1.2.2	Leitvorstellung der Raumordnung	252
6.1.2.3	Träger der Raumordnung	254
6.1.2.4	Inhalte des Raumordnungsplans	255
6.1.2.5	Berücksichtigung besonderer Eigenschaften und Funktionen der AWZ	259
6.1.2.6	Fazit	262
6.1.2.7	Ausblick	263
6.1.3	Abstimmung der Raumordnung in der AWZ mit den Planungen im Küstenmeer und an Land und Beteiligung der Akteure	264
6.1.3.1	Gesetzliche Vorgaben zur Abstimmung der Planungen	264
6.1.3.2	Gesamträumliche Planung und Abstimmung im Küstenmeer und an Land	267
6.1.3.3	Zuständigkeiten für die Planungen im Küstenmeer und an Land	271
6.1.3.4	Möglichkeiten (Wege) der Abstimmung von Planungen in der AWZ mit den Küstenbundesländern	275
6.2	Strategische Umweltprüfung (SUP) und die Vermeidung von Doppelprüfungen	277
6.2.1	Prüfungsvoraussetzungen der Strategische Umweltprüfung (SUP)	277
6.2.1.1	Begriff und Zielsetzung der SUP	278
6.2.1.2	Sachlicher Anwendungsbereich	278
6.2.1.3	Räumlicher Anwendungsbereich in der AWZ	279
6.2.1.4	Verfahren	279
6.2.2	Methodik zur Durchführung der SUP im Bereich der AWZ	284
6.2.2.1	Auswahl der zu prüfenden Inhalte des Raumordnungsplans	284
6.2.2.2	Definition der Wirkfaktoren, durch die raumplanerische Festlegungen überhaupt erst Auswirkungen auf die Umwelt haben	285
6.2.2.3	Operationalisierung der laut UVPG im Rahmen der SUP zu betrachtenden Schutzgüter durch Schutzbelange	285
6.2.2.4	Ermittlung schutzgut- bzw. schutzbelangbezogener Umweltziele, die der Bewertung von Umweltzustand und Umweltauswirkungen im Rahmen der Umweltprüfung zu Grunde zu legen sind	286

6.2.2.5	Ermittlung vorhandener Datengrundlagen, um die Realisierbarkeit der Zustandsindikatoren abschätzen zu können	286
6.2.2.6	Entwicklung von Zustandsindikatoren, mit deren Hilfe der Umweltzustand (je Schutzbelang) beschrieben und – bezogen auf Umweltziele – bewertet werden kann	289
6.2.2.7	Entwicklung von Wirkungsindikatoren, um die Auswirkungen des Raumordnungsplans auf die einzelnen Schutzgüter/Schutzbelange zu erfassen und – bezogen auf die Umweltziele – bewerten zu können	290
6.2.3	Kriterien für die Vermeidung von Mehrfachprüfungen am Beispiel der Offshore-Windenergienutzung	291
6.2.3.1	Vorüberlegungen	291
6.2.3.2	Unterschiede in den Prüfungsvoraussetzungen	294
6.2.3.3	Bestandserhebung	294
6.2.3.4	Auswirkungsanalyse	295
6.2.3.5	Kumulative Wirkungen	298
6.2.3.6	Vorhabensalternativen und anderweitige Lösungsmöglichkeiten	299
6.2.3.7	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	300
6.3	Raumordnerische Flächenkategorien (Vorrang-, Vorbehalts- und Eignungsgebiete)	301
6.3.1	Wirkungen der Gebietsfestlegungen gemäß § 7 Abs. 4 ROG	301
6.3.1.1	Vorranggebiete	301
6.3.1.2	Vorbehaltsgebiete	303
6.3.1.3	Eignungsgebiete	304
6.3.1.4	Kumulation von Vorrang- und Eignungsgebieten	306
6.3.2	Verhältnis der Gebietsfestlegungen gemäß § 7 Abs. 4 ROG zu den besonderen Eignungsgebieten für Windkraftanlagen i. S. von § 3a SeeAnIV	306
6.3.2.1	Begriff sowie Sinn und Zweck der besonderen Eignungsgebieten für Windkraftanlagen i. S. von § 3a SeeAnIV	307
6.3.2.2	Voraussetzungen für die Festlegung von besonderen Eignungsgebieten für Windenergieanlagen	307
6.3.2.3	Verfahren für die Festlegung von besonderen Eignungsgebieten für Windenergieanlagen	309
6.3.2.4	Wirkungen der Festlegung von besonderen Eignungsgebieten für Windenergieanlagen	313
6.3.2.5	Verhältnis der besonderen Eignungsgebieten für Windkraftanlagen i. S. von § 3a SeeAnIV zu den Gebietsfestlegungen gemäß § 7 Abs. 4 ROG	313

6.4	Particulary Sensitive Sea Areas (PSSAs)	318
6.4.1	Sondergebiete (Special Areas)	319
6.4.2	Besonders empfindliche Meeresgebiete (Particularly Sensitive Sea Areas - PSSAs)	319
6.4.2.1	Verfahren	319
6.4.2.2	Verbindliche Schutzmaßnahmen (APMs)	321
6.4.2.3	Maßnahmen	322
6.4.2.4	Schifffahrtsrouten und Sperrzonen	323
6.4.2.5	Grenzüberschreitende Schutzgebiete	324
6.4.3	Rechtliche Qualifikation der IMO-Resolutionen	324
6.4.4	Rechtliche Wirkung auf das nationale Recht	327
6.5	Diskussion verschiedener Aspekte bei der Umsetzung von Lösung	327
6.5.1	„Primat“ der ökologischen Raumfunktionen?	327
6.5.2	Prioritätensetzung	328
6.5.3	Räumliche Differenzierung von Raumordnungsgebieten für den Umwelt- und Naturschutz (Zonierung)	332
6.5.4	Klimawandel als zunehmend zentrale Frage des Umwelt- und Naturschutzes	333
6.5.5	Fachplanung des Umwelt-, Natur- und Landschaftsschutzes und FFH-Managementplanung in der AWZ	335
6.5.6	Diskussion von Ansätzen der Kompensation von Eingriffen in der AWZ	336
6.5.7	Möglichkeit der Anwendung eines Instrumentes „Flächenverbrauch“	337

Teil III Lösungsmöglichkeiten

7	Darstellung des Regelungsbedarfs im Gefolge relevanter Nutzungen in der AWZ zur Vermeidung und Minderung von Hauptkonflikten sowie Lösungsmöglichkeiten für ökologische Raumfunktionen (Schutzanforderungen der Umweltbereiche / Schutzgüter)	340
7.1	Einführung und Vorgehensweise	341
7.2	Regelungsbedarf und Lösungsvorschläge	342
7.2.1	Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen der Schifffahrt	342

7.2.2	Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen der Verklappung	343
7.2.3	Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen der Fischerei	344
7.2.4	Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen der Aqua-/Marikultur	345
7.2.5	Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen von Rohrleitungen und Seekabeln	345
7.2.6	Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen von Sedimententnahmen	346
7.2.7	Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen der Erdöl- und Erdgasgewinnung	347
7.2.8	Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen von (sonstiger) Offshore-Plattformen	348
7.2.9	Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen von Projekten der Offshore-Windenergie	349
7.2.10	Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen der Meeresforschung, militärischer Nutzungen, Erholungsnutzung, der Behandlung von Altlasten sowie von Kultur- und Sachgütern und der zivilen Luftfahrt	350
7.2.11	Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung der Umweltwirkungen von kumulativen Effekten von Vorhaben und Nutzungen	350
7.2.12	Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen von Havarien bzw. Störfällen	351
7.2.13	Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für Klima und atmosphärische Zirkulation	352
7.2.14	Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für Luftqualität über dem Meeresgebiet der AWZ	352
7.2.15	Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für Morphologie / Topographie des Untergrundes	352
7.2.16	Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für Sedimente / Sedimentbeschaffenheit	353
7.2.17	Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für die hydrographischen Verhältnisse	354

	<i>Anforderungen des Umweltschutzes an die Raumordnung in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des Nutzungsanspruches Windenergienutzung</i>	Umwelt Bundes Amt  Für Mensch und Umwelt

7.2.18	Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für die Wasserbeschaffenheit	354
7.2.19	Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für Biotoptypen / FFH-Lebensraumtypen	355
7.2.20	Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für die Fischfauna	355
7.2.21	Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für planktische Lebensgemeinschaften	356
7.2.22	Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für die benthische Lebensgemeinschaften	356
7.2.23	Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für Zugaktivitäten von Artengruppen	357
7.2.24	Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für Seevögel	357
7.2.25	Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für die Meeressäuger	358
8	Zusammenfassende Darstellung der wesentlichen Ergebnisse als Handlungsempfehlungen einschließlich der Herausstellung von Kenntnisdefiziten / Untersuchungs- und Forschungsbedarf	359
8.1	Handlungsempfehlungen zur Umsetzung gebietsungebundener und gebietsbezogener Lösungsansätze	359
8.1.1	Vorschläge für allgemeine Grundsätze der Raumordnung in der AWZ	359
8.1.2	Vorschläge für weitere detaillierte, nutzungs- sowie umweltbezogene Ziele und Grundsätze der Raumordnung in der AWZ	362
8.1.3	Vorschläge für räumlich verbindliche Festlegungen	370
8.2	Handlungsempfehlungen für weiterführende Untersuchungen	371
9	Literatur- und Quellenverzeichnis	373
Anhang		

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Auftretenshäufigkeiten der Wellenhöhen (BSH 2000)	29
Tabelle 2:	Anlandungen (im Jahr 2001), abgeschätzte Laicherbiomasse (für 2001) und Einschätzung des ICES über die Gefährdung des Bestandes der wichtigsten Nordsee-Nutzfischarten (aus: SRU 2004)	65
Tabelle 3:	Liste aller gefangenen Arten während der Befischung im Rahmen von KLOPPMANN et al. (2003) erfassten 4 Untersuchungsgebiete in der Nordsee im Mai 2002	162
Tabelle 4:	Auswahl von Fischarten der AWZ der Ostsee (zusammengestellt nach IFAÖ 2003b und IFAÖ 2004d)	165
Tabelle 5:	Bestandschätzungen für die wichtigsten Seevogelarten der deutschen Nordsee (aus: GARTHE 2003)	181

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schematische Darstellung der Vorgehensweise	18
Abbildung 2:	Deutsche AWZ und 12-sm-Zone der Nordsee (aus: http://www.bsh.de/de/Meeresnutzung/Wirtschaft/CONTIS-Informationssystem/index.jsp)	20
Abbildung 3:	Mutmaßlicher Verlauf der Wasserstandsganglinie für die deutsche Nordseeküste während des Holozäns (aus: LOZÁN et al. 1990)	21
Abbildung 4:	Sedimente der Deutschen Bucht nach FIGGE (1981) u.a. Quellen (aus: RACHOR & NEHMER 2003)	22
Abbildung 5:	Zirkulationsschema der Nordsee (aus: LOZÁN et al. 1990)	24
Abbildung 6:	Oberflächenströmungen in der Nordsee im Jahresmittel (BSH 2004 M13)	25
Abbildung 7:	Jahresmittel (links) und Jahresschwankungen (rechts) des Oberflächensalzgehaltes in der Nordsee (aus: SCHOTT 1966)	26
Abbildung 8:	Jahresmittel der Oberflächentemperatur der Nordsee (links) und Amplitude (rechts, halber Jahresgang) der Jahreswelle (aus: BECKER 1981)	27
Abbildung 9:	Jahresverlauf der Temperatur 2003 (Messstation Helgoland-Reede Kabeltonne) (http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Beobachtungen/MURSYS-Umweltre-portsystem/Mursys_031/seiten/note6_01.jsp)	28
Abbildung 10:	Jahresverlauf des Salzgehaltes 2003 (Messstation Helgoland-Reede Kabeltonne) (http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Beobachtungen/MURSYS-Umweltreport system/Mursys_031/seiten/nosa6_01.jsp)	28
Abbildung 11:	Deutsche AWZ und 12-sm-Zone der Ostsee (aus: http://www.bsh.de/de/Meeresnutzung/Wirtschaft/CONTIS-Informationssystem/index.jsp)	30
Abbildung 12:	Salzgehaltstypen der Küstengewässer von Mecklenburg-Vorpommern nach der Einteilung der Wasserrahmenrichtlinie (aus: IFAÖ 2004a).	35
Abbildung 13:	Der Salzgehalt an der Oberfläche und in Grundnähe (1 m Tiefe) an der Außenküste von Mecklenburg-Vorpommern.	35

Abbildung 14: Temperatur und Salzgehalt an der IOW-MARNET Messnetzstation „Darßer Schwelle“ im Jahresverlauf 2002 und 2003 (aus: MURSYS-Archiv; www.bsh.de).	37
Abbildung 15: Fluchtdistanzen ausgewählter Seevögel gegenüber Seeschiffen (aus: BELLEBAUM et al. 2005)	47
Abbildung 16: Probeklappstellen in der Ostsee vor Warnemünde - mit dem Fächerecholot erstellte Seekarte mit der Mergel- und der Mischboden-Klappstelle (aus: HARFF 2005)	57
Abbildung 17: Ausbreitung von Trübungswolken bei einer Verklappung auf der Klappstelle „Gänsegrund“ bei Usedom (aus: MEYER & ERNST 1999)	59
Abbildung 18: Fangentwicklung ausgewählter Arten in der Ostsee (1993-2002) (aus: DÖRING et al. 2005)	66
Abbildung 19: Flussdiagramm der Nahrungsströme, wie sie durch die einmalige Passage einer Baumkurre ausgelöst werden (Einheit: aschefreies Trockengewicht pro 100 Quadratmeter) (aus: GROENEWOLD & BERGMAN 2003)	69
Abbildung 20: Temperaturverhalten der Seekabelausführung: 220 kV, AC Offshore, XLPE, 3 x 800 mm ² bei 1 m Verlegetiefe (Quelle: Energi E2, 2004)	88
Abbildung 21: Wirbelsystem eines umströmten Pfeilers (nach MELVILLE & COLEMAN 2000)	106
Abbildung 22: Isolinien der Windgeschwindigkeit hinter einer Windenergieanlage (aus: HAHM & KRÖNING 2001a)	107
Abbildung 23: Munitionsbelastung in der deutschen Nordsee (aus: NEHRING 2005)	132
Abbildung 24: Munitionsbelastung in der deutschen Ostsee (aus: NEHRING 2005)	132
Abbildung 25: Seit 1981 gelegentlich beobachteter Sauerstoffmangel in der Deutschen Bucht (aus: BEUSEKOM et al. 2003)	138
Abbildung 26: Naturräumliche Einheiten der Nordsee nach RACHOR & NEHMER (2003)	155
Abbildung 27: Aktuell nachgewiesene FFH-Fischarten in der südwestlichen Ostsee nach THIEL & WINKLER (2005)	167
Abbildung 28: Benthosgemeinschaften der deutschen Nordsee (aus: RACHOR & NEHMER 2003)	172

Abbildung 29: Verteilung und Dichte von Schweinswalen in der deutschen Nordsee (Mai bis August 2002/2003) (Quelle: SCHEIDAT et al. 2004)	187
Abbildung 30: Verteilung von Robbensichtungen in der deutschen Nordsee; gelb markierter Bereich stellt Hauptverbreitungsgebiet bis ca. 35 m Wassertiefe dar (aus: Scheidat et al. 2003)	189
Abbildung 31: Schweinswalverteilung in der westlichen Ostsee 2002 (SCHEIDAT et al. 2004)	190
Abbildung 32: Maximale monatliche Nachweisrate von Schweinswalen in der Ostsee 2002/2003 (VERFUß et al. 2004)	191
Abbildung 33: Übersicht über die Lage möglicher zukünftiger Kegelrobbenliegeplätze an der vorpommerschen Ostseeküste (aus SCHWARZ et al. 2003)	194
Abbildung 34: Totfunde (schwarze Dreiecke) und Lebendbeobachtungen (helle Dreiecke) von Kegelrobben an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns von 1951 bis 2000 (aus SCHWARZ et al. 2003)	195
Abbildung 35: Bestehende und potenzielle Natura 2000 Gebiete östlich von Rügen	335

Zusammenfassung

Hintergrund und Vorgehensweise

Die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) in der Nordsee und der Ostsee ist Teil der 200-Seemeilenzone, die in Europa auch als „Gemeinschaftsgewässer“ oder „EG-Meer“ bezeichnet wird. Sämtliche traditionelle Nutzungen in der AWZ wurden bislang durch sektorale Regelungen gelenkt (Schifffahrt, Fischerei, Verklappungsgebiete, bergbauliche Nutzungen, militärische Übungsgebiete u. a.). Neue Nutzungsformen wie Offshore-Windenergieparks, Natura 2000-Schutzgebiete oder Marikulturen führen zu verschärften Konflikten, insbesondere zwischen Nutzungsansprüchen und Schutzinteressen.

Die Entwicklung der AWZ erfordert daher eine integrative Betrachtungsweise gemäß dem Prinzip der Nachhaltigkeit, was durch umfassende und planerisch-konzeptionelle Instrumente der Raumordnung erreicht werden kann. Aus diesem Grund wurde der Anwendungsbereich des Raumordnungsgesetzes (ROG) auf die AWZ erweitert. Demzufolge sind in der deutschen AWZ Ziele und Grundsätze der Raumordnung aufzustellen.

Im Auftrag des Umweltbundesamtes wurden im vorliegenden Gemeinschaftsvorhaben zwischen dem Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e.V. (IÖR) Dresden und dem Institut für Angewandte Ökologie (IfAÖ), Neu Broderstorf, **Kriterien für umweltrelevante Anforderungen** an eine **nachhaltige Raumentwicklung in der AWZ** erarbeitet. Gegenstand des aufzustellenden Plans, für den bereits ein SUP-Scopingverfahren durchgeführt wurde, ist u.a. der Schutz der Meeresumwelt. Mit dem Vorhaben wurden sowohl **materiell-inhaltliche** Aspekte, welche die Ziele und Erfordernisse der Raumordnung und die Bewertungsmaßstäbe zur Lösung von Konflikten zwischen Nutzungs- und Schutzinteressen umfassen, als auch **instrumentelle und verfahrenstechnische** Möglichkeiten zur Sicherstellung der Berücksichtigung der Belange des Umweltschutzes mit dem ihrer Bedeutung entsprechenden Gewicht im gesamtplanerischen Kontext der Raumordnung untersucht.

Die gemäß §§ 18a i.V.m. 3 Nr. 2 und 3 ROG in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone aufzustellenden Ziele und Grundsätze der Raumordnung beschränken sich vor dem Hintergrund des Seevölkerrechts (Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen, SRÜ) auf die Sachverhalte (1) der wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Nutzung, (2) der Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit der Seeschifffahrt sowie (3) den Schutz der Meeresumwelt. Die Aufstellung der Ziele und Grundsätze ist Aufgabe des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und erfolgt unter Beteiligung der fachlich betroffenen Bundesministerien (u.a. dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit).

Zielsetzung des Vorhabens ist die Herausarbeitung eines Kriterienkatalogs für umweltrelevante Anforderungen an eine nachhaltige Raumordnung in der AWZ. Dieser Kriterienkatalog basiert auf Zielen und Erfordernissen des Umweltschutzes, Bewertungsmaßstäben zur Lösung von Konflikten zwischen Nutzungs- und Schutzinteressen sowie instrumentellen und verfahrenstechnischen Möglichkeiten zur Einbringung der Umweltschutzbelaenge in die

Raumordnung in der AWZ. Aus Sicht des Schutzes der Meeresumwelt betrifft dies insbesondere die Tier- und Pflanzenwelt des Meeres einschließlich ihrer Lebensstätten und –räume und des Vogelzuges sowie die dauerhafte Sicherung der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter. Dabei sind die Qualität des Meereswassers, die Hydrographie und die Sedimentenverhältnisse ebenso zu berücksichtigen wie die Ausweisung von Meeresschutzgebieten nach § 38 BNatSchG und die Empfehlung 2002/413/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.05.2002 zur Umsetzung einer Strategie für ein integriertes Management der Küstengebiete in Europa.

Die Untersuchung enthält eine umfassende **Bestandsaufnahme (Teil I)**, in der die erforderlichen Informationen aus ökologischer Sicht für die Aufstellung des AWZ-Raumordnungsplans zusammengestellt wurden. Dabei wurde ein **nutzungsbezogener** Ansatz gewählt, das heißt, es wurden die mit den verschiedenen anthropogenen Nutzungen verbundenen Umweltkonflikte erfasst. Dazu wurden sämtliche aktuelle Nutzungen und Nutzungsmöglichkeiten (von der Schifffahrt bis hin zur Marikultur und unter besonderer Berücksichtigung der Offshore-Windenergie) und deren **Konfliktpotenzial** mit Umweltschutzanforderungen dargestellt. Diesen werden in einem zweiten Schritt die **Umweltbereiche** und **Schutzgüter** und ihre ökologischen Raumfunktionen in Anlehnung an das Postulat einer nachhaltigen Raumentwicklung im Sinne von § 1 Abs. 2 Satz 1 ROG gegenübergestellt. Schließlich werden die Konflikte zwischen Nutzungen und Raumfunktionen tabellarisch zusammengefasst.

Sodann werden die **rechtlichen und raumplanerischen Rahmenbedingungen (Teil II)** für die Aufstellung von Zielen und Grundsätzen der Raumordnung in der AWZ analysiert. Es werden der allgemeine **raumordnungsrechtliche** Rahmen (einschließlich der Bundesraumordnungskompetenz) erklärt und Einzelaspekte vertiefend untersucht, wie die Durchführung einer **Strategischen Umweltprüfung** (SUP) in der AWZ und deren Abgrenzung zu Einzelgenehmigungen, raumordnerische **Flächenkategorien** (Vorrang- und Vorbehaltsgebiete, insbesondere Eignungsgebiete), **Particularly Sensitive Sea Areas** (PSSAs) und die Übertragbarkeit der Vorgehensweise in der terrestrischen Raumplanung auf die **marine** Raumplanung.

Schließlich werden vor dem Hintergrund der Bestandsaufnahme und der rechtlichen und planerischen Rahmenbedingungen **Lösungsmöglichkeiten (Teil III)** aufgezeigt, die den **Regelungsbedarf** im Gefolge relevanter Nutzungen in der AWZ zur Vermeidung und Verminderung von Hauptkonflikten enthalten. Diese werden zusammenfassend dargestellt und in tabellarische Übersichten zu Umweltbereichen/Schutzgütern sowie zu Nutzungen mit ihren jeweiligen Einschätzungen der Relevanz für Regelungen im Rahmen einer Raumordnung in der AWZ gebracht. Sie bilden die **Kriterien für umweltrelevante Anforderungen** einer nachhaltigen Raumordnung in der AWZ.

Bestandsaufnahme (Teil I)

In der komplexen Bestandsaufnahme wurden eine umfassende **Daten- und Informations-recherche** durchgeführt und die Anforderungen der Nutzung und des Schutzes der Meeresumwelt dargestellt sowie nachfolgend einer Bewertung unterzogen. Die Erfassung der Nutzungen bezieht sich auf: Schifffahrt, Einbringen, Fischerei, Marikultur, Verschmutzungen aus der Luft, Transitrohrleitungen, Kabel, Meeresbergbau, Offshore-Windenergieparks, Offshore-Plattformen, wissenschaftliche Meeresforschung, Militärische Handlungen, Jagd, Havarien, Altlasten, Verschmutzungen vom Land, Radioaktive Substanzen, Erholungsnutzung, zivile Luftfahrt sowie Kultur- und sonstige Sachgüter. Für diese Nutzungen werden jeweils eine Beschreibung, die Rechtsgrundlagen, die Daten- und Informationsgrundlagen und die Konflikte mit der Meeresumwelt erarbeitet.

Diesen Nutzungen werden die Umweltbereiche und Schutzgüter und ihre Anforderungen an die Raumordnung im Sinne einer **Sicherung der ökologischen Raumfunktionen** gegenüber gestellt. Dazu gehören: Klima, Luftqualität, Morphologie, Sedimente, Hydrologie, Wasserbeschaffenheit, Biotop- und Lebensraumtypen, Fische, planktische Lebensgemeinschaften, benthische Lebensgemeinschaften, Zugaktivitäten von Artengruppen, Seevögel sowie Meeressäuger. Auch diese werden jeweils beschrieben und die erforderlichen Daten- und Informationsgrundlagen erfasst sowie Schutzanforderungen und -ziele formuliert.

Im Vergleich zur terrestrischen Raumordnung sind die Daten- und Informationsgrundlagen für die Meeresgebiete unzureichender. **Wissensdefizite** bestehen sowohl hinsichtlich der Ausprägung der Umweltbereiche bzw. Artengruppen (z.B. konkrete räumliche und zeitliche Nutzung von Lebensräumen durch Schweinswale) als auch zu Intensität, räumlichem und zeitlichem Bezug der Wirkungen von Nutzungen (z.B. Vogelschlag an Offshore-Windenergieanlagen). Insbesondere existiert für die Meeresgebiete lediglich eine **grobe Gliederung** der Naturraum- bzw. Biotopkomplexe (chorische Ebene) und nur für vergleichsweise kleine Teilgebiete (z.B. Standorte von OWP) eine stärker detaillierte Erfassung der marinen Biotope, während an Land flächendeckend digitale Daten zu den Biotoptypen einschließlich Angaben zu ausgewählten Arten und Lebensgemeinschaften schützenswerter Biotope mit hoher räumlicher Auflösung (topische Ebene) zur Verfügung stehen. Demnach müssen die Ableitung und Anwendung von Bewertungskriterien und letzten Endes die Anwendung von Instrumenten und Verfahren der Raumordnung an die zur Verfügung stehenden Daten und Informationen angepasst werden.

Vor dem Hintergrund der gewonnenen Informationen werden die maßgebenden **Schutzanforderungen und -ziele** jeweils im Hinblick auf die **konfligierenden Nutzungen** in der AWZ, für die ein Handlungs- bzw. Regelungsbedarf im Rahmen einer Raumordnung auf dem Meer besteht, abgeleitet. Die Ergebnisse werden tabellarisch zusammengestellt und den jeweiligen Nutzungen zugeordnet. Als Beispiel sei hier der Vertiefungsschwerpunkt „Offshore-Windenergienutzung“ genannt. Hier sind vielfältige Konflikte zu konstatieren, die über die Beeinträchtigung des Meeresbodens (Sedimente, Hartsubstrate) über die Wässersäule (Stör- und Scheuchwirkungen für Fische und marine Säuger), den Luftraum (Vogelschlag,

ästhetische Beeinträchtigungen usw.) bis hin zu Havarien und anderen Folgewirkungen gehen.

Rechtliche und planerische Rahmenbedingungen (Teil II)

In der Ausschließlichen Wirtschaftszone, die nicht zum Staats- bzw. Hoheitsgebiet des Küstenstaats gehört und damit nicht seiner Souveränität unterliegt, verfügt der Küstenstaat über so genannte **funktional beschränkte Hoheitsrechte**. Hier gilt u.a. das völkerrechtliche Prinzip der *Freiheit der Schifffahrt*, so dass Regelungen mit Wirkung gegen die Schifffahrt, dem Hauptnutzer der Meere, nicht unilateral vom Küstenstaat vorgegeben werden können. Als zuständige Organisation nach dem UN-Seerechtsübereinkommen ist vielmehr die Internationale Seeschiffahrts-Organisation (IMO) zu konsultieren. Schifffahrtbezogene Regelungen hinsichtlich Durchfahrt und Einleiten (*Belastungen durch Schiffsbetrieb*) bedürfen ihrer Zustimmung mit der Folge, dass Ziele und Erfordernisse des Umweltschutzes, die schiffseitige Auswirkungen haben, in der Regel als **Particularly Sensitive Sea Area (PSSA)** nach IMO-Regularien auszuweisen sind. PSSAs (Besonders empfindliche Meeresgebiete) werden definiert als Gebiete, welche den besonderen Schutz durch die IMO aufgrund ihrer ökologischen, sozio-ökonomischen oder wissenschaftlichen Besonderheit bedürfen, da sie durch Verschmutzungen schiffsseitiger Aktivitäten gefährdet sind. Dabei beschränken sich die Maßnahmen der IMO zum Schutz der Umwelt auftragsgemäß auf das Einschreiten gegen die Schifffahrt. Vor allem der Ausgleich zwischen den Interessen der Schifffahrt als Gewässernutzer und dem Umweltschutz ist schwierig und bedarf eines aufwändigen Abstimmungsprozesses.

Im Hinblick auf raumplanerische Lösungswege stellt sich die Frage, welche Merkmale und Prinzipien der **terrestrischen Raumordnung** auf die Meeresraumordnung in der AWZ übertragen werden können. Die starke natürliche Variabilität (z.B. Transport- und Austauschprozesse) des Meeresraumes sowie seine Mehrschichtigkeit stellen den Planungsträger vor **neue Herausforderungen**. Erschwerend wirkt, dass der jeweilige Küstenstaat aufgrund Internationalen Seerechts nicht für alle Nutzungen in der AWZ die Raumordnungskompetenz besitzt. Die fehlende administrative Gliederung sowie das nicht vorhandene Privateigentum beeinflussen darüber hinaus das raumplanerische Handeln in der AWZ. Zudem ist der Daten- und Kenntnisstand über das Meeresgebiet im Gegensatz zu terrestrischen Planungen lückenhaft und qualitativ nicht so hochwertig. Hinzu kommt, dass umfangreiche Abstimmungsprozesse zu führen sind, sowohl mit den Nachbarstaaten als auch innerstaatlich mit den Bundesländern und den Fachplanungen. Es zeichnet sich also ab, dass **neue Planungsmethoden** erforderlich sind.

Eine weitere Forschungsfrage beschäftigt sich mit dem Verhältnis der in der AWZ zur Anwendung kommenden umweltrelevanten Prüfverfahren. Da gemäß §§ 18a und 7 Abs. 5 ROG für die Raumordnung in der AWZ eine **Strategische Umweltprüfung (SUP)** vorgesehen ist, gilt es, diesbezügliche Doppelprüfungen im Zusammenhang mit Genehmigungsverfahren zu vermeiden. Dies kann vor allem durch eine Absichtung von Prüfinhalten entsprechend des Planungs- und Entscheidungsprozesses geschehen. Vor diesem Hintergrund

erfolgt zunächst eine umfassende Untersuchung der Prüfungsvoraussetzungen der SUP, um darauf aufbauend allgemeine Abschichtungskriterien zur Prüfung umweltbezogener Voraussetzungen auf Genehmigungsebene zu entwickeln, die im Hinblick auf die Themenstellung des Projekts mit Beispielen aus der Offshore-Windenergienutzung unterlegt werden.

Des Weiteren werden die Wirkungen der Gebietsfestlegungen nach § 7 Abs. 4 ROG (Vorrang-, Vorbehalts- und Eignungsgebiete) untersucht und ihr Verhältnis zum besonderen **Eignungsgebiet für Windkraftanlagen** nach § 3a SeeAnIV dargestellt. Während den Vorranggebieten innergebietslich ein absoluter Schutz der planerisch festgelegten Funktionen und Nutzungen zukommt, wirkt dieser bei den Vorbehalts- und Eignungsgebieten nach ROG nur relativ. Eine maximale Steuerungskraft lässt sich durch eine Kombination von Vorrang- und Eignungsgebieten nach ROG erzielen (Konzentrationswirkung mit „außerzonaler Ausschlussfunktion“). Die besonderen Eignungsgebiete für Windkraftanlagen nach § 3a SeeAnIV weisen hingegen weder innergebietslich einen Vorrang noch außergebietslich eine Ausschlusswirkung auf, so dass ihr Einfluss auf die räumliche Standortwahl von Offshore-Windparks begrenzt ist. Zukünftig ist davon auszugehen, dass entsprechende Gebiete als Vorranggebiet mit der damit verbundenen höheren Steuerungswirkung ausgewiesen werden (vgl. § 18a Abs. 3 ROG).

In der Diskussion verschiedener Aspekte bei der Umsetzung von Lösungsmöglichkeiten stehen auch die primäre Sicherung eines **räumlichen „Basis-Musters“** von grundlegenden ökologischen Raumfunktionen und eine Prioritätensetzung in der Vorgehensweise zur Etablierung raumordnerischer Regelungen in der AWZ. Des Weiteren ist ein **„Zonierungsansatz“** zweckmäßig, wobei die Kerngebiete einem Vorrang-Status und Teilgebiete mit nachrangigen Schutzerfordernissen sowie Pufferzonen einem Vorbehalts-Status oder ggf. einem Entwicklungscharakter (Kompensation- oder Sanierungsaspekt) zugeordnet werden können. Die Durchführung einer **umweltbezogenen Fachplanung** ist zu empfehlen, auch wenn eine direkte Einbeziehung für raumordnerische Aufgaben nicht gegeben ist. Grundsätze der terrestrischen **Eingriffsregelung**, die in der AWZ nicht gilt, und die Strategien zum Flächenverbrauch werden zur Prüfung in der AWZ empfohlen.

Raumordnerische Lösungsmöglichkeiten (Teil III)

Regelungsbedarf und Lösungsmöglichkeiten für die Sicherung und Entwicklung ökologischer Raumfunktionen lassen sich aus raumordnerischer Sicht in **drei Kategorien** einteilen: (1) raumordnerische Regelungen durch **gebietsungebundene** Sach- und Zielformulierungen, (2) raumordnerische Regelungen durch **gebietsbezogene** Ausweisungen einschließlich der Anwendung raumordnerischer Gebietskategorien (Raumordnungsgebiete) und (3) **einzelfallbezogene** Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen, die sich der raumplanerischen Lösung entziehen. Am **Beispiel der Offshore-Windenergie** stellt sich dies wie folgt dar: Als gebietsungebundene Sach- und Zielformulierungen werden allgemeine Hinweise zur Anwendung möglichst **umweltverträglicher Technologien** während der Errichtung bzw. des Rückbaus und des Betriebs der Anlage empfohlen. Auf Grund der **Standortgebundenheit** dieser Nutzung bieten sich zahlreiche **gebietsbezogene** Auswei-

sungen an. Aufgrund der Kollisionsgefahr und des Vogelschlags an den Windenergieanlagen sind Konfliktminderungen durch das **Freilassen von Korridoren** möglich, wenngleich die Standort-Optimierung zur Minimierung von Kollisionen mit Zugvögeln sehr begrenzt ist, da ein großer Teil der relevanten Zugaktivitäten räumlich weitestgehend gleichmäßig erfolgt (vor allem nächtlicher Breitfrontzug von Kleinvögeln). Des Weiteren wird die Anwendung von Regelungen zur **räumlichen Optimierung** insbesondere gegenüber Rast- und Nahrungsgebieten von Seevögeln sowie Meeresgebieten mit erhöhter Schweinswal-Dichte, bei bau- und betriebsbedingten Stör- und Scheuchwirkungen, Lärm sowie Vibrationen u.ä. mit Beeinflussungen von Arten empfohlen. Außerdem wird auf Möglichkeiten von einzelfallbezogenen Regelungen zur Abstimmung von **Standort- und Trassenalternativen** bei komplexen Umweltwirkungen von Offshore-Windparks verwiesen. Auch hier kann eine Optimierung der räumlichen Lage von Offshore-Anlagen in Bezug zu sensiblen Biotopen und Rastgebieten zur Konfliktminderung beitragen (Abstimmungen von Standortalternativen). Schließlich kann aufgrund kumulativer Wirkungen mit anderen Vorhaben und Nutzungen und ggf. vorhandener Auswahlmöglichkeiten für den konkreten Standort der Offshore-Anlage die **Bündelung von Nutzungen** zweckmäßig sein.

Des Weiteren werden der besondere Stellenwert **kumulativer Umweltwirkungen** sowie die Risiken erheblicher Beeinträchtigungen durch **Havarien** bei der Nutzung der Meeresressourcen sowie der Durchführung von Offshore-Vorhaben herausgearbeitet. Diese Aspekte sind oft Anlass für tief greifende Diskussionen, obwohl Regelungen wie die Berücksichtigung von Risikoanalysen und Summationsbetrachtungen in vorhabensbezogenen Genehmigungsverfahren bestehen. Deshalb wird unter anderem die Anwendung einer auf kumulative Effekte abzielenden **raumordnerischen Gebietskategorie** vorgeschlagen. Um den spezifischen und komplexen Charakter dieser Aspekte noch besser gerecht zu werden, wird empfohlen, zukünftig weitere Betrachtungen, Untersuchungen und Diskussionen zu diesen Themen vorzunehmen.

Das Auffinden der Lösungsmöglichkeiten für die einzelnen **Raumfunktionen** einerseits und **Nutzungssektoren** andererseits wird durch die Darstellung in Handlungsempfehlungen zur Umsetzung gebietsungebundener und gebietsbezogener Vorschläge sowie durch die im Anhang befindlichen übersichtlichen Tabellen, gegliedert nach Umweltbereichen/Schutzgütern und anthropogenen Nutzungen anschaulich unterstützt. Sie ermöglichen es dem Anwender, rasch und zielorientiert die entsprechenden raumordnerischen Empfehlungen für „seine“ Interessen zu finden.

Abstract

Background and Procedure

The German Exclusive Economic Zone (EEZ), of the Northern and the Baltic Sea, is part of the 200-seamile-zone, designated in Europe as “community waters” or “sea of the European Community”. All traditional uses at the EEZ have been managed by sectoral arrangements so far (i. a. navigation, fishing, dumping areas, mining utilization, military areas). New forms of utilization like offshore-wind power areas, Natura 2000 sites or aquacultures cause aggravated conflicts, especially between economic use and protection demands.

Therefore, the development of the EEZ requires an integrated way of considerations, including the principle of sustainability, which can be accomplished by the utilization of all-embracing and conceptual mechanisms of spatial planning. On this account, the application area of the German Regional Planning Act (ROG) has been extended to the EEZs. For that reason, there are aims and principles to set for regional planning within the EEZ.

By this project in companionship, on behalf of the German Federal Environmental Agency, between the Leibniz-Institute for Ecological and Regional planning, (IOER), Dresden and the Institute for Applied Ecology (IfAOE), Neu Brodersdorf, criterias for ecological requirements of sustainably spatial development concerning the EEZ have been developed. Subject of the plan, that has to be arranged, is inter alia the protection of the marine environment. The SEA scoping for this, has already been accomplished. By this project, substantial and content aspects, covering the intentions and requirements of spatial planning and the set of criteria for solution of conflicts between interests of utilization and protection, as well as instrumental and procedural possibilities for securing the regard of the Concerns of Environment have been analysed, taking into account the particular importance in the context of regional planning.

Corresponding to section 18a and section 3 No. 2 and 3 ROG and against the background of international law of the sea (UNCLOS), the objectives and basic principles of spatial planning to set in German EEZ, restrict to issues of (1) economic and scientific use, (2) guarantee and facility of maritime navigation, and (3) the protection of maritime environment. Charged of setting the aims and principles is German Federal Ministry of Traffic, Construction and Urban Development, this occurs in cooperation of several other affected Federal ministries (inter alia the Federal Ministry of Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety).

The purpose of the project is the setting up of a catalogue containing criteria for environmental requirements of sustainable spatial planning in the EEZ. This catalogue consists of intentions and requirements of environmental protection, valuation standards to resolve conflicts between interests of utilization and protection, as well as instrumental and procedural possibilities to propose environmental interests to EEZ spatial planning.

For marine environment protection purposes, this concerns especially marine fauna and flora, including their natural habitat and bird migration, as well as enduring safeguarding of capability of regeneration and sustainable capability of utilization of natural goods.

In doing so, quality of seawater, hydrography and the conditions of sediments shall be considered, as well as the expulsion of marine reserves, according to § 38 Nature Conservation Act (BNatschG) and Recommendation of the European Parliament and of the Council of 30 May 2002 concerning the implementation of Integrated Coastal Zone Management in Europe Recommendation (2002/413/EG).

This analysis contains an inventory, commencing with a description of Northern and Baltic Sea's EEZ: In doing so, the different environmental conflicts related to the different anthropogenic uses have been acquired. For that purpose, all current utilizations and possibilities to use have been displayed, related to the specific potential of conflicts together with environmental requirements (for example navigation or mariculture, in special consideration of offshore wind power). Afterwards, the sectors of environment, subjects of protection, and the ecologic capacity are regarded, according to the postulate of sustainable territorial development, in terms of section 1 para. 2 sent. 1 ROG. Finally, the conflicts between utilizations and capacity are centralised in table form.

Afterwards the basic conditions, in terms of law and spatial planning for the setting of objectives and principles of land use planning in EEZ are analyzed. The general legal coverage for spatial planning, (including federal legislative competence for this matter) is defined and single items are analyzed, like the implementation of a Strategic Environmental Assessment (SEA) in EEZ and the amortisation of those to singular authorisations, classes of areas in terms of planning (like precedence or priority areas, especially adequacy areas), Particularly Sensitive Sea Areas (PSSAs) and the possibility of disposition of the procedure from terrestrial to marine planning.

Finally, having in mind the conclusions of the survey and the general conditions in terms of law and planning, possible solutions are shown, that contain the requirement of regulation of EEZ's relevant utilizations to achieve avoidance and diminishment of main conflicts. Those solutions are exhibited in summary and transferred into table form in terms of environmental field/ subject of protection, as well as utilizations, including estimations of pertinence for regulations in scope of spatial planning.

Stocktaking

Reviewing extensively, all-embracing data and information investigations have been arranged and the requirements of utilization and those of protection of marine environment have been described and evaluated consecutively. The collection of utilization includes items like navigation, dumping, fishing, aquaculture, pollution from air, submarine pipelines and cables, sea mining, offshore wind-energy constructions, offshore-platforms, marine scientific research, military acts, hunting, damages, legacies, pollutions from land, radioactive substances, recreation, civil aviation as well as cultural assets and general goods. For all this items of utilization, a detailed description, the legal foundations, the data- and information-basics and the conflicts between utilizations and marine environment are compiled.

This utilizations are confronted with environmental fields and subjects of protection and their requirements to spatial planning in terms of protection of ecological features. Items like climate, quality of air, morphology, sediments, hydrology, consistence of water, types of biotope and habitat, fishes, planctic and benthic bioconoseses, activities of bird migration, seabirds and marine mammals form part of this group of features. Those are described as well, the necessary data- and information-basics are acquired, and requirements and intentions of protection are formulated.

In comparison with terrestrial planning, the data- and information-basics for sea areas are insufficient. Deficits consist concerning the occurrence of environmental fields or classes of species (for example spatial and temporal use of habitats by porpoises) as well as fields like intensity, spatial and temporal reference of effects to uses (for example bird strike near offshore wind-energy-constructions). In particular marine areas solely are expelled by a gross classification of natural areas or biotop complexes, only in small areas (like locations of OWPs) marine biotopes are expelled more detailed. Ashore, area-wide digital informations about types of biotopes, including details of selected species and biocoenoseses of biotopes, that need protection, are available, including high decomposition (topical level). Therefore, the deduction and application of assessment criterions, as well as the application of instruments and procedures of spatial planning have to be adjusted to the available data and informations.

Implying the extracted informations, the applicable requirements and intentions of protection are deduced with regard to EEZ's "utilizations-in-conflict", that require need for action and regulation by spatial planning on sea. The conclusions are arranged in table form and assigned to the mentioned utilizations (for example the focal point of offshore-windenergy-use). Multifaceted conflicts can be stated, incorporating items like the damage of seaground (sediments, substrats), the water column (disturbances and shooring of fishes and marine mammals), the damage of airspace (bird stroke, aesthetic disturbances, et cetera), as well as accidents and other effects.

Legal and planning framework

The Exclusive Economic Zone (EEZ) doesn't appertain to the national and federal territory of the coastal state and isn't liable to sovereignty of this state. The coastal state possesses only so-called functional limited jurisdiction. According to the principle of freedom of navigation of international law, regulations with impact to navigation, cannot be alleged unitarily by one coastal state. The appropriate international organization to consult is – according to UNCLOS – the International Maritime Organization (IMO). Regulations related to navigation concerning passage and discharging (so-called impacts by navigation) need to be affirmed by IMO. Therefore, intentions and requirements of environmental protection with impacts on navigation, normally have to be displayed as Particularly Sensitive Areas (PSSAs) according to IMO-rules. This PSSAs, well-defined as areas, which require special protection, because of ecological, socio-economic or scientific features and are endangered by activities of navigation. The measures by IMO – according to their task – procure only in intervening towards

navigation. Particularly, its difficult to keep balance between interests of navigation and those of environmental protection, this requires an extensive process of coordination.

With regard to solutions of spatial planning, the question appears, which criterions and principles of terrestrial regional planning can be transferred to marine planning in EEZ. The intense native variability (Processes of transport and exchange for example) of marine area, as well as the fact, that this area is laminated, require new challenges of entities. Additionally-according to international sea law, the coastal states don't possess the legislative competence to adjust all kinds of utilization in EEZ. The lack of administrative structure, as well as the lack of private property, additionally affect the regional planning in EEZ. Moreover, the state of knowledge and data about marine area, is incomplete and doesn't have higher value-compared to terrestrial planning. Besides, extensive coordination processes will be required, both between Germany and the neighbouring countries and via intrastate with federal states and sectoral plannings. For that reason, new methods of planning are required.

An other research question engages with the proportion of the environmental test procedure applicable in EEZ. According to sections 18a and 7, paragraph 5 ROG, regional planning within an EEZ demands a Strategic Environmental Assessment, therefore "double-assessments", according to permit procedures have to be avoided. This may occur by an ablation of assessment contents, according to the processes of planning and decision. Incorporating this background, an all-embracing analysis of assessment-preconditions takes place. Constitutive, general criteria of ablation have to be developed to examine environmental preconditions at the level of permission. In terms of themes of the project this criteria have to be enriched with examples taken out of offshore wind power utilization.

Furthermore, the impacts of determination of sectors, according to section 7, paragraph 4 ROG will be analysed (precedency-, reservation- and adequacy-areas) and their proportion to the special adequacy-area for wind farms, according to section 3a SeeAnIV will be displayed. Precedency areas inhere an absolute protection of defined capacities and utilizations by the planning process. According to ROG, Reservation- and adequacy-areas are only subject of relative protection. Maximal Power to manage may be achieved by combining reservation- and adequacy-areas, according to ROG (impact of concentration with "extrasectoral function of exclusion"). The particular adequacy-areas for wind farms, according to section 3a SeeAnIV, neither exhibit precedence within the area, nor extrasectoral impact of exclusion. For this reason their impact to the choice of location of wind farms is limited. In the future, it can be presumed, that appropriate areas may be displayed as precedence-areas (according to section 18 a paragraph 3 ROG).

The discussion of different aspects to convert possible solutions contains the primary protection of a "spatial prototype" of constitutive ecological "space capacity" and the setting of priorities in the procedure to establish regulations of planning within EEZ. Furthermore, it is advisable to choose a "sectoral approach", whereas the core zones may be attributed to a priority-status and the rest, if applicable to a character of reserved-function areas (aspects of compensation or of redevelopment). The accomplishment of an environmental sectoral planning is recommended, even though a direct inclusion for tasks of regional planning is not

indicated. Principles of the terrestrial impact regulation, which is not applicable in EEZ, and the strategies in terms of land usage are recommended to be investigated in EEZ.

Possible solutions in terms of regional planning

The requirement of regulations and possible solutions for securing and developing ecological spatial functions may be – according to a strictly planning-point of view – divided into three categories:

1. regulations of regional planning by using formulations in terms of intention, that are not attached to particular areas,
2. regulations of regional planning by displaying special areas, including the application of categories of areas in terms of regional planning and
3. regulations in individual cases to adjust alternatives in terms of location and route, which are excluded from solutions of planning.

Following, the example of offshore wind power: formulations in terms of intention, that are not attached to particular areas are recommended to give general advices to apply the most ecological technologies during construction, removal or handling of this construction. Because this utilization is dependent on the location, numerous determinations attached to particular areas are recommended. By reason of risks of collision and bird strike near the installations, reductions are possible by releasing free passages, although location-improvement to reduce collisions with birds is limited. This is the case, because a big part of bird migration occurs equable, in terms of space (especially bird migration by small birds during nighttime). Furthermore, the application of regulations to achieve areal improvement is recommended, especially concerning recovery- and nutrition-areas of seabirds and concerning marine areas including enhanced density of porpoises. This affects impacts of disturbances and shooing because of conditions of construction and operation, noise as well as vibrations. Moreover, we refer to possibilities of regulations of individual cases to coordinate alternatives of location and route, in the case of extensive impacts to environment by offshore wind farms. An improvement of areal location related to sensitive habitats and recovery-areas may reduce conflicts (coordinations of alternative locations). Finally the accumulation of utilizations- if other choices of location exist- may be advisable, by reason of cumulative impacts related to other projects and utilizations.

In addition the special significance of cumulative impacts on environment, as well as the risks of heavy interferences will be worked out, especially if caused by accidents in using the resources of sea and arranging offshore-enterprises. This aspects frequently cause radical discussions, even though regulations like consideration of risk assessment and examination of summation exist. Therefore, among others, the application of “area-categories” in terms of regional planning by incorporating cumulative effects is recommended. To ameliorate the inclusion of specific and extensive characters of this aspects, we suggest the future inclusion of other considerations, analyses and discussions in terms of this topics.

 IÖR	 Anforderungen des Umweltschutzes an die Raumordnung in der deutschen Ausschließli- chen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des Nutzungsanspruches Windenergienutzung	 Umwelt Bundes Amt Für Mensch und Umwelt

The locating of possibilities of solutions for the areal functions on the one hand and for sectors of utilization on the other hand is supported clearly by demonstrations of recommended courses of actions to implement recommendations, both attached to particular areas and not attached to those, as well as by schemas, located in the annex, divided into divisions of environment/subject of protection and anthropogenic utilizations. Through this the user will be enabled to find the according recommendations for regional planning, applicable to his individual interests in an efficient and targeted way.



*Anforderungen des Umweltschutzes an die
Raumordnung in der deutschen Ausschließli-
chen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des
Nutzungsanspruches Windenergienutzung*



Teil I

Bestandsaufnahme



**Anforderungen des Umweltschutzes an die
Raumordnung in der deutschen Ausschließli-
chen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des
Nutzungsanspruches Windenergienutzung**



1 Einführung

1.1 Aufgaben- und Zielstellung des Projektes

Gemäß § 18a ROG sind in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone Ziele und Grundsätze der Raumordnung im Sinne des § 3 Nr. 2 und 3 ROG aufzustellen. Diese beschränken sich vor dem Hintergrund des Seevölkerrechts (Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen, SRÜ) auf die Sachverhalte

- der wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Nutzung,
- der Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit der Seeschifffahrt sowie
- dem Schutz der Meeresumwelt.

Die Aufstellung der Ziele und Grundsätze ist Aufgabe des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und erfolgt unter Beteiligung der fachlich betroffenen Bundesministerien (u.a. dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit). Mit dem vorliegenden Vorhaben sollen **aus Sicht des Umweltschutzes** die materiell-inhaltlichen Aspekte, welche die Ziele und Erfordernisse der Raumordnung und die Bewertungsmaßstäbe von Konflikten zwischen Nutzungs- und Schutzinteressen umfassen sowie die Instrumente und Verfahren zur Sicherstellung der Berücksichtigung der Belange des Umweltschutzes mit dem ihrer Bedeutung entsprechenden Gewicht in den gesamtplanerischen Kontext der Raumordnung eingebracht werden können, untersucht werden.

Zielsetzung des Vorhabens ist die Herausarbeitung eines Kriterienkatalogs für umweltrelevante Anforderungen an eine nachhaltige Raumordnung in der AWZ. Dieser Kriterienkatalog basiert auf Zielen und Erfordernissen des Umweltschutzes, Bewertungsmaßstäben zur Lösung von Konflikten zwischen Nutzungs- und Schutzinteressen sowie instrumentellen und verfahrenstechnischen Möglichkeiten zur Einbringung der Umweltschutzbelange in die Raumordnung in der AWZ. Aus Sicht des Schutzes der Meeresumwelt betrifft dies insbesondere die Tier- und Pflanzenwelt des Meeres einschließlich ihrer Lebensstätten und –räume und des Vogelzuges sowie die dauerhafte Sicherung der Regenerationsfähigkeit und nachhaltiger Nutzungsfähigkeit der Naturgüter. Die Qualität des Meereswassers, die Hydrographie und die Sedimentenverhältnisse sind ebenso zu berücksichtigen wie die Ausweisung von Meeresschutzgebieten nach § 38 BNatSchG und die Empfehlung 2002/413/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.05.2002 zur Umsetzung einer Strategie für ein integriertes Management der Küstengebiete in Europa.

Der vorliegende Bericht ist in drei Teile gegliedert: Im Teil I wird eine **Bestandsaufnahme** durchgeführt, die mit einer Beschreibung der Ausschließlichen Wirtschaftszone in Nord- und Ostsee beginnt (Kap. 2). Sodann werden die anthropogenen Nutzungen (Schifffahrt, Einbringen, Offshore-Windenergieparks usw.) und deren Konfliktpotenzial mit Umweltschutzanforderungen dargestellt (Kap. 3). Diesen werden die Umweltbereiche und Schutzgüter und ihre ökologischen Raumfunktionen in Anlehnung an das Postulat einer nachhaltigen Raument-

wicklung im Sinne von § 1 Abs. 2 Satz 1 ROG gegenübergestellt (Kap. 4). In Kap. 5 werden die Konflikte zwischen Nutzungen und Raumfunktionen tabellarisch zusammengefasst.

Teil II des Berichts enthält die **rechtlichen und raumplanerischen Rahmenbedingungen** für die Aufstellung von Zielen und Grundsätzen der Raumordnung in der AWZ. Hier werden der allgemeine raumordnungsrechtliche Rahmen (incl. Bundeskompetenz) erklärt und vertiefend Einzelaspekte untersucht, wie die Durchführung einer Strategischen Umweltprüfung (SUP) in der AWZ und deren Abgrenzung zu Einzelgenehmigungen, raumordnerische Flächenkategorien (Vorrang- und Vorbehaltsgebiete, insbesondere Eignungsgebiete), Particularly Sensitive Sea Areas (PSSAs) und weitere Aspekte (u.a. Flächenmanagement).

Im Teil III werden vor dem Hintergrund der Bestandsaufnahme und der Rahmenbedingungen **Lösungsmöglichkeiten** abgeleitet, die den Regelungsbedarf im Gefolge relevanter Nutzungen in der AWZ zur Vermeidung und Verminderung von Hauptkonflikten enthalten (Kap. 7). In Kap. 8 werden die Ergebnisse zusammengefasst.

In den Anhängen finden sich tabellarische Übersichten zu den Umweltbereichen und Schutzgütern (Anhang 1) sowie zu den Nutzungen mit Einschätzungen der Relevanz für Regelungen im Rahmen einer Raumordnung in der AWZ (Anhang 2).

1.2 Vorgehensweise, Methodik

Das Projekt gliedert sich in folgende **Bearbeitungs-Komplexe**:

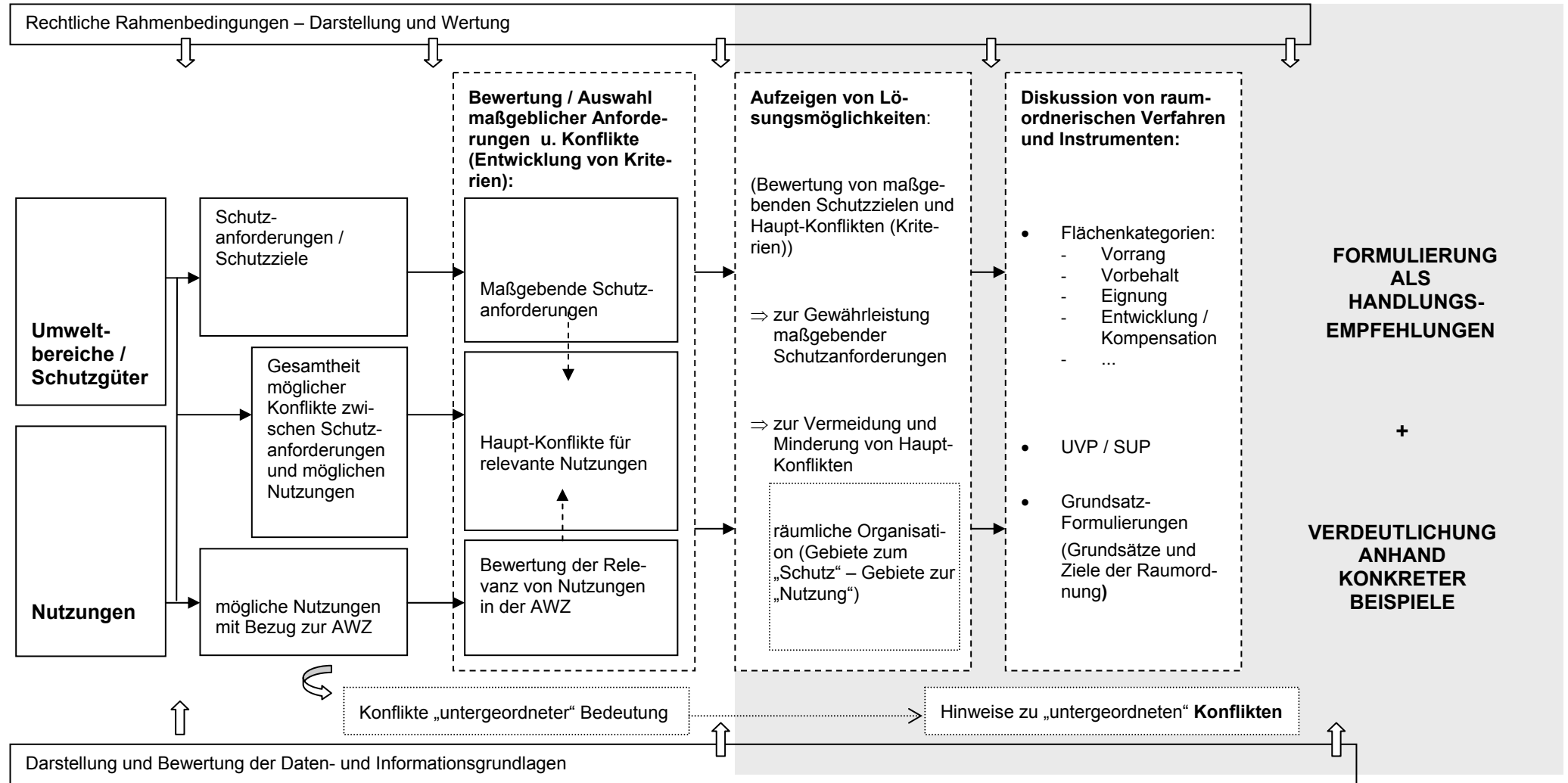
- **Erfassung und Analyse:** Daten- und Informationsrecherche, Darstellung der Anforderungen des Schutzes und der Nutzung der Meeresumwelt
- **Bewertung:** der Daten- und Informationsgrundlagen, der Relevanz der Anforderungen des Schutzes und der Nutzung der Meeresumwelt, von Konflikten zwischen Schutz und Nutzungsanforderungen
- **Gewichtung, Abwägung, Auswahl:** Ableitung und Anwendung von Kriterien zur Bewertung maßgeblicher Schutzziele und von Haupt-Konflikten
- Diskussion der **Umsetzung** (Abwägung, Entscheidung): Lösungsmöglichkeiten zur Gewährleistung maßgeblicher Schutzanforderungen und zur Vermeidung und Minderung von Hauptkonflikten, Darstellung und Bewertung raumordnerischer Instrumente und Verfahren
- Zusammenfassende Formulierung der Ergebnisse als **Handlungsempfehlungen**

Im Vergleich zur terrestrischen Raumordnung sind die Daten- und Informationsgrundlagen für die Meeresgebiete unzureichender. Kenntnisdefizite bestehen sowohl hinsichtlich der Ausprägung der Umweltbereiche bzw. Artengruppen (z.B. konkrete räumliche und zeitliche

Nutzung von Lebensräumen durch Schweinswale) als auch zu Intensität, räumlichen und zeitlichen Bezug der Wirkungen von Nutzungen (z.B. Vogelschlag an OWP). Demnach muss sich die Ableitung und Anwendung von Bewertungskriterien und letztendlich der Anwendung von Instrumenten und Verfahren der Raumordnung an die zur Verfügung stehenden Daten und Informationen angepasst werden. Deshalb wird parallel zu den oben aufgeführten Arbeitsschritten ständig eine Darstellung und Bewertung der Daten- und Informationsgrundlagen bezüglich der jeweils erläuterten Aspekte vorgenommen.

Die nachfolgende Abbildung 1 verdeutlicht die Vorgehensweise der Projektbearbeitung.

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Vorgehensweise



2 (Kurz-) Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet des Projektes umfasst die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee und der Ostsee, die nachfolgend kurz beschrieben werden.

Die AWZ befindet sich seewärts der 12-sm-Grenze bis maximal 200 sm Entfernung zur Küste. An die AWZ schließt sich die Hohe See an. In Nord- und Ostsee ist die deutsche AWZ im Wesentlichen mit dem sogenannten deutschen Festlandsockel identisch. Den Festlandsockel bildet der seewärts des Küstenmeeres gelegene Meeresboden und Meeresuntergrund der Unterwassergebiete bis zu einer Ausdehnung von maximal 200 sm. In der Ostsee ist die deutsche AWZ – aufgrund der angrenzenden AWZ der Nachbarstaaten – sehr viel kleiner als in der Nordsee (<http://www.bsh.de/de/Meeresnutzung/Wirtschaft/Windparks/AWZ.jsp>).

2.1 Beschreibung des Naturraumes (Morphologie, Sedimente und Hydrographie) der AWZ der Nordsee

Die deutsche AWZ der Nordsee nimmt den größten Teil des deutschen Festlandsockels der Nordsee ein. Der kompakte Hauptteil der AWZ hat eine Nord-Süd-Erstreckung von ca. 120 bis 180 km und eine Ausdehnung von West nach Ost von ca. 190 km. Den nordwestlichen Teil der AWZ bildet ein ca. 140 km langer und ca. 30 km schmaler Bereich, der so genannte „Entenschnabel“ der AWZ. Die AWZ der Nordsee hat eine Fläche von ca. 28.700 km² und hat damit eine mehr als 6mal so große Fläche wie die AWZ der Ostsee und ist größer als die Länder Schleswig-Holstein sowie auch größer als Mecklenburg-Vorpommern. Die größten Flächenanteile der AWZ umfassen Wassertiefen von ca. 20 bis 50 m. Generell erhöhen sich die Wassertiefen von der Grenze zur 12-sm-Zone in Richtung Nordwesten zur zentralen Nordsee, wobei im Bereich des „Entenschnabels“ der AWZ mit der Doggerbank ein flacheres Meeresgebiet mit Wassertiefen von teils unter 30 m vorzufinden ist. Die flachsten Areale der AWZ befinden sich an deren nordöstlichen Grenze im Bereich der Amrum Bank mit ca. 10 m Wassertiefe. Im äußersten Nordwesten des „Entenschnabels“ werden deutlich über 60 m Wassertiefe erreicht (siehe Abbildung 2).

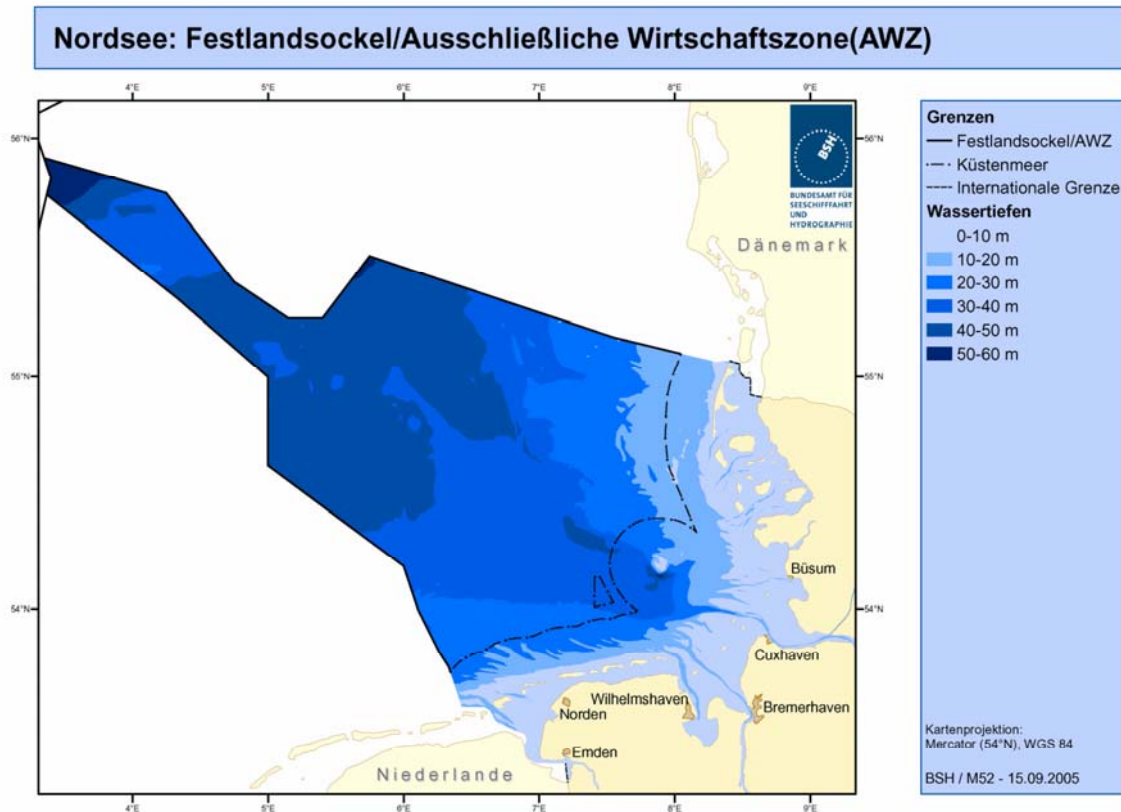


Abbildung 2: Deutsche AWZ und 12-sm-Zone der Nordsee

(aus: <http://www.bsh.de/de/Meeresnutzung/Wirtschaft/CONTIS-Informationssystem/index.jsp>)

Für die Benthosbesiedlung sind neben den Sedimentverhältnissen vor allem die Wassertiefen wichtig. RACHOR & NEHMER (2003) stellen heraus, dass eutrophierende Einflüsse vor allem aus den flussbeeinflussten engeren Küstengewässern auch in der AWZ der Nordsee festzustellen sind sowie ein starkes anthropogenes Störungselement die fast flächendeckende Bodenfischerei darstellt.

Entwicklungsgeschichte, geologischer Untergrund, Morphologie, Sedimente

Bei der Nordsee handelt es sich um ein sehr altes Schelfmeer. Die Schicht mariner Sedimente ist mitunter bis zu 6.000 m mächtig. Während der letzten Vereisung Europas lag der Nordseespiegel im Weichsel-Hochglazial um ca. 110 - 130 m unterhalb des heutigen Niveaus. Mit dem Beginn des Holozäns stieg der Wasserspiegel relativ rasch wieder an. Im Verlauf der nachfolgenden Transgression stellten sich ab ca. 7.000 J.v.h. erneut marine Ablagerungsbedingungen ein. Durch die Öffnung des Ärmelkanals 4.000 J.v.h. kam es im Küstenraum der südlichen Nordsee zu wesentlichen Veränderungen der Tide- und Sedimentationsverhältnisse. Die Watten sind erst einige Jahrhunderte alt.

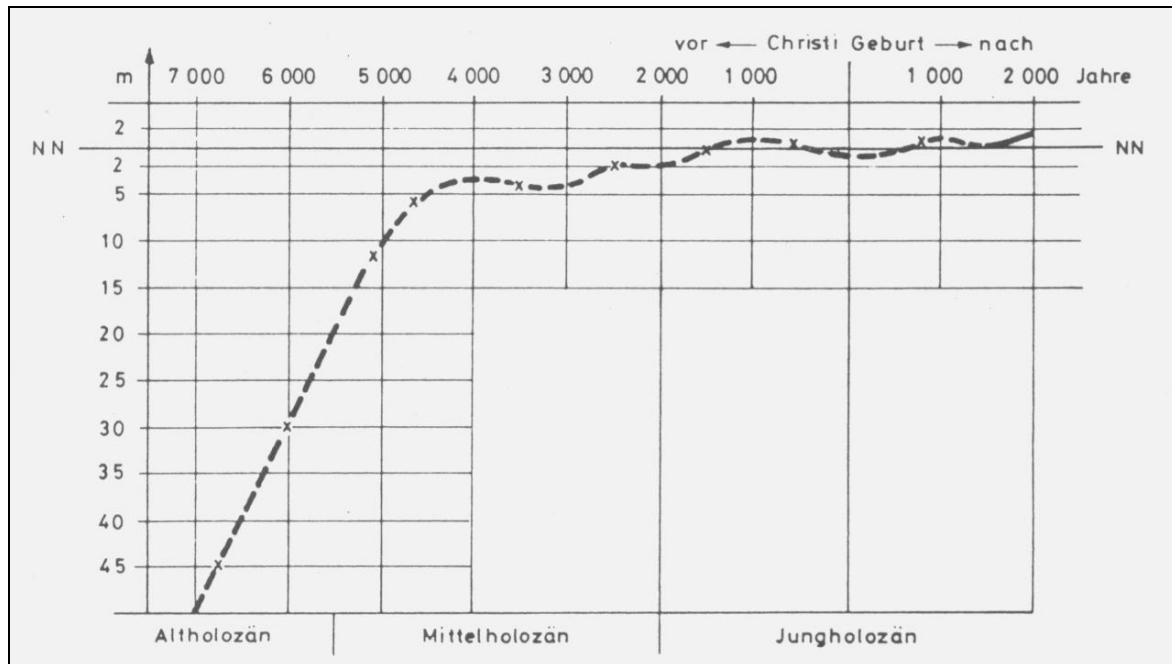


Abbildung 3: Mutmaßlicher Verlauf der Wasserstandsganglinie für die deutsche Nordseeküste während des Holozäns (aus: LOZÁN et al. 1990)

Die Deutsche Bucht ist der südöstliche Teil der Nordsee. Die Helgoländer Rinne (57 m) und das die Deutsche Bucht von Südost nach Nordwest durchziehende Elbe-Urstromtal sind markante morphologische Rinnenstrukturen (SALZWEDEL et al. 1985).

Die oberflächennahen Nordseeböden stammen aus der saalezeitlichen Vereisung (REINECK 1963). Diese Holozänsedimente haben eine geringe Mächtigkeit (um 5 m) und überdecken je nach Lokalität Moränenablagerungen, Beckenschluff und -ton sowie fluviatile oder äolische Sedimente.

Die rezenten Oberflächensedimente bestehen überwiegend aus Sand oder Kies. Dabei handelt es sich um aufgearbeitetes (erodiertes) Material aus dem Weichselglazial. Die Sandauflage kann mehrere Meter mächtig sein. Mitunter ist sie aber auch nur sehr dünn (z. B. am Borkum-Riffgrund), sodass am Meeresboden Sand und Kies bzw. glaziale Reliktsedimente mit Steinen kleinräumig alternierend anzutreffen sind.

Nach FIGGE (1981, 1983) lässt sich das Gebiet der Deutschen Bucht genetisch in drei unterschiedliche Bereiche einteilen (siehe auch Abbildung 4):

1. Elbe-Urstromtal und westlich anschließende Ebenen. Dies ist ein Bereich holozäner Sedimentation mit Holozänmächtigkeiten bis zu 16 m im Elbe-Urstromtal; außerhalb des Elbe-Urstromtales erreichen die Sedimentmächtigkeiten jedoch selten mehr als 2 m (FIGGE 1981, ZEILER et al. 2000). Die oberflächlich anstehenden Sedimente sind feine Sande mit nennenswerten Gehalten (ca. 5-50 %) von Silt und Ton. Das Relief ist ausgeglichen und relativ eben.

2. Borkum Riffgrund. Dieses Gebiet liegt in Wassertiefen zwischen 20 und 30 m und weist ein unruhiges Relief auf. Der Borkum Riffgrund ist als die seewärtige Verlängerung eines Geestrückens aus dem oldenburgisch-ostfriesischen Raum zu sehen. Oberflächlich stehen Kiese als Restsedimente über Pleistozän, sowie grobe Sande, die an der NE-Flanke in feinkörnige Sedimente übergehen, an. Aufgrund von Feinkies-Analysen kam BÄSEMANN (1979) zu dem Schluss, dass der Borkum-Riffgrund während des Drenthe-Stadials der Saale-Vereisung gebildet wurde.

3. Östliches Ufer des Elbe-Urstromtales. Dieser Bereich ist durch ein unruhiges Relief, das vor allem nach W hin ausgeprägter wird, gekennzeichnet. Lokal lassen sich Ausbisse pleistozäner Sedimente finden, ansonsten treten Kiese als Restsedimente sowie Sande unterschiedlicher Korngröße auf (SCHWARZER & DIESING 2003, FIGGE 1981, 1983).

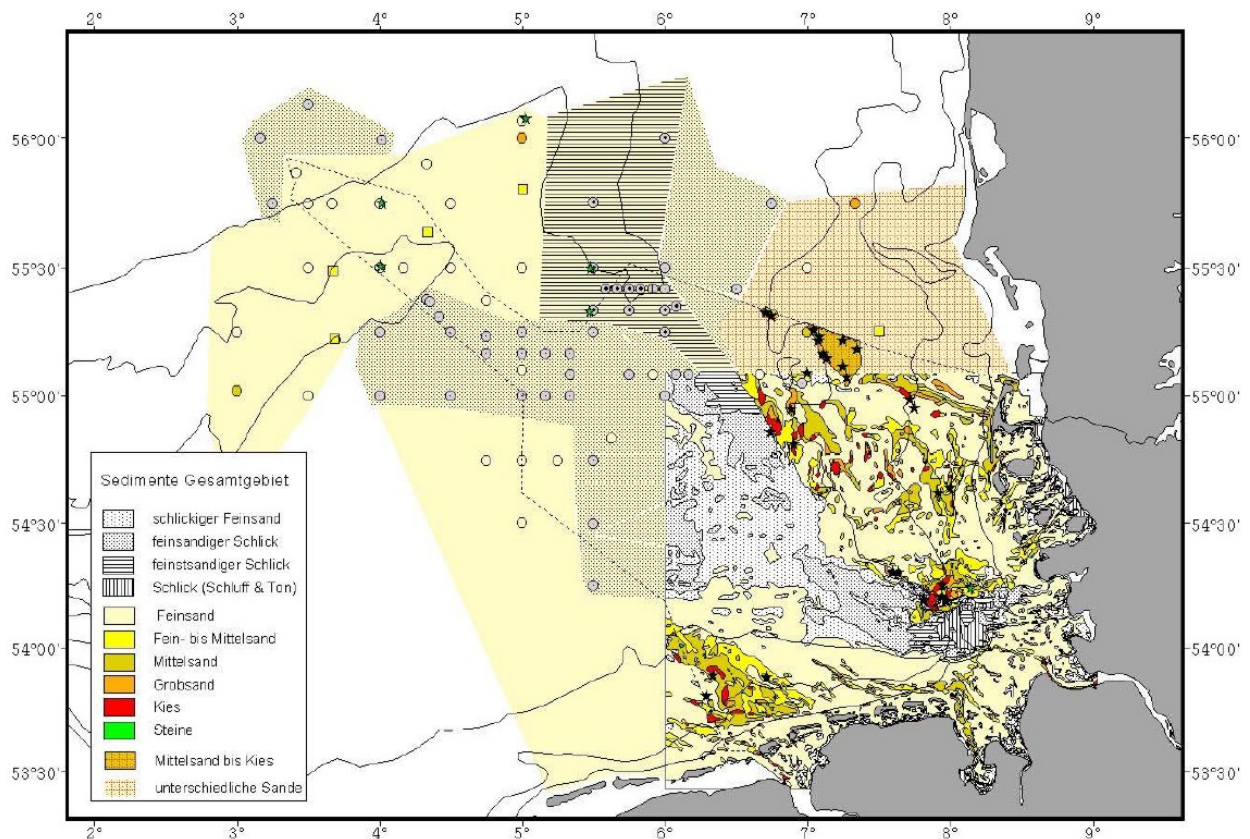


Abbildung 4: Sedimente der Deutschen Bucht nach FIGGE (1981) u.a. Quellen (aus: RACHOR & NEHMER 2003)

In den weiteren Bereichen der Deutschen Bucht und der Übergangsgebiete zur Doggerbank finden sich aufgearbeitete marine Sedimente und in den von Flüssen beeinflussten Bereichen wie dem Schlickgebiet zwischen Elbemündung und Helgoland auch fluviatil eingetragenes Material. Marine schlickig-feinsandige Sedimente finden sich auch in den bis über 70 m tiefen untersuchten Gebieten im Norden der Doggerbank. Auf der Doggerbank sind vor

allem feine Sande, die z.T. auch durchmengt mit viel Schill von überwiegend kleineren Muscheln sind, vorzufinden (RACHOR & NEHMER 2003).

Hydrographie

Die Nordsee ist ein Randmeer des Atlantischen Ozeans, das auf dem europäischen Kontinentalsockel liegt. Der Charakter eines eingeschlossenen Randmeeres bringt es mit sich, dass die Nordsee mit ihrem eingeschränkten Wasseraustausch größere saisonale Fluktuationen hydrographischer Parameter als der Atlantik aufweist.

In der Nordsee lassen sich sechs verschiedene Wassermassen an Hand ihrer Herkunft bzw. ihrer geographischen Lage differenzieren: (1) nordatlantisches Wasser, (2) Wasser des Kanals, (3) schottisches und (4) englisches Küstenwasser, (5) kontinentales Küstenwasser und (6) Skagerrakwasser. Die Ausdehnung dieser Wassermassen und deren Zirkulation variiert sehr stark in Abhängigkeit von Strömungssituation, Abflussmengen und Witterung. Insgesamt strömen alljährlich ca. 55.000 km³ salzreiches Atlantikwasser in die Nordsee (ICES 1983). Die Hauptzufuhr erfolgt über das Seegebiet zwischen den Shetland-Inseln und Norwegen (40.000 km³). Durch den Kanal fließen dagegen nur etwa 5.000 km³. Der Süßwasser- ausstrom der Ostsee beträgt nur 500 km³. Hinzu kommen Süßwasserzuflüsse (370 km³) und Niederschlagsüberschuss (200 km³). Der Hauptausstrom erfolgt im Bereich der Norwegischen Rinne.

Die **Zirkulation der Nordsee** ist angetrieben durch die Gezeiten, wobei die Gezeitenströme weniger in der Nordsee entstehen, sondern vom Nordatlantik angeregt werden. Die Atlantische Gezeitenwelle läuft im Bereich der Shetland- und der Orkney-Inseln in die Nordsee ein. Das Gebiet zwischen den Orkney-, den Shetland-Inseln und Norwegen entspricht dabei gleichzeitig dem Bereich, in dem der Haupteinstrom in die Nordsee stattfindet. Die Gezeitenwelle verläuft entlang der schottisch-englischen Küste nach Süden, trifft zwischen Südostengland und den Niederlanden auf die durch den Englischen Kanal einlaufende atlantische Gezeitenwelle und breitet sich von hier weiter in die Deutsche Bucht und schließlich nach Norden aus. Innerhalb der Nordsee kann man bei starker Idealisierung und Vereinfachung von einer gegen den Uhrzeigersinn gerichteten Hauptströmung entlang der englischen, niederländischen und deutschen Küste ausgehen. In der zentralen Nordsee ist die Strömungsrichtung variabel, oft windinduziert oder durch topographische Strukturen des Meeresbodens wie die Doggerbank oder das Elbe-Urstromtal beeinflusst. Der Hauptausstrom aus der Nordsee wurde entlang der Norwegischen Küste im Bereich der Norwegischen Rinne postuliert (BECKER et al. 1992, 2003; RACHOR & GÜNTHER 2001).

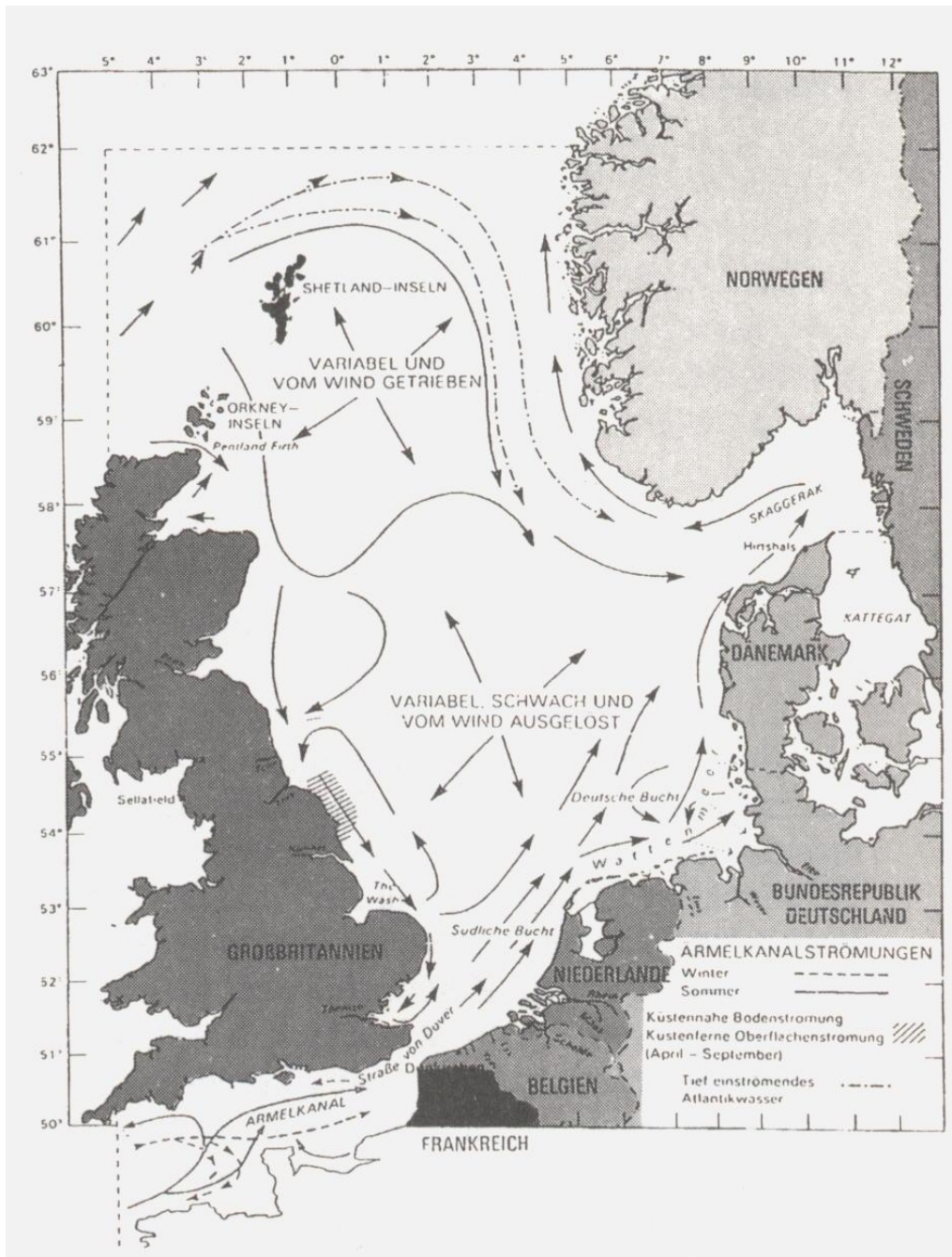


Abbildung 5: Zirkulationsschema der Nordsee (aus: LOZÁN et al. 1990)

Zwischen Hochwasser und Niedrigwasser liegen etwa 6 Std. und 25 min. Die Gezeiten haben also eine halbtägliche Periode. Zwischen den Strömen von Ort zu Ort und der Eintrittszeit des Hochwassers bei Helgoland besteht eine feste Beziehung, wobei die Stromgeschwindigkeit proportional zum Helgoländer Tidenhub ist. Der mittlere Tidenhub auf Helgoland beträgt 2,5 m, er nimmt zur Küste hin beträchtlich zu und beträgt in Wilhelmshaven 3,9 m und in Husum 3,5 m. Je nach Konstellation von Sonne und Mond zur Erde kommt es zweimal pro Mondumlauf um die Erde zur Springtide (4 Tage), Mittide (3 Tage) und Nipp-

tide (4 Tage). Nach der Nipptide setzt wieder die Mittide ein, gefolgt von der Springtide. Während der Springtide läuft das Hochwasser besonders hoch auf und das Niedrigwasser besonders weit ab, entsprechend stark sind die auftretenden Stromgeschwindigkeiten. Ihre maximalen Geschwindigkeiten erreichen sie etwa 3 Std. vor und 3 Std. nach Hochwasser (GAUSS 2005).

Die **Strömungen in der Nordsee** und der Deutschen Bucht als südöstlichem, küstennahen Teilsystem der Nordsee werden ganz wesentlich von den Gezeiten des Atlantiks angeregt (vgl. Ausführungen zur Zirkulation - oben). Durch den Einfluss von Luftdruck (gering) und Wind (stark) können die Eintrittszeiten und Höhen und die damit verbundenen Stromgeschwindigkeiten jedoch erheblich von den vorausberechneten Werten abweichen. Bei starken westlichen Winden kommt es zu deutlich höheren Wasserständen in der Deutschen Bucht, bei Ostwind zu deutlich niedrigeren.

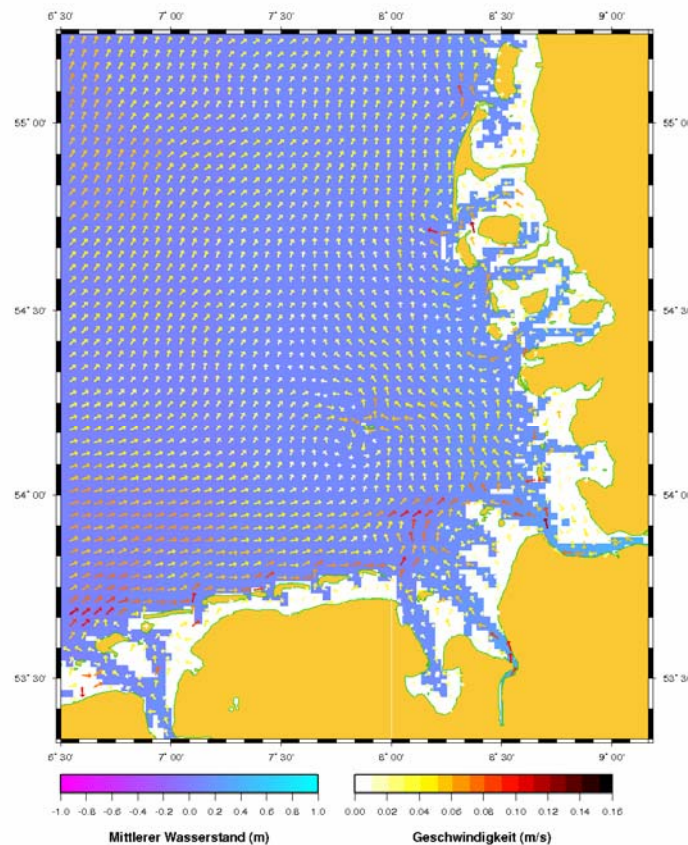


Abbildung 6: Oberflächenströmungen in der Nordsee im Jahresmittel (BSH 2004 M13)

In der gesamten Nordsee existieren weitere unperiodische Strömungen, welche die Gezeitenströmungen überlagern. Sie werden hauptsächlich durch örtliche und großflächige Winde hervorgerufen.

Der **Salzgehalt der Nordsee** als Randmeer liegt etwas niedriger als der des Atlantiks und schwankt in Abhängigkeit vom Einstrom atlantischer Wassermassen sowie von den Zuflüs-

sen aus dem Süßwasser und der Ostsee. SALZWEDEL et al. (1985) geben für die Deutsche Bucht Schwankungen von 27 bis 34 psu (practical salinity unit - Einheit des Salzgehaltes)¹ an. Der Salzgehalt der Nordsee wird einerseits beeinflusst durch den Einstrom atlantischer Wassermassen über den Englischen Kanal und die direkte nordwestliche Verbindung zum Atlantischen Ozean, zum anderen wird über Flussmündungen Süßwasser vom Festland eingetragen. Des Weiteren spielen der Einstrom von Brackwasser aus der Ostsee, Niederschläge und Verdunstung eine Rolle. Der Einfluss dieser einzelnen Faktoren schwankt und ist von meteorologischen Bedingungen und jahreszeitlichen Gegebenheiten abhängig.

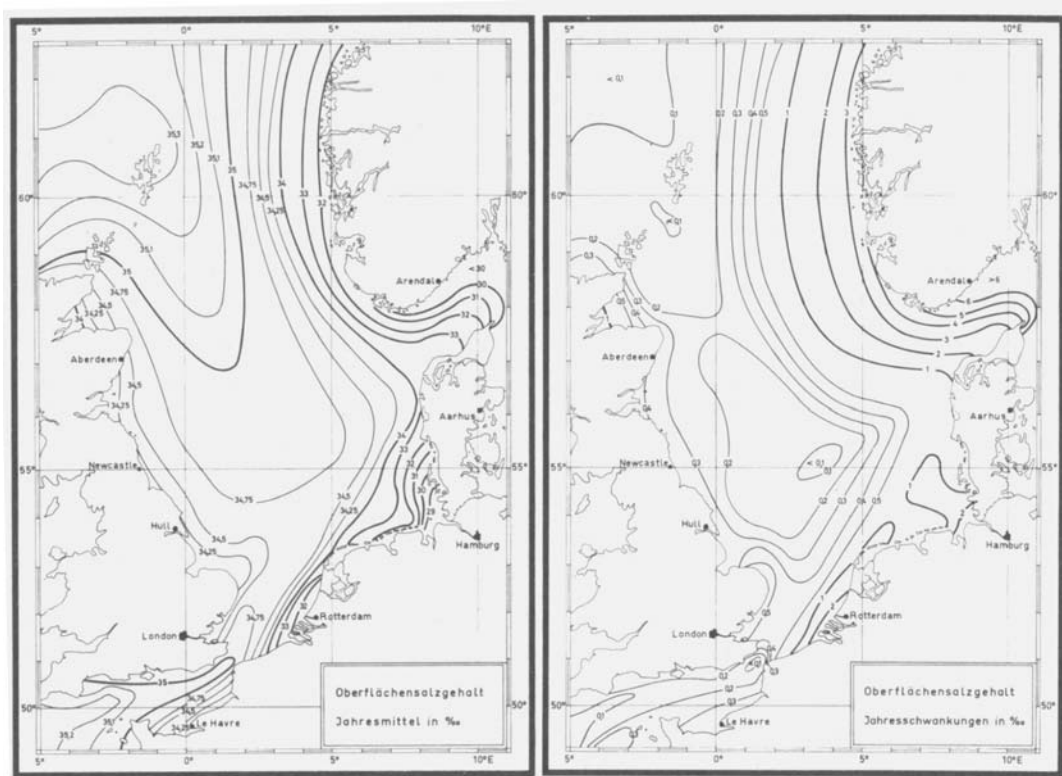


Abbildung 7: Jahresmittel (links) und Jahresschwankungen (rechts) des Oberflächen-salzgehaltes in der Nordsee (aus: SCHOTT 1966)

Die hydrographischen Bedingungen der Deutschen Bucht werden von den vorherrschenden meteorologischen Situationen beeinflusst, die sich auf die **Temperaturen**, aber auch auf den Süßwasserabfluss und damit auf den Salzgehalt sowie auf Richtung und Intensität der Meeresströmungen auswirken. Die Jahresmitteltemperatur der Nordsee beträgt ca. 10°C. Die jahreszeitlichen Schwankungen betragen an der Oberfläche 16°K. Die Amplitude ist in der Deutschen Bucht am höchsten.

¹ Der Salzgehalt des Oberflächenwassers wird als praktischer Salzgehalt (psu) angegeben. Dieser Wert gibt die Menge Salz in Gramm an, die in einem Kilogramm Seewasser gelöst ist.

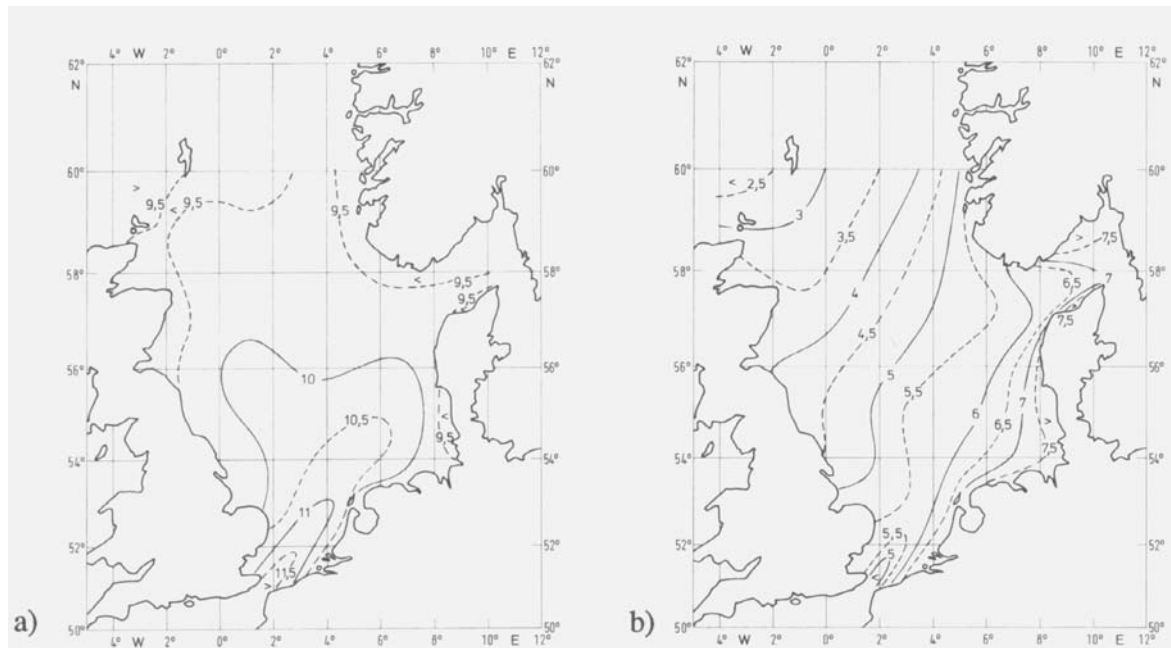


Abbildung 8: Jahresmittel der Oberflächentemperatur der Nordsee (links) und Amplitude (rechts, halber Jahresgang) der Jahreswelle (aus: BECKER 1981)

Innerhalb der Deutschen Bucht werden drei hydrographische Zonen unterschieden: (1) die Flussmündungen mit niedrigen Salzgehalten und sehr hohen Schwebstoffkonzentrationen, (2) das Küstengewässer einschließlich des Wattenmeeres mit stark wechselnden Salzgehalten und relativ trübem Wasser und seewärts davon (3) das Wasser der äußeren Deutschen Bucht mit recht konstantem Salzgehalt von meistens mehr als 30 psu und relativ klarem Wasser. Letzteres nimmt den größten Teil des deutschen Festlandsockels der Nordsee mit der AWZ ein. Er wird primär von marinen, atlantischen Einflüssen und weniger von den Flusseinträgen geprägt.

Während der Wasserkörper der flachen Gebiete in der Regel ungeschichtet ist, bildet sich in der tieferen Rinne eine Konvergenzzone aus, in der eindringendes salzreiches Wasser aus der zentralen Nordsee auf das Wasser aus der Elbe und Weser trifft (SALZWEDEL et al. 1985). Im Sommer bilden sich mehr oder weniger ausgeprägte Schichtungen. Sauerstoffmangelsituationen, die zum regionalen Absterben der Bodenfauna führten, wurden erstmals in den achtziger Jahren in der inneren Deutschen Bucht beobachtet (RACHOR 1980, NIEMANN et al. 1990, NIEMANN 1997).

In den nachfolgenden Abbildung 9 und Abbildung 10 sind die Temperatur- und Salzgehaltsverläufe 2003 an der Messstation Helgoland-Reede Kabeltonne aufgetragen.

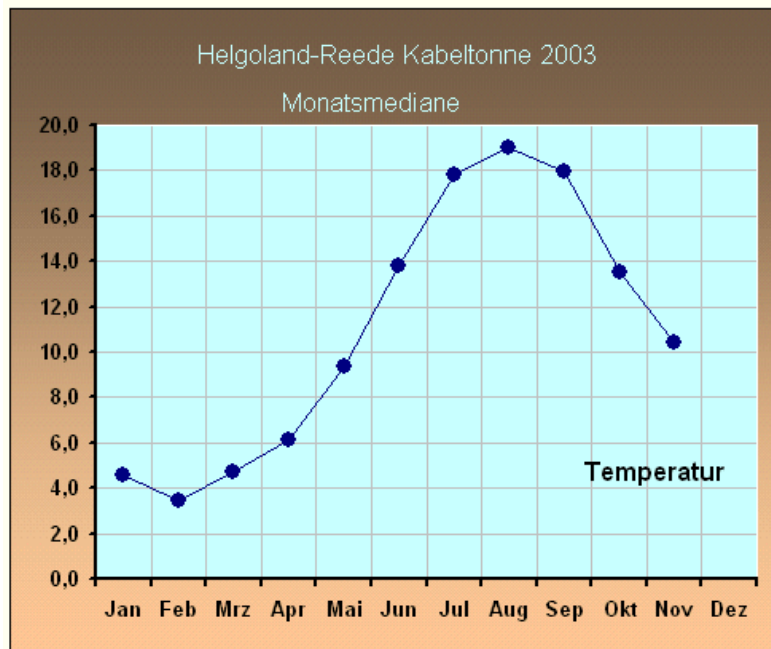


Abbildung 9: Jahresverlauf der Temperatur 2003 (Messstation Helgoland-Reede Kabeltonne) (http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Beobachtungen/MURSYS-Umweltreportsystem/Mursys_031/seiten/note6_01.jsp)

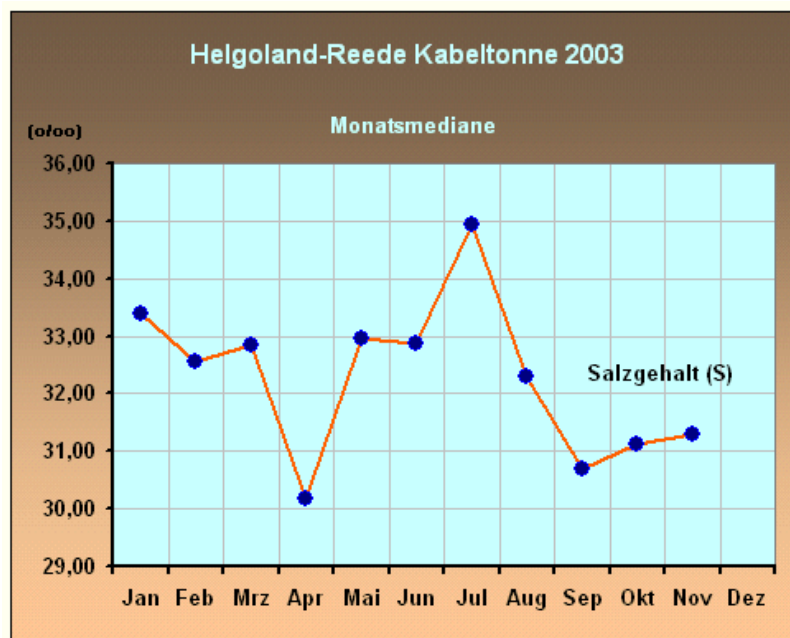


Abbildung 10: Jahresverlauf des Salzgehaltes 2003 (Messstation Helgoland-Reede Kabeltonne) (http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Beobachtungen/MURSYS-Umweltreportsystem/Mursys_031/seiten/nosa6_01.jsp)

Alle außerhalb des Elbe-Urstromtales gelegenen Bereiche der Deutschen Bucht sind auf Grund der geringen Tiefen, der starken Windeinflüsse und der Gezeitenströme regelmäßig gut bis zum Boden durchmischt. Ausnahmen können bei ausgeprägten Schönwetter- und Ostwindlagen auftreten, sodass einige Tage bis Wochen lang **Schichtungen** und Stagnationen vorkommen. Damit können Sauerstoffmangelsituationen einhergehen, die zur Schädigungen des Benthos führen können (RACHOR & ALBRECHT 1983; VON WESTERNHAGEN et al. 1986). Gebiete mit permanenten Wasserschichtungen im Sommer sind die tieferen Bereichen des äußeren Elbe-Urstromtales sowie Areale nördlich und südlich der Doggerbank. Die flachere Doggerbank ist meistens durchmischt (RACHOR & NEHMER 2003; KRÖNCKE & KNUST 1995)

Im offenen Seegebiet der Deutschen Bucht bildet sich nur sehr selten **Eis**. Die Wassertemperatur kann im Januar, Februar und März auf $-1,7^{\circ}\text{C}$ sinken, sodass eine leichte Eisbedeckung (Pfannkucheneis) im Seegebiet möglich ist. Kompakte Eisfelder bleiben aber meist auf die Flussmündungen beschränkt. In eisreichen Wintern und bei langandauernden östlichen Winden kann Eisbrei weit westlich und nordwestlich von Helgoland beobachtet werden (in ca. 8 % aller Winter) (BSH 1994/1999).

Der **Seegang** in der Deutschen Bucht wird neben der Windstärke und dem Wirkweg von der Wassertiefe bestimmt. Aus der Nordsee kommend nimmt die Wassertiefe im Bereich der Deutschen Bucht zur Küste hin deutlich ab, die 20-m-Tiefenlinie verläuft 10 bis 20 sm der Küste vorgelagert, die 10-m-Tiefenlinie ca. 10 sm landwärts parallel dazu. Dadurch neigen Meereswellen zu großer Steilheit und vermehrter Ausbildung von Brechern. Sturmseen beginnen in der Deutschen Bucht etwa bei einer Wassertiefe von 10 m zu brechen. Gezeitenströme haben ebenfalls Einfluss auf die Steilheit der Wellen, so erregt „Wind gegen Strom“ eine kurze steile See. Durch Überlagerung verschiedener Seegangssysteme, beispielshalber Windsee und Dünung, entsteht eine besonders unruhige und hohe See, bei rechtwinkliger Überlagerung auch Kreuzsee genannt. Dabei können einzelne Wellen mehr als die doppelte kennzeichnende Wellenhöhe erreichen (BSH 2000).

Die höchste Welle konnte an der Forschungsplattform Nordsee, westlich von Sylt, mit einer Höhe von 15 m beobachtet werden. Die mittlere Seegangshöhe beträgt im Gebiet der Deutschen Bucht 1,5 m, die Hauptrichtung der Dünung ist Nordwest (BSH 2000).

Tabelle 1: Auftretenshäufigkeiten der Wellenhöhen (BSH 2000)

Einstufung	Höhe [m]	Im Mittel [%] Deutsche Bucht
Ruhig	0-1,5	52,1
Mäßig	1-2,5	35,0
Grob	3-4,5	11,2
Hoch	5-7,5	1,6
Sehr hoch	≥ 8	0,1

2.2 Beschreibung des Naturraumes (Morphologie, Sedimente und Hydrographie) der AWZ der Ostsee

Abbildung 11 zeigt die Lage der deutschen AWZ in der Ostsee, deren westlicher Teil sich als ca. 5 km breites Band nördlich der 12-sm-Zone erstreckt. Im Gebiet der Arkonasee und der Pommerschen Bucht ist die AWZ mit ca. 15 bis 40 km deutlich breiter. Die deutsche AWZ der Ostsee umfasst eine Fläche von ca. 4.500 km² (12-sm-Zone der Ostsee ca. 11.000 km²). Größtenteils weist die AWZ der Ostsee Wassertiefen von über 20 m auf. Nur in der Kieler Bucht, nordwestlich Fehmarn, nördlich von Rostock, im Gebiet der Darßer Schwellen, des Adlergrundes und der Pommerschen Bucht sind Wassertiefen von 10 bis 20 m und im Bereich der Oderbank sowie des Adlergrundes sogar von weniger als 10 m auf. Die Grenze zwischen 12-sm-Zone und der AWZ liegt durchschnittlich ca. 15 bis 20 km von der Küste entfernt. Nur nördlich von Fehmarn nähert sich die AWZ bis auf ca. 5 km der Küste.

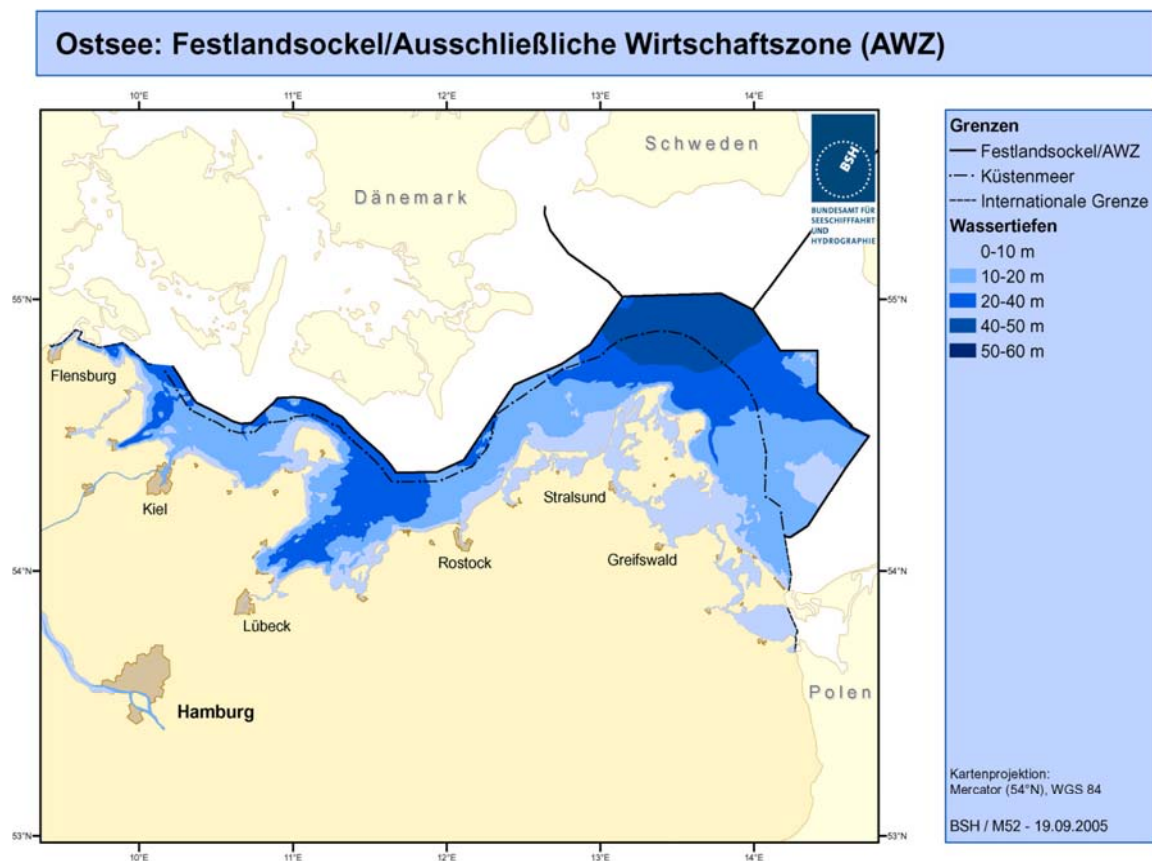


Abbildung 11: Deutsche AWZ und 12-sm-Zone der Ostsee
(aus: <http://www.bsh.de/de/Meeresnutzung/Wirtschaft/CONTIS-Informationssystem/index.jsp>)

Die Zusammensetzung der Fauna und Flora wird vorrangig durch den Salzgehalt des Ostseewassers bestimmt. Zusätzlich werden die Küstengewässer durch das Süßwasser der Flüsse beeinflusst. Neben der primären Bedeutung des Salzgehaltes wirken weitere abiotische Faktoren wie Substrate, Trophiegrad, Temperaturen und Expositionsgrad auf die Besiedlungsstruktur. Die flachen Brackgewässer der Ostseeküste unterliegen einer täglichen, saisonalen, jährlichen und auch mehrjährigen natürlichen Variabilität der abiotischen Parameter. Nur euryplastische Arten, die sich dem ständigen Wechsel der Umweltparameter anpassen können, leben in diesen extremen Ökosystemen.

Die Ostsee vor Mecklenburg-Vorpommern gilt als Übergangsgewässer zwischen Nord- und Ostsee. Eine Untiefe, die Darßer Schelle, wirkt als Barriere gegen das eindringende salzreichere Nordseewasser. Sie unterteilt das Gebiet in einen westlichen salzreichen und einen östlichen salzarmen Bereich. Salzwassereinbrüche, wobei salzreiches Wasser über die Haupt-Schwellen in Ostsee östlich der Darßer Schelle eindringt, finden selten statt. Bis Mitte der 1970er Jahre traten etwa 13 Salzwassereinbrüche in 10 Jahren auf. Von 1978 bis 1993 wurden lediglich vier Salzwassereinbrüche registriert, deren Intensität gering waren und das Gotlandbecken nicht erreichten (MATTHÄUS 1993). Die Herausbildung von zwei Wasserkörpern führt zu einer stabilen Dichteschichtung mit einer Sprungschicht, die das salzarme Oberflächenwasser von Tiefenwasser trennt und damit die vertikale Zirkulation einschränkt. Die horizontale Zirkulation im Tiefenwasser wird durch die kaskadenförmige Beckenstruktur der Ostsee behindert. In der deutschen Ostsee sind die Becken der Beltsee (Kieler Bucht und der Mecklenburger Bucht), das Arkonabecken und zeitweise auch der Pommerschen Bucht von vertikaler Schichtung betroffen. Die Schichtung reduziert stark den vertikalen Transport von Sauerstoff aus der sauerstoffreichen Oberflächenschicht zum Bodenkörper, sodass Sauerstoffmangelsituationen auftreten, die sich stark auf die Benthos-Lebensgemeinschaften auswirken können.

Die Industrialisierung im vergangenen Jahrhundert hat zu maßgeblichen Veränderungen des Ökosystems Ostsee und seiner Randgewässer geführt. Als Hauptursache gelten der erhöhte Nährstoffeintrag durch Landwirtschaft und Kommunen. Die Folgen der Eutrophierung führen u. a. über eine erhöhte Primärproduktion zu erhöhter Biomasse des Benthos sowie zum Rückgang der submersen Makrophyten.

Entwicklungsgeschichte, geologischer Untergrund, Morphologie, Sedimente

Die Ostsee ist ein erst in jüngster geologischer Vergangenheit entstandenes Meer, dessen Entwicklungsgeschichte sich in den heutigen Sedimenten und der Verteilung der Substrate widerspiegelt. Seine Ausprägung verdankt der Meeresboden dem Zusammenspiel mehrerer Vorgänge. Während der Eiszeit war ganz Nordeuropa von mächtigen Gletschern bedeckt, die beim Vorrücken den Untergrund ausräumten, das Material mitschleppten und in Endmoränen aufschichteten oder beim Zurückweichen als Grundmoränen zurückließen. Diese Ablagerungen werden als Geschiebemergel bezeichnet. Auch der Ostseebereich war vergletschert, und der Schurf des Eises konnte dort ganz besonders tief in den Untergrund

eingreifen, wo dieser aus leicht erodierbarem Material aufgebaut war, sodass tiefe Becken entstanden. In Ablagerungsgebieten bildeten Moränen Erhebungen, häufig auch verschiedene Staffeln von Endmoränen, weil der Rückzug der Gletscher nicht gleichmäßig war, sondern von kleineren Vorstößen unterbrochen wurde, die gelegentlich auch bereits abgelagertes Material wieder aufnahmen und zusammensoben. So entstand durch die ausräumende und aufbauende Tätigkeit des Eises die charakteristische Becken- und Schwellenstruktur. Das Eis wirkte aber nicht allein durch seine Bewegungen, sondern auch durch sein Gewicht. Die mächtigen Gletscher drückten auf den Untergrund, der dadurch in die Tiefe gepresst wurde. Nach Abschmelzen des Eises kehrte sich der Vorgang um. Das entlastete skandinavische Festland stieg wieder auf, zunächst schnell, dann langsamer. Insgesamt hat sich das Gebiet seit der Eiszeit um 300 m gehoben (BSH 1996).

Von großer Bedeutung waren auch die so genannten eustatischen Meeresspiegelschwankungen. Während der Eiszeit wurden auf den Festländern die Niederschläge in den Gletschern gebunden und flossen nicht über die Flüsse ins Meer zurück. Als Folge davon sank der Meeresspiegel weltweit um mehr als 100 m unter sein heutiges Niveau ab. Als in der Nacheiszeit die Gletscher abtauten, stieg der Meeresspiegel wieder an, und das Wasser überflutete die tief liegenden eiszeitlichen Landschaften, die zu flachen Meeren wurden. Auch diese Vorgänge bestehen mit allerdings geringeren Anstiegsraten bis heute fort (BSH 1996).

Schließlich ist noch der durch Strömung und Seegang hervorgerufene Einfluss der Wasserbewegungen auf den Meeresboden zu nennen, die besonders in den flacheren Gebieten wirksam sind und zu einer Umformung des älteren Reliefs führen. Sie sind auch für den Küstenabbruch und für Materialsortierung und Materialtransport verantwortlich (BSH 1996).

Bei den heutigen Oberflächensedimenten der westlichen Ostsee können die drei Haupttypen Restsedimente, marine Sande und Schlick unterschieden werden (SCHWARZER & DIESING 2003). Restsedimente überlagern als wenige Dezimeter mächtige Schicht anstehenden Geschiebemergel und treten vor den Küsten in Wassertiefen von ca. 5 bis 15 m sowie auf submarinen Schwellen auf. Restsedimente, die durch die selektive Abrasion von Geschiebemergel entstehen, bestehen im Wesentlichen aus Grobsand, Kies und Steinen sowie weisen eine Bedeckung mit Steinen und Geröllen auf (SEIBOLD et al. 1971).

Marine Sande werden hauptsächlich von Fein- und Mittelsanden aufgebaut und sind im Zuge des Meeresspiegelanstiegs während der Litorina-Transgression auf dem Ostseeschelf durch Aufarbeitung des Untergrundes akkumuliert worden. Ihre Mächtigkeit ist oft relativ gering, sie beträgt z.B. in der Kieler Bucht ca. 0,5-2 m (SEIBOLD et al. 1971, Feinkörniges Material (Schluffe) mit hohem organischen Anteil wird in den tieferen Becken und Rinnen mit ruhigem Wasser als Schlick akkumuliert (KÖSTER & LEMKE 1996; SCHWARZER & DIESING 2003).

Die Ausläufer der Mecklenburger Bucht im Westen der Ostsee bilden Kieler Bucht, Lübecker Bucht und Wismar-Bucht. Mit zunehmender Wassertiefe werden die Sedimente der Buchten feiner und gehen bei etwa 22 m in Schlick über. Der Zentralteil der Lübecker Bucht ist relativ eben und weist Tiefen von 20-25 m (maximale Tiefe 28 m) auf.

Die Mecklenburger Bucht zwischen Lübecker Bucht und Kadetrinne ist relativ homogen strukturiert. In Küstennähe überwiegen bis 20 m Wassertiefe sandige Sedimente. In größeren Tiefen dominiert Schlick. Östlich von Rostock herrschen dagegen Restsedimente mit ausgedehnten Block und Steingründen vor.

Der Bereich der Darßer Schwelle weist eine komplizierte Holozänentwicklung auf. Die ältesten, hier oberflächlich anstehenden Böden sind Geschiebemergel der Velgaster Staffel. Besonders im Bereich zwischen Fischland und Falster streichen sie breit aus. Häufig sind Restsedimente und Steinblöcke anzutreffen. Eingeschnitten in den Geschiebemergel ist die bis zu 32 m tiefe Kadetrinne. Das komplexe Rinnensystem entstand postglazial (im Allerød vor ca. 10.000 Jahren). Die Kadetrinne war Teil eines Deltas, welches Schmelzwässer aus dem Warnowtal und dem Mecklenburgischen Grenztal nordostwärts in den Baltischen Eisstausee abführte (JENSEN et al. 1996). Am Grund der Rinnen finden sich daher Kalkschluffe, Torfbänder und fluviatile Sande, aber auch mariner Schlick (LEMKE 1994).

Die Mächtigkeit der marinen Sande beträgt im Bereich der Darßer Schwelle selten mehr als 2 m. Dies gilt auch für die sich östlich anschließende Rügen-Falster Platte.

Die Morphologie der zentralen Ostsee wird durch eine Reihe von Becken- und Schwellenstrukturen geprägt. Diese beginnt im Westen mit dem Arkonabecken. Nach Osten schließen sich das Bornholmbecken (max. 105 m Wassertiefe) und das Gotlandbecken (max. 249 m Wassertiefe) an. Das zentrale Arkonabecken bildet eine fast ebene Fläche, die im Nordosten nur schwach durch eine wenig ausgeprägte Schwelle vom Bornholm-Becken getrennt wird. Im Südosten wird es durch die Pommersche Bucht abgegrenzt. Die größte Tiefe im Arkonabecken beträgt 53 m. Am südöstlichen Rand des Arkonabeckens liegt im Übergang zur Rönnebank als flache Untiefe der Adlergrund (minimal 5 m). Zwischen Adlergrund und Pommerscher Bucht liegt die ca. 30 m tiefe Adlergrundrinne. Während das Arkonabecken unterhalb von 40 m Wassertiefe fast ausschließlich mit Schlick bedeckt ist, wechseln sich im Bereich der Hanglagen anstehende Restsedimente mit Blöcken und verschiedene Sande ab.

Die Pommersche Bucht ist ein maximal 20 m tiefes Flachwassergebiet. Als unterseeische Sandbank mit Wassertiefen von 8-10 m ist die Oderbank im Zentrum zu nennen. Der Meeresboden der durchschnittlich 10-13 m tiefen Pommerschen Bucht steigt im Süden zur Küste hin kontinuierlich an und bildet kaum besondere Strukturen aus. Im Küstenmeer Mecklenburg-Vorpommerns liegt das ehemalige Oderbett, das sich über die schlickige Saßnitzrinne bis in das Arkonabecken erstreckt. Die Sedimente der Pommerschen Bucht bestehen aus Feinsanden, die unterschiedliche, meistens geringe Schlickanteile enthalten.

Hydrographie

Die Ostsee tauscht als ein nahezu eingeschlossenes Randmeer Wasser mit der Nordsee nur über die dänischen Seestraßen, den Großen Belt, den Øresund und den Kleinen Belt aus. Der Querschnitt dieser Kanäle ist verglichen mit der Oberfläche der Ostsee sehr klein. Diese geometrischen Verhältnisse reduzieren die Intensität des **Wasseraustausches** der Ostsee beträchtlich. Der direkte Wasseraustausch zwischen Nord- und Ostsee wird im südlichen Teil des Sundes zudem durch eine Schwelle (7 m Tiefe) behindert. Das gleiche bewirkt die Darßer Schwelle (18 m Wassertiefe) zwischen dem westlichen und mittleren Teil der südlichen Ostsee. Die Schwelle im Sund und die Darßer Schwelle regeln somit die eigentliche Ostsee mit ihren tieferen Becken (Arkona-, Bornholm- und Gotlandbecken sowie Finnischer Meerbusen) von dem flachen Übergangsgebiet der Beltsee in Tiefen über 7 m bzw. 18 m ab (BSH 1996). Die Schwellen haben zur Folge, dass im Wesentlichen nur Oberflächenwasser zwischen Nord- und Ostsee ausgetauscht wird.

Die Wasserbilanz der Ostsee ist durch einen jährlichen Überschuss von annähernd 470 km³ Süßwasser charakterisiert (HELCOM 1986). Dies hat eine typische ästuarine **Zirkulation** zur Folge, bei der im Mittel Brackwasser mit einem Salzgehalt von annähernd 8 psu aus der oberflächenschicht der Ostsee ausströmt und Wasser aus dem Skagerrak mit ungefähr 33 psu Salzgehalt durch die Eingänge zur Ostsee einströmt. Auf dem Weg durch die Beltsee werden 80 % ausströmenden Brackwassers dem eindringenden Skagerrakwasser zugemischt (KOUTS & OMSTEDT 1993).

Der Wasserkörper der Ostsee ist geschichtet. In den bodennahen tiefen Bereichen, in der Mecklenburger Bucht etwa zwischen 16 und 20 m Tiefe, fließt salzreiches Wasser aus der Nordsee in die Ostsee ein und in der oberflächenschicht fließt salzarmes Ostseewasser in Richtung Nordsee (Kattegat) ab. Die beiden Wasserkörper verlagern sich in Abhängigkeit von Jahreszeit und Wetterlage und von den lokalen meteorologischen Bedingungen.

Der mittlere **Salzgehalt** nimmt in den äußeren Küstengewässern von Mecklenburg-Vorpommern von West nach Ost ab und wechselt an der Darßer Schwelle vom α -mesohalinen in den β -mesohalinen Salzgehaltsbereich (Abbildung 12).

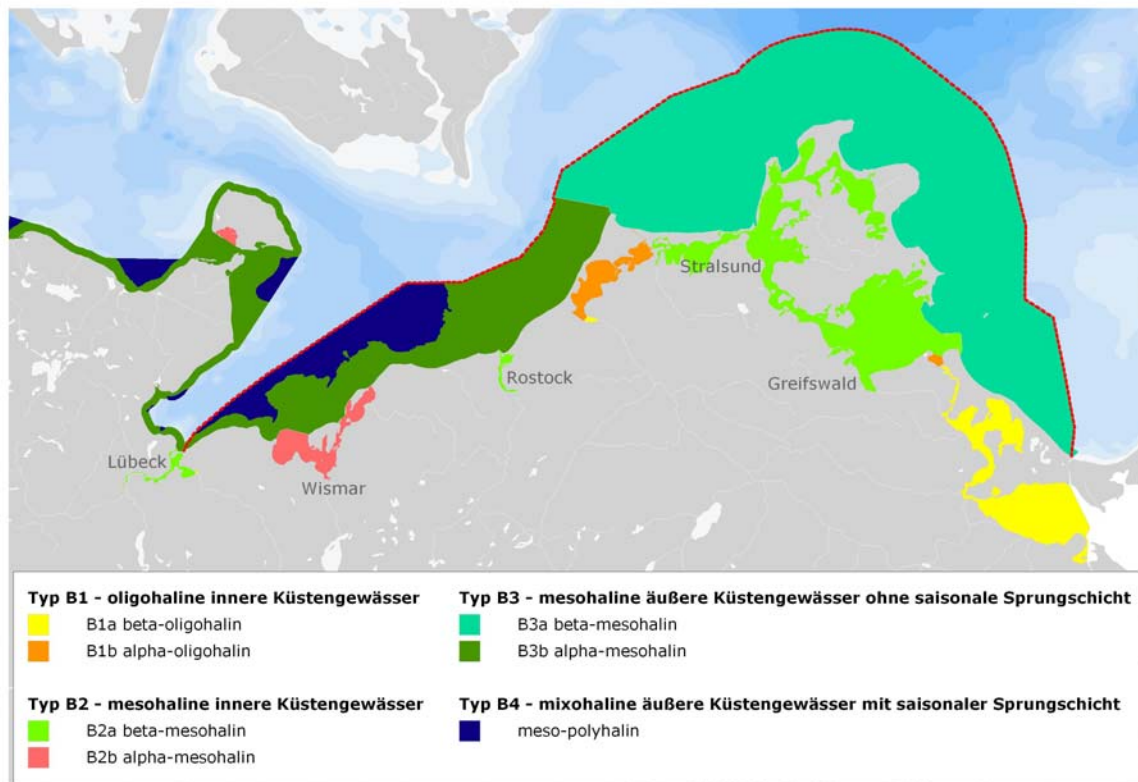


Abbildung 12: Salzgehaltstypen der Küstengewässer von Mecklenburg-Vorpommern nach der Einteilung der Wasserrahmenrichtlinie (aus: IFAÖ 2004a).

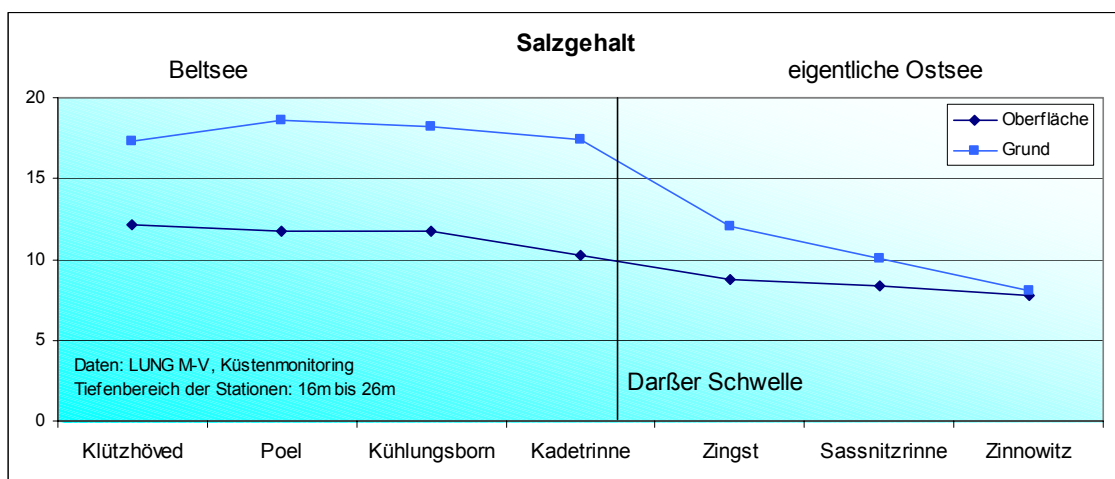


Abbildung 13: Der Salzgehalt an der Oberfläche und in Grundnähe (1 m Tiefe) an der Außenküste von Mecklenburg-Vorpommern.

Die Beltsee als westlichster Teil der Ostsee zeichnet sich durch einen hohen Salzgehalt und starke Salzgehaltsschwankungen gegenüber der Ostsee östlich der Darßer Schwelle aus. Der mittlere Salzgehalt der Mecklenburger Bucht liegt im langjährigen Durchschnitt am Grund bei 18 psu, bei Salzwassereinbrüchen werden 27 psu erreicht (Abbildung 13). Der Wasserkörper ist zumeist geschichtet.

In den Becken der Beltsee (Mecklenburger und Lübecker Bucht) und im Arkonabecken sind ab 20-30 m Wassertiefe zeitweise Sprungschichten (Haloklinen) ausgebildet. Im bodennahen salzreichen Wasserkörper kommt es unter bestimmten hydrographischen Bedingungen zu Sauerstoffmangel.

Wind und Druckverhältnisse sind die Hauptmotoren der Strömungen in der Ostsee. Starkwindereignisse aus westlichen Richtungen induzieren einen bodennahen Einstrom von Salzwasser in südwestlich-nordöstlicher Richtung, während niederschlagsreiche Perioden einen starken oberflächennahen Ausstrom von salzarmen Ostseewasser bewirken. Langjährige Strömungsmessungen auf der Darßer Schwelle zeigen, dass die Häufigkeit des Ein- und Ausstroms in Bodennähe im Jahresmittel jedoch etwa gleich ist (FENNEL 1995).

Die äußeren Küstengewässer östlich der Darßer Schwelle gehören zur Arkonasee bzw. zur Pommerschen Bucht. Der Süden der Pommerschen Bucht liegt im Einflussbereich des Oderästuars und wird hydrographisch vom Oberwasserabfluss der Oder beeinflusst. Der Salzgehalt an der Wasseroberfläche beträgt im Bereich der Darßer Schwelle etwa 10 psu, in der Arkonasee 8 psu und im Mündungsbereich der Swina 6-7 psu (Abbildung 13). Der Salzgehalt des Tiefenwassers im Arkonabecken variiert stark in Abhängigkeit von der Einstromsituation. Er schwankt zwischen 15 und 20 psu und kann in Einstromphasen vorübergehend auch mehr als 20 psu betragen (Abbildung 14, NEHRING et al. 1995, IFAÖ 2005d). Die Tiefe der halinen Sprungschicht schwankt im Arkonabecken im Jahresverlauf geringfügig in Abhängigkeit von Salzwassereinbrüchen und vom Flusswassereintrag. Sie fluktuiert je nach Region und Jahreszeit zwischen 20 und 40 m Wassertiefe.

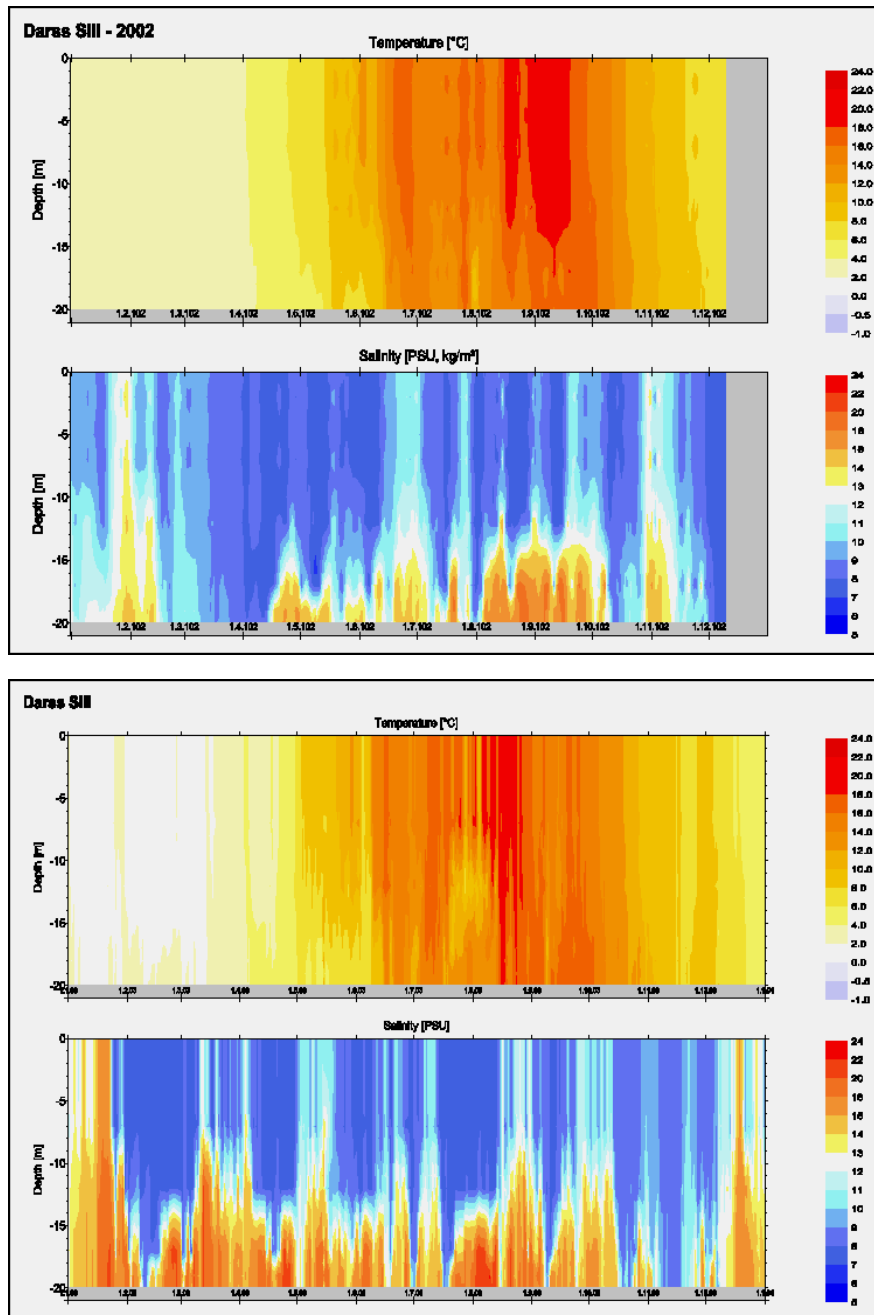


Abbildung 14: Temperatur und Salzgehalt an der IOW-MARNET Messnetzstation „Darßer Schwelle“ im Jahresverlauf 2002 und 2003 (aus: MURSYS-Archiv; www.bsh.de).

Die Pommersche Bucht steht in einem nahezu ungehinderten Wasseraustausch mit dem Oberflächenwasser der Ostsee (Arkona-See und Bornholm-See). Gegen das Tiefenwasser der Ostsee ist die Pommersche Bucht durch die 20 m Schwelle geschützt. Das salzreiche Tiefenwasser der Ostsee dringt unter besonderen hydrographischen Bedingungen, die durch Starkwindereignisse aus südlichen Richtungen induziert werden, über die Saßnitzrinne aus

dem Arkonabecken in die Pommersche Bucht ein. Der Salzgehalt entspricht dann in Bodennähe dem des Ostseewassers.

Der Wasserkörper der Pommerschen Bucht ist unter normalen hydrographischen Bedingungen bis in eine Tiefe von etwa 12 m gut durchmischt und dementsprechend gut mit Sauerstoff versorgt. Dagegen ist in Tiefen unterhalb von 12 m in der westlichen Pommerschen Bucht verschiedentlich Sauerstoffmangel nachgewiesen worden. Die dortigen temporären thermohalinen Schichtungen können im Spätsommer mitunter Sauerstoffmangelsituationen im bodennahen Wasserkörper zur Folge haben. Im zurückliegenden Jahrzehnt war dies mehrfach der Fall, so z. B. in den Sommermonaten 1994 und 1995, 1997 und 2002 (z. B. NEHRING et al. 1995, GEWÄSSERGÜTEBERICHT M-V 1996/97, Daten des IOW Messmastes „Oderbank“ unter www.io-warnemuende.de). Eine besondere Funktion im Wasseraustausch im Gebiet der Pommerschen Bucht zwischen Arkonabecken und Oderästuar hat die Saßnitz-Rinne, in der salzreiches Tiefenwasser nach Süden vordringen kann.

Die **Eisentwicklung** variiert zwischen einzelnen Seegebieten erheblich. Neben der Größe und Tiefe eines Seegebiets spielt auch der Salzgehalt bei der Eisbildung eine wesentliche Rolle, da bei zunehmender Salinität der Gefrierpunkt des Wassers abnimmt. Oderhaff und Saaler Bodden frieren daher eher zu als die anderen Boddengewässer. Die äußeren Küstengewässer frieren nur in extrem kalten Wintern zu. Aber auch dann bildet sich dort in der Regel nur Treibeis.

3 Anthropogene Nutzungen und deren Konfliktpotenzial mit Umweltschutzanforderungen

In den nachfolgenden Kapiteln werden für die einzelnen Nutzungen die wesentlichen Sachverhalte zu deren „Beschreibung“, „Rechtsgrundlagen“ und „Daten- und Informationsgrundlagen“ anhand der ausführlicheren Datenblätter zusammengefasst. Zu den „Konflikten mit der Meeresumwelt“ erfolgt eine detaillierte Darstellung.

3.1 Schifffahrt

3.1.1 Beschreibung

Die Schifffahrt als Hauptverschmutzer untergliedert sich in die Berufsschifffahrt (oder auch Handelschifffahrt) einerseits, welche gewerblicher Natur ist, die vorgegebenen, internationalen Schifffahrtslinien befährt und deren Schiffe größer als 400 RT² sind einschließlich der Fährschifffahrt und die Sportschifffahrt andererseits, welche in Segelboote (einschließlich Yachten) und Motorboote (einschließlich Wassermotorrädern) unterteilt wird. Zum einen sollen die Belastungen durch den normalen Schiffsbetrieb, die sog. operationellen Einträge oder das „Einleiten“ untersucht werden. Zum anderen hat das schlichte Befahren der See mit Schiffen wegen der sog. Scheuchwirkung Folgen für die Tierwelt.³

3.1.1.1 Durchfahrt mit Schiffen

Nordsee

Die Deutsche Bucht ist eines der meistbefahrenen Seegebiete der Welt. Im Jahr 2003 wurden über 66.000 Schiffsbewegungen von Schiffen mit einer Länge > 50 m verzeichnet (WSD NW 2004). Die gesamte Bandbreite der Welthandelsflotte ist vertreten. Der Hauptstrom des Schiffsverkehrs verläuft in Ost-West-Richtung parallel zum deutschen und niederländischen Wattenmeer. Die Schiffe steuern vor allem die großen Flussmündungen von Elbe, Weser, Jade und Ems, die Häfen am Wattenmeer und den Nord-Ostsee-Kanal an. Die größte Verkehrsdichte sind in der Elbezufahrt und mit dem Verkehr in den Nord-Ostseekanal und nach Hamburg zu verzeichnen. Drei Verkehrstrennungsgebiete - das VTG „German Bight Western Approach“ (GBWA), das VTG „Terschelling German Bight“ (TGB) und VTG „Jade Approach“, auf denen ähnlich einer Straße Richtungsverkehre mit entsprechenden Regelungen gelten, lenken den Schiffsverkehr. Sie verlaufen entlang der West- und Ostfriesischen Inseln und bilden einen Knotenpunkt in ihrer Verbindung zur Elbe bei Helgoland. Bei der Ansteuerung der meisten Häfen besteht zudem für Schiffe bestimmter Ladung und Größe eine Lotsenpflicht, um die Schifffahrtswege in den Flussmündungen und in unmittelbarer Nähe des fla-

² Diese Abgrenzung wurde gewählt, da sie der Klassifizierung des weltweit geltenden MARPOL-Übereinkommens entspricht.

chen Wattenmeeres gefahrlos passieren zu können. Südlich der Verbindung der Verkehrstrennungsgebiete TGB und GBWA sowie nördlich der Einfahrt in die Elbemündung sind Tiefenwasserreden ausgewiesen.

Die über den Zeitraum 1995 bis 2003 erfassten Schiffsbewegungen auf den VTG sind relativ stabil, mit einer leicht steigenden Tendenz auf dem VTG GBWA in den letzten zwei Jahren. Die erfassten Schiffsbewegungen auf dem VTG Jade Approach hingegen variieren. Als Mittelwert der Schiffsbewegungen für die Jahre 1995-2003 ergeben sich 35.123 Verkehrsergebnisse. Aufgeteilt nach Verkehrstrennungsgebieten werden angegeben (GAUSS 2005):

- TGB: 29.746 Schiffsbewegungen/Jahr,
- JA: 2.920 Schiffsbewegungen/Jahr,
- GBWA: 2.454 Schiffsbewegungen/Jahr.

Die durchschnittliche Länge der Schiffe, welche die Häfen Brake, Bremerhaven, Bremen, Emden und Wilhelmshaven im ersten Halbjahr 2000 angelaufen haben, liegt bei 165 m (GAUSS 2005).

Unter Auswertung der Aufschreibungen der WSD NW wurden 2003 auf den VTG GBWA und TGB rund 4.400 Öl-, Gas- und Chemikaliertanker gezählt.

Zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs wird von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung das Verkehrssicherungssystem AIS (Automatisches Schiffsidentifizierungssystem) eingesetzt.

Ostsee

Die Ostsee ist als Transportgebiet für den Weltseehandel am Transportaufkommen insgesamt mit acht Prozent beteiligt (MÜLLER 2001). Der Schiffsverkehr setzt sich im Seegebiet aus Linienverkehr und Flächenverkehr zusammen. Zum Linienverkehr werden Schiffe gezählt, die in markierten Fahrwassern oder Verkehrstrennungsgebieten fahren. Alle anderen Schiffe werden dem Flächenverkehr zugerechnet. Die Schifffahrtswege für die Berufsschifffahrt in der westlichen Ostsee sind durch Tiefwasserwege und durch Kollisionsschutzwege bzw. Verkehrstrennungsgebiete zu den Häfen vorgegeben. Für das Befahren dieser Gebiete wurde vom Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) bisher kein vergleichbares Werk wie beispielsweise das „Vessel Traffic Services Guide Germany“ für die innere Deutsche Bucht heraus gegeben. Es gelten die Anweisungen der Seehandbücher und Vorgaben aus den Seekarten. Die Güterströme der konventionellen Schifffahrt verlaufen vorwiegend in Ost-West bzw. West-Ost Richtungen. Die Hauptschifffahrtsroute führt über die Kadetrinne, die als Verkehrstrennungsgebiet ausgewiesen ist. Als überregional bedeutende Schifffahrtsverbindung können neben der Kadetrinne beispielsweise die Hauptschifffahrtsrouten Kiel-

³ Siehe Aussagen zu Fluchtdistanzen von Vögeln in Kapitel 3.1.4.1.

Ostsee-Weg, Lübeck-Gedser-Weg, Ansteuerung zum Überseehafen Rostock (Seekanal) und die Schiffsverbindung durch Pommersche Bucht nach Swinemünde genannt werden.

Wie in der Nordsee wird von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung das Verkehrssicherungssystem AIS (Automatisches Schiffsidentifizierungssystem) eingesetzt.

3.1.1.2 „Einleiten“

Havarien und Unfälle sind nicht die einzige Quelle für Meeresverschmutzungen. Ein Teil der Emissionen ist Folge vorsätzlicher Einleitungen von Schiffen durch beispielsweise Tankwaschen und Entsorgung von Altölen. Im Jahr 2001 wurden in der Ostsee 390 und in der Nordsee 596 Ölteppiche entdeckt, die vermutlich größtenteils auf vorsätzliche Einleitungen von Schiffsabfällen und Ladungsrückständen zurückzuführen sind (<http://europa.eu.int/scadplus/leg/de/lvb/l24123.htm>). Um diesem Tatbestand zu entgegnen, sind Bestrebungen zu verfolgen, dass MARPOL-Übereinkommen⁴ umzusetzen und verstärkt Instrumentarien der Überwachung und Kontrolle gezielt einzusetzen. Zur Stärkung der Sicherheit auf See und zur Einschränkung der Umweltfolgen von Seeunfällen wird deshalb mittels der Richtlinie 2002/59/EG für den Schiffsverkehr ein gemeinschaftlichen Überwachungs- und Informationssystems⁵ eingerichtet. Die Etablierung dieses Systems soll dazu beitragen, Seeunfälle und Meeresverschmutzungen zu vermeiden. Dazu werden die Schiffe mit dem Automatische Identifikations-System (AIS) und Schiffsdatenschreiber-(VDR)-Systeme ("black box") ausgerüstet. Im Zusammenhang mit der Beförderung gefährlicher oder umweltschädigender Güter an Bord von Schiffen enthält die Richtlinie die Bestimmungen, dass der Verloader dem Betreiber und/oder dem Kapitän des Schiffs vor Beginn des Ladevorgangs eine Erklärung liefern muss, die alle erforderlichen Informationen enthält (genaue technische Bezeichnung der Güter, Adressen für Auskünfte über die Güter). Außerdem muss der Schiffsbetreiber oder Kapitän alle Vorkommnisse oder Unfälle, die die Sicherheit des Schiffs und der Schifffahrt beeinträchtigen, alle Umstände, die möglicherweise zu einer Verschmutzung der Gewässer oder der Küste eines Mitgliedstaats führen können und alle auf See treibenden Lachen umweltschädlicher Produkte, Container oder Stückgüter unverzüglich melden (<http://europa.eu.int/scadplus/leg/de/lvb/l24243.htm>).

Um sicherzustellen, dass die für rechtswidrige Einleitungen verantwortlichen Personen mit angemessenen und insbesondere strafrechtlichen Sanktionen belegt werden, wird ein Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Meeresverschmutzung durch Schiffe und die Einführung von Sanktionen, einschließlich strafrechtlicher Sanktionen, für Verschmutzungsdelikte (KOM(2003) 92) beraten (<http://europa.eu.int/scadplus/leg/de/lvb/l24123.htm>).

⁴ Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe in der Fassung des Protokolls von 1978 (MARPOL 73/78, BGBl. 1982 II, S. 4).

⁵ Richtlinie 2002/59/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2002 Einrichtung eines gemeinschaftlichen Überwachungs- und Informationssystems für den Schiffsverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 93/75/EWG des Rates.

Die Gesamtstatistik des BSH über Gewässerverunreinigungen im Küstenmeer, in der Ausschließlichen Wirtschaftszone und auf den Seeschiffahrtsstraßen (innere Gewässer) weist für die Nord- und Ostsee 210 Verunreinigungen für das Jahr 2004 (Jahr 2003: 231; Jahr 2002: 269) aus. In der Regel handelte es sich um Ölverschmutzungen; eine Verschmutzung der Gewässer durch Chemikalien und Müll wurde nur in wenigen Fällen angezeigt (BSH-Jahresbericht 2004).

Im Ergebnis der Luftüberwachung der deutschen Nordsee konnten für die drei Teilgebiete Hohe See, Verkehrstrennungsgebiet und Flussmündungen für den Zeitraum von 1989 bis 2000 jeweils ca. 20 bis ca. 120 registrierte Meldungen von Ölverschmutzungen des Zentralen Meldekopfs in Cuxhaven pro Jahr festgestellt werden (FLEET & REINEKING 2001).

3.1.2 Rechtsgrundlagen

Den Erlaß von Vorschriften zur Verhütung, Reduzierung und Kontrolle der Verschmutzung durch Schiffe behandelt Art. 211 SRÜ. Gemäß Art. 211 Abs. 5 SRÜ wird die Regelungsbefugnis zum Zweck der Durchsetzung umweltschützender Normen i.S.d. Abschnitt 6 des Teil XII SRÜ auf die Ausschließliche Wirtschaftszone ausgedehnt.⁶ Diese bezieht sich auf die Vorschriften des Art. 220 Abs. 3, 5 und 6 SRÜ, welche wiederum vorwiegend Bestimmungen mit operationellen Einleitungsbedingungen für Schiffe - wie im MARPOL-Übereinkommen oder Helsinki-Übereinkommen vorgesehen -, beinhalten. Sie können auf nationaler Ebene normiert werden.⁷ Hier können die Küstenstaaten nur Gesetze gegen das Einleiten erlassen, die den (ohnehin) anerkannten internationalen Regeln der IMO entsprechen. Die Küstenstaaten dürfen also in erster Linie keine schärferen Regeln als die "allgemein anerkannten" erlassen, sind also weit mehr gebunden als in ihren Territorialgewässern, wo dieselbe Regelung nur in Bezug auf CDEM-Standards über Bauausführung, Bauart, Ausrüstung und Besatzung der Schiffe gilt.⁸ Sie sind in ihrer Regelungskompetenz mithin durch internationale Standards festgelegt.⁹ Neben dieser begrenzten Regelungsbefugnis des Art. 211 Abs. 5 SRÜ enthält das UN-Seerechtsübereinkommen in Art. 211 Abs. 6 lit. a SRÜ eine Rechtsgrundlage für schärfere Einleitungsbestimmungen in besonderen Gebieten (particular, clearly defined areas) der Ausschließlichen Wirtschaftszone. Diese schiffahrtsbezogenen Sonderregelungen des Küstenstaates hinsichtlich des Einleiten sind der IMO zur Genehmigung vorzulegen und werden von ihr in der Praxis durch Ausweisung eines Particularly Sensitive Sea Area (PSSA) völkerrechtlich in Kraft gesetzt (dazu unten, Kap. 6.4). Bei Vorliegen der entsprechenden Voraussetzungen ist die IMO ermächtigt, Restriktionen zu verfügen, die bis zu

⁶ Art. 211 Abs. 5 SRÜ hat eine Klarstellungsfunktion in Bezug auf Gesetze und sonstige Vorschriften, die der Durchsetzung dienen, da der Küstenstaat bereits nach Art. 56 Abs. 1 lit. b (iii) SRÜ berechtigt ist, Maßnahmen zum Schutz der Meeresumwelt in seiner Ausschließlichen Wirtschaftszone zu ergreifen; vgl. Nordquist/ Rosenne/ Yankov/ Grandy, Rn. 211.15 (i).

⁷ Posselt, Umweltschutz, S. 281.

⁸ Zoller, Völker- und europarechtliche Aspekte, S. 59.

⁹ Zoller, Völker- und europarechtliche Aspekte, S. 60.

einem totalen Befahrensverbot (area to be avoided) reichen.¹⁰ Im Ergebnis ist festzuhalten, dass Befahrensregelungen für die Schifffahrt von der Bundesrepublik Deutschland in der Ausschließlichen Wirtschaftszone nicht unilateral vorgegeben werden können, sondern der Zustimmung der IMO bedürfen. In dieser Zone ist das Recht der Freiheit der Schifffahrt zu respektieren (Artt. 58 bzw. 87 SRÜ).

3.1.3 Daten- und Informationsgrundlagen

3.1.3.1 Durchfahrt mit Schiffen

Über die Schifffahrtsrouten und diesen zugeordneten Verkehrszahlen liegen unterschiedliche Daten vor, die auf unterschiedlichen Wegen gewonnen wurden: Zum einen können Routen mit Hilfe der Erfassung von Start- und Zielhäfen sowie Ansteuerungs- und Wegpunkten festgelegt werden. Diese Erhebungen sind von Lloyd's Register erhältlich. Zum anderen können den Behörden vorliegende Daten zu gemeldeten Schiffsverkehren verwendet werden. Diese Daten müssen bedarfsbezogen bei den zuständigen Behörden abgefragt werden.

Grundlagendaten:

- Contis-Daten (BSH): räumliche Ausweisung von Verkehrstrennungsgebieten und Grenzen der Verkehrstrennungsgebiete, empfohlene Schifffahrtswege, Fährverbindungen, Schifffahrtswege, Reeden und Sperrgebiete (Seeverkehr);
- Coast-Datenbank, die innerhalb des Forschungsvorhabens „Identification of Marine Environmental High Risk Areas in the UK“ (Daten von Lloyds Maritime Information Service (LMIS)) von der britischen Firma ANATEC UK Ltd bearbeitet wurde (teils für den Germanischen Lloyd aufbereitet);¹¹
- Daten der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord (WSD Nord): Schiffsbewegungen für bestimmte Fahrtrouten (gesamter Linienverkehr in der Deutschen Bucht) anhand Verkehrsdaten der Verkehrszentralen der Nordsee;
- Daten des AIS (Automatisches Schiffsidentifizierungssystem) der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSD);
- Schiffsbewegungsdaten des Statistischen Bundesamtes (Anforderung beim Statistischen Bundesamt).

¹⁰ Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 251 ff.

¹¹ Anatec, Germany Shipping Traffic Data, Ref.: A1001-GL-MR-OO, Anatec Uk Limited, Witchford 2001, Update 2003 Rev.3. Einige dieser Daten sind als aufbereitete Informationen für ausgewählte Teilgebiete im Rahmen von Risikoanalysen für Offshore-Windparks vorhanden (Beispiele für Risikoanalysen sind unten aufgeführt). Diese Informationen sind Teil von Projektunterlagen und damit nur eingeschränkt verfügbar.

Im Projekt Nautisch-Hydrographisches Informationssystem (NAUTHIS) des BSH wird ein Informationssystem entwickelt, mit dem die für die Produkte des BSH benötigten hydrographischen Geoinformationen zentral gesammelt und fortgeführt werden. Darüber hinaus werden in NAUTHIS Anwendungen entwickelt, mit denen die Produkte (Seekarten in Papierform, ECDIS-Daten sowie Seebücher in digitaler und analoger Form) aus Geoinformationen hergestellt werden können.

Risikoanalysen und Gutachten wurden im Zusammenhang mit der Planung von Offshore-Windparks und Kabeltrassen hauptsächlich von der GAUSS mbH – Gesellschaft für Angewandten Umweltschutz und Sicherheit im Seeverkehr - sowie vom GERMANISCHEN LLOYD – Offshore and Industrial Services – erstellt (z.B. GAUSS 2002, GAUSS 2005, GERMANISCHER LLOYD 2005).¹²

Spezifische Datengrundlagen für die Nordsee

Für das Befahren der inneren Deutsche Bucht wurde vom Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) das „VESSEL TRAFFIC SERVICES GUIDE GERMANY“ herausgegeben. Weitere Informationen enthalten FLEET & REINEKING (2001), GAUSS (1998a), GAUSS (1998b) und andere Gutachten.

Spezifische Datengrundlagen für die Ostsee

- Aufbereitung von statistischen Daten in Studie - Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (Hrsg.) (2000): Aufbereitung statistischer Daten zu Schiffsverkehren in Nord- und Ostsee. Im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. FE-Nr. 40.347/2000. Bremen.
- Angaben zu Schiffsverkehr im Bereich Øresund / Fehmarnbelt:
The Øresund Link, Ship Traffic in Drogden, VTS Registrations 1996, Øresundskonsortiet, March 1997.; The Øresund Link, Forecast for Ship Traffic in Øresund, Øresundskonsortiet, October 1998.; Danish Ministry of Transportation, "Fehmarnbælt forbindelsen, Forundersøgelser –resourcerapport", March 1999.; Fehmarn Bælt, Web pages published by Danish Ministry of Transportation (Internet: <http://www.trm.dk/faste/femer.html> oder <http://www.femer.dk>).
- Angaben zur Passage von Schiffen an Klappbrücken und der Ansteuerung von Häfen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung.
- Risikoanalysen und Gutachten im Zusammenhang mit der Planung von Offshore-Windparks sind z.B. DNV (2003), DNV (2005), GERMANISCHER LLOYD (2003), MÜLLER

¹² Eine Nutzung der Gutachten ist nur in Absprache mit Vorhabensträger möglich.

(2001). Außerdem liegen Risikoanalysen zum Schiffsverkehr (Ankern) für Gas-Pipeline-Planungen vor:

The report "Risk Assessment of Anchor Damage" dated March 2002, DONG Naturgas A/S, BalticPipe, Offshore Pipeline; BalticPipe use of Øresundskonsortiet VTS data, Letter from Øresundsbron dated 2000-05-09, RLK file no. 020012; BalticPipe, "Ship traffic interviews" dated 2001-04-23. RLK file no 23.01.0129.¹³

- Weitere Quellen sind Otto (2003) und VTT Technical Research Centre of Finland, Research report No. VAL34-012344 "Statistical Analyses of the Baltic Maritime Traffic", 2002-09-30.

3.1.3.2 „Einleiten“

Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) in Hamburg stellt gemeldete Gewässerverunreinigungen (Öl, Chemie, Müll, andere Arten) entsprechend dem MARPOL-Übereinkommen für die Bereiche Nordsee und Ostsee auf der Grundlage der Informationen der Küstenwache (Bundesgrenzschutz See, Zoll, Vollzugsorgane der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, Fischereiaufsicht des Bundesamts für Ernährung und Forstwirtschaft), der Marine, der Wasserschutzpolizei sowie durch private Dritte zusammen. Die Ergebnisse werden in den jeweiligen Jahresberichten des BSH zusammengefasst.

Identifizierungen von Ölverschmutzungen werden anhand der Untersuchungen von Spülsäumen und dem Gefieder von Seevögeln. Ein wesentlicher Bestandteil des deutschen Vorsorgekonzeptes gegen Meeresverschmutzungen ist die Luftüberwachung der deutschen Gewässer, um vor allem schiffsbedingte Verschmutzungen und ihre Verursacher zu identifizieren (BMV 1998). Ein Flugüberwachungssystem zur Erkennung von Meeresverschmutzungen wird seit 1983 durchgeführt. Es werden zurzeit mit zwei Überwachungsflugzeugen des Typs Dornier 228 insgesamt ca. 1.200 Flugstunden pro Jahr in Nord- und Ostsee geflogen. Jahresübersichten zu den Ergebnissen der Luftüberwachung werden ab 1986 vorgenommen:

- Flugüberwachungsdaten des MfG 3 (Marinefliegergeschwader 3 in Nordholz) ab 01.10.1989 - 2000
- Übersichten der Luftüberwachung von Nord- und Ostsee vom Zentralen Meldekopf (ZMK) in Cuxhaven für den Zeitraum 1986 - 2000

Neben der Luftüberwachung existieren weitere Meldesysteme und Aufstellungen über Ölverschmutzungen in der Deutschen Bucht. Der Zentrale Meldekopf in Cuxhaven (ZMK) erstellt Übersichten aller an den ZMK gemeldeten Ölverschmutzungen, aufgeteilt in die Bereiche

¹³ Eine Nutzung der Gutachten ist nur in Absprache mit Vorhabensträger möglich.

Verkehrstrennungsgebiet (VTG), die Flussmündungen Elbe, Weser, Jade und Ems sowie die übrige Nordsee (FLEET & REINEKING 2001).

Ein weiterer Ausbau der systematischen Erfassung als Grundlage für auswertbare Daten wird mit der Etablierung des in Kapitel 3.1.1.2 erläuterten Überwachungs- und Informationssystems möglich.¹⁴

3.1.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

3.1.4.1 Durchfahrt mit Schiffen

Visuelle und akustische Wirkungen, einschließlich Unterwasserschall

Schiffe sind technische Elemente, die sich fortbewegen und damit das Verhalten von Tieren beeinflussen. In der Regel wird bei den Tieren eine Fluchtreaktion ausgelöst. Tiere können aber auch von Schiffen angelockt werden. So ist u.a. eine Begleitung von Schiffen durch Meeressäuger bekannt.

Über Ursachen und Auswirkungen von Störungen durch Schiffe auf Vögel gibt es eine Vielzahl von Publikationen. Eine Vielzahl von Autoren weist darauf hin, dass an den Menschen gewöhnte Vögel - wie z. B. viele Möwenarten - völlig abweichende Fluchtreaktionen zeigen bzw. nicht mehr zeigen. Dieser Effekt wird als Verhaltensdomestikation bezeichnet und bleibt bei den folgenden Ausführungen unberücksichtigt.

Fluchtdistanzen, Fluchtreaktion und zurückgelegte Fluchstrecken von Wasservögeln sind abhängig von der Größe, der Geschwindigkeit und dem Lärmpegel der Schiffe. Allgemein ist festzustellen: je schneller und lauter Schiffe sind, umso größer sind die Fluchtdistanzen, umso heftiger ist die Fluchtreaktion (i. d. R. Abfliegen) und umso größer sind die zurückgelegten Fluchstrecken. Größere, langsam fahrende Schiffe werden dagegen eher toleriert und die Vögel weichen den herannahenden Booten häufiger durch Wegschwimmen als durch Abfliegen aus.

Die Schiffe der Meeresgebiete fahren gewöhnlich auf einem geraden Kurs ohne abrupte Richtungswechsel und mit konstanter Geschwindigkeit. Daher sind diese Schiffe von den Vögeln leichter „kalkulierbar“ und es werden nicht so heftige Fluchtreaktionen wie beispielsweise bei Motorbooten auf Binnenseen ausgelöst. Je nach Frequentierung der Schifffahrtswege können vorübergehende Beeinflussungen der Seevögel außerhalb der Haupt-Schifffahrtsrouten oder Habitatverluste in stark befahrenen Gebieten wie den VTG der Nordsee oder der Kadetrinne der Ostsee festgestellt werden. Einzelne und kurzfristige Störungen durch Schiffe können ggf. bei guten Nahrungsangeboten wieder kompensiert werden. (BELLEBAUM et al. 2005) KUBE & SKOV (1996) stellten für eine intensiv genutzten Schifffahrtsroute in der westlichen Pommerschen Bucht fest, dass in einem insgesamt 6 km breiten Streifen die Dichte rastender Eisenten im Frühjahr trotz eines hohen Nahrungsangebotes

¹⁴ Weitere Informationen sind in FLEET & REINEKING (2001) und BMV (1998) enthalten.

signifikant geringer war als in der ungestörten Umgebung. Abbildung 15 gibt einen Überblick zu Fluchtdistanzen einiger Seevogelarten.

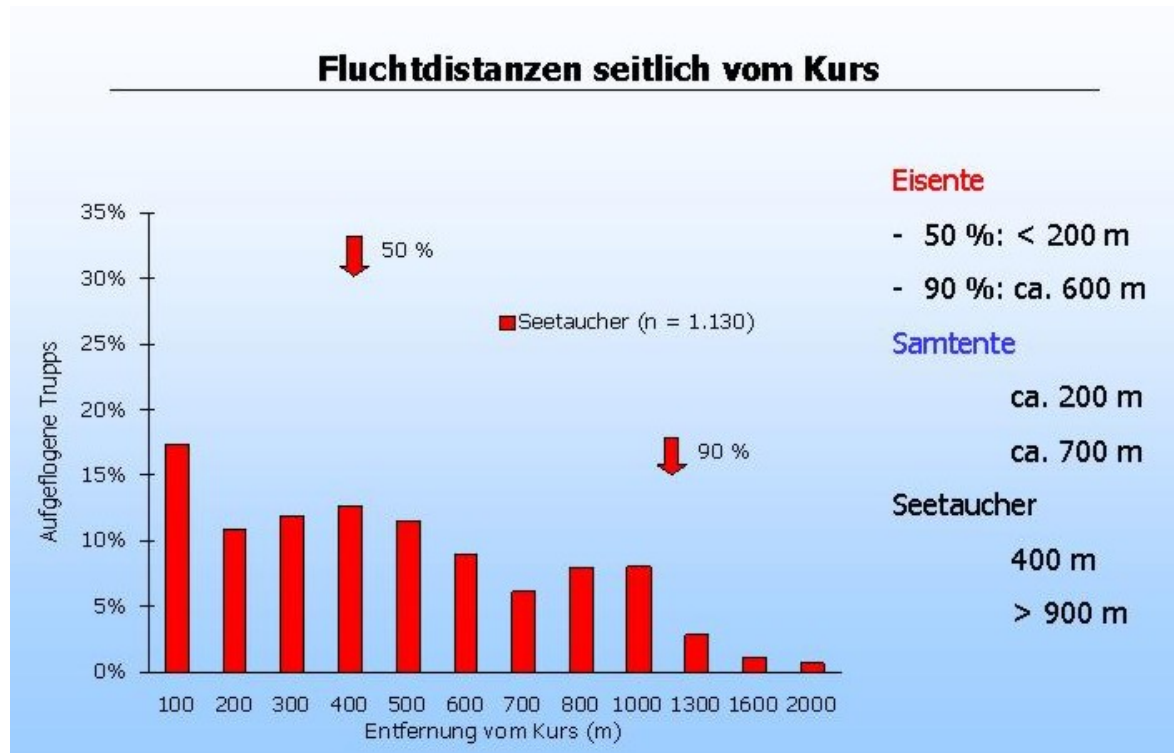


Abbildung 15: Fluchtdistanzen ausgewählter Seevögel gegenüber Seeschiffen (aus: BELLEBAUM et al. 2005)

Anhaltspunkt für die akustischen Wirkungen der Schiffe kann die Lärmwirkzone von 47 dB(A), die von Schiffen ausgeht geben¹⁵. Lärmwirkungen von Schifffahrtsrouten sind von deren Frequentierung abhängig. Der TÜV Nord (2004) ermittelt beispielsweise für eine Frequentierung von 5 Schiffsbewegungen im Tagzeitraum mit einer durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit von 10 kn eine Wirkzone von ca. 55 m für den Orientierungswert von 47 dB(A). Daraus wird ersichtlich, dass im Gegensatz zur visuellen Unruhe Geräuschemissionen eher kleinräumig von Rastvögeln und Nahrungsgästen wahrgenommen werden, da diese mit zunehmendem Abstand von der Quelle schnell durch Wind- und Wellengeräusche überlagert werden.

¹⁵ RECK et al. (2001) geben als Erheblichkeitsschwelle für dauerhafte Lärmwirkungen auf Vögel einen Mittelungspegel von 47 dB(A) an. Oberhalb dieses Geräuschpegels ist eine Minderung der Lebensraumeignung zu erwarten (RECK et al. 2001). Diese Erheblichkeitsschwelle bezieht sich allerdings auf Arten, die vorwiegend akustisch kommunizieren und balzen und daher empfindlich auf Geräuschwirkungen reagieren. Der Schwellenwert von 47 dB(A) kann demnach für Seevögel nur bedingt angewendet werden und gibt demzufolge nur eine Orientierung.

Der Schiffsärm kann, abhängig von Lautstärke und Frequenz, von Meeressäugern in einer Entfernung von mehreren Kilometern von der Schallquelle wahrgenommen werden und im Bereich bis ca. 500 m zu Verhaltensreaktionen führen. Im Nahfeld bis 10 m können die Hörleistungen der Tiere beeinträchtigt werden.

Bezüglich der Fischfauna wird angenommen, dass Schattenwurf und Lichtreflexion durch die fahrenden Schiffe in ihrer Auswirkung auf die oberen Wasserschichten begrenzt und somit ausschließlich für oberflächennah lebende, pelagische Fischarten von Bedeutung sind. Möglicherweise resultiert diese visuelle Unruhe in einer Meidung der oberflächennahen Wasserschichten durch pelagische Arten in stark frequentierten Schifffahrtsrouten.

Kollision schnellerer Schiffe mit Meeressäugern, Vögeln u.a. Tieren

Narben und sogar Todesfälle infolge von Kollision mit Schiffen sind für eine Reihe von Walen und Robben, inklusive Schweinswal und Seehund belegt (VOGEL & VON NORDHEIM 1995). Schweinswale und Seehunde können mit Schiffen kollidieren, da sie diese zwar hören, jedoch die Schallquelle nicht genau orten können. Dabei besteht vor allem bei Schweinswalen das Risiko von Verletzungen bei schnell fahrenden Fahrzeugen, die sich den Tieren von hinten nähern, da sie nur im vorderen und seitlichen Bereich gut hören (KASTELEIN et al. 2001). VOGEL & VON NORDHEIM (1995) geben an, dass das Kollisionsrisiko für Seehunde, ähnlich wie bei Schweinswalen, abhängig von der Geschwindigkeit des Schiffes ist.

Beeinflussung von Tieren durch Schiffsbeleuchtung

Die Beleuchtung von Schiffen kann störungsempfindliche Rastvögel und Nahrungsgäste wie Seetaucher oder Meeresenten abschrecken. Es ist möglich, dass es durch die Schiffsbeleuchtung in der Nacht zu einer Verstärkung der oben erläuterten visuellen Wirkungen auf Seevögel kommt. Weniger störungsempfindliche Taxa wie z. B. Möwen werden möglicherweise von der Beleuchtung angezogen und können Schiffe als Rastplatz nutzen.

Zusammenfassend kann herausgestellt werden, dass durch den Schiffsverkehr verschiedene visuelle und akustische Störwirkungen auf Seevögel, Meeressäuger und Fische ausgehen. Dabei liegen Erkenntnisse zur Beeinflussung von Tiergruppen insbesondere für die Seevögel vor. Die Umweltwirkungen des Seeverkehrs ist stark von der Frequentierung der Seegewässer durch Schiffe abhängig. Für stark befahrene Seegebiete wie VTG und Haupt-Schifffahrtsrouten kann von einer Abwertung oder sogar „Habitatverlust“ für Seevögel und ggf. auch andere Arten in dem betroffenen Gebiet und einer Wirkzone von über 1000 m abgeleitet werden.

3.1.4.2 „Einleiten“ und andere Emissionen

Hinsichtlich Regelungen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe hat internationale, weltweit geltende Übereinkommen MARPOL eine zentrale Bedeutung. Es besteht

aus dem Artikelteil, der allgemeine Vorschriften und Begriffsbestimmungen enthält und sechs Anlagen, die bestimmte Teilbereiche der Meeresverschmutzung durch Schiffe regeln. Das Übereinkommen und die Anlage I sind 1983, die übrigen Anlagen zu späteren Zeitpunkten in Kraft getreten. Anlage VI ist seit 19.5.2005 in Kraft. Die einzelnen Anlagen regeln folgende Teilbereiche:¹⁶

- Anlage I: Verhütung der Verschmutzung durch Öl
- Anlage II: Verhütung der Verschmutzung durch schädliche Stoffe, die als Massengut befördert werden (also Chemikalien, die durch Chemikalien tanker transportiert werden).
- Anlage III: Verhütung der Verschmutzung durch Schadstoffe, die in verpackter Form befördert werden (also z.B. gefährliche Güter in Containern)
- Anlage IV: Verhütung der Verschmutzung durch Schiffsabwasser
- Anlage V: Verhütung der Verschmutzung durch Schiffsmüll
- Anlage VI: Regeln zur Verhütung der Luftverunreinigung durch Seeschiffe

„Einleitungen“ durch Schiffe (größtenteils illegal)

Die Hauptquellen konzentrierter Ölkontaminationen/Ölteppiche auf der Wasseroberfläche der Nordsee sind illegale Ableitungen minderwertiger Bunkeröle sowie des Tankwaschwassers (REINEKING & FLEET 2003; SRU 2004). Es ist ein Rückgang der Einleitungen zu verzeichnen, da mit dem 1999 in Kraft getretene MARPOL 73/78, Anlage 1 das Einleiten von ölhaltigen Gemischen aus dem Waschen von Öltankschiffen verboten und die Beseitigung ölhaltiger Rückstände aus der Brennstoffaufbereitung stark beschränkt ist. Für den Zeitraum von 1984 bis 2001 konnte ein Rückgang der Verölung von Seevögeln verzeichnet werden. Dennoch werden erhebliche Ölmengen immer noch illegal eingeleitet, sodass die Verölungsrate von Meeresenten und Hochseearten immer noch hoch ist (REINEKING & FLEET 2003). Die umfangreichsten Untersuchungen liegen für Verölungen von Vögeln, aber auch für andere Tierarten und Lebensräume vor, die in Kapitel 3.14 erläutert werden.

Nord- und Ostsee werden durch das Einleiten von Grau- und Schwarzwässern (Abwässer aus dem Sanitäts-, Hospital-, Tiertransport- und Küchenbereich), trotz vorhandener Kläranlagen auf den Schiffen belastet (BRENK 2003). Für die Seegebiete von Nord- und Ostsee wurden ohne Berücksichtigung des Transitverkehrs und der Liegezeiten der Schiffe für das Jahr 1997 510.000 m³ Grauwasser und 310.000 m³ Schwarzwasser ermittelt (BRÜß 1999).

Mit den Schwarz- und Grauwässern werden in Nord- und Ostsee vor allem Nährstoffe, aber auch verschiedene Schadstoffe eingetragen.

¹⁶ Siehe Internet: <http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Umweltschutz/MARPOL%20Umweltuebereinkommen/index.jsp>.

Möglichkeit intensiver Umweltbeeinträchtigungen bei Havarien (vor allem Ölaustritt)

Aufgrund der mit diesem Aspekt verbundenen, erheblichen Umweltwirkungen wird dieser im Kapitel 3.14 detailliert erläutert.

Luftschadstoffemissionen durch Schiffsverkehr

Infolge des Einsatzes von kostengünstigen schweren Öls bzw. Bunkeröls in den Schiffsmotoren, welche hohe Schwefelanteile aufweisen, werden durch die Seeschifffahrt hohe Luftverunreinigungen verursacht. In Europa stammen derzeit etwa 30 % der SO₂-Emissionen und etwa 27 % der NO_x-Emissionen aus der Schifffahrt (SRU 2004).

Im deutschen Seegebiet der Nord- und Ostsee wurden im Jahr 1997 ca. 44 kt SO₂ und 48 kt NO_x emittiert (BRENK 2003). Eine räumliche Differenzierung der Betroffenheit lässt sich aus der Frequentierung der Seegewässer durch Schiffe ableiten. Da die Schiffe während der Liegezeiten in den Häfen ihren Energiebedarf selbst abdecken, sind die stärksten Emissionen in den Hafenbereichen zu verzeichnen (BRENK 2003).

Die Schadstoffe werden über dem Meer ausgestoßen und gelangen über atmosphärische Deposition in die Seegewässer oder führen zu Immissionen an Land. Somit trägt die Seeschifffahrt maßgeblich zur Versauerung und Eutrophierung der Nord- und Ostsee bei (vgl. auch Kapitel 3.5 sowie Kapitel 3.16).

Einschleppung gebietsfremder Arten

Der Schiffsverkehr hat mit ca. 30 % Anteil am Eintrag von Fremdarten (WEIDEMA 2000), den Hauptanteil beim unabsichtlichen Ferntransport, wobei die meisten Arten mit dem Ballastwasser eingeschleppt werden. SRU (2004) gibt an, dass jedes Jahr weltweit schätzungsweise etwa 10 Millionen Mg¹⁷ Ballastwasser mit mehr als 3 000 unterschiedlichen Arten transportiert werden. Dabei hat in den letzten Jahrzehnten das Problem der Verschleppung gebietsfremder Arten infolge des ständig steigenden und immer schnelleren Schiffsverkehrs stetig zugenommen, da immer mehr Organismen im Ballastwasser überleben und so geographische Grenzen überschreiten können (SRU 2004, GOLLASCH 1999). Durch die Fremdarten kommt es als Fressfeinde, Konkurrenten, Parasiten oder Pathogene zur Beeinflussung der autochthonen Artengemeinschaften. Für die Nordsee sind 80 und für die Ostsee 95 eingeschleppte Arten nachgewiesen (REISE et. al. 1999, HELCOM 2002). Der größte Anteil der neugefundenen Arten stammt aus dem Pazifik insbesondere aus dem asiatischen Raum (GOLLASCH 2003). NEHRING & LEUCHS (1999) identifizieren 26 Arten des Makrozoobenthos, bei deren Einschleppung in die deutsche Nordsee der Mensch vermutlich der maßgebende Faktor war.

¹⁷ Mg = Megagramm; 1 Megagramm = 1 Mg = 10⁶ g = 1000 kg = 1 Tonne

TBT-Eintrag durch Antifouling-Anstriche

Seit Januar 2003 ist die Verwendung zinnorganischer Verbindungen, also insbesondere auch von Tributylzinn (TBT) in Antifoulingfarben gemeinschaftsweit für sämtliche Schiffe auch in der Berufsschifffahrt verboten.¹⁸ TBT wurde überwiegend als bewuchshemmender Wirkstoff (Antifouling) in Schiffsanstrichen verwendet. TBT wird von behandelten Oberflächen der Bootskörper ständig abgegeben. Es könne jedoch auch Einträge beim Entfernen alter Anstriche erfolgen. Demnach treten TBT-Emissionen insbesondere in Häfen, Trockendocks und durch TBT-haltige Industrieabwässer auf (WEIGEL 2003). Es lassen sich immer noch bedenklich hohe Konzentrationen im Meerwasser und im Sediment von Häfen, in Flüssen und anderen Schifffahrtswegen nachweisen, obwohl es für TBT seit über 10 Jahren ein Verwendungsverbot als Antifoulingfarbe bei kleineren Sportbooten gibt. So liegt dort die Konzentration im Wasser bis zu 3 500fach (Häfen), 1 200fach (Flüsse) beziehungsweise 300fach (Schifffahrtswegen) über dem EAC-Wert. Der EAC-Wert wurde in Hafensedimenten sogar um das 30millionenfache überschritten, in Flusssedimenten um das 1 600fache und in Sedimenten in Schifffahrtswegen um das 30fache (SRU 2004, OSPAR 2000).

Hinsichtlich der Auswirkungen der Organozinnverbindungen auf Gastropoden liegen umfangreiche Untersuchungen vor. Das Gefährdungspotenzial für andere Meeresorganismen wie Krustaceen, Echinodermaten oder Fische kann bisher nur ansatzweise eingeschätzt werden. Es werden Wirkungen auf Meeressäuger wie Seehunde in Verbindung mit anderen Schadstoffen vermutet (WATERMANN et al. 2003). Im Rahmen des BLMP werden organische Schadstoffe im Wasser, Sediment und Biota, insbesondere in Muscheln untersucht. Als Beispiel können die Untersuchungsergebnisse an Miesmuscheln zweier Standorte in der Ostsee bei Rostock (Warnemünde-Breitling, Warnemünde-Außenküste) angeführt werden. Bei Muscheln im Breitling bei Rostock-Warnemünde lag das Niveau der zinnorganischen Belastung während des untersuchten Jahres deutlich über dem an der Außenküste vor Rostock-Warnemünde. Die Differenz der jeweils höchsten TBT-Gehalte (bezogen auf TM) betrug das 7,5-fache. Damit zeigten sich bei den zinnorganischen Verbindungen ähnliche regionale Belastungsunterschiede zwischen Häfen, Marinas u.ä. Standorte und deutlich geringer belasteten Arealen der äußeren Küstengewässer wie bei anderen Schadstoffen (IFAÖ 1999c).

Die Akkumulation von TBT in den Organismen führt nachweislich zu verschiedenen pathologischen Veränderungen wie die Ausbildung von Imposen¹⁹, der Reduktion weiblicher Sexualdrüsen, Verschiebungen des Eintritt der Geschlechtsreife und anderen Effekten auf Geschlechtsorgane und den Fortpflanzungserfolg (SCHULTE-OEHLMANN 1997; DUFT et al. 2005). Damit muss TBT als eine der gefährlichsten je vom Menschen hergestellten Umweltchemikalie, welche vor allem für aquatische und marine Ökosysteme relevant ist, eingeordnet werden.

¹⁸ Richtlinie 2002/62/EG in Verbindung mit der Richtlinie 76/769/EWG.

¹⁹ Weibliche Tiere bilden zusätzlich Teile des männlichen Systems aus und können im fortgeschrittenen Stadium steril werden

Verschmutzung der Meeresumwelt durch Abfälle

Trotz des Verbots der Abfallsentsorgung in der Nordsee und Ostsee nach MARPOL – Anlage V – wird ein maßgeblicher Anteil des Mülleintrags in die Seegewässer durch den Schiffsverkehr verursacht. Für das deutsche Seegebiet der Nord- und Ostsee wurden im Jahr 1997 ein personenbedingter Müll von 7.458,4 t, ein ladungsbedingter Müll von 3.306 t und eine Gesamtmüllmenge von 11.160 t festgestellt. Der treibende oder am Meeresboden liegende Müll wie Netze, Verpackungen u.a. wird als Nahrung aufgenommen und wirkt als Falle für verschiedene Meeresbewohner. Es sind verschiedene Schädigungen von Tieren oder sogar deren Tod durch Müll feststellbar (BRENK 2003).

3.2 „Einbringen“ / Verklappung

3.2.1 Beschreibung

Einbringen (englisch: *dumping*) bedeutet nach Art. 1 Abs. 1 Nr. 5 lit. a SRÜ jede vorsätzliche Beseitigung von Abfällen oder sonstigen Stoffen von Schiffen, Luftfahrzeugen, Plattformen oder sonstigen auf See errichteten Bauwerken (sog. Verklappung).²⁰ Gemeint ist also die Abfallbeseitigung auf See. Abfälle des "normalen" Schiffsbetriebs gehören nicht dazu (vgl. Art. 1 Abs. 1 Nr. 5 lit. b SRÜ). Der Anteil der Verschmutzung durch Verklappung von Abfall beträgt auch nach der Verschärfung der Regelungen auf nationaler und internationaler Ebene immer noch 10%.

Nordsee

In der Nordsee wird heute neben Baggergut, welches beim Freihalten und Ausbaggern der Schifffahrtsrinnen anfällt, kein anderes Material mehr verklappt. Bis vor wenigen Jahren wurden allerdings noch andere Stoffe in die Nordsee eingebracht: bis 1998 bzw. bis 1981 in Deutschland Klärschlamm; bis 1993 Industrieabfälle; bis 1989 Dünnsäure aus der Titandioxidindustrie²¹; bis 1991 Seeverbrennung von Abfällen; ab 2004 generelles Versenkungsverbot für Schiffe und Flugzeuge (LOZAN et.al. 2003).

Beim Ausbau und der Unterhaltung der Schifffahrtsrinnen und Häfen fallen große Mengen an Baggergut an, die größtenteils auf möglichst fahrrinnennahen Klappstellen verbracht werden. Von den insgesamt in Deutschland zur Unterhaltung der Binnen- und Küstenschifffahrtswege anfallenden 40 bis 50 Mio. m³ Baggergut werden ca. 5 Mio. m³ bei der Unterhaltung der großen Seehäfen wie Hamburg, Bremen/Bremerhaven u.a. und mit jährlich etwa 35 Mio. m³ in den Seeschifffahrtsstraßen des Küstenbereiches, speziell in den Revieren Unter- und Außenems, Jade, Weser, Elbe, Nord-Ostsee-Kanal (Einfahrten und Schleusen Brunsbüttel) sowie

²⁰ Vgl. auch Art. 2 Nr. 4 HÜ.

an der mecklenburg-vorpommerschen Ostseeküste gebaggert. Die Arbeiten werden zu etwa 25 % im Eigenbetrieb der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (Hopperbagger „Nordsee“) und zu etwa 75 % durch Nassbaggerunternehmen ausgeführt.²²

Die Baggergutverbringung erfolgt meistens im Nahbereich in dafür ausgewiesenen Bereichen entlang der Schifffahrtsrinnen zur Wattkante. Demzufolge liegen die ausgewiesenen Einbringungsareale außer einem Gebiet westlich von Sylt außerhalb der AWZ (vgl. Contis-Karte des BSH).

Bei Baggergutverbringung für Vorhaben der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung wird die „Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut im Küstenbereich“ (HABAK-WSV – BfG 1999) verwendet, um den Vorgaben der internationalen Meeresschutzabkommen zu entsprechen.

Ostsee

Die Einbringung bzw. Verklappung beschränkt sich in der Ostsee auf die Sedimentverbringung. Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung nutzt Klappstellen zur Baggergutverbringung im Rahmen ihrer Verpflichtungen zur Unterhaltung und dem Ausbau von Fahrrinnen und stellt sie ggf. Dritten, beispielsweise im Zusammenhang mit der Ausbaggerung von Häfen, zur Verfügung.

Die von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung im Bereich von Mecklenburg-Vorpommern genutzten Klappstellen liegen innerhalb der 12-sm-Zone. Bei Baggergutverbringung für Vorhaben der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung wird die „Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut im Küstenbereich“ (HABAK-WSV – BfG 1999) verwendet, um den Vorgaben der internationalen Meeresschutzabkommen zu entsprechen. Die Anwendung dieser Handlungsanweisung, die auf eine ökologisch vertretbare Ablagerung des Baggergutes ausgerichtet ist, führte dazu, dass nur noch relativ nährstoffarmes, mineralisches Baggergut auf Klappstellen außerhalb der inneren Küstengewässer verklappt wird.

Bei einer möglichen Baggergutverbringung in der AWZ ist zu beachten, dass die AWZ in der Regel in relativ großer Entfernung zu den Baggergutentnahmegebieten (vor allem Fahrrinnen in flacheren Arealen) liegt und deshalb aus Kostengesichtspunkten infolge des hohen Transportaufwandes aus heutiger Sicht als ungeeignet für diese Zwecke erscheint.

3.2.2 Rechtsgrundlagen

Gemäß Artt. 210 Abs. 5, 216 SRÜ darf das Einbringen innerhalb der Ausschließlichen Wirtschaftszone nur mit ausdrücklicher vorheriger Genehmigung des Küstenstaates erfolgen.²³

²¹ Direkte Einleitungen von Abfällen der Titandioxidproduktion sind zwar noch zugelassen, beschränken sich aber auf die Ästuarie von Humber, Seine und Tees.

²² Internet: (http://www.wsd-nordwest.de/downloads/Themen_aus_Heft_38/INFO2004_Beitrag_05.pdf).

Ergänzend dazu fordert Art. 194 Abs. 3 lit. a SRÜ, dass die Staaten Maßnahmen zu ergreifen haben, um das Freisetzen von giftigen oder schädlichen, insbesondere dauer-schädigenden Stoffen zu unterbinden.²⁴ Art. 11 Abs. 1 HÜ schränkt die Möglichkeit der Verklappung dahingehend ein, dass das Einbringen mit einigen Ausnahmen in der Ostsee in der Ausschließlichen Wirtschaftszone grundsätzlich verboten ist. Die Erteilung einer Sonderer-laubnis zur Verklappung ist nach Art. 11 Abs. 2 HÜ i.V.m. Anlage V vom Verklappungsgebiet und von den Eigenschaften des Gewässers abhängig. Mit Ausnahme der in OSPAR-Übereinkommen, Anhang 2 Art. 3 Abs. 2 und 3 genannten Stoffe (u.a. laut Art. 3 Abs. 2 Klär-/Abwasserschläm, bis zum 31.12.1988), sowie laut Art. 3 Abs. 2 (Fischreste aus in-dustrieller Fischverarbeitung) ist das Abladen von Müll in der Nordsee verboten. Gemäß Anhang 2 Art. 4 Abs. 3 OSPAR-Übereinkommen hat jeder Staat der Kommission Mitteilung über Menge und Art der abgeladenen Stoffe machen. Ausnahmen sind bei höherer Gewalt zulässig sowie bei Gefährdung der Sicherheit von Menschenleben, Schiffen oder Flugzeu-gen. Daten und Menge des abgeladenen Mülls sind umgehend der Kommission zu melden (Anhang 2 Art. 7 OSPAR-Übereinkommen).

Das Hohe-See-Einbringungsgesetz (Hohe-See-EG) gilt gemäß § 2 Abs. 1 ausschließlich in der Hohen See. Der Begriff "Hohe See" umfasst dabei auch die AWZ (§ 2 Abs. 1 S. 2 Hohe-See-EG). Neben dem Einbringen von Abfällen und sonstigen Stoffen und Gegenständen wird die Müllverbrennung geregelt (§ 6 Hohe-See-EG). Gemäß § 4 Hohe-See-EG besteht ein grundsätzliches Einbringungsverbot für Abfälle und sonstige Stoffe und Gegenstände mit der Ausnahme der Verklappung von Baggergut. Letzteres darf jedoch nur dann in der Aus-schließlichen Wirtschaftszone verklappt werden, wenn keine geeigneten Möglichkeiten ge-geben sind, das Baggergut an Land zu verwerten oder zu beseitigen (§ 3 Abs. 2 S. 3 Hohe-See-EG). Somit ist zunächst die Abfallbeseitigung an Land zu prüfen. Die Verklappung auf See kann aus naturschützerischen Gründen untersagt werden.

3.2.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Grundlagendaten:

- Wasser- und Schifffahrtsverwaltung: Klappstellen werden von der Wasser- und Schiff-fahrtsverwaltung betrieben, die dazu Informationen in unterschiedlicher Art und Qualität vorhält.
- Seekarten: Klappstellen sind in den Seekarten verzeichnet (Lage, räumliche Ausgren-zung).
- Contis-Daten (BSH): Räumliche Ausweisung von Einbringungsorten und Einbringungs-gebieten für Baggergut.

²³ Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 262 ff.

²⁴ Posselt, Umweltschutz, S. 307.

Untersuchungen zu Umweltwirkungen bei Verklappungen im Rahmen der Probeverklappung des DYNAS-Projektes sind in HARFF (2005) zusammengefasst. Ökologische Informationen zu Verklappungen sind zusammenfassend in BfG (1996) enthalten und für ausgewählte Klappstellen z.B. in BFG (2001), LEUCHS et al. (1996), NEHRING & LEUCHS (2001), IFAÖ (1999), IFAÖ (2000c), IFAÖ (2000d), IFAÖ (2001b), IFAÖ (2001d) und IFAÖ (2003j) vorzufinden.

3.2.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Im Rahmen des Meeresschutzübereinkommen OSPAR und HELCOM wurden spezielle Richtlinien für die ökologisch vertretbare Ablagerung von Baggergut in den jeweiligen Übereinkommensgebieten verabschiedet, die mit der "Handlungsanweisung Baggergut Küste" (HABAK) für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) für Deutschland umgesetzt wurden. Die HABAK richtet sich an die Wasser- und Schifffahrtsämter und ist bei allen Baggermaßnahmen anzuwenden. Die Übereinkommen und die HABAK stellen sicher, dass die Auswirkungen der Verklappung auf Gebiete von besonderem Interesse wie Erholungsgebiete, Laichplätze, Aufzucht- und Fischereigebiete berücksichtigt werden. Außerhalb der Territorialgewässer sind die hydrographischen, chemischen und biologischen Eigenschaften (z. B. Primärproduktion, Benthos) des Wassers zu überprüfen und zu beachten. Die Daten sollen ausreichende Informationen der durchschnittlichen jährlichen Werte und der saisonalen Variationen enthalten. Bei den Untersuchungen zur Ablagerung von Baggergut sind marine Arten und Lebensräume einzubeziehen und Maßnahmen zu deren Schonung zu ergreifen. Es wird ausdrücklich auf die Erwägung alternativer (umweltschonender) Methoden und die Auswahl besonderer (unsensibler) Bereiche verwiesen. Ein wesentlicher Bestandteil der Regelungen der HABAK ist die Überwachung bzw. das Monitoring der Ablagerungsfläche nach erfolgter Baggergutablagerung, welches zur Ermittlung von Veränderungen als Folge der Ablagerung dient.

Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger

Infolge des Einsatzes von Schiffen treten ähnliche visuelle und optische Störwirkungen für Tiere wie sie im Kapitel 3.1.4.1 für die Schifffahrt erläutert wurden auf. Während der Nutzungsperiode für die Verklappung ist mit einer erheblichen Beeinflussung der Habitatfunktion („Ausfall“) zu rechnen. Da viele Klappstellen nur zeitweilig genutzt werden und sich die biotischen Gegebenheiten wie die Benthosgemeinschaften relativ kurzfristig regenerieren, kann das Verklappungsgebiet in den Zeiträumen ohne Verklappung verschiedene Lebensraumfunktionen ausüben.

Neben den Störwirkungen durch Schiffe und Schuten kommt es zur Vertreibung von Fischen und Meeressäugern im Gebiet infolge erhöhter Trübungen während des Verklappungsprozesses. EHRICH & STRANSKY (1999) zeigten, dass im Freiwasser jagende Räuber Areale mit hohen Sedimentfrachten verlassen und der Gefahr somit ausweichen. Durch aufgewirbelte Sedimente könnte es kurzfristig zu visuellen Beeinträchtigungen kommen, wodurch das Auf-

finden der Nahrungsorganismen erschwert werden kann (MERCK & VON NORDHEIM 2000). Für größere Fische ist deshalb davon auszugehen, dass sie den Gefahrenbereich entweder meiden oder tolerieren.

Veränderung der Sedimentgegebenheiten und Gewässermorphologie

Nach HABAK ist die Eignung des Baggergutes zur Unterbringung an der geplanten Ablageungsstelle durch einen Vergleich der Zusammensetzung des Baggergutes und der Sedimente an der betreffenden Stelle zu prüfen. Aufgrund des Verschlechterungsverbotes und aus Vorsorge im Hinblick gegenüber der weiteren Eutrophierung der Seegewässer führt die Anwendung der HABAK dazu, dass in der Regel Baggergut verbracht wird, welches gleichartige Eigenschaften hinsichtlich der Art (Substrat) und stofflicher Belastungen wie die Sedimente der Klappstelle aufweist. Dadurch können wesentliche Beeinflussungen der Substrateigenschaften und der stofflichen Belastung der Sedimente im Verklappungsgebiet ausgeschlossen werden. Verklapptes Baggergut stellt heute keine wesentliche Quelle für Schadstoffe mehr dar (LIEBEZEIT 2003).

Hinsichtlich morphologischer Veränderungen zeigte ein Verklappungsexperiment im Rahmen des DYNAS-Projektes in der Ostsee vor Warnemünde (Abbildung 16), dass Sedimentablagerungen mit einer Mächtigkeit von bis ca. 1 Meter und maximal bis ca. 1,7 m erfolgen (HARFF 2002). Anhand der weiteren Beobachtung der Klappstelle wird erkennbar, dass das anfänglich stark ausgeprägte Mikrorelief zunehmend verschwindet. Dabei wurden die Erhöhungen aus verklapptem Sediment offenbar erodiert, eine restsedimentähnliche Bedeckung aus grobem Material bleibt an der Oberfläche zurück und feines Material bedeckt die Zwischenräume zwischen den Materialanhäufungen (HARFF 2005). Die Klappstellen zeigen eine Tendenz zum Abflachen und zur Verbreiterung ihrer Strukturen. Mischbodenstrukturen werden mehr als doppelt so schnell eingeebnet wie Mergelstrukturen. Extremwetterereignisse oder natürliche Faktoren, wie zum Beispiel Bohrmuscheln, die die Verklappungsstrukturen zersetzen, spielen dabei eine bedeutende Rolle (HARFF 2005). Die Sedimentdynamik im Seegebiet führt demnach dazu, dass das verklappte Baggergut nach und nach relativ großflächig verteilt wird, sodass für die meisten Klappstellen die Veränderungen der morphologischen Verhältnisse relativ gering sind und nicht zu einer Beeinflussung der abiotischen Bedingungen durch eine ggf. verringerte Wassertiefe führen. Maßgebliche morphologische Veränderungen treten ggf. bei intensiv genutzten Dauerklappstellen auf. Für die AWZ kann abgeleitet werden, dass mögliche morphologische Veränderungen aufgrund der Wassertiefe der Gebiete zu keiner maßgeblichen Beeinflussung der abiotischen Bedingungen führen können.

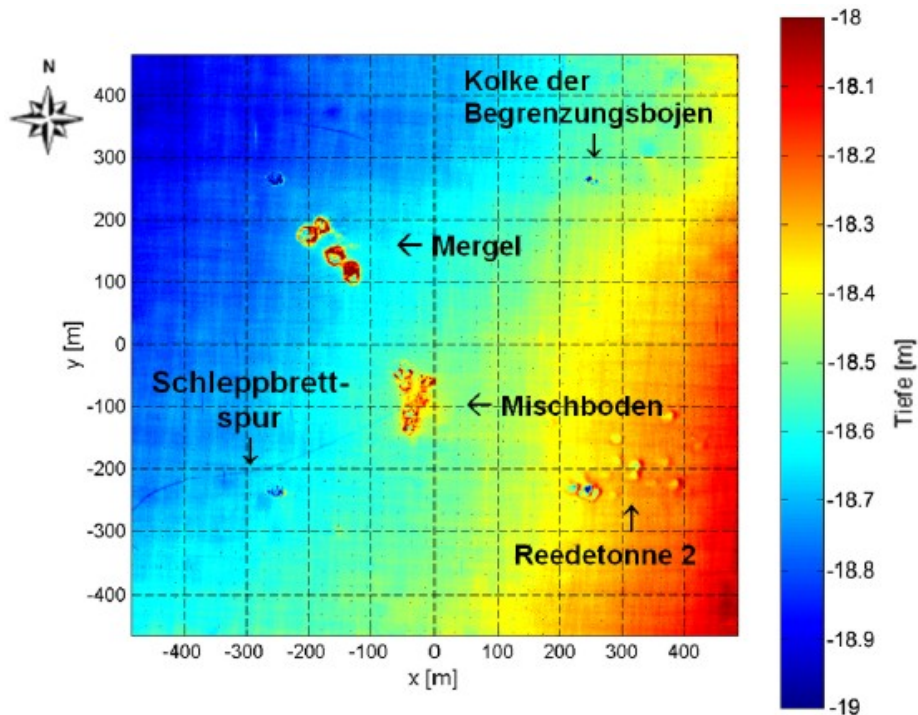


Abbildung 16: Probeklappstellen in der Ostsee vor Warnemünde - mit dem Fächerecholot erstellte Seekarte mit der Mergel- und der Mischboden-Klappstelle (aus: HARFF 2005)

Beeinflussung der Benthosgemeinschaften

Auf der Klappstelle kommt es zur Verschüttung der dort siedelnden Organismen. Es ist in Abhängigkeit von der Struktur des Sedimentes und der Höhe der Sedimentüberdeckung mit einem zeitweiligen Bestandsverlust des Makrozoobenthos zu rechnen. Die Wiederbesiedlung findet durch Larven und durch direkt einschwimmende adulte Tiere aus den ungeschädigten Nachbargebieten statt. Entsprechend den Substratverhältnissen und den hydrographischen Faktoren werden Klappstellen von Arten mit unterschiedlicher Regenerationsfähigkeit besiedelt. Langlebige Arten (*Arctica islandica*, *Astarte* spp., *Macoma calcaria*) haben lange Regenerationszeiten. Bei diesen Gruppen besteht auch die Gefahr, dass sie sich nicht wieder ansiedeln. Dagegen besiedeln euryhaline und eurypotente Arten (meistens Polychaeten, wenige Kleinkrebse, Miesmuschel, Sandklaffmuschel und Baltische Plattmuschel) gestörte Flächen innerhalb sehr kurzer Zeit (abhängig vom Sediment und Larvenaufkommen schon nach wenigen Wochen oder nach ein bis zwei Jahren). Untersuchungen zur Wiederbesiedlung von Klappstellen mit Zoobenthos in der Pommerschen Bucht haben bestätigt, dass die Wiederbesiedlung unmittelbar nach der Verklappung einsetzt und in der Regel innerhalb von zwei Jahren abgeschlossen ist (MARILIM 2002, MARILIM 2003, KÖHN 2002). Die Wirkungen auf das Benthos ist von der Mächtigkeit der Überschüttung abhängig. KLEINE (2003) untersuchte das Verhalten verschiedener Makrozoobenthosarten auf der Probeklappstelle und im Labor. Demnach verursacht eine Überschüttung nicht für alle

Arten eine Zerstörung, denn einige Arten können auch noch größere, aufgeschüttete Sedimentschichten durchdringen (KLEINE 2003, ESSINK 1996)

Anhand der Untersuchungen zum Benthos auf der Probeklappstelle in der Ostsee vor Warnemünde können die Wirkungen folgendermaßen zusammengefasst werden: Direkte Auswirkungen der Sedimentverklappung zeigten sich in reduzierten Artenzahlen, Gesamtabundancen und Biomassen sowie leicht verringerter Diversität. Zwei Jahre nach der Verklappung wurde eine erfolgreiche Wiederbesiedlung der Sedimente mit Makrofauna festgestellt. Es wird eingeschätzt, dass das Störereignis nur eine vorübergehende Beeinträchtigung des betroffenen Areals darstellte. Dabei verdeutlicht besonders die statistische Analyse, dass sich 2 Jahre nach der Verklappung zwar eine ähnliche aber nicht identische Makrozoobenthos-Gemeinschaft etabliert hat (HARFF 2005).

Zeitweise Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit

KRAFT (2003) und SIEGEL et al. (2002) konnten bei dem Klappexperiment in der Ostsee vor Warnemünde (DYNAS-Projekt) feststellen, dass bei geringer Turbulenz in der Deckschicht die bei der Verklappung entstandene Schwebstoffwolke im Vergleich zu Testuntersuchungen bei Windstärke 5-6 sehr schnell versank und schon nach ca. 1 Stunde kaum noch visuell vom Schiff zu beobachten war. Die Luftaufnahmen zeigten, dass die Wolke an der Oberfläche nach Westen gedriftet und nach ca. 40 min nur noch schwach sichtbar war. Im Bereich der Schwebstoffwolke reduzierte sich die Sichttiefe (Secchi-Tiefe) von normalerweise 6,5 bis 7 m auf minimal 1,5 m.

MEYER & ERNST (1999) fassen die Untersuchungsergebnisse der Verklappung von ca. 800.000 m³ Sand und Mergel an der Klappstelle KS 508 Gänsegrund bei Usedom zusammen. Die Abbildung 17 zeigt die Ausdehnung einer Trübungswolke nach einer Verklappung von Sanden 5 m unter der Wasseroberfläche.

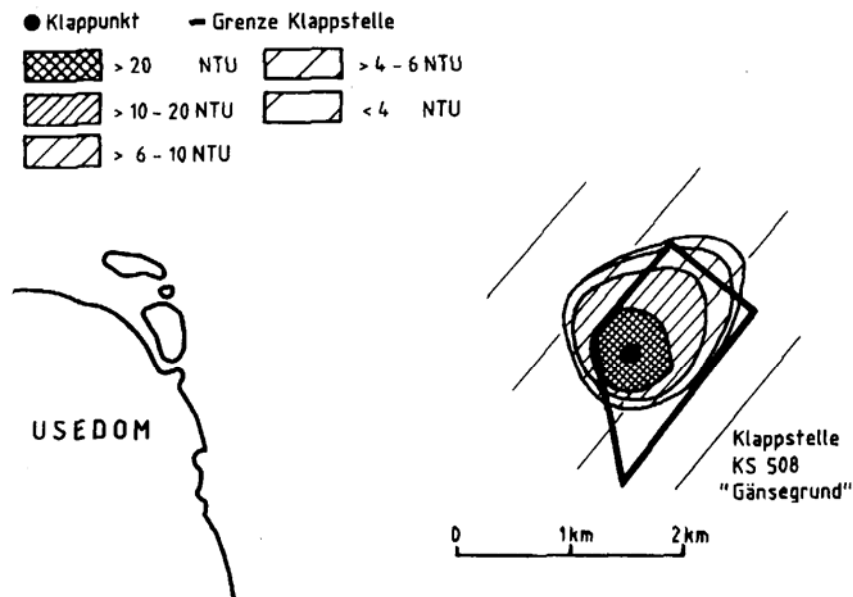


Abb. Klappstelle KS 508 „Gänsegrund“ vor Usedom, Isoliniendarstellung der Ausbreitung der Trübungswolke 5 m unter der Wasseroberfläche nach einer Verklappung am 21.08.1996 (Windrichtung: O, Strömungsrichtung: NNO); die Klappposition ist durch den schwarzen Punkt innerhalb der 20 NTU-Isolinie gekennzeichnet.

Abbildung 17: Ausbreitung von Trübungswolken bei einer Verklappung auf der Klappstelle „Gänsegrund“ bei Usedom (aus: MEYER & ERNST 1999)

Die Trübungswerte nahmen im Tiefenprofil von der Wasseroberfläche zum Grund bei allen Ereignissen stets zu und verringerten sich mit zunehmender Entfernung von der direkten Klappposition schnell. In 80 m Entfernung von der Klappposition war schon eine deutliche Abnahme der Trübungswerte zu verzeichnen. Der Hauptteil des Baggerguts sedimentierte an der Klappposition und ein geringer Teil breitete sich kriechend am Boden aus. Es konnte außerdem nachgewiesen werden, dass erhöhte Trübungen nach einer Verklappung i.d.R. kurzfristige Ereignisse sind. Langanhaltende Trübungen konnten bei Starkwindereignissen aus bestimmten Windrichtungen registriert werden. Diese Fälle führten allerdings gleichzeitig zu einem sturmbedingten Abbruch der Verklappung, sodass eine weitere Erhöhung der Belastung für solche Situationen weitestgehend ausgeschlossen werden können (MEYER & ERNST 1999).

Bei der Verklappung von mineralischem Baggergut (Sande, Kiese, Mergel) sind demnach nur sehr geringe Einflüsse auf die Wasserbeschaffenheit zu erwarten, da die mineralischen Sedimente ein geringes Stoff-Freisetzungsverhalten zeigen. Die Sande sedimentieren relativ schnell, so dass die Sedimente kaum verdriftet werden und nur eine geringe Trübung hervorrufen. Verklappungen von nährstoffreichem, feinkörnigen Baggergut kann dagegen intensivere, länger anhaltende Trübungen mit größerer räumlicher Ausdehnung hervorrufen. Entsprechend dem Vorsorgeprinzip der HABAK wird jedoch Baggergut mit einem hohem

Gefährdungspotenzial hinsichtlich Trübungen und Nährstoffeinträgen in der Regel an Land verbracht.

3.3 Fischerei

3.3.1 Beschreibung

Die Fischerei ist Hauptwirtschaftsfaktor des Meeres; sie wird zuweilen auch als die "Landwirtschaft des Meeres" bezeichnet. Zu den umstrittenen Fischereipraktiken zählt im deutschen Seegebiet die Schleppnetzfischerei. Das Prinzip der Schleppnetzfischerei besteht darin, einen Netzsack in einem fischreichen Gewässer möglichst schnell durch das Wasser zu ziehen. Ein Grundschleppnetz ist mit Ketten beschwert, so dass es immer Bodenkontakt hat. Ein 17-m-Kutter hat in der Regel ein 30 m langes Netz im Schlepp. Bei der pelagischen Fischerei (in der Region des freien Meeres) hat das Schleppnetz hingegen keinen Kontakt mit dem Meeresboden.

Zur Bewirtschaftung der gemeinsamen Ressource Fisch führt die EU eine Gemeinsame Fischereipolitik (GFP) durch. Es wurden Vorschriften erlassen, die den Zugang zu den Fanggründen, den Markt für Fischereierzeugnisse und strukturpolitische Interventionen regeln. Da Fische auf natürliche Weise und durch äußere Einwirkungen wie Fischfang sterben, müssen die Fischbestände regelmäßig nachwachsen. Um die Erneuerung der Bestände zu sichern, müssen die kleinen Fische geschont werden, denn nur so können sie zur Geschlechtsreife heranwachsen und sich fortpflanzen. Die GFP setzt jedes Jahr die Höchstmenge fest. Auf der Grundlage wissenschaftlicher Gutachten zu den wichtigsten Beständen beschließt der Ministerrat, welche Mengen die Fischer der EU im darauf folgenden Jahr fangen dürfen. Diese zulässigen Gesamtfangmengen, die so genannten $\geq$ Total Allowable Catches (TAC)", werden auf die Mitgliedstaaten aufgeteilt. Der jedem Land zugewiesene Anteil ist dessen einzelstaatliche Fangquote.

Nordsee

Die Nordsee-Fischerei hat eine lange Tradition wobei die Fangerträge infolge der Neuerungen bei den Fangtechniken und Fahrzeugen sowie der Nutzung weiterer Fischarten in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts deutlich gestiegen sind (von ca. 1 Mio. t im Jahr 1910 auf ca. 3,5 Mio. t in den 70iger Jahren). Die wichtigsten Nutzfischarten in der Nordsee sind Hering (*Clupea harengus*), Kabeljau (*Gadus morhua*), Köhler bzw. Seelachs (*Pollachius virens*), Schellfisch (*Melanogrammus aeglefinus*), Wittling (*Merlangius merlangus*), Scholle (*Pleuronectes platessa*), Seezunge (*Solea vulgaris*), Sandaal (*Ammodytes marinus*), Sprotte (*Sprattus sprattus*) und Makrele (*Scomber scombrus*). Aufgrund verschiedener Faktoren der Befischung und der natürlichen Populationsdynamik haben sich die Bestandszahlen und damit auch die Fangerträge der einzelnen Arten unterschiedlich verhalten. Die meisten Bestände waren allerdings insbesondere infolge der intensiven fischereiwirtschaftlichen Nutzung von Bestandsrückgängen gekennzeichnet. Ein Beispiel ist der drastische Zusammen-

bruch der Heringsbestände Ende der 60iger Jahre, wobei sich die Population zwischenzeitlich wieder etwas erholen konnte (LOZAN et.al. 1990). Für die Bestände von Scholle und Seezunge sind Tendenzen zur Verbesserung zu verzeichnen. Die Populationen von Kabeljau und Makrele sind die Hauptproblemarten für die Fischerei in der deutschen Nordsee. Aufgrund der gewaltigen Überkapazität der Fischereiflotte spielen Strategien zur nachhaltigen Bewirtschaftung weiterhin eine zentrale Rolle in der Fischereipolitik (HAMMER & ZIMMERMANN 2003 in DEUTSCHES MEERESMUSEUM 2003).

Für die Jahre 1998 bis 2000 hatten die höchsten Anteile an den Gesamterträgen die Scholle, Seezunge und Kabeljau, wobei zeitweise auch hohe Erträge für Hering und Kliesche erreicht wurden. Kabeljau wurde hauptsächlich in der zentralen Deutschen Bucht gefangen. Die größten Seezungenfänge wurden vor der niedersächsischen Küste erzielt. Schollenfänge erfolgten vor allem küstenfern. Eine überragende Bedeutung für die Küstenfischerei hatten allerdings die Erträge aus der Krabben- und Muschelfischerei, die in der küstennahen Zone konzentriert ist. So wird die Garnelenfischerei in der Regel selten jenseits der 20 m-Tiefenlinie betrieben (BERGHAHN 1991). Die deutsche Nordseefischerei wird vor allem mit Baumkurren durchgeführt, wobei die großen Baumkurrenkutter (> 24 m Länge) für die fischereiwirtschaftlichen Hauptzielarten Seezunge und Scholle eingesetzt werden und die kleinen Baumkurrenkutter in Küstennähe fischen.

In der Nordsee wurden zum Schutz ausgewählter Fischbestände bereits ein Plattfischschutzgebiet, die so genannte Schollenbox, als auch eine Stintdorschbox eingerichtet. In diesen Schongebieten ist der Fang der aufgeführten Arten das ganze Jahr über verboten. Außerdem dürfen Baumkurren nur südlich des 55. Breitengrades eingesetzt werden (SRU 2004).

Ostsee

Die traditionelle Fischerei bis in das 20. Jh. hinein nutzte vor allem Fangplätze nahe der Küste. Mit zunehmender Technisierung vergrößerten sich die Fahrzeuge. Heute wird praktisch die gesamte Ostsee, sowohl am Boden als auch im Pelagial befischt.

Dadurch stellt die Fischerei im gesamten deutschen Ostseeraum eine wichtige wirtschaftliche Ressource dar. Es werden unterschiedliche Fischereifahrzeuge genutzt und kombiniert verschiedene Fangmethoden verwendet. Im Freiwasser ist die aktive Fangmethode mit pelagischen Schleppnetzen und die passive Fangmethoden mit Treibnetzen vorzufinden. Am Meeresgrund werden als aktive Fangmethoden Grundsleppnetze sowie Snurrewaden und als passive Fangmethoden Stellnetze, Reusen sowie Grund-/ Langleinen eingesetzt. Nach der Größe der eingesetzten Schiffe unterscheidet man zwischen Kutter- und Küstenfischerei (Hauptanteil der Fischereiflotte) und der Großen Hochseefischerei. Die Kutter – und Küstenfischerei besteht aus kleinen Kuttern unter 12 m bis mittleren Kuttern bis 24 m sowie teilweise auch größeren hochseetaugliche Kutter deren Länge 24 m übersteigt. Davon abgetrennt und als Kleine Küstenfischerei bezeichnet, werden Kutter mit einer Gesamtlänge unter 12 m, die entsprechend näher an der Küste operieren (von der unmittelbaren Küstenlinie bis ca.

12 sm Entfernung zur Küste). Die Große Hochseefischerei wird nur in der Nordsee und im Atlantik betrieben, weshalb die Fischerei in der Ostsee nicht als Hochseefischerei bezeichnet wird.

Nach den Fangmengen können die Hauptarten des Fischfanges Dorsch (*Gadus morhua*), Hering (*Clupea harengus*), und Sprotte (*Sprattus sprattus*) herausgestellt werden. Von untergeordneterer Bedeutung sind Plattfische (Flunder, Scholle, Steinbutt). Insbesondere auf die beiden in der Ostsee vorkommenden Dorschbestände (westlicher Ostseedorsch, östlicher Ostseedorsch) wird ein hoher fischereilicher Druck ausgeübt, sodass der Bestand in den letzten Jahrzehnten deutlichen Schwankungen unterlag.

3.3.2 Rechtsgrundlagen

Das UN-Seerechtsübereinkommen (SRÜ) gibt Rahmenregelungen zur Fischerei, unter anderem zur Erhaltung und Bewirtschaftung gebietsübergreifender und weit wandernder Fischbestände vor (Schutz und nachhaltige Nutzung der Fischbestände, Schutz von Arten, die zum selben Ökosystem gehören, die mit den befischten Arten vergesellschaftet sind oder von ihnen abhängig sind).

In der Ausschließlichen Wirtschaftszone hat der Küstenstaat nach Artt. 56 Abs. 1 i.V.m. 57 SRÜ das alleinige Kontroll- und Verfügungsrecht über die lebenden Ressourcen des vor seiner Küste liegenden Meeresgebietes. Dahinter verbirgt sich die frühere Fischereizone.²⁵ Zu den lebenden Ressourcen gehört in erster Linie der Fischbestand. Die Vorschriften des UN-Seerechtsübereinkommens zur Fischerei (Artt. 61, 62 SRÜ) regeln die Erhaltungs- und Bewirtschaftungsmaßnahmen der Fischbestände. Die Erhaltung der lebenden Ressourcen zählt nicht zum Meeresumweltschutz i.S.d. Teils XII des UN-Seerechtsübereinkommens, sondern sind Teil der Nutzungsrechte der Küstenstaaten.²⁶ Zu berücksichtigen sind darüber hinaus die Rechte fremder Staaten (Artt. 116-120 SRÜ).

Das gemeinschaftliche Fischereirecht der EG basiert auf Artt. 32 ff. EGV. Es gibt hauptsächlich Quotenregelungen vor,²⁷ und ist maßgeblich durch die Verordnung zur Durchsetzung des gemeinschaftlichen Fischereirechts²⁸ charakterisiert, die Verstöße gegen gemeinschaftliches Fischereirecht als Ordnungswidrigkeiten festsetzt. Nach der Verordnung (EWG) Nr. 3760/92²⁹ zur Einführung einer gemeinschaftlichen Regelung für die Fischerei und die Aquakultur legt der Rat gemäß Art. 4 Abs. 1 Gemeinschaftsmaßnahmen mit Bedingungen für den Zugang zu den Gewässern und Ressourcen und für die Ausübung der Nutzungstätigkeit

²⁵ Gloria, in: Ipsen, S. 713.

²⁶ Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 265 ff.

²⁷ Siehe dazu grundlegend Weiß, Regelungsmöglichkeiten in der AWZ, S. 51 ff.

²⁸ Verordnung zur Durchsetzung des gemeinschaftlichen Fischereirechts vom 31.05.1996 (BGBl. I S. 737).

²⁹ Verordnung (EWG) Nr. 3760/92 des Rates vom 20.12.1992 (Abl. EG Nr. L 389 vom 31.12.1992, S. 1 ff.).

fest. Nach Art. 4 Abs. 2 lit. a der Verordnung ist insbesondere die Errichtung von Gebieten, in denen die Fischereitätigkeit untersagt ist oder Beschränkungen unterliegt, vorgesehen.

Die Fischerei in der Ausschließlichen Wirtschaftszone ist Teil der Hochseefischerei, welche kompetenzrechtlich dem Bund unterliegt (Art. 74 Nr. 17 GG). Die deutschen Fischereizonen in Nord- und Ostsee sind durch die Proklamation vom 22.12.1976³⁰ und 18.05.1978³¹ eingerichtet worden. In den Fischereizonen, die in der Ausschließlichen Wirtschaftszone liegen, gelten neben dem gemeinschaftlichen Fischereirecht das Seefischereigesetz³² und die sonstigen seefischereilichen Vorschriften des Bundes und der Länder. Nicht-EU-Mitglieder bedürfen einer besonderen Genehmigung zum Fischfang.

3.3.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Als Datengrundlage zur Fischerei wird vorwiegend die Fischereistatistik der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) in räumlichen Bezug zu den ICES-Rechtecken genutzt. (Daten liegen beispielsweise auch beim Staatlichen Fischereiamt Bremerhaven und in den Allgemeinen Inspectiedienst-Unterlagen für niederländische Fischereifahrzeuge vor.³³) Fischereifahrzeuge der EU müssen Logbücher über ihre Fangtätigkeit führen (EWG 1983). Auf Grundlage dieser Daten werden von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) die offiziellen Fischereistatistiken erstellt. Sie dienen dazu, die Bewirtschaftung der Fischbestände einzuschätzen. Die Darstellung der Fangdaten erfolgt aufgeschlüsselt nach den statistischen Einheiten (den ICES-Rechtecken) des International Council for the Exploration of the Sea (ICES), die sich an der Längen- und Breitengradeinteilung orientieren. Auf Basis der zugänglichen Daten lassen sich Rückschlüsse von den ICES-Rechtecken für konkrete Gebiete ziehen. Neben den Fangmengen für die einzelnen Fischarten werden auch die Zeitdauer, die verwendeten Fanggeräte und die erzielten Erlöse erfasst und statistisch aufbereitet. Die Logbuchpflicht besteht nur für Fahrzeuge über 10 m Gesamtlänge. Die Führung der Logbücher wurde ab dem Jahr 2000 erweitert und umfasst nunmehr alle angelandeten Arten, wenn deren Fangmenge 50 kg Lebendgewicht übersteigt (EU 1999). Da im betrachteten Nord- und Ostseegebiet ebenso Fischereifahrzeuge anderer EU-Nationen tätig sind, müssten in die Auswertung Anlandungen in diesen Ländern herangezogen werden (Anlandungen in Dänemark und Schweden: Daten vom Dänischen Fischereidirektorat (Abteilung Statistik) und der Staatlichen Fischereiverwaltung Schwedens).

Eine weitere Informationsquelle stellen verschiedene ausgewertete Ergebnisse der Fangstatistik der BLE dar, deren Produkte online unter <http://www.ble.de/index.cfm/C0A5390B31DC4F1F9855AC05798410C7> abgerufen werden können. Die Bundesforschungsanstalt für Fi-

³⁰ Bekanntmachung der Proklamation der Bundesrepublik Deutschland über die Errichtung einer Fischereizone der Bundesrepublik Deutschland in der Nordsee vom 22.12.1976 (BGBl. II S. 1999).

³¹ Bekanntmachung der Proklamation der Bundesrepublik Deutschland über die Errichtung einer Fischereizone der Bundesrepublik Deutschland in der Ostsee vom 02.06.1978 (BGBl. II S. 867).

³² Seefischereigesetz vom 12. Juli 1984, Neugefasst durch Bek. vom 6. 7.1998 (BGBl. I S. 1791); zuletzt geändert am 24. 8.2004 (BGBl. I S. 2198).

scherei (BAF-Fi) führt Untersuchungen und Forschungsprojekte zur marinen Fischfauna durch, deren Ergebnisse anhand verschiedener Veröffentlichungen genutzt werden können.

Zur Fischerei in der Nordsee sind Angaben beispielsweise in LINEAS Consulting GmbH (2003) und DEUTSCHES MEERESMUSEUM (2003) enthalten. Weitere fischereiwirtschaftliche Studien wurden für die geplanten Offshore-Windparks in der AWZ der Nordsee angefertigt (Zugriff auf die Daten nur in Absprache mit dem Vorhabensträger möglich).

Für Nord- und Ostsee können Information zur Fischerei der Reihe „Informationen für die Fischwirtschaft aus der Fischereiforschung“ der Bundesforschungsanstalt für Fischerei wie z.B. EHRICH et al. (2006), NEUDECKER & DAMM (2005), BLEIL & OEERST (2002), FRIEß (1999), FRIEß (2002), HAMMER et al. (2002), RECHLIN (1999), RECHLIN (2000) entnommen werden, für die ein online-Zugriff besteht (http://www.bfa-fish.de/iud/iud-d/veroeff/infn_dt.htm).

Projektbezogene Informationen für Teilgebiete, die im Rahmen von Planungen zu Offshore-Projekten erstellt wurden sind z.B. IFAÖ (2003f) und IFAÖ (2005f).

Weitere Angaben zu Daten- und Informationsgrundlagen für die Fischerei sind im Kapitel 4.1.8.2 (Fischfauna) enthalten (z.B. THIEL & WINKLER 2004; 2005).

3.3.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Veränderung der Fischfauna durch Fischfang (vor allem Überfischung)

Jede Fischereitätigkeit stellt einen Einfluss des Menschen auf Ökosysteme dar, denn das Ziel der Fischerei ist die Entnahme von Fisch. Maßgeblich ist die Bestandsnutzung und die damit einhergehende Überfischung der wirtschaftlich genutzten Arten (DÖRING et al. 2005). Für die Hälfte der zehn wichtigsten Nutzfischarten der Nordsee liegen die Bestandsgrößen in der Bewertung des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES, 2002a) außerhalb „sicherer biologischer Grenzen“ (Tabelle 2). Besonders kritisch ist die Situation für den Kabeljau (*Gadus morhua*) bzw. Dorsch (SRU 2004).

³³ Aufzählung stellt nur eine kleine Auswahl der Datenquellen dar.

Tabelle 2: Anlandungen (im Jahr 2001), abgeschätzte Laicherbiomasse (für 2001) und Einschätzung des ICES über die Gefährdung des Bestandes der wichtigsten Nordsee-Nutzfischarten (aus: SRU 2004)

Fischart	Anlandungen (in 1 000 Mg)	Laicherbiomasse (in 1 000 Mg)	Bestand außerhalb „sicherer biologischer Grenzen“
Sandaal	858	619	
Hering	372	1400	
Makrele	312	–	(X)
Sprotte	170	–	
Schellfisch	167	211	
Köhler	98	247	
Scholle	82	230	X
Kabeljau	50	30	XX
Wittling	46	209	XX
Seezunge	20	32	X
X = Bestandsgröße liegt unterhalb Vorsorgereferenzpunkt (B_{pa}) XX = Bestandsgröße liegt unterhalb Limitreferenzpunkt (B_{lim}) (X) nach Aussage des ICES liegt der Makrelenbestand zwar oberhalb B_{pa} , wird aber derzeit nicht nachhaltig bewirtschaftet			
Datenquelle: ICES (2002)			

Eine generelle Bestandsbedrohung der überfischten Fischarten ist nicht gegeben, da infolge der hohen Reproduktionsraten die genetische Vielfalt und das biologische Überleben der Arten gesichert sind. Aufgrund des offenen Zugangs der Nordsee zum Atlantik ist außerdem ständige Einwanderung und Verdriftung von pelagischen Fischeiern zu verzeichnen (SRU 2004).

Für die Ostsee ist die Situation etwas kritischer zu bewerten. Die folgende Übersicht zeigt die Entwicklung der Fänge in der gesamten Ostsee über die letzten 10 Jahre.

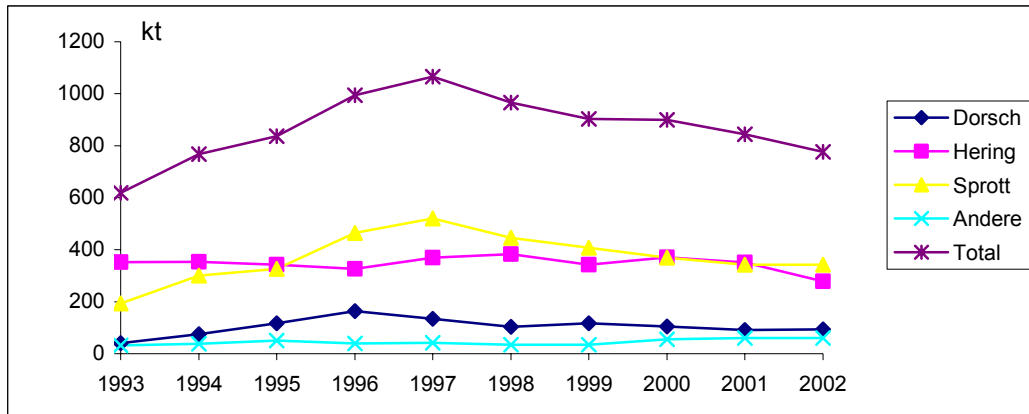


Abbildung 18: Fangentwicklung ausgewählter Arten in der Ostsee (1993-2002)
(aus: DÖRING et al. 2005)

Mit wenigen Ausnahmen weisen alle wirtschaftlich bedeutenden Arten in den letzten 7 Jahren einen negativen Trend auf (Abbildung 18). Fast alle Herings-, Dorsch- und Lachsbestände befinden sich „außerhalb sicherer biologischer Grenzen“. Ein Ausnahme besteht nur für die Sprottenbestände (DÖRING et al. 2005).

Die Überfischung führt zu Veränderungen der Altersstruktur der Fischfauna. So kommt es zur Reduzierung der mittleren Längen der gefangenen Fische, was sich auf die Reproduktionsfähigkeit der Bestände auswirkt. Außerdem kommt es zu Verschiebungen in den Nahrungsketten (vgl. auch Abbildung 19). Bestandsbeeinflussungen von Fischarten oder Muscheln, die Nahrungsgrundlage für andere Tierarten wie Vögel und Meeressäuger sind, beeinträchtigen einerseits ihre Konsumenten. Andererseits können sich Bestandsveränderungen bei Fischen auch auf deren Beuteorganismen auswirken (SRU 2004).

Beeinflussung nicht genutzter Fischarten, von Benthosarten, Vögeln und von Meeressäugern durch Beifang³⁴

Beifang tritt dann auf, wenn die Fischerei gezielt bestimmte Art(en) und/oder bestimmte Entwicklungsstadien einer Art (z.B. Fische ab einer bestimmten Größe) fängt. Im Bereich der Nordsee ist dies ausnahmslos der Fall. Der geringste Anteil von Beifang fällt bei den Fischereien an, bei denen die gewünschte Zielart Schwärme bildet, die sich nur aus einer Art zusammensetzen. Mit den eingesetzten Fischereimethoden können diese Schwärme genau lokalisiert und gezielt befischt werden. Dies ist der Fall bei pelagisch orientierten Fischereien. Bei Fischereiformen die bodenorientiert Fischen ist der Anteil an Beifang wesentlich höher. Mit Bezug auf die Ornithologie kommt es grundsätzlich bei einer Fischerei in Gebieten mit Seevogelkonzentrationen zum Beifang. Da Seevögel einen artspezifischen Tagesrhythmus zeigen, ist der Beifang bestimmter Arten tageszeitabhängig.

³⁴ Zusammengestellt aus: IFAÖ & IFAF 2005.

Grundsätzlich kann das teilweise hohe Aufkommen von Beifang Einfluss auf die Biodiversität, die Zusammensetzung der Fischartengemeinschaft und die Abundanz sowohl der Zielarten als auch der Beifangarten haben.

Während das wirtschaftliche Interesse an dem Discard („discarded catch“) gleich null ist (im Sinne der Vermarktung), kann der Beifang „incidental catch“ eine, in Abhängigkeit der Fischerei, geringe bis große wirtschaftliche Rolle spielen. Dies kann soweit gehen, dass der „incidental catch“ trotz geringerer Fangmengen eine größere wirtschaftliche Bedeutung erlangt als die eigentliche Zielart. Bei der gezielten Seezungenfischerei muss z.B. der Fanganteil an Seezunge lediglich mindestens 20% betragen. Um zu verhindern, dass der Beifang zielgerichtet gefangen wird, wurden von der EU Vorschriften erlassen, die vorgeben wie groß der Anteil des „incidental catch“ am Gesamtfang eines Schiffes sein darf. Diese Regelung gilt für eine ganze Reihe von Fangmethoden (z.B. Grundschleppnetz, Kiemennetz und Ringwadenfischerei) und ist im Detail in der Verordnung (EWG) 850/98 der Europäischen Gemeinschaft geregelt.³⁵

Das pelagische Netz ist heute neben dem Grundschleppnetz das wichtigste Fanggerät in der Hochseefischerei. Die Netzöffnung kann mit bis zu 23 000 Quadratmetern so groß sein wie etwa fünf Fußballfelder. Durch die teilweise enorme Größe der Schleppnetze verfangen sich auch riesige Mengen von "unerwünschten" Meerestieren, wie Fische, Meeressäuger und Seevögel in diesen Netzen. Bei der Baumkurrenfischerei ist der Beifang ebenfalls sehr hoch: Besonders zerstörerisch ist die Seezungenfischerei, die hauptsächlich durch niederländische Fischkutter betrieben wird (FONDS & BERGMAN 1996). Pro Kilo Seezunge werden zehn Kilo Beifang mitgefischt. Das Problem der Stellnetzfisherei ist der hohe Beifang an Meeressäugern, die sich in den Netzen verfangen und ertrinken. Allein in der dänischen Stellnetzfisherei in der Nordsee sterben jährlich mehr als 7000 Schweinswale. Auch Seevögel gehen in die Stellnetze.

Der Beifang im Sinne des „incidental catches“ betrifft vor allem Fischarten, deren Bestände stark gefährdet sind. Als Beispiel sei hier der Nordseekabeljau genannt. Der Nordseekabeljau befindet sich seit mehreren Jahren außerhalb sichererer biologischer Grenzen. Eine zielgerichtete Fischerei innerhalb der Gebiete IVb und IVc findet seit Jahren nicht mehr statt. Dennoch werden noch immer größere Mengen an Kabeljau als Beifang in der Seelachs-, und gemischten Plattfischfischerei gefangen. Der ICES fordert seit 2003 die komplette Schließung der Fischereiformen in den gezielt oder im Beifang Kabeljau gefangen wird. Zu diesem Zeitpunkt wurden noch ca. 50.000 t Kabeljau angelandet.

Mit speziellem Bezug zur Rönnebank in der Pommerschen Bucht lässt sich aus ornithologischer Sicht anführen, dass Seetaucher, Alken und Meeresenten in großer Zahl in Stellnetzen

³⁵ Verordnung (EG) Nr. 850/98 des Rates vom 30. März 1998 zur Erhaltung der Fischereiressourcen durch technische Maßnahmen zum Schutz von jungen Meerestieren (ABl. EG Nr. L 125 S. 1), zuletzt geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 602/2004 des Rates vom 22. März 2004 (ABl. EU Nr. L 97 S. 30).

ertrinken (z. B. jährlich über 1.000 Vögel in den Stellnetzen eines Fischers der Insel Usedom, davon ca. 75 % Eisenten, Statistiken in SCHIRMEISTER 2003). Im Seegebiet um den Adlergrund und in der Pommerschen Bucht verenden in einem Winter schätzungsweise 10.000-50.000 Seevögel in Stellnetzen (LEIPE, KUBE & SKOV unveröff.). Die Fischerei ist damit eine wesentliche Vorbelastung für die im SPA/IBA rastenden Seevögel. Die damit einhergehende Verringerung der Überlebenswahrscheinlichkeit mindert den Wert des Gebiets als Winterquartier.

Stellnetze sind die Hauptgefahr für die Schweinswale in der Ostsee (KOSCHINSKI 2002). Alljährlich verenden Schweinswale in großer Zahl in Nord- und Ostsee (VINTHER 1999), wobei für die Ostsee keine genauen Schätzungen vorliegen. Obwohl frühere Daten nicht nach heute gültigen wissenschaftlichen Kriterien gesammelt wurden, legt die Fülle vorhandener Informationen nahe, dass in früheren Jahrhunderten Schweinswale in der Ostsee erheblich häufiger waren als sie es heute sind (KOSCHINSKI 2002, ASCOBANS 2002). Schleppnetze können auch Kegelrobben gefährlich werden (SCHWARZ et al. 2003).

Beeinträchtigung von Fischarten durch Discard (Rückwurf)³⁶

Als Discard wird allgemein der Fanganteil bezeichnet, der nach dem Fang aus dem Fanggerät wieder zurück in die See geworfen bzw. entlassen wird. Die Aussortierung des Discards aus dem Fang kann geschehen bevor der Fang an Bord verbracht wird, ist jedoch in der Regel dann der Fall wenn der Fang sortiert und verarbeitet wird. Zu diesem Zeitpunkt sind die meisten Individuen bereits verendet bzw. soweit geschädigt, dass ein Überleben nach dem Rückwurf unwahrscheinlich ist. Grundsätzlich kann das teilweise hohe Aufkommen von Beifang Einfluss auf die Biodiversität, die Zusammensetzung der Fischartengemeinschaft und die Abundanz sowohl der Zielarten als auch der Beifangarten haben (IFAÖ & IFAF 2005).

Ungefähr 11.000 t Beifang fallen in der Ostsee alljährlich an, was ca. 1,5 % der Gesamtfangmenge entspricht. Damit ist der Anteil des Beifangs an der Gesamtfangmenge zwar gering, doch ist zu beachten, dass vom Beifang hauptsächlich die Grundsleppnetzfischerei (Dorsch, Plattfisch) betroffen ist. Außerdem besteht eine räumliche Konzentration des Beifanges für den Südwesten der Ostsee (ICES 2000; DÖRING et al. 2005).

Discard aus der Schleppnetzfischerei ist eine essentielle Nahrungsquelle für zahlreiche fischfressende Seevogelarten (Möwen, Raubmöwen, Eissturmvogel, Basstölpel) und bestimmt maßgeblich deren Verteilung auf See (z.B. FURNESS 2003, GARTHE & HÜPPOP 1994, GARTHE 1997). Es wird eingeschätzt, dass 20.000 t der Fischereiabfälle alljährlich von Möwen gefressen werden (GARTHE & SCHERP 2003). Etwa 95 % aller Schiffsfolger sind Silbermöwen. Andere Möwenarten (Mantel-, Herings-, Sturmmöwe) nutzen den Beifang/Abfall

³⁶ Zusammengestellt aus: IFAÖ & IFAF 2005.

(discard) ebenfalls, allerdings in wesentlich geringerem Umfang (GARTHE & SCHERP 2003; DÖRING et al. 2005; IfAÖ unveröff. Beob.).

Die Auswirkungen können sich auch auf Populationsebene ausdehnen und zu einer Zunahme von Brutbeständen der profitierenden Arten und einer Besiedlung neuer Brutgebiete führen (z.B. Silbermöwe in der Ostsee).

Beeinflussung der Bodenökologie durch Baumkurren, Grundscheppnetze u.ä.

Der schädliche Einfluss der Baumkurrenfischerei auf das benthische Ökosystem ist groß. Durch die Kufen der Baumkurren sowie durch die fünf oder mehr Scheuchketten wird der Boden bis zu 1m Tiefe umgepflügt (vgl. Ergebnisse des TRAPESE-Projektes; PASCHEN et al. 2000). Organismen des Epi- und Endobenthos werden durch die mechanische Belastung abgetötet oder eingesammelt. Auch beim Grundscheppnetz wird der Meeresgrund aufgewühlt. Die Scherbretter schieben sich meistens schräg über den Boden und hinterlassen Furchen, die je nach Bodenbeschaffenheit bis zu 30 cm tief sein können (IfAÖ & IfAF 2005). Eine deutliche Betroffenheit ist für sessile Bodenbewohner gegeben. Viele Gebiete in der südlichen Nordsee werden drei- bis fünfmal im Jahr von solchen Baumkurren durchpflügt mit der Folge, dass sensible Organismen wie Islandmuschel, Herzigel, Hummer und Haie verschwinden. Einige andere Arten (z. B. Seesterne, Einsiedlerkrebse und Schwimmkrabben) können aber auch davon profitieren (SRU 2004).

Die nachfolgende Abbildung 19 zeigt beispielhaft mögliche wechselseitige Auswirkungen der Nutzung im Ökosystem.

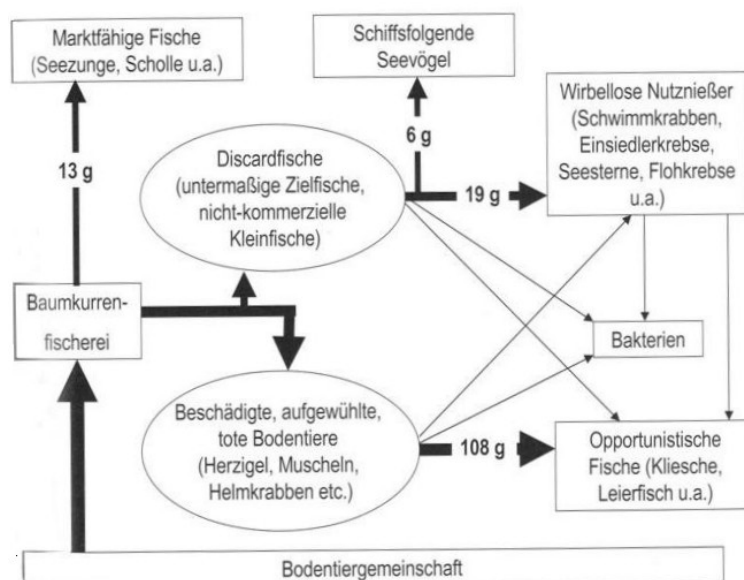


Abbildung 19: Flussdiagramm der Nahrungsströme, wie sie durch die einmalige Passage einer Baumkurre ausgelöst werden (Einheit: aschefreies Trockengewicht pro 100 Quadratmeter) (aus: GROENEWOLD & BERGMAN 2003)

In der Ostsee wird die Baumkurrenfischerei nicht eingesetzt, sondern traditionell eine Grundtrawlfischerei auf Fanggeschirre mit Rollen oder Ketten am Grundtau durchgeführt. In Abhängigkeit von der Intensität (häufige, kurze Abstände) ist insbesondere die Epifauna starken mechanischen Belastungen insbesondere während der Flunderfischerei und Dorschgrundschieppnetzfisherei ausgesetzt (DÖRING et al. 2005). Die überwiegend von kurzlebigen Arten dominierten Zönosen der größten Teile der südwestlichen Ostsee sind infolge ihrer Regenerationsfähigkeit unempfindlicher gegenüber diesen Fischereimethoden, weshalb von geringeren Auswirkungen als beispielsweise in der Nordsee ausgegangen wird. Die in der Beltsee und Teilen des Arkonabeckens vorkommenden langlebigen Muschelarten (*Astarte* spp., *Arctica islandica*) haben jedoch eine deutlich eingeschränkte Regenerationsfähigkeit, sodass Beanspruchungen solcher Gebiete zu erheblichen Veränderungen des Benthos führen können (ARNTZ & WEBER 1970).

Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger

Die visuellen und akustischen Stör- und Scheuchwirkungen, die bei der Fischerei durch die Fischereifahrzeuge und –technik hervorgerufen werden, können grundsätzlich mit jenen der Schifffahrt, die in 3.1.4.1 erläutert werden, verglichen werden. Die Wirkungen sind abhängig von der Frequentierung der Meeresgebiete durch die Fischerei.

3.4 Marikultur

3.4.1 Beschreibung

Marikultur ist eine besondere Form der Aquakultur. Sie beinhaltet die Produktion von Fischen, Krebstieren und Weichtieren unter kontrollierten Bedingungen in Netzgehegen im Salz- oder Brackwasser. Die Marikultur ist zusammen mit der Aquakultur ein weltweit stark wachsender Markt, derzeit werden ca. 25% der Gesamtfischanlandungen durch Produkte aus der Aquakultur gedeckt.

International ist die Aquakultur ein zunehmend wichtiger Zweig der Fischerei. Aufgrund begrenzter Fangerträge der Fischerei erlangt die Aquakultur eine wachsende Bedeutung bei der Nahrungsmittelproduktion. Aber auch die Aufzucht von hochwertigen Meeresfischen, der Anbau nachwachsender, mariner Rohstoffe sowie von Grundstoffen für Pharmazie, Medizin und Kosmetik hat ein Zukunftspotenzial.

Nordsee

Im Nordseeraum hat die Marikultur nur im geringen Umfang zugenommen. Aufgrund der starken Exponiertheit der Nordseeregion bieten nur einige Gebiete der Nordsee gute Voraussetzungen für die Marikultur. In Deutschland wird von den Fischarten nur der Steinbutt mit Jungfischen für den Besatz spanischer Anlagen von einem über viele Jahre etablierten Elternbestand in geringer Menge gehalten (Jahr 2000: 5 Tonnen). Die Miesmuschel wird im

deutschen Wattenmeer vornehmlich in Bodenkultur herangezogen und umfasst ca. ein Viertel der Gesamtproduktion der Nordseeanlieger (Jahr 2000: ca. 24.000 Tonnen). Des Weiteren gibt es Forschungsprojekte, bei denen Zuchtmethoden für Makroalgen erprobt werden. Muschelzuchten sind weitgehend extensive Aquakulturen, da sie ohne Zusatzfutter auskommen und das natürliche Nahrungsangebot nutzen. Derzeit gibt es Bestrebungen, das Potenzial für eine kombinierte Windpark-Marikulturnutzung zu entwickeln. In den küstenentfernten Offshore-Windparkgebieten herrschen gute Wasserqualität und hohe Durchmischungsgrade, was besonders die extensive Kultur von Muscheln und Makroalgen fördern würde. Die Pylone der Offshore-Windenergieanlagen bieten Verankerungsmöglichkeiten für Zuchtssysteme und eine Kombinationsnutzung verringert die Betreiberkosten (LOZAN et.al. 2003).

Ostsee

Im mecklenburg-vorpommerschen Küstenbereich waren beispielsweise in den 80iger Jahren mit Produktionsumfängen von über 500 Tonnen/Jahr bis zu ca. 800 Tonnen/Jahr (LOZAN et al. 1996) umfangreiche Kapazitäten gegeben, die allerdings nach 1990 rapide abnahmen. An der deutschen Ostseeküste sind heute nur noch einzelne Aquakultur-Anlagen vorzufinden (z.B. bei Nienhagen und in der Kieler Förde). Eine Aquakulturnutzung wurde bisher nur in ufernahen Gebieten vorgenommen. Insbesondere in Mecklenburg-Vorpommern wurde versucht, die Aquakultur wieder zu aktivieren. Die Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern hat dazu verschiedene Untersuchungen vorgenommen, auf deren Grundlage und weiterer Aktivitäten u.a. ein Erlass des Umweltministeriums M-V zur Netzgehege-Produktion in Küstengewässern erarbeitet und eine Förderung initiiert wurde (vgl. Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen für die Förderung von Investitionen in der Aquakultur – AmtsBl. M-V 2001 S. 1148). Der Erlass über die Netzgehege-Produktion von Fischen in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns (Erlass X 340-1-5283.5 - vom 21. Dezember 1998) weist in einer Anlage 6 erlaubnisfähige Gebiete für die Netzgehege-Produktion von Fischen in den äußeren Küstengewässern von M-V aus, die sich ausnahmslos in Ufernähe befinden. Für Mecklenburg-Vorpommern wird ein Produktionspotenzial für Aquakulturen von 1000 Tonnen/Jahr veranschlagt (Ostseeinstitut für Marketing, Verkehr und Tourismus 1999).

In Schleswig-Holstein hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung ein Aktionsprogramm Marikultur aufgelegt, was jedoch auf Technologieentwicklung für eine weltweite Anwendung von Marikulturen abzielt.

3.4.2 Rechtsgrundlagen

Das Völkerrecht gewährt den Küstenstaaten souveräne Rechte hinsichtlich fischereilicher Tätigkeiten in ihren Ausschließlichen Wirtschaftszonen. Hier ist das gemeinschaftliche Fischereirecht anwendbar. Insofern gelten die Bestimmungen zur Fischerei für die Marikultur sinngemäß entsprechend. Spezielle Regelungen finden sich in der HELCOM-Empfehlung

20/1 zur umweltverträglichen Marikultur³⁷ und auf europäischer Ebene in der Verordnung 104/2000.³⁸ Letztere regelt allerdings die Marktorganisation fischererlicher und Aquakulturprodukte.

3.4.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Nordsee:

- Fischereiverwaltung der Länder Schleswig-Holstein und Niedersachsen
 - o Schleswig-Holstein: Amt für ländliche Räume Kiel
 - o Niedersachsen: Staatliches Fischereiamt Bremerhaven³⁹

Die Anforderung von Daten und Informationen sind bei der jeweiligen Fischereiverwaltung vorzunehmen, die außerdem zusammengefasste Veröffentlichungen in entsprechenden Berichten (z.B. Jahresbericht 2003 des ALR Kiel) vorhält.

- Contis-Daten (BSH): räumliche Ausweisung von Muschelzucht

Weitere Angaben enthält die Webseite des „Kompetenzzentrums Marikultur“ (http://www.tzsh.de/de/tzsh/schwerpunkte/aquakultur/links/wirtschaftliche_potentiale_in_schleswig-holstein/) sowie LOZAN et al. (2003).

Ostsee

Zum Thema Aquakultur/Marikultur liegen aufgrund der derzeitigen geringen Bedeutung dieses Wirtschaftszweiges für die AWZ der Ostsee nur wenige Daten und Informationen vor:

- Untersuchungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei des Landes Mecklenburg-Vorpommern (12-sm-Zone).
- Untersuchungen des Institutes für Fischereiökologie der Bundesforschungsanstalt für Fischerei – BFA-Fi (Veröffentlichungen von V. HILGE wie z.B. HILGE 2004a,b) (nicht für die AWZ).
- Angaben zur Aquakultur in Mecklenburg-Vorpommern in den jährlichen Agrarberichten des Landes (keine Unterscheidung für Binnen- und Küstengewässer) (nicht für die AWZ).

Die Förderung der Aquakultur besitzt in Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein einen hohen Stellenwert. Da die offene Ostsee nur bedingt für solche Anlagen geeignet ist,

³⁷ HELCOM-Empfehlung 20/1 vom 23.03.1999 zur umweltverträglichen Marikultur.

³⁸ Verordnung Nr. 104/2000 des Rates vom 17.12.1999 über die gemeinsame Marktorganisation für Erzeugnisse der Fischerei und der Aquakultur (ABl. Nr. L 017 vom 21.01.2000, S. 22-52).

³⁹ Zuständig für die Fischereiverwaltung und -aufsicht zwischen Hamburg und der niederländischen Grenze.

sind Forschungs- und Versuchsprojekte primär auf geschlossene Aquakulturanlagen für den Küsten- und Binnenbereich ausgelegt, weshalb die vorhandenen Informationen nur bedingt für die Betrachtungen in Bezug zur AWZ genutzt werden können.

3.4.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Nährstoffeinträge

Aus Aquakulturanlagen können größere Nährstoffmengen freigesetzt werden, wenn das Verhältnis von zugegebener und genutzter Nährstoffmengen ungünstig ist. In modernen Anlagen können durch neue Fütterungsmethoden und –management diese Vorgänge optimiert werden, sodass sich die Situation verbessert hat. Trotzdem sind lokale Eutrophierungseffekte nicht auszuschließen (SRU 2004). Außerdem sind Nährstoffausträge durch die Ausscheidungsprodukte der in Massen gehaltenen Kulturen zu verzeichnen (WALTER et al. 2003).

Anders verhält es sich bei Muschelkulturen, die als Filtrierer ohne zusätzliches Futter auskommen und durch die Nutzung von Nährstoffen und Plankton des Wassers sogar zur Reduzierung der organischen Substanz im Wasser beitragen (WALTER et al. 2003).

Schadstoffeinträge (Medikamente u.a.)

Die Intensivhaltung von Marikulturen erfordert den Einsatz von Medikamenten zur Vorbeugung und Behandlung von Krankheiten, für die Massenkulturen besonders anfällig sind. Außer veterinärmedizinischen Substanzen werden auch Desinfektions- und Antifoulingmittel bei der Marikultur eingesetzt (WALTER et al. 2003). Die in das System eingebrachten Stoffe können zu Schadstoffbelastungen für das Wasser und andere marine Organismen führen.

Einbringen von Fremd- und Zuchtarten

Die Haltung von Fremd- und Zuchtarten führt lokal im Bereich der Anlage zu einer Beeinflussung des Ökosystems. Insbesondere bei Entkommen von Zuchtarten können diese heimische Arten beispielsweise durch Vermischung bei der Reproduktion beeinträchtigen, mit ihnen in Konkurrenz treten oder diese sogar verdrängen (z.B. Beeinflussung von Wildlachs- Populationen durch Zuchtlachse oder die Überprägung von Wildpopulationen der Auster in der Nordsee durch die Pazifische Auster aus Zuchtanlagen).

Erhöhte Dichte von Parasiten und Krankheitserregern im Umfeld der Anlagen

Die Anfälligkeit der intensiv bewirtschafteten Massenkulturen gegenüber Krankheits- und Parasitenbefall wirkt sich lokal auf das Umfeld der Anlage aus. So hat der Einsatz von fremder Fischbrut mehrfach zur Ausbreitung von Fischparasiten geführt (WALTER et al. 2003).

Beeinträchtigung des Lebensraumes von Meeressäugern durch subaquatische Anlagen

Ein besonderes Entwicklungspotenzial wird mit der Kopplung von Marikulturanlagen an Windparks gesehen. Dabei soll eine Verankerung der Käfig- und Behältersysteme an den Windenergieanlagen erfolgen. Die Realisierung von großflächigen OWP mit integrierten Marikulturanlagen kann allerdings zu erheblichen Barrierewirkungen insbesondere für Meeressäuger und große Fischarten bzw. Schwärme führen, da die Käfig- und Behältersysteme zusätzlich zu den Piles der OWEA zu einer subaquatischen Verdichtung von technischen Hindernissen beitragen.

Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger

Die Bewirtschaftung von Marikulturanlagen ist mit Schiffstransporten und verschiedenen Offshore-Tätigkeiten in den Anlagen verbunden, die visuelle und akustischen Stör- und Scheuchwirkungen hervorrufen. Hinsichtlich des Verkehrs wird auf die Erläuterungen in Kapitel 3.1.4.1 zur Schifffahrt verwiesen, wobei die Bewirtschaftung der Anlagen selbst nur geringe Verkehrsströme hervorrufen. Die Arbeiten an der Anlage führen ebenfalls zu zeitweiligen Störfwirkungen während der Anwesenheit des Personals, sodass das Umfeld der Anlage innerhalb der in Kapitel 3.1.4.1 aufgeführten Wirkzonen beeinflusst wird.

3.5 Verschmutzungen aus der Luft oder durch die Luft

3.5.1 Beschreibung

Der Küstenstaat darf Gesetze und sonstige Vorschriften zur Verhütung, Verringerung und Überwachung der Verschmutzung der Meeresumwelt aus der Luft oder durch die Luft für den ihrer Souveränität unterstehenden Luftraum und für Schiffe, die ihre Flagge führen, oder für Schiffe oder Luftfahrzeuge, die in ihr Register eingetragen sind, erlassen; dabei hat er international vereinbarte Regeln, Normen und empfohlene Gebräuche und Verfahren sowie die Sicherheit der Luftfahrt zu berücksichtigen, Art. 212 Abs. 1 SRÜ.

Nordsee

Die aus Industrie- und Gewerbeanlagen, Kraftwerken, Haushalten, dem Verkehr sowie der Landwirtschaft in Atmosphäre abgegebenen Stoffe werden in den Emissionsgebieten und den quellfernen Regionen, wie den Meeren, wieder eingetragen. Die Stoffe werden direkt (trockene Deposition) oder mit dem Niederschlag (nasse Deposition) in das Meereswasser überführt. Nährstoffe wie Stickstoff- und Phosphorverbindungen, aber auch Spurenmetalle wie Cd, Cu, Zn, Pb, die hauptsächlich mit Aerosolpartikeln transportiert werden, sowie persistente chlororganische Verbindungen und gasförmig auftretendes Quecksilber werden maßgeblich über den Luftpfad in die Nordsee eingetragen. Im Verhältnis zu anderen Immissionen werden folgende Größenordnungen für die atmosphärische Deposition veranschlagt: über 10 % für Cadmium und Blei; ca. 50 % für PCB- und HCH-Verbindungen und ca. 5 % für

Stickstoff. Die Bleimissionen sind deutlich rückläufig (bleifreies Benzin) und für PCB können infolge Anwendungsverbote auch Verringerungen erwartet werden. Für die anderen Nähr- und Schadstoffe ist eine unveränderte Belastung der Nordsee durch atmosphärische Immission zu erwarten. In der räumlichen Verteilung der Depositionen gibt es zwar regional gewisse Unterschiede infolge erhöhter Konzentration in der Nähe von starken Emissionsquellen und einer generellen Abnahme in Abhängigkeit von der Entfernung zum Land, aber insgesamt ist eine relativ gleichmäßige Belastung zu verzeichnen (LOZAN et.al. 1994).

Das Grundproblem des atmosphärischen Stoffeintrages in die Nordsee ist im großräumigeren Kontext zu sehen und erfordert deshalb generelle Lösungen bei der Emission von Luftschadstoffen.

Ostsee

Die atmosphärische Deposition von Nährstoffen und Spurenelementen in die Ostsee ist eine wesentliche Stoffeintragsquelle. Insbesondere der Stickstoffeintrag über die Luft, der zu etwa 80 % mit dem Niederschlag und zu 20 % durch trockene Deposition erfolgt, erreicht deutliche Größenordnungen. Der atmosphärische Stickstoff stammt vor allem aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung (Ammoniak - NH_3) und aus der Verbrennung fossiler Energieträger (oxidische Stickstoffverbindungen - NO_x). Aber auch Spurenmetalle wie Cd, Cu, Zn, Pb, die hauptsächlich mit Aerosolpartikeln transportiert werden, sowie persistente chlororganische Verbindungen und gasförmig auftretendes Quecksilber werden maßgeblich über den Luftpfad in die Ostsee eingetragen.

Obwohl es entsprechend der Herkunft der Luftmassen und der Witterung gewisse regionale Unterschiede beim atmosphärischen Stoffeintrag gibt, ist die Immission aus der Luft im langjährigen Mittel als relativ gleichmäßige, großräumige Beeinflussung einzustufen (LOZAN et al. 1996). Demzufolge können lokale Veränderungen der Emissionssituation auch zu regionalen Verbesserungen der Luftgüte führen. Das Grundproblem des atmosphärischen Stoffeintrages in die Ostsee ist jedoch im großräumigeren Kontext zu sehen und erfordert deshalb generelle Lösungen bei der Emission von Luftschadstoffen.

3.5.2 Rechtsgrundlagen

Gemäß Art. 58 SRÜ genießen alle Staaten in der Ausschließlichen Wirtschaftszone grundsätzlich die Freiheit des Überflugs, im Rahmen der für die Hohe See geltenden Vorschriften (Art. 58 Abs. 1 i.V.m. Art. 87 Abs. 1 lit. b SRÜ).⁴⁰ Regelungen gegen Verschmutzungen der Meeresumwelt aus der Luft oder durch die Luft dürfen außerhalb des Hoheitsgebietes von staatlicher Seite nur für Luftfahrzeuge erlassen werden, die in das nationale Register eingetragen sind (Art. 212 Abs. 1 1. Hs. SRÜ). Den Staaten steht insoweit die Durchsetzungsbefugnis für ihre Regelungen zu (Art. 222 1. Hs. SRÜ). Im internationalen Bereich gelten die

⁴⁰ Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 270.

Abkommen vom 07.12.1944 über die Internationale Zivilluftfahrt und den Durchflug im internationalen Fluglinienverkehr⁴¹ und das sog. Warschauer Abkommen vom 12.10.1929 zur Vereinheitlichung von Regeln über die Beförderung im internationalen Luftverkehr i.d.F. von Den Haag.⁴²

3.5.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Grundlage der Erfassung und Analyse der überregionalen Luftschadstoffsituation bildet das Programm über die Zusammenarbeit bei der Messung und Bewertung der weiträumigen Übertragung von luftverunreinigenden Stoffen in Europa (EMEP) vom 7.3.1988.⁴³ EMEP umfasst die national bezogenen Erfassungen von Immissionsdaten mit Hilfe der nationalen Luft-Messnetze. In Deutschland ist dabei auf das UBA-Messnetz (<http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/mbm/index.htm>) sowie länderbezogene Luftschadstoff-Überwachungstationen⁴⁴ zu verweisen. Die Daten sind entsprechend der landes-, bundesbezogenen (UBA) bzw. internationalen Ebene (EMEP, OSPAR) in den jeweiligen Berichten bzw. als online-Daten verfügbar.

Für die Ostsee organisiert seit 1983 die HELCOM ein Monitoring-Programm unter Beteiligung der Ostseeanrainerstaaten. Heute regelt die HELCOM-Empfehlung 24/1 von 2003 (Monitoring of airborne pollution load)⁴⁵ die Überwachung des Lufteintragspfades. Die Berichterstattung der HELCOM basiert ebenfalls auf dem EMEP-Programm. Die HELCOM gibt dazu regelmäßig Berichte wie z.B. HELCOM (2005) heraus. Für die Nordsee sind zusammenfassende Informationen in LOZAN et al. (1994) und LOZAN et al. (2003) enthalten.

⁴¹ Die Bundesrepublik ist dem Abkommen mit Gesetz vom 07.04.1956 (BGBl. II S. 411) beigetreten, siehe Bekanntmachung vom 12.10.1956 (BGBl. II S. 934).

⁴² Abkommen zur Vereinheitlichung von Regeln über die Beförderung im internationalen Luftverkehr (BGBl. 1958 II S. 312), in der Bundesrepublik gültig gemäß Bekanntmachung über das Inkrafttreten des Protokolls vom 28.11.1955 zur Änderung des Abkommens zur Vereinheitlichung von Regeln über die Beförderung im internationalen Luftverkehr vom 14.08.1964 (BGBl. II S. 1295).

⁴³ BGBl. II S. 421 (Genfer Protokoll).

⁴⁴ Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen – LÜN mit dem Datenkatalog zur Luftgüte in Niedersachsen sowie Monats- und Jahresberichten: http://62.8.156.193/cgi-bin/db4web_c.exe/Projekt3/Projekt3/index.htm?th=2&kn=287520; Schleswig-Holstein: <http://www.umwelt.schleswig-holstein.de/servlet/is/10098/>; Bremer Luftüberwachungssystem: BLUES: <http://www.umwelt.bremen.de/buisy/scripts/buisy.asp?Doc=BLUES+-+Das+Bremer+Luftueberwachungssystem>; Hamburger Luftmessnetz: <http://www.hamburger-luft.de/index.jsp>; Mecklenburg-Vorpommern: <http://www.lung.mv-regierung.de/umwelt/luft/lume.htm>

⁴⁵ Monitoring of airborne pollution load vom 25.06.2003 (www.helcom.fi).

3.5.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Über die Luft werden verschiedene Nähr- und Schadstoffe in das Meeresökosystem eingetragen. Die über den Luftpfad eingebrachten Stoffe tragen somit zur allgemeinen Belastung des Wassers, des Sediments und der Organismen bei. Erläuterungen zu den ökologischen Folgen der stofflichen Belastung des Ökosystems wie die Eutrophierung werden kurz in den Kapiteln 3.16 und 4.1.6 erläutert.

3.6 Unterseeische Transit-Rohrleitungen

3.6.1 Beschreibung

Transit-Rohrleitungen (Pipelines) haben mit einem Durchmesser von in der Regel etwa 120 cm im Vergleich zu großflächigen Vorhaben wie Sedimententnahmen einen verhältnismäßig geringen Flächenverbrauch. Teilweise werden die Rohre über dem Meeresboden verlegt, teilweise aber auch eingegraben. Verlegungsarbeiten in den Meeresboden führen zu Schädigungen des Benthos; außerdem tritt dabei eine Wassereintrübung auf.

Nordsee

Folgende Gas-Rohrleitungen queren die AWZ der Nordsee:

Rohrleitungen für den Gas-Ferntransport (Trockengas):

- EUROPIPE I: seit 1996 im Betrieb; Verlauf von Nordwest nach Südost durch die AWZ zum niedersächsischen Wattenmeer und Passage zwischen den Inseln Baltrum und Langeroog bis zum Anlandungspunkt in Dornum bei Emden.
- EUROPIPE II: seit 1999 im Betrieb; Verlauf von Nord nach Süd durch die AWZ bis zum niedersächsischen Wattenmeer und Passage zwischen den Inseln Baltrum und Langeroog zum Anlandungspunkt in Dornum bei Emden.
- EKOFISK: entlang der Leitung liegen zwei Verdichterplattformen in der AWZ; seit 1977 im Betrieb; Verlauf von Nordwesten nach Südosten durch die AWZ in Richtung Insel Juist und weiter bis nach Emden.

Weiterhin queren den nordwestlichen Bereich der AWZ zwei weitere Trockengas-Rohrleitungen und eine Rohrleitung für Gas-Kondensat sowie Querungen für zwei weitere Rohrleitungen sind geplant (vgl. Contis-Karte des BSH).

Ostsee

In den deutschen Ostseegewässern wurde bisher noch keine Rohrleitung verlegt.

Konkrete Projektplanungen mit begleitenden Untersuchungen im Bereich der AWZ wurden erarbeitet für:

- BGI Erdgasleitung zwischen Deutschland und Dänemark/Schweden mit Anlandungspunkt bei Dierhagen (Alternativanlandungspunkt bei Elmenhorst).
- Baltic Pipe (Erdgasleitung zwischen Dänemark und Polen).

Des Weiteren sind verschiedene Projekte für Gasleitungen insbesondere zwischen Deutschland und Russland im Gespräch (vgl. Contis-Karte des BSH, z. B: WIN-Gas-Pipeline). Ein möglicher Anlandungspunkt besteht bei Lubmin (Alternative bei Rostock), weshalb im Raumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern ein raumordnerischer Korridor für Rohrleitungen und Kabel innerhalb der 12-sm-Zone bis zum Kraftwerksstandort bei Lubmin empfohlen wird.⁴⁶

3.6.2 Rechtsgrundlagen

Gemäß Art. 58 Abs. 1 i.V.m. Artt. 87 Abs. 1 lit. c und 79 SRÜ ist es allen fremden Staaten - Küsten- wie Binnenstaaten - gestattet, in der Ausschließlichen Wirtschaftszone unterseeische Kabel und Rohrleitungen zu legen.⁴⁷ Mit diesen Freiheiten zusammenhängende Nutzungen hinsichtlich des Betriebes der Kabel und Rohrleitungen sind zwangsläufig ebenfalls erlaubt (Art. 56 Abs. 1 SRÜ). Die Festlegung der Trassenführung für Transit-Rohrleitungen bedarf allerdings der küstenstaatlichen Zustimmung (Art. 79 Abs. 3 SRÜ). Die Rechte des Küstenstaates sind, was die Verfolgung von Zuwiderhandlungen gegen Schutzvorschriften hinsichtlich der Beschädigung von Seekabeln und Rohrleitungen betrifft, aufgrund des Flaggenstaatsprinzips eingeschränkt. Gemäß Art. 113 Abs. 1 i.V.m. Art. 58 Abs. 2 SRÜ ist es dem Flaggenstaat vorbehalten, Gesetze und Vorschriften über die vorsätzliche und fahrlässige Unterbrechung oder Beschädigung von Kabeln und Rohrleitungen in der Ausschließlichen Wirtschaftszone zu erlassen. Gemäß Art. 5 i.V.m. Art. 1 lit k und m OSPAR haben die Staaten alle nur möglichen Maßnahmen zu ergreifen, um die Verschmutzung durch Offshore-Quellen, wozu auch Offshore-Rohrleitungen gehören, zu verhüten und zu beseitigen.

Aus Sicht des Gemeinschaftsrechts sind die UVP-Richtlinie 85/337/EWG i.V.m. der Änderungsrichtlinie 97/11/EG hinsichtlich unterseeischer Kabel und Rohrleitungen in der AWZ anzuwenden.

Für Rohrleitungen, die über den Festlandsockel der Bundesrepublik Deutschland führen, sind zwei Genehmigungen erforderlich (§ 133 BBergG). Hinsichtlich der Ordnung, Nutzung und Benutzung der Gewässer über dem Festlandsockel wird eine Genehmigung vom BSH erteilt (§ 133 Abs. 1 Nr. 2 BBergG). Errichtung und Betrieb einer Transit-Rohrleitung wird in bergbaulicher Hinsicht von der zuständigen Landesbehörde genehmigt.

⁴⁶ Vgl. Ministerium für Arbeit, Bau und Landesentwicklung M-V (2005): Raumentwicklungsprogramm M-V. Schwerin.

⁴⁷ Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 275 f.

3.6.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Grundlegendaten:

- Contis-Daten (BSH): räumliche Darstellung des Verlaufs von Rohrleitung mit Unterscheidung nach „Trockengas“, „Flüssiggas“, „Kondensat“ und „geplant“ Seekarten: Gasleitungen sind in den Seekarten verzeichnet (Verlauf)

Angaben der Betreiber und der Projekt-Träger:

Die Rohrleitungs-Projekte sind private Investitionen, sodass Informationen zu diesen Vorhaben in Einzelabstimmung mit den Vorhabensträgern eingeholt bzw. die Nutzung der vorliegenden Informationen für öffentliche Zwecke abgestimmt werden muss. Nennenswerte ökologische Begleituntersuchungen wurden erst für Vorhaben erstellt, die ab Ende der 90er Jahre geplant wurden. Als Beispiele für ökologische Untersuchungen für Rohrleitungsprojekte können IFAÖ (2000b) und IFAÖ (2001a) genannt werden.

3.6.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Rohrleitungen und Kabel verursachen generell ähnliche Umweltwirkungen, weshalb auf die Erläuterung der Wirkungen zu Kabeln im Kapitel 3.7.4 verwiesen wird.

Unterschiede hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungen von Rohrleitungen gegenüber Kabeln bestehen hauptsächlich darin, dass für die Verlegung von Rohrleitungen größere Kabelgräben angelegt werden müssen (je nach Rohrleitungstyp ca. 2 bis 3,5 m tief und ca. 15 m breit), wozu andere Verlegetechnik in Anwendung kommt (Pflug, Hydroschlitten). Dadurch entstehen für die Verlegung der Rohrleitung intensivere Eingriffe im Bereich des Rohrleitungsgrabens (Ausräumung Benthos, Trübungen u.a.) gegenüber Seekabeln. Allerdings erzeugen Rohrleitungen keine elektrophysikalischen Felder oder Erwärmungen, sodass dieser Wirkungskomplex gegenüber Seekabeln nicht gegeben ist.

Entsprechend den technischen Rahmenbedingungen des Rohrleitungsprojektes kann die Anlage von Verdichter-Plattformen erforderlich sein (siehe dazu Ausführungen in Kapitel 3.10.4)

3.7 Unterseeische Kabel

3.7.1 Beschreibung

Bei den unterseeischen Kabeln ist zwischen den Telekommunikations- und Stromkabeln zu unterscheiden. Stromkabel haben einen Durchmesser von ca. 10 cm.⁴⁸ Um die Stromkabel herum bilden sich Magnetfelder, wobei schädliche Auswirkungen auf Fische (vor allem Aale)

⁴⁸ Z.B. das 400-kV-Gleichstromkabel Deutschland – Dänemark (KONTEK).

nicht auszuschließen sind, da diese auf elektrische Felder besonders sensibel reagieren.⁴⁹
Des Weiteren treten elektrolytische Effekte an Ringelektroden auf, die zu Korrosion führen.

Zu den primären Belastungen durch unterseeische Kabel und Transit-Rohrleitungen treten diejenigen, die durch die Unterhaltung und Wartung dieser Einrichtungen erforderlich sind.

Nordsee

Im Bereich der AWZ der Nordsee verlaufen relativ viele Seekabel für die Elektroenergieübertragung und für Telekommunikation.

Einen Überblick zu Seekabeln gibt die Contis-Karte des BSH (hier sind hauptsächlich die transnationalen Seekabel verzeichnet). Demnach sind ca. 8 Energiekabel-Hauptstränge (geplant) in der AWZ verzeichnet, wobei nur ein geplantes Kabel von Norden zur Emsmündung die AWZ vollständig quert (NorNed-Kabel⁵⁰). Ein (geplanter) Elektrokabel-Komplex verläuft im südwestlichen Teil der AWZ in Richtung Norderney. Zwei (geplante) Elektrokabel queren den nordöstlichen Teil der AWZ in Richtung Elbemündung und ein Kabel verläuft über Sylt.

Die AWZ wird von einer Vielzahl von Datenkabeln gequert. Es sind mehrere Kabelverbindungen von Sylt sowie der niedersächsischen Wattenmeerküste in Richtung Norden und vom Bereich Norderney-Langeroog in Richtung Westen gegeben. Kabelverbindungen zwischen Dänemark und den Niederlanden verlaufen ebenfalls durch die AWZ.

Des Weiteren sind mehrere Elektrokabel für die Anbindung von Offshore-Windparks vorgesehen (vgl. Kapitel 3.9).

Ostsee

Im Ostseegebiet verlaufen Seekabel für die Elektroenergieübertragung und für Telekommunikation. Des Weiteren sind mehrere Elektrokabel für die Anbindung von Offshore-Windparks vorgesehen (vgl. dazu entsprechendes Datenblatt).

- Vorhandene Seekabel zur Elektroenergieübertragung

⁴⁹ Durch ein Kabel wird regelmäßig ein Magnetfeld erzeugt, welches zur Beeinflussung von Magnetkompassen führt (siehe Bescheid des Wasser- und Schifffahrtsamtes Stralsund vom 13.07.1994 - 400 kV Gleichstromkabel Deutschland/Dänemark, strom- und schifffahrtspolizeiliche Genehmigung).

⁵⁰ Das Kabel -NorNed- mit einer Länge von ca. 570 km von Norwegen nach den Niederlanden ist bereits genehmigt worden und soll voraussichtlich bis Ende 2007 durch die Jade nach Eemshaven geführt werden. Das Kabel mit einem Gewicht von ca. 60 kg/m wird als sogenanntes bipolares Kabel ("Flat-Typ") ausgestaltet. Die Übertragungsspannung wird ca. 600 kV betragen. Der Gesamtdurchmesser beträgt ca. 13 cm. Das Kabel stellt von der Konstruktion her den derzeit bestmöglichen und umweltschonendsten Stand der Technik dar (<http://www.bsh.de/de/Meeresnutzung/Wirtschaft/Seekabel/index.jsp>).

- KONTEK-Kabel (seit 1995) für Hochspannungs-Gleichstromübertragung (400 kV) zwischen Seeland (DK) und Bentwisch/Rostock (Verlegung mindestens 1 m unter Gewässersohle, im Anlandungsbereich vor Markgrafenheide tiefer).
- BALTIC-CABLE (seit 1994) für Hochspannungs-Gleichstromübertragung (450 kV) zwischen Arrie bei Malmö (Schweden) und Lübeck in Schleswig-Holstein .
- Auswahl: vorhandene Seekabel zur Telekommunikation⁵¹
 - Denmark-Germany No. 2 (DK-GER 2) zwischen Ribnitz-Damgarten und Gedser (südlicher Anlandepunkt Dierhagen Strand).
 - Elektra-GCI (great northern telegraph, Glasfaser, Anlandepunkt Markgrafenheide).
 - Dänemark-Deutschland 3 (tele-denmark, Glasfaser, Anlandepunkt Markgrafenheide).
 - Glasfaserkabel KPNQ-West (Wilco-Marine Dänemark, Anlandepunkt Markgrafenheide).
 - Germany-Sweden No. 4 (GS 4) zwischen Burg/Fehmarn und Trelleborg.
 - Germany-Sweden No. 5 (GS 5) zwischen Ribnitz-Damgarten und Ystad (südlicher Anlandepunkt Wustrow).
- außer Betrieb genommene und nicht beseitigte Seekabel⁵² :
 - GS1 (Burg/Fehmarn/Trelleborg),
 - GS2 (Burg/Fehmarn/Trelleborg),
 - GS3 (Großenbrode/Trelleborg),
 - Seekabel GK-22 (Ahlbeck-Pionerski bei Kaliningrad/Russland),
 - Seekabel GK-21 (Route südlich der GK-22; russischer Besitz).

In den inneren Küstengewässern und der 12-sm-Zone verlaufen noch eine Vielzahl von Kabeln zur infrastrukturellen Anbindung der Inseln, die in den Seekarten verzeichnet (Informationen dazu auch bei der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung), die allerdings für die AWZ nicht relevant sind.

3.7.2 Rechtsgrundlagen

Ausländische Staaten genießen in der Ausschließlichen Wirtschaftszone die Freiheit des Legens unterseeischer Kabel (Art. 58 Abs. 1 i.V.m. Artt. 87 Abs. 1 lit. c und 79 SRÜ). Nationale Vorgaben für Stromkabel existieren lediglich im Zusammenhang mit dem Anlagenbau in der Ausschließlichen Wirtschaftszone. Ein generelles Verbot für das Verlegen von Stromkabeln ist völkerrechtlich nicht durchsetzbar.

⁵¹ U.a. nach Ostseeinstitut für Marketing, Verkehr und Tourismus der Uni Rostock (1999)

⁵² Nach Ostseeinstitut für Marketing, Verkehr und Tourismus der Uni Rostock (1999).

Nationale Vorgaben für Unterwasserkabel ergeben sich aus § 133 BBergG. Hierfür bestehen Untersagungsmöglichkeiten aufgrund schädlicher Wirkungen auf die Meeresumwelt. Darüber hinausgehende Regelungen für Seekabel außerhalb des Hoheitsgebietes sind weder im Bundeswasserstraßengesetz noch im Wasserhaushaltsgesetz enthalten.⁵³ Soweit die Unterwasserkabel Energie von Wasserkraft-, Strömungs- oder Windkraftanlagen weiterleiten, sind sie Teil der Anlage im Sinne der Seeanlagenverordnung und unterfallen somit der Genehmigungspflicht dieser Verordnung (§ 2 SeeAnIV).⁵⁴

3.7.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Grundlagendaten:

- Contis-Daten (BSH): räumliche Darstellung des Verlaufs von Seekabeln mit Unterscheidung nach „Datenkabel“, „Datenkabel, geplant“, „Energiekabel“ und „Energiekabel geplant“.
- Seekarten: Kabel sind in den Seekarten verzeichnet (Verlauf).

Angaben der Betreiber und der Projekt-Träger:

Die Elektroenergie- und Telekommunikationskabel werden von privaten Unternehmen betrieben, von denen ggf. weitere Informationen bezogen werden können.

Die Offshore-Windpark-Projekte sind private Investitionen, sodass Informationen zu den Kabeln dieser Vorhaben einschließlich der umfangreichen Begleituntersuchungen in Einzelabstimmung mit den Vorhabensträgern eingeholt bzw. die Nutzung der vorliegenden Informationen für öffentliche Zwecke abgestimmt werden muss. Informationen für die Pilotphasen der Anlagen werden aktuell im Rahmen der Genehmigungsverfahren öffentlich ausgelegt. Ähnlich verhält es sich mit Projekten für weitere Elektroenergie- und Telekommunikationskabel.

Folgende Untersuchungen zu Seekabeln liegen beispielsweise vor: IFAÖ (2004I) und IFAÖ (2005i) für die Nordsee sowie IFAÖ (1998b) und IFAÖ (2003e) für die Ostsee.

3.7.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Die Hauptwirkungen unterseeischer Kabel treten baubedingt bei deren Verlegung auf. Beeinträchtigungen während der Bauphase sind zeitlich und räumlich (Kabelfurche und Bereich der Verlegetechnik) deutlich begrenzt. Vergleichbare Wirkungen wie während der Bauphase sind für den Rückbau der Anlage sowie während Reparatur- und Wartungsarbeiten zu erwarten. Reparaturen haben in Abhängigkeit des Reparaturumfanges allerdings in der Regel nur lokale, sehr kurzzeitige Wirkungen in einem Kabelabschnitt zur Folge.

⁵³ Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 275 f.

⁵⁴ Jenisch, NuR 1997, 373 (377).

Während der Betriebszeit der Kabel sind vor allem Beeinflussungen von Tiergruppen durch Temperaturerhöhungen und elektromagnetische Felder bei Energieübertragungskabeln zu beachten.

Beeinflussung der Sedimentgegebenheiten sowie morphologischer Strukturen durch Eingaben und Auflagerung von Kabeln

Durch das Einbringen eines Kabels kommt es zu Umstrukturierungen der marinen Sedimente. Bei einer Kabelverlegung ist für Sande lediglich eine Vermischung zu erwarten, sodass keine strukturellen Veränderungen auftreten. Für Geschiebemergelgebiete ist infolge der Resuspension von Feinkornanteilen eine sehr geringe Veränderung in der Korngrößenverteilung („Versandung“ des Mergels) möglich. Für Schluffe bzw. Schlicke ist eine Durchmischung zu erwarten, sodass sich der oft höhere organische Gehalt der Oberflächensedimentschicht ggf. geringfügig verändert. Es treten damit nur minimale Veränderungen der Sedimentstruktur auf, die kaum eine Beeinträchtigung abiotischer und biotischer Sedimentfunktionen nach sich ziehen. Da das Kabel in einer wassergesättigten Sedimentschicht eingebettet ist, ist die Freisetzung von Schadstoffen aus dem Kabelmaterial und Belastung des Sedimentes denkbar. Konkrete Aussagen zu dieser Thematik liegen aufgrund fehlender Untersuchungen nicht vor. Die Wirkung ist stark von den Materialeigenschaften des Kabels abhängig. Es wird davon ausgegangen, dass die modernen Kabelmaterialien aufgrund Sicherheitsgewährleistungen eine hohe Beständigkeit aufweisen und das Schadstofffreisetzungspotenzial sehr gering ist. Des Weiteren kann die Erwärmung des Kabelsystems zu Veränderungen der geophysikalischen Bedingungen und der Beeinflussung biochemischer Prozesse im Meeresboden führen (z. B. mikrobieller Abbau organischen Materials). Die durch den Betrieb hervorgerufenen Temperaturerhöhungen können zu erhöhten Abbauraten an organischer Substanz in den betroffenen Bodenschichten und zu Folgereaktionen wie z. B. Schwermetallfreisetzung führen. Insgesamt sind diese Prozesse jedoch sehr kleinräumig, da der betroffene Sedimentraum sehr klein ist und Sedimente mit erhöhten Organik- und Schwermetallanteil in der Regel nur in der oberflächen nahen Sedimentschicht (i.d.R. oberste 20 cm) vorkommen. Außerdem kommt es durch Durchmischung und Resuspension zur Verlagerung solcher Sedimente in das unmittelbare Umfeld des Kabelgrabens und sind so nicht mehr von den Wirkungen betroffen.

Hinsichtlich der morphologischen Besonderheiten von Sandbänken kann festgestellt werden, dass sich bei solchen Vorhaben morphologische Veränderungen nur im Mikrobereich vollziehen (i.d.R. leicht eingetieft Verlegetfurche und Erhöhungen am Rand von wenigen Zentimetern). Die morphologischen und sedimentologischen Eigenschaften von Sandbänken werden demnach durch die Kabelverlegung nicht maßgeblich beeinflusst. Da Erkenntnisse zu den Auswirkungen von Kabelverlegungen mit den hier vorgesehenen Verlegetechniken für Block- und Steingründe bzw. Riffe nicht vorliegen, muss der worst-case-Fall herangezogen werden. Demnach sind dauerhafte, strukturelle Änderungen für den Biotop- und FFH-Lebensraumtyp durch Verschüttung und Versandung von Steinen, Geröllen oder Muschelbänken nicht auszuschließen, wenn das Kabel vergraben wird. Damit kann eine erhebliche

Betroffenheit des FFH-Lebensraumtyps 1170 „Riffe“ sowie deren Charakterarten bzw. des geschützten Biotoptyps erfolgen. Eine Konfliktvermeidung ist ggf. möglich, in dem Kabel auf dem Meeresboden verlegt wird (vgl. dazu Ausführungen im nächsten Abschnitt zur Beeinflussung des Benthos).

Beeinflussung der Benthosgemeinschaften durch Eingraben und Auflagerung von Kabeln

Durch die Verlegung des Kabelsystems wird benthischer Lebensraum geschädigt und durch die mechanische Belastung beim Einspülen bzw. Einfräsen werden für den betroffenen Bereich der Kabelfurch (meistens ca. 1 m Breite) lokal Benthosorganismen zerstört. Eine Wiederbesiedlung des Zoobenthos erfolgt in einem Zeitraum von 1 bis 3 Jahren, wenn nicht langlebige Arten betroffen sind. Die Wiederbesiedlung erfolgt artabhängig durch migrierende Adulti innerhalb weniger Wochen oder durch planktische Larven innerhalb eines Jahres. In den meisten Fällen wird sich eine Gemeinschaft etablieren, die sich geringfügig von jener vor dem Eingriff unterscheiden wird. Die Dominanzstruktur wird sich ändern, die Artenzusammensetzung wird jedoch weitgehend gleich bleiben. Die Wiederbesiedlung ist von der Zusammensetzung der jeweils betroffenen zoobenthischen Gemeinschaft abhängig. Da die Verlegefurche nur eine sehr geringe Ausdehnung hat ist der vorübergehende Verlust des Benthos als sehr kleinflächig einzustufen.

Veränderungen auf dem Meeresboden durch das Einbringen von künstlichem Hartsubstrat durch Kabel im Falle einer Kabelaufgabe auf dem Meeresboden sowie der Veränderung der Beschaffenheit des Meeresbodens bei Einsatz von Betonmatten, Steinschüttungen o.ä. bei Kabelquerungen vollziehen sich meistens innerhalb kleinflächiger Areale (ca. 30 cm breite Überdeckung durch das Kabel für die betroffenen Abschnitte, Verlegung von Betonmatten o.ä. nur bei Querung von anderen Kabeln sowie im Anlandungsbereich). Eine Verlegung des Kabels auf dem Meeresboden erfolgt meistens nur für harte Geschiebemergelflächen, die in den meisten Arealen auch eine Stein- und Geröllbedeckung mit unterschiedlichen Dichten (fleckiges Verteilungsmuster mit unterschiedlichen Bedeckungsdichten und Einzelsteinen) aufweisen. Merkmal dieses als FFH-LRT 1170 „Riffe“ eingestuft Lebensraumes sind die durch die Steine hervorgerufenen fleckigen Hartboden-Muster. Untersuchungen an einem Kabel eines OWP im schwedischen Kalmarsund (MALM 2005) zeigten, dass nach zweieinhalb Jahren in den Riffbereichen Steine und Gerölle als auch teils das auf dem Meeresboden verlegte Kabel mit Rotalgen bewachsen waren. Solche Erfassungen verdeutlichen, dass sich der Charakter des FFH-Lebensraumtypes „Riff“ mit der Verlegung eines Kabels auf dem Meeresboden nicht maßgeblich verändert, da mit dem Kabel eine weitere linienhafte Hartbodenstruktur eingebracht wird. Die Überdeckungswirkungen der Kabel sind infolge des kleinen Durchmessers von ca. 30 cm sehr gering.

Bei der Anlage von Steinschüttungen und dem Verlegen von Betonmatten kommt es für die betroffenen Flächen zu einer Überdeckung des Sediments und von Benthos. In Gebieten mit Sanden, Schluffen und Schlickern ändern sich die strukturellen Eigenschaften des Biotops, da künstliche Hartböden eingebracht werden. Diese Maßnahmen sind allerdings in der Regel

nur sehr kleinflächig für die Querung vorhandener Kabel relevant. Die eingebrachten Hartböden sind zwar künstliche Strukturen, doch sind sie mit den markanten Hartböden der Block- und Steingründe vergleichbar.

Für die Kabelfurche ist ein Verlust der Nahrungsgrundlagen für Vögel, Fische und Meeres-säuger bis zur Wiederbesiedlung des Benthos zu verzeichnen. Insbesondere für das Zoo-benthos ist die Einschränkung der Nahrungsgrundlage aufgrund der schnellen Wiederbe-siedlung in 1 bis 3 Jahren deutlich zeitlich begrenzt. Für Makrophyten,⁵⁵ einschließlich deren Funktion für Phytalbewohner und Laich ist von längeren Wiederbesiedlungsprozessen aus-zugehen, sodass ein langfristiger Ausfall dieser Nahrungsgrundlagen auf der betroffenen Fläche festzustellen ist. Der Nahrungsausfall auf der schmalen Kabeltrasse ist gegenüber den großflächigen Nahrungsangeboten der Rastgebiete sehr gering.

Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit sowie Artengruppen durch Sedimentaufwirbelung, Trübung, und Sedimentation

Durch Einspülung oder Einfräsung der Kabel werden zeitweise Sedimentaufwirbelungen, Trübungen und Ablagerungen des Sedimentes verursacht, die die Lichtbedingungen, die Wasserbeschaffenheit (Schwebstoffgehalt, Sauerstoffzehrung) und damit das Benthos und pelagische Organismen beeinflussen. Die Abschätzung des Wirkraumes in Verbindung mit sich ändernden Intensitäten ist schwierig, da keine konkreten Untersuchungsergebnisse zu dieser Problematik in Bezug zu den verwendeten Verlegetechniken vorliegen. Die Sedimen-tation der in den Trübungen schwebenden Teilchen erfolgt in Abhängigkeit von der Strömung, besonders bei niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten. Diese wird in den Sand-gebieten in der Nähe der Kabelgräben erfolgen, ist bei Mergel und Restsedimenten gering-fügig weiträumiger und kann bei auftretenden Schlickern und Schluffen auch weiter entfernt vom Eingriffsort stattfinden. Zur Orientierung der Wirkung von Trübungen durch Sediment-aufwirbelungen können die Monitoringergebnisse für die Baggerung von Fahrrinnen heran-gezogen werden (z.B. UMWELTPLAN 2004). Demnach kann für die Ausbildung von Trü-bungswolken bei Fahrrinnenbaggerungen verallgemeinert werden, dass erhöhte Trübungen im Bereich von 100 bis maximal 200 m vom Bagger auftreten. Trübungen waren in der Regel bis maximal 500 m vom Bagger nachweisbar. Die Trübungen lösen sich meistens innerhalb einer Stunde wieder auf. Für die Kabelverlegung sind im Vergleich zu den Fahrrinnenbagge-rungen deutlich geringe Trübungen zu erwarten. Diese Einschätzungen werden durch die Untersuchungen für das US-amerikanische Cape Wind Projekt (Nantucket Sound) bestätigt (CWEP 2004 zitiert in TÜV Nord 2005). Demnach setzt sich die überwiegende Menge re-suspendierten Sediments nach der Aufwirbelung innerhalb von Minuten wieder ab und die Absetzung ist nach ca. 1 h abgeschlossen (TÜV Nord 2005). In der Ostsee in den flacheren Gebieten und in der Nordsee in Abhängigkeit des Tideeinflusses kann das Benthos Sedi-mentaufwirbelungen infolge natürlicher Prozesse, wie sie bei Starkwind- und Sturmereignis-

sen auftreten, ausgesetzt sein. In diesen Fällen werden keine weit reichenden Auswirkungen auf die Meeressedimente und die morphodynamischen Prozesse beim Verlegen von Seekabel erwartet, da die zu erwartenden Sedimentumlagerungen im Zuge der Verlegetätigkeiten gegenüber der Intensität von natürlichen Prozessen (Stürme) zurückstehen.

Des Weiteren könnte sich eine Beeinflussung der Nahrungsgrundlagen durch Sedimentaufwirbelung, Trübungen, Resuspension und Sedimentation auf dem Benthos im Umfeld des „Kabelgrabens“ vollziehen. Infolge der oben erläuterten sehr kurzen Einwirkungszeiten (Auflösung der Trübung innerhalb weniger Stunden und sich fortbewegender Trübungsverursacher) sowie natürlicher Ereignisse mit ähnlicher Wirkungsintensität und -zeit wird eingeschätzt, dass sich durch Sedimentaufwirbelungen, Trübungen und Ablagerungen des Sedimentes keine maßgeblichen Beeinflussungen des Zoobenthos sowie von Makrophytenvorkommen vollziehen, da in den betroffenen Seegebieten in der Regel genügend, großflächige Ausweichräume zur Nahrungsaufnahme zur Verfügung stehen.

Für frei schwimmende, pelagisch lebende Fischarten besteht im Bereich starker Sedimentaufwirbelungen die Gefahr, dass ihr Kiemenapparat verklebt und ihre Respiration eingeschränkt wird. EHRICH & STRANSKY (1999) zeigten jedoch, dass im Freiwasser jagende Räuber wie Gemeine Makrele (*Scomber scombrus*) und Stöcker (*Trachurus trachurus*) Areale mit hohen Sedimentfrachten verlassen und der Gefahr somit ausweichen. In noch geringerem Maße beeinträchtigt von einem hohen Schwebstoffanteil des Wassers zeigten sich bodenorientiert lebende Plattfische, wie Scholle und Seezunge, die in unseren flachen Schelfmeeren offensichtlich an Sedimentaufwirbelungen angepasst sind (EHRICH & STRANSKY 1999). Für größere Fische ist somit davon auszugehen, dass sie den Gefahrenbereich entweder meiden oder tolerieren. Plattfische, wie Scholle und Seezunge zeigten während einer sturmbedingten starken Sedimentaufwirbelung erhöhte Nahrungssuchaktivität und wagten sich aus dem Sediment heraus (EHRICH et al. 1998). Daher ist mit den entstehenden Trübungsfahnen unter Umständen auch fischartspezifisch eine Lockwirkung verbunden. Mögliche Fluchtreaktionen von Fischen aufgrund visueller Unruhe finden insgesamt nur sehr kleinräumig und kurzfristig statt. Neben diesen Auswirkungen von Sedimentationsprozessen und Trübungsfahnen besteht die Möglichkeit, dass es bei der Sedimentation zu einer Beschädigung oder Bedeckung von Fischlaich kommt. Dies kann zu einer Unterversorgung der Eier mit Sauerstoff führen und je nach Wirkungsgrad und Dauer zu einer Schädigung oder zum Absterben des Laichs führen. Dabei ist eine mögliche Beeinträchtigung des Fischlaichs von der jeweiligen Reproduktionsstrategie der einzelnen Fischart abhängig. Die Eier pelagisch laichender Fische weisen in der Regel eine Schutzschicht auf, welche sie vor mechanischen Einwirkungen durch aufgewirbelte Sedimente schützt. Von den vorkommenden oder potenziell vorkommenden Fischarten, die nicht pelagisch laichen, wandern viele zum Laichen in Flüsse (anadrome Laichwanderer).

⁵⁵ Makrophytenvorkommen sind in der AWZ allerdings nur lokal auf spezifischen Standorten wie dem Adlergrund in der Ostsee vorzufinden.

Elektromagnetische Felder und Temperaturerhöhungen

Elektromagnetische Felder und Temperaturerhöhungen sind vor allem für Kabel zur Übertragung von Energie relevant. Dabei gewinnen neben Kabeln zum internationalen Ferntransport von Energie Kabel zur Netzanbindung von Offshore-Windparks zunehmend an Bedeutung. Es können jeweils verschiedene Kabeltypen mit spezifischen Umweltwirkungen verwendet werden.

Der Einsatz monopolarer Leiter zur Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) mit See-Elektrode, wobei die Rückleitung über das Seewasser erfolgt, ist u.a. aufgrund der elektrochemischen Vorgänge an der Seeelektrode umstritten (MATTHÄUS 1996). Bei der Gleichstrom-Übertragung entstehen elektromagnetische Felder um das Kabel herum. Um diese Wirkung zu vermeiden, wird zunehmend auf den Einsatz von Flat-Type HGÜ-Kabeln orientiert, bei denen sich das Magnetfeld durch die Zusammenverlegung des Hin- und Rückleiters innerhalb eines Kabelstranges weitgehend aufhebt. Keine umweltrelevanten Außenfelder sind bei Drehstromverbindungen gegeben, die allerdings wegen ihrer begrenzten Kapazität weniger für Fernleitungen geeignet sind (Wirtz & Schuchardt 2003). Gegenwärtig gibt es keine Erkenntnisse über Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf marine, benthische Wirbellose. Unbekannt ist, ob marine, benthische Wirbellose elektromagnetische Felder wahrnehmen können, diese eine Bedeutung für ihre Lebensweise besitzen, und ob und bei welchen Feldstärken physiologische oder verhaltensbiologische Effekte möglich sind. Ebenfalls unbekannt ist, ob mögliche Auswirkungen messbar sein werden (KULLNICK & MARHOLD 1999, 2000).

Für eine Reihe von Fischarten wie Lachs (*Salmo salar*) oder Aal (*Anguilla anguilla*) ist eine Orientierung am Erdmagnetfeld dokumentiert. Diese Arten könnten durch das kabelbedingte Magnetfeld desorientiert werden, allerdings konnten KULLNICK & MARHOLD (1999) mit weitaus höheren als den zu erwartenden Feldstärken keinen eindeutigen Nachweis der Verhaltensbeeinflussung bei Jungaalen führen. Untersuchungen über die Auswirkung schwacher elektrischer Felder auf marine Organismen liegen bislang nicht vor (DEBUS 1998).

Ebenfalls ist noch weitgehend unbekannt, wie sich Wale und Delphine während längerer und kürzerer Wanderungen orientieren. Neben der Orientierung durch Sonar (akustischer Sinn) wird zusätzlich eine Magnetkompassorientierung (Orientierung im elektromagnetischen Erdfeld) angenommen. Obwohl entsprechende Sinnesorgane bei Walen bislang nicht gefunden wurden, besitzen Große Tümmler, Schnabelwale, Dalls-Hafenschweinswale und Buckelwale magnetisches Material (magnetische Kristalle) in Fett-, Knochen-, Muskel- und Gehirngewebe (KLINOWSKA 1986). Es wird vermutet, dass Wale und Delphine magnetische Rezeptoren dazu nutzen, ihre Position mittels lokaler Erdmagnetfelder zu bestimmen. Bisher gibt es für diese Hypothese lediglich indirekte Beweise: Massenstrandungen von Walen und Delphinen scheinen teilweise mit Anomalien der lokalen magnetischen Topographie sowie mit geomagnetischen Störungen im Strandungsgebiet zusammenzuhängen (KLINOWSKA 1986). Wirkungen durch anhaltende Überlagerung des Erdmagnetfeldes durch das Magnetfeld von Kabeln auf die Orientierung von Schweinswalen können bisher nicht ausgeschlossen werden. Die Intensität läge im mittleren Bereich, da Schweinswale auf Wanderrouten ihr Verhalten än-

dern oder unterbrechen könnten. Aussagen über die Struktur- und Funktionsveränderung lassen sich nach heutigem Stand des Wissens jedoch nicht treffen (THOMSEN in lit. 2003).

Im unmittelbaren Umfeld von Seekabeln können Wärmeemissionen entstehen. Bei einer Kabeloberflächentemperaturen von 51 °C bei 220 kV und einer Seebodentemperatur von 12 °C sind an der Meeresbodenoberfläche wahrscheinlich keine oder kaum Temperaturerhöhungen zu erwarten (Abbildung 20).

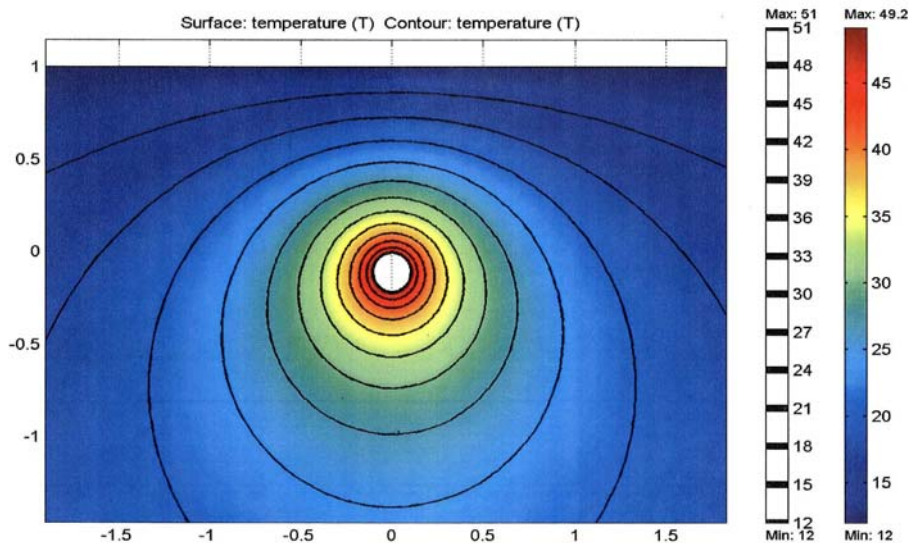


Abbildung 20: Temperaturverhalten der Seekabelauführung: 220 kV, AC Offshore, XLPE, 3 x 800 mm² bei 1 m Verlegetiefe (Quelle: Energi E2, 2004)

Eine von NEXANS im Zusammenhang mit dem Betrieb des Seekabels zur Landanbindung eines weiteren in der Ostsee geplanten Offshore-Windparks durchgeführten Modellierung ergab, dass bei einer Verlegetiefe des Kabels von ca. 1 m oberflächennah nur ausnahmsweise Temperaturerhöhungen von geringfügig mehr als 2 K zu erwarten sind (max. 2,4 K). Wirkungen auf verschiedene marine Organismen durch die geringe Erwärmung an der Oberfläche des Meeresbodens können nicht ausgeschlossen werden. Maßgebliche Beeinträchtigungen, insbesondere auf Fische und Meeressäuger, werden jedoch nicht erwartet.

Baubedingte Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger

In den Rastgebieten für Seevögel ist mit einer kurzfristigen Vergrämung während der Durchfahrt des Verlegeschiffes in der Bauphase zu rechnen. Im Umkreis bis ca. 1.300 m um das Verlegeschiff für Seetaucher und bis ca. 600 m für Meeressäuger können Störungen der Rastbestände auftreten (siehe ausführlichere Erläuterungen in Kapitel 3.1.4.1). Art und Anzahl der betroffenen Vögel ist stark abhängig vom Zeitpunkt der Verlegung und der Funktion von betroffenen Rast- und Nahrungsgebieten. Infolge der Kurzzeitigkeit der visuellen und akustischen Wirkungen wird nur von einer zeitlich begrenzten Abwertung der jeweiligen Rastfunktion ausgegangen. Das Verlegeschiff, aber auch Transportschiffe, entsprechen dem

Typ des langsam fahrenden, großen Schiffes. Für die Seevögel sind Gewöhnungseffekte gegenüber solchen Schiffen im Bereich der Fahrrinnen, Ansteuerungen und Haupt-Schiffahrtslinien zu verzeichnen. Außerdem werden durch die geringe Geschwindigkeit der Schiffe keine fluchtartigen Reaktionen der Vögel ausgelöst. Die auf der Wasseroberfläche rastenden Vögel weichen dem sich langsam annähernden Schiff aus und kehren häufig nach der oben geschilderten kurzen Zeit der Passage in die Gebiete wieder zurück. Die Beleuchtung der Verlegetechnik kann störungsempfindliche Rastvögel und Nahrungsgäste wie See-Taucher oder Meeresenten abschrecken. Dies geschieht nur für die Bauphase durch das fahrende Verleges Schiff (siehe Ausführungen zu optischen und akustischen Störungen) und damit lokal sowie kurzfristig sowie wirkt sich mit geringer Intensität aus. Weniger störungsempfindliche Taxa wie z. B. Möwen werden möglicherweise von der Baustellenbeleuchtung angezogen und können die Baustelle als Rastplatz nutzen.

Im Bereich der Kabeltrasse ist baubedingt mit Geräuschemissionen im Wasser durch den Einsatz von Schiffen und Baumaschinen zu rechnen. Intensiver nieder- und hochfrequenter Schall kann bei Fischen eine Fluchtreaktion auslösen oder diese physisch schädigen (siehe GREGORY & CLABBURN 2003). Grundsätzlich treten bei Fischen artspezifische Unterschiede bezüglich des Wahrnehmungsvermögens von Schall, Infraschall (< 20 Hz) und Druckwellen auf (POPPER 2000). So ist bekannt, dass einige Fischarten nur ein schwach ausgeprägtes Hörvermögen besitzen. Beispielsweise vermögen Scholle und Kliesche Schall zwischen 30 bis 250 Hz schwach wahrzunehmen (CHAPMAN & SAND 1974), wohingegen der Kabeljau in einem Frequenzbereich zwischen 30 bis 250 Hz über ein gutes Hörvermögen verfügt (HAWKINS & JOHNSTONE 1978, ANONYMUS 1994a) und Schall bis 38 kHz noch wahrnimmt (ASTRUP & MØHL 1993). Weiterhin ist insbesondere von Knorpelfischen (hier Nagelrochen nachgewiesen) bekannt, dass diese außer hörbarem Schall auch Infraschall wahrnehmen und auf diesen reagieren (BEULIG 1982). Für einige Fischarten konnte bereits nachgewiesen werden, dass diese auf Geräusche mit Fluchtreaktionen oder dem Abwenden von der jeweiligen Schallquelle reagieren (SAND & KARLSEN 1986, KNUDSEN et al. 1992, GREGORY & CLABBURN 2003). So beschreiben BLAXTER & HOSS (1981) und BLAXTER et al. (1981) das Abwendeverhalten von Heringen von einer Schall- bzw. Druckquelle. Verschiedene Autoren fanden bei ihren Untersuchungen heraus, dass Ultraschall stets eine Scheuchwirkung auf die jeweils untersuchten Fischarten ausübte. Hörbarer und Infraschall hingegen kann sowohl eine Scheuch- als auch eine Lockwirkung auf Fische ausüben. So stellten beispielsweise KNUDSEN et al. (1997), BLAXTER & HOSS (1981) und SUZUKI et al. (1980) einen Fluchtreflex beim Einsatz von Schallquellen zwischen 10 und 1000 Hz fest. Gleichzeitig bemerkten verschiedene Autoren eine rasche Gewöhnung der jeweiligen untersuchten Fischart an den Schallreiz. So beobachteten KNUDSEN et al. (1997) beim Königslachs bereits nach kurzer Zeit eine Gewöhnung an einen experimentell hervorgerufenen Schallreiz. Die Gewöhnung setzte bereits innerhalb kurzer Zeit nach drei bis vier Anwendungen ein und die Lachse reagierten nach anfänglicher Flucht im weiteren Verlauf der Untersuchung nur noch mit einem gemächlichen Abwenden von der Schallquelle. Vergleichbare nach wenigen Tagen oder Wochen einsetzende Gewöhnungseffekte wurden auch von anderen Autoren bei verschiedenen Fischarten beobachtet (CHOO et al. 1988).

Aus den zuvor angeführten Arbeiten lassen sich verschiedene Analogieschlüsse auf die Auswirkungen der durch die Kabelverlegung erzeugten Schallereignisse ableiten. Diese unterliegen jedoch Einschränkungen, da die meisten bislang durchgeführten Untersuchungen an nicht heimischen Arten durchgeführt wurden. Die artabhängigen unterschiedlichen Reaktionen können ohne Laborversuche an den im Gebiet vorkommenden Fischarten nicht eindeutig vorhergesagt werden. Insgesamt sind für die Verlegephase, bedingt durch die Hebung des Geräuschpegels im Nahbereich, Schreck- und Fluchtreaktionen von Fischarten anzunehmen. EVANS (1998) gibt als Schwellenwerte für physische Schädigungen von Fischen 180 bis 220 dB an, als Schwellenwert für Vermeideverhalten 160 bis 180 dB (re 1 µPa). Die Geräuschemissionen während der Kabelverlegung werden bei der Verlegung des NorNed-Kabels auf 45 dB am Eingriffsort veranschlagt, wobei sich die Geräuschintensität nach 800 m um jeweils 5 dB verringert (<http://www.sky2000.info/p-emissionen.htm>). Wendet man diese Werte auf die angegebenen Schwellenwerte an, so gehen von den Kabelverlegearbeiten keine Schädigungen von Fischen aus. In geringer Entfernung werden durch den emittierten Schall vermutlich Fluchtreaktionen ausgelöst. Diese Wirkung ist als kurzfristig anzusehen, da die Fische nach Beenden der Arbeiten in das Gebiet zurückkehren werden.

Schattenwurf und Lichtreflexion durch die fahrenden Schiffe sind in ihrer Auswirkung auf die oberen Wasserschichten begrenzt und somit ausschließlich für oberflächennah lebende, pelagische Fischarten von Bedeutung (siehe auch Kap. 3.1.4.1). Möglicherweise resultiert diese visuelle Unruhe in einer Meidung der oberflächennahen Wasserschichten durch pelagische Arten. Auch Suchscheinwerfer oder starke Beleuchtungseinrichtungen der Bagger-schiffe und die Baustellenbeleuchtung (baubedingt) könnten nachts beispielsweise potenzielle Lebensräume von Meeressäugern erreichen. Daraus können Beunruhigungen durch visuelle Störreize resultieren. Bezüglich der Finte gibt es Hinweise, dass diese Art besonders hörempfindlich sein soll (MANN et al. 2002). Hierdurch wären durch lokale Scheueffekte bau- und betriebsbedingt Beeinflussungen zu erwarten.

BACH (1991) und VOGEL (2000) geben einen Überblick über die Störanfälligkeit von Robben an Land. Seehunde haben an Land recht gute Seheigenschaften (RIEDMANN 1990). Teilweise reagieren Seehunde auf Segel- und Motorboote in einer Entfernung von bis zu 250 m mit Flucht und zeigen Verhaltensreaktionen bis 500 m. Dabei ist das Ausmaß der Reaktion einerseits abhängig von der Art der Störquelle und andererseits auch von anderen Faktoren wie Jahreszeit, Witterung, Tide und Geburts- sowie Säugephasen. Es ist jedoch noch ungeklärt, ob man diese Studien auf Offshore-Bedingungen übertragen kann. Weiterhin ist damit zu rechnen, dass die akustischen Wirkfaktoren, aufgrund der sehr guten Schallausbreitung unter Wasser, visuelle Faktoren überlagern. Eine Veränderung des Schutzgutes allein aufgrund visueller Unruhe ist jedoch auf Ebene der Verhaltensreaktion (Aufschrecken und Unterbrechung von Verhaltensweisen) gegeben. Die Auswirkungen sind als kleinräumig anzusehen und von kurzer Dauer, da auf die Verlegetätigkeiten beschränkt. Die Intensität der Auswirkungen liegt im geringen Bereich, da zunächst lediglich von Verhaltensreaktionen ausgegangen werden kann.

3.8 Meeresbodenaktivitäten, Meeresbergbau

3.8.1 Beschreibung

Zum regional bedeutsamen Meeresbergbau zählt die Gewinnung von Erdgas und Erdöl sowie der Sand- und Kiesabbau.

Nordsee

Für das Gebiet der deutschen Nordsee sind derzeit eine Erdöl- und zwei Erdgas-Förderplattform ausgewiesen, wobei nur das Erdgasfeld A6/B4 in der AWZ liegt. Die Erdöl-Förderplattform des Ölfeldes Mittelplate liegt am südlichen Rand des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Im sensiblen Wattenmeer-Fördergebiet erschließt das Mittelplate-Konsortium (RWE Dea AG/Wintershall AG) seit 1987 Erdöl. Das Konsortium hat bis Ende Dezember 2004 über 14 Millionen Tonnen Öl aus der mit weitem Abstand größten deutschen Erdöllagerstätte gefördert, davon alleine über 2 Millionen Tonnen im Jahr 2004.

Das Erdgas-Feld A6/B4 befindet sich circa 300 Kilometer vor der Nordseeküste nahe der deutsch-dänischen Grenze im so genannten "Entenschnabel". Am 18. September 2000 wurde der Förderbetrieb in diesem Feld A6/B4 aufgenommen. Bis Mai 2002 wurden 2 Milliarden Kubikmeter Erdgas produziert. Das Projekt ist das erste Offshore-Projekt, das im Bereich des deutschen Festlandssockels der Nordsee durchgeführt wird. An der Förderung sind 4 Konsortialpartner beteiligt. Das Gasfeld A6/B4, welches rund 300 Kilometer von der deutschen Nordseeküste entfernt liegt, wurde mit einer Plattform und drei Förderbohrungen entwickelt. Das Feld A6-A ist die derzeit ergiebigste deutsche Erdgasquelle und hat einen Anteil von 6 Prozent an der Erdgasförderung in der Bundesrepublik. Im Rahmen des Projektes wurden eine Kondensat- und eine Erdgaspipeline gebaut. Sie führen über insgesamt 118 Kilometer zu einer bestehenden Plattform im niederländischen Teil der Nordsee, von der aus das Kondensat per Schiff abtransportiert wird (<http://www.wintershall.de>).

Seit dem Jahr 1993 wird von der in der Emsmündung gelegenen unbemannten Produktionsplattform Manslagt Z1 Süßgas gefördert. Diese Förderung erfolgte bis zum Jahr 2000 problemlos und ohne besondere Vorkommnisse. Seit Oktober 2000 ist der Trägerbereich verstopft, so dass keine Produktion mehr möglich ist. Seit diesem Zeitpunkt wurden verschiedene Möglichkeiten zur Aufwältigung der Bohrung aber auch zum kompletten Rückbau der Förderplattform untersucht. Vor der endgültigen Entscheidung hat die ExxonMobil Production Deutschland GmbH, Hannover, beschlossen, die Bohrung noch einmal im Hinblick auf eine mögliche Aufnahme der Förderung zu prüfen. Hierzu ist es erforderlich, die Bohrung mittels Einsatz einer Hubinsel aufzuwältigen (http://www.lba.niedersachsen.de/master/C3169251_N1894423_L20_D0_11800044.html).

Im Gebiet der AWZ sind schon großflächige Bereiche, insbesondere im nordwestlichen und südöstlichen Teil, als bergrechtliche Erlaubnisfelder vergeben (BMFWA 2003). Aufgrund der jüngsten Preisentwicklungen auf dem Energiemarkt werden die Aktivitäten zur Förderung von Erdöl- und Erdgas im Nordseebereich Deutschlands verstärkt verfolgt.

Die Sand- und Kiesentnahme im Nordseebereich hat derzeit einen relativ geringen Umfang. Eine Zusammenstellung der Sedimententnahmen zeigt, dass für die Jahre 1970 bis 1983 lediglich sporadisch kleinere Volumina (bis max. 700.000 m³) an Sanden und Kiesen gewonnen wurden. Erst ab 1984 ist eine stetige Förderung zu verzeichnen, zunächst meist auf dem Niveau von 2 Mill. m³ und ab 1995 auf einem Niveau von etwa 1 Mill. m³. Herausragend ist das Jahr 1994, in welchem ca. 7,4 Mill. m³ Sand gewonnen wurden.

Eine kontinuierliche Sandentnahme für Küstenschutz Zwecke im Raum Sylt wird seit 1984 im Bewilligungsfeld "Westerland II" vorgenommen, wobei es sich um die derzeit einzige Sandentnahme im gesamten Nordseebereich handelt. Die größte Fördermenge wurde bisher 1994 mit ca. 7.400.000 m³ Seesand zur Anlandung der Erdgasleitung "Europipe" aus dem norwegischen Teil der Nordsee im niedersächsischen Wattenmeer entnommen (BfN 1998).

Die Firma Baustoffe und Seekies GmbH aus Hamburg plant den Abbau von Sand und Kies im Bereich des deutschen Festlandssockels der Nordsee. Die Gewinnung dieser Bodenschätze, die voraussichtlich in Hamburg oder dem Ruhrgebiet angelandet werden, erfolgt in dem Feld BSK 1. Hierbei handelt es sich um ein Gebiet westlich von Sylt und jenseits der 12sm-Grenze (http://www.lba.niedersachsen.de/master/C3060924_N1894423_L20_D0_I1800044.html).

Ostsee

Im Gebiet der Ostsee werden vor allem Kies- und Sandvorkommen zur Rohstoffgewinnung genutzt. Der größte Teil der Sandentnahmen wird im Rahmen von Küstenschutzmaßnahmen eingesetzt und hat damit eine besondere Bedeutung für das Gemeinwohl, da durch Maßnahmen des Küsten- und Hochwasserschutzes zusammenhängend besiedelte Gebiete vor den Naturgefahren geschützt werden. Außerdem sind Gasvorkommen bekannt, die derzeit jedoch nicht beansprucht werden. Da im Zuge von marinen Sedimententnahmen hauptsächlich die oberflächennahen Schichten gewonnen werden, aber für den Küstenschutz und andere Baumaßnahmen große Mengen benötigt werden, sind die Rohstoffgewinnungsgebiete sehr großflächig.

Im Ergebnis der Erkundungen zu Zeiten der DDR wurden bis 1987 Bilanzvorräte an Ostseekiessand von etwa 60 Mio. t im Ostseegebiet Mecklenburg-Vorpommerns nachgewiesen. Gefördert wird im Ostseegebiet für gewerbliche Zwecke seit ca. 1975 und für Küstenschutzmaßnahmen seit 1968. Im Zeitraum von 1992 bis 1997 wurden insgesamt 11.897.731 Tonnen Sediment gefördert, wobei ca. 40 % auf gewerbliche Zwecke und ca. 60 % auf Maßnahmen für den Küstenschutz entfielen. Für diesen Zeitraum lässt sich für Mecklenburg-Vorpommern eine jährliche Entnahme von 370-2.270 Tausend Tonnen feststellen, wobei in Schleswig-Holstein keine Sedimententnahmen erfolgten (BfN 1998). Abbauwürdige Lagerstätten mariner Sedimente sind in der Ostsee weit verbreitet. In einigen Regionen hat die Nutzung derartiger Lagerstätten bereits eine lange Tradition und reicht bis zur Jahrhundertwende zurück. Abgebaut werden vor allem marine Kiese und Sande, die als Füll- und Baumaterial für den Küstenschutz oder für industrielle Zwecke genutzt werden. Neben Kiesen und Sanden werden aber auch - vor allem in Dänemark - Steine und Mergel gewonnen. Der

Abbau mariner Sedimente im Ostseeraum findet in größerem Umfang in den Küstengewässern und auf dem Festlandsockel der Länder Dänemark, Deutschland, Polen, Russland (St. Petersburger Region) und Finnland statt (BfN 1998). Für das Ostseegebiet nördlich von Mecklenburg-Vorpommern kann festgestellt werden, dass aufgrund der geringeren Wassertiefen und der geringeren Entfernung zum Land, der größte Teil der derzeit genutzten Rohstoffgewinnungsgebiete innerhalb der 12-sm-Zone liegt.

3.8.2 Rechtsgrundlagen

Zu den grundlegenden souveränen Rechten des Küstenstaates in der Ausschließlichen Wirtschaftszone gehört der Meeresbergbau durch Ausbeutung des Meeresbodens und seines Untergrundes (Art. 56 Abs. 1 lit. a SRÜ).⁵⁶ Die Ausübung seiner souveränen Rechte hat in Übereinstimmung mit der Pflicht zum Schutz und zur Bewahrung der Meeresumwelt zu erfolgen (Art. 193 SRÜ).

Verschmutzungen durch Aktivitäten auf dem Meeresgrund in der Ausschließlichen Wirtschaftszone werden nach Art. 208 SRÜ vom Küstenstaat kontrolliert. Der Küstenstaat ist befugt – und verpflichtet –, Gesetze und Vorschriften zu erlassen, um die Verschmutzung durch Meeresbodenaktivitäten, die sich aus oder im Zusammenhang mit unter seine souveränen Rechte fallenden Tätigkeiten auf dem Meeresboden ergeben, zu verhüten, zu reduzieren und zu kontrollieren.⁵⁷ Gemäß Art. 208 Abs. 3 SRÜ dürfen dabei internationale Standards nicht unterschritten werden, welcher von der IMO z.B. als verbindlicher Kodex für den Bau und die Ausrüstung mobiler Bohranlagen vorgegeben sind.⁵⁸ Die Staaten stellen gemäß Art. 208 Abs. 5 SRÜ im Rahmen der zuständigen internationalen Organisationen weltweite Regeln, Normen und empfohlene Gebräuche und Verfahren zur Verhütung, Verringerung und Überwachung der in Abs. 1 genannten Verschmutzung der Meeresumwelt auf. Verschmutzung ist hier im Sinne der Legaldefinition des Art. 1 Nr. 4 SRÜ zu verstehen, so dass der Küstenstaat jede Art der Verschmutzung verhüten, reduzieren und kontrollieren kann und muß, die eine "Schädigung der Tier- und Pflanzenwelt des Meeres" zur Folge hat oder haben kann. Die Durchsetzung der erlassenen Gesetze und Vorschriften erfolgt gemäß Art. 214 SRÜ durch den Küstenstaat im Einklang mit den nach Art. 208 SRÜ erlassenen Umweltschutzvorschriften und den internationalen Regeln und Standards.⁵⁹

Im Gegensatz zum OSPAR-Übereinkommen enthält das Helsinki-Übereinkommen besondere Vorschriften zum Meeresbodenbergbau. In Art. 12 i.V.m. Anlage VI Regel 4 HÜ "Verhütung der Verschmutzung durch Offshore-Tätigkeiten" sind Bohrspülungen auf Ölbasis bis auf wenige Ausnahmen verboten (Abs. 1) und sollen an Land entsorgt werden (Abs. 2). Bohrspülungen auf Wasserbasis dürfen nur bei geringer Giftigkeit eingeleitet werden (Anlage VI

⁵⁶ Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 272 ff.

⁵⁷ Gündling, Die 200 Seemeilen-Wirtschaftszone, S. 257.

⁵⁸ Code for the Construction and Equipment of Mobile Offshore Drilling Units (MODUS-Code), IMO Assembly, Resolution A. 414 (IX), 1979.

⁵⁹ Gündling, Die 200 Seemeilen-Wirtschaftszone, S. 259.

Regel 4 Abs. 3 HÜ). In besonders empfindlichen Ostseegebieten, wie z.B. eingeschlossenen oder seichten Gewässern mit geringem Wasseraustausch und in Gebieten mit seltenen, wertvollen oder besonders empfindlichen Ökosystemen, ist selbst das Einleiten von Bohrklein nicht erlaubt (Anlage VI Regel 4 Abs. 4 HÜ). Anlage VI Regel 5 HÜ enthält weitere Vorschriften über das genehmigungsbedürftige Einleiten von Chemikalien und Stoffen sowie Produktions- und Auffangwasser. Dabei sind „unannehbare“ (*unacceptable*) Auswirkungen auf die Meeresumwelt zu vermeiden (Anlage VI Regel 5 lit. d HÜ).

Auf der Ebene des Gemeinschaftsrechts existieren keine speziellen Vorgaben für den Meeresbergbau.⁶⁰

Das Bundesberggesetz unterscheidet hinsichtlich seiner Anwendung nicht zwischen dem Küstengewässer und dem Festlandsockel (vgl. § 3 Abs. 3 S. 2 BBergG). Die Zulassung bergbaulicher Vorhaben gründet auf einem zweistufigen System: Die Aufsuchung und Gewinnung bergfreier Bodenschätze i. S. von § 3 Abs. 2 S. 2 BBergG bedürfen zunächst eines besonderen Rechtstitels, der sog. *Bergbauberechtigung* (§§ 6 ff. BBergG). Sodann bedarf die Errichtung, Führung und Einstellung von Aufsuchungsbetrieben, Gewinnungsbetrieben und Betrieben zur Aufbereitung von bergfreien und grundeigenen Bodenschätzen einer *öffentlich-rechtlichen Zulassung*. Diese wird von den Bergbehörden für vom Unternehmer aufzustellende Pläne, die sog. Betriebspläne erteilt (§ 51 Abs. 1 S. 1 BBergG).⁶¹

Festzuhalten bleibt, dass der Küstenstaat über souveräne Rechte hinsichtlich des Meeresbergbaus verfügt und ihm die Kompetenz zusteht, andere Staaten von der Ausbeutung auszuschließen.

3.8.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Allgemeine Daten:

- Contis-Daten (BSH): räumliche Darstellung von vorhandenen und geplanten Vorhaben zur Sedimentgewinnung (Unterscheidung nach: „Abbau“, „Planfeststellung“, „Bewilligung“, „Aufsuchung“) und Förderplattformen (Erdöl, Erdgas) einschließlich ehemaliger Plattformen.

Für die Nordsee:

- Das Landesbergamt in Clausthal-Zellerfeld⁶² hält Daten und Informationen in verschiedener Form, zunehmend als GIS-Daten⁶³, zu bergrechtlich gesicherten Gebieten sowie

⁶⁰ Zu den sekundärrechtlichen Regelungen hinsichtlich der Durchführung einer UVP und Nutzung von Kohlenwasserstoffen im Festlandsockel vgl. Weiß, Regelungsmöglichkeiten in der AWZ, S. 69 ff.

⁶¹ Wolf, in: Czybulka (Hrsg.), Naturschutz und Rechtsregime im Küsten- und Offshore-Bereich, S. 185.

⁶² Mit Ablauf des 31.12.2005 ist das Landesbergamt Clausthal-Zellerfeld (LBA) aufgelöst. Die Aufgaben des ehemaligen Landesbergamtes werden seit dem 01.01.2006 vom neuen „Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie“ (LBEG) wahrgenommen.

⁶³ Zur Optimierung dieser Aufgaben wird derzeit der Aufbau eines zentralen Geografischen Informationssystems (GIS) zur Bereitstellung umfangreicher raumbezogener Informationen sowie zur

zu erkundeten Lagerstättenvorkommen vor. Dem Landesamt obliegen alle Aufgaben im Zusammenhang mit beantragten und genehmigten Rohstoffgewinnungsgebieten, mit dem Aufsuchen, Gewinnen und Aufbereiten von bergfreien und grundeigenen Bodenschätzen sowie der Erstellung und Sammlung der Daten und Informationen zur Geologie und Rohstoffen für die norddeutschen Länder sowie die AWZ der Nordsee und den schleswig-holsteinischen Teil der AWZ der Ostsee.

Für die Ostsee:

- Bergamt Stralsund: GIS-Daten zu bergrechtlich gesicherten Gebieten sowie zu erkundeten Lagerstättenvorkommen; konkrete Informationen zu beantragten und genehmigten Rohstoffgewinnungsgebieten.
- Daten und Informationen zu Rohstoffvorkommen als Geodaten, Kartenwerk und beschreibenden Angaben für den Ostseebereich Mecklenburg-Vorpommerns liegen mit der Karte oberflächennaher Rohstoffe M-V (KOR 50) sowie dem Rohstoffdatenkatalog der Lagerstätten M-V vor.
- Angaben der „Richtlinie marine Sandgewinnung für Küstenschutz“ (RL-MSK) vom 9.12.1997 (AmtsBl. M-V 1997 Nr. 54. S. 1337) geändert durch Bekanntmachung des Wirtschaftsministeriums vom 07.04.2003 (AmtsBl. M-V S. 370).
- Studien zur „Ökologische Evaluierung mariner Vorbehalts- und Vorranggebiete für die Rohstoffgewinnung bzw. Rohstoffsicherung (hier Sand und Kies)“ durch das IfAÖ (IfAÖ 2004g; IfAÖ 2004o).

Bei Projekten der Sedimententnahme für öffentliche Zwecke (vor allem Küsten- und Hochwasserschutz) liegen Projektunterlagen und weitere Informationen in den jeweils dafür zuständigen Behörden vor. Die Projekte zur Rohstoffgewinnung sind teilweise private Aktivitäten, sodass Informationen zu den Vorhaben einschließlich Begleituntersuchungen in Einzelabstimmung mit den Vorhabensträgern eingeholt bzw. die Nutzung der vorliegenden Informationen für öffentliche Zwecke abgestimmt werden müsste.

Allgemeine Informationen zum marinen Bergbau sind BfN (1998) und BMFWA (2004) zu entnehmen. Umweltbezogene Informationen zu Teilregionen in der Ostsee liegen z.B. mit IfAÖ (1996), IfAÖ (2005k), IfAÖ (2005m) und IfAÖ (2005o) vor.

3.8.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

3.8.4.1 Umweltwirkungen von Sedimententnahme (Gewinnung mineralischer Rohstoffe)

Die Gewinnung mineralischer Rohstoffe in marinen Gebieten hat ähnliche Umweltwirkungen wie die Baggergutverbringung:

- Veränderung der abiotischen Gegebenheiten durch Abgrabung (Wassertiefe, Morphologie, Sediment).
- Beeinflussung der Benthosgemeinschaften durch Abgrabung.
- zeitweise Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit durch Sedimentaufwirbelung, Trübungen, Resuspension und Sedimentation.
- Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger während der Betriebsaktivitäten und durch Schiffsverkehr.

Zur Darstellung der Wirkungen wird deshalb auf das Kapitel 3.2.4 verwiesen.

Andersartige Beeinträchtigungen gegenüber der Baggergutverbringung können allerdings durch Veränderungen der Gewässermorphologie erfolgen, die nachfolgend ausführlicher erläutert werden.

Der Abbau von Sedimenten führt zu einer zeitweisen bzw. oft auch dauerhaften Veränderung der Morphologie des Meeresbodens sowie den Sedimentationsbedingungen. Die Umweltveränderungen werden hauptsächlich durch die Faktoren der Abbaumethode und -intensität, der hydrographischen Situation und der Sedimentationsdynamik beeinflusst. Bei einem flächenhaften Abbau der Sedimente entstehen beim Absaugen des Sediments ca. 2 m breite und ca. 30 cm tiefe Furchen im Meeresboden (HERMANN & KRAUSE 1998). Die Sedimentdynamik bedingt einen gewissen Ausgleich dieses abbaubedingten Kleinreliefs. Mehrmalige Abbauvorgänge innerhalb des Abbaubereiches können jedoch zu einer Vergrößerung der Wassertiefe führen. Entsprechend der Abbauintensität kann eine flache Vermuldung des Abbaubereiches erfolgen. Während des Abbaus (erhöhte Trübungen und Einbringung von Feinsediment als Ergebnis einer Baggergutsortierung) und durch natürliche Sedimentationsprozesse werden sich Feinsedimente (Schluffe) absetzen. In der durch den Abbau entstehenden Mulde ist mit einer über den ursprünglichen Verhältnissen erhöhten Sedimentation von Feinpartikeln zu rechnen. HERMANN & KRAUSE (1998) beschreiben auch eine andere Abbaumethode bei der durch stationäre Baggerung bis zu 10 m tiefe Löcher mit einem Durchmesser von 10-50 m im Meeresboden entstehen. Die Abbaufäche ist bei dieser Methode zwar deutlich kleiner, jedoch sind die morphologischen Veränderungen gravierender. In Fällen der Betroffenheit besonderer morphologischer Strukturen wie submarine Schwellen, Sandbänke, küstennahe Flachwasserbereiche oder Riffe Bedingt der Abbau oft irreversible strukturelle Veränderungen (HERMANN & KRAUSE 1998).

Zusammenfassend kann herausgestellt werden, dass ein deutliches Gefährdungsrisiko hinsichtlich der Veränderungen verschiedener abiotischer Umweltbedingungen bei der Sedi-

mententnahme mit Folgewirkungen auf die biotischen Gegebenheiten gegeben ist. Bei Betroffenheit von besonderen Lebensraumtypen mit spezifischen morphologischen bzw. sedimentologischen Verhältnissen wie die FFH-Lebensraumtypen „Sandbänke“ und „Riffe“ sind erhebliche strukturelle Beeinträchtigungen möglich.

3.8.4.2 Umweltwirkungen der Erdöl- und Erdgasförderung

Erkundung von Kohlenwasserstoff-Vorkommen

Ein Hinweis hinsichtlich Wirkungen der Exploration von Rohstoffvorkommen sind in Kapitel 3.11.4 enthalten. Weiterhin sind ähnliche Beeinflussungen der Meeresumwelt bei Probebohrungen zu verzeichnen, wie sie auch während des Bohrbetriebes zur Rohstoffgewinnung auftreten (nachfolgende Erläuterungen).

Eintrag von Schadstoffen während Bohraktivitäten (Öl, Bohrschlämme, Offshore-Chemikalien, Bohrwasser)

Während der Bohraktivitäten können Schadstoffemissionen durch Ölaustritt, Einleitungen von Bohrspülungen (Bohrklein) auf organischer Basis und Lagerstättenwasser (Produktionswasser) und Chemikalieneinsatz (z.B. zur Beeinflussung der Eigenschaften der Bohrspülung) auftreten (SÖNTGERATH 2003). Die Umweltwirkungen sind lokal auf den Bereich der Plattform und deren unmittelbare Umgebung begrenzt und führen vor allem zu Veränderungen in der Sedimentbeschaffenheit und zu verschiedenen Beeinträchtigungen des Benthos in Abhängigkeit der Art und Menge der Schadstoffe.

Auswirkungen der Offshore-Plattformen zur Erdöl- und Erdgasgewinnung

Die Umweltwirkungen von Offshore-Plattformen umfassen hauptsächlich

- Bodenüberbauung und Einbringung von Hartsubstraten durch Gründungen mit Beeinflussung von Sediment, Morphologie und Benthos,
- baubedingte Resuspension von Sediment, Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen, Trübungsfahren während der Arbeiten zur Gründung der Plattform,
- betriebsbedingten Schadstoffaustrag beim Betrieb von Plattformen,
- Beeinflussung der hydrographischen Verhältnisse im Umfeld der Plattform,
- Auswirkungen baubedingter Lärmemissionen auf Fische und Meeressäuger sowie
- Bau-, anlage- und betriebsbedingte Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel

und werden in Kapitel 3.10.4 dargestellt.

3.9 Offshore-Windenergieparks

3.9.1 Beschreibung

Offshore-Windenergieanlagen gewinnen unter den marinen Hauptnutzungsarten zunehmend an Bedeutung. Im Zusammenhang mit den Offshore-Windparks, sind deren landseitige Anbindung über Kabel zur Elektroenergieübertragung mit spezifischen Umweltwirkungen und Nutzungskonflikten in die Betrachtungen mit einzubeziehen.

Die Strategie der Bundesregierung sieht folgende, schrittweise Erschließung der Windenergienutzung auf See vor (BMU 2002):

Phasen	Zeitraum	Mögliche Kapazität	Möglicher Stromertrag
1. Vorbereitungsphase	2001 – 2003	-- MW	-- TWh p.a.
2. Startphase (Erste Baustufen)	2003/4-2006	mindestens 500 MW	ca. 1,5 TWh p.a.
3. Erste Ausbauphase	2007-2010	2.000 - 3.000 MW	ca. 7 - 10 TWh p.a.
4. Weitere Ausbauphasen	2011-2030	20.000 - 25.000 MW	ca. 70 - 85 TWh p.a.

(TWh = Terrawattstunden; MW = Megawatt)

Nordsee

Nach Angaben des BSH (<http://www.bsh.de/de/Das%20BSH/Presse/FAQ.jsp>) sind in der Nordsee 27 Vorhaben für Offshore-Windparks beantragt (davon 2 Vorhaben innerhalb der 12-sm-Zone). Folgende OWEA sind genehmigt:

- „Borkum West“, genehmigt November 2001, 45 km nördlich von Borkum, 12 WEA x 5 MW, Ausbau bis 1000 MW.
- „Butendiek“, genehmigt Dezember 2002, 34 km westlich von Sylt in 20 m tiefem Wasser, 80 WEA X 3 MW.
- „Borkum Riffgrund West“, genehmigt Februar 2004, 50 km nördlich von Borkum in einer Wassertiefe von 29 – 33 m, 80 WEA X 3,5 MW, max. 280 MW.
- „Borkum Riffgrund“, genehmigt Februar 2004, 34 km nördlich von Juist und 38 km nördlich von Borkum in einer Wassertiefe von 23 – 29 m, 77 WEA X 3 MW, einzelne Prototypen mit größerer Leistung sind möglich.
- „Nordsee Ost“, genehmigt Juni 2004, 30 km westlich von Amrum und 30 km nördlich von Helgoland in einer durchschnittlichen Wassertiefe von 22 m, 80 WEA X 4 – 5 MW

- „Amrumbank West“, genehmigt Juni 2004, 36 km südwestlich von Amrum und 35 km nordwestlich von Helgoland in einer Wassertiefe von 20 – 25 m, 80 WEA X 5 MW.
- „Sandbank 24“, genehmigt August 2004, 90 km westlich von Sylt in einer Wassertiefe von 30 m, 80 WEA X 5 MW.
- „Enova Offshore North Sea Windpower“, genehmigt Februar 2005, 48 WEA, Standort: 40 km nördlich von Juist.
- "DanTysk", genehmigt August 2005, 80 WEA, Standort: 70 km westlich von Sylt.
- "Nördlicher Grund", genehmigt Dezember 2005, 80 WEA, Standort: 84 km westlich von Sylt.

Ostsee

Nach Angaben des BSH (<http://www.bsh.de/de/Das%20BSH/Presse/FAQ.jsp>) sind in der Ostsee 5 Vorhaben für Offshore-Windenergieanlagen beantragt (davon 2 Vorhaben innerhalb der 12-sm-Zone). Bereits genehmigt wurden die Offshore-Windparks „Kriegers Flak“ (genehmigt April 2005) und "Arkona Becken Südost" (genehmigt März 2006). Die zwei Projekte „Adlergrund“ und „Pommersche Bucht“ wurden abgelehnt (jeweils im Dezember 2004).

Nachfolgend sind die bisher betrachteten Offshore-Windparks aufgeführt:

- Offshore-Windpark „Kriegers Flak“ (S) – genehmigt.⁶⁴
- Offshore-Windpark „Arkona-Becken Südost“ – genehmigt.
- Offshore-Windpark „Ventotec Ost II“ – im Verfahren
- Offshore-Windpark „Adlergrund“ – abgelehnt.
- Offshore-Windpark „Nördliche Pommersche Bucht – abgelehnt.
- Windpark östlich von Fehmarn (Planung; ohne genauere Angaben).
- Offshore-Windpark „Baltic I“ – im Verfahren (12-sm-Zone).
- Offshore-Windpark „Sky 2000“ – im Verfahren (12-sm-Zone).

Im Rahmen von Summationswirkungen aus Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes, aber auch hinsichtlich Nutzungskonflikten sind die vorhandenen und geplanten Anlagen im Offshore-Bereich Dänemarks und Schwedens zu beachten:

- Dänemark: Offshore-Windpark Samsø, Offshore-Windpark „Middelgrunden“ (www.middelgrunden.dk/MG_UK/ukindex.htm), Offshore-Windpark „Nysted“

⁶⁴ Internet: www.eurowind.com/swe/sida_kriegers.html.

(<http://www.nystedhavmoellepark.dk>), Offshore-Windpark „Tunø Knob“

- Schweden: Offshore-Windpark „Lillgrund“ (www.eurowind.com/orestad/index.html#), Offshore-Windpark „Utgrunden/Yttre Stengrund“ (www.poweratsea.com/images/spreads.pdf), Projekt Klåsarden (Firma Vindkompaniet), Projekt Örestads Vindkraftpark (Firma Eurowind) (www.solarenergie.com/solarzeitung/windenergie/offshore-in-europa.html).

3.9.2 Rechtsgrundlagen

Der Küstenstaat hat in der Ausschließlichen Wirtschaftszone souveräne Rechte hinsichtlich der wirtschaftlichen Erforschung und Ausbeutung sowie der Energiegewinnung aus Wasser, Strömung und Wind (Art. 56 Abs. 1 lit. a SRÜ) und somit zur Nutzung der Windkraft.⁶⁵ Diesen Rechten entsprechend gewährt ihm das UN-Seerechtsübereinkommen Hoheitsbefugnisse in Bezug auf die Errichtung und Nutzung von künstlichen Inseln, Anlagen und Bauwerken (Art. 56 Abs. 1 lit. b SRÜ).⁶⁶ Darunter fallen u.a. Offshore-Windenergieanlagen.⁶⁷ Gemäß Art. 60 Abs. 1 SRÜ ist fremden Staaten die Errichtung von Anlagen und Bauwerken verwehrt. Gesondert erwähnt ist in Art. 60 Abs. 2 SRÜ, dass der Küstenstaat ausschließliche Hoheitsbefugnisse (*exclusive jurisdiction*) über solche Inseln, Anlagen und Einrichtungen hat. Es handelt sich dabei nicht etwa um eine neue Kategorie von Hoheitsrechten, sondern nur um klar formulierte Exklusivrechte des Küstenstaates.⁶⁸

Gemäß Art. 60 Abs. 4 SRÜ kann der Küstenstaat Sicherheitszonen (maximale Ausdehnung 500 m)⁶⁹ zum Schutze der Schifffahrt errichten. In diesen Zonen dürfen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um die Sicherheit der Schifffahrt sowie der künstlichen Inseln, Anlagen und Bauwerke zu gewährleisten. Die Maßnahmen sind von allen Schiffen zu beachten (Art. 60 Abs. 6 SRÜ).

In räumlicher Hinsicht steht es dem Küstenstaat frei, Anlagen überall in seiner Wirtschaftszone aufzustellen, mit der einzigen Ausnahme des Art. 60 Abs. 7 SRÜ, der Anlagen dort verbietet, wo dies die Benutzung anerkannter und für die internationale Schifffahrt wichtiger (nicht aller!) Schifffahrtswege behindern kann. Privilegiert ist demnach gegenüber der Nutzung durch Windenergieanlagen nur die Schifffahrt, der Umweltschutz genießt keinen Vorrang.⁷⁰

Der Verschmutzung durch Meeresbodenaktivitäten gleichgestellt ist die Verschmutzung durch künstliche Inseln, Installationen und Anlagen, die gemäß Art. 208 Abs. 1, 2. Alt. SRÜ unter die Hoheitsbefugnisse (*jurisdiction*) des Küstenstaates fallen. Erfasst sind davon alle Einrichtungen i.S. der Artt. 60 und 80 SRÜ. Gemäß Art. 60 Abs. 1 lit. b SRÜ gehören dazu u.a. Anlagen und Bauwerke, die der Küstenstaat gemäß Art. 56 SRÜ zur Wahrnehmung sei-

⁶⁵ Vgl. dazu ausführlich Jenisch, NUR 1997, 373 ff.; ders., ZfB 137, S. 108 ff.

⁶⁶ Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 277 ff.

⁶⁷ Gündling, Die 200 Seemeilen-Wirtschaftszone, S. 257.

⁶⁸ Jenisch, NUR 1997, 373 (375).

⁶⁹ Art. 60 Abs. 5 SRÜ.

ner Rechte in der Ausschließlichen Wirtschaftszone errichtet sowie sonstige Installationen und Anlagen zu wirtschaftlichen Zwecken. Welche Gesetze und Vorschriften der Küstenstaat erlassen kann, wird in Art. 208 Abs. 2 SRÜ nicht ausdrücklich festgelegt. Der Küstenstaat hat somit einen weiten Ermessensspielraum.⁷¹ Die von ihm erlassenen Vorschriften können gesetzgeberischer und/oder administrativer Art sein. Sie können präventiver oder repressiver Natur, sprich auf die Verhütung künftiger und die Beseitigung bestehender Verschmutzungen gerichtet sein.⁷² Sie können Verhaltenspflichten normieren, aber auch Anforderungen an Ausrüstungen, wie beispielsweise bestimmte Konstruktionen oder Sicherheitsvorkehrungen für künstliche Anlagen vorschreiben. Gemäß Art. 208 Abs. 3 SRÜ dürfen dabei internationale Standards nicht unterschritten werden, welche von der IMO für den Bau und die Ausrüstung mobiler Bohranlagen verbindlich vorgegeben sind.⁷³

Aufgrund des ausschließlichen Rechts, Regelungen über die Errichtung, den Betrieb und die Nutzung von Anlagen in der Ausschließlichen Wirtschaftszone zu erlassen, wurde Anfang 1997 die Seeanlagenverordnung⁷⁴ (SeeAnIV) verabschiedet. Ihr räumlicher Geltungsbereich erstreckt sich gemäß Art. 1 Abs. 1 Nr. 1 SeeAnIV auf den Bereich der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone und auf die Hohe See. Zu den Anlagen i.S.d. Verordnung gehören alle festen oder schwimmend befestigten baulichen oder technischen Einrichtungen, die der Energieerzeugung aus Wasser, Strömung und Wind dienen, somit auch Offshore-Windenergieanlagen. Sie unterliegen gemäß § 2 S. 1 SeeAnIV der Genehmigungspflicht⁷⁵ und sind grundsätzlich zugleich auch UVP-pflichtig (§ 2a SeeAnIV).⁷⁶ Zuständige Behörde für die Genehmigungserteilung ist das BSH (§ 2 SeeAnIV), welches bei der Erteilung der Genehmigung die Zustimmung der örtlichen Wasser- und Schifffahrtsbehörde einzuholen hat (§ 6 Satz 1 SeeAnIV). Die Genehmigung darf neben verkehrssicherheitstechnischen Gründen nur versagt werden, wenn eine Verschmutzung der Meeresumwelt i.S.d. Art. 1 Abs. 1 Nr. 4 SRÜ zu besorgen ist (§ 3 Nr. 3 SeeAnIV) oder der Vogelzug gefährdet wird (§ 3 Nr. 4 SeeAnIV). Die Genehmigungsbehörde hat dabei die Stellungnahmen der betroffenen Behörden zu berücksichtigen, deren Aufgabenbereich durch das Vorhaben tangiert wird (§ 5 Abs. 3 SeeAnIV). In naturschutzfachlicher Hinsicht wird infolgedessen regelmäßig eine Stellungnahme des Bundesamtes für Naturschutz eingeholt. Eine Genehmigung ist dann zu versagen, wenn eine Beeinträchtigung der genannten Rechtsgüter nicht verhütet oder entgegenstehende überwiegende öffentliche Interessen durch Nebenbestimmungen im Rahmen der

⁷⁰ Jenisch, NuR 1997, 373 (375).

⁷¹ Gündling, Die 200 Seemeilen -Wirtschaftszone, S. 258.

⁷² Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 278.

⁷³ Code for the Construction and Equipment of Mobile Offshore Drilling Units (MODUS-Code), IMO Assembly, Resolution A. 414 (IX), 1979.

⁷⁴ Verordnung über Anlagen seewärts der Begrenzung des deutschen Küstenmeeres (Seeanlagenverordnung - SeeAnIV) vom 23.01.1997 (BGBl. I S. 57), zuletzt geändert durch Art. 2 G zur Neuordnung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege und zur Anpassung anderer Rechtsvorschriften (BNatSchGNeuregG) v. 25. März 2002 (BGBl. I S. 1193).

⁷⁵ Ausnahme: Nicht genehmigungsbedürftig sind Anlagentypen einfacher Bauart und Funktion (§ 10 SeeAnIV). Die Anlagen dieses Bautyps sind im Verkehrsblatt bekanntzumachen.

⁷⁶ Vgl. § 3 i. V. m. Nr. 1.6 der Anlage 1 UVPG.

Genehmigung nicht ausgeglichen werden können. Die Genehmigung kann befristet werden (§ 4 Abs. 1 Satz 1 SeeAnIV).

Die Überwachung der Anlagen unterliegt ebenfalls dem BSH, welches die örtlich zuständige Wasser- und Schifffahrtsdirektion in Fragen des Schiffsverkehrs hinzuzieht (§ 15 Abs. 1 SeeAnIV). Verwaltungsakte zur Durchführung der Verordnung werden durch Beamte des Bundes vollzogen. Unmittelbarer Zwang wird von den Vollzugsbeamten der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes mit strom- und schifffahrtspolizeilichen Befugnissen sowie von den Vollzugsbeamten des Bundesgrenzschutzes und der Zollverwaltung angewandt (§ 16 Satz 1 und 2 SeeAnIV). Das Zusammenwirken erfolgt im Rahmen der Küstenwache.

3.9.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Grundlegendaten:

- Strategie der Bundesregierung zur Windenergienutzung auf See im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung (BMU 2002); online unter <http://www.bmu.de/erneuerbare/energien/doc/6890.php>.
- Contis-Daten (BSH): räumliche Darstellung von Offshore-Windparks (Pilotgebiete) mit Unterscheidung nach „in Betrieb“, „genehmigt“ und „geplant“.
- Unterlagen des BSH zur Festlegung von besonderen Eignungsgebieten nach § 3a SeeAnIV mit Beschreibung und Bewertung der besonderen Eignungsgebieten; Erfassung, Auswertung, Bestandsbewertung von biologischen Schutzgütern und Auswirkungsprognose bzgl. Meeresumwelt; Auswirkungen auf die Schifffahrt.
- Genehmigungsunterlagen und –bescheide nach SeeAnIV für OWP, die beim BSH vorliegen und Unterlagen des UVP-Verfahrens (Beschreibung und Bewertung der biologischen Schutzgüter, Erfassung, Auswertung, Bestandsbewertung und Auswirkungsprognose, Belange der Schifffahrt und anderer Nutzungen) sowie Mess- und Beobachtungsdaten zur Beschreibung und Bewertung der abiotischen und biologischen Schutzgüter umfassen.

Die Offshore-Windpark-Projekte sind private Investitionen, sodass Informationen zu den Vorhaben einschließlich der umfangreichen Begleituntersuchungen in Einzelabstimmung mit den Vorhabensträgern eingeholt bzw. die Nutzung der vorliegenden Informationen für öffentliche Zwecke abgestimmt werden müsste. Informationen für die Pilotphasen der Anlagen werden im Rahmen der Genehmigungsverfahren öffentlich ausgelegt. Folgende Untersuchungen zu OWP liegen beispielsweise vor: IFAÖ; F & S (2002), IFAÖ (2005m), IFAÖ (2004k) für die Nordsee und IFAÖ (2003c), IFAÖ (2003d) sowie IFAÖ (2005a) für die Ostsee.

Des Weiteren liegen eine Vielzahl von generellen Informationen und Untersuchungen zu Offshore-Windenergieanlagen ohne spezifischen Projektbezug mit einer guten Verfügbarkeit vor (z.B. Berichte des MINOS-Projektes, Berichte des BeoFINO-Projektes).

Das BSH hält aktuelle Informationen zum Stand der Genehmigungsverfahren u.ä. unter <http://www.bsh.de/de/Das%20BSH/Presse/FAQ.jsp> vor. Zur Vielzahl an Projektergebnissen und Informationen für die Offshore-Windenergienutzung kann auf die Internet-Seite <http://www.offshore-wind.de> verwiesen werden, die auch weiterführende Links umfasst.

In KNUST et al. (2003) sind umfangreiche Informationen zum Konfliktpotenzial von OWP insbesondere hinsichtlich Benthos, Vogelzug sowie Schallemissionen und Kollisionsrisiko enthalten.

3.9.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Die Umweltwirkungen der parkinternen Verkabelung wird nachfolgend nicht dargestellt, sondern auf die Erläuterungen in Kapitel 3.7.4 verwiesen.

Bodenüberbauung und Einbringung von Hartsubstraten durch Gründungen und Piles mit Beeinflussung von Sediment und Benthos

Durch die Anlage von OWEA kommt es zu einem Verlust mariner Sedimente durch kleinräumige Überbauung und Flächenentzug. Dabei umfassen die Verlustflächen, neben den Fundamenten der einzelnen OWEA, auch die ggf. erforderlichen Steinschüttungen am Fundamentfuß um Auskolkungen vorzubeugen, sowie die Flächen im Bereich von Umspannstationen. Für die Flächenbeanspruchung der Gründung muß mit einem Durchmesser von bis zu 25 m gerechnet werden (Gründung des Windparks Horns Rev, ZIELKE 2002)

Die Geomorphologie des Meeresbodens wird durch Verdrängung und Kompaktierung nur lokal und sehr geringfügig verändert. Die Beeinflussung der Strömung durch ein einzelnes Bauwerk erstreckt sich nur auf einen kleinräumigen Bereich. Aus den Änderungen des Strömungsregimes können Kolkbildungen im Nahbereich der Fundamente resultieren. Deren Gestalt und Größe ist von der Art der Fundamente abhängig

Durch den Bau von OWEA ist von einem Flächenverlust für Benthosgemeinschaften auszugehen. In temporär durch die Baumaßnahmen gestörten Arealen kann normalerweise eine Wiederbesiedlung leicht durch Larveneintrag oder Einwanderung von Organismen aus den umliegenden Regionen erfolgen, vorausgesetzt, die Sedimenteigenschaften werden durch die Baumaßnahme nicht nachhaltig verändert. Durch die Errichtung von Fundamenten wird lokal benthischer Lebensraum für die Standzeit der OWEA in Anspruch genommen. Durch die Einbringung von Hartsubstrat wird eine Ansiedlung von gebietsfremden oder für das Gebiet untypischen Arten (Hartbodenfauna) gefördert, was einer Veränderung der natürlichen Lebensgemeinschaft durch anthropogene Einflüsse gleichzusetzen ist. Allerdings gibt es bisher nur widersprüchliche Erkenntnisse darüber, wie sich die Ansiedlung der Hartboden-Arten auf die in der Regel vorhandene Weichbodengemeinschaften auswirken könnte (DAVIS et al. 1982, AMBROSE & ANDERSON 1990, POSEY & AMBROSE 1994, FABİ et al. 2002, BECH et al 2004). Ob es sich dabei um eine Beeinträchtigung oder um eine Verbesserung handelt, ist z. T. eine Frage des naturschutzfachlichen Standpunktes. Durch die Einbringung von Hart-

substrat in den Lebensraum erhöht sich in den meisten Fällen die Habitatkomplexität. Potenzielle Hartbodenbewohner verhalten sich invasiv bei Angebot geeigneter Substrate. Letzteres gilt ebenfalls für diverse Makrophyten, die an den Konstruktionen entsprechend ihrer Lichtansprüche einen vertikal differenzierten Bewuchs bilden würden. Dieser Aufwuchs von Pflanzen und sessilen Tieren bietet seinerseits anderen mobilen Tieren Nahrung und Lebensraum. Es ist nicht zu erwarten, dass dies einen signifikanten, weiträumigen Effekt auf die umgebende Weichbodenfauna haben wird. Wirbellose werden das neue Substrat über die gesamte Wassersäule besiedeln. Beide Effekte können lokal zu einer Veränderung des Nahrungsspektrums für die vorkommende Fischfauna führen. Durch den so genannten Riff-Effekt kann die Fischgemeinschaft beeinflusst werden. Mehrheitlich wurde eine Attraktionswirkung künstlicher Riffe auf Fische beobachtet. Ob dies jedoch die Folge einer Konzentrationswirkung auf Fische ist, die sich andernfalls an anderer Stelle aufhalten würden, oder Folge einer erhöhten Produktivität, ist bislang nicht abschließend geklärt (BOHNSACK & SUTHERLAND 1985). Es besteht eine Größenabhängigkeit der Attraktivität künstlicher Riffe für Fische (OGAWA et al 1977). Der Wirkradius wird mit 200 - 300 m für pelagische und 1 - 100 m für benthische Fische angenommen (BOHNSACK et al. 1985). Es wird davon ausgegangen, dass jedes einzelne Fundament als eigenes, relativ wenig strukturiertes "Riff" wirkt und die Auswirkung nicht die gesamte Windparkfläche umfasst. Die künstlichen Riffe der Fundamente fördern allerdings auch benthische Arten, die als Prädatoren für andere Wirbellose einzuordnen sind (z.B. Krabben, Seesterne), sodass die umgebene Weichbodenzönose infolge des Prädatorendrucks beeinflusst werden kann.

Baubedingte Resuspension von Sediment, Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen, Trübungsfahren während der Arbeiten zur Gründung der OWEA

Bei Gründungsarbeiten kommt es zur Resuspension von Nährstoffen, welche danach in der Wassersäule gelöst vorliegen (Trübungen). Die Intensität, räumliche Ausdehnung und Zeitdauer der erhöhten Trübungen hängen von einer Vielzahl von Faktoren ab. Hierzu zählen u. a. die Art der Baumaschinen, der Feinkornanteil im umgelagerten Sediment, das Bauverfahren, Strömung sowie Jahreszeit. Die Sedimentation der in den Trübungsfahren schwebenden Teilchen erfolgt in Abhängigkeit von der Strömung. Die Sedimentation erfolgt bei mineralischen Sedimenten (Sande, Mergel) in der Nähe des Aufwirbelungsortes und hat eine größere Verweildauer und Wirkzone je organikhaltiger und feinkörniger das Sediment ist (vgl. dazu Ausführungen in Kapitel 3.7.4). Es findet auch eine Resuspension von Nähr- und Schadstoffen (z. B. Schwermetalle) statt. Dabei werden die über die Luft und die Flüsse in die Seegewässer verfrachteten und im Sediment festgelegten Substanzen remobilisiert, d. h. diese können wieder in Lösung gehen. Die Schadstoffanreicherung ist im Sediment umso höher, je größer der Feinkornanteil ist. Dabei ist anzumerken, dass in Folge natürlicher Sturmereignisse weitaus größere Sedimentmengen mobilisiert werden, als durch die temporären und zeitlich begrenzten Projektwirkungen des Baus von OWEA. Mögliche Beeinträchtigungen ergeben sich auch aus der Übersättigung von benthischen Lebensformen im Zuge

der Sedimentation, der zeitweisen Reduktion der planktischen Primärproduktion, der Reduktion der Sichttiefe sowie einer verstärkten Sauerstoffzehrung.

Betriebsbedingter Schadstoffaustrag von OWEA

Beeinträchtigungen der Wasserbeschaffenheit und des Meeresbodens können bei Betrieb Instandhaltung aus dem Eintrag von Abgasen, Schmiermitteln, Farbstoffen, Antifouling-Farben und anderen resultieren. Beim Betrieb der OWEA werden in geringen Mengen wassergefährdende Stoffe, wie Öle und Fette eingesetzt, die bei Betriebsstörungen zu Beeinträchtigungen der Sedimente führen können. Bei Defekten an der Gondel (Verschleiß, sturmbedingte Schäden) sind Kabelbrände oder das Austreten von Schadstoffen nicht sicher auszuschließen. Schäden dieser Art durch Defekte an den Gondeln dürften vermutlich selten auftreten und dann auf einzelne, allenfalls wenige Anlagen beschränkt bleiben. Die von Kabelbränden ausgehende Verletzungsgefahr besteht nur lokal an der betreffenden Gondel. Austretende Schadstoffe könnten über das Meer weit verbreitet werden, treten im Schadensfall aber allenfalls in geringen Mengen aus (die im Falle von gebildeten Säuren zudem schnell verdünnt werden und daher kaum eine flächenhafte Gefahr darstellen), sodass ein Gefährdungspotenzial ebenfalls nur kleinräumig besteht. Der Verbleib der Schadstoffe im Stoffkreislauf ist entsprechend der unterschiedlichen Abbauraten stoffbedingt unterschiedlich. Die Gefährigungsursachen werden kurzfristig im Zuge von Reparaturen beseitigt.

Beeinflussung der hydrographischen Verhältnisse im Umfeld der OWEA

Die Errichtung von OWEA in strömendem Wasser führt zu Veränderungen im Strömungsfeld und unter Umständen zu erhöhtem Sedimenttransport im Bauwerksbereich. Beim Umströmungsvorgang kommt es zur Bildung eines Wirbelsystems, das aus dem Hufeisenwirbel und der Bugwelle im Frontalbereich des Mastes und den Nachlaufwirbeln an der Rückseite besteht (siehe Abbildung 21).

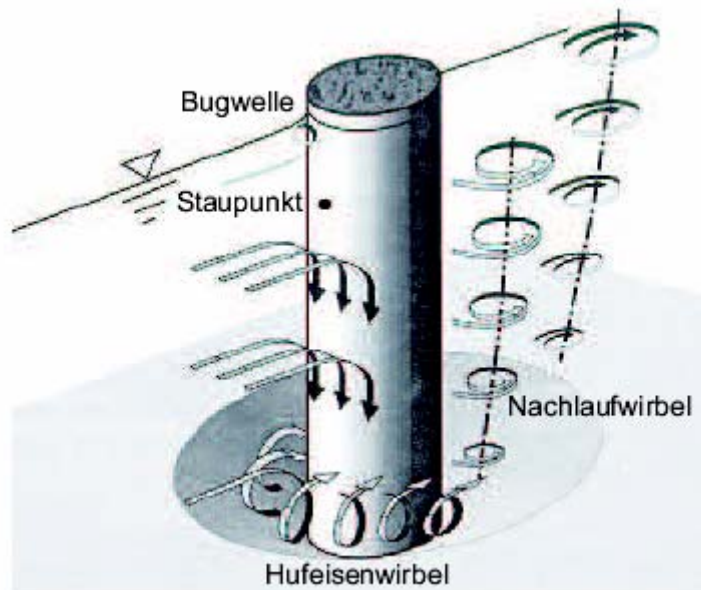


Abbildung 21: Wirbelsystem eines umströmten Pfeilers (nach MELVILLE & COLEMAN 2000)

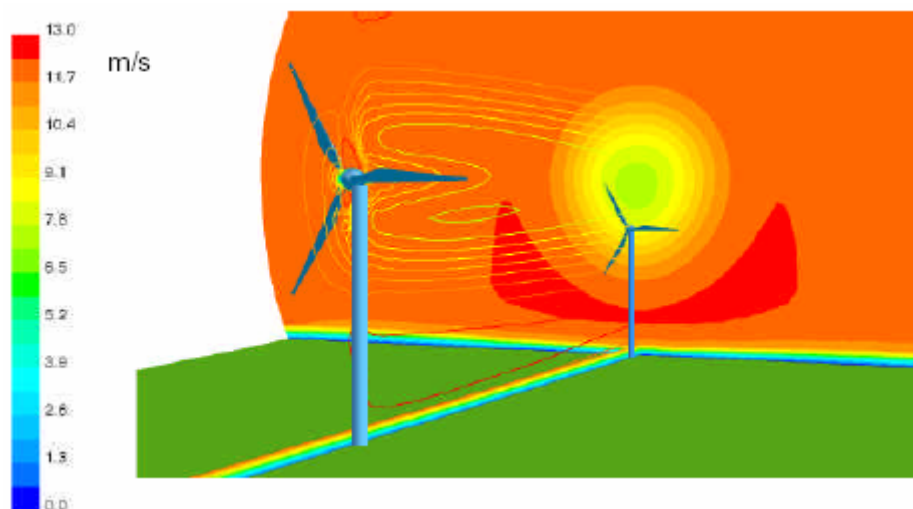
Der Kolk wird in seiner Größe, Entwicklungsgeschwindigkeit und Form von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Neben dem Einfluss der Strömungseigenschaften sowie Form und Abmessungen des Bauwerks sind die Parameter des Fluids und des Untergrundes zu beachten (UNGRUH & ZIELKE 2003). Aussagen zur Berechnung des Kolkverhaltens an Offshore-Bauwerken sind bei UNGRUH & ZIELKE (2003) enthalten. Direkt an einer OWEA ergeben sich aufgrund ihrer Hinderniswirkung Änderungen des Strömungsfeldes. Diese klingen jedoch bereits in einigem Abstand stark ab. Es erfolgen lediglich noch schwache Überlagerungen und Wechselwirkungen mit abstromig gelegenen OWEA. Die Änderungen bleiben auf die unmittelbare Umgebung des Offshore-Windparks beschränkt und liegen unterhalb beobachtungstechnisch erfassbarer Größenordnungen. Fern- und Langzeitwirkungen der lokalen Strömungsunterschiede sind nicht zu erwarten. Erhöhte Sedimenttransporte finden temporär bei Auskolkungen statt.

Veränderung des Windfeldes, Turbulenzen und Verwirbelungen

Innerhalb des Offshore-Windparks bzw. vor und hinter der einzelnen OWEA kommt es zu Verwirbelungen und Veränderungen des Windfeldes. So ist ein Windstau vor der OWEA und einer Umleitung des Windes z. T. über diese zu prognostizieren. Hinter der OWEA wird demgegenüber die Windgeschwindigkeit verringert und es sind verstärkte Turbulenzen zu erwarten. Laut HAHM & KRÖNING (2001b) wirken die Nachlaufströmungen⁷⁷ überschlägig bis

⁷⁷ In der Nachlaufströmung einer WEA ist die Windgeschwindigkeit im Vergleich zur Umgebung erniedrigt, die Turbulenzintensität (das Verhältnis der Standardabweichung der zeitlichen Windgeschwindigkeitsverteilung zu ihrem Mittelwert) jedoch erhöht. Bauten im Einflussbereich einer sol-

zu einer Entfernung von 8 Rotordurchmessern (ca. 920 m bei den größeren OWEA der Leistungsklasse 2). Der betroffene Raum setzt sich hierbei zylinderförmig hinter dem Rotor fort. Es ist damit zu rechnen, dass es auch über den Offshore-Windpark hinaus zu spürbaren Änderungen des Windfeldes kommt. Eine Gefährdung für die Schifffahrt oder den Vogelzug ist, nur für diese eine Auswirkung gesehen, daraus nicht abzuleiten. Die Änderung der Windgeschwindigkeit hinter einer WEA wird in der nachfolgenden Abbildung 22 aus HAHM & KRÖNING (2001a) gezeigt.



Legende: Abstand 4 D, in Windrichtung und in der Ebene der 2. Anlage (ausgefüllt), 13 % Turbulenzintensität, 12,5 m/s Windgeschwindigkeit (vgl. www.ign-nord.de/thermo/lit/fluentaw2.pdf)

Abbildung 22: Isolinen der Windgeschwindigkeit hinter einer Windenergieanlage
(aus HAHM & KRÖNING 2001a)

Die betrachteten Auswirkungen auf das Windfeld sind demnach nur lokal (Umfeld der OWEA) bis mittlräumig (näheres Umfeld des Offshore-Windparks), nicht jedoch großräumig nachweisbar sein.

Auswirkungen baubedingter Lärmemissionen auf Fische und Meeressäuger

Während der Bauphase treten Geräuschemissionen sowohl durch den Einsatz von Schiffen, Kränen und Bauplattformen o. ä. als auch durch den Einsatz von Rammen und dergleichen im Zusammenhang mit der Erstellung der Fundamente und gegebenenfalls des Kolkschutzes auf. Sofern nur wenige Anlagen gleichzeitig aufgestellt werden, sind baubedingte Lärmquellen jeweils nur in wenigen Teilbereichen eines OWP gegeben. Aufgrund der Überlage-

chen Nachlaufströmung sind damit einer veränderten Windlast ausgesetzt. Dies wirkt sich z. B. auf die Energieausbeute einer in der Nachlaufströmung arbeitenden WEA, aber auch auf ihre mechanische Ermüdung aus (HAHM & KRÖNING 2001a).

zung mit den meistens vorherrschenden Wind- und Wellengeräuschen wird die Reichweite nennenswerter Geräuschemissionen auf ca. 500 m geschätzt.

Eine Zusammenstellung der verschiedenen Untersuchungsergebnisse hinsichtlich des Hörvermögens von Fischen findet sich bei KNUST et al. (2003). Generell wird besonders das beim Rammen in hoher Schallintensität erzeugte Schallspektrum von den meisten der vorkommenden Fischarten wahrgenommen werden können. Bei einigen Arten wird dies zu Flucht- und Vermeidungsreaktionen führen. Vergrämungen dieser Art sind als temporär anzusehen, da sich die geflüchteten Fische an die Reizquelle gewöhnen werden oder nach deren Wegfall nach Ende der Bauphase ins Gebiet zurückkehren werden. Neben diesen Verhaltensreaktionen von Fischen auf den Baulärm kann es im Nahbereich je nach angewandtem Verfahren im Bereich von Rammungen auch zu physischen Schädigungen von Fischen kommen. Diese negativen Auswirkungen auf die Fischfauna sind auf den Nahbereich der Rammtätigkeiten begrenzt. Der Bereich, in dem es zu solchen Schädigungen kommt, kann zudem durch entsprechende Verfahren verringert werden (KNUST et al. 2003). Die Stärke dieser Auswirkung ist auch vom gewählten Fundamenttyp und dem entsprechenden Gründungsverfahren abhängig.

Auswirkungen auf Meeressäuger lassen sich auf Ebene der Verhaltensreaktionen (erhöhte Vigilanz, Unterbrechung von Verhaltensweisen, Vermeidungsreaktionen) prognostizieren. Schall wird unter Wasser wesentlich schneller fortgeleitet als an der Luft. Daher ist der akustische Kanal der wichtigste Kommunikationskanal bei Barten- und Zahnwalen (POPPER 1980, EVANS 1990). Weiterhin benutzen Zahnwale, dazu gehört der Schweinswal, Schallwellen zur Orientierung unter Wasser (EVANS 1990). Viele Robben, darunter der Seehund, kommunizieren unter Wasser ebenfalls mittels akustischer Signale (RIEDMANN 1990, RICHARDSON et al. 1995).

Aus verschiedenen Untersuchungsergebnissen (KASTELEIN et al. 2002, LUCKE et al. 2004, KASTELEIN et al. 2005, TECH-WISE / ELSAM 2003, TOUGAARD et al. 2004, TEILMANN et al. 2004, ZUCCO & MERCK 2004) können für Meeressäuger einige verallgemeinerte Verhaltensreaktionen abgeleitet werden. Für Schweinswale werden folgende zusammenfassende Aussagen vorgenommen:

- Der Bootslärm während der Gründungs- und Bauarbeiten kann, abhängig von Lautstärke und Frequenz, von Schweinswalen in einer Entfernung von mehreren Kilometern von der Schallquelle wahrgenommen werden und im Bereich bis ca. 100 m zu Verhaltensreaktionen führen.
- Der Schalleintrag durch Rammen liegt im Bereich bis ca. 500 m um die Schallquelle oberhalb des Toleranzbereiches und kann zu Schädigungen der Hörorgane bzw. Verreibungen der Tiere führen. Vermeidungsreaktionen bzw. Verhaltensreaktionen sind für einen weiteren Bereich bis 20 km um die Quelle zu erwarten.

Aus den Hörleistungen von Seehunden einerseits und dem Frequenzspektrum der Schalleinträge während der Bauarbeiten andererseits ergibt sich, dass Seehunde für fast alle Schalleinträge, die bei Gründungs- und Bauarbeiten der Windparks auftreten (Ausnahme bildet der Bereich von Bootslärm >1 kHz), eine genauso große oder sogar höhere Empfindlichkeit besitzen als Schweinswale:

- Der Bootslärm während der Gründungs- und Bauarbeiten kann, abhängig von Lautstärke und Frequenz, von Seehunden in einer Entfernung von mehreren Kilometern wahrgenommen werden und im Bereich bis ca. 500 m zu Verhaltensreaktionen führen.
- Der Schalleintrag durch Rammen liegt im Bereich von mehr als 1.000 m oberhalb des Toleranzbereiches und kann zu Schädigungen der Hörorgane bzw. Vertreibungen führen. Vermeidungsreaktionen bzw. Verhaltensreaktionen sind für einen weiteren Bereich von ca. 20 km um die Quelle zu erwarten.

Die Schwierigkeit bei der Berücksichtigung von Schwellenwerten ist jedoch, dass sie die Höreigenschaften des Empfängers weitgehend außer Acht lassen. LUCKE et al. (2004) beschallten zwei im Fjord og Baelte-Center (Dänemark) in einem Hafenbecken gehaltene Schweinswale mit simulierten Rammgeräuschen der FINO-Plattform und konnten selbst bei Empfangsschalldrucken von 160 dB re 1µPa keine aversiven Reaktionen der Testtiere feststellen. Begründet wurde dies mit einer Gewöhnung der Tiere an impulsartige Rammgeräusche im Hafenbereich bei vorherigen Bauarbeiten.

Geräuschemissionen, visuelle Unruhe, Übertragung von Schall und Vibrationen auf Wasserkörper während des Betriebes der OWEA

Während des Betriebes des Offshore-Windparks kommt es durch verschiedene Komponenten der OWEA und durch Wind und Wellenbewegungen fast permanent zu Geräusch- und Vibrationsemissionen. Diese liegen sowohl im (für den Menschen) hörbaren als auch im Infraschall-Bereich. Die genannten Faktoren können eine vergrämende Wirkung auf einzelne Arten der vorkommenden Fischgemeinschaft haben. Ob und in welchem Ausmaß die Fischfauna beeinflusst werden wird, wird artspezifisch variieren und steht mit dem unterschiedlichen Hörvermögen verschiedener Fischarten in Zusammenhang. Nach EHRICH (unveröff.) gibt es bislang keine gesicherten Erkenntnisse über Auftreten und Umfang von Flucht- und Vermeidungsverhalten von Fischen in der Nähe von im Wasser errichteten Windenergieanlagen. Zwar konnten bei Untersuchungen mehrere gebietstreue Fischarten im 200 m-Radius um eine Anlage nachgewiesen werden (KULLNICK & MARHOLD 1999), doch wurde lediglich die Auswirkung einer einzelnen Anlage untersucht. Aussagen über den kumulativen Effekt mehrerer WEA, wie er in einem größeren Offshore-Windpark zu erwarten ist, sind somit bislang nicht möglich. Eine schwedische Studie von WAHLBERG & WESTERBERG (2004) über die Unterwasser-Geräuschemissionen der OWEA des Offshore-Windparks „Utgrunden“ schätzt die Entfernung auf 0,4 – 25 km, innerhalb derer Fische eine Anlage in Betrieb noch spüren könnten. Dies gilt für Windgeschwindigkeiten von 8 – 13 m/sec. Diese Entfernung kann stark variieren und ist abhängig von der Empfindlichkeit einer Fischart gegenüber Geräuschen, der Windgeschwindigkeit, der Anzahl und dem Typ der OWEA, der Wassertiefe und der Bodenbeschaffenheit (WAHLBERG & WESTERBERG 2004). Insgesamt scheint aber die Schallwirkungen einer OWEA auf Fische keine starken Auswirkungen zu haben und ist daher meist zu vernachlässigen. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie an den dänischen OWEA des Offshore-Windparks „Horns Rev“ (HOFFMANN et al. 2000). Dies wird bestätigt durch inzwischen im Rahmen eines Monitorings nachgewiesene große Ansammlungen von Fischen an

den bereits bestehenden und sich in Betrieb befindlichen Anlagen des Offshore-Windparks „Horns Rev“ (HVIDT et al. 2004).

Bei einer angenommenen Umdrehungszahl von zwölf Umdrehungen pro Minute findet bei Dreiflügelrotoren etwa alle 1,7 Sekunden ein Schattenwurf auf die Wasseroberfläche statt. Weiterhin können durch die Spiegelung der Sonne an den Rotoren (u. a.) Lichtreflexionen auftreten. Das Auftreten beider Faktoren ist dabei in erster Linie bei sonnigem Wetter zu erwarten, da diffuses Licht, wie es an bewölkten Tagen auftritt, kaum Schatten oder Reflexionen erzeugt. Beide Faktoren sind in ihrem Wirkungsbereich auf die oberen Wasserschichten begrenzt. Sie sind somit ausschließlich für oberflächennah lebende Fischarten von Bedeutung. Die erzeugte visuelle Unruhe kann dazu führen, dass bestimmte Fischarten die oberflächennahen Wasserschichten meiden. Von einigen Fischarten wie dem Hering ist allerdings bekannt, dass diese klare, sonnendurchflutete Wasserkörper ohnehin meiden, um von Räubern weniger leicht erkannt zu werden (KILS 1986). Eine Beeinträchtigung der Fischfauna durch visuelle Störungen ist somit unwahrscheinlich.

Die Geräuschemissionen in der Luft können bei Robben zu Verhaltensänderungen führen, die jedoch nur von geringer Intensität sein werden (Habituation). In ihrer Auswirkung für Meeressäuger bedeutsamer sind die in einer OWEA auftretenden Schwingungen, die über den unter Wasser befindlichen Teil des Turmes direkt in den Wasserkörper geleitet werden können. Zusätzlich können auch Geräusche der Generatoren über den Turm direkt in den Wasserkörper abgeleitet werden. KNUST et al. (2003) geben einen Überblick über bisherige Messungen der Schallemission an verschiedenen Anlagen und präsentieren auch Ergebnisse eigener Messungen an der FINO-Plattform. Für Schweinswale schlussfolgern KNUST et al. (2003) einen Wahrnehmbarkeitsradius von 20 m. HENRIKSEN et al. (2001) beziffern die Zone, bei der Schweinswale WEA-Schall wahrnehmen können, auf 50 m. Aufgrund ihrer vergleichsweise niedrigen Hörschwelle ist Betriebslärm von Seehunden in einem größeren Radius hörbar als für Schweinswale. KNUST et al. (2003) gehen davon aus, dass Seehunde WEA-Betriebsschall ca. 750 m weit hören können. Trotz der - verglichen mit dem Bauschall - geringen Reichweite des Betriebsschalls kann es im Nahbereich bei entsprechend reduziertem Hintergrundschall zu kurzfristigen Verhaltensänderungen kommen. KOSCHINSKI et al. (2003) fanden heraus, dass Schweinswale und Seehunde bei Beschallung durch eine simulierte 2-MW-Anlage in größerer Entfernung zur Anlage auftauchten als ohne Beschallung.

Vogelschlag durch Rotoren, Kollisionsgefahr/Vogelschlag durch Anlockungseffekte, Auswirkungen der Nachlaufströmung sich drehender Rotoren (Kollisionsgefahr/Vogelschlag)

Die nachfolgend erläuterten Auswirkungen treten sowohl bei Zugvögeln als auch bei Rastvögeln auf, die das Gebiet eines OWP queren.

Die Sichtbarkeit der Umspannstation, der Türme und der Rotoren sind tagsüber vor allem durch die Farbgebung und nachts durch die Befeuerung gegeben. Die Sichtbarkeit kann das Vogelschlagrisiko vermindern, indem die Vögel die Hindernisse frühzeitig erkennen und sie umfliegen. Es konnten mehrere grundsätzlich verschiedene Verhaltensmuster bei sich nä-

hernden Vögeln bzw. Vogelschwärmen beobachtet werden. Grundsätzlich kann nach WINKELMAN (1992b, 1992c) dabei zwischen lang vorausschauenden, ruhigen Reaktionen und panikartigen Reaktionen unterschieden werden. Sehr häufig trat eine Änderung der Flugrichtung auf, wobei entweder einzelne Anlagen oder der ganze Windpark umflogen wurden. Ebenso konnten Höhenänderungen beobachtet werden.

Die Radaruntersuchungen an den Offshore-Windparks „Horns Rev“ und „Nysted“ legen den Schluss nahe, dass selbst während der Hauptzugzeiten viele Arten es durch Änderung der Flugrichtung vermieden in bzw. durch die Windparks zu fliegen (FOX et al. 2004). Für „Nysted“ liegen auch Zählungen für die Phasen vor und nach der Errichtung vor. Danach passierten 24-48 % der durchziehenden Vogelschwärme das Gebiet des späteren Windparks. Nach Errichtung des Windparks waren es nur noch durchschnittlich 9 % (4-7 % am Tag, 11-24 % in der Nacht). Schwärme, die in den Windpark eintraten änderten ihre Flugrichtung bzw. -höhe und flogen in niedriger Höhe mittig durch die Korridore zwischen den Turbinen hindurch. Besonders große Vogelarten hielten zu den Turbinen einen Mindestabstand von ca. 100 m ein.

Bei weiteren Abständen zwischen den einzelnen OWEA innerhalb eines OWP ist es möglich, dass ein Teil der während Schlechtwettersituationen bei Nacht niedrig fliegenden Singvögel sowie der tagsüber fliegenden Möwen mit kleinen Richtungsänderungen zwischen den stillstehenden Anlagen hindurch fliegen kann. Im Gegensatz hierzu ist bei störungsempfindlichen Arten wie Seetauchern und Trauerenten nicht auszuschließen, dass die OWP großräumig umflogen werden.

Reaktionen auf OWEA erfolgen bei Annäherung tagsüber früher als nachts. Bei Flughöhen über 500 m ist von keiner Auswirkung auszugehen. Bei Schlechtwetterereignissen wie Nebel und Regen versuchen über das Meer ziehende Vögel ihren Zug abubrechen und Ruheplätze aufzusuchen. Auf der Suche nach Landeplätzen können sie von Bauwerken und Lichtquellen angezogen werden. Bei stark strahlenden Lampen kann es zu Orientierungsverlusten kommen, sodass Vögel im Strahlungsbereich der Lampen solange umher fliegen, bis sie erschöpft ins Meer fallen und sterben. Dieses Phänomen wurde wiederholt z. B. an Leuchttürmen festgestellt, deren Lichtintensität aber nicht mit der Befeuerung der OWEA verglichen werden kann.

Ein erhöhtes Vogelschlagrisiko ist vor allem bei plötzlich einsetzendem Nebel oder Regen bzw. sehr starken oder böigen Winden gegeben, wenn die Vögel in geringer Höhe fliegen müssen und das Hindernis nicht mehr wahrnehmen können. Hauptsächlich sind daher in der Regel nachts ziehende Singvögel (vor allem Drosselvögel, Lerchen u. a.) vom Vogelschlag an anthropogenen Vertikalstrukturen betroffen. Die ersten Ergebnisse von „Horns Rev“ und „Nysted“ deuten darauf hin, dass an diesen beiden Standorten unter den dort gegebenen Bedingungen das Kollisionsrisiko zumindest für große Wasservogelarten als gering eingeschätzt werden kann. Das Auftreten erhöhter Vogelschlagraten unter anderen Wetter und Lichtverhältnissen als den bisher studierten kann von den Autoren (DESHOLM 2004, FOX et al. 2004 sowie PETERSEN & CHRISTENSEN 2004, CHRISTENSEN et al. 2004, KAHLERT et al. 2004) jedoch nicht ausgeschlossen werden. WINKELMANN (1992a) schätzt die tägliche Kollisionsra-

te für zwei küstennahe Windparks in den Niederlanden auf 0,04 (Urk, Herbst) bzw. 0,09 (Oosterbierum, Frühjahr) Vögel pro WEA. Dies entspricht 14,6 bzw. 32,9 Vögel/WEA/Jahr. In einem Windpark mit neun 300 kW Anlagen auf einer Mole in Blyth Harbour in Nord-Ost-England, mit einem Bestand zwischen 400 und 1.200 Eiderenten in der Umgebung, wurden während des Baus und Betriebes insgesamt 12 Kollisionsoffer bei der Eiderente festgestellt (STILL et al. 1996). Der Vogelschlag insgesamt (in Frage kommen am dortigen Standort vor allem Wasservögel) betrug annähernd 1 Vogel/Monat im gesamten Windpark über die 2,5 Untersuchungsjahre, das sind etwas über ein Vogel pro Jahr und Anlage. Einerseits sind die Rotoren der derzeitigen Generation von OWEA sehr viel größer als bei den Anlagen, die WINKELMAN (1992a) bzw. STILL et al. (1996) untersuchten, andererseits war die Drehgeschwindigkeit der Anlagen zu Beginn der 90er Jahre um ein Vielfaches höher als bei den hier geplanten. Eine Hochrechnung und Übertragung der Verluste aus Literaturangaben auf heute geplante OWP ist deshalb nicht möglich.

Zu den Kollisionsoffern zählen auch Tiere, die in die turbulenten Nachlaufströmungen der Anlagen gelangen, dabei abstürzen und verenden. Die Nachlaufströmung einer OWEA wird von einer Vielzahl von Faktoren (Blattgeometrie, Blattstellwinkel, Drehzahl etc.) bedingt. Bei niedrigeren Windenergieanlagen betrug der Mortalitätsanteil durch Nachlaufströmungen 10 - 20 % an den gesamten Vogelverlusten (WINKELMAN 1992c).

Die Barrierewirkung, die auch nicht in Betrieb befindliche Anlagen ausüben, wird durch die Drehbewegungen, die dadurch hervorgerufenen Geräuschemissionen, wechselnde Lichtreflexionen und schnellwandernde Schlagschatten verstärkt.

Bau-, anlage- und betriebsbedingte Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel

Große Baugeräte wie z. B. Kräne sowie der zeitweise baubedingt erhöhte Schiffsverkehr sind für Rastvögel und Nahrungsgäste weithin sichtbar. Einige Vogelarten werden dadurch gestört werden und Scheuch- oder Ausweichreaktionen zeigen. Die noch vorläufigen Ergebnisse der Untersuchungen zu den Offshore-Windparks „Horns Rev“ (Nordsee) und „Nysted“ (Ostsee) deuten dies in Übereinstimmung mit der Empfindlichkeitseinstufung von GARTHE & HÜPPOP (2004) für Seetaucher und Meeresenten (Trauer-, Eider-, Eisenten) an, zudem zeigten beispielsweise auch Alkenvögel ein – wenn auch im Vergleich etwas schwächeres – Meideverhalten gegenüber dem Baubetrieb und fertig gestellter OWP. Die zu erwartenden Auswirkungen auf die Rastvögel durch visuelle Störreize während der Bauphase eines OWP lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Hohe Bauwerke und insbesondere fahrende Schiffe stellen für Rastvögel Störreize dar, auf die diese je nach Intensität mit Ausweichen oder Flucht reagieren.
- Jede Fluchtreaktion stellt für Rastvögel gerade im Winter eine hohe energetische Belastung dar, bei hoher Intensität muss mit langfristigen negativen Folgen gerechnet werden (verminderte Reproduktionsrate, verkürzte Lebensdauer).

- Fluchtdistanzen, Fluchtreaktion und zurückgelegte Fluchstrecken von Wasservögeln sind artspezifisch unterschiedlich. Sie nehmen i. d. R. mit der Größe, der Geschwindigkeit und dem Lärmpegel der Boote zu.
- Als besonders störungsempfindlich gegenüber Schiffsverkehr sind Seetaucher und Meeresenten (insbesondere Trauerenten) einzustufen (vgl. GARTHE & HÜPPOP 2004).
- Bezüglich der Seetaucher und Meeresenten (Trauer-, Eider-, Eisenten) weisen erste Untersuchungen auf ein deutliches und hinsichtlich der Alkenvögel auf ein im Vergleich etwas schwächeres Meideverhalten gegenüber dem Baubetrieb und allgemein technischen Anlagen (Baugeräte, aufgestellte OWEA) hin.

(zu den räumlichen Wirkzonen von visuellen und akustischen Störreizen siehe Kapitel 3.1.4.1)

Im Unterschied zur Bauphase treten mögliche visuelle Störreize durch einen errichteten OWP großräumiger, aber vor allem dauerhaft auf. Wahrscheinlich werden sich die Anlagen zwar für Nahrungsgäste wie Schiffsfolger (in erster Linie Möwenarten) infolge des Befahrungsverbot es auch für Fischereifahrzeuge und die dadurch mögliche Reduzierung der Nahrungsressourcen (Discards) eher negativ auswirken, andererseits ist auch eine Erhöhung der Fischbestände denkbar, was eine Verbesserung des Nahrungsangebotes für andere Arten (aktiv jagende Arten wie z. B. Alkenvögel) bedeuten würde. Inwieweit eine Gewöhnung/Habitation auch empfindlicher Wintergäste an die Anlagen eintreten wird, kann nicht abgeschätzt werden. Wie mittlerweile an Land- und Seeanlagen (Leuchttürme, Häfen, Ölplattformen) für bestimmte Arten beobachtet wurde, traten diese Effekte längerfristig aufgrund der immer gleichen Position auf, insbesondere wenn das Gebiet über adäquate Nahrungsressourcen für die jeweiligen Arten verfügt. Es gibt Beobachtungen, die dieses Gewöhnungspotenzial auch bei störungsempfindlichen Seevogelarten andeuten. Die sich drehenden Rotoren stellen eine zusätzliche visuelle und akustische Störung dar. Durch die Drehbewegung der Rotoren nehmen sie faktisch eine größere Fläche ein und können aufgrund des Bewegungsmoments und der entstehenden Lichtreflexionen von den Rastvögeln schlechter eingeschätzt werden. Gegenüber den stehenden Anlagen erhöht sich insbesondere bei schlechten Sichtverhältnissen (in der Nacht) das lokale Kollisionsrisiko. Bei guten Sichtverhältnissen verstärkt sich damit der Effekt der Barrierebildung durch die verstärkte Scheuchwirkung auf störungsempfindliche Arten. Die meisten und häufigsten Arten - wie etwa die dominanten Möwen - werden vermutlich keine oder nur geringe Reaktionen zeigen. Möglicherweise erfolgt bei einigen Arten auch eine gewisse Habitation. Die Sichtbarkeit der Umspannstation, der Türme, Gondeln und der Rotoren sind tagsüber vor allem durch die Farbgebung und nachts durch die Befeuerung gegeben. Die weithin sichtbaren Anlagen stellen nach derzeitigem Erkenntnisstand für störungsempfindliche Arten eine Barriere dar. Seetaucher etwa werden offenbar bei Flügen durch das Gebiet irritiert bzw. verscheucht und sind demzufolge bestrebt, den Anlagen auszuweichen bzw. sie zu umfliegen. Dies kann u. a. zu erhöhtem Energieverbrauch führen. Zudem muss davon ausgegangen werden, dass sie den Offshore-Windpark in Teilen oder gar gänzlich meiden, sodass der nutzbare Raum für das Schutzgut verkleinert wird. Die Störung der Rastvögel und Nahrungsgäste durch Sichtbarkeit

der Anlagen im Luftraum wirkt sich - zumindest für störungsempfindliche Arten, die hier als Maßstab gelten müssen - großräumig und dauerhaft aus (Gewöhnungseffekte sind einerseits nicht immer gegeben, da z. B. die Winterrastgebiete mancher Arten von Jahr zu Jahr wechseln, können andererseits aber auch für störungsempfindliche Arten nicht generell ausgeschlossen werden. Bei schiffsfolgenden Arten wie Heringsmöwe, Sturmmöwe oder Basstölpel (vgl. GARTHE & HÜPPOP 1996) sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten. Sie halten sich auch in der Nähe von Ölplattformen und anderen Bauwerken auf. Die Sichtbarkeit vermindert zudem das Vogelschlagrisiko, da die Hindernisse frühzeitig erkannt werden können.

Insgesamt ist von einer deutlichen Habitatabwertung oder sogar von einem Habitatverlust entsprechend der Bedeutung eines Gebietes für die Rast und Nahrungsaufnahme von Seevögeln auszugehen.

Wirkungen auf die Fischfauna durch Wegfall bestehender Nutzungen

Es wird angenommen, dass für den Bau und Betrieb von OWP eine Sicherheitszone mit Nutzungs- und Fischereiverbot ausgewiesen wird.

Der Wegfall der fischereilichen Nutzung ruft eine Verringerung der fischereilichen Sterblichkeit im Gebiet hervor. Dies wirkt sich sowohl auf die fischereilich genutzten Fischarten als auch auf die nicht genutzten Beifang-Arten aus. Aufgrund des fehlenden Fischereidrucks innerhalb der für die Fischerei geschlossenen Zone könnten dort lokal verbesserte Wachstumsmöglichkeiten entstehen. In Folge dessen könnte für einige Fischarten beginnend mit der Bauphase und verstärkt in der Betriebsphase eine Verschiebung im Längenspektrum hin zu größeren Längen stattfinden. Des Weiteren könnten sich auf einen hohen Fischereidruck empfindlich reagierende Arten mit Fortschreiten der Bauarbeiten verstärkt im Gebiet ansiedeln, da sich mit der Anzahl fertig gestellter OWEA das für die Fischerei geschlossenen Gebiet zunehmend vergrößert. Ähnliche Auswirkungen zeigten sich bereits in der 1989 in der Deutschen Bucht eingerichteten Schollenbox, in der seit dieser Zeit fischereiliche Einschränkungen bestehen (EU 1986, ANONYMUS 1994b, 1999). Die Schollenbox soll der Bestandserholung der Platt- und Jungfischbestände in der Deutschen Bucht dienen. Untersuchungen ergaben, dass nach der Reduktion der Fischereiintensität im Gebiet der Schollenbox das dortige Vorkommen genutzter Arten in einer kommerziell verwertbaren Größe zunahm (PIET & RIJNSDORP 1996).

Übergreifend können bei der Errichtung mehrerer Windparks und des damit für eine insgesamt größere Fläche geltenden Fischerei- bzw. Nutzungsverbotes kumulative Effekte auftreten, die für einige Fischarten regional zu einer Erholung der Bestände führen. Gleichzeitig können die Bauaktivitäten auch Störungen der Fischbestände bewirken. Auch ist nicht auszuschließen, dass sich der Fischereidruck auf die umgebenden Fanggebiete erhöht. Ob und inwieweit es in diesem Zusammenhang auch zu positiven oder negativen Interaktionen mit anderen Artengruppen wie Vögel oder Meeressäuger kommen kann, die möglicherweise

ebenfalls vom Offshore-Windpark verscheuht oder diesen als Rückzugsgebiet nutzen werden, ist nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand nicht vorhersagbar.

Optisch-ästhetische Wirkungen auf das Landschaftsbild durch OWP

Im visuellen „Nahbereich“ von ca. 15 km wird die Eigenart aufgrund der Dominanz der Baukörper vollständig überprägt. Die Offenheit des Landschaftsbildes ist in Blickrichtung des Offshore-Windparks erheblich eingeschränkt. In der AWZ der Nordsee und den äußeren Seegewässern der Ostsee ist nur eine geringe Anzahl erholungssuchender Personen auf dem Wasser von den visuellen Wirkungen betroffen.

In weiter zunehmender Entfernung zum Offshore-Windpark nimmt die Wahrnehmbarkeit der Anlagen deutlich ab, wobei auch tages- und jahreszeitliche Unterschiede der Sichtbarkeit beachtenswert sind. Selbst bei guter Sicht werden Anlagen in den meisten Gebieten der AWZ aufgrund der Entfernung zur Küste und der Beeinflussung der Sichtbarkeit durch die natürliche Erdkrümmung nur verkürzt sichtbar sein. Theoretisch kann sich der Erdkrümmungsfaktor schon ab einer Betrachterdistanz von 7 km bemerkbar machen, sodass der untere Teil des Betrachtungsobjektes unterhalb des Horizonts verdeckt wird. Die Analyse von mittleren prozentualen Häufigkeiten von horizontalen Sichtweiten zeigt, dass nur innerhalb kurzer Zeitspannen des Jahres die Sichtbarkeit eines OWP von größeren Entfernungen gegeben ist.

Die optische Wahrnehmung der OWEA als künstliche Baukörper im Offenwasserbereich ist stark an das subjektive Empfinden des Betrachters gebunden. Dabei können sowohl Argumente der „ökologischen, sprich schadstoffarmen Energieerzeugung“ als auch die Einschränkungen der Möglichkeit des freien Befahrens der Seegewässer bzw. der Barrierewirkung maßgebend sein und positive oder negative Assoziationen hervorrufen.

In einer Studie des Institutes für Tourismus und Bäderforschung in Nordeuropa (N.I.T. 2001) empfanden 63 % der Befragten Windkraft als „sehr gut“ oder „gut“, 2-4 % der Befragten bezeichneten Windkraft als „störend“. Weitere Befragungsergebnisse waren, dass die „offshore-Akzeptanz“ wesentlich höher ist als „onshore“ und dass Offshore-Windparks in > 15 km Entfernung von der Küste von Touristen als unproblematisch empfunden werden. Eine Zusammenstellung der bislang durchgeführten Touristenbefragungen findet sich in BENKENSTEIN et al. (2005).

Bei sehr weiten Küstenentfernungen potenzieller Sichtstandorte kann mit großer Sicherheit davon ausgegangen werden, dass an den Küstenorten keine erheblichen visuellen Beeinträchtigungen durch OWP zu erwarten sind. Es ist äußerst unwahrscheinlich, dass ein OWP, so er unter günstigen Witterungsbedingungen als ein schmaler Horizontstreifen sichtbar ist,

in der Landschaftswahrnehmung eines unbefangenen Durchschnittsbetrachters⁷⁸ als nachhaltige oder erhebliche Beeinträchtigung wahrgenommen wird.

Die Drehbewegungen der Rotoren werden aus größerer Entfernung nur dann optisch wahrnehmbar sein, wenn die Drehbewegungen durch Lichtreflexionen markiert werden. Dies ist aufgrund der in der Regel vorgesehenen marinegrau-matten Anstriche nur wenig wahrscheinlich. Im Nahbereich der Anlagen ist auch mit Schattenwurfeffekten und Geräuschemissionen zu rechnen. Der Nahbereich liegt jedoch in der definierten Sicherheitszone um einen OWP, die von Erholungssuchenden nicht genutzt wird.

Der maßgebende Faktor für die optisch-ästhetische Wirkung von OWP im Landschaftsbild ist neben der Anlagengröße bzw. – höhe vor allem seine Entfernung zum Betrachterstandort. HASLØV & KJÆERGAARD (2000) entwickelten ein auf Sichtentfernungen bezogenes Zonierungskonzept (aus: RUNGE & NOMMEL 2003):

- In der Nahzone bis 8,5 km werden 2-MW-Windturbinen noch als "nahe bei" erlebt und in den wesentlichen Details erkannt. In einer Reihe hintereinanderstehende Windturbinen werden als unruhige, die visuelle Wirkung verstärkende Verdichtung wahrgenommen.
- Auch in der Mittelzone, in einem Abstand von 8,5 bis 14 km, werden die 2-MW-Windturbinen dem Zonierungskonzept zufolge immer noch deutlich erkennbar sein. Flügel und Rotation sind zu erkennen, doch beginnt der unterste Teil der Türme hinter dem Horizont zu verschwinden.
- In der Fernzone, in einem Abstand von 14 bis 28 km, ist die visuelle Einwirkung nach Einschätzung von HASLØV & KJÆERGAARD (2000) sehr zurückgenommen. Die Windturbinen als einzelne Objekte und die Rotation sind immer schwerer zu erkennen. Der Windpark erscheint größtenteils als ein zusammenhängendes horizontales Band und immer größere Anlagenteile verschwinden an tiefliegenden Betrachterstandorten unterhalb der Horizontlinie.
- In einem Abstand außerhalb der bis 28 km reichenden Fernzone (extreme Fernzone) sind die Anlagen bei entsprechenden Sichtverhältnissen noch zu erkennen, jedoch halten HASLØV & KJÆERGAARD (2000) es für unwahrscheinlich, dass Einzelanlagen unterschieden oder die Rotationsbewegung wahrgenommen werden kann.

RUNGE & NOMMEL (2003) führen verschiedene Ansätze für Mindestabstände von OWP gegenüber der Küste an:

- 7-10 km Abstand zur Küste nach „Handlungsplan für Offshore-Windkraftanlagen in den dänischen Küstengewässern“ (ENERGISTYRELSEN 1997).

⁷⁸ „Unbefangener Durchschnittsbetrachter“ steht entsprechend der Rechtssprechung für „auf das Urteil eines für die Schönheiten der natürlich gewachsenen Landschaft aufgeschlossenen Durchschnittsbetrachter“ (BVerwG NuR 1991. S. 124, 127).

- 9 km Abstand zu touristischen Zentren nach Raumnutzungskonzeption für die Küste des Landes Niedersachsen aus dem Jahr 2002 (VESPERMANN 2002).
- 12-15 km Abstand zur Küste nach LANDESREGIERUNG S-H (2000).

3.10 Offshore-Plattformen (Meß- und Verdichter-Plattformen, u.ä.)

Diese Ausführungen beziehen sich auf alle Offshore-Plattformen, die nicht im Zusammenhang mit der Rohstoffgewinnung von Kohlenwasserstoffen und Offshore-Windparks errichtet werden. Dazu gehören Plattformen die Bestandteil von Pipelines sind (Verdichter-Plattformen) sowie Messplattformen für die Meeresforschung. Es treten ähnliche Umweltwirkungen wie bei Plattformen für Windenergieanlagen und die Erdöl-/Erdgas-Gewinnung ausschließlich der jeweils spezifischen Umweltbeeinflussungen wie Vogelschlag durch die WEA oder stoffliche Einträge bei der Rohstoffgewinnung auf. Deshalb wird auf die ausführlichen Ausführungen der Kapitel 3.8 und 3.9 verwiesen.

3.10.1 Beschreibung

Sonstige Plattformen, die nicht der Rohstoffgewinnung dienen oder für die Windkraftnutzung geplant sind, sind nur wenige in den deutschen Meeresgebieten vorzufinden. Für die Nordsee sind 2 Verdichter-Plattformen als Nebenanlagen von Pipelines sowie die Messplattform FINO I vorhanden. In der AWZ der deutschen Ostsee ist lediglich eine Messplattform (FINO II) geplant.

3.10.2 Rechtsgrundlagen

Bei den fraglichen Offshore-Plattformen handelt es sich um Bauwerke im Sinne des Art. 60 Abs. 1 SRÜ. Die Ausführungen zu den Offshore-WEA gelten daher entsprechend mit der Ausnahme, dass Messplattformen für die Meeresforschung nicht der der SeeAnIV unterliegen (§ 1 Abs. 2 S. 2 SeeAnIV).

3.10.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Wesentliche Daten- und Informationsgrundlagen sind mit den Eintragungen in den Seekarten sowie den CONTIS-Daten des BSH gegeben. Diese Angaben umfassen allerdings nur die Art, Bezeichnung, Status⁷⁹ sowie räumliche Lage der Anlage.

Konkrete, objektbezogene Informationen sind in den jeweiligen Projektunterlagen, wie den Planungsunterlagen für die Pipelines in der Nordsee vorzufinden. Für die Messplattformen sind ebenfalls Planungsunterlagen vorhanden (z.B. Unterlagen der Germanischen Lloyd

⁷⁹ Angaben wie „Messplattform“, „Verdichterplattform“, „in Betrieb“, „geplant“.

WindEnergie GmbH (GL Wind) für die Messplattform FINO 1 und für die Messplattform FINO 2 Unterlagen der beteiligten Institutionen WIND-projekt Ingenieur- und Projektentwicklungsgesellschaft mbH, IfAÖ, Inros Lackner AG, Schifffahrtsinstitut Warnemünde e.V.). Für die Messplattform sind online-Informationen unter <http://www.fino-offshore.com> erhältlich.

3.10.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Bodenüberbauung und Einbringung von Hartsubstraten durch Gründungen mit Beeinflussung von Sediment, Morphologie und Benthos

Durch Überbauung und Steinschüttungen (Kolksschutz) kommt es zum kleinflächigen Verlust mariner Sedimente und des bestehenden Benthos. Auskolkungen im Bereich der Gründungen führen zu lokalen Veränderungen der Gewässermorphologie (vgl. Kapitel 3.9.4). Der Verlust des Benthos wird durch sich besiedelndes Hartsubstrat der Fundamente „ersetzt“, dessen ökologische Funktionalität allerdings ambivalent bewertet werden kann. Das sich herausbildende künstliche Riff verändert auch die Habitat-Diversität für die Fischfauna und kann sich ebenfalls hinsichtlich der Nahrungsgrundlage auf Seevögel auswirken (vgl. Kapitel 3.9.4).

Baubedingte Resuspension von Sediment, Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen, Trübungen während der Arbeiten zur Gründung der Plattform

Baubedingte Aufwirbelungen von Sediment, Resuspension von Nähr- und Schadstoffen, Trübungen und Sedimentation wirken sich lokal und zeitlich begrenzt auf die Wasserbeschaffenheit aus und können insbesondere zu Ablagerungen auf der benthischen Fauna, der zeitweisen Reduktion der planktischen Primärproduktion, der Reduktion der Sichttiefe sowie einer verstärkten Sauerstoffzehrung führen (vgl. Kapitel 3.9.4).

Betriebsbedingter Schadstoffaustrag beim Betrieb von Plattformen

Beeinträchtigungen der Wasserbeschaffenheit und des Meeresbodens können bei Betrieb und Instandhaltung aus dem Eintrag von Abgasen, Schmiermitteln, Farbstoffen, Antifouling-Anstrichen und anderen resultieren. Stoff- und Energieemissionen während des Betriebs von Plattformen hängen von der Art der auf der Plattform eingesetzten Verfahren und Technik ab. In der Regel sind lokale, geringe Schadstoffeinträge nicht zu vermeiden, die die Sedimentbeschaffenheit und das Benthos im Bereich der Plattform beeinflussen.

Beeinflussung der hydrographischen Verhältnisse im Umfeld der Plattform

Die Gründungsbauwerke von Plattformen verändern lokal die hydrographischen Bedingungen durch Verwirbelung, Kolkbildung, Luv- und Leeeffekten in geringem Umfang (vgl. Kapitel 3.9.4).

Auswirkungen baubedingter Lärmemissionen auf Fische und Meeressäuger

Während der Bauphase treten Geräuschemissionen sowohl durch den Einsatz von Schiffen, Kränen und Bauplattformen o. ä. als auch durch den Einsatz von Rammen und dergleichen im Zusammenhang mit der Erstellung der Fundamente und gegebenenfalls des Kolkschutzes auf.

Für Fische können bei extremen Schallemissionen, wie sie beim Rammen von Fundamenten auftreten, zu physischen Schädigungen im Nahbereich der Arbeiten kommen und zu Flucht- und Vermeidungsreaktionen führen. Die Vergrämungen treten temporär auf.

Für lärmintensive Bauarbeiten können erhebliche Wirkungen für Schweinswale in einer Wirkzone von 500 m und für Seehunde von 1000 m abgeleitet werden. Weitere Beeinflussungen der Meeressäuger können allerdings für den Bereich bis zu ca. 20 km nicht ausgeschlossen werden (vgl. Kapitel 3.9.4).

Bau-, anlage- und betriebsbedingte Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel

Hinsichtlich baubedingter visueller und akustischer Störwirkungen werden auf die Ausführungen der Kapitel 3.1.4.1 und 3.7.4 verwiesen.

Die Störung der Rastvögel und Nahrungsgäste durch Sichtbarkeit der Anlagen kann sich dagegen für störungsempfindliche Arten großräumig und dauerhaft auswirken (Gewöhnungseffekte sind einerseits nicht immer gegeben, da z. B. die Winterrastgebiete mancher Arten von Jahr zu Jahr wechseln, können andererseits aber auch für störungsempfindliche Arten nicht generell ausgeschlossen werden). Bei schiffsfolgenden Arten wie Heringsmöwe, Sturmmöwe oder Basstölpel (vgl. GARTHE & HÜPPOP 1996) sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten. Sie halten sich auch in der Nähe von Plattformen auf. Die Sichtbarkeit vermindert zudem das Vogelschlagrisiko, da die Hindernisse frühzeitig erkannt werden können. Es ist von einer Habitatabwertung in der relevanten Wirkzone (siehe Kapitel 3.1.4.1) und von einem Habitatverlust im Bereich der Plattform entsprechend der Bedeutung eines Gebietes für die Rast und Nahrungsaufnahme von Seevögeln auszugehen.

Die Beeinflussung des Flugverhaltens von Zug- und Seevögeln ist bei Plattformaufbauten mit geringer Höhe (bis ca. 20 m) gering, da einerseits diese Zone eine sehr untergeordnete Bedeutung für Flugaktivitäten aufweist und andererseits Ausweichreaktionen unproblematisch erfolgen können. Für Plattformen mit sehr hohen Aufbauten sind vergleichbare Wirkungen wie bei OWEA zu verzeichnen, die im Kapitel 3.9.4 erläutert werden.

3.11 Wissenschaftliche Meeresforschung

3.11.1 Beschreibung

Der wissenschaftlichen Meeresforschung wurde im UN-Seerechtsübereinkommen ein eigener Teil XIII gewidmet (Art. 238 ff SRÜ). Regelungen zum Umfang dieser Tätigkeiten enthält Art. 246 Abs. 5 lit. a bis c SRÜ. Zu ihnen zählen Vorhaben, die von unmittelbarer Bedeutung für die Erforschung und Ausbeutung der lebenden und nichtlebenden Ressourcen sind, Bohrungen im Festlandsockel, die Verwendung von Sprengstoffen oder die Zuführung von Schadstoffen in die Meeresumwelt vorsehen sowie die Errichtung, den Betrieb und die Nutzung von künstlichen Inseln, Anlagen und Bauwerken. Die wissenschaftliche Meeresforschung hat durch verschiedene Monitoringprogramme in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Auch sie verursacht Umweltbelastungen, wie der Katalog der genehmigungsfähigen Handlungen (Bohrungen, Anlagenbau usw.) zeigt. Vornehmlich in den ökologisch wertvollen und schutzwürdigen Gebieten mit seltenen Arten ist das Interesse an Forschung sehr groß, so dass hier mit zunehmender Aktivität zu rechnen ist. Deutschland hat dazu ein entsprechendes Gesetz⁸⁰ erlassen. Die HELCOM empfiehlt in ihren *“Guidelines for management of BSPAs”* unter Ziff. 5 *“Required administrative elements”* ein *“monitoring and research”*.

In der AWZ werden verschiedene Aktivitäten der Meeresforschung als Grundlagen-, Ökosystem- und Ressourcenforschungen vorgenommen. Insbesondere im Zusammenhang mit zukünftigen Nutzungen der AWZ, wie Windenergienutzung, Marikultur, Rohstoffgewinnung, Kabelverlegung und Fischerei werden verschiedene Forschungsprojekte durchgeführt. Für die Auswirkungen von Offshore-Windparks können beispielsweise die Projekte BEOFINO (Erfassung des Vogelzuges, Lebensgemeinschaften des Meeresbodens und assoziierte Fauna, Auswirkungen elektro-magnetischer Felder auf Meereslebewesen, Verfahrensvorschläge für UVP, Forschung auf Messplattformen) und MINOS (Projektvorhaben: Marine Warmblütler in Nord- und Ostsee, Grundlagen zur Bewertung von Windkraftanlagen im Offshorebereich) genannt werden.

Eine Übersicht von Projekten, die allerdings vor allem auf das Integrierte Küstenzonenmanagement ausgerichtet sind, gibt das EUCC-Deutschland (Die Küsten Union Deutschland e.V.).⁸¹ Forschungen zur nachhaltigen Fischerei werden von der Bundesforschungsanstalt für Fischerei (<http://www.bfa-fish.de/>) durchgeführt. Im Rahmen der Mitwirkung bei internationalen Meeresschutzübereinkommen, Meeresnaturschutzaktivitäten des Bund-Länder-Ausschusses Nord- u. Ostsee (BLANO) und der Identifizierung, Auswahl, Monitoring sowie Verwaltung von NATURA 2000 - Gebieten beauftragt das BfN verschiedene Untersuchungen und Forschungen in der AWZ.

⁸⁰ Gesetz über die Durchführung wissenschaftlicher Meeresforschung vom 06.06.1995, eingeführt durch Art. 10 Ausführungsgesetz SRÜ 1982/1994 vom 06.06.1995 (BGBl. I S. 778).

⁸¹ Internet: <http://www.eucc-d.de/ikzmprojekte.php?PHPSESSID=ecafb9a11905dcb97fef0eddd7cc6029>.

Neben den Forschungsaktivitäten universitärer Einrichtungen, insbesondere der Universitäten der Küstenstädte, können folgende Institutionen mit einer Ausrichtung auf Meeresforschung genannt werden:

- für die Nordsee: :

Forschungs- und Technologiezentrum Küste – Büsum, Biologische Anstalt und die Vogelwarte Helgoland, GKSS-Forschungszentrum Geesthacht, Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Bremerhaven, Forschungszentrum Jülich GmbH, Nationalparkverwaltungen Schleswig-Holsteinisches und Niedersächsisches Wattenmeer, Common Wadden Sea Secretariat Wilhelmshaven u.s.w.

- für die Ostsee:

Das Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) erfüllt im Auftrage des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie Hamburg und Rostock (BSH) den deutschen Beitrag zur Überwachung der Meeresumwelt der Ostsee im Rahmen der Abkommens Helsinki-Abkommens (HELCOM). Die Schwerpunkte des Forschungsprogramms des IOW der 90iger Jahre umfassten den Wasseraustausch zwischen Nord- und Ostsee sowie die Sauerstoffversorgung des Tiefenwassers, den Energie- und Stoffaustausch zwischen Küstengewässern und offener Ostsee, die Prozesse in der Wassersäule und an den Grenzschichten, die langfristigen Veränderungen in der Ostsee sowie die Überwachung der Ostsee (Projekte: GOAP, SALPRO). Die Arbeiten zu diesen Schwerpunkten wurden unter anderem stark geprägt durch interdisziplinäre Ansätze in großen nationalen und internationalen Projekten wie z. B.: TRUMP, BASYS, LOICZ, JGOFS und GLOBEC sowie durch die enge Verbindung von Grundlagenforschung und Umweltüberwachung. Gegenwärtig werden vom IOW folgende Aufgaben erfüllt.⁸²

- Meereschemische, - physikalische und biologische Untersuchungen auf fünf regelmäßig über das Jahr verteilten Monitoringfahrten
- Aufbau und Betrieb des marinen Umweltüberwachungs-Messnetzes (MARNET) im Bereich der Ostsee mit gegenwärtig drei autonomen Messstationen
- Geologische Untersuchungen zur Kartierung der Sedimentbeschaffenheit und zur Belastung der Sedimente mit Schadstoffen

Die Forschungsaktivitäten am Leibniz-Institut für Meereswissenschaften an der Universität Kiel (IFM-GEOMAR) gliedern sich in die Bereiche Ozeanzirkulation und Klimadynamik, marine Biogeochemie, marine Ökologie, Dynamik des Ozeanbodens. Damit trägt das IFM-GEOMAR wesentlich zur Erforschung von meereswissenschaftlichen Grundlagen sowie zur Umsetzung angewandter Fragestellungen bei.

⁸² Internet: http://www.io-warnemuende.de/admin/de_index.html.

Forschungsaktivitäten weiterer universitärer Einrichtungen wie der Universitäten Kiel, Rostock und Greifswald konzentrieren sich vornehmlich auf Untersuchungen innerhalb der 12-sm-Zone.

3.11.2 Rechtsgrundlagen

Dem Küstenstaat stehen in der AWZ gemäß Art. 56 Abs. 1 lit. b (ii) SRÜ Hoheitsbefugnisse über die wissenschaftliche Meeresforschung zu.⁸³ In Teil XIII (Artt. 238 ff. SRÜ) sind diesbezügliche spezielle Regelungen normiert. Gemäß Art. 246 Abs. 3 SRÜ soll ein Küstenstaat seine Zustimmung zur wissenschaftlichen Meeresforschung erteilen, wenn sie von anderen Staaten oder internationalen Organisationen in der Ausschließlichen Wirtschaftszone oder auf dem Festlandsockel im Dienste der Wissenschaft und in friedlicher Absicht betrieben wird. Die Küstenstaaten dürfen zu diesem Zweck Regeln und Verfahren aufstellen, durch die sichergestellt wird, dass die Zustimmung nicht unangemessen verzögert oder mißbräuchlich verweigert wird.⁸⁴ Nach Art. 246 Abs. 5 SRÜ können die Küstenstaaten nach eigenem Ermessen ihre Zustimmung zur Durchführung versagen, wenn das Vorhaben gemäß Buchstabe b 3. Alt. die Zuführung von Schadstoffen in die Meeresumwelt vorsieht. Darüber hinaus kann der Küstenstaat bei einem Verstoß gegen internationale Vorschriften jederzeit die Unterbrechung bereits aufgenommener Tätigkeiten der wissenschaftlichen Meeresforschung in seiner Ausschließlichen Wirtschaftszone verlangen (Art. 253 SRÜ).

Das Helsinki-Übereinkommen enthält dazu lediglich den pauschalen Hinweis in Art. 29, dass die Maßnahmen aus dem Übereinkommen nicht die Freiheit der wissenschaftlichen Meeresforschung (gemäß Art. 12 HÜ) beeinträchtigen dürfen. Das OSPAR-Übereinkommen enthält hierzu keine speziellen Regelungen.

Nach § 132 Abs. 1 BBergG bedürfen Forschungshandlungen, die nicht der Aufsuchung von Bodenschätzen dienen (dann werden sie als „Aufsuchung“ i.S.d. § 4 BBergG angesehen), hinsichtlich der Ordnung, der Nutzung und Benutzung der Gewässer in der Ausschließlichen Wirtschaftszone und des Luftraums über diesen Gewässern, der Genehmigung durch das BSH.⁸⁵ Die Forschungshandlungen müssen in Bezug auf den Festlandsockel vorgenommen werden, also den Meeresgrund oder -untergrund betreffen. Ebenso werden Forschungstätigkeiten, die die Wassersäule betreffen, von der Befugnis der Küstenstaaten, im Bereich der Ausschließlichen Wirtschaftszone eine Genehmigungspflicht zu statuieren, erfasst. Auf die Genehmigung besteht ein Rechtsanspruch. Dem Grundsatz größtmöglicher Freiheit für die Forschung zufolge, sind die Versagungsgründe auf das unerläßliche Mindestmaß begrenzt.⁸⁶ Die Genehmigung darf nach § 132 Abs. 2 BBergG nur versagt werden, wenn – abgesehen

⁸³ Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 271 ff.

⁸⁴ Gemäß Art. 249 SRÜ haben die Staaten und zuständigen internationalen Organisationen Pflichten zur Erfüllung bestimmter Auflagen. Die Küstenstaaten dürfen z.B. an den Forschungsergebnissen partizipieren.

⁸⁵ Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 271.

⁸⁶ Boldt/ Weller/ Nölscher, Bundesberggesetz, § 132, Rn. 8; BT-Drs. 8/1315.

vom Fehlen der notwendigen Angaben über das Gebiet in einem Lageplan (Nr. 1) und das Forschungsprogramm und dessen Durchführung (Nr. 2) – überwiegende öffentliche Interessen entgegenstehen (Nr. 3). Als solche werden in naturschutzfachlicher Hinsicht ausdrücklich die Erhaltung der lebenden Meeresschätze (Buchstabe b) und die Verunreinigung des Meeres (Buchstabe d) herausgestellt. Bei Nichtvorliegen der Genehmigung hat das BSH die unerlaubte Tätigkeit zu untersagen (§ 132 Abs. 4 BBergG). Zuwiderhandlungen werden gemäß § 145 Abs. 1 Nr. 20 BBergG als Ordnungswidrigkeiten geahndet. Verwaltungsbehörde im Sinne des § 36 Abs. 1 Nr. 1 OWiG ist das BSH (§ 145 Abs. 5 BBergG).

Gegenüber fremden Schiffen gilt in der Ausschließlichen Wirtschaftszone das Meeresforschungsgesetz (MForschG). Gemäß § 1 MForschG wird das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) ermächtigt, im Einvernehmen mit den Forschungsministerium und dem Umweltministerium durch Rechtsverordnung⁸⁷ gegenüber fremden Schiffen, die Durchführung wissenschaftlicher Meeresforschung von einer vorherigen Anzeige oder Genehmigung oder Erfüllung von Auflagen abhängig zu machen. Die Genehmigung kann gemäß § 1 Nr. 2 MForschG “zur Wahrnehmung der Rechte und zur Einhaltung der Verpflichtungen aus Teil XIII SRÜ sowie insbesondere zur Vorsorge gegen Gefahren aus der Durchführung von Vorhaben der wissenschaftlichen Meeresforschung” versagt werden. Daneben bestehen Mitteilungspflichten und Antragserfordernisse. Zuständig ist gemäß § 2 MForschG auch hier das BSH.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die wissenschaftliche Meeresforschung in der Ausschließlichen Wirtschaftszone den Hoheitsbefugnissen (*jurisdiction*) des Küstenstaates unterliegt. Die Forschungstätigkeit fremder Staaten und Institutionen ist nach vorheriger Prüfung durch den Küstenstaat jedoch grundsätzlich erlaubt. Die Bundesrepublik hat durch Schaffung des Meeresforschungsgesetzes von seinen Hoheitsbefugnissen Gebrauch gemacht. Die Forschungserlaubnis kann sowohl einem deutschen Staatsbürger als auch einem ausländischen Forscher u.a. aus Meeresumweltschutzgründen versagt werden.

3.11.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Infolge der Zuständigkeit des BSH für die Genehmigung der Meeresforschung in der AWZ und des Oberbergamtes für Forschungshandlungen zum Aufsuchen von Bodenschätzen liegen Informationen zu Art und Umfang der Aktivitäten der Meeresforschung bei diesen Behörden vor.

3.11.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Die verschiedenen Aktivitäten der Meeresforschung sind je nach Art der verwendeten Methoden und Geräte mit unterschiedlichen Umweltwirkungen verbunden. Das Hauptaugen-

⁸⁷ Soweit ersichtlich wurde eine entsprechende Verordnung über die Durchführung wissenschaftlicher Meeresforschung im Küstenmeer und in der Ausschließlichen Wirtschaftszone noch nicht erlassen.

merk liegt dabei ebenfalls bei visuellen und akustischen Störwirkungen, die bei der Erfassung von Daten und Informationen, aber auch beim Transport zu den Untersuchungsgebieten oder der Wartung von Messbojen u.a. auftreten. Die Probenahme kann zu Verhaltensbeeinflussungen und Schädigungen unterschiedlichen Grades bis zum Tod von Einzelorganismen führen. Ebenso sind im geringen Umfang stoffliche Emissionen verschiedenster Art beim Einsatz spezifischer Verfahren und Geräte zu verzeichnen.

Prinzipiell kann angenommen werden, dass intensive Forschungsaktivitäten, insbesondere an sensiblen Arten oder in empfindlichen Lebensräumen, zu erheblichen Umweltwirkungen führen können. Insgesamt ist jedoch davon auszugehen, dass die Meeresforschung auf eine Minimierung der Umweltwirkungen ausgerichtet und an Erfordernisse zum Schutz gefährdeter Arten (wie vom Aussterben bedrohter Arten) angepasst ist.

Anders sind Forschungen zur Exploration von Rohstoffen einzuordnen. Diese kommerziell ausgerichteten Forschungen setzen häufig Verfahren und Technik ein, die intensive stoffliche Emissionen (z.B. Bohrschlämme) oder akustische und elektrophysikalische Extremreize (z.B. geophysikalische Erkundungen) verursachen, die sich in Rohstoffhöfzigkeitsgebieten konzentrieren können. So haben Airgun-Explosionen, die zur Erzeugung von Erdbebenwellen dienen, einen tödlichen Effekt auf Fischeier und Larven in Entfernung von einigen Metern. So werden seismische Untersuchungen oft zeitweise innerhalb eines Jahres in entsprechenden Gebieten verboten (SÖNTGERATH 2003).

3.12 Militärische Handlungen

3.12.1 Beschreibung

Die Bundesmarine ist vielfacher Nutzer der AWZ mit Kriegsschiffen, U-Booten und Marine- tauchern zu Übungszwecken. Außerdem setzt die Bundeswehr Flugzeuge (Strahlflugzeuge, Hubschrauber usw.) ein, welche ebenfalls Belästigungen hervorrufen. Letztere verursachen Verschmutzungen aus der Luft oder durch die Luft (z.B. Lärm), welche hier in erster Linie hinsichtlich der Belastung durch militärische Tiefflüge untersucht werden sollen.

Militärische Übungs-, Warn-, U-Boot-Tauch- und Sperrgebiete sind Sondernutzungen, in denen regelmäßig Schieß- und Einsatzübungen stattfinden.

Zwischen Gemeingebrauch wie Befahren durch Schiffsverkehr und Sportboote sowie Fischerei und der militärischen Sondernutzung bestehen verschiedene Nutzungskonflikte. Die militärischen Gebiete sind teilweise in den Seekarten verzeichnet und beim Befahren zu beachten. Dazu werden militärische Übungszeiten bei Bedarf in den „Nachrichten für Seefahrer“ (monatliches Heft vom BSH) veröffentlicht.

Nach Veröffentlichung des BSH (Contis-Karten) sind in der Nordsee großflächige, militärisch genutzte Gebiete (ein Torpedo-Übungsgebiet, zwei U-Boot-Tauchgebiete ein Schießgebiet in der 12-sm-Zone und der AWZ ausgewiesen. Außerdem ist ein ehemaliges Munitionsversenkungsgebiet dargestellt.

Die Ostsee ist Hauptübungsgebiet der Bundesmarine. Bereits vor der Wiedervereinigung Deutschlands befanden sich an der Küste Schleswig-Holsteins die meisten deutschen Stützpunkte. Seit dem Beitritt der neuen Bundesländer wird die gesamte deutsche Ostsee für militärische Übungszwecke genutzt. Einige neue Stützpunkte sind an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns seither hinzugekommen.⁸⁸ Nach Veröffentlichung des BSH (Contis-Karten) sind in der Ostsee großflächige, militärisch genutzte Gebiete (Luftwarnggebiet, Minenleger/-jäger, Schießgebiet, Torpedo-Übungsgebiet, U-Boot-Tauchgebiet und allgemeines Übungsgebiet) in der 12-sm-Zone und der AWZ ausgewiesen.

3.12.2 Rechtsgrundlagen

Das (See-)Völkerrecht gewährt ausländischen Kriegsschiffen zum einen die gleichen Rechte wie zivilen Fahrzeugen (Freiheit der Schifffahrt, Artt. 58 Abs. 1 i.V.m. Art. 87 Abs. 1 S. 3 lit. a SRÜ).⁸⁹ Darüber hinaus sind militärische Übungshandlungen zu dulden, solange sie nicht provokativer Art sind. Selbstverständlich genießen diese Schiffe Immunität (Art. 58 Abs. 2 i.V.m. Art. 95 SRÜ). Im Übrigen gelten die Vorschriften für die zivile Schifffahrt entsprechend.

Hinsichtlich der Luftfahrt gilt in der Ausschließlichen Wirtschaftszone die Freiheit der Luftfahrt (Art. 58 Abs. 1 i.V.m. Art. 87 Abs. 1 S. 3 lit. b SRÜ). Vorschriften sind nur gegenüber national betriebenen Flugzeugen, nicht hingegen gegenüber "fremdflaggigen" Maschinen möglich.

3.12.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Grundlagendaten:

Contis-Daten (BSH): räumliche Ausweisung von militärischen Übungsgebieten unterschiedlicher Art.

Weitere Quellen:

- Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr Euskirchen.⁹⁰
- Möglichkeit der Anfrage beim Flottenkommando BW 242 in Glücksburg (Schleswig-Holstein) als zuständige militärische Einrichtung, die in Zusammenarbeit mit der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord für Koordinierungsaufgaben verantwortlich ist.

⁸⁸ Z.B. das Schnellbootgeschwader in Warnemünde.

⁸⁹ Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 269 f.

⁹⁰ Es liegen keine Kenntnisse vor, ob eine Datenverfügbarkeit für eine öffentliche Nutzung gegeben ist.

3.12.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Die Hauptwirkungen militärischer Handlungen sind das Befahren der Übungsgebiete auf See mit Schiffen und in U-Boot-Tauchgebieten auch mit U-Booten. Demnach ist für die Zeiträume der Übungen in den betroffenen Gebieten mit ähnlichen, vor allem visuellen und akustischen Störwirkungen, wie bei der Schifffahrt zu rechnen (siehe dazu Erläuterungen in Kapitel 3.1.4.1). Beim Einsatz von U-Booten und Torpedos treten die Scheuchwirkungen nicht nur in der oberen Wassersäule, sondern auch in größeren Wassertiefen auf. Insbesondere bei größeren, see- und luftgestützten Manövern ist von umfangreichen Störwirkungen auszugehen, die auch die Nachtzeiten umfassen können, jedoch auf Tage oder Stunden zeitlich begrenzt sind. In den Schießgebieten werden die Lärmwirkungen verstärkt.

Außerdem ist mit geringen, punktuellen Schadstoffeinträgen bei der Verwendung von Übungsmunition, -minen und -geräten zu rechnen.

3.13 Jagd

3.13.1 Beschreibung

Auf den ersten Blick mag es vielleicht fremdartig anmuten, auf See von der Jagd zu sprechen. Zum einen leben aber einige jagdbare Vogelarten extrem marin, d.h. sie kommen nur sehr selten (meist nur zum Brüten) an Land. Zum anderen unterfallen alle jagdbaren Säugetiere (z.T. auch die im Meer lebenden) dem deutschen Jagdrecht und nicht dem Fischereirecht. Zu nennen sind hier vor allem die im Meer lebenden Robben. In der Nordsee leben die beiden Robbenarten Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*) und Seehund (*Phoca vitulina*). Die Robbenpopulationen unterlagen in den letzten Jahrhunderten dramatischen Eingriffen, da sie von Fischern als Konkurrenten verfolgt wurden. In der Nordsee (Wattenmeer) ist die Kegelrobbe nur als Gast bzw. in kleinen Kolonien wie bei Helgoland oder Terschelling zu beobachten. Für die Kolonie des Wattenmeers bei Amrum wurde im Sommer 1997 ein Bestand von 137 Tieren ermittelt (LOZAN et.al. 2003). In sehr vielen Ländern stehen die Kegelrobben unter Artenschutz. Nur in einigen nordischen Ländern darf die Kegelrobbe noch gejagt werden. Schadstoffe in der Umwelt wie PCB schwächten die Seehunde und machten sie unfruchtbar. Nachdem sich die Bestände zwischenzeitlich teilweise wieder erholen konnten, wurden sie durch das Seehundsterben in den Jahren 1988/89 wiederum sehr stark dezimiert. Im Jahr 2001 wurden 17.900 Seehunde im Wattenmeer gezählt (LOZAN et.al. 2003).

In der Ostsee leben drei Robbenarten, die alle zur Familie der Hundsrobben gehören. In der Reihenfolge ihrer Häufigkeit an der deutschen Ostseeküste sind das: die Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*), der Seehund (*Phoca vitulina*) und die Ringelrobbe (*Phoca hispida*). Letztere Art, die vor allem im Bottnischen und Finnischen Meerbusen vorkommt, ist in der deutschen Ostsee nie heimisch gewesen, tritt aber relativ häufig als Irrgast auf. In den 50er Jahren gab es in der Ostsee weit über 100.000 Robben. Der Gesamtbestand der Kegelrobbe

in der Ostsee wird heute auf 4.900 bis 6.300 Tiere geschätzt,⁹¹ davon sind 50-90% von schweren Schädigungen durch Umweltgifte betroffen⁹², so dass ihnen Schutz, z.B. durch ganzjährige Schonzeiten, gewährt werden muss. In Schweden stellt sich die Umsetzung dieser Forderung als besonders problematisch dar, da die Robben hier Schäden (als Nahrungskonkurrent des Menschen und durch Netzbeschädigungen) in der Fischerei verursachen.

3.13.2 Rechtsgrundlagen

Die allgemeinen fischereilichen Rechte der Küstenstaaten erfahren in Art. 65 SRÜ zum Schutze von Meeressäugtieren in der Ausschließlichen Wirtschaftszone eine Erweiterung.⁹³ Hiernach dürfen hinsichtlich der Ausbeutung dieser Tiere schärfere Vorschriften zu Verbot, Begrenzung und sonstige einschlägige Regeln erlassen werden. Artt. 65 und 120 SRÜ, bezüglich der Erhaltung lebender Ressourcen (Meeressäugtiere in der Hohen See), sind dabei *leges speciales*. Jagdrechtlichen Bezug haben daneben folgende völkerrechtliche Verträge zum Naturschutz: Die Bonner Konvention zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten, die Naturentnahmen von geschützten Tierarten außerhalb der nationalen Hoheitsgewässer reglementiert (Art. 3 Abs. 1). Danach sind u.a. Blauwale, Buckelwale, Grönlandwale, Nordkaper, Mönchsrobben und andere Säugetiere, außerdem Vögel, Kriechtiere, Fische und Insekten geschützt. Ferner das Berner Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume mit Regelungen zu Naturentnahmen von geschützten Tieren und Pflanzen von einem Schiff oder Luftfahrzeug aus in Gebieten, die keiner Staatshoheit unterliegen (Art. 3 Abs. 1).

Die EG-Vogelschutzrichtlinie und die FFH-Richtlinie finden auch außerhalb der Hoheitsgewässer der Mitgliedstaaten Anwendung. Deren Vorgaben sind in jagdrechtlicher Hinsicht zu berücksichtigen.

Im Bundesjagdrecht sind weder die Ausschließliche Wirtschaftszone noch die Hohe See explizit genannt. Daraus wird im Allgemeinen geschlossen, dass sich diese Gebiete außerhalb des räumlichen Geltungsbereichs des Bundesjagdgesetzes befinden. Eine Anwendung der §§ 1 und 3 BJagdG sei hier nicht mehr denkbar, so dass in dieser Meereszone nurmehr Fischerei in Betracht komme.⁹⁴ Dass diese Aussage so nicht haltbar ist, beweist die Nennung von jagdbaren Tierarten, die ebenfalls in der Ausschließlichen Wirtschaftszone vorkommen (vgl. bspw. § 2 BJagdG, der u.a. den Seehund erwähnt). Das Bundesjagdgesetz erstreckt sich u.a. auf das Verbreitungsgebiet dieser und anderer Spezies, so dass es hier Anwen-

⁹¹ ICES, ACME Report, S. 1 ff.

⁹² Fich, in: Gündling/Weber, S. 129 (133).

⁹³ Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 267; neben Walen und Kleinwalen fallen Robben und andere Meeressäuger darunter.

⁹⁴ Metzger, in: Lorz/ Metzger/ Stöckel, § 3 Rn. 1.

dung finden muss.⁹⁵ Außerdem überwintern hier neben den Zugvögeln viele Dauergäste. Zu ihnen gehören die Meeresenten und deren Verwandte (Gattung *Melanitta* u.a.). Hierbei handelt es sich um große Tauchenten, die ausgesprochen marin leben und sich meist nur zur Brutzeit an der Küste befinden.⁹⁶ Im deutschen Ostseebereich überwintern die Trauerente, Samtente, Brillenente, Schellente, Spatelente, Büffelkopfente und Eisente. Vor allem die Eisente überwintert auf dem Meer und lebt nur sehr selten an Binnengewässern. Spatelente und Büffelkopfente sind hingegen sehr seltene Irrgäste. Selbst die großen schwerfälligen Eiderenten (Gattung *Somateria*) gehören zu den Meeresenten.⁹⁷ Sie gehören zu den jagdbaren Wasservögeln.

Jagd ist derzeit in der deutschen AWZ allerdings nicht relevant, da die Arten, die dem Jagdrecht zugeordnet werden, artenrechtlich geschützt sind.

3.13.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Da keine Relevanz für Jagd in der AWZ gegeben ist, werden hierzu keine Ausführungen vorgenommen.

3.13.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Da die Jagd in den betrachteten Meeresgebieten derzeit nicht ausgeübt wird, wird auf eine Darstellung der Umweltwirkungen verzichtet.

3.14 Störfälle, Havarien

3.14.1 Beschreibung

Havarien und Störfälle können prinzipiell bei allen Nutzungen in der AWZ auftreten, bei denen technische Anlagen und Fahrzeuge eingesetzt oder Gefahrgüter transportiert werden. Der Aspekt der Havarien und Störfälle wird jedoch hauptsächlich im Zusammenhang mit der Möglichkeit des unkontrollierten Austrittes von Öl und anderen vor allem toxisch wirkenden Gefahrgütern insbesondere bei deren Transport in großen Mengen oder der Verwendung bei technologischen Prozessen gesehen. Dabei kann es dann zu erheblichen Beeinträchtigungen der Umwelt und von Nutzungen oder sogar zu Bedrohung des Lebens und der Gesundheit des Menschen kommen.

Die Möglichkeit des Auftretens von Havarien und Störfällen wird in der Regel bei vorsorgenden Untersuchungen (z.B. Umweltverträglichkeitsprüfung) vernachlässigt, da dieser Fall schwer fassbar ist. Deshalb ist es umso wichtiger, jene Nutzungen mit einem hohen Risiko-

⁹⁵ Nach Koch/Caspar darf sich der Geltungsbereich des Gesetzes nur auf den "Hoheitsbereich" Deutschlands erstrecken, ZUR 1996, 113 (123). Gemeint ist damit wohl das Staatsgebiet.

⁹⁶ Pareys Vogelbuch, S. 62 ff.

potenzial gegenüber Havarien und Störfällen mit verheerenden Auswirkungen spezifisch zu betrachten. In diesem Zusammenhang können folgende Nutzungen genannt werden:

- Schiffstransporte von Öl und Gefahrgut,
- Einsatz von großen Mengen Isolieröl bei Elektroenergieübertragungskabeln und
- Havarien bei militärischen Übungen mit unkontrolliertem Austritt von Gefahrgut und Munition.

3.14.2 Rechtsgrundlagen

Die Verschmutzung durch Schiffe (Einleiten) wurde bereits oben in Kapitel 3.1.4.1 dargestellt. Sie ist in Art. 211 SRÜ ausführlich geregelt und umfasst auch unfallbedingte Ereignisse (Art. 211 Abs. 1 SRÜ). Nach Art. 211 Abs. 1 1. Alt. SRÜ werden internationale Regeln und Normen des Einleitens von der IMO aufgestellt, was mit dem MARPOL-Ü geschehen ist. Art. 9 Abs. 3 MARPOL-Ü sieht vor, dass der Ausdruck "Hoheitsbereich" in diesem Übereinkommen entsprechend dem geltenden Völkerrecht auszulegen ist. Mit dieser Regelung sollen die Hoheitsbefugnisse gemäß Art. 56 Abs. 1 lit. b SRÜ, insbesondere hinsichtlich des Schutzes und der Bewahrung der Meeresumwelt, in Anspruch genommen werden. Es wird klargestellt, dass die deutschen Behörden den Begriff des "Hoheitsbereiches" im MARPOL-Ü künftig in diesem SRÜ-gemäßen Sinne auslegen und anwenden sollen. Dabei haben sie insbesondere die Artt. 60, 80 und 192 - 265 SRÜ zu beachten.⁹⁸

Das SRÜ sieht vor, dass von den Staaten Notfallpläne aufgestellt werden sollen, um Verschmutzungsereignissen in der Meeresumwelt zu begegnen (Art. 199 Satz 2 SRÜ). Gemäß Art. 8 der Anlage 2 OSPAR-Übereinkommen ergreifen die Vertragsstaaten selbst als auch im Rahmen der zuständigen internationalen Organisation geeignete Maßnahmen bei unfallbedingter Aufgabe von Schiffen und Luftfahrzeugen. Das Helsinki-Übereinkommen enthält in Anlage VII ebenfalls eigene Regelungen zur Havariebekämpfung.

3.14.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Schiffsunfälle werden in der deutschen AWZ von der Wasser- und Schifffahrtsdirektion statistisch erfasst, bewertet und in Jahresbänden veröffentlicht.

Für Nord- und Ostsee wurden mit der Studie ISL (2000) eine statistische Aufbereitung von Daten zu Schiffsverkehren in Nord- und Ostsee aufgenommen, in der Informationen zu dieser Thematik enthalten sind. Eine beispielhafte Einzeluntersuchung zu konkreten Schiffshavarien in der Nordsee liegt mit LINK (2000) vor.

⁹⁷ Pareys Vogelbuch, S. 60.

⁹⁸ BT-Drs. 13/193, S. 18.

Weitere Angaben zur Schiffssicherheit im Bereich der Ostsee werden mit HELCOM-Berichten veröffentlicht: HELCOM: „Compilation on Ship Accidents in the Baltic Sea“ für die Jahre 1989-1999, 2000-2001, 2002, 2003. (http://www.helcom.fi/shipping/accidents/en_GB/accidents/). Für den Zeitraum 1979 bis 1981 gibt es für die Ostsee eine zusammenfassende Darstellung mit TOUVINEN et al. (1984).

Zur Vermeidung von Schiffsunfällen werden Risikoanalysen und Gutachten für die Planung von Offshore-Windparks und Kabel- und Rohrleitungstrassen erstellt (Beispiele werden in den jeweiligen Kapiteln 3.1.3, 3.6.3, 3.7.3 und 3.9.3 aufgeführt), die verschiedene Angaben zu Havarien und Störfällen enthalten. In KNUST et al. (2003) sind umfangreiche Informationen zum Kollisionsrisiko von Schiffen, insbesondere mit OWP, zusammengestellt und aufbereitet.

3.14.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Störfälle und Havarien können bei allen Nutzungen in der AWZ auftreten und je nach Art des Ereignisses zu unterschiedlichen Umweltwirkungen führen. Infolge Transportprozesse können Störfälle und Havarien auch in der Küstenzone Beeinträchtigungen der Meeresumwelt in der AWZ hervorrufen. Havarien und Störfälle sind häufig mit Stoffausträgen verbunden, die das Wasser, Sediment und Organismen direkt beeinträchtigen. Die im Zuge von Störfällen und Havarien erforderlichen Maßnahmen zur Sicherung, Problembehandlung und Reparatur sind zusätzlich teils durch visuelle und akustische Störungen in den betroffenen Meeresgebieten aber auch durch Stoffemissionen im geringem Umfang (z.B. Luftschadstoffemissionen von havariebedingtem Schiffsverkehr) mit verschiedenen Umweltwirkungen verbunden.

Die bei Störfällen und Havarien auftretenden Beeinträchtigungen hängen wesentlich von deren Art, dem Umfang und räumlichen Bezug von Emissionen sowie verschiedenen, situationsbedingten Rahmenbedingungen wie Wetter, Strömungsverhältnisse und Ablauf sowie Erfolg der Havarieabwehrmaßnahmen ab.

Ein hohes Risiko ist vor allem im Zusammenhang mit dem Schiffstransport von wassergefährdenden Stoffen gegeben, wobei Havarien und Störfälle durch verschiedene Ursachen bzw. deren Kombination wie Unwetter, technische Defekte, Zusammenstöße von Schiffen oder mit technischen Objekten auf dem Meer hervorgerufen werden können.

Die Umweltwirkungen von Havarien und Störfällen können hier im Einzelnen nicht dargestellt werden, da wie erläutert, sehr unterschiedliche Ursache-Wirkungsspektren auftreten können. Deshalb soll nachfolgend nur beispielhaft auf die Auswirkungen von massiven Ölaustrag auf die Umwelt eingegangen werden. Vögel erleiden durch die Verölung ihres Gefieders und der Aufnahme von Öl im Magen-Darm-Trakt aufgrund ihres Putzverhaltens oder des Verzehrs verölter Nahrung unmittelbar den Tod. Durch die Verölung des Gefieders wird außerdem dessen wärmeisolierende Eigenschaften deutlich herabgesetzt. Es sind unterschiedliche Empfindlichkeiten der einzelnen Arten gegenüber Ölbeeinflussungen während der Brut- und Rastzeit zu verzeichnen. Mauserbestände der Brandente und Meeresenten (Eider- und Trauerente) sind besonders empfindlich, da sie in großer Dichte vorkommen. Die Winterbestände der Meeresenten, Alken (Trottellumme, Tordalk) und Seetaucher, die auf dem Was-

ser leben und tauchend ihre Nahrung suchen, sind ebenso stark gegenüber Ölverschmutzungen gefährdet (REINEKING & FLEET 2003). So starben beim Unfall der PALLAS nach Expertenschätzungen ca. 11 % bzw. 18 % der zu dieser Zeit im schleswig-holsteinischen Wattenmeer sich aufhaltenden Eider- bzw. Trauerentenbestandes. (REINEKING & FLEET 2003). Ebenso ist eine Betroffenheit der Robbenarten Seehund und Kegelrobbe durch Verölung des Felles und Ölaufnahme beim Putzen des Felles zu verzeichnen. Die aufgenommenen Öl-mengen können dann entsprechend der Menge und dem Zustand des Tieres zu Schädigungen in unterschiedlichem Ausmaß führen. REINEKING & FLEET (2003) weisen am Beispiel des PALLAS-Unfalls darauf hin, dass die verschmutzten Gebiete von den Tieren gemieden werden können. Extreme Umweltfolgen sind vor allem zu erwarten, wenn sensible Lebensräume in der Küstennähe wie Wattflächen, Seegraswiesen, Salzgrünländer und Liegeplätze von Robben betroffen sind. Für die AWZ kann ein deutlich erhöhtes Risiko für intensiv genutzte Rast- und Nahrungsgebiete von Seevögeln abgeleitet werden.

3.15 Altlasten

3.15.1 Beschreibung

Altlasten in den Seegewässern können vor allem im Zusammenhang mit Schiffswracks, ehemaligen Verklappungsgebieten Materialien mit Schadstoffen sowie militärische Altlasten vorkommen. Eine systematische Informationsaufbereitung ist derzeit nur für Rüstungsaltlasten gegeben (VAN BERNEM 1994).

Militärische Altlasten (Versenkung von Kampfmittel und Schiffen) sind hauptsächlich für die Ostsee relevant, da in der Nordsee im deutschen Hoheitsgebiet nur kleine Mengen versenkt wurden (SRU 2004). Nach den Seekarten des BSH sind Gebiete „Unrein – Munition“ hauptsächlich in der 12-sm-Zone von Nord- und Ostsee vorzufinden (Abbildung 23, Abbildung 24). Das Versenkungsgebiet am Südausgang des Kleinen Belts liegt außerhalb der AWZ im dänischen Hoheitsgebiet. Infolge möglicher Verlagerung von Munition erstreckt sich das durch die HELCOM (2002c) festgelegte „risk area“ bis in die nordwestliche Ecke der deutschen Ostsee-AWZ hinein. Ebenso ist eine „risk area“ entlang der Fahrstrecke von Wolgast in das Bornhombekken ausgewiesen, welche die AWZ in der südlichen Pommerschen Bucht quert (Abbildung 24). Aufgrund vorliegender Informationen wird davon ausgegangen, dass auf der Fahrt in die eigentlichen Versenkungsgebiete der zentralen Ostsee bereits Kampfmittelbestände seeseitig entsorgt wurden. Für die AWZ der Nordsee weisen die Contis-Karten des BSH und Abbildung 23 nur eine ehemalige Munitionsversenkungsstelle westlich von Sylt aus.

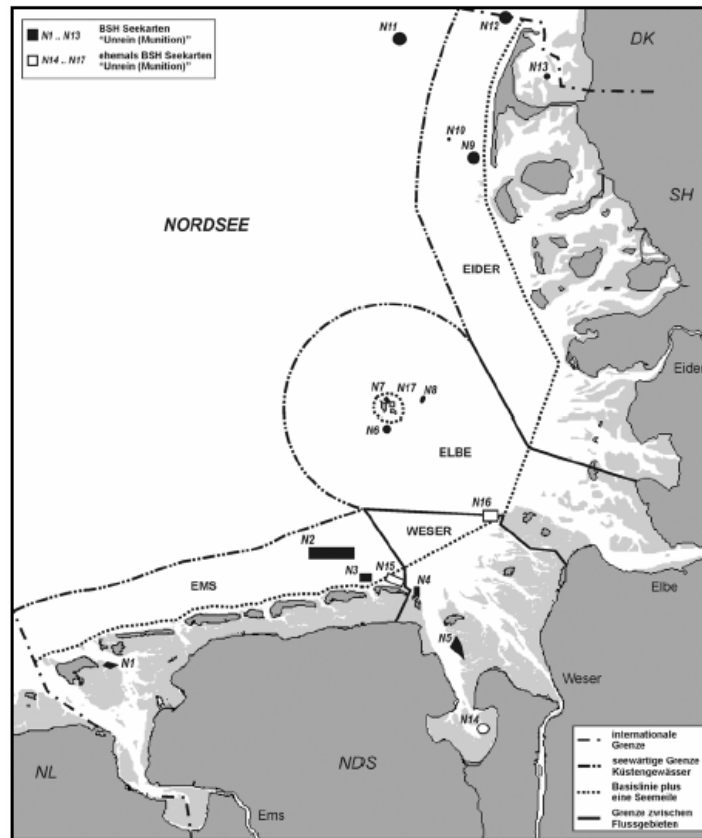


Abbildung 23: Munitionsbelastung in der deutschen Nordsee (aus: NEHRING 2005)

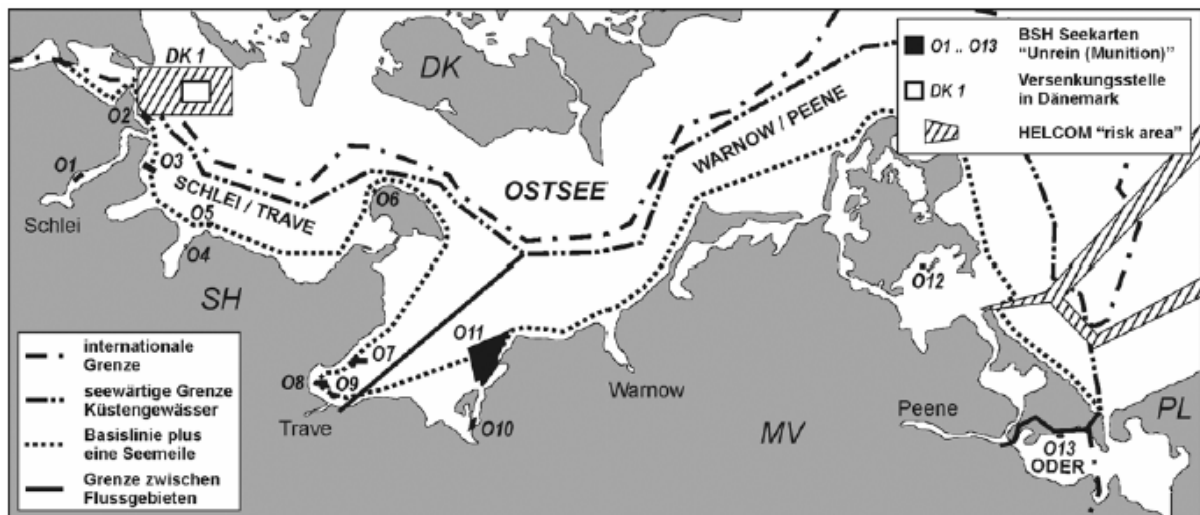


Abbildung 24: Munitionsbelastung in der deutschen Ostsee (aus: NEHRING 2005)

3.15.2 Rechtsgrundlagen

Spezielle völkerrechtliche oder nationale Regelungen zur Beseitigung von Munition in der AWZ existieren nicht.

3.15.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Für die Landflächen halten die Landesverwaltungen mit jeweiligen Altlasteninformationssystemen hervorragende Daten- und Informationsgrundlagen vor. Für die Seegebiete sind jedoch vergleichbare Datenerhebungen und –haltungen nicht gegeben, sodass nur auf die zusammenfassende Darstellung zu Rüstungsaltslasten in den deutschen Küstengewässern im Rahmen der Umsetzung zur WRRL (NEHRING 2005) sowie verschiedenen Erfassungen und Studien zu Munitionsaltslasten wie BBS Consulting (1993); BSH (1993); HELCOM (2002c); HOLLMANN, B. & SCHULLER, D. (1993); KULTURTECHNIK (1990); OSPAR (2004); THEOBALD et al. (1996); VAN BERNEM (1994) verwiesen werden kann.

3.15.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Altlasten und Munition sind als gravierende Schadstoff- und Gefahrenquellen für die Meeresumwelt einzustufen. Entsprechend der Art und des Ausmaßes an Schadstoffen können lokale Schadstoffemissionen die Sedimente, die Wasserbeschaffenheit und Organismen belasten und verschiedene Wirkungen hervorrufen (vgl. dazu Kapitel 3.16.4).

3.16 Verschmutzungen vom Land aus

3.16.1 Beschreibung

Verschmutzung bedeutet die unmittelbare oder mittelbare Zuführung von Stoffen oder Energie in das Meeresgebiet durch den Menschen, aus der sich eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit, eine Schädigung der lebenden Ressourcen und der Meeresökosysteme, eine Beeinträchtigung der Annehmlichkeiten der Umwelt oder eine Behinderung der sonstigen regelmäßigen Nutzungen des Meeres ergeben oder ergeben können (Art. 1 Abs. 1 Nr. 4 SRÜ; Art. 1d OSPAR bzw. Art. 2 Nr.1 HÜ). „Vom Lande aus“ heißt, dass sich die Punktquellen und diffusen Quellen, von denen aus Stoffe oder Energie auf dem Wasser- oder Luftweg oder unmittelbar von der Küste aus in das Meeresgebiet gelangen, an Land befinden (Art. 1e OSPAR bzw. Art 2 Nr. 2 HÜ).

Landseitige Stoff- und Energieeinträge erfolgen durch direkte Einleitung aus Gewerbe-, Industrie und Entsorgungsanlagen einschließlich Straßen- und Ortsentwässerungen sowie durch sogenannte diffuse Einträge der Landnutzungen (Land- und Forstwirtschaft). In das Meer münden verschiedene Fließgewässer unterschiedlicher Größenordnung (Flüsse, Bäche, Gräben), die wiederum Stofffrachten aus direkten und diffusen Einträgen mit sich führen, die ebenfalls in das Meer gelangen.

Die landseitigen Einträge sind neben den Immissionen aus der Luft als Hauptverursacher für die Belastung der Wasserbeschaffenheit der Meere anzusehen. Die stärksten Belastungen sind in Bereichen großer Flussmündungen (wie z.B. der Elbe und der Oder) oder urban-industriellen Räumen vorzufinden. Stoffeinleitungen von Land und aus den Fließgewässer-Einzugsgebieten führen zur Belastung des Meeres mit Nährstoffen, was in der Regel zu dessen Eutrophierung führt. Außerdem erfolgt eine Einbringung von Schadstoffen unterschiedlicher Art (Schwermetalle, organische Schadstoffe). Die heutige Wasserbeschaffenheit der Küstengewässer der Nord- und Ostsee geht bereits auf Einträge aus vergangenen Zeiten zurück. Neben den aktuellen Nährstoffeinträgen kommt es permanent zu Rücklösungen von bereits im Sediment akkumulierten Nähr- und Schadstoffen. Durch Modernisierung und Neubau von Abwasserbehandlungs- und Gewerbeanlagen an der Küste und in den Flusseinzugsgebieten konnte der Einfluss der Direkteinleitung und die belasteten Flussfrachten auf die Meeresverschmutzung deutlich minimiert werden. Infolge des Einsatzes von Düngern und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Land- und Forstwirtschaft sind diffuse Stoffeinträge auch jetzt noch ein Problemfall. Für die Nord- und Ostsee, insbesondere das Wattenmeer und die Ästuare dominieren die Nährstoffeinträge aus den Flüssen. Beispielsweise überstreicht die Flussfahne der Elbe weitere Gebiete des nordfriesischen Wattenmeeres bei westlichen Windlagen und der Einfluss der Oder reicht bis in die Pommersche Bucht und ist auch noch im Arkonabecken nachweisbar. Eine direkte Beziehung zu landseitigen Einträgen ist hauptsächlich für die Küstengewässer der inneren Deutschen Bucht und die inneren Küstengewässer der Ostsee feststellbar. Die Einträge der großen Flüsse sind allerdings auch noch in der AWZ nachweisbar. Für die AWZ muss der Bezug der anthropogenen Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit jedoch stärker auf die Gesamtheit der landseitigen Gewässerverschmutzungen aller Anrainer hergestellt werden. Für die Wasserbeschaffenheit der zentralen und äußeren Teile der Nord- und Ostsee haben die Austauschprozesse mit dem Atlantik bzw. der Nordsee eine maßgebende Bedeutung.

3.16.2 Rechtsgrundlagen

Gemäß Art. 207 Abs. 1 SRÜ haben die Küstenstaaten Gesetze und sonstige Vorschriften zur Verhütung, Verringerung und Überwachung der Verschmutzung vom Land aus, einschließlich der von Flüssen, Flussmündungen, Rohrleitungen und Ausflussanlagen ausgehenden Verschmutzung zu erlassen. Die ergriffenen Maßnahmen schließen das Freisetzen von giftigen oder schädlichen Stoffen oder von Schadstoffen, insbesondere von solchen die beständig sind ein. Die Durchsetzung der erlassenen Legislativakte obliegt ebenfalls den Staaten (Art. 213 SRÜ), womit keinerlei Vollzugsprobleme verbunden sind, zumal es das eigene Staatsgebiet betrifft.

Gemäß Art. 3 i.V.m. Anlage 1 OSPAR-Übereinkommen ergreifen die Staaten alle nur möglichen Maßnahmen, um die Verschmutzung vom Land aus zu erühen und zu beseitigen. Eine entsprechende Regelung findet sich in Art. 6 HÜ.

3.16.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Eine Erfassung von Daten über die Art und das Ausmaß der signifikanten anthropogenen Belastungen durch Punktquellen und diffuse Quellen wird zwar unter anderem mit der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie angestrebt,⁹⁹ ist in der Praxis jedoch infolge des hohen Aufwandes derzeit nur eingeschränkt umsetzbar. Deshalb liegen nur Spezialuntersuchungen für Einzelfälle bei den landseitigen Stoff- und Energieeinträgen, wie z.B. bei großen Kläranlagen oder anderen signifikanten Direkteinleitern und sporadische Messungen zu diffusen Stoffeinträgen, vor.

Agrund des hohen Anteils des landseitigen Eintrages durch die großen Flüsse, wird ein bedeutender Teil dieses Immissionspfades mit den Erfassungen der Wasserbeschaffenheit der Flüsse ermittelt. Die Angaben der Wasserbeschaffenheit für die einmündenden Fließgewässer, die Bestandteil der Messprogramme der Wasserbeschaffenheit der Gewässer sind, ermöglichen eine gewisse Eintragslokalisierung, wobei das einmündende Fließgewässer immer im Zusammenhang zu seinem oft großflächigen und vielgestaltigen Einzugsgebiet steht.

Daten zur Wasserbeschaffenheit der Fließgewässer werden durch das Landesmessnetz Niedersachsen (einschließlich Hamburg und Bremen) und Schleswig-Holstein in Zusammenarbeit mit länderübergreifenden Arbeitsgemeinschaften (ARGE Elbe, FGG Weser) erfasst und in den Gewässerkundlichen Monatsberichten und alle fünf Jahre in Gewässergüteberichten bzw. in den "Zahlentafeln Gewässerüberwachung" veröffentlicht.

Die Auswirkungen des landseitigen Eintrages werden mittels der Daten zur Wasserbeschaffenheit der Küstengewässer erfasst (nationale und landesbezogene Messprogramme):

- Deutschland:

Die Überwachung der Meeresumwelt erfolgt im Rahmen eines gemeinsamen Bund/Länder-Messprogramms für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee (BLMP) unter Berücksichtigung der vorhandenen Kompetenzverteilung zwischen Bund und Küstenländern. Die Daten des BLMP und andere Untersuchungsergebnisse stehen in der gemeinsamen Meeresumweltdatenbank (MUDAB) zur Verfügung (<http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Umweltschutz/MUDAB-Datenbank/index.jsp>). Unabhängig davon erfolgt auch eine Veröffentlichung der Daten mit regionalem Bezug:

- Niedersachsen: hoheitliche Umweltüberwachung für das gesamte niedersächsische Küstengebiet erfolgt durch den Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - NLWKN (Monatsberichte, Gewässergüteberichte); länderübergreifenden Arbeitsgemeinschaften (ARGE Elbe, FGG Weser) (<http://www.nlwkn.niedersachsen.de>);

⁹⁹ Vgl. dazu z.B. Verordnung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie M-V - WRRLUVO M-V; insbesondere Anhang 2 der Verordnung.

- Schleswig-Holstein: Die Ergebnisse der Untersuchungen in den Küstengewässern von Nord- und Ostsee sowie auch der Binnengewässer werden in den "Zahlentafeln Gewässerüberwachung" des LANU regelmäßig veröffentlicht (<http://www.umwelt.schleswig-holstein.de/servlet/is/155/>);
 - Mecklenburg-Vorpommern: Gewässergüteberichte des Landes M-V (http://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/publikation/publikation_download.php3);
 - Messprogramm des Instituts für Ostseeforschung Warnemünde: jährliche Berichte der hydrographisch-chemische sowie der biologischen Zustandseinschätzung der Ostsee.
- Nordseeanrainerstaaten:

Aufgrund der Vielzahl der Nordseeanrainerstaaten ist es nicht möglich, an dieser Stelle einen Überblick zu den nationalen Messprogrammen und deren Veröffentlichung zu geben. 1991 wurde auf der in Esbjerg abgehaltenen 6. Trilateralen Regierungskonferenz der drei Wattenmeer-Anrainer Dänemark, Deutschland und den Niederlanden beschlossen, einen Managementplan für das Wattmeergebiet von Den Helder bis Esbjerg auszuarbeiten, um den gemeinsamen Schutz des Wattenmeeres weiter voranzutreiben. In diesem Rahmen wurde ein trilaterales Monitoring- und Assessment-Programm, kurz TMAP, initiiert und startete im Januar 1994. Untersucht werden physikalische, chemische, biologische und sozioökonomische Messgrößen, die von einer Ökosystemforschung begleitet werden. Geschäftsstelle ist der Gemeinsame Wattenmeer-Sekretariat (Common Wadden Sea Sekretariat CWSS) in Wilhelmshaven, die Untersuchungsergebnisse publiziert (z.B. Wadden Sea Quality Status Report 2004) und auf Anforderung Daten zur Verfügung stellt.
 - Ostseeanrainerstaaten:

Grundlage für die internationale Zusammenarbeit bei Forschungs- und Überwachungsprogrammen bildet die HELCOM mit dem „Cooperative Monitoring in the Baltic Marine Environment“ (COMBINE-Programm). HELCOM gibt zu diesem Themenkomplex die PLC-Berichte (Pollution Load Compilation) wie z.B. HELCOM 2004 sowie andere Veröffentlichungen wie Zustandsberichte heraus (<http://www.helcom.fi>).

3.16.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Nordsee und Ostsee stehen seit längerem unter erheblichen Belastungsdruck der Anrainerstaaten, insbesondere der Industrieländer. Dabei haben Energie- und Stoffeinträge auch weiterhin einen hohen Anteil. Die Meere sind Schadstoffsinken; nahezu alle anthropogenen Schadstoffe finden sich letztlich auch in der Meeresumwelt wieder. Besondere Probleme erzeugen diese Stoffe dann, wenn sie entweder aufgrund hoher Einträge oder aufgrund ihrer Persistenz und Akkumulation zum Umweltrisiko werden oder gar unmittelbar toxisch wirken. Solche Risiken gehen heute insbesondere von einigen Schwermetallen, persistenten organischen Verbindungen sowie von Öleinträgen aus. Zunehmende Besorgnis begründen des

Weiteren endokrine und so genannte neue (polare) Schadstoffe (SRU 2004) Die Schwermetallimmissionen konnten deutlich reduziert werden. Da Schwermetalle jedoch nicht abgebaut werden sind hohe Konzentrationen im Sediment und Organismen, vor allem Cadmium, Quecksilber und Blei immer noch gegeben (SRU 2004). Negative Auswirkungen sind dabei hauptsächlich auf marine Organismen festzustellen. Unklarheiten bestehen weiterhin bei der ökotoxikologischen Bewertung von vielen organischen Schadstoffen. Biota und Sedimente weisen Konzentrationen mit toxikologische Wirkung auf und die Schadstoffe werden über die Nahrungskette an Fische, Seevögel, Meeressäuger und auch den Menschen weitergegeben und angereichert. Es können unterschiedliche Schädigungen der Organismen wie Beeinträchtigungen des Immun- und Hormonsystems auftreten und Beeinflussungen der Fortpflanzungsfähigkeit können zu Bestandsgefährdungen von Arten führen. Resuspension, Verdriftung und erneute Sedimentation führen zum weiträumigen Transport und dazu, dass die hauptsächlich in Küstennähe eingetragenen Schadstoffe auch in küstenfernen Gebieten zu Belastungsschwerpunkten führen können. So stellte HARMS (1990) auf der Doggerbank einen erhöhten Gehalt an Schwermetallen, aufgrund in Kliesen festgestellten Cadmium und Bleigehalte für die 80er Jahre dar, wobei aktuell eine Verbesserung der Situation auf der Doggerbank festzustellen ist (HAARICH & HARMS 2003). In der Ostsee sind fischfressende Seevögel und marine Säuger immer noch in hohem Maße mit PCB, Dioxinen und DDT belastet (SRU 2004).

Eutrophierung, die durch hohe Nährstoffeinträge, insbesondere von Phosphat und Stickstoff, verursacht wird, zählt nach wie vor zu den gravierendsten Bedrohungen der Meeresökosysteme, wobei das Problem vor allem bei der Ostsee deutlich wird. Nährstoffüberschuss führt zu einer unnatürlichen Vermehrung der im Wasser treibenden Algen, des so genannten Phytoplanktons und eventuell zu Massenentwicklungen von Makroalgen im Küstenbereich. Durch das vermehrte Algenwachstums kommt es zur Eintrübung des Wassers sowie verstärkte, teilweise auch giftige Algenblüten. Die kurzlebigen Algen sinken nach dem Absterben auf den Meeresgrund und werden dort in sauerstoffzehrenden Prozessen zersetzt. Dadurch entstehender Sauerstoffmangel und hohe Schwefelwasserstoffkonzentrationen führen zu einem großflächigen Absterben von bodennahen Tieren, Pflanzen und anderen Organismen und schließlich zu weit reichenden Veränderungen in den betroffenen aquatischen Lebensgemeinschaften. In der Nordsee treten diese Effekte vor allem in den flacheren küstennahen Bereichen, insbesondere im Wattenmeer, auf. Das Ostseegebiet ist in seiner Gesamtheit von den Eutrophierungsfolgen betroffen (SRU 2004).

In der Nordsee kann die Zunahme der Nährstofffrachten zu einer erhöhten Produktion organischer Substanzen führen. Die damit einhergehende Gefahr ist, dass nicht genügend Sauerstoff zur Verfügung steht, um die organische Substanz abzubauen. Diese Situation ist für die Deutschen Bucht vor allem in Jahren mit hohen Abflussraten und hohen Nährstofffrachten zu verzeichnen (BEUSEKOM et al. 2003). Abbildung 25 verdeutlicht, dass Folgen der Eutrophierung wie Sauerstoffzehrung sich nicht nur auf die Flussmündungen und Küstenzone der Nordsee beschränken. Sauerstoffmangelsituationen schädigen sauerstoffbedürftige, bodenlebende und im tieferen Wasser vorkommende Tiere. An eine höhere Trophie ange-

passte Arten werden gefördert und Arten, die nährstoffärmere Verhältnisse benötigen werden verdrängt, sodass sich die Natürlichkeit und Biodiversität des Ökosystems verändert.

Für die Ostsee sind infolge der spezifischen hydrographischen Verhältnisse mit langen, mittleren Verweilszeiten des Wassers in der zentralen Ostsee von ca. 25 bis 35 Jahren anhaltende Wirkungen auf den Trophiegrad und das Sauerstoffregime gegeben.

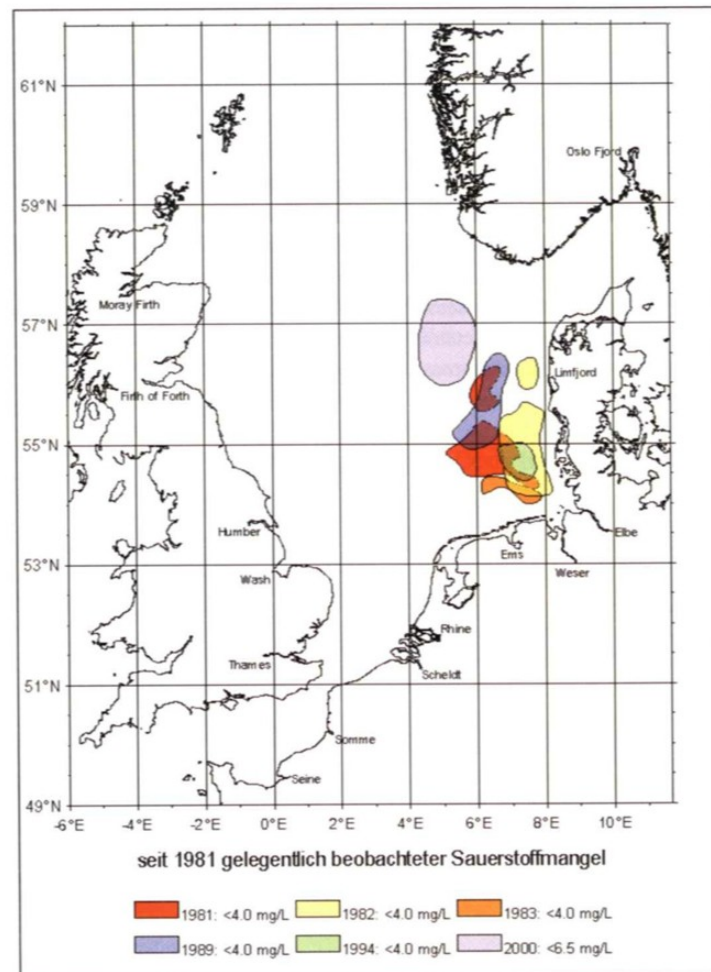


Abbildung 25: Seit 1981 gelegentlich beobachteter Sauerstoffmangel in der Deutschen Bucht (aus: BEUSEKOM et al. 2003)

3.17 Radioaktive Substanzen

3.17.1 Beschreibung

Neben der natürlichen Radioaktivität besteht infolge Kernwaffentests, Emissionen radioaktiver Strahlung bei der Kernenergienutzung sowie dem Umgang mit radioaktiven Stoffen in Medizin, Gewerbe und Wissenschaft eine künstliche radioaktive Belastung der Umwelt. Die Radionuklide werden in unterschiedlichem Maße in den Meeresökosystemen und

–organismen angereichert (NIES 2003). Quellen künstlicher Radionuklide für die Nord- und Ostsee sind vor allem:

- Emissionen oberirdischer Kernwaffentests in der Vergangenheit,
- Ableitungen aus den atomaren Wiederaufbereitungsanlagen an den Meeresküsten,
- Einträge aus weiteren kerntechnischen Anlagen,
- unfallbedingte Freisetzung von Radioaktivität.

Da die Einträge aus kerntechnischen Anlagen in Deutschland sehr gering sind, der Fallout des Tschernobyl-Unfalls infolge kurzer Halbwertszeit kaum noch relevant ist¹⁰⁰ und die Einleitungen aus britischen und französischen Anlagen an der Nordseeküste in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen sind, ist die anthropogen verursachte Belastung mit Radionukliden als relativ gering einzuschätzen (SRU 2004, NIES 2003).

3.17.2 Rechtsgrundlagen

Radioaktive Substanzen werden als Schadstoffe eingestuft, für die es gesonderte Vorschriften im Helsinki-Übereinkommen (Anlage I) gibt. Im Rahmen des OSPAR-Übereinkommens ist der Beschluss 98/2 über das Einbringen von radioaktiven Abfällen zu nennen, welcher die vorgesehene Ausnahme vom Verbot des Einbringens von schwach- und mittelradioaktiven Stoffe einschließlich Abfällen aufhebt und insofern Anlage II ändert.¹⁰¹

3.17.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Das BSH überwacht kontinuierlich die "Radioaktivität in Nord- und Ostsee einschließlich der Küstengewässer" im Rahmen von IMIS ("Integrierten Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Umweltradioaktivität) des BMU. Das Radioaktivitäts-Messnetz besteht aus sechs Hochsee-, sechs Küsten- und vier fahrenden Schiffsstationen:

Nordsee: Borkum, TW Ems, Nordseeboje III, Deutsche Bucht, Helgoland, Hörnum.

Ostsee: LT Kiel, Fehmarnbelt, Neustadt, Kühlungsborn, Darßer Schwellen, Arkonasee, Griefswalder Oie.

Stationsbezogene, aufgearbeitete Informationen können online über den Internet-Service des BSH abgerufen werden. Weitere Daten sind auf Anfrage beim BSH zu erhalten.¹⁰²

Einen Überblick zur Situation in der Ostsee gibt die Veröffentlichung der HELCOM (2003).

¹⁰⁰ Dabei ist festzustellen, dass die Belastung der Ostsee durch den Tschernobyl-Unfall infolge der größeren Nähe zur Emissionsquelle deutlich höher ist und länger, vor allem durch die Anreicherung in Sedimenten, anhält als die der Nordsee.

¹⁰¹ BGBl. 1999 II S. 671.

¹⁰² Internet: <http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Beobachtungen/Radioaktivitaet/index.jsp>.

3.17.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Radioaktive Substanzen können aufgrund ihrer Eigenschaften der Wasserlöslichkeit und der Akkumulation wie das Tc-99 zu Anreicherungen in Meeresorganismen und deren Schädigungen durch radioaktive Strahlung führen. Bisher wurden jedoch noch keine nennenswerten Strahlungsexpositionen in Meeresorganismen der Nord- und Ostsee festgestellt (SRU 2004, NIES 2003).

3.18 Erholungsnutzung

3.18.1 Beschreibung

Tourismus und Erholungsnutzung von Nord- und Ostsee beziehen sich hauptsächlich auf die jeweiligen Küstenräume. Für die AWZ der Meeresgebiete sind Aktivitäten der Sportschifffahrt relevant, wenn überregionale Ziele der Nord- und Ostseeanrainer angesteuert werden. Ebenso ist die Querung der AWZ durch Fähren, Kreuzschiffe und sonstige touristisch genutzte Boote zu beachten. In allen Fällen hat dabei die AWZ jedoch hauptsächlich die Funktion eines Transitraumes. Aktive Erholung im Sinne, dass die AWZ als Zielort angefahren wird spielt keine Rolle.

Indirekt hat das Meeresgebiet auch für den küstengebundenen Tourismus Bedeutung als Kulisse im Landschaftsbild mit optisch-ästhetischen Funktionen. Dieser Sachverhalt ist bei der Nutzung der AWZ, insbesondere bei der Errichtung von hohen, markanten baulichen Anlagen wie OWP zu berücksichtigen.

3.18.2 Rechtsgrundlagen

Für die allein in Betracht kommende Sportsschifffahrt gilt dass unter 3.1.4 Gesagte entsprechend. Befahrensregelungen können von der Bundesrepublik Deutschland nicht unilateral vorgeben werden, sondern bedürfen der Zustimmung der IMO. Auch die Sportsschifffahrt genießt das Recht der Freiheit der Schifffahrt. Schifffahrtsbezogene Sonderregelungen hinsichtlich Durchfahrt und Einleiten sind der IMO zur Genehmigung vorzulegen und durch Ausweisung eines Particularly Sensitive Sea Area (PSSA) völkerrechtlich in Kraft gesetzt.

3.18.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Rückschlüsse können aus systematischen Datenerfassungen für Sportboothäfen (z.B. PLANCO 2004) gezogen werden. Des Weiteren kann auf konzeptionelle Ausarbeitungen zum maritimen Tourismus verwiesen werden (z.B. WM M-V 2000, WM M-V 2004b). Außerdem sind Informationen in landesbezogenen Konzeptionen und Programmen enthalten (z.B. WM M-V 2004a, MRLLT S-H 2002, DWIF 2005).

3.18.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Da sich die derzeitige Erholungsnutzung der AWZ auf die Sportschifffahrt beschränkt, kann auf die Erläuterungen in Kapitel 3.1.4 verwiesen werden, wobei die für die Berufs-Schifffahrt dargestellten Beeinflussungen der Meeresumwelt in der Intensität deutlich höher einzustufen sind.

Ein Entwicklungspotenzial wird perspektivisch für die Erholungsnutzung als „Offshore-Plattform-Tourismus“ gesehen. Da die Vorstellungen dazu hinsichtlich Art und Umfang bisher noch zu unkonkret sind, wird keine Darstellung möglicher Umweltwirkungen vorgenommen. Eine erste Einordnung ist anhand der Ausführungen zu Offshore-Plattformen im Kapitel 3.10.4 möglich.

3.19 Zivile Luftfahrt (tieffliegende Flugzeuge und Helikopter)

3.19.1 Beschreibung

Tieffliegende Flugzeuge und Helikopter queren die AWZ der deutschen Nord- und Ostsee zum überregionalen Passagiertransport (Privatflugzeuge). In einigen Teilgebieten können auch touristische Rundflüge Areale der AWZ überfliegen. Außerdem treten Helikoptertransporte während Bau, Betrieb und Wartung von Offshore-Anlagen auf. Konkrete Angaben können zu diesen Aktivitäten nicht vorgenommen werden, da diese unregelmäßig und aus unterschiedlichen Anlässen vorgenommen werden.

3.19.2 Rechtsgrundlagen

Gemäß Art. 58 SRÜ genießen alle Staaten in der Ausschließlichen Wirtschaftszone grundsätzlich die Freiheit des Überflugs, im Rahmen der für die Hohe See geltenden Vorschriften (Art. 58 Abs. 1 i.V.m. Art. 87 Abs. 1 lit. b SRÜ).¹⁰³ Regelungen gegen Verschmutzungen der Meeresumwelt aus der Luft oder durch die Luft dürfen außerhalb des Hoheitsgebietes von staatlicher Seite nur für Luftfahrzeuge erlassen werden, die in das nationale Register eingetragen sind (Art. 212 Abs. 1 1. Hs. SRÜ). Bundesrechtliche Regelungen für die Luftfahrt im Luftraum über der Ausschließlichen Wirtschaftszone gegenüber ausländischen Flugzeugen fehlen aufgrund der mangelnden Souveränität in diesem Bereich. Sonderregelungen für bundesdeutsche Luftfahrzeuge existieren nicht.¹⁰⁴

3.19.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Es liegen keine Kenntnisse zu systematischen Erfassungen von Daten- und Informationen zu diesem Thema vor.

¹⁰³ Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 270.

¹⁰⁴ Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 270.

3.19.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Die Hauptwirkung von tieffliegenden Flugzeugen besteht mit der Auslösung optischer und akustischer Störreize, deren Relevanz mit abnehmender Flughöhe steigt. Es sind vor allem Beeinflussungen von Seevögeln und bei Helikoptereinsätzen zum Betrieb von Plattformen, OWP u.ä. sowie bei Stör- und Havariefallsituationen auch für Robben zu beachten (REINEKING & FLEET 2003 weisen auf Vergrämung von Robben durch Helikopter bei der Unfallbekämpfung der PALLAS hin). Auf visuelle und akustische Beeinträchtigungen von Seevögeln und Meeressäugern wird in den Kapiteln 3.1.4, 3.7.4 und 3.9.4 näher eingegangen. Maßgebliche Umweltwirkungen sind demnach hauptsächlich für Rast- und Nahrungsgebiete von Seevögeln entsprechend der Rastfunktion und der Intensität der Störungen relevant.

3.20 Kultur- und sonstige Sachgüter

3.20.1 Beschreibung

Als Kulturgüter und sonstige Sachgüter im Bereich der AWZ der Meeresgebiete kommen vor allem Wracks, die Bedeutung als Kulturgut aufweisen, sowie archäologische Denkmäler vor. Archäologische Funde treten auch in der AWZ auf, da heutige Meeresgebiete der Nordsee und Ostsee während der Nacheiszeit infolge des tieferen Meeresspiegels nicht vom Wasser bedeckt waren und so von steinzeitlichen Menschen genutzt wurden.

Wracks sind überall in der AWZ vorhanden. Archäologische Funde beschränken sich hauptsächlich auf die flachsten Bereiche der AWZ wie die Doggerbank in der Nordsee oder das Gebiet um Bornholm mit dem Adlergrund in der Ostsee.

3.20.2 Rechtsgrundlagen

Für Unterwasserkulturgüter, wie gesunkene Schiffe sowie im Meer versunkene Siedlungen und andere Bauwerke sind die Bestimmungen für Gegenstände archäologischer oder historischer Art in Art. 303 SRÜ einschlägig. Ferner gelten die Regelungen des im November 2001 von der Generalkonferenz der UNESCO beschlossenen Übereinkommens zum Schutz des Unterwasserkulturerbes.¹⁰⁵

3.20.3 Daten- und Informationsgrundlagen

Erfassung von Wracks u.a. Unterwasserhindernissen wurden vom BSH vorgenommen. Die "Untersuchung von Unterwasserhindernissen" ist ein Spezialfall der Seevermessung. Dabei werden vor allem die Lage und die geringste Tiefe von Objekten auf dem Meeresboden be-

¹⁰⁵ Internet: <http://portal.unesco.org>.

stimmt. Beide Informationen werden in der Regel in der Seekarte dargestellt. Die Angaben dienen vor allem der Sicherheit des Seeverkehrs. Es werden nicht nur echte Wracks untersucht, sondern alle möglichen Hindernisse.

Archäologische Denkmale werden in den Informationssystemen der archäologischen Landesämter (z.B. ARCHAEOGIS für Mecklenburg-Vorpommern und Archäologisch geographisches Informationssystem für Schleswig-Holstein - AGIS-SH) erfasst.

3.20.4 Konflikte mit der Meeresumwelt

Kultur- und sonstige Sachgüter sind selbst als Schutzgut einzuordnen, da sie insbesondere durch baubedingte Wirkungen von Vorhaben beschädigt oder zerstört werden können.

Bei der Bergung von Wracks und archäologischen Denkmalen können allerdings auch verschiedene Umweltwirkungen wie Störungen von Seevögeln und Meeressäugern oder Schadstoffemissionen ausgehen. Art und Umfang der Beeinträchtigungen sind dabei von der Bergungstechnologie sowie Dauer und Intensität des Einsatzes der Technik sowie von Hilfsmitteln und –materialien abhängig.

4 Umweltbereiche / Schutzgüter und ihre Anforderungen (Si- cherung der ökologischen Raumfunktionen in Anlehnung an § 1 Abs. 2 S. 1 ROG)

4.1 Gesamtdarstellung der Umweltbereiche / Schutzgüter und ihrer Schutzanforderungen und –ziele in Bezug zur AWZ

4.1.1 Klima, atmosphärisches Zirkulationsgeschehen

4.1.1.1 Beschreibung

Klima und Meer stehen innerhalb verschiedener räumlicher Dimensionsbereiche (global, regional, lokal) in Wechselbeziehungen zueinander und beeinflussen sich gegenseitig. Für die Rand- bzw. Schelfmeere Nord- und Ostsee besteht jedoch der Haupteinfluss des Klimas auf die Meeresgebiete. Beziehungen der Seegebiete auf klimatische Gegebenheiten und Prozesse sind für die meso- und lokalklimatische Dimension zu verzeichnen.

Die globalen Klimaverhältnisse bestimmen grundlegende abiotische Umweltbedingungen wie die Meeresspiegelhöhe, globale Lufttemperatur und Sonneneinstrahlung sowie das atmosphärische Zirkulationsgeschehen, welches sich maßgeblich auf die hydrographischen Prozesse in der Nord- und Ostsee auswirkt.

Die nordatlantische Oszillation beeinflusst die Zirkulation der Nordsee stark. Hohe NAOI-Werte¹⁰⁶ (>2), die ausgeprägte Westwindwetterlagen charakterisieren, bewirken, dass sich der nördliche atlantische Einstrom bei insgesamt größeren Stromgeschwindigkeiten gleichförmiger über die gesamte Nordsee verteilt (LOZÁN et al. 2003). Ebenso zeigt die Ostsee deutliche Beziehungen zu Klima- und Zirkulationsschwankungen im atlantisch-europäischen Raum. Dabei werden sowohl oberflächennahe Prozesse der Ostsee, wie Vorgänge des Wasserhaushalts, die Wasserstände und Strömungen sowie die thermischen Verhältnisse in der oberen Schicht und die winterliche Vereisung beeinflusst. Auch die ozeanographischen Zustände und Prozesse innerhalb des Wasserkörpers, wie die in verschiedenen Tiefen unterschiedlich vor sich gehende Zunahme von Temperatur und Salzgehalt sowie der Rückgang der winterlichen Vereisung, die Änderungen der Flusswasserzufuhr und anderer Komponenten des Wasserhaushaltes, die festgestellten Häufigkeitsschwankungen der starken Salzeinbrüche in die Ostsee u.a. weisen enge Verknüpfungen mit den klimatischen Faktoren auf (LOZÁN et al. 1996).

¹⁰⁶ NAOI = Nordatlantischer Oszillationsindex: Maß für die Variabilität der Druckdifferenz zwischen Azorenhoch und Islandtief.

4.1.1.2 Daten- und Informationsgrundlagen

Informationen und Daten zum Klima können der einschlägigen Fachliteratur und allgemein zugänglichen Internetdaten entnommen werden (Messnetze des BSH und des IOW). Die Erfassung der klimatischen Faktoren (Wind, Niederschlag, Lufttemperatur usw.) liegt in Deutschland beim DWD (Deutscher Wetterdienst). Die meteorologischen Daten liegen je nach Parameter und Station für unterschiedliche, teils längere Zeiträume vor (z.B. 10-, 30- oder 60-jährige Zeitreihe). Für die Seegebiete werden Messwerte von Küsten-, Land-, Inselmessstationen ermittelt, die durch Messwerte von Feuerschiffen und Großbojen ergänzt werden. Im Rahmen von Messfahrten können auch zusätzliche Daten von Schiffen vorliegen, die allerdings nur wenige Parameter in kurzen Zeiträumen abdecken. In der Nord- und Ostsee existieren mehrere Messnetze und Dauermessstationen, die regelmäßig Klimadaten erfassen (www.bsh.de; www.io-warnemuende.de). Einzelne, ausgewählte klimatologische Hauptparameter (Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, relative Feuchte, Luftdruck) werden z.B. kontinuierlich durch die MARNET-Messbojen in der Nordsee und der Ostsee erfasst.

Jahresweise wird die Witterung in den BLMP-Berichten (z.B. BSH 2005), teils auch in den Gewässergüteberichten der Länder und für die Ostsee in den Hydrographisch-chemischen Zustandseinschätzungen der Ostsee des IOW beschrieben. Dabei werden allerdings nur die Witterungsbedingungen anhand einzelner Parameter für das jeweilige Jahr erläutert.

Es existieren verschiedene Veröffentlichungen zum klimatischen Zirkulationsgeschehen im Bereich von Nord- und Ostsee. Alle anderen Ausarbeitungen zu Klima und Witterung, insbesondere mit räumlichen Darstellungen von Klimabezirken und klimatischen Parametern beziehen sich hauptsächlich auf die Landflächen, wobei für das Küstengebiet spezifische Verhältnisse des Küstenklimas teilweise erläutert werden.

Eine ausführlichere Beschreibung des Klimas der Ostsee besteht mit BSH (1996), wobei spezifische Aussagen für das deutsche Ostseegebiet nur begrenzt enthalten sind.

4.1.1.3 Schutzanforderungen und -ziele

Für die Bewahrung der Meeresumwelt in der AWZ und Wirkungen von Nutzungen in der AWZ sind vor allem Zielstellungen zum globalen Klimaschutz relevant, die sich auf die Emission klimarelevanter Stoffe beziehen. Entsprechende Ausführungen werden im Kapitel 4.1.2 zur Luftqualität vorgenommen.

Da mit den derzeit absehbaren Nutzungen in der AWZ nur Beeinflussungen von klein- bzw. mikroklimatischen Gegebenheiten vorkommen können (z.B. Veränderung des Windfeldes an Offshore-Plattformen - siehe Kapitel 3.9.4), werden keine weiteren Schutzanforderungen und -ziele für den Umweltbereich Klima formuliert.

4.1.2 Luftqualität über dem Meeresgebiet der AWZ

4.1.2.1 Beschreibung

Eine Beschreibung der Luftgütesituation, insbesondere deren anthropogene Belastung, wird in Kapitel 3.5.4 („Verschmutzungen aus der Luft“) vorgenommen.

4.1.2.2 Daten- und Informationsgrundlagen

Eine Beschreibung der Daten und Informationen zur Luftgütesituation wird in Kapitel 3.5.4 („Verschmutzungen aus der Luft“) vorgenommen.

4.1.2.3 Schutzanforderungen und -ziele

Allgemein kann folgende Zielstellung zur Luftreinhaltung formuliert werden:

- Sicherung und Entwicklung einer Luftqualität, die der menschlichen Gesundheit einschließlich des Wohlbefindens gemäß Gesundheitsdefinition der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sowie gesunder allgemeiner Lebensgrundlagen und standorttypischer Entwicklungen von Tieren, Pflanzen und ganzer Ökosysteme zuträglich ist.¹⁰⁷

In Bezug zu den Anforderungen in der AWZ können folgende Aspekte genannt werden, die hinsichtlich der Bewertung von Nutzungskonflikten (Kapitel 5) konkretisiert werden:

- Minderung von weiträumigen Luftverunreinigungen mit atmosphärischen Einträgen von Luftschadstoffen in die AWZ (entsprechend UN-ECE-Luftreinhalteübereinkommen, des Gesetzes zur Umsetzung des UN-ECE-Stickstoff-Protokolls, des Gesetzes zur Umsetzung des UN-ECE-Protokolls zur Versauerung, Eutrophierung und bodennahem Ozon).
- Minderung der Emission von Luftschadstoffen durch Nutzungen in der AWZ.

4.1.3 Morphologie / Topographie des Untergrundes

4.1.3.1 Beschreibung

Nord- und Ostsee sind Schelf- bzw. Nebenmeere, deren großräumige morphologische Beckenstruktur bereits im Mesozoikum und früher vorgezeichnet wurde und die ihre Prägung vor allem durch fluviale und glaziale Prozesse während des Tertiärs und Quartärs erhielten.

¹⁰⁷ Internet: <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/umweltqualitaetsziele/schutzgueter.html>.

In den deutschen Teilen der Nord- und Ostsee setzt sich der relativ gleichmäßige Abfall des Norddeutschen Tieflandes nach Nordwesten bzw. Norden fort.

Die Topographie der Nordsee ist insgesamt relativ ruhig. Das submarine Relief wird von Rinnensystemen und Deltastrukturen der großen Flüsse, mit eingeschalteten Flachwasserbereichen, gegliedert. Für die deutsche AWZ stellen die Rinne des Elbe-Urstromtales, welche sich von der Elbemündung nach Nordwesten erstreckt sowie die Doggerbank im Nordwesten der AWZ besondere morphologische Strukturen dar.

Die Ostsee ist in weitgehend separate Becken gegliedert, die von Schwellen getrennt werden. In der deutschen AWZ liegt zwischen der Beltsee und dem Arkonabecken die Darßer Schwelle. Markante Rinnenstrukturen sind die Kadetrinne sowie die Reste des alten Oderverlaufs, der in der Saßnitzrinne östlich von Rügen morphologisch hervortritt.

Die Morphologie von Nordsee und Ostsee mit Becken, Rinnen sowie Schwellen beeinflusst maßgeblich das hydrologische Regime der jeweiligen Teilgebiete der Seegewässer.

4.1.3.2 Daten- und Informationsgrundlagen

Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie nimmt regelmäßige Vermessungen der Seegewässer der Nordsee und Ostsee vor und erstellt die "Topographische Karte des Seegrundes" (TKS) in Maßstäben zwischen 1:5.000 und 1:100.000 mit Randinformationen, Koordinatengitter, Tiefen, Tiefenlinien, Küstenlinien, Beschriftungen, Seezeichen, Unterwasserhindernisse und Festpunkten (<http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Seevermessung%20und%20Wracksuche/Seevermessung/index.jsp>). Auf dieser Grundlage werden Seekarten mit Angaben zu den Wassertiefen in verschiedenen Maßstäben erstellt. Die Daten und Informationen stehen in verschiedener Form (ASCII-Datensätze, CARIS GIS-Daten) und Produkte (topographische Seekarten in verschiedenen Maßstäben) zur Verfügung.

Digitale Geländemodelle des Meeresbodens mit Tiefenlinien sowie Tiefenschichten wurden in höherer räumlicher Auflösung für das Gebiet der deutschen Nord- und Ostsee im Rahmen eines Forschungsvorhabens des BfN (FKZ 802 85 220 – ARGUMENT 2003) auf der Grundlage der Daten des BSH erstellt sowie liegen für die gesamte Ostsee in geringerer räumlicher Auflösung beim IOW vor (IOWTOPO1-Datensatz)¹⁰⁸ vor.

Die Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik nimmt außerdem umfangreiche hydro-akustische Umweltdatenerfassung mit unterschiedlichen Methoden vor.

Spezielle Untersuchungen zu den morphologischen Besonderheiten der Lebensraumtypen „Sandbank“ und „Riff“ wurden vom BfN veranlasst (siehe: <http://www.habitatmarenatura2000.de/>; z.B. SCHWARZER & DIESING 2003).

¹⁰⁸ T. Seifert, F. Tauber, B. Kayser (2001): A high resolution spherical grid topography of the Baltic Sea – revised edition, Proceedings of the Baltic Sea Science Congress, Stockholm 25-29. November 2001

4.1.3.3 Schutzanforderungen und -ziele

Die Morphologie der Seegewässer ist ein maßgeblicher abiotischer Faktor, der das teilgebietspezifische hydrologische Regime deutlich beeinflussen kann. Folgende Schutzanforderungen und –ziele können herausgestellt werden:

- Erhalt der Funktionalität von morphologischen Strukturen wie Rinnen und Schwellen, die das regionale und lokale hydrologische Regime sowie die bestehenden Sedimentationsverhältnisse maßgeblich beeinflussen.
- Erhaltung der morphologischen Verhältnisse hinsichtlich des bestehenden Wassertiefenniveaus als abiotische Standortgegebenheit für die Ausbildung der spezifischen biotischen Strukturen.
- Sicherung der morphologischen Voraussetzungen für die besonderen Lebensraumtypen „Sandbank“ und „Riff“.

4.1.4 Sedimente (Sedimentart, Sedimentbeschaffenheit, Sedimentdynamik)

4.1.4.1 Beschreibung

Eine zusammenfassende Beschreibung der Sedimentverhältnisse von Nordsee und Ostsee ist in den Kapiteln 2.1 und 2.2 enthalten.

Die Bedeutung der Sedimentverhältnisse im Ökosystem der Seegewässer äußert sich vor allem als Standortgegebenheit für das Benthos und der Funktionen im Stoffhaushalt hinsichtlich Akkumulation, Umwandlung und Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen.

4.1.4.2 Daten- und Informationsgrundlagen

Daten zur Sedimentstruktur:

Kleinmaßstäbige Darstellungen der gesamten Deutschen Bucht bzw. der südwestlichen Ostsee oder deren Teilgebiete sind der Fachliteratur zu entnehmen (z.B. für die Nordsee: FIGGE 1980 FIGGE 1983, SALZWEDEL et al 1985, STREIF 1996; für die Ostsee: LEMKE 1994, HARFF et al. 1995, DUPHORN et al. 1995, JENSEN et al. 1996).

JARKE (1956) veröffentlichte die erste kartographische Darstellung der Oberflächensedimente der südlichen Nordsee auf der Grundlage von Korngrößenanalysen von ca. 3.000 Proben. Für den Bereich der Deutschen Bucht wird derzeit auf die Karte Nr. 2.900 (FIGGE 1981) des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie zurückgegriffen. Grundlage der Karte, die die Verteilung der Sedimentarten der obersten 10 cm des Meeresbodens wiedergibt, sind ca. 25.000 Backengreiferproben, die zwischen 1964 und 1976 entnommen wurden (SCHWARZER & DIESING 2003).

Für die westliche Ostsee bzw. das deutsche Ostseegebiet liegen flächendeckend mit der Karte des Dänischen Geologischen Dienstes sowie der Geologischen Übersichtskarte M-V „Oberfläche“ Darstellungen im Maßstab 1 : 500.000 als analoge Karte und auch als digitale Geodaten vor. Die detaillierte Kartierung im Maßstab 1 : 100.000 des IOW, die vom BSH als Serie „Meeresbodensedimente in der westlichen Ostsee“ herausgegeben wird, ist mit drei Blättern fertiggestellt, wobei die Blätter „Darß“ (Karte Nr. 2.901; TAUBER & LEMKE 1995) und „Falster - Møn“ (Karte Nr. 2.902; TAUBER et al. 1999) bisher veröffentlicht wurden (Blatt „Arkonasee“ bisher unveröffentlicht).

Des Weiteren bestehen verschiedene Detailkartierungen in größeren Maßstäben für kleinere Teilgebiete der Ostsee, die oft projekt- oder vorhabensgebunden erstellt wurden, sowie verschiedene allgemeine Veröffentlichungen zur regionalen Geologie (z.B. SEIBOLD et al. 1971, EMELYANOV et al. 1994, DUPHORN et al. 1995).

Detaillierte Angaben zur Sedimentstruktur werden vor allem projektgebunden, im Zusammenhang mit Bauvorhaben wie Planungen zu OWP oder Seekabeln sowie wissenschaftlichen Projekten erhoben.

Spezielle Untersuchungen zu den sedimentologischen Besonderheiten der Lebensraumtypen „Sandbank“ und „Riff“ wurden vom BfN veranlasst (siehe: <http://www.habitatmarenatura2000.de/>; z.B. SCHWARZER & DIESING 2003).

Daten zur Sedimentbeschaffenheit:

Daten zur Sedimentbeschaffenheit (Schwermetalle, organische Schadstoffe) werden im Rahmen des BLMP-Messprogramms erfasst und aufbereitet <http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Beobachtungen/BLMP-Messprogramm/blmp99/2327.jsp>.¹⁰⁹ Die zusammengefassten Ergebnisse werden regelmäßig in den BLMP-Berichten (z.B. BSH 2005), teils auch in den Gewässergüteberichten der Länder und für die Ostsee in den Hydrographisch-chemischen Zustandseinschätzungen der Ostsee des IOW veröffentlicht.

Neben dieser Datenerfassung im Rahmen des Monitorings werden für spezifische Aufgaben oder Teilgebiete entsprechende Untersuchungen vorgenommen und in verschiedener Form veröffentlicht (für die Ostsee insbesondere vom IOW z.B. mit LEIPE et al. 1995).

¹⁰⁹ Diese Daten sind elektronisch über das Internet in der MUDAB mit einem Suchmenü recherchierbar und abrufbar in gängigen Tabellenkalkulationsformaten von MS-Excel (XLS, CSV oder ASCII). Für den Zugriff auf BLMP-Daten in der MUDAB bestehen gegenwärtig die folgenden Regelungen: Alle am BLMP teilnehmenden Institute können stets alle Daten dieses Programms anfordern. Allen Datenoriginatoren dieses Programms soll zukünftig über das Internet der Zugriff auf die MUDAB ermöglicht werden. Das Umweltbundesamt kann auf alle Daten des BLMP zugreifen, die schon an internationale Gremien gemeldet wurden und auf nicht gemeldeten Daten, die nicht termingerecht abgegeben wurden, jedoch schon in der MUDAB sind. An Dritte dürfen nur die schon in den BLMP-Berichten veröffentlichten Daten (<http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Beobachtungen/BLMP-Messprogramm/index.jsp>) übermittelt werden, unveröffentlichte Daten nur nach Zustimmung der Originatoren. (Internet: <http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Beobachtungen/BLMP-Messprogramm/blmp99/2326.jsp>).

4.1.4.3 Schutzanforderungen und -ziele

Schutzanforderungen und –ziele für die Sedimentverhältnisse sollten sich auf die Sedimentstruktur und die Sedimentbeschaffenheit beziehen:

- Erhalt der jeweils bestehenden Sedimentstruktur entsprechend der Korngrößenklassen (Schlick/Schluffe, Mergel, Sande, grobkörnige Sand/Kies, Steine/Geröll) als abiotische Standortgegebenheit für das Benthos.
- Vermeidung bzw. Minderung von Stoffeinträgen (Nähr- und Schadstoffe) in Sedimente, insbesondere in bisher unbelastete Sedimente mit hohem Natürlichkeitsgrad.
- Sicherung der Funktionen der Sedimente im Stoffhaushalt (Akkumulation, Umwandlung).
- Sicherung der sedimentologischen Vorraussetzungen für die besonderen Lebensraumtypen „Sandbank“ und „Riff“.

Infolge des Transportes von Nähr- und Schadstoffen innerhalb des Wassers und über den Luftpfad sind Schutzanforderungen bezüglich landseitiger und atmosphärischer Stoff- und Energieemissionen zu berücksichtigen:

- Verringerung der landseitigen Stoff- und Energieemissionen im Einzugsgebiet von Nord- und Ostsee.
- Verringerung von Stoffausträgen in die Atmosphäre im Großraum von Nord- und Ostsee (Anliegerstaaten).

4.1.5 Hydrologische Verhältnisse (Wasseraustausch, Wasserstand / Tide, Strömungen, Seegang, Vereisung)

4.1.5.1 Beschreibung

Eine zusammenfassende Beschreibung der hydrographischen Verhältnisse von Nordsee und Ostsee ist in den Kapiteln 2.1 und 2.2 enthalten.

Die hydrologischen Verhältnisse sind der maßgebende Umweltfaktor der Seegewässer von Nord- und Ostsee, die in Wechselbeziehung zur Gewässermorphologie und den Sedimentgegebenheiten (Erosion und Sedimentation) stehen und die Umweltbedingungen für die Organismengruppen bestimmen (Salzgehalt, Wassertemperatur, Strömung u.a.).

4.1.5.2 Daten- und Informationsgrundlagen

Hydrographische Daten werden im Rahmen des BLMP-Messprogramms erfasst und in der Meeresumweltdatenbank MUDAB sowie als BLMP-Berichte aufbereitet (weitere Informationen in Kapitel 4.1.4.2). Eine Erläuterung der hydrographischen Untersuchungen des BLMP-Messprogramms wird im Internet unter <http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Beobachtungen/BLMP-Messprogramm/blmp99/2308.jsp> vorgenommen. Die zusammengefassten Ergebnisse werden

regelmäßig in den BLMP-Berichten (z.B. BSH 2005), teils auch in den Gewässergüteberichten der Länder und für die Ostsee in den Hydrographisch-chemischen Zustandseinschätzungen der Ostsee des IOW veröffentlicht.

Das BSH erfasst weiterhin hydrographische Daten zum Seegang,¹¹⁰ zu den Eisverhältnissen¹¹¹ und nimmt Vorhersagen im Rahmen des Zirkulationsmodells¹¹² vor. Dafür werden jeweils spezifische Datenbanken und –module betreut und verschiedene online-Veröffentlichungen ausgewählter, aufbereiteter Informationen vorgenommen.

Außerdem sind Gesamtdarstellungen und spezifische Fragestellungen der Fachliteratur zu entnehmen (z.B. für die Nordsee: SCHOTT 1966, BECKER et al. 1992, BSH 2000; für die Ostsee: NEHRING et al. 1995, FENNEL 1995, MATTHÄUS 1996, BSH 1996)

4.1.5.3 Schutzanforderungen und -ziele

Die hydrologischen Verhältnisse in der AWZ stehen in enger Beziehung zum klimatischen Zirkulationsgeschehen sowie den morphologischen Bedingungen innerhalb und insbesondere auch außerhalb der AWZ (wie Wasseraustausch über Meerengen). Demnach im Zusammenhang mit der Hydrographie vorrangig auf die Schutzanforderungen für die Umweltbereiche Klima/atmosphärisches Zirkulationsgeschehen (Kapitel 4.1.1.3) und Morphologie (Kapitel 4.1.3.3) zu verweisen. Der unmittelbar mit der Hydrographie verknüpfte Aspekt der Wasserbeschaffenheit wird im nachfolgenden Kapitel 4.1.6 behandelt.

Ableitend aus möglichen Umweltwirkungen von Nutzungen in der AWZ auf hydrologische Verhältnisse (Beeinflussung von Strömungsverhältnissen durch Gründungsbauwerke von Offshore-Parks) kann folgende Schutzanforderung formuliert werden:

- Vermeidung bzw. Minimierung von nutzungsbedingten Veränderungen der Strömungsverhältnisse durch Offshore-Bauwerke.

¹¹⁰ Seegangsmessungen durch das BSH mit Parametern wie "signifikante" Wellenhöhe, Periode und bei entsprechend ausgerüsteten Bojen auch die Richtung, aus der die Wellen kommen (<http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Beobachtungen/Seegang/635.jsp>)

¹¹¹ Ermittlung der Eisverhältnisse in der Ostsee durch das BSH (raum-zeitliche Eisverteilung, Bedeckungsgrad, Eismächtigkeit, Eisvolumen, Eisart; Ableitung aggregierter Daten: reduzierte Eissumme bzw. flächenbezogene Eisvolumensumme und Erstellung verschiedener Produkte wie Eisberichte, Eiskarten und Stationsmeldungen); weitere Informationen unter: <http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Beobachtungen/Eis/index.jsp>; <http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Beobachtungen/Eis/1975.jsp>.

¹¹² Vorhersage der Strömungsverhältnisse, der Wassertemperatur, des Salzgehaltes, des anhand des operationellen Modellsystems des BSH (<http://www.bsh.de/aktdat/modell/stroemungen/Modell1.htm>).

4.1.6 Wasserbeschaffenheit: Nährstoffe, Trophie, Schadstoffe im Wasser, Schadstoffe im Schwebstoff)

4.1.6.1 Beschreibung

Die Erfassung und Bewertung der Wasserbeschaffenheit bezieht sich in der Regel auf einen Vergleich der natürlichen, stofflichen Verhältnisse (natürliche Hintergrundbelastung) zur anthropogenen Veränderung durch Immissionen von Nähr- und Schadstoffen. Die Kennzeichnung der Wasserbeschaffenheit erfolgt anhand hydrographisch-chemischer Parameter (Wassertemperatur, Salzgehalt, Sauerstoffgehalt, Nährstoffe), Schadstoffe (Schwermetalle, organische Schadstoffe) im Wasser und im Schwebstoff sowie deren Klassifizierung für die Ostsee mittels ausgewählter Parameter durch die „Trophie und organische Belastung“.

Die Nährstoffgehalte der AWZ der Nordsee sind deutlich geringer als jene der Küstengewässer im Bereich der Flussmündungen und des Wattenmeeres. So zeigen die Nitratkonzentrationen einen deutlichen Anstieg hin zur Küste von 5 - 10 μM in der offenen Deutschen Bucht bis zu etwa 60 μM im Bereich des nordfriesischen Wattenmeeres. Phosphat steigt von etwa 0,5 μM bis zu 1,1 - 1,5 μM in Küstennähe. Während die salznormierten Phosphatwerte eine deutlich zeitliche Abnahme in der Deutschen Bucht zeigen, nehmen die salznormierten Nitratwerte noch nicht deutlich ab (BSH 2005). Auch die Gehalte der Schwermetalle Quecksilber, Cadmium, Blei, Kupfer und Zink nehmen von der Küste zur offenen Nordsee hin deutlich ab. Nur für Zink setzen sich höhere Konzentrationen an der ostfriesischen Küste weit in die Nordsee hinein fort. Im Bereich von Hintergrundkonzentrationen liegen die Elemente Quecksilber, Cadmium und Blei. Kupfer und Zink zeigen auch in küstenferneren Gebieten Erhöhungen gegenüber den Hintergrundwerten. Hinsichtlich der Entwicklung sind abnehmende Trends in den letzten 20 Jahren für Cadmium, Blei, Zink und Quecksilber feststellbar (BSH 2005). Haupteintragsquelle für die meisten Schadstoffe in der Deutsche Bucht ist die Elbe. Außerhalb der Elbe-Fahne sind die Konzentrationen von unpolaren Schadstoffen gewöhnlich sehr niedrig. Im Wasser der Deutschen Bucht ähnelt die räumliche Verteilung der sehr lipophilen chlorierten Kohlenwasserstoffe HCB, PCB und DDT jener der hochkondensierten PAK: Es ist ein starker Konzentrationsgradient von der Küste zur offenen See zu beobachten. Dabei sind die Konzentrationen stark von den Schwebstoffgehalten der Proben abhängig. In der zeitlichen Entwicklung konnten ein deutlicher, langfristiger Rückgang von α - und γ -HCH nachgewiesen werden (BSH 2005).

Für die größten Teile der AWZ der Ostsee sind stabile mesotrophe Bedingungen mit ganzjährig geringen Nährstoffkonzentrationen charakteristisch. Hinsichtlich der Entwicklung der Nährstoffverhältnisse lässt sich für die offene Ostsee wie für die Küstengewässer ein statistisch belegter Rückgang für Phosphat für einen längeren Zeitraum (seit 1980) feststellen. Für Nitrat ist außer einem Teilgebiet (nördliche Gotlandsee) eine Veränderung nachweisbar (BSH 2005). Im Seegebiet der Pommersche Bucht nimmt der Nährstoffgehalt nach Süden durch den Eintrag der Oder zu. Die Pommersche Bucht ist durch den Nährstoffeintrag aus der Oder eutrophiert. Bei entsprechenden östlichen und nordöstlichen Windlagen erfolgt ein küstennaher Stofftransport aus der Pommerschen Bucht über die Saßnitzrinne in das

Arkonabecken. Bemerkenswert für die Pommersche Bucht ist der kontinuierliche Phosphatrückgang am Ende der 90iger Jahre, der auf eine verringerte Phosphatfracht der Oder zurückzuführen war. Insgesamt wird der Nährstoffgradient von der Odermündung bei Swinemünde bzw. der Boddenrandschwelle in Richtung offene Ostsee zur Arkanosee auch in den Nitrat-, Gesamtstickstoff- und Gesamtphosphorwerten deutlich. Für die AWZ der Ostsee sind für Schwermetalle außer gebietsweisen und zeitweiligen Ausnahmen wie in der durch die Oder beeinflussten Pommerschen Bucht oder infolge Altlasten (Verklappungsgebiet) in der Lübecker Bucht in der Regel deutlich niedrigere Gehalte festzustellen, die oft mit den natürlichen Hintergrundwerten vergleichbar sind. Die meisten Konzentrationen organischer Schadstoffe im Ostseewasser befinden sich in ähnlichen Bereichen wie in der Deutschen Bucht und Nordsee. Bei der DDT-Gruppe sind leicht höhere Konzentrationen in der Ostsee beobachtet worden. Auch bei γ -HCH sind die Werte leicht erhöht. Die Konzentrationen von α -HCH sind etwa dreimal, die von β -HCH mindestens zehnmal so hoch wie in der Nordsee. Im Gegensatz zur südlichen Nordsee ist die räumliche Verteilung in der westlichen und zentralen Ostsee durch das Fehlen von größeren Eintragsquellen gekennzeichnet. Aus diesem Grund werden nur geringe oder keine Gradienten beobachtet. Langfristige Trends sind nur für die HCH-Isomere gefunden worden. Hier wurden sowohl innerhalb des Untersuchungszeitraums als auch gegenüber den Vorjahren sehr deutliche Abnahmen in den Konzentrationen beobachtet (BSH 2005). Die Schwebstoffgehalte der offenen Ostsee sind mit ca. 1 bis 4 mg/l deutlich geringer als die der inneren Küstengewässer. Im Bereich der „Oderfahne“ kann es jedoch zu deutlich erhöhten Schwebstoffkonzentrationen mit durchschnittlich 25 mg/l kommen (CHRISTIANSEN et al. 2002). Dementsprechend verhalten sich auch die Schadstoffbelastungen, die im Wirkungsbereich der Odermündung erhöhte Werte gegenüber der weitestgehend unbeeinflussten, freien Ostsee der Pommerschen Bucht aufweisen können.

4.1.6.2 Daten- und Informationsgrundlagen

Daten zur Wasserbeschaffenheit werden im Rahmen des BLMP-Messprogramms erfasst und in der Meeresumweltdatenbank MUDAB sowie als BLMP-Berichte und Berichte der Landesumweltbehörden aufbereitet (weitere Informationen in Kapitel 4.1.4.2).

4.1.6.3 Schutzanforderungen und -ziele

Die Wasserbeschaffenheit der AWZ der Nord- und Ostsee wird primär durch externe Emissionsquellen beeinflusst. Deshalb sind vorrangig Schutzanforderungen hinsichtlich landseitiger und atmosphärischer Stoff- und Energieemissionen zu beachten. Aber auch Stoffemissionen bei Nutzungen innerhalb der AWZ spielen eine Rolle:

- Verringerung der landseitigen Stoff- und Energieemissionen im Einzugsgebiet von Nord- und Ostsee.

- Verringerung von Stoffausträgen in die Atmosphäre im Großraum von Nord- und Ostsee (Anliegerstaaten).
- Vermeidung und Minderung von Nähr- und Schadstoffemissionen in das Wasser bei Nutzungen innerhalb der AWZ.

4.1.7 Biotoptypen / besondere Lebensraumtypen (FFH-Lebensraumtypen)

4.1.7.1 Beschreibung

Biotoptypen sind hinsichtlich abiotischer Standortfaktoren und Artengemeinschaften relativ homogene Einheiten. Auf internationaler Ebene wird im Gebiet der OSPAR-Konvention eine Habitat-Klassifikation entwickelt (EUNIS), die die marinen Habitate nach dem Wasserstand (Watten), der Wassertiefe (Infralitoral, Sublitoral usw.), nach Exposition und Substraten unterteilt. Ein Beitrag zur Klassifizierung aller marinen und Küsten-Biotope der Ostsee wurde 1998 von der HELCOM vorgelegt (VON NORDHEIM & BOEDEKER 1998). Des Weiteren bestehen Einschätzungen des Gefährdungszustandes als Rote Listen der Biotoptypen für den Nordsee- und Ostseebereich (V. NORDHEIM & MERCK 1995 und MERCK & V. NORDHEIM 1996) und bestehende Regelungen zum Schutz von Lebensräumen, u.a. gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie bzw. nach § 30 Bundesnaturschutzgesetz.

Aufgrund der Größe der betrachteten Seegebiete kann nachfolgend nur eine zusammenfassende Beschreibung von Lebensräumen vorgenommen werden.

Nordsee

Eine großräumige Gliederung der Lebensraumtypen bzw. eine naturräumliche Gliederung des Nordseegebietes nehmen RACHOR & NEHMER (2003) vor. Die AWZ und Küstengewässer werden in folgende Einheiten gegliedert (Abbildung 26):

Östliche Deutsche Bucht (A)
1. vom Küstenmeer in die vorgelagerten nordfriesischen AWZ-Bereiche sich ausdehnende flache, seewärts stetig tiefer werdende Sandbereiche (vorwiegend feinsandig) - EUNIS-Klasse A4.2 (sublitorale Sande und schlickige Sande). 2. in diese Bereiche eingelagerte Sandbänke (fein- bis grobsandig; Beispiel: Amrumbank) und „Sandriffe“/„Sandriffbögen“ (küstennah, in der Regel fein- bis mittelsandig) - EUNIS-Klasse A4.2 (sublitorale Sande und schlickige Sande); FFH-Code 1110 (Sandbank). 3. Bänke innerhalb der Sandgebiete, die Reste saalezeitlicher Moränen darstellen und neben sandigen Restsedimenten (Sandbank-Lebensräumen) - sowie kleinräumig - auch sehr feinen, schlickhaltigen Substraten in der Regel auch Reliktsubstrate aus Kies und Steinen aufweisen. Hier kommen unterschiedlich ausgeprägte Steinfelder (riffartige Lebensräume) und Steinriffe vor. Solche Bänke stellen somit ökologisch äußerst vielfältige und wertvolle Lebensraumkomplexe dar. Im nordfriesischen Bereich (A) sind riffartige Bildungen vor allem am Westrand ausgebildet, wo die Sandregionen zum Elbe-Urstromtal steiler abfallen. Ein sehr eindrucksvoller Steinriff-Biotopkomplex ist zudem der Helgoländer Steingrund östlich der Helgoland-Inseln. - EUNIS-Klassen A3.6 (circalitorale Felsen/Steinansammlungen, die moderaten Seegangs- und Strömungseinflüssen ausgesetzt sind), A4.1 (sublitorale „mobile“ kleine Steine/Kiesel, Kiese und Grobsande) und A4.2 (sublitorale Sande und schlickige Sande); FFH-Codes 1110 (Sandbank) und 1170 (Riff).

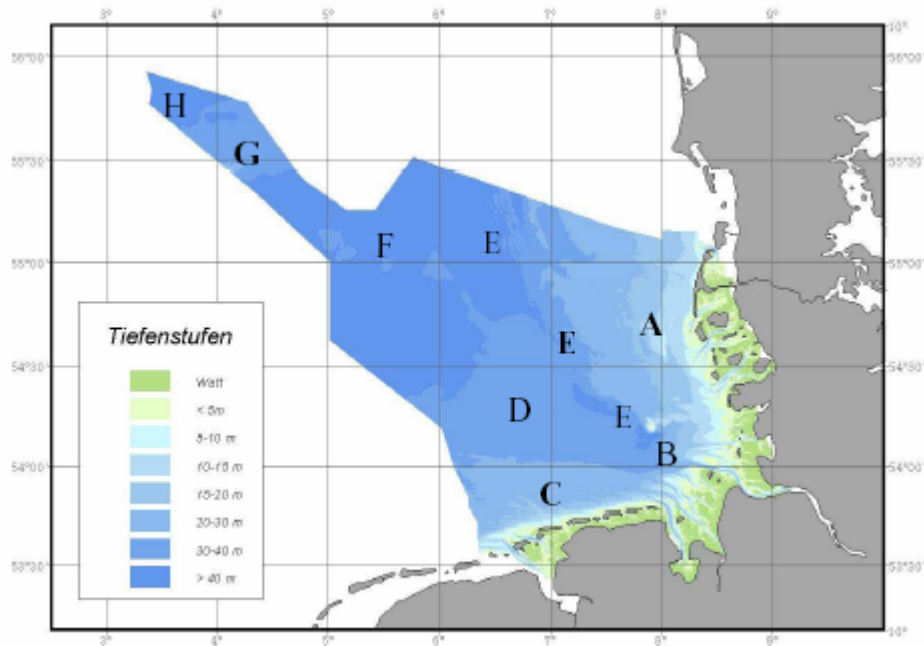


Abbildung 26: Naturräumliche Einheiten der Nordsee nach RACHOR & NEHMER (2003)

Innere Deutsche Bucht / Helgoländer Bucht (B):

Sonderlebensräume wie die Helgoländer Tiefe Rinne –

(EUNIS-Klasse A4.4, sublitorale Mischsedimente/„Kombinationssedimente“) und das Schlickgebiet der inneren Deutschen Bucht (EUNIS-Klasse A4.3, sublitorale Schlickbiotope) sowie die verschiedenen Lebensstätten (vor allem Felsbiotope) von Helgoland und seinem Sockel.

Südwestliche Deutsche Bucht (C):

1. vom Küstenmeer in die vorgelagerten ostfriesischen AWZ-Bereiche sich ausdehnende flache, seewärts stetig tiefer werdende Sandbereiche (vorwiegend feinsandig) - EUNIS-Klasse A4.2 (sublitorale Sande und schlickige Sande).
2. in diese Bereiche eingelagerte Sandbänke (fein- bis grobsandig; Beispiel: Borkum-Riffgrund) und „Sandriffe“/„Sandriffbögen“ (küstennah, in der Regel fein- bis mittelsandig) - EUNIS-Klasse A4.2 (sublitorale Sande und schlickige Sande); FFH-Code 1110 (Sandbank).
3. Bänke innerhalb der Sandgebiete, die Reste saalezeitlicher Moränen darstellen. Neben sandigen Restsedimenten (Sandbank-Lebensräumen) und kleinräumig eigestreuten, sehr feinen, schlickhaltigen Substraten weisen diese in der Regel auch Reliktsubstrate aus Kies und Steinen auf. Hier kommen unterschiedlich ausgeprägte Steinfelder (riffartige Lebensräume) vor. Solche Bänke stellen somit ökologisch äußerst vielfältige und wertvolle Sandbankbiotop-Komplexe dar. Im Bereich (C) sind kleine, riffartige Bildungen vor allem auf dem Borkum-Riffgrund anzutreffen - EUNIS-Klassen A3.6 (circalitorale Felsen/Steinsammlungen, die moderaten Seegangs- und Strömungseinflüssen ausgesetzt sind), A4.1 (sublitorale „mobile“ kleine Steine/Kiesel, Kiese und Grobsande) und A4.2 (sublitorale Sande und schlickige Sande); FFH-Codes 1110 (Sandbank) und – fragmentarisch -1170 (Riff). Im ostfriesischen Küstenvorfeld ist der Borkum-Riffgrund ein einzigartiger derartiger Moränenbank-Komplex.

 	Anforderungen des Umweltschutzes an die Raumordnung in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des Nutzungsanspruches Windenergienutzung	

Nordwestliche Deutsche Bucht (D):

Schlickige bis schlicksandige, z.T. fein- bis feinstsandige Gebiete in den an das Elbe-Urstromtal nordwestlich anschließenden Gebieten; EUNIS-Klassen A4.2 (sublitorale Sande und schlickige Sande) und A4.3 (sublitorale Schlickbiotop).

Elbe-Urstromtal (E):

Schlickige bis schlicksandige, z.T. feinstsandige Gebiete im ca. 40 m tiefen Elbe-Urstromtal, dessen Osthang relativ steil ausgeprägt ist und Züge von Moränenresten (Reliktsedimenten) aufweist (s. A – 3.); EUNIS-Klassen A4.2 (sublitorale Sande und schlickige Sande) und A4.3 (sublitorale Schlickbiotop).

Übergangsbereiche zwischen Deutscher Bucht und Doggerbank (F):

Schlickige bis schlicksandige, z.T. fein- bis feinstsandige Gebiete südlich der Doggerbank; Wasser im Sommer oft mit Temperaturschichtung; EUNIS-Klassen A4.2 (sublitorale Sande und schlickige Sande) und A4.3 (sublitorale Schlickbiotop).

Doggerbank (G):

die sandige Doggerbank (Feinsande bis gelegentlich Mittelsande, in der Regel schillhaltig); Wasser auch im Sommer selten durchgehend geschichtet;
EUNIS-Klasse A4.2 (sublitorale Sande und schlickige Sande), FFH-Code 1110 (Sandbank)

Zentrale Nordsee nördlich der Doggerbank (H):

Zentrale Nordsee-Übergangszone (schlickig-sandige Lebensräume in Tiefen > 40 m nördlich der Doggerbank); Wasser im Sommer mit Temperaturschichtung;
EUNIS-Klasse A4.2 (sublitorale Sande und schlickige Sande).

Ostsee

Eine vollständige Darstellung von Biotoptypen existiert noch nicht für das deutsche Ostseegebiet. Nachfolgend wird eine Zusammenstellung und kurze Beschreibung von ausgewählten Biotoptypen der AWZ auf der Grundlage von IfAÖ (2005c) vorgenommen. Die Besiedlungsstruktur und Artenkomposition der marinen Lebensgemeinschaften der Ostsee wird vorrangig durch den Salzgehalt bestimmt. Aufgrund der ausgeprägten regionalen und zeitlichen Salzgehaltsunterschieden werden für die Seegewässer der deutschen Ostsee die Gebiete der Beltsee (westlich der Darßer Schwelle) und der „eigentlichen“ Ostsee (östlich der Darßer Schwelle) unterschieden.

Schlicksubstrat der Sedimentationszonen

Westlich der Darßer Schwelle: Die Einheit umfasst Meeresboden der tiefen Becken der Beltsee > 20 m mit feinsten Ton- und Schlammteilen (Korngröße < 0,063 mm). Der Salzgehalt der bodennahen Wasserschicht variierte im Messzeitraum 1985-2002 zwischen 10 und 27 psu bei einem Mittelwert von 18 psu (Mecklenburger Bucht). Die tiefen Becken der Beltsee werden von langlebigen marinen Muscheln besiedelt, die an hohen Salzgehalt und niedrige Temperaturen angepasst sind. In Gebieten mit Sauerstoffmangel dominieren kurzlebige Polychätenarten.

Östlich der Darßer Schwelle: Meeresboden der tiefen Becken der Ostsee unter 20 m (Arkonabecken, Saßnitzrinne) mit feinsten Ton- und Schlammteilen. Der Wasserkörper ist zeitweise geschichtet. Der Salzgehalt der bodennahen Wasserschicht liegt durchschnittlich bei 9 psu, die Schwankungsbreite ist gering.

Die tiefen Becken der Ostsee sind makrophytenfrei. Charakteristische Arten sind die Ostsee-Riesenassel *Saduria entomon* und der Flohkrebs *Pontoporeia femorata*. Der Bestand beider Populationen variiert in Abhängigkeit von hydrographischen Bedingungen.

Ebener Meeresboden mit schluffreichen Feinsanden

Meeresboden der äußeren Küstengewässer mit Feinsanden mit Schluffanteilen von 5-25 % (schlickiger Sand) und 25-45 % (sandiger Schlick) in einer Wassertiefe von etwa 12 m bis 20 m.

Westlich der Darßer Schwelle: Dieser Biotoptyp wird durch eine der artenreichsten Bodentiergemeinschaften (etwa 150 Arten) der offenen Ostsee mit marinen und marin-euryhalinen Arten der Infauna besiedelt. Einige Arten treten nach Einstrom von Larven mit Nordseewasser zeitweise massenhaft auf, können aber auch über längere Zeiträume fehlen (Kleine Pfeffermuschel, Kleine Linsenmuschel, Körbchenmuschel, Köcherwurm). Die Sandböden sind makrophytenfrei; strömungsbedingt kommen Driftalgen vor.

Östlich der Darßer Schwelle: Die Sandböden sind makrophytenfrei. Das Makrozoobenthos setzt sich aus einer artenarmen Lebesgemeinschaft aus Ostsee-Riesenassel *Saduria entomon* und Flohkrebs *Pontoporeia femorata*, einigen Polychäten, Priapuliden *Halicryptus spinulosus* und Muscheln *Cerastoderma lamarckii*, *Macoma balthica* sowie *Mya arenaria* zusammen.

Ebener Meeresboden mit Fein- bis Mittelsanden

Ebener Meeresboden mit schluffarmen Feinsanden (Schluffanteil < 5 %). Der Biotoptyp kommt in exponierten Anlandungsbereichen (Nehrungen) unterhalb der Windwatten von -0,5 m HN bis etwa 12 m Tiefe vor. Charakteristisch ist die Besiedlung mit dem Sandflohkrebs *Bathyporeia pilosa*. Die Sandböden sind makrophytenfrei, zeitweise werden Algen eingedrifft.

Östlich der Darßer Schwelle: Die Sandböden werden von einer artenarmen Lebensgemeinschaft marin-euryhaliner Wirbelloser besiedelt. Die Sandklaffmuschel und die Baltische Plattmuschel sowie der Kiemenringelwurm erreichen hohe Individuendichten. Miesmuschelklumpen werden zeitweise eingedrifft.

Kies-, Grobsand- und Schillbereiche

Meeresboden der Küstengewässer der Beltsee mit Grobsand und Kies, häufig im Bereich der Schorre und auf exponierten unterseeischen Erhebungen (Sandbänken). Die Infauna ist artenarm. Eine charakteristische Art der Kies-, Grobsandriegel auf dem Plantagenetgrund ist die Ophelie *Ophelia rathkei*.

Geröllgrund

Überwiegend mit Geröll bedeckter Meeresboden der Beltsee, häufig im Bereich des wellenexponierten Teils der Schorre (etwa bis 10 m Wassertiefe), auf exponierten Sandbänken sowie in strömungsreichen Rinnen bis in etwa 15 m Tiefe, örtlich (Kadetrinne) auch tiefer.

Westlich der Darßer Schwelle: Die Großalgen zeigen eine typische licht- und salzgehaltsabhängige Zonierung. Ab 1,5 – 2 m Tiefe kommen Rot- und Braunalgen und ab 15 m Tiefe Zuckertang vor. Die Gerölle sind oft flächendeckend mit Miesmuscheln besetzt. Die Begleitfauna setzt sich aus Hydrozoen, Flohkrebse, Meerassel und Seepocken zusammen.

Östlich der Darßer Schwelle: Ab 1,5 – 2 m Tiefe kommen mit Rot- und Braunalgen vor. Lokal tritt ab 15 m Tiefe Zuckertang auf (Halbinsel Wittow, Rügen). Die Gerölle sind oft flächendeckend mit Miesmuscheln bewachsen. Die Begleitfauna setzt sich aus Hydrozoen, Seepocken und Moostierchen zusammen.

Blockgrund

Zu mindestens 60 % mit Blöcken bedeckter Meeresboden der Beltsee. Die Lage der Blöcke ist durch ihre Größe stabil und bildet so permanente Aufwuchsflächen.

Westlich der Darßer Schwelle: Blockgründe kommen in Abrasionszonen von der Wasserlinie (HN) gewöhnlich bis in 10 m Tiefe, regional aber auch bis in über 20 m Tiefe vor. Die Makroalgen zeigen eine typische licht- und salzgehaltsabhängige Tiefenzonierung: Ab 4 m Wassertiefe sind sessile Rotalgen, ab 12-15 m Zuckertang vorzufinden. Die Miesmuschel bedeckt häufig flächendeckend die Hartböden. Die sessile und mobile Begleitfauna ist artenreich und setzt sich aus Flohkrebse, Meeresasseln und Schnecken zusammen. Kleinfische (z.B. Grundeln, Schleimfische), Klippenbarsch, junge Seehasen und Dorsche besiedeln die Blockgründe.

Östlich der Darßer Schwelle: Unterhalb von 4 m Wassertiefe kommen neben Blasentang fast nur noch sessile Rotalgen vor. Die Aufwuchsfauna der Blöcke setzt sich aus Miesmuscheln, die die Blöcke meist flächendeckend überziehen und Polypenstöcke, Seepocken sowie Moostierchen zusammen. Zur Begleitfauna des Lückensystems und der Makroalgen zählen Polychäten und individuenreiche Kleinkrebsvorkommen.

Anstehender Mergel

Westlich der Darßer Schwelle: Anstehender Mergel ist ein Hartsubstrat und wird von Aufwuchsorganismen und bohrenden Arten besiedelt. Anstehende Mergelplatten kommen auf der Schorre und auf Sandbänken (NTB) sowie eng verzahnt mit Block- und Steingründen (NTR, NTH) vor. Grünalgen und Blasentang sowie Miesmuschel besiedeln im Mergel eingebettete Steine. Als Charakterart der salzreichen Zonen unter 12-15 m Wassertiefe gilt die Bohrmuschel *Barnea candida*, die zur Erosion des Mergels beiträgt. Erosierte Flächen werden von Polychäten besiedelt.

Östlich der Darßer Schwelle: Auf der Schorre UNG und auf Sandbänken NOB sowie verzahnt mit Blockgründen NOR kommen anstehende Mergelplatten und Kreideplatten (Ostküste von Rügen) vor. Der Biotop-typ ist artenarm. Im Mergel eingelagerte Steine werden von Miesmuscheln, Grünalgen und Blasentang besiedelt. In erodierten (gelockerten) Flächen finden sich Polychäten.

Ständig wasserbedeckte Sandbank

Sublitorale Sandbänke erheben sich aus ihrer Umgebung und sind überwiegend von Hängen umgeben. Sie sind ständig mit Wasser bedeckt.

Westlich der Darßer Schwelle: Vorherrschende Substrate sind Sande bis hin zu kiesigen Gemischen. Sandbänke sind überwiegend makrophytenfrei, gelegentlich treten lockere Seegrasbestände auf. Sandbänke werden bevorzugt von Sandklaff- und Plattmuscheln sowie Polychäten besiedelt. Sie bilden aufgrund des Muschelreichtums wichtige Nahrungsgründe für Meeresenten und Fische.

Östlich der Darßer Schwelle: Sublitorale Sandbänke erheben sich deutlich aus ihrer Umgebung und sind überwiegend von Hängen umgeben. Sie sind ständig mit Wasser bedeckt.

Sublitorale Sandbänke befinden sich im küstenfernen Bereich (Plantagenetgrund) oder sind an die Küste angebunden (z.B. der ständig mit Wasser bedeckte Bereich von Nehrungen, Boddenrandschwellen). Als Substrat überwiegen flächenhaft Sande bis hin zu kiesigen Gemischen. Sublitorale Sandbänke sind vegetationsfrei oder haben eine spärliche Makrophytenvegetation (Seegras). Die Muscheln der Infauna sind bedeutende Nahrungstiere von Meeresenten und Fischen.

Miesmuschelbank

Mehrschichtige Miesmuschellagen auf Sandböden und Geröllgründen, die eine zusammenhängende Bank bilden. Miesmuschelbänke sind ortsstabil und ausdauernd. Auf den Miesmuscheln siedeln fädige Braun und Rotalgen. Miesmuscheln bilden Aufwuchsflächen (Hartboden) für Polypenkolonien, Seepocken und Moostierchen. Im Lückensystem der Miesmuschelbank kommen Flohkrebse, Meeresasseln, individuenreiche Kleinkrebsvorkommen und Polychäten vor.

Einen besonderen Stellenwert besitzen die FFH-Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie. In der AWZ der Nord- und Ostsee sind die FFH-Lebensraumtypen 1110 „Sand-

bänke mit nur schwacher, ständiger Überspülung durch Meerwasser“ und 1170 „Riffe“ vorzufinden. Das BfN hat auf der Grundlage verschiedener Untersuchungen wie ARGUMENT (2003) und SCHWARZER & DIESING (2003) die Lebensraumtypen definiert und anhand des Kenntnisstandes von 2004 die relevanten Areale ausgegrenzt und in Karten dargestellt (siehe <http://www.habitatmarenatura2000.de/>).

Nach den BfN-Karten (Stand April 2004) sind folgende Gebiete in der AWZ der Nord- und Ostsee mit FFH-Lebensraumtypen ausgewiesen:

- Nordsee – Sandbänke: Doggerbank, Borkumriffgrund, Amrumbank sowie ein Gebiet nordöstlich des Elbe-Urstromtales an der Nordgrenze der AWZ.
- Nordsee- Riffe: mehrere Gebiete im nordöstlichen Teil der AWZ, 3 Gebiete im Bereich des Borkumriffgrundes.
- Ostsee – Sandbänke: Fehmarnbeltbank, Yder Knob, Kriegers Flak, Adlergrund, Oderbank.
- Ostsee – Riffe: mehrere Gebiete in der Kieler Bucht, mehrere Gebiete im Bereich der Kadetrinne, zwei Gebiete zwischen Kriegers Flak und Adlergrund, Adlergrund mit sich südwestlichen anschließenden Gebiet.

4.1.7.2 Daten- und Informationsgrundlagen

Eine flächendeckende Kartierung von Biotop- und Nutzungstypen existiert nur für die Landflächen, die in der Küstenzone mit den Uferbiotopen (Röhrichte u.ä.) endet. Für die Biotoptypen-Kategorien, die für die Seegewässer anzuwenden sind, liegen allgemeine Beschreibungen sowie Einstufungen deren Gefährdung u.ä. vor (RIECKEN et al. (1994), v. NORDHEIM & MERCK (1995), MERCK & v. NORDHEIM (1996), VON NORDHEIM & BOEDEKER (1998), Ssymank et al. (1998), RIECKEN et al. 2003, SSYMANK et al. 1998, LAUN M-V 1998, LNL S-H 1991, IFAÖ 2000 und IFAÖ 2005c). Konkrete Abgrenzungen von Biotoptypen in den offenen Seegewässern wurden bisher jedoch nur im Zusammenhang mit Projekten für kleine Teilgebiete umgesetzt.

Informationen zu den FFH-Lebensraumtypen in der AWZ sind aufgearbeitet in: BfN-Karten für die deutsche Nord- und Ostsee (<http://www.habitatmarenatura2000.de/de/downloads.php>), BALZER et al. (2002), ARGUMENT (2003) und SCHWARZER & DIESING (2003).

4.1.7.3 Schutzanforderungen und -ziele

Für Biotope kann folgendes allgemeines Schutzziel abgeleitet werden:

- Erhalt und Entwicklung der Struktur und ökologischen Funktion der marinen Biotope der AWZ mit ihrem jeweiligen, charakteristischen Gesamtarteninventar insbesondere durch

Vermeidung von Schad- und Nährstoffeintrag sowie Beeinträchtigungen durch gefährdende Nutzungen.

Spezifische Schutzanforderungen ergeben sich aus dem charakteristischen Arteninventar sowie spezifischer abiotischer und biotischer Standortverhältnisse (vgl. dazu u.a. Kapitel 4.1.10.3 zum Benthos).

Eine besondere Stellung für Biotoptypen mit besonderen Schutzanforderungen ergibt sich aus einem gesetzlichen Schutz und der Bewertung der Gefährdung von Biotoptypen (Rote Liste der Biotoptypen):

- Schutz von Biotopen der AWZ von Nord- und Ostsee gemäß der FFH-Richtlinie (FFH-Lebensraumtypen:
 - 1110 „Sandbänke mit nur schwacher, ständiger Überspülung durch Meerwasser“,
 - 1170 „Riffe“.
- Schutz nach § 30 BNatSchG, § 15a LNatSchG S-H, § 20 LNatG M-V:
 - Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände.
 - Riffe.
 - Sublitorale Sandbänke der Ostsee.
 - Artenreiche Kies-, Grobsand und Schillbereiche im Meeres- und Küstenbereich.
 - Marine Block- und Steingründe.
- Einstufung der Gefährdung und Regenerationsfähigkeit der Biotopen nach Roten Liste (V. NORDHEIM & MERCK 1995, MERCK & V. NORDHEIM 1996).

4.1.8 Fischfauna

Bei der Fischfauna sind die beiden, teils verschiedenen Betrachtungsaspekte der fischereiwirtschaftlich genutzten Arten und der Fischarten, die aufgrund Seltenheit, Gefährdung und besonderer Lebensraumansprüche im Fokus naturschutzfachlicher Schutzbemühungen stehen, gegeben.

Für den Aspekt der fischereiwirtschaftlich genutzten Arten kann hinsichtlich der Beschreibung, den Rechtsgrundlagen, den Zuständigkeiten und den Datengrundlagen auf die Ausführungen des Kapitels 3.3 verwiesen werden, weshalb in den nachfolgenden Kapiteln 4.1.8.1 bis 4.1.8.2 die Sachverhalte für die naturschutzrelevanten Fischarten den Schwerpunkt bilden. Die in Kapitel 4.1.8.3 ausgewiesenen Schutzziele beziehen sich auf die Fischfauna und stellen besondere Anforderungen des Biotop- und Artenschutzes heraus.

4.1.8.1 Beschreibung

Zur Darstellung für die fischereiwirtschaftlich genutzten Arten wird auf die Ausführungen in Kapitel 3.3.1 verwiesen.

Nordsee

Für die gesamte Nordsee sind einschließlich der Sommer- und Irrgäste mehr als 200 Fischarten bekannt (LOZÁN 1990). Von FRICKE et al. (1995) werden für das Gebiet der deutschen Nordsee 119 Arten als regelmäßig vorkommend eingestuft (KLOPPMANN et al. 2003). In der deutschen Nordsee ist eine graduelle Änderung der Fischgemeinschaften von den küstennahen zu den küstenfernen Gebieten festzustellen, so dass KLOPPMANN et al. (2003) folgende Einteilung vornimmt:

- Gebiete im Einflussbereich atlantischen Kanalwassers (UG¹¹³: Borkum-Riffgrund, EG Borkum und Osthang Elbeurstromtal);
- Gebiete der zentralen Nordsee mit Beeinflussung der bodennahen Schichten durch Einstrom von Wassermassen von Nordwesten (Doggerbank, Trittstein Elbe-Urstromtal Nord und EG Sylt);
- Gebiete im Einflussbereich küstennaher Wassermassen und der Elbwasserfahne (UG: Amrumgrund) sowie
- Gebiet das in etwa vermittelnd zwischen den beiden erstgenannten Gruppen steht (UG: Trittstein Elbe-Urstromtal Mitte).

Die Ergebnisse der historischen Datenanalysen zeigen, dass Insgesamt etwas mehr als 60 Arten in den Untersuchungsgebieten der deutschen Nordsee seit 1982 festgestellt wurden. Neun dieser Arten werden in der Roten Liste für die Nordsee als potenziell gefährdet bis ausgestorben oder verschollen eingestuft (FRICKE et al. 1995): potenziell gefährdet: Grosse Schlangennadel (*Entelurus aequoratus*); gefährdet: Finte (*Alosa fallax*), Gestreifter Leierfisch (*Callionymus reticulans*), Kleines Petermännchen (*Echiichtys vipera*), Großer Scheibenbauch (*Liparis liparis*), Gefleckter Dornhai (*Squalus acantias*), Große Seenadel (*Syngnathus acus*); stark gefährdet: Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*); ausgestorben: Großes Petermännchen (*Trachinus draco*). In den im Rahmen von KLOPPMANN et al. (2003) befischten Gebieten Borkum-Riffgrund, Amrum-Außengrund, Osthang Elbe-Urstromtal und Doggerbank im Mai 2002 wurden insgesamt 39 Arten festgestellt, von denen 4 in der Roten Liste der Rundmäuler und Meeresfische für die Nordsee als gefährdet eingestuft sind (Fricke et al. 1995). In allen Gebieten wurden lediglich 12 dieser Arten angetroffen. Die höchste Artenzahl wurde mit 28 Spezies im Gebiet Amrum-Außengrund angetroffen (KLOPPMANN et al. 2003). Die pelagischen Arten Sandaal (*Ammodytes marinus*), Hering (*Clupea harengus*), Sprotte (*Sprattus sprattus*) und Stöcker (*Trachurus trachurus*) werden als zufällige Fänge eingestuft. Die Auswertungen zeigen, dass nur wenige Arten, nämlich nur zwischen 7 und 8, für das Gesamtbild der ein-

¹¹³ UG = ausgewiesenes Untersuchungsgebiet; EG = Eignungsgebiet in KLOPPMANN et al. (2003)

zelenen Gebiete hauptverantwortlich sind. Dabei werden die Kliesche (*Limanda limanda*), die Zwergzunge (*Buglossidium luteum*) und die Scholle (*Pleuronectes platessa*) genannt, deren Abundanzen das Artenmuster der einzelnen Gebiete typisieren. Lediglich im küstenfernten Gebiet Doggerbank wird die Zwergzunge (*Buglossidium luteum*) durch die Doggerscharbe (*Hippoglossoides platessoides*) in der Gruppe der drei wichtigsten Arten ersetzt. Mit der Limande (*Microstomus kitt*) und dem Sternrochen (*Raja radiata*) tauchen hier zwei weitere Arten unter den wichtigen Fischen auf, die sonst in dem Gebiet nicht vorkommen bzw. nur von untergeordneter Bedeutung sind (KLOPPMANN et al. 2003).

Tabelle 3: Liste aller gefangenen Arten während der Befischung im Rahmen von KLOPPMANN et al. (2003) erfassten 4 Untersuchungsgebiete in der Nordsee im Mai 2002

Art		Gefährungsgrad
<i>Agonus cataphractus</i>	Steinpicker	N
<i>Ammodytes marinus</i>	Sandaal	N
<i>Arnoglossus laterna</i>	Lammzunge	N
<i>Buglossidium luteum</i>	Zwergzunge	N
<i>Callionymus lyra</i>	Gestreifter Leierfisch	N
<i>Callionymus maculatus</i>	Gefleckter Leierfisch	Irr
<i>Callionymus reticulatus</i>	Gebändeter Leierfisch	3
<i>Ciliata mustela</i>	Südliche Fünfbartelquappe	N
<i>Clupea harengus</i>	Hering	N
<i>Cyclopterus lumpus</i>	Seehase	N
<i>Echiichthys vipera</i>	Kleines Petermännchen	3
<i>Eutrigla gurnardus</i>	Grauer Knurrhahn	N
<i>Gadus morhua</i>	Kabeljau, Dorsch	N
<i>Gobiidae gen. sp.</i>	Grundeln	N
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Blaumäulchen	Irr
<i>Hippoglossoides platessoides</i>	Doggerscharbe	N
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Grosser Sandaal	N
<i>Limanda limanda</i>	Kliesche	N
<i>Liparis sp.</i>	Scheibenbauch	3
<i>Liparis montagui</i>	Kleiner Scheibenbauch	3
<i>Lophius piscatorius</i>	Seeteufel	N
<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	Schellfisch	N
<i>Merlangius merlangus</i>	Wittling	N
<i>Microstomus kitt</i>	Limande	N
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Seeskorpion	N
<i>Pholis gunnellus</i>	Butterfisch	N

<i>Phrynorhombus norvegicus</i>	Norwegischer Zwergbutt	N
<i>Platichthys flesus</i>	Flunder	N
<i>Pleuronectes platessa</i>	Scholle	N
<i>Psetta maxima</i>	Steinbutt	N
<i>Raja radiata</i>	Sternrochen	N
<i>Rhinonemus cimbrius</i>	Vierbartigele Seequappe	Irr
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Glattbutt	N
<i>Solea vulgaris</i>	Seezunge	N
<i>Sprattus sprattus</i>	Sprotte	N
<i>Syngnathus sp.</i>	Seenadel	?
<i>Trachurus trachurus</i>	Bastardmakrele, Stöcker	N
<i>Trigla lucerna</i>	Roter Knurrhahn	N
<i>Trisopterus minutus</i>	Zwergdorsch	N

*) Der Gefährdungsgrad wurde Fricke et al. 1995 entnommen. 0 = ausgestorben, 1 = unmittelbar von Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, N = nicht gefährdet, Irr = Irrgast, ? = einige Arten dieser Gattung gelten als gefährdet bis stark gefährdet, andere werden als nicht gefährdet eingestuft, wurden aber nicht bis auf Artniveau bestimmt.

Die Recherche nach FFH-Arten in der Nordsee im Rahmen von KLOPPMANN et al. (2003) erbrachte Nachweise von der Finte. Als Kernzonen der Verbreitung konnten die Nahbereiche der Mündungen der großen Flüsse Ems, Weser, Elbe ermittelt werden. Lediglich die großen Finten konnten hin und wieder in nennenswerter Zahl in der eigentlichen AWZ und außerhalb der 12-sm-Zone angetroffen werden. Ein Verbreitungsschwerpunkt großer Finten ließ sich aber nicht identifizieren, dafür waren auch die Nachweise zu sporadisch verteilt. Für die Finten wären daher Schutzzonen allenfalls in den Bereichen in unmittelbarer Nähe der Flüsse sinnvoll (KLOPPMANN et al. 2003). Flussneunaugen wurden ebenfalls hauptsächlich in Küstennähe gefangen, wenn diese die Flüsse einwandern, um dort zu überwintern und zu laichen. In der AWZ wurden Neunaugen kaum angetroffen. Noch weniger weiß man über das Vorkommen von Meerneunaugen im Meer. Da sie in den Watten weit seltener angetroffen werden als Flussneunaugen, scheint es, dass diese auch vermehrt offene Meeresgebiete aufsuchen (KLOPPMANN et al. 2003).

Ostsee

Während in der Arkonasee 97 marine Fischarten nachweisbar sind, kommen in der Bornholmsee, Gotlandsee und im Rigaer Meerbusen nur noch 41 marine Arten vor. Die pelagische Fischzönose (im Freiwasser lebende Fischarten) wird durch den in der gesamten Ostsee vorkommenden Hering (*Clupea harengus*) dominiert. Weitere charakteristische Vertreter sind der Lachs (*Salmo salar*), die Sprotte (*Sprattus sprattus*) und die Meerforelle (*Salmo trutta* f. *trutta*). Außerdem wandern aus der benachbarten Nordsee weitere pelagische Fischarten ein. Ebenso wie die einwandernden benthischen Fischarten pflanzen sich diese hier nicht fort. Charakteristische Gastfischarten sind die Makrele (*Scomber sombrus*), der Stöcker

(*Trachurus trachurus*) und der Hornhecht (*Belone belone*) (RECHLIN & BAGGE 1996). Zur benthischen Fischzönose (bodennah lebende Fischarten) gehören der Dorsch (*Gadus morhua*), die Flunder (*Platichthys flesus*), die Scholle (*Pleuronectes platessa*), die Kliesche (*Limanda limanda*) und der Steinbutt (*Psetta maxima*) als wirtschaftlich bedeutsame Arten. Außerdem wandern auch aus den benachbarten westlichen Seegebieten benthische Arten als Gastfische ein, die in der Regel fischereilich nicht genutzt werden, z. B. Wittling (*Merlangius merlangus*), Seezunge (*Solea solea*), Seelachs (*Pollachius virens*) und Schellfisch (*Melanogrammus aeglefinus*). Darüber hinaus existieren weitere Fischarten, speziell Kleinfischarten, die wichtige ökologische Funktionen übernehmen. Für die Küstengewässer der südlichen Belt- und Arkonasee wiesen WINKLER & THIEL (1993) in einer Bestandsaufnahme 18 Kleinfischarten nach, darunter 5 Grundel-, 3 Stichlings-, 3 Seenadel-, 2 Groppen-, 2 Panzerwangen-, 2 Sandaal- und eine Butterfischart. Das Vorkommen von Süßwasserfischen beschränkt sich in diesem Gebiet der Ostsee auf die Flussästuare, Fjorde, Bodden- und Haffgewässer, wo der Salzgehalt aufgrund der Süßwasserzuflüsse herabgesetzt ist. Nach NELLEN & THIEL (1996) sind in der Mecklenburger Bucht noch 70, in der südlichen/mittleren Ostsee noch 40-50 marine Fischarten nachzuweisen (aus: IFAÖ 2004c).

Die Fischfauna der Ostsee kann nach dem bevorzugten Lebensraum in die pelagische und benthische (mit intensiver und weniger intensiver Bodenbindung) Fischgemeinschaft eingeteilt werden. Pelagische Fischarten sind Hering, Sprotte, Lachs, Meerforelle, Hornhecht, Glasgrundel und Makrele. Eine weniger intensive Bindung zum Boden zeigen Dorsch und Wittling. Diese Fischarten jagen sowohl am Grund als auch im Pelagial nach Beute. Bevorzugte Aufenthaltsorte des Dorsches sind die einen gewissen Nahrungsreichtum versprechenden Muschelbänke, Pflanzenwiesen und Block- und Steinfelder. Auf Sandboden leben die typischen Kleinfische aus der Gruppe der Grundeln, der Sandaale, Grauer Knurrhahn und junge Plattfische (Flunder, Kliesche, Scholle, Steinbutt). Block- und Steinfelder sowie Muschelbänke, oft mit Bewuchs versehen, sind Lebensraum für Froschdorsch, Schwarzgrundel, Fleckengrundel, Butterfisch, Klippenbarsch, Seehase, Aal, Aalmutter, Seeskorpion, Vierhörniger Seeskorpion Seebulle sowie viele Fischarten, die auch auf dem Sandboden leben. Auf Weichboden leben Bandfisch, Vierbärtige Seequappe, Steinpicker und Plattfische. Nicht alle Fischarten sind über die gesamten Tiefenstufen zu finden, bzw. sie treten nur saisonal auf. Vierbärtige Seequappe und Bandfisch leben nach Literaturangaben in Tiefen ab 20 m. Seestichlinge leben in Tiefen kleiner 10 m und haben somit für die AWZ eine nachrangige Bedeutung. Sandaale leben in den Sommermonaten küstennah und ziehen sich im Winter in tieferes Wasser zurück.

Insgesamt sind laut WINKLER & SCHRÖDER (2003) 151 Arten in der Ostsee und den Bodden nachgewiesen. Diese Gesamt-Artenzahl enthält auch seltene Irrgäste und Süßwasserarten und ist auf alle Lebensraumtypen von den stark süßwasserbeeinflussten Ästuaren bis zur Beltsee bezogen, sodass man für die offene Ostsee von 29 aktuell vorkommenden Arten ausgehen kann (WINKLER & SCHRÖDER 2003). Nachfolgende Tabelle 4 gibt einen Überblick zu in der Ostsee-AWZ anzutreffenden Arten (Artenliste auf der Grundlage von Untersuchungen in verschiedenen OWP-Projektgebieten).

Tabelle 4: Auswahl von Fischarten der AWZ der Ostsee (zusammengestellt nach IFAÖ 2003b und IFAÖ 2004d)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
<i>Agonus cataphractus</i>	Steinpicker
<i>Ammodytes tobianus</i>	Kleiner Sandaal
<i>Anguilla anguilla</i>	Flussaal
<i>Aphia minuta</i>	Glasgrundel
<i>Clupea harengus</i>	Hering
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Klippenbarsch
<i>Cyclopterus lumpus</i>	Seehase
<i>Enchelyopus cimbrius</i>	Vierbärtelige Seequappe
<i>Gadus morhua</i>	Dorsch
<i>Gobius niger</i>	Schwarzgrundel
<i>Gobiusculus flavescens</i>	Schwimmgrundel
<i>Hippoglossoides platessoides</i>	Doggerscharbe
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Großer Sandaal
<i>Limanda limanda</i>	Kliesche
<i>Liparis liparis</i>	Großer Scheibenbauch
<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	Schellfisch
<i>Merlangius merlangus</i>	Wittling
<i>Mullus surmuletus</i>	Gestreifte Meerbarbe
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Seeskorpion
<i>Perca fluviatilis</i>	Flussbarsch
<i>Osmerus eperlanus</i>	Stint
<i>Pholis gunnellus</i>	Butterfisch
<i>Platichthys flesus</i>	Flunder
<i>Pleuronectes platessa</i>	Scholle
<i>Pollachius virens</i>	Köhler, Seelachs
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Sandgrundel
<i>Psetta maxima</i>	Steinbutt
<i>Sprattus sprattus</i>	Sprotte
<i>Trachurus trachurus</i>	Stöcker
<i>Zoarces viviparus</i>	Aalmutter

Zwei der nachgewiesenen Arten, Flussaal und Scheibenbauch sind in der Roten Liste in der Gefährdungsstufe 3 "gefährdet", eine Art, der Seehase, wird in der Kategorie P "potenziell gefährdet" aufgeführt.

KLOPPMANN et al. (2003) stellte außerdem noch die Rote Liste Arten Lachs (*Salmo salar*) und die Meerforelle (*Salmo trutta trutta*) fest, die allerdings nur vereinzelt und keineswegs regelmäßig dort auftraten. Als weitere Rote Liste Art, allerdings des Süßwassers, wurde die Groppe (*Cottus gobio*) in den Gebieten Adlergrund und Oderbank hin und wieder in Einzel-exemplaren angetroffen (KLOPPMANN et al. 2003).

Eine Besonderheit ist für den Hering zu erwähnen, der neben der dominanten im Frühjahr laichenden Form auch noch in geringen Mengen durch Herbstlaicher vertreten ist. Diese Form ist nach der Roten Liste für die Ostsee (FRICKE et al. 1996) als stark gefährdet eingestuft. Die Finte war zwar in den letzten drei Jahrzehnten im Gebiet um Rügen nahezu verschwunden, ist aber aufgeführt, da in den letzten Jahren dort wieder zunehmend einige wenige Fänge zu beobachten sind. Neben den bereits genannten Arten unterliegen die nachfolgenden Arten in der Ostsee einem Gefährdungsstatus:

0 - Ausgestorben oder verschollen: Stör, Finte.

1 - Vom Aussterben bedroht: Augenfleck-Lippfisch, Meerneunauge.

2 - Stark gefährdet: Ostsee-Herbsthering.

3 - Gefährdet: Gefleckter Lippfisch, Großer Scheibenbauch, Kleiner Scheibenbauch.

P - Potentiell gefährdet: Großes Petermännchen.

II - Gefährdete Durchzügler: Fuchshai, Stechrochen, Heringshai, Blauhai, Thunfisch, Schwertfisch.

Durch die im ANFIOS-Vorhaben des BfN (THIEL & WINKLER 2004; 2005) durchgeführten Probennahmen und der mit diesem Vorhaben vorgenommenen gezielten Sammlung von Informationen aus der kommerziellen Fischerei, Sportfischerei und Fischereiforschung konnten die anadromen FFH-Anhang II-Fischarten Finte, Flussneunauge und Meerneunauge in bestimmten AWZ-FFH-Vorschlagsgebieten bzw. in küstennahen Gewässern östlich der Insel Rügen, der Pommerschen Bucht, dem Oderästuar und in weiteren Regionen der Ostsee sowie der Schnäpel in küstennahen Gewässern nachgewiesen werden (Abbildung 27). Für die AWZ der Ostsee wird demnach eine Verbreitung der Finte im Gebiet der Pommerschen Bucht einschließlich der Oderbank sowie dem Oderästuar deutlich. Außerdem werden Vorkommen der Finte für das Gebiet des Kleinen Belt, des Großen Belt und des Kattegat ausgewiesen. Aktuelle Nachweise für das Flussneunauge liegen aus dem Warnow- und Recknitzsystem, aus dem Oderhaff und dem Bereich nördlich der Insel Usedom vor. Einzelne Funde des Meerneunauges liegen aus mehreren küstennahen Gebieten der südwestlichen Ostsee vor.

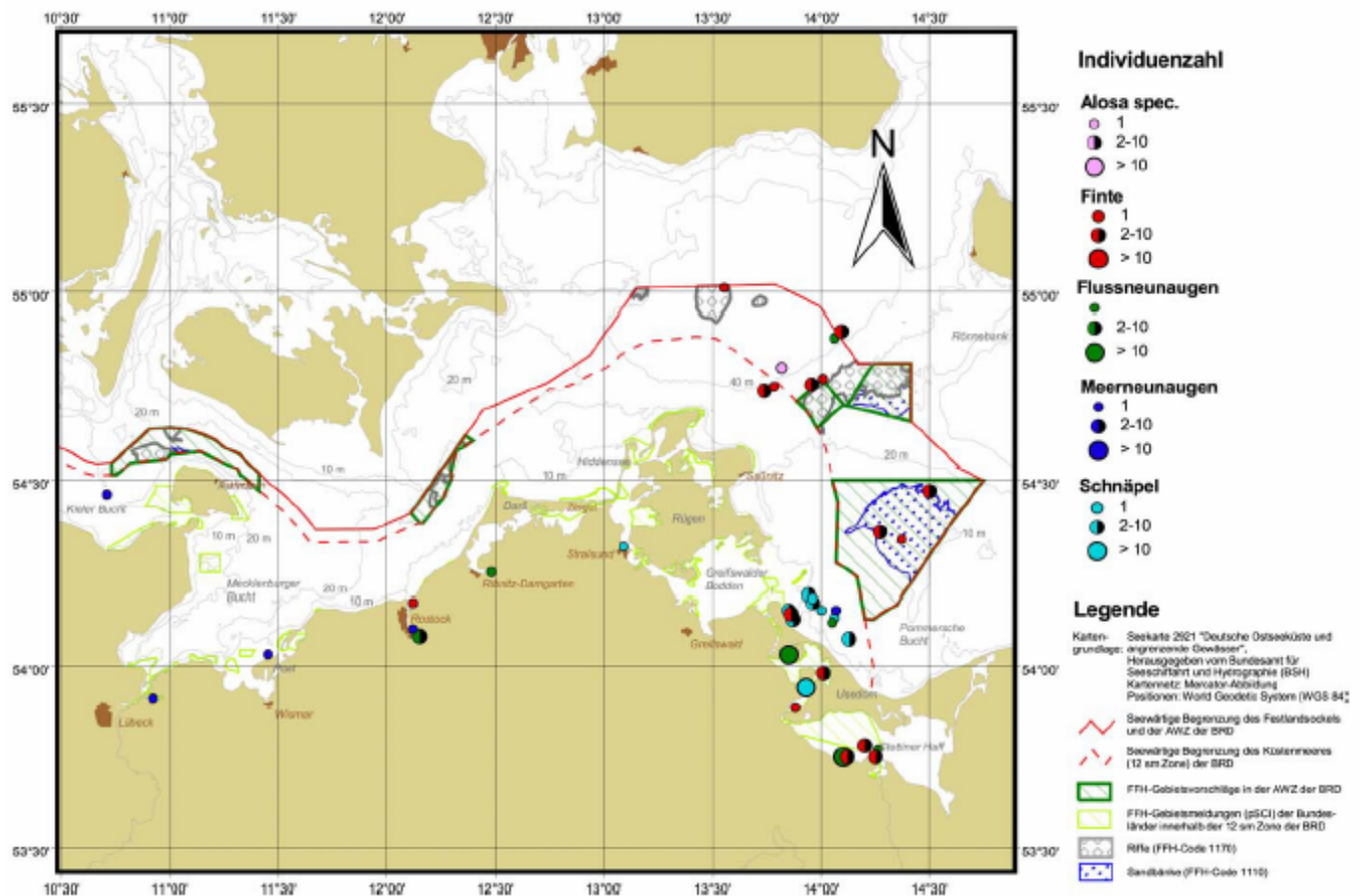


Abbildung 27: **Aktuell nachgewiesene FFH-Fischarten in der südwestlichen Ostsee nach THIEL & WINKLER (2005)**

4.1.8.2 Daten- und Informationsgrundlagen

Zur Darstellung für die fischereiwirtschaftlich genutzten Arten wird auf die Ausführungen in Kapitel 3.3.3 verwiesen.

KLOPPMANN et al. (2003) stellen vorliegende Untersuchungsergebnisse für die Nord- und Ostsee zusammen und nehmen Probennahmen von Mai bis August 2002 in Teilgebieten der Nordsee und der Ostsee vor. Für die Nordsee werden vorliegende Daten aus der seit 1981 in den Datenbanken der BFA-Fi vorliegenden Fischereidaten ausgewertet. Für die Ostsee werden die seit November 1990 vorliegenden Daten aus den deutschen Hoheitsgewässern und der deutschen AWZ der Ostsee in den Datenbanken des Instituts für Ostseefischerei in Rostock (IOR) genutzt (Hauptmaterial stammt zum großen Teil aus Hols mit Sonderburg- und Heringstrawls des Baltic International Trawl Surveys (BITS) von Bord des FFK „Solea“). Zusätzlich wurde Datenmaterial aus Hols mit dem Aalnetz in der Odermündung und Oderbank sowie aus den pelagischen Validierungsfängen der Hydroakustiksveys seit ca. 1978 herangezogen.

Für die Nordsee kann des Weiteren auf verschiedene gebiets-, arten- oder lebensraumbezogene Einzeldarstellungen wie z.B. STELZENMÜLLER & ZAUKE (2003), DAAN et al. (1990), ARGE ELBE (2000), EHRLICH & STRANSKY (2001), SCHEFFEL (1999) zurückgegriffen werden.

THIEL & WINKLER (2004, 2005) führten Probennahmen in den AWZ-FFH-Vorschlagsgebieten der Ostsee durch und nehmen eine Analyse zu historischen Nachweisen für den Zeitraum ab 1801 von musealen Sammlungen und Datenbanken sowie eine Auswertung von Informationen aus der kommerziellen Fischerei, Sportfischerei und Fischereiforschung vor.

Außerdem wurden Erfassungen und Bewertungen der Fischfauna in Teilgebieten im Zusammenhang mit der Erstellung von Genehmigungsunterlagen für Offshore-Projekte, insbesondere für OWP (z.B. IFAF 2005, IFAÖ & IFAF 2004, IFAÖ 2003b, IFAÖ 2003i, IFAÖ 2004d, IFAÖ 2005c) vorgenommen.

4.1.8.3 Schutzanforderungen und -ziele

Das Hauptschutzziel für die Fischfauna umfasst die umweltverträgliche fischereiwirtschaftliche Bewirtschaftung:

- nachhaltige Bewirtschaftung der Fischbestände,
- Optimierung der Fischfangmethoden hinsichtlich der Beeinträchtigung nicht genutzter Fischarten (Beifang, Discard),
- Minderung, räumlich-zeitliche Anpassung und Optimierung von Fischfangmethoden, die die lebende Fischfauna beeinträchtigen.

Weiterhin ist die Erhaltung und Entwicklung der abiotischen und biotischen Umweltbedingungen zu verfolgen, wobei folgende Anforderungen herausgestellt werden können:

- Erhalt und Entwicklung der abiotischen Lebensraumvoraussetzungen für die Fischfauna hinsichtlich Wasserbeschaffenheit und Hydrographie,
- Sicherung von besonderen Lebensräumen für Reproduktion, Aufzucht und Unterstand sowie gefährdeter Fischgemeinschaften (Riffe, Stein- und Geröllfelder, Muschelbänke),
- Vermeidung und Minderung von großräumigen Barrierewirkungen für wandernde Fische.

Da es sich bei den für die AWZ relevanten FFH-Gebieten um wandernde Fischarten handelt, für die intakte Flüsse eine Voraussetzung für die Nutzung von Lebensräumen im Lebenszyklus bilden, sind Entwicklungsziele primär im Binnengebiet zu verfolgen.

4.1.9 Planktische Lebensgemeinschaften

4.1.9.1 Beschreibung

Das Plankton als „treibende Welt“ ist von Meeresströmungen und anderen Bewegungen des Wassers weitgehend abhängig. Hinsichtlich der Größenordnung sowie der Stellung im Nahrungsgefüge werden das Bakterio-, das Phyto- und das Zooplankton unterschieden. Salzgehalt, Licht und Temperatur beeinflussen die jahreszeitliche Ausbildung des Planktons und die Planzennährstoffkonzentrationen (Phosphor, Stickstoff und für Kieselalgen auch Silizium) die quantitative Entwicklung des Phytoplanktions. In Abhängigkeit der Nährstoffkonzentrationen können zeitlich und lokal begrenzt Massenentwicklungen des Phytoplanktons (Algenblüten) auftreten, die das trophische Niveau des Gewässers verdeutlichen. Abundanz und Biomasse der Ruderfußkrebse (*Copepoda*) bestimmen das Zooplankton und bilden als algenfressende Mikrophage ein wichtiges Bindeglied zwischen den Primärproduzenten und den zooplanktonfressenden Fischen wie Heringe und Sprotten (ARNDT 1996).

Algen nehmen die im Seewasser enthaltenen Nährstoffe auf und wandeln sie mit Hilfe des Sonnenlichts in organische Substanz um. Nach einer Algenblüte gelangt diese organische Substanz in tiefere Wasserschichten oder auf den Meeresboden und wird dort abgebaut. Ist die Abbaurate größer als die Zufuhr von Sauerstoff, kann es zu anoxischen Bedingungen kommen, was zu Massensterben von benthischen Organismen führt. Bekannte Beispiele waren die „Schwarzen Flecken“ im ostfriesischen Wattenmeer 1996 und das sauerstofflose Bodenwasser in den tieferen geschichteten Teilen der Deutschen Bucht in den Jahren von 1981 bis 1983. Auch kann es unter bestimmten Umständen zu Massenentwicklungen toxischer Algen kommen (BSH 2005). Die Zusammensetzung des Phytoplanktons ist variabel und zeigt einen typischen Jahresverlauf. Im Winter können bei wenig Licht und kaltem Wasser die Mikroalgen trotz Nährstoffangebot schlecht wachsen. Mit zunehmender Tageslänge beschleunigt sich das Wachstum und es können im Frühjahr bereits hohe Dichten erreicht werden (vor allem Kieselalgen), was sich der Frühlingsblüte äußert. Die Frühlingsblüte klingt normalerweise ab, wenn Algen die Nährstoffe aufgenommen haben, und eine Nährstofflimitierung das Wachstum beendet (aus Mangel an Nitrat und/oder Silikat und/oder Phosphat). Viele Algenreste sedimentieren nach der Frühlingsblüte zum Meeresboden. Die Zooplankter (hauptsächlich Ciliaten und Copepoden) tragen als „grazer“ zur Verringerung der Algenmassen bei. Im Sommer kann es dann wiederum zu einer Massenentwicklung des Phytoplanktons und zu deren „Blüte“ kommen. Auch im Sommer sind Kieselalgen die häufigsten Mikroalgen und es können Diatomeen und zeitweise Dinoflagellaten das Mikroplankton dominieren. Diatomeen können auch im Herbst Blüten bilden (BSH 2005).

Trenduntersuchungen seit 1979 von WASMUND & UHLIG (2003) in der Ostsee zeigen jedoch eine deutliche Zunahme der Dinoflagellaten (Dinophyceen) und eine Abnahme der Kieselalgen (Diatomeen, Bacillariophyceen) insbesondere im Zeitraum der Frühlingsblüte sowie eine Tendenz zur Abnahme der sommerlichen Blaualgen (Cyanobakterien) (BSH 2005).

Auch das Zooplankton zeigt saisonale Variabilitäten, die KRAUSE (1990) für die Nordsee folgendermaßen beschreibt. Nach der Frühlingsblüte der Algen im März/April entwickeln sich

auf aufgrund des reichlichen Nahrungsangebotes die Bestände des herbivoren Zooplanktons, zu dessen wichtigsten Vertreter die Copepoden gehören. Ihr Maximum erscheint nach der Frühlingsblüte der Algen im Mai bis Juli. Anschließend nehmen ihre Bestände wieder stetig ab. Im Winter halten sie sich auf einem niedrigen Niveau (KRAUSE 1990).

Das Zooplankton der Ostsee ist bekanntlich artenarm. Im westlichen und zentralen Bereich waren in den Jahren 1999 bis 2002 von 31 Taxa 12 stets ganzjährig anzutreffen. Dabei handelte es sich meistens um Copepoden. Die übrigen Vertreter kamen temporär vor, in Abhängigkeit von Temperatur, Nahrungsangebot, Salzwassereinstrom (z. B. *Sagitta spp.*) oder Süßwasserzufluss (*Cyclops spp.*, *Limnocalanus macrurus*). Die Reproduktionszyklen und die Sauerstoffverhältnisse im Benthos steuern das Auftreten von meroplanktischen Larven (BSH 2005).

Da im Plankton die verschiedenen Organismengruppen sowie auch Eier, Larven und Jungstadien des Benthos und Nektons Bestandteil des Planktons sind und verschiedene Beziehungen zu abiotischen Faktoren sowie hauptsächlich über Nahrungsketten zu andere Tierarten bestehen, wird die integrierende Funktion des Planktons im Meeresökosystem deutlich

4.1.9.2 Daten- und Informationsgrundlagen

Angaben zum Plankton werden im Rahmen des BLMP-Messprogramms erfasst und in der Meeresumweltdatenbank MUDAB sowie als BLMP-Berichte aufbereitet (weitere Informationen in Kapitel 4.1.4.2).

Regelmäßige Phytoplankton-Beobachtungen der offenen Deutschen Bucht werden bei Helgoland durchgeführt. Hier wird seit 1962 durch die Biologische Anstalt Helgoland werktätlich die Zusammensetzung des Phytoplanktons quantifiziert (BSH 2005).

Detaillierte Angaben zur Ostsee werden durch das IOW regelmäßig als Berichte der „Biologischen Zustandseinschätzung der Ostsee“ aufgearbeitet.

Aussagen zum Plankton im Rahmen der Erfassungen und Bewertungen der Fischfauna in Teilgebieten im Zusammenhang mit der Erstellung von Genehmigungsunterlagen für Offshore-Projekte, insbesondere OWP (z.B. IFAF 2005, IFAÖ & IFAF 2004, IFAÖ 2003b, IFAÖ 2003i, IFAÖ 2004d, IFAÖ 2005c).

4.1.9.3 Schutzanforderungen und -ziele

In Kapitel 4.1.9.1 wird erläutert, dass die planktische Lebenswelt enge Beziehungen zu den abiotischen Verhältnissen, insbesondere der hydrologischen Bedingungen und Prozesse und der Wasserbeschaffenheit, sowie vor allem über Nahrungsketten mit anderen Organismengruppen wie Fischen aufweisen. Deshalb können die zu diesen Umweltbereichen herausgestellten Schutzanforderungen und -ziele auch für das Plankton herangezogen werden,

weshalb auf die Ausführungen der Kapitel 4.1.3.3 (Morphologie), 4.1.5.3 (Hydrographie), 4.1.6.3 (Wasserbeschaffenheit) und (Fischfauna) verwiesen wird.

4.1.10 Benthische Lebensgemeinschaften

4.1.10.1 Beschreibung

Die Ausbildung des Benthos wird primär von den Standortverhältnissen, vor allem durch die Boden-Morphologie (d.h. vor allem die Wassertiefen), die Bodenstruktur (Korngrößen des Substrats), die Hydrographie (Strömungen und Salzgehaltsverteilungen) und den Küstenabstand bestimmt. Weitere Faktoren sind die trophischen Verhältnisse, die wiederum in Wechselbeziehung mit der anorganischen Nährstoffversorgung, den Lichtverhältnissen, der Primärproduktion sowie verschiedenen biologischen Standortbedingungen wie z.B. das Vorhandensein strukturbildender, substratbeeinflussender und das Nahrungsgefüge kontrollierender Organismen stehen (RACHOR & NEHMER 2003). Damit werden mit der Ausbildung der Bodengemeinschaften die Wechselwirkungen zwischen abiotischen und biotischen Umweltfaktoren deutlich.

Nordsee

Infolge der Wassertiefe und der damit einhergehenden zu geringen Durchlichtung sind im Bereich der AWZ keine autochthonen Makrophytenbestände gegeben.

RACHOR & NEHMER 2003 bestätigen das schon von SALZWEDEL et al. (1985) beschriebene Verteilungsmuster der Bodentiergemeinschaften mit einigen, untersuchungs-(zeit-) abhängigen Unterschieden in Dominanzverhältnissen und im Vorkommen einzelner Arten sowie in kleinräumigen Details. Die schon von SALZWEDEL et al. (1985) beschriebenen Gemeinschaften des Sublitorals der Deutschen Bucht werden von RACHOR & NEHMER 2003 in nahezu gleichen Verbreitungsmustern erfasst. Unterschiede werden lediglich bei der schlickbewohnenden *Nucula-nitidosa*-Gemeinschaft der inneren Deutschen Bucht festgestellt, bei der eine seewärtige Ausdehnung im Verlaufe des Elbe-Urstromtales gegeben ist. Das Artenspektrum, das im Mai/Juni 2000 erfasst wurde, umfasste 483 Taxa (davon 361 Arten) der Endo- und Epifauna einschließlich der Fische (zusammen mit den Grundscheppnetzfangen und optischen Erfassungen wurden 47 Fischarten ermittelt, d.h. zusätzliche 20 Arten). Den größten Anteil machten die Gruppen der Polychaeta (34% der Taxa), Crustacea (26%) und der Mollusca (20%) aus (RACHOR & NEHMER 2003). Es können sieben benthische Assoziationen (Lebensgemeinschaften) voneinander abgegrenzt werden (Abbildung 28).

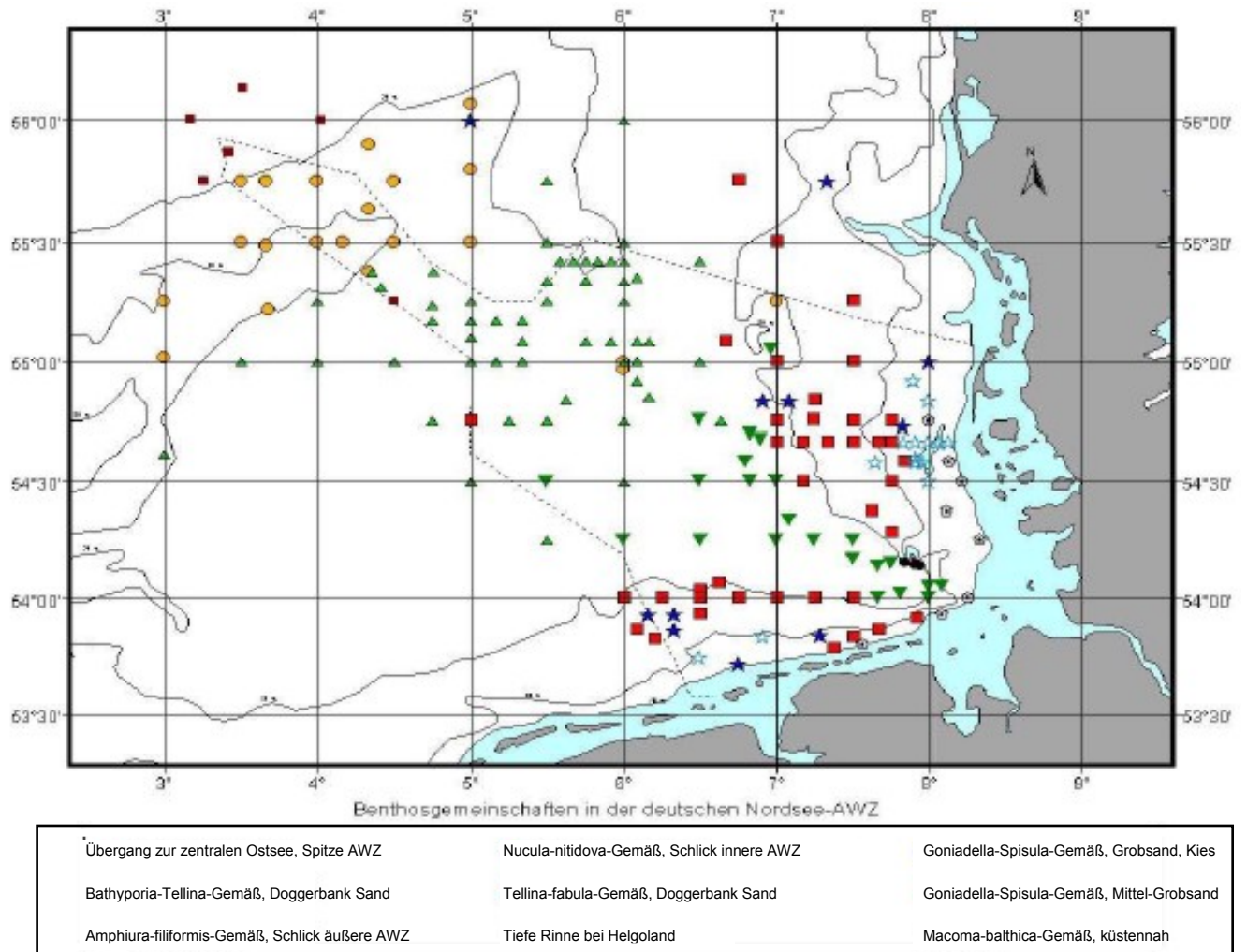


Abbildung 28: Benthosgemeinschaften der deutschen Nordsee (aus: RACHOR & NEHMER 2003)

RACHOR & NEHMER (2003) stellen eine deutlich sedimentabhängige Verbreitung von Gemeinschaften der Bodenfauna heraus. Eine heterogene Verteilung in der AWZ der Nordsee weisen die grobsandigen Gebiete mit einer Goniadella-Spisula-Gemeinschaft (GS) auf, die entsprechend dem Vorkommen dieser Sedimentart lokale Verbreitungsschwerpunkte bilden. Für die feinsandigen und schlickigen Sedimente wird eine Trennung im Bereich der 40-m-Tiefenlinie vorgenommen, sodass sich ein innerer und äußerer Bereich der AWZ ergibt. In der inneren Zone der AWZ weisen die Feinsande eine Tellina-fabula-Gemeinschaft (Tf) und die schlickigen Bereiche eine Nucula-nitidosa-Gemeinschaft (Nn) auf. In den küstennahen Arealen ist in mehreren Bereichen eine sublitorale Variante der Macoma-balthica-Gemeinschaft (Mb) gegeben. Die äußere Zone der AWZ wird in den Bereichen mit schlickigen Feinsanden und Schlick von einer Amphiura-filiformis-Gemeinschaft (Af) bestimmt (grüne Dreiecke in Abbildung 28). Auf der feinsandigen Doggerbank ist die Bathyporeia-Tellina-Gemeinschaft (BT) ausgewiesen (orange Kreise in Abbildung 28). Der äußerste Grenzbe-
reich der AWZ des „Entenschnabels“ wird als Übergangsgebiet für die Benthosgemeinschaften zur zentralen Nordsee charakterisiert (RACHOR & NEHMER 2003).

Ostsee

Eine Gesamtcharakterisierung des im Ostseegebiet vorkommenden Benthos ist aufgrund der großen Variabilität, die ihre Ursachen unter anderem in unterschiedlichen Salzgehalten, Sauerstoffmangelereignissen, Strömungen, Substratverhältnissen sowie der Exposition hat, nicht möglich. Makrophyten sind in der AWZ der aufgrund der relativ großen Wassertiefen nur in einigen wenigen Bereichen vorzufinden, können im gesamten AWZ-Gebiet vereinzelt auf Steinen oder Driftalgen angetroffen werden. So sind beispielsweise im Gebiet des Adlergrundes Steine und driftende Miesmuscheln mit Rotalgen und Blasentang besiedelt und es ist auch die Braunalge *Chorda tomentosa* (Zottige Meersaite) verbreitet (IFAÖ 2005a). In den ca. 25 m tiefen Steinfeldern des Gebietes Kriegers Flak nahe der AWZ-Grenze wurde die Rotalge *Rhodomela confervoides* am häufigsten angetroffen. Neben *Phyllophora truncata* und *Polysiphonia fucoides* wurde dort eine weitere Rotalge *Ceramium nodulosum* sporadisch nachgewiesen. Allen am Kriegers Flak gefundenen sessilen Makroalgen (5 Arten) war gemeinsam, dass sie Kümmerwuchs aufwiesen. Offenbar sind die Lichtverhältnisse bei großen Wassertiefe von > 20 m für die meisten Makroalgenarten nicht mehr ausreichend (IFAÖ 2004c). Im Gebiet der Kadetrinne kann Zuckertang (*Laminaria saccharina*) vorgefunden werden. Bei den Untersuchungen des IFAÖ (1998a) im Zuge der Ausweisung von BSPA-Vorschlägen wurden Makrophyten als driftende Algen (*Ceramium diaphanum*, *C. strictum*, *Cladophora glomerata*, *Polysiphonia violacea*) und Blätter von „Seegräsern“ (*Zostera marina*, *Zannichellia palustris*) auf der Oderbank regelmäßig angetroffen. Der Bedeckungsgrad der Driftalgen war innerhalb der Saison und von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich. 1998 traten sie als recht kleine „Bällchen“ in geringer Dichte auf, während in anderen Jahren flächendeckende Matten den Meeresboden abdeckten.

Ein genereller Trend beim Zoobenthos ist eine Abnahme der Artenzahl von West nach Ost (Salzgehaltsgradient). Wichtigster ökologischer Faktor bei der Verbreitung aquatischer Wirbelloser im marinen Bereich ist der Salzgehalt. Mit abnehmendem Salzgehalt geht auch die Zahl der marinen Arten¹¹⁴ zurück. Sinkt der Salzgehalt unter 10 psu, dringen Süßwasserarten in das Brackwasser ein. Ganze marine Artengruppen wie die Echinodermaten (z. B. Seesterne, Seeigel) und Tunicaten (Manteltiere, Seescheiden) sowie zahlreiche marine Arten dringen zwar noch in die tiefen salzreichen Zonen der Mecklenburger Bucht und Kadetrinne ein, kommen aber nicht mehr in den Küstengewässern östlich der Darßer Schwelle vor. Brackwasser stellt einen natürlichen Stressfaktor dar, der nur von wenigen euryhalinen marinen und limnischen Arten toleriert wird. Die Ostsee ist somit natürlicherweise ein artenarmes Meer. So wurden beispielsweise im gesamten Arkonabecken (inkl. der beiden Erhebungen Kriegers Flak und Adlergrund) in den vergangenen 160 Jahren insgesamt weniger als 150 Benthos-Arten nachgewiesen, viele davon auch nur einmalig (ZETTLER et al. 2003). Eine solche Artenzahl ist im vollmarinen Bereich der Nordsee bereits durch vergleichsweise kleinräumige und kurzfristige Untersuchungen zu erreichen. Die Fauna der äußeren Küsten-

gewässer setzt sich westlich der Darßer Schwelle aus marinen Einwanderern und östlich zusätzlich aus einigen Einwanderern aus dem Süßwasser zusammen. Eine Besonderheit der schlickigen Böden in der Mecklenburger Bucht sind die Vorkommen von langlebigen Muschelarten, die aufgrund physiologischer Anpassungen in der Lage sind, kürzere Perioden mit Sauerstoffmangel durch Umstellung ihres Stoffwechsels zu überleben. Zu diesen Muscheln zählen die Islandmuschel *Arctica islandica* und Vertreter der Gattung *Astarte*, wobei letztere vorzugsweise auf sandigem Substrat siedeln. Die makrobenthische Fauna der Pommerschen Bucht setzt sich aus euryhalinen Arten mit weiter Verbreitung und einer hohen Toleranz gegenüber verschiedenen Umweltparametern zusammen. Die strukturarmen, nährstoffarmen und strömungsexponierten Sedimente werden nur von einer stark angepassten oder spezialisierten Fauna besiedelt. Dominierende Artengruppe sind die Anneliden. Von den vorkommenden Crustaceen sind nur wenige Arten sandbodenspezifisch (z. B. *Bathyporeia pilosa* und *Crangon crangon*). Die anderen leben an „Driftalgen“ oder an driftenden Miesmuschelklumpen. Zu den ökologisch wichtigsten Artengruppen gehören die Mollusken mit der Watt-Schnecke *Hydrobia ulvae* und den Muscheln *Mytilus edulis*, *Cerastoderma glaucum*, *Mya arenaria* sowie *Macoma balthica*, die mit ihren hohen Abundanzen entscheidend zur hohen Biomasse des Makrozoobenthos beitragen und damit die Nahrungsgrundlage für Fische und Vögel bilden.

4.1.10.2 Daten- und Informationsgrundlagen

Untersuchungen zum Makrozoobenthos werden im Rahmen des BLMP-Messprogramms durchgeführt, deren Ergebnisse in die Meeresumweltdatenbank MUDAB eingehen sowie als BLMP-Berichte aufbereitet werden (weitere Informationen in Kapitel 4.1.4.2).

Die aktuellste, zusammenfassend Darstellung für die Nordsee wurde von RACHOR & NEHMER (2003) vorgenommen. Dabei werden die Biotopverhältnisse und die Lebensgemeinschaften des Makrozoobenthos der südöstlichen Nordsee (deutsche Nordsee-AWZ mit angrenzenden Gebieten) anhand einer im Juni 2000 durchgeführten großräumigen Untersuchung (v.a. mit Bodengreifern und Baumkurren, zusätzlich auch mit Grundschieppnetzholts und Videobeobachtungen) ausführlich beschrieben und durch Literatur- und Archivdaten und Detailuntersuchungen aus den Jahren 1999 bis 2002 ergänzt. Aussagen zur zeitlichen Veränderungen der Benthos-Gemeinschaften in der Nordsee (Variabilität der Artenzahl, Abundanz und Biomasse der Makrofauna) enthalten z.B. KRÖNCKE (1995), DIPPNER & KRÖNCKE (2003), die auf seit 1978 durchgeführten Langzeituntersuchungen insbesondere im Inselvorfeld von Norderney basieren.

Für die deutsche Ostsee liegen zusammenfassende Darstellungen für größere Teilregionen mit verschiedenen Ausarbeitung des IFAÖ (2003k), ZETTLER et al. (2003), ARNDT (1989),

¹¹⁴ Marine Arten haben ihre Hauptverbreitung im Meer und können den geringen Salzgehalt des Brackwassers durch spezifische physiologische Anpassungsmechanismen ertragen. Nur wenige Arten sind in der Lage Salzgehalte von weniger als 10 psu dauerhaft zu überleben.

ARLT & KRAUSE (1997), IFAÖ & MARILIM (2002) u.a. vor. Des Weiteren werden in den Assessmentbänden der HELCOM Zustandsberichte für das Benthos in 5-Jahresabschnitten zusammengestellt (z.B. HELCOM 1990 a-c).

Außerdem liegen Erfassungen und Bewertungen benthischer Lebensgemeinschaften in Teilgebieten im Zusammenhang mit der Erstellung von Genehmigungsunterlagen für Offshore-Projekte, insbesondere OWP (z.B. IFAÖ 2004n, IFAÖ 2004p, IFAÖ 2005d, IFAÖ 2005i) vor.

4.1.10.3 Schutzanforderungen und -ziele

Korrelationen zu den abiotischen (Wassertiefen, Korngrößen des Substrats, Strömungen und Salzgehaltsverteilungen, trophische Bedingungen, Licht- und Sauerstoffverhältnisse) und biotischen Lebensraumverhältnisse (Vorhandensein strukturbildender, substratbeeinflussender und das Nahrungsgefüge kontrollierender Organismen) bestimmen Art, Zustand und Entwicklung der Benthosgemeinschaften (vgl. Kapitel 4.1.10.1). Demnach sind die Schutzanforderungen und -ziele dieser Umweltbereiche ebenso für das Benthos heranzuziehen (Kapitel 4.1.3.3, 4.1.4.3, 4.1.5.3, 4.1.6.3). Des Weiteren können folgende spezifischen Zielstellungen für das Benthos herausgestellt werden:

- Sicherung und Entwicklung von besonderen Lebensraumtypen mit besonderer Habitatfunktion oder Nahrungsgrundlage für andere Arten (Sandbank, Riff, Muschelbank).
- Sicherung und Entwicklung von regional seltenen, besonders gefährdeten bzw. infolge Langlebigkeit empfindlichen Gemeinschaften (z.B. Goniadella-Spisula-Gemeinschaft und Gemeinschaft der Helgoländer Tiefen Rinne in der Nordsee; Islandmuschel *Arctica islandica* und Vertreter der Gattung *Astarte*).
- Aufrechterhaltung und Entwicklung von Trittstein- und Verbundfunktion für marine Benthosgemeinschaften.

Diese Schutzziele stehen auch hinsichtlich der Bewertung und ökologischen Optimierung von verschiedenen Nutzungen in Offshore-Gebieten, insbesondere von Nutzungen die zur Ausräumung, Überdeckung oder Verbau von Benthos, zu Trübungen und Sedimentation führen und mit Schadstoffemissionen verbunden sind, im Vordergrund. Hinsichtlich nutzungsbezogenen Anforderungen kann folgender Aspekt herausgestellt werden:

- Minderung, räumlich-zeitliche Anpassung und Optimierung von Fischfangmethoden, die die Bodenfauna beeinträchtigen.

4.1.11 Zugaktivitäten von Artengruppen

4.1.11.1 Beschreibung

Eine Vielzahl von Vögeln überqueren im Herbst und im Frühjahr die Seegebiete von Nord- und Ostsee, um zwischen ihren angestammten Brut- und Winterquartieren zu wechseln.

Nord- und Ostsee liegen im Zentrum des europäischen und globalen Vogelzuges, welcher sich von Nordamerika bis Sibirien mit den Brutgebieten und den Überwinterungsgebieten von Südeuropa bis Südafrika erstreckt. Im mitteleuropäischen Raum verlaufen die Zugwege hauptsächlich in nordöstlich-südwestlicher Richtung, sodass im Raum der Nordsee und der Ostsee Beziehungen hauptsächlich mit Skandinavien zu verzeichnen sind (ALERSTAM 1990). Der Vogelzug vollzieht sich sowohl am Tage, als auch in der Nacht und erfasst den Raum von knapp über der Wasseroberfläche bis in mehrere tausend Meter Höhe. Im küstennahen Raum treten neben dem eigentlichen Vogelzug über das Meer regelmäßige Nahrungs- und Rastplatzflüge auf (EXO et al. 2002).

Neben dem Vogelzug sind auch Zugaktivitäten von Fledermäusen und Insekten zu beachten. Fledermauszug zwischen Skandinavien und Mitteleuropa ist für die Nord- und Ostsee aus Beringungsuntersuchungen und einigen Direktbeobachtungen bekannt (AHLÉN 1997, AHLÉN et al. 2004, BACH 2001). Auch bei den Insekten sind einige Artengruppen mit ausgeprägten Zugverhalten gegeben, die über die Seegewässer ziehen. Dazu liegen allerdings keine konkreten Erfassungen, sondern nur Zufallsbeobachtungen und -erfahrungen vor.

Nordsee

Eine Orientierung des Zugweges an der Küste und anderen Leitlinien wird lediglich für einige Vogelarten oder bei besonderen Wettersituationen angenommen (EXO et al. 2002). JELLMANN (1977) hat folgende Hauptzugkorridore benannt:

- Korridor von West nach Ost im Küstenbereich der Westfriesischen und Nordfriesischen Inseln.
- Zwei Nord-Süd-gerichtete Korridore: a) entlang der schleswig-holsteinischen Westküste nach Norden und b) von der Emsmündung/Ijsselmeer nach Norden über die Deutsche Bucht zur Südspitze Norwegens.
- Breitfrontzug-Korridore von den Westfriesischen Inseln sowie den Niederlanden quer über die Deutsche Bucht nach Nordosten in Richtung Nordfriesische Inseln und Dänemark.

Anhand aktueller Untersuchungen (BeoFINO-Projekt; BIMOS-Projekt: Bird Migration over Sea; Vorhaben hinsichtlich Analyse- und Bewertungsmethoden von kumulativen Auswirkungen von Offshore-WEA auf den Vogelzug) wird versucht, die Aussagen zu Vogelzug-Leitlinien zu prüfen und zu konkretisieren. Aus den bisherigen Kenntnissen lässt sich ableiten, dass ein Breitfrontzug vor allem für nachziehende Singvogelarten besteht, der die gesamte AWZ der deutschen Nordsee erfasst und infolge der Küstenorientierung einen abnehmenden Gradienten von der Küste zur offenen Nordsee aufweist (DIERSCHKE 2001, OREJAS et al. 2005).

Ostsee (zusammengestellt aus: IFAÖ 2005b)

Bei den die westliche Ostsee querenden Landvogelarten handelt es sich, durch zahlreiche Wiederfunde beringter Exemplare belegt, um Angehörige der skandinavischen Populationen. Insbesondere die ziehenden Brutvögel Schwedens müssen auf ihrem Weg zum Winterquartier die Ostsee überqueren. Bei der Gruppe der Seevögel stammen viele aus weiter östlich liegenden Populationen (z.B. Sibirien). Watvögel brüten mit wenigen Ausnahmen in gemäßigten bis hin zu hoch-arktischen Zonen. Von den bekannten Flugwegen arktischer Watvögel in afrikanische Überwinterungsgebiete ist der sog. „East Atlantic Flyway“ für Watvögel von größter Bedeutung. Er führt arktische Vögel über die Ostsee, entlang der nordwest-europäischen und atlantischen Küste zu den Winterquartieren nach West- bis Südafrika.

Der größte Teil des Vogelzuges vollzieht sich in Form von Breitfronten-Bewegungen. Die Vögel einzelner Teilpopulationen fliegen, entsprechend ihrer (vornehmlich endogen) festgelegten Zugrichtung, in parallelen benachbarten Sektoren, sodass flächendeckende Zugmuster entstehen (z.B. BERTHOLD 2000). Die Bevorzugung von Breitfrontenzug gilt hauptsächlich für nachts ziehende Arten, die nicht von geographischen Strukturen beeinflusst werden. Vor allem bei Tagzieher können jedoch ökologische Barrieren oder Leitlinien, wie z.B. große Wasserflächen, die Zugrouten beeinflussen. Neben dem vor allem bei Nachtziehern vorherrschenden Breitfrontenzug lassen sich in der westlichen Ostsee folgende drei Hauptzugrouten unterscheiden:

- Südschweden – dänische Inseln (Seeland, Møn, Falster, Lolland) – Fehmarn „Vogelfluglinie“ im Herbst Richtung Südwest). Diese Route wird vor allem von tagziehenden Singvögeln sowie von Thermikseglern wie Greifvögel bevorzugt. Es müssen dabei nur kurze Strecken über Wasserflächen zurückgelegt werden.
- Südschweden – Rügen (im Herbst Richtung Süd). Diese Route wird neben Kranichen und Greifvögeln vermutlich im Frühjahr vor allem auch von Singvögeln benutzt, die vom Darß und Rügen aus in Richtung Nord die Ostsee überqueren.
- Vom Baltikum/Finnland/Sibirien kommend dem enger werdenden „Trichter“ der Ostsee in Richtung Südwest/West folgend. Unterschieden wird hierbei zwischen zwei küstennahen Schwerpunkten 1) entlang der mecklenburgischen Küste und 2) entlang der Südküste Schwedens, den dänischen Insel bis nach Fehmarn. Aufgrund fehlenden systematischer Beobachtungen auf hoher See ist das Ausmaß des Zuges im küstenfernen Bereich unzureichend bekannt.

Neben den im Herbst vornehmlich süd-westlich und südlich gerichteten Zugwegen zieht ein Teil der skandinavischen Populationen aber auch in süd-östlicher Richtung. Hierbei handelt es sich vor allem um östliche Populationen. Inwieweit finnische Populationen über der Ostsee in Richtung SW ziehen oder der süd-östlichen Zugroute folgen, kann derzeit nicht beurteilt werden. Unter den Singvögeln zählen vor allem Kurzstreckenzieher zu den Tagziehern. Weitere typische Tagzieher sind Großvögel, die die Thermik für ihren Segelflug benötigen. Neben reinen Tagziehern gibt es Vögel mit sehr flexiblen Flugzeiten, die tagsüber und auch nachts ziehen. Hierzu zählen die meisten Enten, Gänse, Schwäne, Watvögel und Möwen.

Oft liegt der Schwerpunkt des Zuges jedoch am Tag. Arten, die sowohl tagsüber als auch nachts ziehen, zeigen bezüglich des sichtbaren Zuges insbesondere während der Abenddämmerung und in der Zeit davor sowie in den frühen Morgenstunden deutliche Aktivitäts-Maxima (ALERSTAM 1990). Der Zug von Thermikseglern beginnt oft erst einige Stunden nach Sonnenaufgang und ist von den Perioden günstiger Thermiken über Land ab. Bei reinen Tagziehern ist oft in den frühen Morgenstunden das Aktivitäts-Maximum vorhanden; z. T. ebenfalls in den Abendstunden.

Zu den ausgesprochenen Nachtziehern zählen vor allem Insekten fressende Kleinvögel wie Grasmücken, Laubsänger, Fliegenschnäpper, Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*), Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) und Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*), aber auch Drosseln. Nachtzieher starten i.d.R. bei Einbruch der Dunkelheit, d.h. 1-2 Stunden nach Sonnenuntergang, wenn oft noch eine optische Orientierung möglich ist. Dadurch beginnt der Nachtzug sehr plötzlich und steigt steil an. Oft werden dann noch vor Mitternacht die höchsten Intensitäten erreicht und im Laufe der Nacht sinken sie dann wieder ab (ALERSTAM 1990). Die Intensität des nächtlichen Vogelzuges unterliegt grundsätzlich den gleichen Mechanismen wie beim Tagzug. Unterschiede in den Intensitäten zwischen Nacht- und Tagzug könnten sich aus den verschiedenen Artzusammensetzungen ergeben. Nachtziehende Singvögel sind oft Langstreckenzieher, die erst spät im Brutgebiet ankommen und dieses auch wieder relativ früh verlassen. Die generelle Lage der Zuggipfel dieser Gruppen unterscheidet sich somit. Quantitative Angaben zur nächtlichen Vogelzugintensität im Ostseeraum sind kaum vorhanden. Während generell der Einfluss von Leitlinien auf nachts ziehende Vögel zu vernachlässigen ist, und somit auch die Vorstellung von allgemeinem Breitfrontenzug von Nachtziehern vorherrscht, gibt es jedoch Hinweise, dass bei tief fliegenden Vögeln auch nachts Leitlinien eine Rolle spielen (ÅKESSON 1993).

Neben Frühjahrs- und Herbstzug zwischen Brut- und Überwinterungsgebieten gibt es auch einen so genannten Mauserzug. Meereseenten suchen z.B. Bereiche auf der offenen See auf (oder mehr in Küstennähe), um dort ihre Handschwingen zu mausern. Während dieser Zeit sind sie flugunfähig.

Die Zugintensitäten hängen in erster Linie von der artspezifischen Zugbereitschaft entsprechend den saisonalen Zugphänologien ab (z.B. BERTHOLD 2000). Der konkrete Aufbruch geschieht dann innerhalb eines Zeitfensters von Tagen, wobei in erster Linie günstige Windverhältnisse abgewartet werden (allgemein: Großwetterlage; speziell: Rückenwind; geringe Windstärke). Das Warten auf bestimmte Wind-/Wetterverhältnisse bedeutet, dass es zu einem „Zugstau“ kommen kann. Viele Vögel warten dann vor ökologischen Barrieren (wie der offenen See) auf Verbesserung der Wetterbedingungen, nach dessen Eintreffen ein Massenzug einsetzt, so dass innerhalb weniger Tage der Großteil des Gesamtzuges stattfindet kann.

Flughöhen sind generell sehr variabel und hängen von verschiedensten Faktoren ab, wie z.B. beteiligte Arten, Wetterbedingungen, Landschaftsstrukturen. Trotz vieler Wissenslücken lassen sich jedoch einige grobe Regeln formulieren (BERTHOLD 2000):

- Tagzieher fliegen i.d.R. tiefer als Nachtzieher.
- Segelnde Arten fliegen höher als Arten, die sich im aktiven Ruderflug fortbewegen.
- Bei Gegenwind werden niedrigere Höhen aufgesucht als bei Rückenwind.
- Seevögel fliegen über See tiefer als über Land.
- Im Frühjahr werden oft größere Zughöhen registriert als im Herbst.

Generell findet der Hauptvogelzug bei „gutem Wetter und Rückenwind“ statt.

4.1.11.2 Daten- und Informationsgrundlagen

Systematische Untersuchungen des Vogelzuges haben im Nord- und Ostseeraum eine lange Tradition, schon 1901 wurde damit an der damaligen Vogelwarte Rossitten auf der Kurischen Nehrung begonnen. Die Vogelwarte Helgoland“ wurde 1910 innerhalb der Preußischen Biologischen Anstalt auf Helgoland gegründet. Schwerpunkt der damaligen Arbeit war die Vogelzugforschung auf Helgoland. In Falsterbo an der Südspitze Schwedens wird seit 1972 der Vogelzug beobachtet und die Beringung von durchziehenden Vögeln betrieben. Auf der schwedischen Seite befindet sich außerdem an der Südspitze der Insel Öland die seit 1948 betriebene Beringungsstation Ottenby (ca. 209 km vom Untersuchungsgebiet entfernt). Eine weitere Beringungsstation befindet sich auf der dänischen Insel Christiansø in der Nähe von Bornholm. Seit 1995 wird auf der Insel Greifswalder Oie vom Verein Jordsand ein Registrierfang von durchziehenden Singvögeln durchgeführt. Im Ergebnis der langjährigen Forschungsaktivitäten ist eine Vielzahl an Publikationen über den Vogelzug in der Nord- und Ostsee entstanden. Von den Beringungsstationen liegen z.T. detaillierte Langzeitdaten vor, die eine Beurteilung von Bestandstrends erlauben. Die Mehrzahl der Zahlen beschreibt den Zug im küstennahen Bereich. Langzeitdaten zu Zugaktivitäten über der offenen See gibt es dagegen kaum. Das Zugverhalten über See wurde seit längerer Zeit auch für eine Reihe von Arten mittels Militärradar untersucht.

Erste zusammenfassende Ansätze zum Vogelzug in der AWZ von Nord- und Ostsee wurden von EXO et al. (2002) und HÜPPOP & HILL (2002) vorgenommen. Grundlegende Aussagen liegen mit ALERSTAM (1990) vor und in Bezug zum Kollisionsrisiko gegenüber dem Vogelzug enthält KNUST et al. (2003) eine umfangreiche Zusammenstellung von Daten und Informationen.

Eine zielgerichtete Aufbereitung von Daten, insbesondere für die Nordsee, ist mit dem AWZ-Vorhaben zur Analyse- und Bewertungsmethoden von kumulativen Auswirkungen von Offshore-WEA auf den Vogelzug (FKZ 804 85 004) vorgesehen: Rekonstruktion und kartographische Darstellung von Zugwegen ausgewählter Arten über der südöstlichen Nordsee anhand einer neu erstellten Ringfundauswertung, die skandinavische Daten einschließt und deren Diskussion auf den Vergleich mit publizierten Befunden aus Radaraufzeichnungen (z.B. JELLMANN 1977, JELLMANN 1988, JELLMANN & VAUK 1978) und Sichtbeobachtungen an Land bzw. See abzielt (z.B. MÜLLER 1981, DIERSCHKE 2001).

Im Rahmen des MINOS-Projektes und des BeoFINO-Projektes wurden verschiedene Ergebnisse hinsichtlich der Lebensraumansprüche von Seevögeln sowie zu Konflikten des Vogelzuges mit Offshore-Nutzungen gewonnen.

Außerdem sind teilgebietsspezifische Daten im Zusammenhang mit der Planung von Offshore-Anlagen, insbesondere OWP erarbeitet worden (z.B. IFAÖ 2003h, IFAÖ 2004j, IFAÖ 2005b, BIOLA 2005a).

Angaben zum Fledermauszug enthalten unter anderem AHLÉN (1997), AHLÉN (2002), AHLÉN et al. (2004) und BACH (2001).

4.1.11.3 Schutzanforderungen und -ziele

Für Zugvögel können infolge der Lebensraumansprüche folgende Schutzanforderungen und Zielstellungen abgeleitet werden:

- Sicherung eines barrierefreien und ungefährdeten Vogelzuges im Gebiet der AWZ

Dabei sollten folgende Teilaspekte beachtet werden:

- Vermeidung bzw. Minimierung von Barrierewirkungen in Zugkorridoren und Konzentrationsbereichen des Breitfrontzuges
- Vermeidung von Barrierewirkungen in Zugkorridoren von Arten, die sich auf einen bestimmten Korridor konzentrieren, dessen ungefährdete Nutzung Voraussetzung für deren Bestandsicherung ist
- Sicherung und Entwicklung von Rastgebieten in der AWZ, die von Zugvögeln auf ihre Zügen genutzt werden

4.1.12 Seevögel

4.1.12.1 Beschreibung

Eine ausführliche, artbezogene Aufbereitung aktueller Daten für die Nordsee und Ostsee nehmen GARTHE 2003 und GARTHE & SONNTAG (2004) vor. Nachfolgend erfolgt eine zusammenfassende Übersicht zu den Seevögeln in Nord- und Ostsee.

Nordsee¹¹⁵

Die nachfolgende

¹¹⁵ Zusammengestellt aus GARTHE 2003.

Tabelle 5 gibt einen Überblick zu den wichtigsten in der deutschen Nordsee vorkommenden Seevogelarten.

Tabelle 5: Bestandschätzungen für die wichtigsten Seevogelarten der deutschen Nordsee (aus: GARTHE 2003)

Art	Aktuelle Bestandschätzung	
	in der Brutzeit bzw. im Frühjahr oder Herbst	im Winter bzw. der Nachbrutzeit
Stern- und Prachtaucher (<i>Gavia stellata</i> und <i>Gavia arctica</i>)	8.600 (Frühjahr)	13.700 (Winter)
Basstölpel (<i>Morus bassanus</i>)	1.500 (Sommer)	
Zwergmöwe (<i>Larus minutus</i>)		1.800 (Winter)
Sturmmöwe (<i>Larus canus</i>)		58.400 (Winter)
Heringsmöwe (<i>Larus fuscus</i>)	58.700 (Brutzeit)	53.500 (Nachbrutzeit)
Mantelmöwe (<i>Larus marinus</i>)	16.600 (Herbst)	29.900 (Winter)
Dreizehenmöwe (<i>Rissa tridactyla</i>)	12.300 (Brutzeit)	18.800 (Winter)
Brandseeschwalbe (<i>Sterna sandvicensis</i>)	4.400 (Brutzeit)	3.600 (Nachbrutzeit)
Fluss- und Küstenseeschwalbe (<i>Sterna hirundo</i> und <i>Sterna paradisaea</i>)	8.100 (Brutzeit)	8.000 (Nachbrutzeit)
Trottellumme (<i>Uria aalge</i>)	6.400 (Brutzeit)	32.800 (Winter)

Die Hauptvorkommen der Seetaucherarten Sterntaucher und Prachtaucher in der AWZ befinden sich im Winter westlich der Nordfriesischen Inseln. Im Frühjahr dünnen sich die Bestände aus und konzentrieren sich an der nordöstlichen Grenze der AWZ zu Dänemark und nördlich davon in dänischem Hoheitsgebiet. Im Frühjahr reichen die Vorkommen bis fast 100 km in die AWZ von der 12-sm-Grenze hinein. GARTHE 2003 weist das Kerngebiet der Rastbestände von Seetauchern für den nordöstlichen Bereich der AWZ westlich von Sylt aus. Der Bastölpel ist mit geringen Dichten im Sommer auf den gesamten Nordseebereich verteilt. Die östliche AWZ, vor allem vor den Nordfriesischen Inseln ist regelmäßiger Bestandteil des Wintervorkommens der Zwergmöwe. Die Sturmmöwe ist im Osten und Süden der AWZ im Winter verbreitet, wobei eine Konzentration vor den Nordfriesischen Inseln gegeben ist. Die Heringsmöwe ist eine in und nach der Brutzeit im Osten und Süden der AWZ weit verbreitete Art mit einem Schwerpunktbereich westlich der Insel Helgoland. Mantelmöwen sind während Herbst und Winter in der Deutschen Bucht vorzufinden, wobei Konzentrationen hinter Fischkuttern hervorzuheben sind. Während der Brutzeit ist die Dreizehenmöwe im Bereich der Insel Helgoland dominant. Im Winter erreichen die Bestände der Dreizehen-

möwe höhere Dichten in der westlichen AWZ einschließlich dem Entenschnabel. Für die Brandseeschwalbe können während der Brutzeit erhöhte Dichten in der Nähe der Brutkolonien festgestellt werden. Die Seeschwalbenarten Fluss- und Küstenseeschwalbe nutzen hauptsächlich die Küstenzone. In der AWZ werden die Bereiche westlich der Nordfriesischen Inseln etwas stärker genutzt. Die Trottellumme ist während der Brutzeit im Umfeld der Brutkolonie Helgoland, nordwestlich von Helgoland und am Eingang zum Entenschnabel vorzufinden. Im Winter ist eine gleichmäßige Verteilung ohne Schwerpunktbildung gegeben.

Ostsee

Der westpaläarktische Gesamtbestand der im Winter auf See nur schwer unterscheidbaren Stern- und Prachtttaucher wird auf ca. 110.000 Individuen geschätzt (SKOV et al. 1995). Davon überwintern ca. 40.000-50.000 Vögel in der Ostsee (DURINCK et al. 1994). Im Küstenmeer vor M-V liegen die Hauptüberwinterungsgebiete der fischfressenden Seetaucher östlich von Rügen (GARTHE et al. 2003). Die westpaläarktische Populationen der Eiderente wird auf ca. 3 Mio. Individuen, der Trauerente auf ca. 1,3 Mio. Individuen und der Eisenten auf ca. 4,7 Mio. Individuen geschätzt. Etwa 1 Mio. Vögel Eiderenten, bis zu 300.000 Trauerten und fast alle Eisenten überwintern in der Ostsee (DURINCK et al. 1994, SKOV et al. 1995).

In den küstenferneren Bereichen der AWZ sind hauptsächlich Meeresenten wie Eis-, Trauer- und Samtenten, die sich vor allem von Muscheln ernähren, und fischfressende Seetaucher vorzufinden. Die Meeresenten nutzen vorwiegend küstenferne Flachgründe wie Sandbänke mit Wassertiefen bis zu 20 m, können aber auch Areale mit größeren Wassertiefen nutzen. Unabhängig von Tiefenzonen der Ostsee sind Möwen und Alkenvögel, die sich von pelagischen Fischen ernähren.

Westlicher Bereich der deutschen Ostseegewässer bis einschließlich Arkonasee

Westlich von Arkona überwintern nur ca. 500 Seetaucher (hauptsächlich nördlich der Halbinsel Darß-Zingst, überwiegend Sterntaucher). Während der Heimzugzeit der Sterntaucher im Februar-April sind kurzzeitig auch Ansammlungen von > 1.000 Individuen möglich. Auch Lappentaucher sind Fischjäger. Im Winterhalbjahr nutzen sie vor allem das freie Wasser. Windgeschützte Bereiche werden windexponierten Bereichen häufig vorgezogen. Entsprechend wechseln die Vögel großräumig, je nach Windrichtung und -stärke zwischen einzelnen Gewässerabschnitten. Diese können sowohl küstennah als auch küstenfern liegen. Über die Rastbestandszahlen im Herbst und Frühjahr, die sicher größer sind als die Mitwinterrastbestände, ist nur aus dem unmittelbaren Küstensaum etwas bekannt. Bei Vereisung der Binnengewässer kommt es in der äußeren Wismar-Bucht mitunter zur Bildung großer Ansammlungen (z. B. 700 Haubentaucher auf dem Hannibal im November 2003) Ebenso bedeutsam scheinen Mauseransammlungen im Sommer zu sein.

Reiher- und Bergenten fliegen nachts auf die offene See zur Nahrungssuche. Sie fressen vorzugsweise Miesmuschelbrut im Bereich der flachen, küstennahen Zone mit Wassertiefen

< 5 m (Sandbänke und Riffe). Die Mitwinterrastbestände dieser Art unterliegen starken Schwankungen in Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen. In Eiswintern ziehen die Vögel nach Westeuropa, da dann ihre Schlafgewässer an der südlichen Ostseeküste rasch zufrieren. Vorübergehend weichen sie aber auf die offenen Küstengewässer aus, und versuchen in kurzen Kälteperioden auszuharren (VÖKLER 1994). Nach einer Periode mit mehreren aufeinander folgenden milden Wintern kann manchmal bis zu 1 % des westpaläarktischen Gesamtbestandes an der Südküste der Mecklenburger Bucht überwintern (z. B. VÖKLER 1994). In der südlichen Mecklenburger Bucht überwintern durchschnittlich 30.000-40.000 Eiderenten. Die Hauptaufenthaltsgebiete der Eiderentenpopulation innerhalb der Mecklenburger Bucht sind die küstennahen Sandbänke und Riffe (Hannibal und Lieps in der äußeren Wismar-Bucht) bis hin zur 10 m Tiefenlinie sowie die Prerowbank nördlich der Halbinsel Darß. Je nach Witterung und Nahrungssituation sind Eiderenten gelegentlich aber auch bis hin zur 20 m Tiefenlinie anzutreffen (z. B. bei Eisgang). Eiderenten treffen bereits im Spätsommer in der südwestlichen Ostsee ein. Im September / Oktober steigen die Rastbestände rasch an, wenn die Weibchen mit ihren Jungen aus den Brutgebieten eintreffen. Die höchsten Rastbestände sind in der Mecklenburger Bucht während des Frühjahrszuges im März / April anzutreffen. Dann können sich vermutlich bis zu 50.000 Eiderenten in diesem Seegebiet versammeln (LAURSEN et al. 1997, NEHLS et al. 1992-2003).

Die Hauptüberwinterungsgebiete der Trauerente sind Flachgründe im Bereich der Insel Fehmarn (BRÄGER et al. 1995) und die Pommersche Bucht (KUBE 1996). Auch der Hannibal ist in einigen Jahren bedeutsam (bis zu 20.000 Individuen). Die Flachgründe vor der Halbinsel Darß-Zingst sind mit alljährlich 5.000-15.000 überwinternden Vögeln das drittgrößte Überwinterungsgebiet in M-V. Die Hauptnahrungsgründe liegen hier im Bereich der Prerowbank und des Plantagenetgrundes (DURINCK et al. 1994, NEHLS et al. 1992-2003).

In der Mecklenburger Bucht überwintern alljährlich ca. 100.000 Eisenten (DURINCK et al. 1994, LAURSEN et al. 1997, NEHLS et al. 1992-2003). Das Hauptaufenthaltsgebiet dieser Vögel sind die Flachgründe nördlich der Halbinsel Darß-Zingst, wo sich alljährlich bis zu 50.000 Eisenten konzentrieren (Prerowbank, Plantagenetgrund). Auch im Bereich der Blocksteinfelder und Makrophytenbestände bis hin zur 10 m Tiefenlinie ist die Eisentendichte hoch (10-20 Ind./km²). In den tieferen Bereichen ist die Eisentendichte in milden Wintern gering. Die südliche Mecklenburger Bucht erlangt in strengen Wintern und während der Frühjahrszugzeit im März/April eine weitaus höhere Bedeutung für die Eisenten als in milden Wintern.

Die Mecklenburger Bucht ist Bestandteil des Hauptüberwinterungsgebietes von Silbermöwen, die in Skandinavien und im Baltikum brüten. In der südlichen Ostsee überwintern weit mehr als 100.000 Vögel. Sie ernähren sich vor allem landseitig auf Mülldeponien. Da diese derzeit vielerorts geschlossen werden, ist langfristig mit einer Verlagerung der Nahrungsgebiete bzw. mit einem Populationsrückgang zu rechnen. Auf See folgen die Silbermöwen vor allem Fischereifahrzeugen und fressen deren Fangabfälle. Der Anteil von sich auf natürliche Art und Weise pelagisch ernährenden Möwen dürfte (zumindest in der Mecklenburger Bucht) gering sein. Vorkommen anderer Möwenarten sind in milden Wintern in der Regel unbedeutend (Sturmmöwe, Lachmöwe, Zwergmöwe).

Drei Alkenarten überwintern in sehr geringer Dichte in der Mecklenburger Bucht. Ihre Vorkommen sind in milden Wintern zahlenmäßig unbedeutend.

Pommersche Bucht

Die Pommersche Bucht bildet zusammen mit dem Greifswalder Bodden den wichtigsten Überwinterungsplatz für Seevögel an der deutschen Ostseeküste und einen der 10 wichtigsten Überwinterungsplätze in der gesamten Ostsee (DURINCK et al. 1994). Insgesamt 15 Seevogelarten überwintern regelmäßig in der Pommerschen Bucht. Das gesamte Gebiet der Pommerschen Bucht (deutscher und polnischer Teil) südlich der 30 m Isobathe wird als Überwinterungsgebiet genutzt. Die Verteilung der Arten innerhalb der ca. 6.000 km² großen Region ist dabei artspezifisch verschieden. Das Vorkommen und die Konzentrationspunkte mancher Arten wechseln sogar saisonal innerhalb des Gebietes. Bis zu 1,5 Millionen Meerestenten überwintern in der Pommerschen Bucht (im Mittel etwa 850.000 Eisenten, 100.000 Trauerenten, 350.000 Samtenten). Eisenten nutzen fast die gesamte Bucht zur Überwinterung. Im Frühjahr wandert ein kleiner Teil der Vögel (60.000 Individuen) in den Greifswalder Bodden, um dort Heringslaich zu fressen. Samtenten sind im deutschen Teil der Pommerschen Bucht selten. Sie konzentrieren sich in der AWZ im Bereich der 20 m-Tiefenlinie (ca. 60.000 Individuen). Darüber hinaus halten sich mitunter bis zu 5.000 Vögel dieser Art im Bereich des Thiessower Hakens auf. Die Trauerente ist im Gegensatz dazu weitgehend auf das Gebiet der flachen Oderbank beschränkt. Im Frühjahr konzentrieren sich dort sogar mehr als 200.000 Vögel dieser Art. Im Sommer mausert die Art auch dort, sodass der Oderbank ein Status als Konzentrationsgebiet von Wasservögeln während des ganzen Jahres zukommt. KUBE (1996) kalkulierte den Mauserbestand auf bis zu 30 000 Individuen. Die Oderbank ist auch von besonderer Bedeutung für den Ohrentaucher. Weitere sechs fischfressende Arten überwintern in der Pommerschen Bucht mit über 1 % ihrer nordwesteuropäischen Winterpopulation. Dies sind: Stern- (*Gavia stellata*) und Prachtttaucher (*Gavia arctica*), Hauben- (*Podiceps cristatus*), Rothals- (*P. grisegena*), Mittelsäger (*Mergus serrator*) und Gryllsteiste (*Cepphus grylle*). Verschiedene Möwen und Seeschwalben nutzen die Pommersche Bucht zur Rast während der Zugzeiten im Frühjahr und Herbst. Besonders hervorzuheben sind dabei die großen Ansammlungen von Zwergmöwen (bis zu 10.000 Individuen) und Trauerseeschwalben (bis zu 3.000 Individuen) im Spätsommer vor der Küste Usedom und insbesondere im Bereich der Peenestrommündung und der Boddenrandschwelle (z. B. SCHIRMEISTER 2001, 2002).

Die in GARTHE & SONNTAG (2004) dokumentierten Schiffskartierungen im Sommerhalbjahr 2003 verdeutlichen, dass die Pommersche Bucht neben der enormen Bedeutung als Rast- und Nahrungsgebiet im Winter auch eine wichtige Funktion als Übersommerungs- und Mausergebiet für Trauer-, Samtenten und Lappentaucher besitzt. Während der Mauser reagieren die Vögel besonders sensibel auf Störungen, da sie in dieser Zeit phasenweise flugunfähig sind. Sie sind dann im besonderen Maße auf störungsfreie Meeresgebiete angewiesen. Im November 2003 wurden auf der Oderbank hohe Dichten des Ohrentauchers vorgefunden, die etwa 14 % der biogeographischen Population betragen. Deutschland hat für diese Art

eine besondere Verantwortung, da internationale Schutzbemühungen (Art des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie sowie Schutz im Rahmen des Afrikanisch-Eurasischen Wasservogelabkommens) zu verzeichnen sind (GARTHE & SONNTAG 2004).

4.1.12.2 Daten- und Informationsgrundlagen

Eine zusammenfassende Aufbereitung und Erstellung von Daten für die Nordsee und Ostsee wurde von GARTHE & SONNTAG (2004) vorgenommen: Insgesamt wurden für die südöstliche Nordsee Daten von 1991-2003 von über 90.000 Schiffs-Kilometern und für die südwestliche Ostsee Daten von 1986-2003 von mehr als 18.000 Schiffs-Kilometern verwendet. Der Großteil des Datenmaterials wurde außerhalb dieses Projektes gesammelt: insbesondere durch Auswertung der European Seabirds at Sea (ESAS) Database, Version 3.0 (Juli 2000), der Deutschen Seabirds-at-Sea Datenbank, Version 3.10 (November 2003) sowie die BALTSAS-Datenbank (Danish Hydraulic Institute, c/o H. SKOV). Zusätzlich im Jahr 2003 im Rahmen des BfN-Projektes bzw. des MINOS-Projektes weitere Schiffsfahrten zur Erfassung der Seevögel in der AWZ von Nord- und Ostsee durchgeführt und ausgewertet (GARTHE & SONNTAG 2004, GARTHE et al. 2004).

Des Weiteren bestehen weitere Zählungen und Literatur – Auswahl (verändert nach GARTHE 2003):

- Meeresenten-Flugzeugzählungen an der Ostseeküste von Schleswig-Holstein (1988-2001; zuletzt KEMPF 2001).
- Meeresenten-Flugzeugzählungen an der Ostseeküste von Mecklenburg-Vorpommern (Winter 1991/92, 1993/94, 1994/95, 1996/97, 1998/99, 2000/01; 2002/2003 zuletzt NEHLS et al. 2003).
- Flugzeugzählungen in Nord- und Ostsee (DIEDERICHS et al. 2002a, 2002b).
- im Zeitraum von 1987 bis 1997 durch die dänische Firma Ornitho Consult Ltd durchgeführte 12 Zählungen in der südwestlichen Ostsee (aus der von Ornitho Consult Ltd entwickelten BALTSAS-Datenbank wurden für dieses Gutachten durch SKOV et al. 2000 (DHI) die Daten für das Seegebiet der deutschen Hoheitsgewässer und AWZ selektiert).
- allgemeinere Literatur zu See- und Küstenvogelbeständen (BERNDT & BUSCHE 1991 und 1993, DURINCK et al. 1994, BRÄGER 1995, BRÄGER et al. 1995, KUBE 1996, SCHELLER et al. 2002).

Einen Überblick zu Seevogel-Beständen in der deutschen Ostsee hinsichtlich Kriterien zur Umsetzung der Richtlinie 79/409/EWG gibt IFAÖ (2005I). Außerdem sind teilgebietsspezifische Daten im Zusammenhang mit der Planung von Offshore-Anlagen, insbesondere OWP erarbeitet worden (z.B. IFAÖ 2003g, IFAÖ 2004i, IFAÖ 2004j, IFAÖ 2005g).

4.1.12.3 Schutzanforderungen und -ziele

In Ableitung der „Gefährdungsfaktoren und den Schutzbedürfnissen der relevanten See- und Küstenvögel“ können folgende Schutzziele für Seevögel in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee formuliert werden (verändert aus: GARTHE 2003)

- Sicherung des langfristigen Überlebens und des Bestandserhaltes der Populationen aller Arten, insbesondere durch Lebensraumerhaltung.
- Schutz der bekannten Nahrungs-, Mauser-, Rast- und Überwinterungsgebiete sowie Vogelzugrouten.
- Sicherung der Nahrungsverfügbarkeit in den Winter-/Frühjahrs-Rastgebieten, die zur Anlage ausreichender Energiereserven für den Zug und die Gewährleistung eines ausreichenden Bruterfolgs an den Brutplätzen notwendig ist.
- Vermeidung der Beeinträchtigung einer natürlichen Lebensweise durch Störungen.
- Vermeidung zusätzlicher, anthropogen bedingter Sterblichkeit.
- Sicherung und Entwicklung von Schutzgebieten: Erhalt und Entwicklung von Bedingungen, die es den Vogelarten ermöglichen, das Schutzgebiet innerhalb ihres natürlichen Raum-Zeit-Musters in größtmöglicher natürlicher Anzahl, Ausdehnung und Dauer als Nahrungs-, Mauser-, Rast- und Überwinterungsgebiet zu nutzen.
- Erhaltung und Sicherung eines uneingeschränkten und ungefährdeten Vogelzuges von Land- und Wasservogelarten.
- Bewahrung ihres Lebensraums vor direkten und indirekten Einflüssen durch anthropogene Aktivitäten, insbesondere durch:
 - Erhaltung und Entwicklung großer unzerschnittener und störungsarmer Meeresflächen, insbesondere in den Konzentrationsgebieten der relevanten Arten.
 - Schutz vor Veränderungen des Habitats, die dazu führen könnten, temporäre oder dauerhafte Störungen oder Beeinträchtigungen des Bestandes und der Lebensweise der Tiere herbeizuführen.
 - Vermeidung der Mortalität in Fischereinetzen.
 - Vermeidung von direkten und indirekten (z.B. über Nahrungstiere) Einträgen von organischen Schadstoffen und Schwermetallen, die zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Tiere führen könnten.
 - Sicherung der Nahrungsgrundlage durch Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands der natürlichen pelagischen (v.a. Fische) und benthischen (v.a. Muscheln) Lebensgemeinschaften.
 - Vermeidung der Errichtung von technischen Bauwerken jeglicher Art, insbesondere solcher mit besonderem Risiko von Mortalität (z.B. Windenergieanlagen, Brücken) und Störungen.

- Vermeidung von unkontrollierten, flächigen Störungen durch Wasserfahrzeuge jeglicher Art, vor allem in den Konzentrationsgebieten der relevanten Arten.
- Vermeidung von Kies- und Sandabbau bzw. Einbringung von Fremdsubstraten in den Meeresgrund.

4.1.13 Meeressäuger

4.1.13.1 Beschreibung

Bei den Meeressäugern in Nord- und Ostsee sind die Arten Schweinswal, Kegelrobbe und Seehund zu beachten. Alle anderen Meeressäugerarten sind als Irrgäste in der deutschen AWZ der Nord- und Ostsee einzustufen oder kommen dort nur sporadisch vor. Außerdem werden deren Lebensraumsprüche von den drei Arten im Wesentlichen repräsentiert.

Schweinswale in der deutschen AWZ der Nordsee

Neuere Ergebnisse lieferten die im Frühjahr und Sommer 2002 und 2003 durchgeführten Zählflüge im Rahmen des MINOS - Projektes (= **M**arine **W**armblüter in **N**ord- und **O**stsee). Danach kommen Schweinswale besonders häufig im Gebiet „Sylter Außenriff“ westlich der Inseln Sylt und Amrum vor. Im Gebiet „Doggerbank“ und „Borkum Riffgrund“ wurden hohe bzw. mittlere Dichten an Schweinswalen gefunden (Abbildung 29; MINOS 2003, SCHEIDAT et al. 2004).

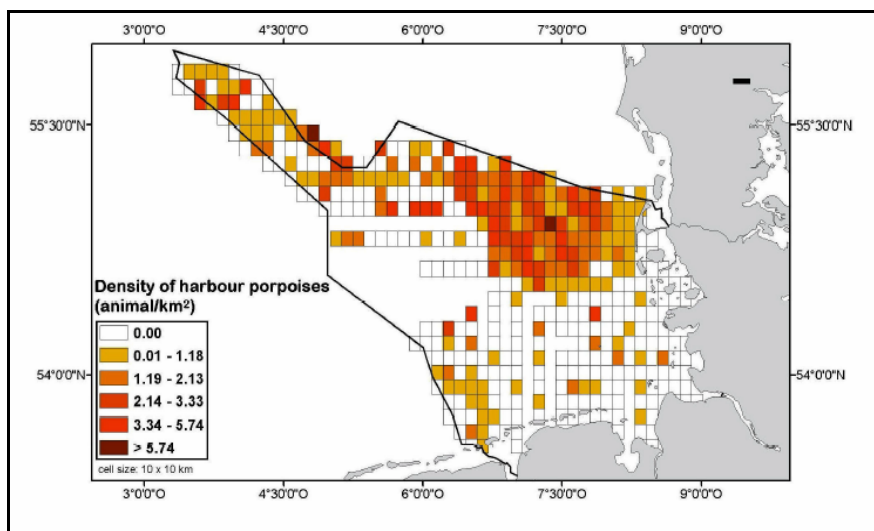


Abbildung 29: *Verteilung und Dichte von Schweinswalen in der deutschen Nordsee (Mai bis August 2002/2003) (Quelle: SCHEIDAT et al. 2004)*

SCHEIDAT et al. (2004) ermittelten für den Bereich der ostfriesischen Küstengewässer und angrenzender Offshorebereiche, für Mai und August 2002 und 2003 Dichten von 0,23 bzw. 0,18 Tieren pro km² mit einer Individuenzahl von 2.000 bis 2.700 Tieren. Dieser Wert, der in ähnlichen Größenordnungen wie bei den Untersuchungen von HAMMOND et al. (1995) liegt, bezieht sich jedoch auf ein relativ großflächiges Areal, welches auch Bereiche mit ausgewie-

sen geringen Dichten einschließt. Die meisten Sichtungen wurden an der Grenze zu den Niederlanden, erzielt. Sowohl im Sommer 2002 als auch 2003 kamen nach SCHEIDAT et al. (2004) in den nordwestlichen Arealen des Teil-Untersuchungsgebietes „D“ (Ostfriesland einschließlich sich nördlich anschließendes Gebiet der deutsch Bucht) zwischen 0,01 bis zu 3,33 Tieren pro km² vor.

Über saisonale Trends im Schweinswalvorkommen ist in jüngster Zeit mehr herausgefunden worden. DIEDERICHS et al. (2002) beschreiben für ihr Untersuchungsgebiet vor Sylt einen jahreszeitlichen Trend: Auf geringe Dichten im Winter folgen vergleichsweise sehr hohe Dichten im Frühjahr. Dabei lagen die Dichten für das Frühjahr wesentlich höher als die der SCANS-Survey im gleichen Gebiet. Weiterhin betrug die Kälberrate hier im Sommer bis zu 27 % (DIEDERICHS et al. 2002, GRÜNKORN et al. 2003). Nach SKOV et al. (1994) (zitiert in PROCHNOW 1998) ist die Verbreitung von Schweinswalen vor der nordfriesischen und dänischen Küste im Frühling auf die Gewässer Nordfrieslands und Jütlands beschränkt. Dabei stellen die Gebiete nordwestlich von Horns Rev sowie das Gebiet zwischen Rømø und Amrum und bis westlich der Amrumbank Schwerpunkte der Verbreitung dar. Im Winter zeigte sich eine weitläufigere Verbreitung von Schweinswalen bei insgesamt geringeren Dichten. Die Schwerpunkte der Verbreitung stellen wiederum die Gebiete um Horns Rev und die Amrumbank dar, darüber hinaus aber auch die Küstengewässer im Norden der Niederlande (SKOV et al. 1994, zitiert in PROCHNOW 1998). Nach REIJNDERS et al. (1995) kommen Schweinswale nördlich der niederländischen und deutschen Wattenmeerinseln vor allem im Winter und Frühjahr regelmäßig vor.

Seehunde in der deutschen AWZ der Nordsee

Nach MURSYS (2003) und REINEKING (2003) war der Bestand in Niedersachsen vor Beginn der Seehundstaupe im Jahre 2002 auf über 6.000 Tiere angestiegen. Der Seehundbestand der niederländischen Wattenmeerküste lag im Jahr 2001 bei 3.600 Tieren (REINEKING 2003). Durch das Seehundsterben wurden die Bestände jedoch deutlich dezimiert. Nach REIJNDERS et al. (2003) und ABT et al. (2004) lag der Seehundbestand in Niedersachsen bzw. den Niederlanden in den Jahren 2003 und 2004 bei ca. 3.000 bzw. 2.300 Tieren. Flugzählungen im Rahmen der MINOS-Befliegungen (Mai-August 2002 / 2003) zeigten eine Beschränkung der Robbensichtungen bis zur 35-m-Tiefenlinie (Abbildung 30) (SCHEIDAT et al. 2004).

Das jahreszeitliche Auftreten von Seehunden in bestimmten Teilgebieten ist an den Jahreszyklus der Tiere gekoppelt. Im Frühjahr und zu Beginn des Sommers werden vermehrt Liege- und Wurfplätze besiedelt, um dort zu gebären. Im Herbst bzw. Winter breiten sich die Tiere weiter aus und Sandbänke werden nur als Ruheplätze zwischen ausgedehnten Nahrungswanderungen genutzt (MAYWALD 2002). Seegebiete in der Nähe zu Liege- und Wurfplätzen können als Jagdreviere für die Seehunde von Bedeutung sein. Über Wanderungen der Tiere von ihren Liegeplätzen in umliegende Gewässer ist in jüngster Zeit mehr bekannt geworden. ORTHMANN (2000) gibt an, dass Seehunde im Wattenmeer bis zu 120 km weit von ihren Liegeplätzen entfernt jagen. THOMPSON & MILLER (1990) geben für Seehunde vor der

britischen Küste einen täglichen Aktionsradius von 50 km an. Detailliertere Untersuchungen werden mit telemetrischen Methoden seit einiger Zeit im Rahmen des MINOS-Projektes durchgeführt (MINOS 2003). Erste Ergebnisse zeigen, dass einige Seehunde von einer Sandbank vor Schleswig-Holstein (Lorentzplate) zielgerichtet in bestimmte Offshore-Bereiche schwimmen um dort zu jagen. In einem Fall schwamm ein Tier von der Lorentzplate bis nach Helgoland und hielt sich in einem relativ kleinräumigen Areal über einen längeren Zeitraum auf (MINOS 2003). Diese Ergebnisse zeichnen also ein sehr diverses Bild vom Jagdverhalten des Seehundes.

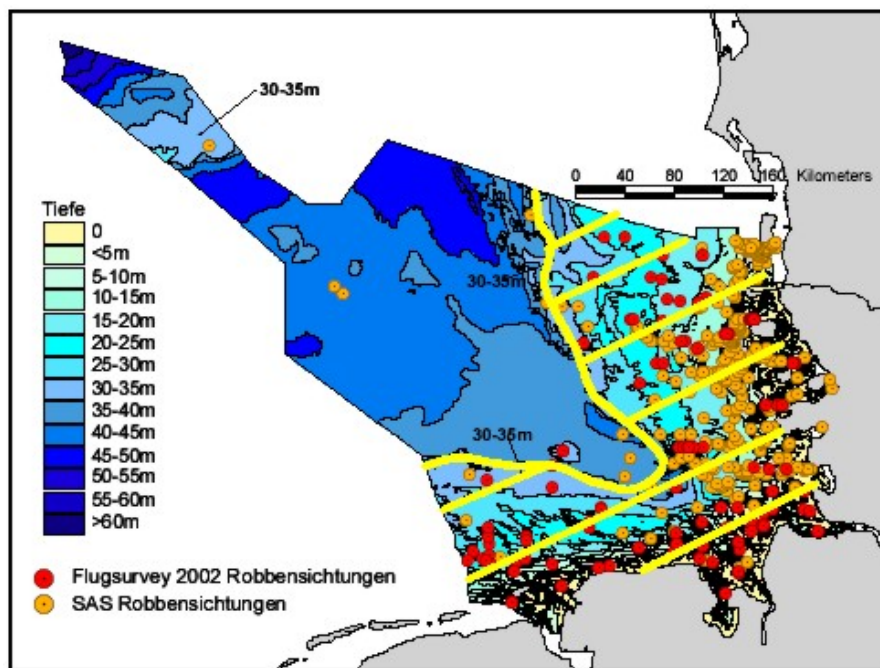


Abbildung 30: Verteilung von Robbensichtungen in der deutschen Nordsee; gelb markierter Bereich stellt Hauptverbreitungsgebiet bis ca. 35 m Wassertiefe dar (aus: Scheidat et al. 2003)

Kegelrobben in der deutschen AWZ der Nordsee

Es gibt drei Kegelrobbenkolonien in der südlichen Nordsee. Eine befindet auf dem Richelsand zwischen Terschelling und Vlieland, also im Bereich des niederländischen Wattenmeeres, eine weitere auf dem Jungnamensand westlich der Insel Amrum, die dritte auf Helgoland (BLUME 1996). Der Bestand vor Amrum beträgt 30 - 60 Tiere. Davon sind ca. 28 - 40 Tiere sesshaft und bilden eine Fortpflanzungskolonie (VOGEL 2000). GRANER (2000) schätzt die Helgoländer Winterpopulation auf 15 – 18 Tiere. Im Winter 2002 / 2003 wurden mindestens acht neugeborene Kegelrobben gezählt (Schutzstation Wattenmeer, persönliche Mitteilung an BIOLA). Die Kolonie auf Richelsand besteht aus maximal 550 Alttieren, die im Winter 2001 / 2002 mehr als 100 Jungtiere zur Welt gebracht haben (MAYWALD 2002). Nach MAYWALD (2002) werden auch auf der Kachelotplatte vor Juist regelmäßig Kegelrobben gesehen. Nach MAYWALD (2002) ist es möglich, dass diese Tiere von der Kolonie auf Richelsand stammen.

Bislang gibt es nur sehr wenige Daten zum Wanderverhalten von Kegelrobben. Nach THOMPSON et al. (1991) liegt der Aktionsradius von Kegelrobben ähnlich wie für Seehunde bei 50 km pro Tag (vgl. auch Abbildung 30).

Schweinswale in der deutschen AWZ der Ostsee

Im Sommer 1994 wurden im Rahmen der internationalen Studie SCANS die Schweinswal-dichten in der Nordsee und angrenzenden Seegebieten erfasst (HAMMOND et al. 2002). Im Bereich der westlichen Ostsee wurden die Kieler Bucht (Bereich X) sowie die Mecklenburger und Teile der Pommerschen Bucht (Bereich K) näher untersucht. Im Bereich X wurden insgesamt 905 km bei Zählflügen vom Flugzeug aus abgedeckt, während im Bereich K 685 km abgedeckt wurden. Während die Ergebnisse für die Kieler Bucht einen Bestand von 588 Tieren in 392 Gruppen (mittlere Gruppengröße 1,5 Tiere) ausweisen, bei einer Dichte von 0,1 Ind. km⁻¹, konnten im Bereich K, der das Untersuchungsgebiet enthält, „aufgrund der ungenügenden Abdeckung keine Bestandsschätzungen vorgenommen werden“ (HAMMOND et al. 2002). Weitergehende Untersuchungen im Sommer 1995 kamen jedoch zu dem Ergebnis, dass in diesem Bereich der südlichen Ostsee (ohne polnische Gewässer) ebenfalls ca. 600 Schweinswale vorkommen (HIBY & LOVELL 1996).

Zählflüge in der deutschen AWZ ergaben eine größere Zahl von Nachweisen östlich von Rügen im Sommer 2002 sowie relativ regelmäßige Sichtungen westlich der Darßer Schwelle. Zwischen Darßer Schwelle und Rügen (Kap Arkona) wurden nahezu keine Schweinswale beobachtet (Abbildung 31, SCHEIDAT et al. 2004). Östlich von Rügen wurden im Sommer 2002 (vor Beginn der vorliegenden Untersuchung) ca. 0,33 Schweinswale km⁻² festgestellt, im Jahr 2003 jedoch keine. Die Sichtungen 2002 konzentrierten sich in der Pommerschen Bucht und nordwestlich des Adlergrundes.

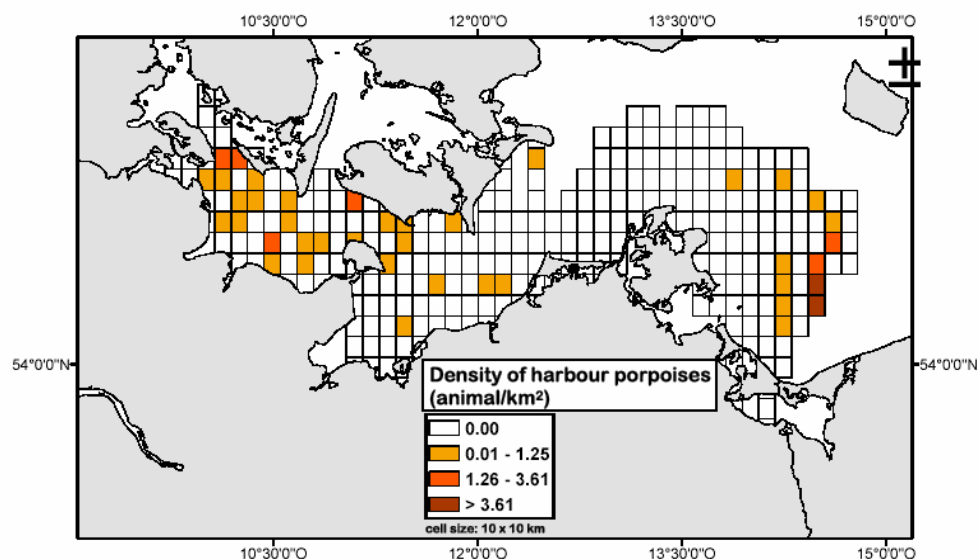


Abbildung 31: Schweinswalverteilung in der westlichen Ostsee 2002 (SCHEIDAT et al. 2004)

Ein Blick in die Datenbank der Totfunde und Netzfänge, die vom Deutschen Meeresmuseum in Stralsund unterhalten wird, zeigt, dass Totfunde östlich von Rügen deutlich seltener erfolgen, als westlich davon. In den Jahren 1998 bis 2002 wurde von 81 Totfunden nur einer östlich von Kap Arkona registriert. Währenddessen wurden zwischen dem Darßer Ort und Kap Arkona im selben Zeitraum 19 Tiere tot geborgen.

Von August 2002 bis August 2003 erfasste das Deutsche Meeresmuseum Stralsund in der deutschen AWZ der Ostsee die Aktivität von Schweinswalen mittels Klickdetektoren (PODs, VERFUß et al. 2004). Dabei wurden Erfassungen sowohl östlich als auch westlich von Rügen durchgeführt. In der Ostsee nimmt demnach die Aktivitätsdichte der Schweinswale von West nach Ost kontinuierlich ab (Abbildung 32). Westlich der Darßer Schwelle war die Aktivitätsdichte zudem regelmäßig höher als östlich davon (Abbildung 32).

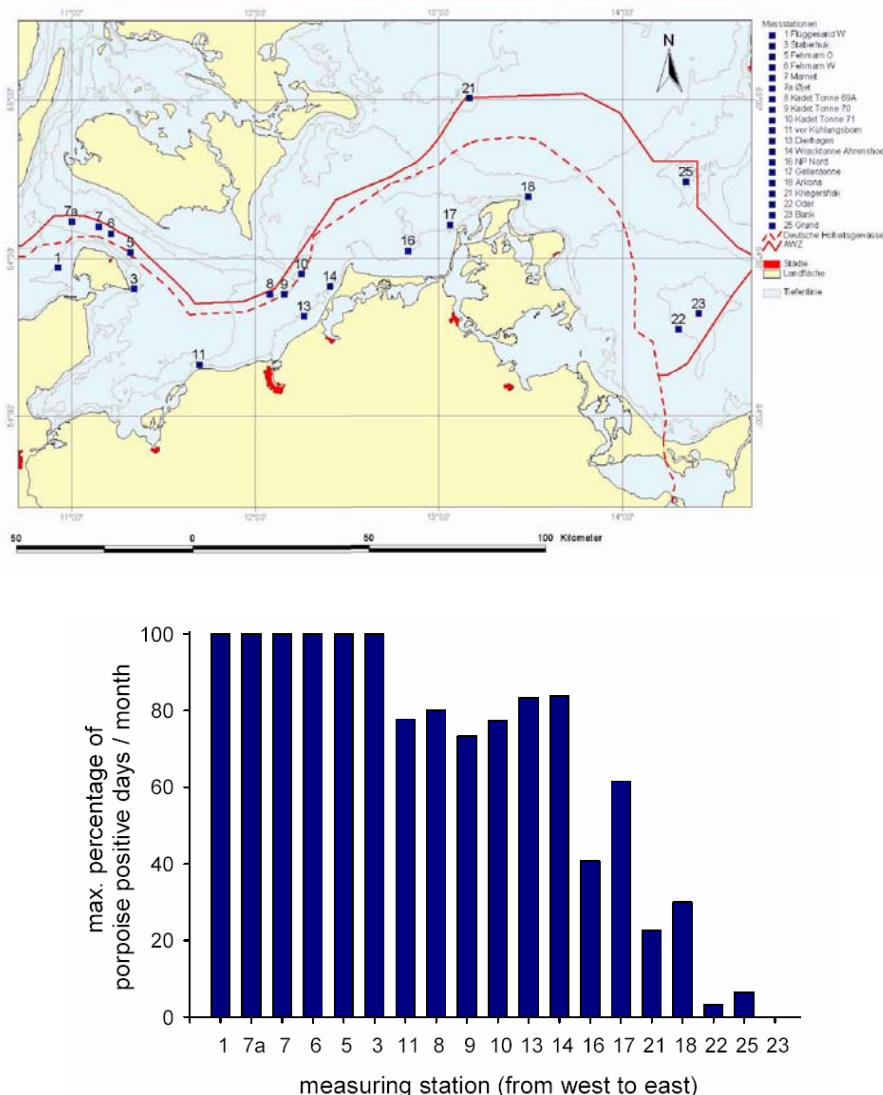


Abbildung 32: Maximale monatliche Nachweisrate von Schweinswalen in der Ostsee 2002/2003 (VERFUß et al. 2004)

Der Bestand östlich der Darßer Schwelle, d. h. rund um und östlich von Rügen wird nach Ansicht verschiedener Autoren als separate Schweinswalpopulation betrachtet. WANG & BERGGREN (1997) fanden eine sehr geringe Diversität an Haplotypen und Nukleotiden, was darauf hindeutet, dass die Ostseetiere seit der relativ späten Besiedlung nach der letzten Eiszeit (vor etwa 8.000 Jahren) nur einen sehr geringen Austausch mit Tieren außerhalb des Gebietes haben. TIEDEMANN et al. (1996) vermuten aufgrund genetischer Parameter stark das Vorhandensein einer separaten Ostseepopulation seit ca. 8500 Jahren mit einem geringen Genaustausch zu Tieren aus weiter entfernten Seegebieten. HUGGENBERGER et al. (2002) schlagen aufgrund von unterschiedlichen Schädelmerkmalen eine Trennung beider Populationen entlang der Darßer Schwelle vor. Dass eine relativ diskrete Population in der zentralen Ostsee vorkommt, wird heute von den meisten Fachleuten nicht mehr bezweifelt (vgl. ASCOBANS 2002). Unsicherheiten bestehen aber weiterhin in der Frage nach den Grenzen der Populationen, deren Verwandtschaftsbeziehungen und den isolierenden Faktoren. Diese Ostseepopulation scheint nach Ansicht des IWC und von ASCOBANS auf eine geringe Bestandsgröße mit hohem Aussterberisiko geschrumpft zu sein (ASCOBANS 2002). Die bisherigen Ergebnisse aus den Jahren 2002 bis 2004 machen deutlich, dass der Bereich östlich und nordöstlich von Rügen für Schweinswale offenbar nur zeitweise attraktiv zu sein scheint. Obwohl angenommen wird, dass Schweinswale östlich der Darßer Schwelle einer separaten Ostseepopulation angehören, belegen neueste Ergebnisse aus dänischen Satellitentelemetriestudien, dass Schweinswale aus dänischen Gewässern gelegentlich in Bereiche östlich der Darßer Schwelle vordringen.

Seehunde in der deutschen AWZ der Ostsee

Der Seehund ist eine überwiegend atlantische Robbenart, deren Verbreitungsgebiet in der Ostsee auf die westlichen Bereiche beschränkt ist (SCHWARZ et al. 2003). In der Ostsee erreicht der Seehund bei den Dänischen Inseln Falster und Møn und in Südschweden seine südöstliche Verbreitungsgrenze (HARDER & SCHULZE 1997). Eine isolierte und genetisch von den weiter westlich lebenden Tieren differenzierte Reliktpopulation von 270 Tieren lebt im Kalmarsund (HARDER & SCHULZE 1997, SCHWARZ et al. 2003). Flugzählungen im Jahr 2000 ergaben für den Bereich der dänischen Inseln Falster und Møn sowie Süd-Lolland und den Öresund einen Minimalbestand von 326 Tieren. Kolonien wurden bei Vitten/Skrollen, Rødsand, Bøgestrømmen, Saltholm und Falsterbo festgestellt. Die Kolonie von Vitten/Skrollen wurde wohl vor wenigen Jahren neu gegründet und im Jahr 2000 erstmals erfasst (TEILMANN & HEIDE-JØRGENSEN 2001). Die Autoren geben für den gesamten dänischen Bestand einen gegenüber den Zählungen (für die im Wasser befindlichen und nicht gezählten Tiere) um ca. +130 % korrigierten Bestand an. In diesem Gebiet könnten sich also im Jahr 2000 ca. 750 Tiere aufgehalten haben. Die Wachstumsrate in dem obigen Kolonien umfassenden Zählgebiet betrug zwischen 1988 und 2000 im jährlichen Durchschnitt 10,1 %. Diese Angaben bezogen sich jedoch auf den Zeitraum vor der Staupe-Virus Epidemie im Jahr 2002. Da die Bestände auch in den Folgejahren stabil blieben, wird von einer raschen Erholung nach der Staupeepidemie 2002 ausgegangen.

Um die Beeinträchtigung von Seehunden durch den geplanten dänischen Windpark westlich von Rødsand näher zu untersuchen, rüsteten DIETZ et al. (2003) vier Seehunde aus diesem Gebiet mit Satellitensendern aus. Zur besseren Datenübertragung wurden die Sender den Tieren jeweils auf den Kopf geklebt. Insgesamt wurden die Tiere 356 Seehundstage lang per Satellit beobachtet. Dabei stellte sich heraus, dass die beobachteten Seehunde sehr ortstreu waren. Das von ihnen genutzte Gebiet hatte eine mittlere Ausdehnung von nur 237–709 km² (95 % Kernel Home Range) und somit einen Radius (Annahme: kreisförmiges Streifgebiet) von nur rund 9-15 km. Von den vier von DIETZ et al. (2003) mit Satellitensendern ausgerüsteten Seehunden führte nur das dargestellte einjährige Tier zwischen 24.9.2001 und 27.2.2002 umfangreichere Streifzüge in der westlichen Ostsee durch. Doch auch bei diesem Tier war der Aktionsradius 95 % der Zeit auf nur rund 15 km rund um die Seehundsbank an der Westspitze des Rødsand beschränkt.

An den deutschen Küsten in der südlichen Ostsee existieren derzeit keine Seehundkolonien (SCHWARZ et al. 2003). Die gelegentlich an der deutschen Ostseeküste zu beobachtenden Seehunde gehören mit großer Sicherheit zu der Population der westlichen Ostsee, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in der Beltsee hat. Geeignete Habitate für Seehunde finden sich vor allem in der Wismarbucht und den westrügischen Boddengewässern (HARDER 1996). Alljährlich werden 5-10 Seehunde in Mecklenburg-Vorpommern nachgewiesen. Die Nachweise verteilen sich auf die gesamte Küstenregion. Die Zahl der Nachweise steigt seit 1990 deutlich an (HARDER & SCHULZE 1989, 1997, HARDER pers. Mitt.). Seit Mitte der 1990er Jahre steigt auch die Zahl der Beobachtungen an der Vorpommerschen Küste. Gelegentlich kommt es sogar zu Geburten, wie 1992 in der Wismarbucht (HARDER & SCHULZE 1997), 1999 und 2001 vermutlich auf der Greifswalder Oie (HARDER pers. Mitt.). Aufgrund der fischreichen Nahrungsgründe und ungestörten Ruheplätze entlang der Küsten Mecklenburg-Vorpommerns scheint eine Wiederbesiedlung von Teilen des historischen Verbreitungsgebietes des Seehunds hier möglich. Insbesondere die Wismarbucht ist hier zu nennen (HARDER & SCHULZE 1997).

Kegelrobben in der deutschen AWZ der Ostsee

Früher hatten die Kegelrobben wie heute ihren Verbreitungsschwerpunkt in den nordöstlichen Bereichen der Ostsee. Es ist davon auszugehen, dass die Küsten Vorpommerns – u. a. aufgrund der im Vergleich zu baltischen Lebensräumen suboptimalen Habitatbedingungen – am Rande des Verbreitungsgebietes gelegen haben bzw. liegen. Seit den 1920er Jahren ist die Kegelrobbe an der deutschen Ostseeküste ausgerottet. Dennoch existieren auch heute noch potenzielle Kegelrobbenhabitate, die eine Wiederbesiedlung nicht unmöglich erscheinen lassen. SCHWARZ et al. (2003) nennen als für Robben geeignete Liegeplätze Bereiche am Darßer Ort, ein Windwattgebiet nördlich des Bocks, die Halbinsel Bug und die Nordküste der Halbinsel Wittow auf Rügen, die Inseln Ruden und Greifswalder Oie und den Peenemünder Haken auf Usedom (Abbildung 33).

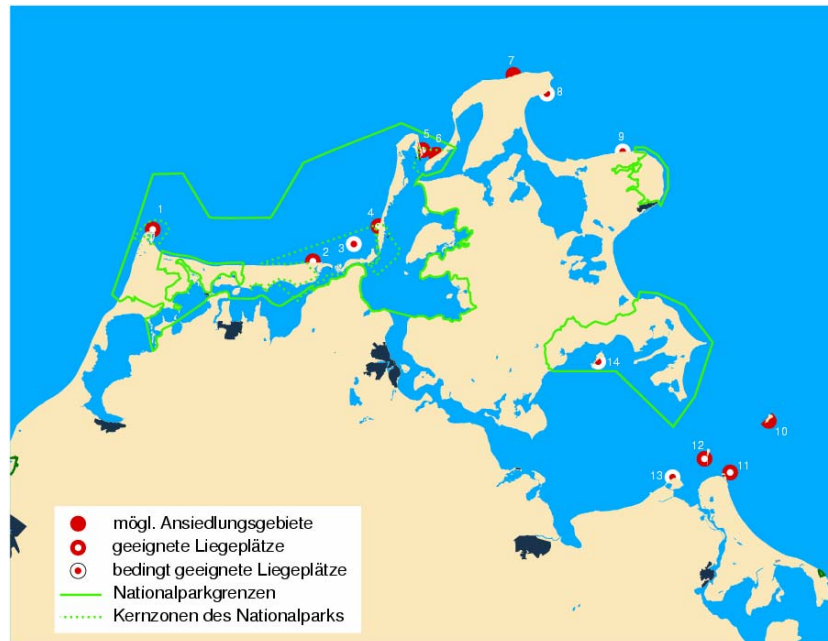


Abbildung 33: Übersicht über die Lage möglicher zukünftiger Kegelrobberliegeplätze an der vorpommerschen Ostseeküste (aus SCHWARZ et al. 2003)

Aktuell kommt es entlang der Küste Mecklenburg-Vorpommerns immer wieder zu regelmäßigen Beobachtungen und Zufallsfunden. Von den am Deutschen Meeresmuseum in Stralsund registrierten 39 Totfunden und 103 Lebendbeobachtungen zwischen 1951 und 2000 stammen jeweils zwei Drittel aus dem Bereich zwischen dem Gellen an der Südspitze von Hiddensee und der deutsch-polnischen Grenze auf Usedom (Abbildung 34).

Kegelrobber in den Gewässern Mecklenburg-Vorpommerns stammen vermutlich meist von der ostschwedischen Schärenküste (in einem Fall nachgewiesen durch Flossenmarkierungen), oftmals handelt es sich um neugeborene Robber (20 Nachweise an der mecklenburgisch - vorpommerschen Küste seit 1950; SCHWARZ et al. 2003).

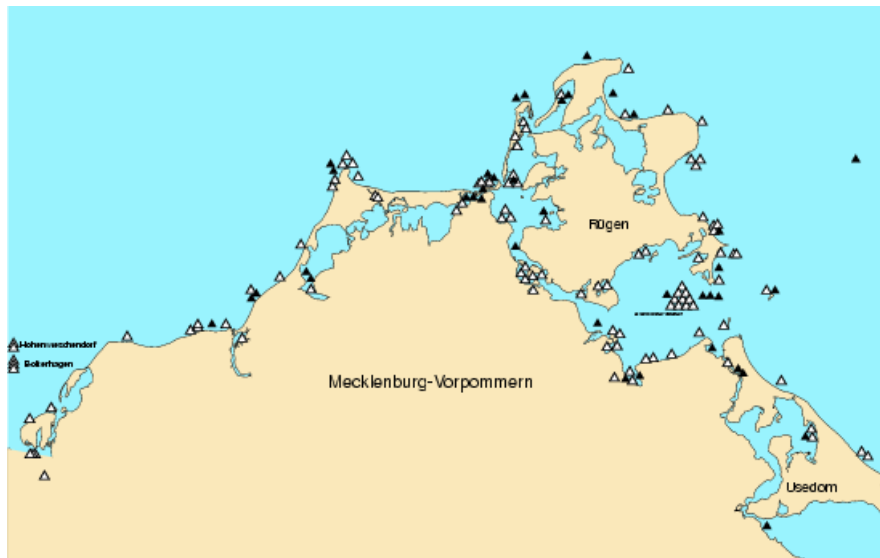


Abbildung 34: Tottfunde (schwarze Dreiecke) und Lebendbeobachtungen (helle Dreiecke) von Kegelrobben an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns von 1951 bis 2000 (aus SCHWARZ et al. 2003)

In den historischen Verbreitungsgebieten entlang der Küsten Mecklenburg-Vorpommerns erfolgte bislang keine Wiederbesiedlung. In den letzten Jahren konnten so am Darßer Ort und dem Bock wieder Kegelrobben beobachtet werden (Datenbank Deutsches Meeresmuseum Stralsund, z. T. unveröff. Daten). Ob die historischen Areale in der südlichen Ostsee von Kegelrobben wiederbesiedelt werden, hängt nicht zuletzt von den Schutzanstrengungen in den Kolonien in Südschweden ab (SUNDBERG & SÖDERMANN 1999).

Der Bestand der vier südlichsten schwedischen Kolonien in Skåne (Schonen), Småland und Gotland erreicht heute ca. 200 Tiere (HELANDER & HÄKÖNEN, <http://www.nrm.se/mg/topcons.html.en>). In der gemischten Robbenkolonie von Falsterbo (Schonen) wurden 1996 50 Tiere (landgestützte Zählung) und 1998 bis zu 40 Tiere (Flugzeugzählung) gezählt (TEILMANN & HEIDE-JØRGENSEN 2001).

DIETZ et al. (2003) untersuchten die Wanderbewegungen von Kegelrobben des Rødsand bei Gedser (Dänemark). Insgesamt rüsteten sie sechs Kegelrobben mit Satellitensendern am Kopf aus und stellten fest, dass diese Tiere im Gegensatz zu den ebenfalls auf dem Rødsand untersuchten Seehunden ein um bis zu 130-fach größeres Streifgebiet haben. Die Größe des Streifgebiets variierte von 4.160 bis 119.583 km² (95% Kernel Home Range), was einem Radius (Annahme: Kreisförmiges Streifgebiet) von 36 – 195 km entspricht. Mehrere Tiere streiften bis an die estnischen und schwedischen.

4.1.13.2 Daten- und Informationsgrundlagen

Schweinswale

- Seit 1988 werden Zufallssichtungen von Schweinswalen in der Deutschen Bucht erfasst. In Zusammenarbeit mit dem WWF und der Universität Kiel verteilte die Schutzstation Wattenmeer (Sylt) zahlreiche Fragebögen im gesamten Untersuchungsgebiet an potenzielle Beobachter. Über 80 % der Rückmeldungen kamen von den Inseln Sylt und Amrum, der Rest verteilte sich auf den Bereich zwischen Elbmündung und der Halbinsel Eiderstedt sowie auf die Gewässer im nördlichen Teil der Deutschen Bucht (PROCHNOW 1998).
- Im Sommer 1994 wurden im Rahmen der internationalen Studie SCANS die Schweinswaldichten in der Nordsee und angrenzenden Seegebieten einschließlich der westlichen Ostsee erfasst (HAMMOND et al. 2002). Dabei wurde der untersuchte Raum in Blöcke unterteilt. Die nordfriesischen Küstengewässer waren Bestandteil von Block Y, der etwa den Bereich zwischen Wilhelmshaven und Horns Rev abdeckt und sich damit zu zwei Dritteln über deutsches und zu einem Drittel über dänisches Gebiet erstreckt (HAMMOND et al. 1995). Daran angrenzend lag der Block L der die dänischen Küstengewässer umfasste. Der Block H liegt im Gebiet der niederländischen und niedersächsischen Küstengewässer. Direkt nördlich schließt sich der Block G an. Im Bereich der westlichen Ostsee wurden die Kieler Bucht (Bereich X) sowie die Mecklenburger und Teile der Pommerschen Bucht (Bereich K) näher untersucht.
- Jastarnia-Plan mit Datenbank für historische Daten zu Sichtungen, Strandungen und Fängen von Schweinswalen.
- Datenbank mit zufälligen Sichtungen auf der Grundlage ausgefüllter Sichtungsblätter am FTZ Westküste bzw. der Gesellschaft zum Schutz für Meeressäuger (GSM).
- Strandungsdaten in Verbindung mit Kleinwalfmonitoring durch das FTZ-Westküste.
- Datenbank der Tode und Netzfänge, die vom Deutschen Meeresmuseum in Stralsund unterhalten wird.
- Angaben zur separaten Ostseepopulation. rund um und östlich von Rügen: WANG & BERGGREN (1997), TIEDEMANN et al. (1996), HUGGENBERGER et al. (2002), ASCOBANS (2002).
- SAS-Datenbank für Nord- und Ostsee (siehe Angaben zu Robben).
- DIEDERICHS et al. (2002) beschreiben für ihr Untersuchungsgebiet vor Sylt saisonale Trends im Schweinswalvorkommen.
- akustischen Surveys der SOTW vom Zeitraum Juni bis August 2002 des Forschungssegelschiffs "Song of the Whale" in der Ostsee (GILLESPIE et al. 2002).

- mehrere jüngere bzw. aktuelle Projekte mit Erhebungen per Transektbefliegung und Schiffsbeobachtung sowie Datenhaltung in der MAS-Datenbank (mammals at sea) des FTZ Westküste bzw. Aufbereitung in MINOS-Datenbank (SCHEIDAT et al. 2004):
- EMSON-Erfassung durch Transektbefliegung (2002-2005).
- BLE/BMVEL-Projekt zum Monitoring der Abundanz von Schweinswalen (2004-2006).
- MINOS/MINOS+-Projekt (2002-2007).
- Monatliche Flugzeugzählungen des IfAÖ (2002-2005) in Teilgebieten.
- Untersuchungen der räumlichen Verteilung von Schweinswalen mit Hilfe von Klickdetektoren (PODs) durch das Meeresmuseum Stralsund (Projekt im Auftrag des BfN 2002/2003 sowie MINOS/MINOS+-Projekt 2002-2007; z.B. VERFUß et al. 2004b).
- Kartierungen im Rahmen von Offshore-Planungen, insbesondere für OWP (z.B. THOMSEN 2002, 2003; BIOLA 2005c, d; IfAÖ 2005h, IfAÖ 2004b).

Robben

- Literatur mit Angaben zu Robben: MAYWALD 2002, REINEKING 2003, REIJNDERS et al. (2003), ABT et al. (2004).
- DIETZ et al. (2003) untersuchten die Wanderbewegungen von Kegelrobben des Rødsand bei Gedser (Dänemark).
- European Seabirds at Sea (ESAS) Datenbank: Erfassung seit ungefähr Beginn der 80er Jahre im Gebiet der Nordsee und Ostsee. Die Daten werden zum einen auf Schiffen gesammelt, die gezielt Surveys durchführen, zum anderen von sogenannten „platforms of opportunity“; d.h. von Schiffen, die aus anderen Gründen in ein bestimmtes Gebiet fahren. Dies können z.B. Fähren sein, aber auch Forschungsschiffe, die im Rahmen von anderen Forschungsprojekten Ausfahrten durchführen.
- Datenbank des Meeresmuseums Stralsund zu Strandungen in Mecklenburg-Vorpommern – Untersuchungen von HARDER & SCHULZE (1989), HARDER & SCHULZE (1997).
- Erfassungen und Sammlung der Informationen in Datenbanken von zufälligen Sichtungen, Strandungsdaten in Verbindung mit Seehundmonitoring u.ä. durch das FTZ-Westküste (siehe auch Angaben zu Schweinswalen).
- Wiederansiedlungsprojekt für Ostseekegelrobbe an der deutschen Ostseeküste - SCHWARZ et al. (2003).
- Flugzählungen im Rahmen der MINOS-Befliegungen für Nord- und Ostsee sowie weiterer Erfassungen vom Flugzeug und vom Schiff während verschiedener Projekte – siehe Angaben zum Schweinswal (SCHEIDAT et al. 2003, SCHEIDAT et al. 2004).

- Kartierungen im Rahmen von Offshore-Planungen, insbesondere für OWP (z.B. THOMSEN 2002, 2003; BIOLA 2005b, d; IFAÖ 2004b, IFAÖ 2005h).

4.1.13.3 Schutzanforderungen und -ziele

Bei der Ableitung von Schutzanforderungen und –zielen für Meeressäuger ist zu beachten, dass die AWZ der deutschen Nord- und Ostsee hauptsächlich als Wanderungs- und Jagdgebiet für Meeressäuger fungiert. Zu den Reproduktionsfunktionen der Seegebiete für Meeressäuger existieren derzeit nur einige Hinweise.

- Sicherung und Entwicklung von Gebieten für Wanderungen und Jagd in der AWZ für Meeressäuger entsprechend räumlich und zeitlich differenzierter ökologischer Funktionen (Nahrungsgebiete, Wanderungen, Intensität der Nutzung und zeitliche Unterschiede der Nutzung).
- Sicherung und Entwicklung von Gebieten mit besonderer Funktion im Reproduktionsgeschehen von Schweinswalen (Kalbungs- und Aufzuchtgebiet).
- Sicherung und Entwicklung einer ggf. vorhandenen, separaten Ostseepopulation der Schweinswale (Mindestanzahl zur Sicherung der genetischen Vielfalt, natürliche Populationsdynamik).
- Entwicklung umweltverträglicher Nutzungen bzw. Vermeidung und Minderung nutzungsbezogener Beeinflussungen wie:
 - Beifang durch Fischerei und Schädigungen durch Fischfanggeräte.
 - Unterwasserschall, Vibrationen, Scheuchwirkungen und Kollision durch Schiffsverkehr, Bau von Offshore-Anlagen, Rohstoffnutzung und Sedimentverbringung und militärische Handlungen.
 - Verbau von Wanderungskorridoren durch Offshore-Anlagen.
 - Beeinflussung durch elektrophysikalische Felder von Seekabeln.
 - Schadstoffbelastungen und Wassertrübungen in Nahrungs- und Wanderungsgebieten durch verschiedene Nutzungen sowie Havarien.

4.2 Ableitung von maßgebenden Schutzanforderungen und –zielen (in Bezug zu relevanten Nutzungen in der AWZ sowie bestehender Daten- und Informationsgrundlagen)

4.2.1 Aspekte und Vorgehensweise für die Ableitung von maßgebenden Schutzanforderungen und –zielen

Dieser Arbeitsschritt verfolgt das Ziel, wesentliche Schutzanforderungen und –ziele der betrachteten Umweltbereiche, für die ein Handlungs- bzw. Regelungsbedarf im Rahmen einer Raumordnung auf dem Meer besteht, herauszuarbeiten. Dazu wird eine Bewertung vorgenommen, die dazu führt, dass jene Sachverhalte benannt werden können, die gegenüber mit allgemeinen Regelungen behandelbaren Problemstellungen Ansätze für den Einsatz spezifischer raumordnerischer Instrumente (vor allem räumlich-zeitliche „Ordnung“) aufweisen.

Dazu erfolgt eine Betrachtung nach folgenden Aspekten für die einzelnen Umweltbereiche im nachfolgenden Kapitel 4.2.2:

- Relevanz für die AWZ (hinsichtlich des raumordnerischen Regelungsbedarfs):

Einige Umweltbereiche (wie z.B. Klima und atmosphärisches Zirkulationsgeschehen) oder Artengruppen (wie z.B. Phytoplankton) haben eine geringere Bedeutung für raumordnerische Maßnahmen in der AWZ, weshalb eine Bewertung dieses Gesichtspunktes vorgenommen wird.

- Bewertung der Daten- und Informationsgrundlagen:

Raumordnerischer Handlungsbedarf besteht für verschiedenste Problemstellungen. Bei der Konzipierung von aktuell nutzbaren raumordnerischen Instrumenten sollten hauptsächlich jene Aspekte berücksichtigt werden, die für weiterführende Fragestellungen nutzbare Daten- und Informationsgrundlagen aufweisen.

- Hauptkonflikte mit relevanten Nutzungen in der AWZ:

Besonderer Handlungsbedarf kann bei Auftreten von Hauptkonflikten mit relevanten Nutzungen in der AWZ konstatiert werden, weshalb diese aufgeführt werden.

- Bewertung von Schutzanforderungen und –zielen anhand geeigneter Kriterien:

Es werden jene Schutzanforderungen und –ziele herausgearbeitet und Bewertungsansätze anhand geeigneter Kriterien aufgezeigt, für die ein „raumordnerischer“ Handlungsbedarf infolge der oben aufgeführten Aspekte (Relevanz, ausreichende Grundlagen, Erfordernis entsprechend Konfliktpotenzial) besteht.

Im Kapitel 4.2.3 werden die für spezifische raumordnerische Regelungen als maßgebend eingestuften Schutzanforderungen und –ziele (ökologische Raumfunktionen) zusammenfassend aufgeführt.

4.2.2 Ableitung von maßgebenden Schutzanforderungen und –zielen (ökologische Raumfunktionen) und von geeigneten Bewertungskriterien

4.2.2.1 Klima, atmosphärisches Zirkulationsgeschehen

Relevanz für die AWZ:

Für die Bewahrung der Meeresumwelt sowie Wirkungen von Nutzungen in der AWZ sind vor allem Zielstellungen zum globalen Klimaschutz relevant, die sich auf die Emission klimarelevanter Stoffe beziehen. Das Klima beeinflusst die meeresökologischen Verhältnisse allerdings in einem hohen Maße, weshalb diesem Umweltbereich ein sehr hoher allgemeiner Stellenwert zu zuordnen ist. Klima und atmosphärisches Zirkulationsgeschehen sind als fremdbürtige Faktoren einzustufen, die hauptsächlich durch Maßnahmen außerhalb der AWZ beeinflusst werden können und demnach für diese Fragestellungen nur indirekt relevant sind. Im Rahmen der Raumordnung können lediglich Regelungsansätze anhand allgemeiner Grundaussagen zum globalen Klimaschutz vorgenommen werden. Deshalb werden keine weiteren ausführlichen Betrachtungen hinsichtlich der Bewertung der Daten- und Informationsgrundlagen, der Darstellung von Hauptkonflikten mit relevanten Nutzungen in der AWZ sowie der Bewertung von Schutzanforderungen und –zielen vorgenommen.

(Anmerkung: Ausführungen zur besonderen Bedeutung des Faktors „Klima“ für die Meeresökosysteme enthält das Kapitel 6.5.4.)

4.2.2.2 Luftqualität über dem Meeresgebiet der AWZ

Relevanz für die AWZ:

Die Luftqualität über dem Meeresgebiet der AWZ stellt ein Schutzgut dar, welches vor allem infolge verschiedener Beziehungen zu anderen Umweltbereichen von Bedeutung ist. So tragen die stofflichen Einträge aus dem Luftpfad deutlich zur Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit bei (Immission von Luftschadstoffen). Außerdem ist die Luftqualität für Vögel und vor allem im Zusammenhang mit Aktivitäten des Menschen (Erholung und Tourismus) zu berücksichtigen.

Da Erholung und Tourismus in der AWZ der deutschen Meeresgebiete derzeit eine vergleichsweise geringe Rolle spielt (weitestgehend auf Sportschiffahrt begrenzt) und Einflüsse der Luftqualität auf andere Umweltbereiche und Artengruppen relativ gering sind bzw. Folgewirkungen auf das Ökosystem bei den Fragestellungen zur Wasserbeschaffenheit behandelt werden (Kapitel 4.2.2.6), wird für den Umweltbereich „Luftqualität“ Handlungsbedarf im Rahmen einer Raumordnung auf Meer nur anhand allgemeiner Aussagen zur Minderung von Luftschadstoffen gesehen.

Deshalb werden hier ebenfalls keine weiteren Einschätzungen zu den Daten- und Informationsgrundlagen, Hauptkonflikte mit relevanten Nutzungen sowie Schutzanforderungen und –zielen vorgenommen.

4.2.2.3 Morphologie / Topographie des Untergrundes

Relevanz für die AWZ:

Die Morphologie des Untergrundes ist ein grundlegender abiotischer Faktor (Wassertiefe), der stark zur Steuerung der hydrographischen Bedingungen beitragen kann (Darßer Schwelle, Meeresengen u.a.) sowie ein wesentliches Merkmal von Biototypen wie „Sandbank“, „Rinne“ oder „Becken“ darstellt.

Bewertung der Daten- und Informationsgrundlagen:

Aufgrund der intensiven Tätigkeiten des BSH zur Vermessung des Seegrundes liegen vollständige Basis-Daten zur Morphologie in der AWZ vor.

Für spezifische Aufgaben wie beispielsweise der Ausgrenzung von Bänken, wird von ARGUMENT (2003) herausgestellt, dass die Datengrundlagen grundsätzlich ausreichend sind. ARGUMENT (2003) weist jedoch auch verschiedentlich auf Datenlücken hin und es werden Defizite hinsichtlich der Anwendbarkeit bei einigen Problemstellungen erkennbar.

Hauptkonflikte mit relevanten Nutzungen in der AWZ:

Eine Veränderung der Morphologie erfolgt durch Abgrabungen und Aufschüttungen. Demnach sind Konflikte im Zuge von Sedimententnahmen und –verbringungen sowie dauerhaften Abgrabungen beim Ausbau von Fahrrinnen sowie der Verlegung von Rohrleitungen und Kabeln möglich.

Dabei ist das Auftreten von erheblichen Beeinträchtigungen der Morphologie von der technischen Ausführung des Vorhabens bzw. den Umweltbedingungen im Vorhabensgebiet abhängig. Detaillierte Bewertungen sind damit nur im Rahmen von Einzelfallbetrachtungen möglich.

Bewertung von Schutzanforderungen und –zielen anhand geeigneter Kriterien:

Der Schutz von Sandbänken wird im Zuge der Zielstellungen von FFH-Lebensraumtypen verfolgt. Für weitere morphologische Strukturen wie Schwellen, Rinnen oder Becken scheint aus derzeitiger Sicht kein spezifischer raumordnerischer Handlungsbedarf hinsichtlich konkreter gebietsbezogener Festlegungen zu bestehen, denn mögliche erhebliche Beeinträchtigungen können sich nur durch ausgeprägte technische Eingriffe vollziehen, die in der Regel einer Einzelfallprüfung unterliegen.

4.2.2.4 Sedimente (Sedimentart, Sedimentbeschaffenheit, Sedimentdynamik)

Relevanz für die AWZ:

Die Sedimentverhältnisse können als wesentlicher abiotischer Faktor für die marinen Umweltbedingungen in der AWZ der Nordsee und der Ostsee eingeordnet werden.

Bewertung der Daten- und Informationsgrundlagen:

Für die Nordsee und die Ostsee liegen Übersichtskartierungen der Sedimentverhältnisse vor. Die detaillierte Verbreitung bestimmter Sedimentarten, insbesondere Hartsubstrate (Felsen, Felswatt, Blöcke und Steine, biogene Bildungen wie Sandkorallen), Grobsande und Kiese sowie Restsedimente/Mergel ist bisher nur für Teilgebiete bekannt.

Zur Untersuchung der stofflichen Sedimentbeschaffenheit sind nur einige, wenige Messstationen in der AWZ der Nordsee und der Ostsee mit regelmäßiger Beprobung vorhanden. Die anhand dieser Beprobungen gewonnenen Informationen lassen nur eine allgemeine Einschätzung größerer Teilgebiete, jedoch keine weiteren, räumlichen Differenzierungen zu.

Hauptkonflikte mit relevanten Nutzungen in der AWZ:

Die stoffliche Sedimentqualität wird von den Wasserbeschaffenheits-Parametern bestimmt. Maßgebliche Veränderungen können sich bei Sedimententnahmen und –verbringungen vollziehen.

Wenn technische Anlagen errichtet werden, werden Fremdsubstrate (meist Hartsubstrate) eingebracht, was allerdings in der Regel so kleinräumig erfolgt, dass keine Gefahr der Überprägung des sedimentologischen Charakters eines Gebietes besteht.

Bewertung von Schutzanforderungen und –zielen anhand geeigneter Kriterien:

Eine Minderung möglicher Beeinträchtigungen der Sedimentstruktur bei Sedimentverbringung kann in Anlehnung an das BBodSchG durch allgemeine Regelungen verfolgt werden, die darauf zielen, dass nur gleichartige, unbelastete Sedimente, wie sie bereits am Verbringungsort vorhanden sind, verbracht werden.

Eine Veränderung der Sedimentstruktur durch Sedimententnahmen kann nur anhand einzel-fallbezogener Untersuchungen beurteilt werden, da Informationen über die Entnahmetiefe sowie der geologischen Verhältnisse in der betroffenen Tiefe dazu notwendig sind.

Da die Sedimentbeschaffenheit der AWZ bis auf wenige Bereiche (Einflussbereich des Elbe- und Odermündungsraumes) geringe anthropogene Beeinträchtigungen aufweisen, sind Ansätze zu räumlich differenzierten Schutzzielen nicht anwendbar. Eine Ableitung von geeigneten Kriterien ist demnach nicht erforderlich.

4.2.2.5 Hydrographische Verhältnisse (Wasseraustausch, Wasserstand / Tide, Strömungen, Seegang, Vereisung)

Relevanz für die AWZ:

Die hydrographischen Verhältnisse sind ein maßgebliches Element der grundlegenden naturräumlichen Gegebenheiten. Sie werden jedoch weitestgehend von „Fremdfaktoren“ (atmosphärische Zirkulation, Witterung, Exposition im Windfeld, überregionale und lokale Gewässermorphologie u.a.) gesteuert.

Bewertung der Daten- und Informationsgrundlagen:

Aufgrund der umfangreichen Erfassung hydrographischer Faktoren (Witterung, Wasserstand, Seegang, Strömungen, Eisverhältnisse u.a.), insbesondere durch das BSH, sind gute Daten- und Informationsgrundlagen vorhanden. Ein Aufgabenschwerpunkt des IOW ist die Untersuchung und Modellierung von wichtigen hydrographischen Prozessen in der Ostsee mit regionalem und überregionalem Bezug. Verschiedene Fragestellungen wie z.B. zur hydrographischen Schichtung des Wasserkörpers werden bearbeitet. Vergleichbare Untersuchungen für die Nordsee werden durch das AWI, die CAU u.a. Institutionen vorgenommen.

Hauptkonflikte mit relevanten Nutzungen in der AWZ:

Abgesehen von anthropogenen Wirkungen auf das Klima und dessen mögliche Folgen, ist eine Beeinflussung der vorwiegend „globalen“ Faktoren, die die Hydrographie in der AWZ beeinflussen, durch Nutzungen und Vorhaben in der AWZ nur in Ausnahmefällen möglich. Solche „Einzelfälle“ könnten sein:

- maßgebliche Veränderung von morphologischen Verhältnissen mit Wirkungen auf die Hydrographie wie beispielsweise die Anlage eines großen Grabens durch die Darßer Schwelle,¹¹⁶
- starke Beeinflussung des hydrologischen Querschnitts durch Bauwerke (z.B. Brücken¹¹⁷).

Sie sind als außergewöhnliche Vorhaben mit Bezug zu spezifischen Gegebenheiten (spezifische räumliche Lage) einzustufen.

Als Besonderheit hinsichtlich der hydrographischen Verhältnisse ist das Submergenzband in der westlichen Ostsee einzustufen. Die maßgebenden hydrographischen Verhältnisse werden allerdings durch die Ein- und Ausstromverhältnisse zwischen Nordsee und Ostsee und somit von den morphologischen Verhältnissen im Übergangsgebiet dieser Meeresgebiete

¹¹⁶ Konkrete Vorhaben, die solche Eingriffe sind nicht bekannt. Theoretisch könnten jedoch Rohrleitungsprojekte ggf. Beeinträchtigungen dieser Art verursachen.

¹¹⁷ Wie z.B. eine Fehmarnbelt-Brücke.

bestimmt. Demnach sind Schutzziele vorrangig auf den Erhalt der morphologisch-hydrographischen Situation in diesem Übergangsbereich, welches größtenteils außerhalb des deutschen Hoheitsbereiches liegt, auszurichten.

Bewertung von Schutzanforderungen und –zielen anhand geeigneter Kriterien:

Die oben vorgenommenen Ausführungen zeigen, dass Fragestellungen zur Hydrographie nur eingeschränkt direkt und gebietsbezogen innerhalb der AWZ der deutschen Meeresgebiete geregelt werden können, sondern eigentlich Gegenstand von Einzelfall-Betrachtungen sein müssten. Deshalb erfolgt keine Bewertung von Schutzanforderungen und –zielen. Hinsichtlich der hydrographischen Besonderheiten des Submergenzbandes in der westlichen Ostsee, die eng mit den morphologischen Gegebenheiten verknüpft sind, können Schutzziele zur Sicherung der morphologisch-hydrographischen Verhältnisse im Übergangsgebiet zwischen Nordsee und Ostsee sowie im Submergenzband formuliert werden. Das Schutzziel ist damit vorrangig auf internationale Erfordernisse ausgerichtet.

Weitere Bewertungen von Schutzanforderungen und –zielen anhand geeigneter Kriterien werden nicht vorgenommen.

4.2.2.6 Wasserbeschaffenheit (Nährstoffe, Trophie, Schadstoffe im Wasser, Schadstoffe im Schwebstoff)

Relevanz für die AWZ:

Die stofflichen Eigenschaften des Wassers sind für alle anderen Umweltbereiche und auch für einige Nutzungen (Marikultur, Erholung/Tourismus) relevant.

Bewertung der Daten- und Informationsgrundlagen:

Das Stationsnetz zur Erfassung der Wasserbeschaffenheit wird in Richtung zur offenen See und damit zur AWZ grober. Die anthropogene Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit nimmt zur offenen See hin ab. Die Wasserbeschaffenheit der AWZ unterliegt hauptsächlich der generellen Eutrophierung der Nordsee und der Ostsee. Weitere Belastungen treten vor allem lokal und temporär (z.B. durch illegale Einleitungen) auf. Eine räumliche Differenzierung ist für ausgewählte physikalisch-chemische Parameter (z.B. Salinität) möglich, deren Anwendung bietet jedoch für raumordnerische Fragestellungen keinen direkten Bezug. Es sind räumliche Unterschiede bei der anthropogenen Belastung der Wasserbeschaffenheit in Teilgebieten wie der Oder- und der Elbe-„Fahne“, die auch bis in die AWZ reichen, bekannt.¹¹⁸

¹¹⁸ Die Wasserbeschaffenheit des Küstenmeeres wird durch die Mündungen großer Flüsse vor allem hinsichtlich Nährstoff- aber auch Schadstoffgehalt beeinflusst, der sich für einige Stoffe auch noch

Hauptkonflikte mit relevanten Nutzungen in der AWZ:

Alle maritimen Nutzungen sind in unterschiedlicher Intensität mit Beeinflussungen der Wasserbeschaffenheit verbunden, die sich jedoch in der Regel temporär oder kleinräumig vollziehen, ohne dass damit maßgebliche Veränderungen der Wasserqualität verursacht werden.

Der Hauptkonflikt besteht weiterhin bei den Stoffimmissionen vom Land (einschließlich einmündender Fließgewässer) sowie über den Luftpfad. Diesem Konflikt kann nur durch allgemeine Regelungen entgegnet werden und liegt außerhalb der Möglichkeiten von konkreten raumordnerischen Maßnahmen in der AWZ.

Eine hohe Gefahr für starke Beeinträchtigungen der Wasserbeschaffenheit besteht bei Havarien und Störfällen mit Austritt von wassergefährdenden Stoffen (siehe dazu u.a. Kapitel 5.2.2)

Bewertung von Schutzanforderungen und –zielen anhand geeigneter Kriterien:

Schutzanforderungen und –ziele für die Wasserbeschaffenheit in der AWZ erfordern allgemeine Regelungen zur

- Verringerung der landseitigen Stoff- und Energieemissionen im Einzugsgebiet von Nord- und Ostsee,
- Verringerung von Stoffausträgen in die Atmosphäre im Großraum von Nord- und Ostsee (Anliegerstaaten) sowie
- Vermeidung und Minderung von Nähr- und Schadstoffemissionen in das Wasser bei Nutzungen innerhalb der AWZ.

Spezifische raumordnerische Ansätze können nicht abgeleitet werden, weshalb keine weitere Kriteriendarstellung vorgenommen wird.

4.2.2.7 Biototypen / besondere Lebensraumtypen (FFH-Lebensraumtypen)

Relevanz für die AWZ:

Die Biototypen- und Lebensraumverhältnisse sind für die AWZ der Nord- und Ostsee relevant.

Bewertung der Daten- und Informationsgrundlagen:

RACHOR & NEHMER (2003) haben eine Übersicht zu den naturräumlichen bzw. biotopbezo-

in den Randbereichen der AWZ nachweisen lässt (z.B. erhöhte Cadmiumkonzentrationen in Miesmuscheln nördlich der Insel Usedom).

genen Verhältnissen für die Nordsee erarbeitet (EUNIS-Klassifikation). In IFAÖ (2005c) ist eine vollständige Aufstellung der vorkommenden marinen Biotoptypen und dessen Charakterisierung (z.B. Benennung von Charakterarten) für die deutsche Ostsee enthalten und in IFAÖ (2005d) ist eine Klassifikation nach EUNIS für die deutsche Ostsee erarbeitet worden. Kleinräumigere Darstellungen mit detaillierten Abgrenzungen von Biotoptypen liegen bisher nur für ausgewählte, kleine Teilgebiete vor.

Zur Abgrenzung von Natura 2000 –Vorschlagsgebieten wurden im Auftrag des BfN in den letzten Jahren verschiedene Untersuchungen zur Ausgrenzung von FFH-Lebensraumtypen in der AWZ ausgeführt. Die vorliegenden Daten und Informationen weisen jedoch noch inhaltliche Defizite auf (so sind die Riffstrukturen noch nicht vollständig erfasst und haben eine relativ geringe räumliche Auflösung).

Demnach sind nur die Informationen zu den ausgegrenzten FFH-Lebensraumtypen für weitergehende Fragestellungen nutzbar.

Hauptkonflikte mit relevanten Nutzungen in der AWZ:

Da marine Biotoptypen hauptsächlich anhand der Sedimentart, morphologischen Besonderheiten sowie der Benthos-Besiedlung charakterisiert werden, kann hinsichtlich anthropogener Wirkungen auf die Aussagen zum Benthos im Kapitel 4.2.2.10 verwiesen werden.

Bewertung von Schutzanforderungen und –zielen anhand geeigneter Kriterien:

Für marine Biotope könnten verschiedene gebräuchliche Kriterien wie Naturnähe, Regenerationsfähigkeit, biologische Diversität, Vernetzungsfunktion oder Seltenheit/Gefährdung angewendet werden. Mit der Benennung von gesetzlich geschützten Biotopen nach § 30 Bundesnaturschutzgesetz, § 28 a des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes, § 15a des Landesnaturschutzgesetzes von Schleswig-Holstein bzw. § 20 des Landesnaturschutzgesetzes von Mecklenburg-Vorpommern sowie der Einstufung der Gefährdung und Regenerationsfähigkeit der Biotopen nach Roter Liste (V. NORDHEIM & MERCK 1995, MERCK & V. NORDHEIM 1996) sind weitere Bewertungsansätze gegeben.

Derzeitig ist jedoch die Anwendung solcher Ansätze nicht möglich, da keine geeigneten Biotoptypen-Kartierungen für die AWZ der deutschen Meeresgebiete vorliegen.

Demnach kann zurzeit lediglich das Vorhandensein von FFH-Lebensraumtypen als umsetzbares Kriterium aufgeführt werden:

- Anforderung/Ziel: Schutz von Biotopen der AWZ von Nord- und Ostsee gemäß der FFH-Richtlinie (FFH-Lebensraumtypen:
 - 1110 „Sandbänke mit nur schwacher, ständiger Überspülung durch Meerwasser“,
 - 1170 „Riffe“.

4.2.2.8 Fische

Relevanz für die AWZ:

Fische nutzen die AWZ der Nordsee und Ostsee vollständig. Die wandernden Fischarten, die einen Teil des Lebenszyklus in Süßwasserregionen verbringen, sind hauptsächlich in Küstennähe anzutreffen. Nachweise solcher Arten in den offenen Seegewässern sind selten, sodass für die AWZ keine differenzierten Aussagen vorgenommen werden können. Aspekte für Nutzfischarten werden im Kapitel 5 zur Fischerei behandelt.

Bewertung der Daten- und Informationsgrundlagen:

Die BFA-Fi in der Nordsee und das Institut für Ostseefischerei in Rostock (IOR) in der Ostsee führen seit längeren Zeiträumen Untersuchungen zur Fischfauna durch, die in den Datenbanken dieser Institutionen dokumentiert sind.

Auf dieser Datenbasis sind grundlegende Aussagen zur Verbreitung der fischereilich genutzten sowie der anderen Fischarten möglich.

Die Untersuchungen zu den Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie (KLOPPMANN et al. 2003, THIEL & WINKLER 2004; 2005) zeigen, dass die Datengrundlage für seltener oder nur kleinräumig auftretenden Arten häufig nur relativ grobe Aussagen zulassen. Genaue Verbreitungsdarstellungen sowie weiterführende Aussagen wie Verbreitungsdichten oder Zusammenhänge mit bevorzugten Habitaten sind für viele, schützenswerte Arten nur ansatzweise möglich.

Hauptkonflikte mit relevanten Nutzungen in der AWZ:

Ein wesentliches Konfliktfeld besteht durch die fischereiliche Nutzung (Beeinflussung der Populationen von Nutzfischarten, Beifang, Discard u.a.).

Für viele Nutzungen mit zeitweiligen Beeinträchtigungen unterschiedlicher Art (Schiffsverkehr, militärische Handlungen, Bau von Anlagen u.a.) wird davon ausgegangen, dass Fische durch Meidungsreaktionen Gefahrenbereichen ausweichen und somit maßgebliche Beeinträchtigungen nicht auftreten. Auch deutliche Barrierewirkungen durch elektromagnetische Felder oder Temperaturerhöhungen bei Seekabeln konnten bisher nicht nachgewiesen werden.

Nachhaltige Wirkungen treten beim dauerhaften Verlust von spezifischen Habitaten wie Riffe auf. Demnach sind Vorhaben und Nutzungen, die solche Veränderungen bewirken als wesentliche Konflikte einzustufen (z.B. Sedimentabbau, Beseitigung von Riffen im Zuge von Rohrleitungs- oder Seekabelverlegungen).

Bewertung von Schutzanforderungen und –zielen anhand geeigneter Kriterien:

Das Hauptschutzziel für die Fischfauna umfasst die umweltverträgliche fischereiwirtschaftliche Bewirtschaftung:

- nachhaltige Bewirtschaftung der Fischbestände,
- Optimierung der Fischfangmethoden hinsichtlich der Beeinträchtigung nicht genutzter Fischarten (Beifang, Discard).

Diese Schutzziele können im Rahmen der Raumordnung anhand genereller Hinweise für die Fischereipolitik verdeutlicht werden.

Zielstellungen zur

- Minderung bzw. räumlich-zeitlichen Anpassung und Optimierung von Fischfangmethoden, die die Fischfauna beeinträchtigen könnten durch Ausweisung von Fischerei-Schongebieten umgesetzt werden. Zur Ermittlung von wirksamen Fischerei-Schongebieten wären folgende Kriterien geeignet:
 - o Gefährdung / Bestandsrückgang (Ermittlung der in der AWZ vorkommenden gefährdeten Arten),
 - o Verbreitungsgebiete (wenn möglich Differenzierung nach unterschiedlichen Vorkommens-Dichten) der gefährdeten oder im Rückgang befindlichen Arten,
 - o Bedeutung eines Verbreitungsgebietes für die Population einer schützenswerten Art und Funktion des Gebietes für die Art (Reproduktion, Aufzucht, Unterstand, Nahrungs-, Wanderungsgebiet),
 - o Naturnähe des Verbreitungsgebietes einer schützenswerten Art (anthropogene Vorbelastungen).

Konkrete Regelungen zur Fischerei sind allerdings nur durch die internationale und nationale Fischereipolitik umsetzbar.

Ein weiterer Ansatz besteht im Schutz von spezifischen Habitaten:

- Sicherung von besonderen Lebensräumen für Reproduktion, Aufzucht und Unterstand sowie gefährdeter Fischgemeinschaften (Riffe, Stein- und Geröllfelder, Muschelbänke). Dabei ist festzustellen, dass bisher nur für solche Strukturen wie Riffe, Stein- und Geröllfelder sowie Muschelbänke deutliche Hinweise zu deren besonderen Funktion für Fischarten gegeben sind. Die Bedeutung weiterer Habitate wie Sandbänke ist weitestgehend unklar (ggf. z.B. Oderbank als Jungfischauzuchtgebiet und regelmäßig nachgewiesene Vorkommen des Schnäpel). Außerdem gibt es noch Defizite bei der detaillierten Abgrenzung von Habitaten (siehe dazu auch Kapitel 4.2.2.7). Für die besonderen Lebensraumtypen „Riffe“ und „Sandbank“ sind im Zusammenhang mit anderen Umweltbereichen bereits Schutzbemühungen gegeben.

Da für viele wandernde Fischarten intakte Flüsse eine Voraussetzung für die Nutzung von Lebensräumen im Lebenszyklus bilden, sind Entwicklungsziele primär im Binnengebiet zu verfolgen und damit nicht unmittelbar Gegenstand einer Raumordnung auf dem Meer.

4.2.2.9 Planktische Lebensgemeinschaften

Relevanz für die AWZ:

Planktische Lebensgemeinschaften erfassen den vollständigen Wasserkörper in der AWZ der Nordsee und der Ostsee, sodass eine grundlegende Relevanz gegeben ist.

Obwohl die Planktonverhältnisse im räumlichen und zeitlichen Bezug einer deutlichen Dynamik unterliegen, ist eine Nutzung der Informationen für differenzierte raumordnerische Fragestellungen nur bedingt möglich.

Bewertung der Daten- und Informationsgrundlagen:

Untersuchungen im Rahmen des BLMP-Messprogramms, der Biologischen Anstalt Helgoland sowie für die Ostsee durch das IOW gewährleisten, dass Basisinformationen zum Phytoplankton vorhanden sind.

Hauptkonflikte mit relevanten Nutzungen in der AWZ:

Für planktische Lebensgemeinschaften besteht ein enger Zusammenhang zur Wasserbeschaffenheit (Salzgehalt, Trophie u.ä.), sodass alle nutzungsbedingten Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit auch das Plankton beeinflussen.

Weitere mögliche Konfliktbereiche, wie sie sich zum Beispiel durch die Beeinflussung mariner Arten in der Umgebung von Marikulturanlagen ergeben können (Einsatz von Chemikalien und Medikamenten), werden in Kapitel 5.1 aufgeführt.

Bewertung von Schutzanforderungen und –zielen anhand geeigneter Kriterien:

Aufgrund der oben genannten Aspekte, wonach notwendige Schutzanforderungen für das Plankton im Rahmen anderer Umweltbereiche (Wasserbeschaffenheit, Fischfauna u.a.) behandelt werden sowie der bedingten Eignung dieser Artengruppe für raumordnerischen Fragestellungen, werden keine Kriterien zur Bewertung der Schutzanforderungen abgeleitet.

4.2.2.10 Benthische Lebensgemeinschaften

Relevanz für die AWZ:

Benthische Lebensgemeinschaften sind in der gesamten AWZ der Nordsee und der Ostsee ausgebildet. Einschränkungen können allerdings für das Phytobenthos herausgestellt werden. In der AWZ der Nordsee treten infolge der hohen Wassertiefen Makrophyten nur auf Sonderstandorten wie den Piles von Offshore-Plattformen auf. In der Ostsee sind Makrophytenvorkommen in der AWZ nur relativ kleinflächig innerhalb von Riffstrukturen bzw. Hartböden ausgebildet oder driften in geringen Mengen durch das Wasser.

Bewertung der Daten- und Informationsgrundlagen:

Aktuell liegen in der Gesamtsicht für die Nordsee und die Ostsee jeweils eine größere Anzahl von Untersuchungen und ausgewerteter Proben vor, sodass die grundlegenden Strukturen und die Verhältnisse sowie Wechselbeziehungen wichtiger Parameter bekannt sind. Auf dieser Grundlage konnten beispielsweise RACHOR & NEHMER (2003) eine Grobgliederung, einschließlich einer Beschreibung der Lebensgemeinschaften für die Nordsee, und IFAÖ (2005c) eine vollständige Aufstellung der vorkommenden marinen Biotoptypen und dessen Charakterisierung (z.B. Benennung von Charakterarten) vornehmen. Für kleinräumigere Analysen (topische und untere chorische Ebene) ist das untersuchte Stationsraster, jedoch in vielen Gebieten noch sehr groß. Außerdem bestehen noch viele Kenntnisdefizite zur Ökologie einzelner Arten bzw. Lebensgemeinschaften, deren detaillierte Verbreitung sowie deren eingehend geprüfter Einstufung hinsichtlich gebräuchlicher Bewertungskriterien wie Gefährdung, Diversität, Selbstregulation u.a.

Hauptkonflikte mit relevanten Nutzungen in der AWZ:

Auf das Benthos einwirkende, direkt anthropogen bedingte Maßnahmen in der AWZ sind vor allem:

- Belastungen aus dem Einzugsgebiet und aus der Schifffahrt durch Pflanzennährstoffe und Schadstoffe,
- Abbau von Rohstoffen und Ablagerung von Sedimenten,
- Verlegung von Energie- und Datenträgern,
- Windenergieanlagen,
- Fischerei mit Grundschieppnetzen.

Als Hauptkonflikt können die Beeinträchtigungen des Benthos durch die Grundschieppnetz-Fischerei, die allerdings hauptsächlich für die Nordsee relevant ist, herausgestellt werden. Des Weiteren ergibt sich raumordnerischer Handlungsbedarf für nachhaltige Lebensraum-

veränderungen bei großflächigeren Eingriffen von besonderen benthischen Lebensgemeinschaften (siehe unten – Ausführungen zu gefährdeten bzw. seltenen Biozönosen). Die Wirkungen von Windenergieanlagen, Seekabeln und Rohrleitungen als Einzelanlagen sind räumlich in der Regel begrenzt, sodass zwar kleinflächig eine starke Überprägung erfolgt, eine Gefährdung der Lebensgemeinschaft des Gebietes aus großräumiger Sicht jedoch nicht gegeben ist¹¹⁹. Demnach besteht aus raumordnerischer Sicht eine Relevanz vorwiegend für Rohstoffentnahme- und Verklappungsgebiete, sowie eine Bündelung von Infrastruktur in Windoffshore-Parks sowie Kabel- und Rohrleitungs-Korridoren.

Die Lebensraumverhältnisse der benthischen Lebensgemeinschaften werden maßgebend von den abiotischen Faktoren Hydrographie/Wasserbeschaffenheit und Sediment bestimmt. Für diese Sachverhalte wird auf die Aussagen in den Kapiteln 4.2.2.3 und 4.2.2.5 verwiesen (z.B. Fragestellungen zu den morphologisch-hydrographischen Voraussetzungen für das Submergenzband der westlichen Ostsee).

Bewertung von Schutzanforderungen und –zielen anhand geeigneter Kriterien:

Nachfolgend werden die Kriterien Naturnähe, Regenerationsfähigkeit, biologische Diversität, Vernetzungsfunktion sowie Seltenheit/Gefährdung in Bezug zu benthischen Lebensräumen in der AWZ kurz erläutert:

Naturnähe

Das Benthos der Nordsee wird durch die Grundschieppnetz-Fischerei stark beeinflusst. Infolge des sich in kurzen zeitlichen Abständen ständig wiederholenden Eingriffs wird die Benthoszönose in weiten Teilen der AWZ der Nordsee stark überprägt, da dabei immer wieder eine Regeneration des Benthos ausgelöst wird. Es sind damit deutliche Einschränkungen in der Naturnähe der Nordsee-Lebensgemeinschaften zu verzeichnen. In der Ostsee werden Grundschieppnetze nur lokal und nicht so regelmäßig eingesetzt, sodass diese Beeinflussung von untergeordneter Bedeutung ist. Des Weiteren wird die Natürlichkeit der Zönosen durch Neozoen verändert. Für die Ostsee ist jedoch abgesehen von eutrophierungsbedingten Wirkungen (z.B. erhöhte Biomassen und veränderte Verbreitung von Makrophyten infolge verringerter Durchlichtung) und der Überprägung durch Neozoen ein relativ hoher Natürlichkeitsgrad für das Benthos festzustellen.

Anhand der Natürlichkeitsbewertung lassen sich generelle raumordnerische Handlungsempfehlungen ableiten.

¹¹⁹ Das heißt, dass sehr kleinräumige Vorkommen bestimmter Benthos-Gemeinschaften (z.B. lokale Hartbodenfauna) schon durch einzelne Anlagen betroffen sein können, wenn gerade diese Flächen überbaut werden. In den meisten Gebieten der AWZ sind jedoch die Benthosverhältnisse für größere Areale relativ homogen, sodass punktuelle Überbauungen die Benthos-Gemeinschaften nicht gefährden können.

Regenerationsfähigkeit / Veränderung der Altersstruktur

Die Benthoszönosen sind mit wenigen Ausnahmen von einer hohen Regenerationsfähigkeit gekennzeichnet, da sich nach Eingriffen bzw. natürlichen Veränderungen die Lebensgemeinschaften in kurzen Zeiträumen von 1 bis 2 Jahren wieder regenerieren. Nur langlebige Arten benötigen längere Zeiträume bis sich wieder Arten mit einer höheren Altersstruktur ausgebildet haben.

Hinsichtlich Veränderungen in der Altersstruktur nach einer ausgelösten Regeneration haben demnach hauptsächlich die Gemeinschaften mit langlebigen Arten spezifische Anforderungen.

Arten-/Struktur-/Habitat-Reichtum bzw. Diversität

Infolge der Substratabhängigkeit des Benthos führt eine Diversität der Substratverhältnisse zu vielfältigen Lebensgemeinschaften, wie z.B. im Gebiet des Sylt-Amrumer-Außenriffs. Gebiete mit großflächig homogenen Substraten wie Sande werden in der Regel von einer gleichartigen Benthos-Gemeinschaft geprägt. Mit sich verringerndem Salzgehalt in der Ostsee umfassen die Zönosen auch geringe Artenzahlen, wie das Beispiel der von Fein- und Mittelsanden dominierten Pommerschen Bucht zeigt.

Riffstrukturen sind infolge der sich ausbildenden, artenreichen Epifauna sowie vielfältiger Habitatfunktionen für andere Tiergruppen wie Fische und Meeressäuger generell als Lebensräume mit hoher biologischer Vielfalt einzustufen.

Sandbänke können hinsichtlich ihrer Habitatfunktion herausgestellt werden, da sie als Nahrungs- und Rastgebiete für vor allem tauchend Nahrung suchende Seevögel dienen.

Vernetzungsfunktion (Verbund, Trittstein)

Für viele Benthosarten haben Verbundfunktionen für deren Verbreitung eine nachrangige Bedeutung, da sich sie sich oftmals über pelagische Larvenstadien verbreiten. Arten der Mega- und Epifauna sowie für Fischarten, die an Riffstrukturen oder Phytalvorkommen gebunden sind, werden jedoch durch vernetzte Biotopsstrukturen und Trittsteine gefördert. Dieser Aspekt ist stärker für die Nordsee-Lebensgemeinschaften relevant, weshalb RACHOR & NEHMER (2003) einigen Gebieten Trittstein- und Vernetzungsfunktionen zuweisen:

- Borkum-Riffgrund als Trittstein für aus der südwestlichen Nordsee in die Deutsche Bucht einwandernde, i.d.R. wärmeliebende Arten.
- Sylt-Amrum-Außenriff mit Trittstein-Funktion (v.a. Elbe-Urstromtal) für aus der zentralen und nördlichen Nordsee in die Deutsche Bucht und in den Bereich von Helgoland einwandernde Arten (Steinriffbesiedler der Felsenbiotope Helgolands).
- Doggerbank als Trittstein-„Drehscheibe“ für die Fauna flacher Sandbiotope des gesamten Nordseeraumes.

Seltenheit/Gefährdung von Arten sowie Lebensgemeinschaften

Seitens der FFH-Richtlinie werden die FFH-Lebensraumtypen „Riffe“ (FFH-LRT 1170) und „Sandbank“ (FFH-LRT 1110) und deren Charakterarten als schützenswert ausgewiesen.

Anhaltspunkte für seltene und gefährdete Arten geben die Roten Listen der bodenlebenden Wirbellosen des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs sowie der deutschen Ostsee (RACHOR et al 1995 und GOSSELCK et al. 1996).

Für die AWZ der Nordsee werden von RACHOR & NEHMER (2003) die Goniadella-Spisula-Gemeinschaft, die Bathyporeia-Tellina-Gemeinschaft (Feinsandfauna der Doggerbank), die Fauna der Helgoländer Tiefenrinne sowie der Helgoländer Felsbiotope und die Arten *Arctica islandica* sowie *Modiolous modiolus* als selten bzw. schützenswert eingestuft. In der Ostsee wird unter verschiedenen Arten der Rote Liste den langlebigen Muschelarten *Arctica islandica*, *Macoma calcarea* sowie Vertreter der Gattung *Astarte* aufgrund ihrer Empfindlichkeit und Bestandsrückgängen durch die Zunahme von Sauerstoffmangel in der 2. Hälfte des 20. Jh. ein besonderes Schutzerfordernis zugeschrieben.

Aus den Darstellungen wird die Eignung folgender Kriterien für das Benthos hinsichtlich raumordnerischer Fragestellungen abgeleitet:

- Seltenheit / Gefährdung,
- Habitatfunktion, besondere ökologische Funktionen für andere Artengruppen,
- Nahrungsgrundlage für andere Artengruppen (hohe Abundanzen bestimmter Arten),
- Verbund- und Trittsteinfunktion (zu berücksichtigendes Kriterium bei der konkreten Auswahl von Gebieten).

Nach RACHOR & NEHMER (2003) und IFAÖ (2005c) können anhand dieser Kriterien folgende Benthosgemeinschaften mit besonderem Schutzbedarf ausgewiesen werden:

- Benthosgemeinschaft der Riffe (besondere Habitatfunktion),
- Benthosgemeinschaft der Sandbänke (Nahrungsgrundlage für Seevögel),
- besondere Artenvorkommen der Nordsee: Goniadella-Spisula-Gemeinschaft, Bathyporeia-Tellina-Gemeinschaft (Feinsandfauna der Doggerbank), Fauna der Helgoländer Tiefenrinne, Fauna der Helgoländer Felsbiotope, Siedlungsschwerpunkte seltener Arten wie *Arctica islandica* oder *Modiolous modiolus*,
- besondere Artenvorkommen in der Ostsee: langlebige Muschelarten mit besonderer physiologischer Anpassung (Islandmuschel *Arctica islandica*, Vertreter der Gattung *Astarte*).

RACHOR & NEHMER 2003 schlagen auf diesem Hintergrund sowie in Bezug zur FFH-Richtlinie Meeresschutzgebiete in der AWZ der Nordsee für Benthosgemeinschaften in Verbindung mit FFH-Lebensraumtypen vor (Borkum-Riffgrund, Amrum-Außengrund, Sylt-Amrum-Außenriff (Hanggebiet östlich des Elbe-Urstromtales), Doggerbankgebiet). Eine ähnliche, grobe Ausweisung wäre anhand der vorhandenen Daten und Informationen (z.B. ZETTLER et al. 2003,

IFAÖ & MARILIM 2002, IFAÖ 2005c) auch für die Ostsee möglich. Für genauere, großmaßstäbigere Abgrenzungen und Ausweisungen (z.B. genaue Ausdehnung von Riffstrukturen) sind weitere Untersuchungen und Ausarbeitungen (z.B. Kartierung mariner Biotoptypen der deutschen Ostsee) notwendig.

Ein grundsätzlicher Handlungsbedarf für die Benthos-Gemeinschaften der Nordsee ergibt sich aus der Problematik deren Überprägung durch die Grundschleppnetz-Fischerei. Regelungsansätze könnten z.B. durch räumlich konkrete Festsetzungen wie Fischerei-Schongebiete erfolgen, auf die im Rahmen der Raumordnung durch entsprechende sachbezogene Aussagen verwiesen werden kann (vgl. dazu auch Ausführungen im Kapitel 4.2.2.8).

4.2.2.11 Zugaktivitäten von Artengruppen

Zu berücksichtigende Tiergruppen:

Zu den Zugaktivitäten über der AWZ der Nordsee und Ostsee liegen Untersuchungsergebnisse vor allem für Vögel vor. Zugaktivitäten weiterer Artengruppen wie von Fledermäusen und Insekten sind bekannt, können jedoch infolge erheblicher Informationsdefizite für weitere Bewertungen und Ableitungen nicht herangezogen werden.

Relevanz für die AWZ:

Nach dem bisherigen Kenntnisstand wird insbesondere für die Nordsee von einer verstärkten Nutzung der küstennahen Gebiete für den Vogelzug ausgegangen. Das Breitbandzuggeschehen erfasst die gesamte AWZ der Nordsee und Ostsee.

Dabei können folgende Funktionen der AWZ für den Vogelzug herausgestellt werden:

- barrierefreies Überfliegen (keine vertikalen Hindernisse) in allen Höhenbereichen über dem Wasser,
- Ruhepausen in „Zwischenrast-Gebieten“ (Durchzug).

Bewertung der Daten- und Informationsgrundlagen:

Wie oben bereits herausgestellt, ist die Ableitung von Kriterien für Zugaktivitäten von Fledermäusen und Insekten infolge der Kenntnisdefizite derzeit nicht möglich.

Aber auch für den Vogelzug sind trotz verstärkter Untersuchungsaktivitäten in den letzten Jahren noch erhebliche Wissenslücken vorhanden, sodass zwar Bewertungsansätze aufgezeigt werden können, eine Konkretisierung für geeignete Vogelarten jedoch weiterer Untersuchungen bedarf.

Die Lebensraumansprüche zur Zwischenrast von Vogelarten innerhalb der AWZ können aufgrund fehlender Untersuchungsergebnisse nicht zur Ableitung von raumordnerischen Ansätzen herangezogen werden. Für die Ostsee ist zwar bekannt, dass nur wenige Arten wie Stern- und Prachtaucher sowie Trauer- und Eiderente auf ihren Zug Rastgebiete auf den

Meer nutzen. Diese Zwischenrast erfolgt jedoch partiell unabhängig von den Rastgebieten der Seevögel, die z.B. zur Nahrungsaufnahme während der Überwinterung aufgesucht werden.

Weitere Erläuterungen zu Kenntnisdefiziten sind in den nachfolgenden Ausführungen, insbesondere hinsichtlich der systematischen Analyse zu Vogelarten, die Zugkorridore nutzen, enthalten.

Hauptkonflikte mit relevanten Nutzungen in der AWZ:

Der Hauptkonflikt für Zugaktivitäten besteht gegenüber Barrieren durch technische Anlagen. Barrieren durch Gebäude sind für die AWZ nicht relevant. Brückenbauwerke (z.B. Fehmarnbeltbrücke) sind Einzelfälle. Offshore-Plattformen ohne Windenergieanlagen haben in der Regel eine relativ geringe Höhe und sind nur Einzelanlagen, sodass die Barrierewirkung gering ist. Maßgebliche Barrierewirkungen können von Offshore-Windenergieparks aufgrund ihrer Höhe von ca. 150 m und infolge der flächenhaften Wirkung eines Parks ausgehen.

Es treten Beeinflussungen der Flugaktivitäten durch visuelle und akustische Reize anthropogener Anlagen und von Schiffen auf. So sind beispielsweise Irritationen durch Schiffsbeleuchtungen feststellbar. Diese Konflikte sind jedoch relativ gering, sodass kein Handlungsbedarf für spezifische raumordnerische Regelungen abgeleitet wird.

Bewertung von Schutzanforderungen und –zielen anhand geeigneter Kriterien:

Die Schutzanforderung hinsichtlich eines ungehinderten, barrierefreien und störungsarmen Zugraumes unterscheidet sich gegenüber anderen Schutzanforderungen von Arten und Lebensgemeinschaften, sodass Kriterien wie Naturnähe, Regenerationsfähigkeit, biologische Diversität, Vernetzungsfunktion u.a. nur indirekt von Bedeutung sind.

Die Ableitung von raumordnungsrelevanten Kriterien zielt auf Vermeidung bzw. Minderung des möglichen Hauptkonfliktes, welcher durch Kollisionsrisiko gegenüber technischen Anlagen auftreten kann. Der größte Teil des Vogelzuges, insbesondere der in der Nacht ziehenden Arten, vollzieht sich als Breitfrontzug. Nur für einen vergleichsweise geringen Anteil der ziehenden Vogelarten zeichnet sich nach derzeitigem Untersuchungsstand eine Konzentration des Zuges in Zugkorridoren ab (z.B. von Arten mit großer Körpergröße und kleinen Populationen wie Greifvögel). Daraus wird die Begrenztheit der Wirkung von Schutzbemühungen hinsichtlich der Gewährleistung der Barrierefreiheit von Zugkorridoren ersichtlich. Das Kollisionsrisiko von OWP kann allerdings derzeit insgesamt nur ungenügend eingeschätzt werden, da konkrete, objektive Ergebnisse des Vogelschlags an bestehenden Anlagen bisher nur ungenügend vorliegen.

Maßgebende Flugkorridore können ggf. für Vogelarten ausgewiesen werden, die folgenden Kriterien entsprechen:

- Vogelart zeigt ein Zugverhalten mit niedrigen Zughöhen: Hauptteil des Vogelzuges in Höhen < 200 m.
- Vogelart zieht in Korridoren (Konzentration von Vogeldichten) und ein hoher Populationsanteil dieser Art nutzt einen Zugkorridor.
- Vogelart unterliegt Schutzbemühungen (internationale/nationale Regelungen und Abkommen) bzw. ist von maßgeblichen, aktuellen Bestandsveränderungen betroffen, die zu einer Gefährdung der Art führen können.

Nur jene Vogelarten sind relevant, für die alle Kriterien zutreffen.

Als Beispiel für eine hinsichtlich dieser Kriterien möglicherweise relevanten Art kann die Kurzschnabelgans genannt werden, bei der nahezu die gesamte Population Spitzbergens in einem engen Korridor von Dänemark an Helgoland vorbei in ihr Überwinterungsgebiet in den Niederlanden zieht (2. Statusseminar BfN 2002 S. 35).

Eine systematische Analyse der die deutschen Meeresgebiete nutzenden Vogelarten hinsichtlich dieser Kriterien liegt allerdings nicht vor. Weiterhin wäre es notwendig, die genauen Zugkorridore der Arten, die den aufgeführten Kriterien gerecht werden, zu ermitteln, um räumliche Ausweisungen für raumordnerische Kategorien vornehmen zu können. Anhand einer Differenzierung von Gebieten mit unterschiedlicher Dichte des Vogelzuges (z.B. sehr hohe, hohe, mittlere Dichte) für eine relevante Art sind weitere Ansätze zur räumlichen Regelung (z.B. Dichte und Höhe von Windenergieanlagen) theoretisch denkbar.

4.2.2.12 Seevögel

Relevanz für die AWZ:

Innerhalb der AWZ der Nord- und Ostsee befinden sich verschiedene Rast- und Nahrungsgebiete für Seevögel, weshalb von einer hohen Relevanz dieses Aspekts ausgegangen werden kann.

Bewertung der Daten- und Informationsgrundlagen:

Für die Artengruppe der Seevögel ist im Vergleich mit anderen Arten eine gute Daten- und Informationsgrundlage gegeben. Es liegen die Daten der SAS-Datenbank, radargestützte Auswertungen, ergänzende Schiffs- und Flugzeugzählungen und die Ergebnisse von verschiedenen spezifischen Untersuchungen vor, sodass flächendeckend und aus verschiedenen Jahren Grundaussagen vorhanden sind. Vorhabensbezogene Erfassungen für OWP-Planungen u.ä. ergänzen die Aussagen.

Somit bestehen seitens der Daten- und Informationsgrundlagen für die Lebensraumsprüche von Seevögeln gute Grundlagen um raumordnerische Fragestellungen zu behandeln. Es sind räumliche Differenzierungen entsprechend erfasster Rastvogel-Dichten, zeitliche und funktionale Zuordnungen möglich:

⇒ Art-Bezug von Daten/Informationen:

Gefährdung, Seltenheit der Art aus regionaler Sicht (Rastgebiet) und im überregionalen Zusammenhang (Bedeutung eines Rastgebietes für die Gesamt-Population)

⇒ räumlicher Bezug von Daten/Informationen:

Rastvogeldichte für einzelne Arten (Nordsee: Rasterdaten; Ostsee: interpolierte Dichtedaten)

Bewertungsansätze

- unterschiedliche Intensitäten der Verbreitung wie z.B.:
 - hohe Dichte (Verbreitungsschwerpunkt)
 - mittlere Dichte
 - geringe Dichte
- Überschreitung von international bedeutsamen Schwellenwerten (z.B. 1%-Kriterium)

⇒ zeitlicher Bezug von Daten/Informationen:

räumliche Daten haben teils zeitlichen Bezug (Nutzung eines Gebietes durch eine Art in bestimmten Zeiträumen)

⇒ funktionaler Bezug von Daten/Informationen:

- Funktion eines Rastgebietes für eine Art und deren zeitliche Nutzung (Durchzug, Überwinterung)
- Gebiet zur Nahrungsaufnahme (Art des Nahrungsangebotes)
- Mausergebiet
- Flugkorridor zwischen Rastgebieten und anderen Lebensräumen

Dennoch sei darauf verwiesen, dass für verschiedene Sachverhalte wie z.B. lokale Flugrouten zwischen Rast- und Nahrungsgebieten immer noch Kenntnisdefizite bestehen.

Hauptkonflikte mit relevanten Nutzungen in der AWZ:

Vorraussetzung für Funktionsfähigkeit eines Rastgebietes ist dessen Störungsarmut. Ein gewisses Maß an visuellen und akustischen Störungen wird noch toleriert, wie z.B. fischereiliche Nutzung, sporadische militärische Übungen oder die Nutzung einer Schifffahrtsroute am Rand eines Rastgebietes. Eine intensivere Inanspruchnahme eines Rastgebietes durch Nutzungen, die mit visuellen und akustischen Störreizen verbunden sind, führen jedoch zur Aufhebung der Rastfunktion. Ursache können prinzipiell alle Arten mariner Nutzungen sein. Vorhaben, die nur zu temporären Inanspruchnahmen von Gebieten führen wie einmalige Rohstoffentnahmen für den Küstenschutz oder Klappstellen mit wenigen, unregelmäßigen Sedimentverbringungen sind ggf. mit den Schutzanforderungen von Seevogel-Rastgebieten vereinbar.

Ein Konfliktfeld besteht mit Beeinträchtigungen der Nahrungsgrundlagen für Seevögel. Der Aspekt der Beeinflussung der Nahrungsgrundlagen von den allgemeinen Wasserbeschaffenheitsverhältnissen (Trophie, Durchlichtung u.ä.) soll hier nicht weiter betrachtet werden, da er im Rahmen der abiotischen Umweltbereiche behandelt wird (Kapitel 4.2.2.6). Infolge der schnellen Regeneration des Benthos (siehe dazu Kapitel 4.2.2.10) vollziehen sich nachhaltige Veränderungen der Nahrungsgrundlagen hauptsächlich dann, wenn sich die abiotischen Bedingungen der Sedimentart oder der Wassertiefe (Morphologie) wandeln. Regelungsbedarf ist demnach vor allem für Sedimententnahmen in Sandbänken (ggf. Abgrabung der morphologischen Erhebung der Sandbank) und Riffen sowie bei Überschüttung von Riffen bzw. Sanden mit andersartigen Sedimenten gegeben.

Weitere Konfliktpunkte von anthropogenen Nutzungen gegenüber Vögeln betreffen insbesondere die Fischerei (Veränderung der natürlichen Fischartenzusammensetzung: Förderung bzw. Beeinträchtigung von Seevögeln, Förderung von ausgewählten Seevogelarten durch discard, Ertrinken von Seevögeln in Stellnetzen) und sollten deshalb bei der Herausarbeitung von Lösungsansätzen für die Raumordnung unbedingt beachtet werden (vgl. Aussagen zur Fischerei in Kapitel 5).

Bewertung von Schutzanforderungen und –zielen anhand geeigneter Kriterien:

Nachfolgende Aufstellung gibt eine Übersicht zu den ökologischen Funktionen und Schutzanforderungen für Seevögel:

Ökologische Funktion: Rasten (Ruhe, Rast, Nahrungsaufnahme) / Mausern / (Reproduktion):

ökologische Voraussetzungen:

- Wasserfläche (aus raumordnerischer Sicht mit Mindestgröße), die zur Rast genutzt werden kann,
- da Rast i.d.R. kombiniert mit Nahrungsaufnahme erfolgt – Nahrungsfunktion der Rastgebiete

Bezug zu Nutzungen:

- Störungsarmut der Rastgebiete
- besondere Störungsarmut für Mausergebiete
- „Gefahrenquellen“ in Rastgebieten (Netze, Beifang)

Ökologische Funktion: Nahrungsaufnahme

ökologische Voraussetzungen:

- geeignete Nahrungshabitate: benthophage Gilde, ichthyophage Gilde, (phytophage Gilde)¹²⁰

Bezug zu Nutzungen:

- keine anthropogen verursachten Trübungen, die dauerhaft die Nahrungsfunktion erheblich beeinträchtigen
- keine anthropogen verursachte erhebliche Beeinträchtigung der Nahrungsgrundlagen durch Schadstoffeintrag oder Veränderungen der abiotischen Umweltbedingungen
- möglichst keine Änderung der Nahrungsverfügbarkeit für piscivore Arten durch fischereiliche Aktivitäten

Ökologische Funktion: Fortbewegung – Flug von und zu Rast- und Nahrungsgebieten

ökologische Voraussetzungen:

- Gebiete zur „Zwischen-Rast“ zwischen den Haupt-Rastgebieten

Bezug zu Nutzungen:

- keine Barrieren für Fortbewegungen

Anhand der Lebensraumfunktionen und Schutzanforderungen von Seevögeln in der AWZ können folgende Kriterien zur räumlich-zeitlichen Ableitung von schützenswerten Gebieten abgeleitet werden:

- Seevogeldichte,
- Größe eines Rast- und Nahrungsgebietes,
- Funktion der Gebiete (Nahrung, Mauser, Trittstein, Vernetzungsbeziehungen),
- Seltenheit / Gefährdungsgrad der Art,
- Bedeutung des Rastgebietes für die Population einer Art (Anteil der vorkommenden Individuen im Gebiet im Verhältnis zum Gesamtbestand einer Art),
- Naturnähe des Gebiete (bestehende anthropogene Vorbelastungen wie Schifffahrt, Fischerei),
- Regenerationsfähigkeit von Nahrungsgebieten gegenüber anthropogenen Eingriffen (z.B. Rohstoffentnahme).

¹²⁰ Für die AWZ kaum relevant.

4.2.2.13 Meeressäuger

Relevanz für die AWZ:

Als Arten mit relevanten Vorkommen in der AWZ der Nordsee und Ostsee können:

- Schweinswal,
- Kegelrobbe,
- Seehund.

aufgeführt werden. Alle anderen Arten sind Irrgäste oder kommen nur sporadisch in der deutschen AWZ vor.

Bewertung der Daten- und Informationsgrundlagen:

Systematische Erfassungen des Aktionsraumes von Robben sind von ADELUNG et al. (2004) für ein Teilgebiet in der Nordsee und für die Ostsee von DIETZ et al. (2003) bekannt. Anhand dieser Daten- und Informationsgrundlagen wird abgeleitet, dass die AWZ der Ostsee von Robben zur Nahrungssuche vollständig genutzt wird. In der AWZ der Nordsee wird demnach eine höhere Frequentierung für die küstennäheren Bereiche deutlich. Räumliche Differenzierungen, die für gebietsbezogene Aussagen im Rahmen Raumordnung verwendet werden könnten, sind jedoch nicht möglich.

Für den Schweinswal liegen für die AWZ der Nordsee und der Ostsee rasterbezogene Individuen-Dichten-Kartierungen vor, die auf der Grundlage von Erfassungen unterschiedlicher Art (Flugzeug- und Schiffsbeobachtungen, POD-Untersuchungen) und von mehreren Jahren erarbeitet wurden. Unsicher sind die Aussagen der Bedeutung sowie der kartierten Schweinswaldichten der Pommerschen Bucht für Schweinswale, da zwar im Jahr 2002 dort im Sommer einmalig eine Konzentration von Schweinswalen beobachtet wurden, diese Ergebnisse jedoch von weiteren Untersuchungen im nachfolgenden Jahr nicht bestätigt wurden. Hinsichtlich funktionaler Differenzierungen der Lebensräume, d.h. Wanderkorridore, Nahrungshabitate, Gebiete zur Kalbung und Jungenaufzucht u.a. sind nur ungenügende Informationen vorhanden, auf deren Basis derzeit keine weiterführenden Bewertungen vorgenommen werden können.

Hauptkonflikte mit relevanten Nutzungen in der AWZ:

Eine sichere Bewertung von nutzungs- oder vorhabensbedingten Wirkungen auf Meeressäuger ist derzeit nicht möglich, da zu diesen Problemen bisher nur einzelne Untersuchungen oder Beobachtungen vorliegen. Demnach wird bei Prognosen häufig vom worst-case-Fall ausgegangen, der jedoch praktisch bisher kaum überprüft wurde.

Da Meeressäuger die AWZ als Wanderraum nutzen, sind mögliche Barrierewirkungen ein wichtiger Aspekt. Verifizierte Aussagen zur Barrierewirkung von elektrophysikalischen Fel-

dern von Seekabeln liegen nicht vor. Deshalb wird oft davon ausgegangen, dass aufgrund der Wassertiefe in der AWZ sowie des Eingrabens der Leitungen eine Beeinflussung der natürlichen Feldverhältnisse maximal den grundnahen Bereich erfassen könnte und es deshalb zu keinen Lebensraumzerschneidungen kommt.

Als möglichen Hauptkonflikt können Offshore-Windparks eingestuft werden, da verschiedene Wirkungen wie flächenhafter Barrierewirkungen im Wasserkörpers (Piles eines Windparks), intensive, baubedingte Verlärmung (Rammen der Fundamente) und permanente betriebsbedingte Störungen (Übertragung von Vibrationen auf den Wasserkörper, Schattenwurf, Maßnahmen zum Betrieb und Wartung der Anlagen u.a.) zu maßgeblichen Beeinflussungen von Meeressäugern führen könnten.

Es sind unterschiedliche weitere Wirkungen von Nutzungen und Vorhaben auf Meeressäuger möglich (z.B. Beifang, Wirkungen durch erhöhte Trübungen sowie visuelle und akustische Störungen, Verletzung durch Schiffe u.a.m.), deren Bewertung allerdings von der Intensität und spezifischen Bedingungen abhängig ist. Hinsichtlich raumordnerischer Regelungen könnte deshalb diskutiert werden, ob derzeitig erfasste Gebiete mit erhöhten Dichten an Meeressäugern vor der Anlage von OWP sowie einer intensiven Meeresnutzung (kumulative Effekte mehrer Nutzungen und Vorhaben) geschützt werden sollten.

Bewertung von Schutzanforderungen und –zielen anhand geeigneter Kriterien:

Wie bereits oben ausgeführt, beziehen sich die nachfolgend aufgeführten Kriterien auf den Schweinswal, da nur für diese Art für weiterführende Fragestellungen nutzbare Daten- und Informationsgrundlagen vorliegen.

Folgende Kriterien (bezogen auf Schweinswal) sind relevant:

- Kontinuität der Präsenz in einem Gebiet,
- Vorkommens-Dichte (hohe, mittlere, geringe Dichte),
- hoher Anteil an Kälbern,
- Bildung von Hot Spots (Reproduktion ?),
- Zeitlicher Aspekt / Saisonalität der Nutzung von Gebieten (Sommer mit intensiverer Nutzung als Winter),
- eventuelle funktionale Beziehungen zu Nahrungsgrundlagen (Flachwassergebiete mit Bodenfischen als Nahrungsgrundlage (Dorsch, Grundeln) als Vorkommensschwerpunkte),
- Gebiete mit hohem Anteil an Perioden mit sensiblen Verhalten (z.B. Ruhepausen).

Da jedoch bis auf Aussagen zur Vorkommens-Dichte die in den Kriterien aufgeführten Aspekte nur mit sehr unterschiedlicher Qualität, teils nur in Form erster Hinweise, aufgearbeitet werden können, sind verlässliche raum-zeitliche Ableitungen nur bedingt durchführbar.

4.2.3 Zusammenfassende Darstellung von maßgebenden Schutzanforderungen und –zielen für die Anwendung von raumordnerischen Regelungen (ökologische Raumfunktionen)

Nachfolgend werden die in Kapitel 4.2.2 abgeleiteten Aussagen hinsichtlich der Möglichkeit der Anwendung spezifischer raumordnerischer Regelungen zusammenfassend aufgeführt.

Umweltbereich	Notwendigkeit von Regelungen
Klima, atmosphärische Zirkulation	- für Zielstellungen zum globalen Klimaschutz (Reduzierung der Emission klimarelevanter Stoffe)
Luftqualität über dem Meeresgebiet der AWZ	- für Zielstellungen zur Reduzierung von Luftschadstoffen (insbesondere des Schiffsverkehrs sowie im küstennahen Raum)
Morphologie / Topographie des Untergrundes	- für Zielstellungen zum Schutz von besonderen morphologischen Strukturen, mit bestimmten Funktionen zur Gewährleistung hydrographischer und abiotischer Verhältnisse sowie biotischer Lebensbedingungen (vor allem auch AWZ übergreifend im internationalen Maßstab der westlichen Ostsee) - zur Sicherung von Schutzzielen gegenüber erheblichen Beeinträchtigungen durch vorhabensbedingte Eingriffe im Rahmen von Einzelfalluntersuchungen zur Umweltverträglichkeit
Sedimente (Sedimentart, Sedimentbeschaffenheit, Sedimentdynamik)	- zur Minderung möglicher Beeinträchtigungen der Sedimentstruktur bei Sedimentverbringung in Anlehnung an das BBodSchG, die darauf zielen, dass nur gleichartige, unbelastete Sedimente, wie sie bereits am Verbringungsort vorhanden sind, verbracht werden - zur Sicherung von Schutzzielen gegenüber erheblichen Beeinträchtigungen durch vorhabensbedingte Eingriffe (vor allem Sedimententnahmen) im Rahmen von Einzelfalluntersuchungen zur Umweltverträglichkeit
Hydrographische Verhältnisse (Wasseraustausch, Wasserstand / Tide, Strömungen, Seegang, Vereisung)	- hinsichtlich der regionalen und internationalen morphologisch-hydrographischen Schutzanforderungen für die spezifischen Verhältnisse in der westlichen Ostsee - zur Sicherung von Schutzzielen gegenüber erheblichen Beeinträchtigungen durch vorhabensbedingte Eingriffe (z.B. maßgebliche Veränderungen der Morphologie mit Wirkungen auf die hydrographischen Verhältnisse) im Rahmen von Einzelfalluntersuchungen zur Umweltverträglichkeit
Wasserbeschaffenheit: Nährstoffe, Trophie, Schadstoffe im Wasser, Schadstoffe im Schwebstoff)	- zur Verringerung der landseitigen und atmosphärischen Stoff- und Energieimmissionen - zur Minderung der Gefahren für havarie- und störfallbedingte Immissionen sowie Maßnahmen zur effizienten Gefahrenabwehr
Biototypen / besondere Lebensraumtypen (FFH-Lebensraumtypen)	- Regelungen mit räumlichem Bezug zum Schutz von Biotopen der AWZ von Nord- und Ostsee gemäß der FFH-Richtlinie (FFH-Lebensraumtypen: 1110 „Sandbänke“ und 1170 „Riffe“)
Fischfauna	- für Zielstellungen der nachhaltigen Bewirtschaftung der Fischbestände sowie Optimierung der Fischfangmethoden hinsichtlich der Beeinträchtigung nicht genutzter Arten (Beifang, Discard) - zur Sicherung der Lebensraumvoraussetzung von wandernden Fischer-

	ten in den Flüssen und ihren Ästuaren - Hinweise zum Bedarf einer raum-zeitliche Anpassung und Optimierung von Fischfangmethoden (Fischerei-Schongebiete) → Kriterien Gefährdung/Bestandsrückgang, Verbreitungsgebiete (Bedeutung, Funktion, Naturnähe) - Sicherung von besonderen Lebensräumen für Reproduktion, Aufzucht und Unterstand sowie gefährdeter Fischgemeinschaften (Riffe, Stein- und Geröllfelder, Muschelbänke)
Planktische Lebensgemeinschaften	- zur Sicherung der abiotischen und biotischen Lebensraumvoraussetzungen für planktische Lebensgemeinschaften
Benthische Lebensgemeinschaften	- zur Sicherung der abiotischen (Wassertiefen, Korngrößen des Substrats, Strömungen und Salzgehaltsverteilungen, trophische Bedingungen, Licht- und Sauerstoffverhältnisse) und biotischen Lebensraumverhältnisse (Vorhandensein strukturbildender, substratbeeinflussender und das Nahrungsgefüge kontrollierender Organismen) der naturraumtypischen benthischen Lebensgemeinschaften - Regelungen mit räumlichem Bezug hinsichtlich schützenswerter Gemeinschaften nach den Kriterien: - Seltenheit / Gefährdung - Habitatfunktion, besondere ökologische Funktionen für andere Artengruppen - Nahrungsgrundlage für andere Artengruppen (hohe Abundanzen bestimmter Arten) - Verbund- und Trittsteinfunktion
Zugaktivitäten von Artengruppen	- zur generellen Sicherung eines barrierefreien und ungefährdeten Vogelzuges im Gebiet der AWZ - für einen relativ geringen Teil der ziehenden Arten können ggf. Ansätzen zur Ausweisung von Flugkorridoren verfolgt werden (hinsichtlich Kriterien siehe Kapitel 1.1.2.11). Dazu sind allerdings weiterführende Analysen notwendig
Seevögel	- zur Sicherung des langfristigen Überlebens und des Bestandserhaltes der Populationen aller Arten, insbesondere durch Lebensraumerhaltung. - räumlich-zeitlichen Ableitung von schützenswerten Gebieten anhand folgender Kriterien: - Seltenheit / Gefährdungsgrad der Art - Bedeutung des Rastgebietes für die Population einer Art - Seevogeldichte - Größe, Funktion, Naturnähe und Regenerationsfähigkeit eines Rast- und Nahrungsgebietes
Meeressäuger	- Zur Sicherung des langfristigen Überlebens und des Bestandserhaltes der Populationen aller Arten, insbesondere durch Lebensraumerhaltung in den Reproduktionsgebieten (für Robben vor allem küstennahe Lebensräume) - räumlich-zeitlichen Ableitung von schützenswerten Gebieten für den <u>Schweinswal</u> anhand <u>sicher nachgewiesener</u> Verbreitungsgebiete (Vorkommens-Dichte) sowie ggf. Einstufung anhand <u>erster Hinweise</u> zu deren funktionaler Bedeutung

5 Konflikte zwischen Nutzungen und Raumfunktionen

5.1 Gesamtdarstellung möglicher Konflikte der Nutzungen bzw. Flächenbeanspruchungen mit Schutzanforderungen

Nachdem wesentliche nutzungsbedingte Umweltwirkungen erläutert wurden, erfolgt nachfolgend eine Zusammenstellung von Konflikten als Übersicht und Grundlage für die weiterführenden Arbeitsschritte.

Schifffahrt:

- optische und akustische Wirkungen, einschließlich Unterwasserschall (Störungen insbesondere für Vögel und Meeressäuger, ggf. für Fische)
- „Einleitungen“ unterschiedlicher Stoffe (vor allem ölhaltige Rückstände, Grau- und Schwarzwässer) durch Schiffe (größtenteils illegal)
- Luftschadstoffemissionen durch Schiffsverkehr
- Einschleppung von Fremdarten
- TBT-Eintrag durch Antifouling-Anstriche
- sonstiger, unkontrollierter Eintrag von Schadstoffen durch Fette, Öle, Anstriche und anderer in der Schiffstechnik eingesetzter Stoffe
- bei Havarien und Störfällen Möglichkeit intensiver Umweltbeeinträchtigungen (unterschiedliche Stoffe je nach Frachtgut sowie Art der Havarie; Hauptproblem bei massivem Ölaustritt)
- Nutzung mit erhöhtem Abfallaustrag verbunden
- Kollision schnellerer Schiffe mit Meeressäugern, Vögeln, Insekten u.a.
- Anlockeffekte von Schiffen für Zug- und Seevögel sowie Beeinflussung von Tieren durch Schiffsbeleuchtung
- nutzungsbedingte Lärmemissionen mit Wirkungen auf die Lebensumwelt des Menschen (hier nur sehr untergeordnet für Erholungsnutzung relevant)
- optisch-ästhetische Wirkungen der Nutzung im Landschaftsbild (nur sehr nachrangig relevant infolge geringer visueller Wirkzone und hoher Distanz zur Küste)

„Einbringung“ / Verklappung von Stoffen (aktuell nur Baggergutverbringung):

- Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger
- Veränderung der Sedimentgegebenheiten und Gewässermorphologie
- Beeinflussung der Benthosgemeinschaften mit Folgewirkungen für die Habitatfunktionen (z.B. Riffstruktur) bzw. Nahrungsgrundlage anderer Artengruppen, vor allem Seevögel
- zeitweise Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit (Trübung, Remobilisierung, Sedimentation) mit Folgewirkungen auf Artengruppen (Benthos, Fische, Meeressäuger)
- bei Havarien und Störfällen Möglichkeit intensiver Umweltbeeinträchtigungen möglich

- nutzungsbedingte Lärm- und Schadstoffemissionen mit Wirkungen auf die Lebensumwelt des Menschen (hier nur sehr untergeordnet für Erholungsnutzung relevant)
- optisch-ästhetische Wirkungen der Nutzung im Landschaftsbild (nur sehr nachrangig relevant infolge geringer visueller Wirkzone und hoher Distanz zur Küste)
- weitere Folgewirkungen durch nutzungsbedingten Schiffsverkehr (siehe dazu Ausführungen zur „Schifffahrt“)

Fischerei:

- Veränderung der Fischfauna durch Fischfang (vor allem Überfischung)
- Beeinflussung nicht genutzter Fischarten, von Benthosarten, Vögeln und von Meeres-
säugern durch Beifang
- Beeinträchtigung von Fischarten durch Discard (Rückwurf)
- Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger
- Beeinflussung der Bodenökologie durch Baumkurren, Grundschieppnetze u.ä.
- temporäre Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit (Trübung u.ä.) beim Einsatz von
Baumkurren, Grundschieppnetze u.ä.
- Beeinträchtigung von Tieren durch Reste von Fischereinetzen im Meer
- bei Havarien und Störfällen Möglichkeit intensiver Umweltbeeinträchtigungen
- nutzungsbedingte Lärmemissionen mit Wirkungen auf die Lebensumwelt des Menschen
(hier nur sehr untergeordnet für Erholungsnutzung und Fischer selbst relevant)
- optisch-ästhetische Wirkungen der Nutzung im Landschaftsbild (nur sehr nachrangig
relevant infolge geringer visueller Wirkzone und hoher Distanz zur Küste)
- weitere Folgewirkungen durch nutzungsbedingten Schiffsverkehr (siehe dazu Ausführ-
ungen zur „Schifffahrt“)

Aqua-/Marikultur:

- Nährstoffeinträge (nicht für Muscheln relevant)
- Beeinträchtigung des Lebensraumes von Meeressäugern durch subaquatische Anlagen
(erhöhte Anlagendichte im Zusammenhang mit Gründung von OWEA)
- Schadstoffeinträge (Medikamente)
- Einbringen von Fremd- und Zuchtarten
- Erhöhte Dichte von Parasiten und Krankheitserregern im Umfeld der Anlagen
- Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger
- bei Havarien und Störfällen Möglichkeit intensiver Umweltbeeinträchtigungen
- verschiedene baubedingte Wirkungen (siehe dazu Ausführungen zu „Offshore-
Plattformen“)
- Anlagenbeleuchtung kann Desorientierung von Vögeln bewirken

- optisch-ästhetische Wirkungen der Nutzung im Landschaftsbild (nur sehr nachrangig relevant infolge geringer visueller Wirkzone und hoher Distanz zur Küste)
- weitere Folgewirkungen durch nutzungsbedingten Schiffsverkehr bei Bau und Betrieb der Anlage (siehe dazu Ausführungen zur „Schifffahrt“)
- verschiedene Wirkungen beim Rückbau der Anlage, die größtenteils den baubedingten entsprechen

Verschmutzungen aus der Luft oder durch die Luft (Luftschadstoffimmissionen von landseitigen Quellen):

- Stoff- und Energieeinträge beeinflussen komplex Wasserbeschaffenheit, Stoffhaushalt und ökologische Wechselbeziehungen was vielfältige Folgewirkungen auslöst, die hier nicht weiter aufgeführt werden

Rohrleitungen:

- Beeinflussung der Sedimentgegebenheiten und Benthosgemeinschaften durch Eingraben und Auflagerung mit Folgewirkungen für die Habitatfunktionen (z.B. Riffstruktur) bzw. Nahrungsgrundlage anderer Artengruppen
- Veränderung der morphologischen Verhältnisse bei Anlage von großdimensionierten Rohrleitungsgräben
- zeitweise Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit (Trübung, Remobilisierung, Sedimentation) mit Folgewirkungen auf Artengruppen (Benthos, Fische, Meeressäuger)
- baubedingte Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger
- Einbringung von Fremdmaterial (künstliches Hartsubstrat) und Überlagerung des Untergrundes bei Verlegung der Leitung auf dem Meeresgrund
- bei Havarien Möglichkeit intensiver Umweltbeeinträchtigungen (vor allem Gasaustritt)
- ggf. verschiedene baubedingte Wirkungen bei der Anlage von Verdichterplattformen (siehe dazu Ausführungen zu „Offshore-Plattformen“)
- ggf. Wirkungen bei der Schaffung von Zufahrten im Flachwasserbereich für die Verlegfahrzeuge und –technik
- baubedingte Lärm- und Schadstoffemissionen mit Wirkungen auf die Lebensumwelt des Menschen (hier nur sehr untergeordnet für Erholungsnutzung relevant)
- optisch-ästhetische Wirkungen während der Bauphase im Landschaftsbild (nur sehr nachrangig relevant infolge geringer visueller Wirkzone und hoher Distanz zur Küste)
- weitere Folgewirkungen durch nutzungsbedingten Schiffsverkehr bei Bau und Betrieb der Anlage (siehe dazu Ausführungen zur „Schifffahrt“)
- verschiedene Wirkungen beim Rückbau der Anlage, die größtenteils den baubedingten entsprechen

Seekabel:

- Beeinflussung der Sedimentgegebenheiten und Benthosgemeinschaften durch Eingra-
ben und Auflagerung mit Folgewirkungen für die Habitatfunktionen (z.B. Riffstruktur)
bzw. Nahrungsgrundlage anderer Artengruppen
- zeitweise Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit (Trübung, Remobilisierung, Sedi-
mentation) mit Folgewirkungen auf Artengruppen (Benthos, Fische, Meeressäuger)
- Elektromagnetische Felder und Temperaturerhöhungen
- baubedingte Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger
- Einbringung von Fremdmaterial (künstliches Hartsubstrat) und Überlagerung des Unter-
grundes bei Verlegung des Kabels auf dem Meeresgrund
- baubedingte Lärm- und Schadstoffemissionen mit Wirkungen auf die Lebensumwelt des
Menschen (hier nur sehr untergeordnet für Erholungsnutzung relevant)
- optisch-ästhetische Wirkungen während der Bauphase im Landschaftsbild (nur sehr
nachrangig relevant infolge geringer visueller Wirkzone und hoher Distanz zur Küste)
- bei Havarien Möglichkeit intensiver Umweltbeeinträchtigungen (Isolieröl bei Elektroener-
gieübertragungskabeln)
- weitere Folgewirkungen durch nutzungsbedingten Schiffsverkehr bei Bau und Betrieb
der Anlage (siehe dazu Ausführungen zur „Schifffahrt“)
- verschiedene Wirkungen beim Rückbau der Anlage, die größtenteils den baubedingten
entsprechen

Rohstoffgewinnung -Sedimententnahme:

- Veränderung der abiotischen Gegebenheiten durch Abgrabung (Wassertiefe, Morpholo-
gie, Sediment) mit Folgewirkungen für andere Umweltbereiche und Artengruppen
- Beeinflussung der Benthosgemeinschaften mit Folgewirkungen für die Habitatfunktionen
(z.B. Riffstruktur) bzw. Nahrungsgrundlage anderer Artengruppen
- zeitweise Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit (Trübung, Remobilisierung, Sedi-
mentation) mit Folgewirkungen auf Artengruppen (Benthos, Fische, Meeressäuger)
- Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger
- verschiedene Umweltwirkungen bei der Rückführung von nicht genutzten Sedimentantei-
len (Trübungen, Überdeckung von Benthos u.ä. – siehe Umweltwirkungen der „Verklap-
pung“)
- nutzungsbedingte Lärm- und Schadstoffemissionen mit Wirkungen auf die Lebensum-
welt des Menschen (hier nur sehr untergeordnet für Erholungsnutzung relevant)
- optisch-ästhetische Wirkungen im Landschaftsbild (nur sehr nachrangig relevant infolge
geringer visueller Wirkzone und hoher Distanz zur Küste)
- bei Havarien Möglichkeit intensiver Umweltbeeinträchtigungen
- weitere Folgewirkungen durch nutzungsbedingten Schiffsverkehr (siehe dazu Ausführ-
ungen zur „Schifffahrt“)

Rohstoffgewinnung – Erdöl- und Erdgasgewinnung:

- Bodenüberbauung und Einbringung von Hartsubstraten durch Gründungen und Piles der Plattformen
- weitere Folgewirkungen des Baus und Betriebs von Offshore-Plattformen unterschiedlicher Art (siehe dazu Ausführungen zu „Offshore-Windenergie“)
- Öleintrag durch Bohraktivitäten, Produktionswasser
- Austritt von Bohrschlämmen u.a. Offshore-Chemikalien
- Schallemissionen und Vibrationen beim Bohrvorgang
- bei Havarien Möglichkeit intensiver Umweltbeeinträchtigungen (vor allem Ölaustritt und Kollisionsgefahr)
- Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger
- Umweltwirkungen bei der Erkundung von Kohlenwasserstoff-Vorkommen, wie z.B. Beeinflussung von Tieren durch Emissionen bei seismischen Untersuchungen
- baubedingte Lärm- und Schadstoffemissionen mit Wirkungen auf die Lebensumwelt des Menschen (hier nur sehr untergeordnet für Erholungsnutzung relevant)
- optisch-ästhetische Wirkungen im Landschaftsbild (nur sehr nachrangig relevant infolge geringer visueller Wirkzone und hoher Distanz zur Küste)
- Anlagenbeleuchtung kann Desorientierung von Vögeln bewirken
- weitere Folgewirkungen durch nutzungsbedingten Schiffsverkehr sowie ggf. Einsatz von Helikoptern bei Bau und Betrieb der Anlage (siehe dazu auch Ausführungen zur „Schifffahrt“)
- verschiedene Wirkungen beim Rückbau der Anlage, die größtenteils den baubedingten entsprechen

Offshore-Plattformen (ohne Erdöl- und Erdgasgewinnung sowie Windenergieanlagen):

- Bodenüberbauung und Einbringung von Hartsubstraten durch Gründungen und Piles der Plattformen
- Bau- und betriebsbedingte Störwirkungen (Lärm, Licht) mit Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger
- weitere Folgewirkungen des Baus und Betriebs von Offshore-Plattformen unterschiedlicher Art (siehe dazu Ausführungen zu „Offshore-Windenergie“)
- baubedingte Lärm- und Schadstoffemissionen mit Wirkungen auf die Lebensumwelt des Menschen (hier nur sehr untergeordnet für Erholungsnutzung relevant)
- optisch-ästhetische Wirkungen im Landschaftsbild (nur sehr nachrangig relevant infolge geringer visueller Wirkzone und hoher Distanz zur Küste)
- Anlagenbeleuchtung kann Desorientierung von Vögeln bewirken
- bei Havarien Möglichkeit intensiver Umweltbeeinträchtigungen (vor allem infolge Kollisionsgefahr mit Schiffen)

- weitere Folgewirkungen durch nutzungsbedingten Schiffsverkehr sowie ggf. Einsatz von Helikoptern bei Bau und Betrieb der Anlage (siehe dazu auch Ausführungen zur „Schiff-fahrt“)
- verschiedene Wirkungen beim Rückbau der Anlage, die größtenteils den baubedingten entsprechen

Offshore-Windenergie:

- Bodenüberbauung und Einbringung von Hartsubstraten durch Gründungen und Piles
- baubedingte Resuspensionen von Sediment, Trübung, Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen, Trübungsfahnen während der Arbeiten zur Gründung der OWEA
- Stoffeinträge entsprechend eingesetzter Technologie, Anlagen, Geräte, Antifouling-Anstriche
- Bau- und betriebsbedingte Störwirkungen (Lärm, Licht) mit Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger
- Übertragung von Schall und Vibrationen auf Wasserkörper
- Beeinflussung der hydrographischen Verhältnisse im Umfeld der OWEA
- Veränderung des Windfeldes, Turbulenzen und Verwirbelungen
- Vogelschlag durch Rotoren, Kollisionsgefahr/Vogelschlag durch Anlockungseffekte, Auswirkungen der Nachlaufströmung sich drehender Rotoren
- optisch-ästhetische Wirkungen auf das Landschaftsbild durch OWP
- Anlagenbeleuchtung kann Desorientierung von Vögeln bewirken
- Wirkungen auf die Fischfauna u.a. Artengruppen durch Wegfall bestehender Nutzungen
- nutzungsbedingte Lärm- und Schadstoffemissionen mit Wirkungen auf die Lebensumwelt des Menschen (hier nur sehr untergeordnet für Erholungsnutzung relevant)
- verschiedene Umweltwirkungen bei Bau und Betrieb der Kabel-Netzanbindung (siehe Ausführungen zu „Seekabel“)
- bei Havarien Möglichkeit intensiver Umweltbeeinträchtigungen (vor allem infolge Kollisionsgefahr mit Schiffen)
- weitere Folgewirkungen durch nutzungsbedingten Schiffsverkehr sowie ggf. Einsatz von Helikoptern bei Bau und Betrieb der Anlage (siehe dazu auch Ausführungen zur „Schiff-fahrt“)
- verschiedene Wirkungen beim Rückbau der Anlage, die größtenteils den baubedingten entsprechen

Meeresforschung:

- Beeinträchtigung von Lebensgemeinschaften oder Umweltkomponenten sowie Schadstoffeinträge entsprechend eingesetzter Technologie, Anlagen und Geräte
- Beeinträchtigung bestandsbedrohter Arten oder Habitate durch die Forschungstätigkeiten
- Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger



- weitere Folgewirkungen durch nutzungsbedingten Schiffsverkehr (siehe dazu Ausführungen zur „Schifffahrt“)

Militärische Nutzungen:

- Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger durch Schiffsverkehr, U-Boote, Geschosse u.ä.
- Schadstoff- und Munitionseinträge
- nutzungsbedingte Lärm- und Schadstoffemissionen mit Wirkungen auf die Lebensumwelt des Menschen (hier nur sehr untergeordnet für Erholungsnutzung relevant)
- optisch-ästhetische Wirkungen im Landschaftsbild (nur sehr nachrangig relevant infolge geringer visueller Wirkzone und hoher Distanz zur Küste)
- bei Havarien Möglichkeit intensiver Umweltbeeinträchtigungen (Gefahrgut und Munition)
- weitere Folgewirkungen durch nutzungsbedingten Schiffsverkehr (siehe dazu Ausführungen zur „Schifffahrt“)

Jagd:

- Beeinträchtigung der bejagten Arten durch Tötung
- Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger
- weitere Folgewirkungen unterschiedlicher Art wie Schiffsverkehr, Schadstoffeinträge in Wasser und Luft u.a.m.

Havarie/Störfall:

- Wirkungen entsprechend Havarieart sehr unterschiedlich, ggf. Folgewirkungen

Altlasten:

- Schadstoff- und Gefahrenquelle mit Wirkungen unterschiedlicher Art entsprechend Altlast und Umweltbedingungen
- verschiedene Umweltwirkungen bei Beseitigung einer Altlast

Landseitige Stoff- und Energieausträge:

- Stoff- und Energieeinträge beeinflussen komplex Wasserbeschaffenheit, Stoffhaushalt und ökologische Wechselbeziehungen was vielfältige Folgewirkungen auslöst, die hier nicht weiter aufgeführt werden

Radioaktive Substanzen:



*Anforderungen des Umweltschutzes an die
Raumordnung in der deutschen Ausschließli-
chen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des
Nutzungsanspruches Windenergienutzung*



- Anreicherung von radioaktiven Substanzen und Schädigung von Meeresorganismen durch radioaktive Strahlung

Erholungsnutzung:

- Stör- und Scheuchwirkungen, insbesondere für Vögel
- weitere Folgewirkungen durch nutzungsbedingten Schiffsverkehr (siehe dazu Ausführungen zur „Schifffahrt“)

Zivile Luftfahrt:

- Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel
- nutzungsbedingte Lärm- und Schadstoffemissionen mit Wirkungen auf die Lebensumwelt des Menschen (hier nur sehr untergeordnet für Erholungsnutzung relevant)

Kultur- und Sachgüter:

- verschiedene Umweltwirkungen bei der Erkundung, Sicherung, Pflege und Bergung von Kultur- und Sachgütern

5.2 Bewertung der Konflikte und Ableitung von relevanten Haupt-Konflikten

5.2.1 Aspekte für die Ableitung von Hauptkonflikten und deren Bewertung

Bewertung der Relevanz von Nutzungen für die AWZ

Einige Nutzungen werden derzeit nicht oder nur in geringem Umfang in der AWZ vorgenommen. Demnach kann für diese Nutzungen aus aktueller Sicht nur ein untergeordneter, raumordnerischer Regelungsbedarf festgestellt werden bzw. ist das Konfliktpotenzial gegenüber Umweltwirkungen gering:

- Baggergutverbringung /Verklappung: aktuell nur eine Schüttstelle westlich von Sylt, keine Verklappung in der AWZ der Ostsee.
- Erdöl- und Erdgasnutzung: erfolgt derzeit nicht in der AWZ der Ostsee.
- Mess- und Verdichter-Plattformen: nur einzelne Plattformen in der Nordsee und eine geplante Plattform in der Ostsee.
- Erholungsnutzung/Tourismus: Die AWZ hat derzeit nur als Transitraum für die Sportbootschifffahrt Bedeutung.
- Zivile Luftfahrt: tieffliegender Freizeit-Luftverkehr mit relativ geringer Frequentierung der AWZ.
- Jagd: keine Jagd in der AWZ.

Regelungen im Rahmen der Raumordnung auf dem Meer sind auf längerfristige Zeiträume ausgelegt. Demnach sind Nutzungen für die Planungen im größeren Umfang vorliegen sowie Nutzungen mit Entwicklungspotenzial zu berücksichtigen:

- Offshore-Windparks: umfangreiche Planungen und ausgewiesenes Entwicklungspotenzial in der AWZ der Nordsee und der Ostsee.
- Rohrleitungen und Seekabel: umfangreiche Planungen in der AWZ der Nordsee und der Ostsee.
- Rohstoffgewinnung / Sedimententnahme: Sedimententnahmen konzentrieren sich bis auf einige Gebiete aufgrund der geringeren Wassertiefe derzeit vor allem in der 12-sm-Zone. Perspektivisch ist jedoch eine Ausweitung auf die AWZ möglich.
- Erdöl- und Erdgasnutzung: Entwicklungspotenzial für die AWZ der Nordsee (derzeitig nur ein Gasfeld in der AWZ der Nordsee).
- Marikultur: Potenzial vor allem für Nordsee relevant.

Aktuell und zukünftig sind folgende Nutzungen in der AWZ relevant:

- Schifffahrt,
- Fischerei,
- Militärische Nutzung.

Demnach können folgende Nutzungen hinsichtlich ihrer aktuellen und perspektivischen Bedeutung in AWZ herausgestellt werden, für die besonderer Handlungsbedarf zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen besteht:

- ⇒ landseitig verursachte, anthropogene Meeresbelastungen (direkter und diffuser Stoff- und Energieeintrag in das Wasser, atmosphärische Deposition),
- ⇒ Schifffahrt,
- ⇒ Fischerei,
- ⇒ Militärische Nutzung,
- ⇒ Offshore-Windparks,
- ⇒ Rohrleitungen und Seekabel,
- ⇒ Rohstoffgewinnung / Sedimententnahme,
- ⇒ Erdöl- und Erdgasnutzung in der AWZ der Nordsee,
- ⇒ Marikultur in der Nordsee.

Eine Besonderheit bildet die Gefahr von Havarien und Störfällen mit intensiven Umweltbeeinträchtigungen, die bei den meisten Nutzungen in der AWZ in unterschiedlicher Ausprägung gegeben ist.

(1) Nutzungen, die mit permanenten, „großräumigen“ Umweltwirkungen, welche oft mehrere Umweltbereiche bzw. Artengruppen betreffen, verbunden sind und kumulativ zu einer nutzungsbezogenen „Flächeninanspruchnahme“ führen::

- Konzentrationsbereiche der Schifffahrt (VTG, Haupt-Schifffahrtsrouten und -linien, Reeden u.ä.),
- Hauptfanggebiete der Fischerei,
- „Offshore-Nutzungsparks“ (OWP, Konzentrationen von Offshore-Plattformen einschließlich Marikultur-Anlagen u.ä.),
- Korridore mit Bündelung von Seekabeln und Rohrleitungen,
- Klappstellen,

- Rohstoffentnahmegebiete.

(2) Nutzungen und Vorhaben, die hinsichtlich der Anforderungen des Umweltschutzes in gewissem Umfang tolerierbar sind bzw. bei Durchführung von projektbegleitenden Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen relativ geringe Umweltwirkungen verursachen. Dabei kann es sich um Nutzungen mit lokalen oder im Wesentlichen zeitlich begrenzten Wirkungen (z.B. Hauptwirkungen treten in der auf Bauphase auf) handeln sowie Aktivitäten, die nur unregelmäßig vorgenommen werden (z.B. militärische Handlungen). Erhebliche Umweltwirkungen können vor allem bei kumulativen Effekten auftreten:

- Schiffs- und Sportbootverkehr mit geringer Frequenz außerhalb der Schifffahrtsrouten,
- weniger, intensiv genutzte Fischereigebiete (ausschließlich Gebiete, in denen Grundschleppnetze bzw. Baumkurren eingesetzt werden),
- weniger, intensiv genutzte Militär-Gebiete,
- einzelne, hinsichtlich Standort und Baudurchführung sowie Betriebskonzept optimierte Vorhaben und Nutzungen mit nachweislich geringen Umweltwirkungen: Klappstelle, Sedimententnahme-Gebiet, Marikultur-Anlage, Offshore-Plattform, Seekabel (insbesondere Datenkabel),
- Meeresforschung (ggf. Ausnahmen bei Rohstoff-Erkundungen),
- Altlasten ohne akutem Gefahrenpotenzial bzw. erheblichen Umweltwirkungen bei deren Sanierung,
- Kultur- und Sachgüter.

(3) Für einige, geplante bzw. perspektivisch zu entwickelnde Nutzungen können erhebliche Umweltwirkungen durch **optimierte Planungen** vermieden bzw. deutlich minimiert werden (Standort- bzw. Linienoptimierung, optimierte Bauausführung bzw. Betriebskonzept u.ä.). Demzufolge können für diese Projekte bei Anwendung ausgewählter Planungsinstrumente und -verfahren maßgeblichen Umweltbelastungen wirksam vorgebeugt werden und damit ggf. auf weitere raumordnerische Regelungen verzichtet werden. Dazu können Projekte für folgende Vorhaben gezählt werden (außer Vorhabens-Konzentrationen in Offshore-Parks und Korridoren):

- Klappstelle,
- Sedimententnahme-Gebiet,
- Marikultur-Anlage,
- Offshore-Plattform (mit verschiedenen Nutzungen),
- Seekabel und Rohrleitung,

- sonstige Vorhaben in und außerhalb der AWZ (auch in Küstennähe) mit Beeinflussung der Umweltverhältnisse in der AWZ (z.B. Vorhaben im Übergangsgebiet zwischen Nord- und Ostsee, die zur Veränderung des Wasseraustausches führen).

Nutzungen und Vorhaben mit geringem Konfliktpotenzial gegenüber Umweltwirkungen

Nachfolgende Übersicht zeigt die Umweltwirkungen, für die nur ein geringes Konfliktpotenzial eingeschätzt wird:

Nutzung	Umweltwirkung	Bemerkung
Schifffahrt	sonstiger, unkontrollierter Eintrag von Schadstoffen durch Fette, Öle, Anstriche und anderer in der Schiffstechnik eingesetzter Stoffe	nur von lokaler Bedeutung, Hauptkonflikt besteht in der „kontrollierten“ (illegalen) Einleitung
	Kollision schnellerer Schiffe mit Meeressäugern, Vögeln, Insekten u.a.	bisher nur Einzelfälle bekannt; Auswirkung auf Populationen unklar
	Anlockeffekte von Schiffen für Zug- und Seevögel sowie Beeinflussung von Tieren durch Schiffsbeleuchtung	Desorientierung führt zu geringen Beeinflussungen im Zuggeschehen
Fischerei	temporäre Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit (Trübung u.ä.) beim Einsatz von Baumkurren, Grundschleppnetze u.ä.	infolge relativ geringer Intensität und zeitlicher Begrenzung insgesamt geringe Umweltwirkung
	Beeinträchtigung von Tieren durch Reste von Fischereinetzen im Meer	für einige Artengruppen aus individueller Sicht mit gravierenden Wirkungen, jedoch keine Beeinträchtigung von Populationen
Aqua-/Marikultur	Nährstoffeinträge (nicht für Muscheln relevant)	aktuell haben Marikulturen keine Bedeutung; Konfliktpotenzial ist von perspektivische Entwicklung abhängig; geringeres Konfliktpotenzial für einzelne Anlagen
	Schadstoffeinträge (Medikamente)	
	Einbringen von Fremd- und Zuchtarten	
	Erhöhte Dichte von Parasiten und Krankheitserregern im Umfeld der Anlagen	
	Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger	
	Anlagenbeleuchtung kann Desorientierung von Vögeln bewirken	Desorientierung führt zu geringen Beeinflussungen für Zug- und Rastvögel
Rohrleitungen	Einbringung von Fremdmaterial (künstliches Hartsubstrat) und Überlagerung des Untergrundes bei Verlegung der Leitung auf dem Meeresgrund	geringe Umweltwirkungen, da kleinräumig sowie Überbauung von schützenswerten Biotopen (wie Riffe) vermieden werden können
	ggf. verschiedene baubedingte Wirkungen bei der Anlage von Verdichterplatt-	

	formen (siehe dazu Ausführungen zu „Offshore-Plattformen“)	
Seekabel	Elektromagnetische Felder und Temperaturerhöhungen	bisher konnten keine erheblichen Wirkungen nachgewiesen werden
Sedimententnahme	verschiedene Umweltwirkungen bei der Rückführung von nicht genutzten Sedimentanteilen	temporäre Wirkung, deren Intensität vom Betriebskonzept abhängig ist
Erdöl- und Erdgasgewinnung	Bodenüberbauung und Einbringung von Hartsubstraten durch Gründungen und Piles der Plattformen	geringe Umweltwirkungen, da kleinräumig sowie Überbauung von schützenswerten Biotopen (wie Riffe) vermieden werden können
	weitere Folgewirkungen des Baus und Betriebs von Offshore-Plattformen unterschiedlicher Art (siehe dazu Ausführungen zu „Offshore-Windenergie“)	
	Öleintrag durch Bohraktivitäten, Produktionswasser	geringe Intensität und kleinräumige Wirkung
	Austritt von Bohrschlämmen u.a. Offshore-Chemikalien	
	Schallemissionen und Vibrationen beim Bohrvorgang	
	Anlagenbeleuchtung kann Desorientierung von Vögeln bewirken	
	Umweltwirkungen bei der Erkundung von Kohlenwasserstoff-Vorkommen, wie z.B. Beeinflussung von Tieren durch Emissionen bei seismischen Untersuchungen	bisher überschaubare Erkundungsaktivitäten und Möglichkeiten der Minimierung durch Einsatz moderner Technologien
Sonstige Plattformen	Bodenüberbauung und Einbringung von Hartsubstraten durch Gründungen und Piles der Plattformen	geringe Umweltwirkungen, da kleinräumig sowie Überbauung von schützenswerten Biotopen (wie Riffe) vermieden werden können
	weitere Folgewirkungen des Baus und Betriebs von Offshore-Plattformen unterschiedlicher Art (siehe dazu Ausführungen zu „Offshore-Windenergie“)	
	Anlagenbeleuchtung kann Desorientierung von Vögeln bewirken	Desorientierung führt zu geringen Beeinflussungen für Zug- und Rastvögel
Offshore-Windenergie	Bodenüberbauung und Einbringung von Hartsubstraten durch Gründungen und Piles	geringe Umweltwirkungen, da kleinräumig sowie Überbauung von schützenswerten Biotopen (wie Riffe) vermieden werden können
	baubedingte Resuspensionen von Sediment, Trübung, Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen, Trübungsfahnen während der Arbeiten zur Gründung der OWEA	temporär, kleinräumig und relativ geringe Intensität der Wirkung
	Stoffeinträge entsprechend eingesetzter Technologie, Anlagen, Geräte, Antifouling-Anstriche	kleinräumige Wirkung mit geringer Intensität

	Veränderung des Windfeldes, Turbulenzen und Verwirbelungen	bisher keine lokalklimatischen Wirkungen nachgewiesen
	Anlagenbeleuchtung kann Desorientierung von Vögeln bewirken	Desorientierung führt zu geringen Beeinflussungen für Zug- und Rastvögel
	Wirkungen auf die Fischfauna u.a. Artengruppen durch Wegfall bestehender Nutzungen	positive Wirkung aus Umweltsicht
Meeresforschung	Beeinträchtigung von Lebensgemeinschaften oder Umweltkomponenten sowie Schadstoffeinträge entsprechend eingesetzter Technologie, Anlagen und Geräte	bei der Durchführung der Meeresforschung wird von an Schutzerfordernisse angepasste Handlungen ausgegangen
	Beeinträchtigung bestandsbedrohter Arten oder Habitate durch die Forschungstätigkeiten	
	Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger	temporäre Wirkung mit geringer Intensität
Militärische Nutzungen	Schadstoff- und Munitionseinträge	temporäre Wirkung mit geringer Intensität
Jagd	Beeinträchtigung der bejagten Arten durch Tötung	derzeitig keine Relevanz in der AWZ
	Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger	
Radioaktive Substanzen	Anreicherung von radioaktiven Substanzen und Schädigung von Meeresorganismen durch radioaktive Strahlung	bisher sind keine erheblichen Schädigungen in größerem Umfang nachgewiesen
Erholungsnutzung	Stör- und Scheuchwirkungen, insbesondere für Vögel	temporäre Wirkung mit geringer Intensität, da AWZ nur als Transitraum für Sportboote und Fähren genutzt wird
Zivile Luftfahrt	Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel	temporäre Wirkung mit geringer Intensität bei derzeitiger Nutzung der AWZ durch zivile Luftfahrt (bei Berücksichtigung nur geringer Flughöhen)
Kultur- und Sachgüter	verschiedene Umweltwirkungen bei der Erkundung, Sicherung, Pflege und Bergung von Kultur- und Sachgütern	Umweltwirkungen sind nur auf Einzelfälle bezogen und somit aus Gesamtsicht von untergeordneter Bedeutung

Mit den meisten Nutzungen und Vorhaben ist reger Schiffsverkehr während der Bau- und Betriebsphase sowie zur Wartung und Instandhaltung verbunden. Demnach verursacht der nutzungs- und vorhabensbedingte Schiffsverkehr unterschiedliche Folgewirkungen, die weitestgehend im Rahmen der Wirkungen zur „Schifffahrt“ einbezogen werden. Aus kumulativer Sicht können diese Verkehre (Schiffe und ggf. auch Helikopter) allerdings ein erhöhtes Störpotenzial mit Beeinträchtigungen von Tiergruppen (vor allem Vögel und Meeressäuger) be-

dingen, die entsprechend der Intensität und räumlichen Wirkung zu Hauptkonflikten führen können (siehe dazu auch Kapitel 5.2.2).

Errichtete Anlagen bedürfen des Rückbaus nach Ablauf der Betriebszeit der Anlage. Beim Rückbau der Anlagen treten in der Regel ähnliche Umweltwirkungen wie beim Bau auf. Da die Beeinflussungen jedoch temporär sind, sind diese meistens nicht als Hauptkonflikte zu bewerten. Eine aus Umweltsicht optimierte Planung des Rückbaus (z.B. zeitliche Regulierungen hinsichtlich Rastzeiten) kann stärkere Wirkungen mindern.

Bei vielen Nutzungen und Vorhaben in der AWZ (Schifffahrt, Verklappung, Fischerei, Rohrleitungen und Seekabel, Sedimententnahme, Offshore-Plattformen, OWP, militärische Handlungen, zivile Luftfahrt) treten bau- oder auch betriebsbedingt Lärm- und Schadstoffemissionen mit Wirkungen auf die Lebensumwelt des Menschen und optisch-ästhetische Wirkungen im Landschaftsbild auf. Diese Beeinflussungen haben in der AWZ derzeit einen geringen Stellenwert, da die AWZ nur sehr untergeordnet für Erholungsnutzung relevant ist und eine hohe Distanz zur Küste besteht.

Einige Umweltwirkungen, für die in diesem Kapitel ein geringes Konfliktpotenzial ausgewiesen ist, können aufgrund kumulativer Effekte mit anderen Belastungen bzw. mit anderen sich überlagernden oder benachbarten Nutzungen und Vorhaben allerdings zu erheblichen Beeinträchtigungen führen (siehe dazu auch Kapitel 5.2.2).

5.2.2 Darstellung der Hauptkonflikte und deren Bewertung

Nachfolgend werden jene Wirkungen, die entsprechend der Betrachtung verschiedener Aspekte in Kapitel für die AWZ relevant sind und sich ein hohes Potenzial an Umweltwirkungen ergeben zusammengefasst dargestellt und bewertet (grobe Einstufung).

Für die Bewertung kommen folgende Kriterien zur Anwendung:

- Intensität der potenziellen Umweltwirkungen: hoch, mittel, gering.
- räumlicher Bezug: Gesamttraum (AWZ), regional, lokal, punktuell.
- zeitlicher Bezug: andauernd, langfristig, mittelfristig, kurzzeitig.

Anthropogene Beeinflussungen und Nutzungen in der AWZ	Maßgebliche Wirkungen	Bewertung der Umweltwirkungen (Intensität: <i>hoch, mittel, gering</i> ; räumlicher Bezug: <i>Gesamttraum, regional, lokal, punktuell</i> ; zeitlicher Bezug: <i>andauernd, langfristig, mittelfristig, kurzzeitig</i>)
Schiffsverkehr	optische und akustische Wirkungen, einschließlich Unterwasserschall (Störungen insbesondere für Vögel und Meeressäuger, ggf. für Fische)	andauernd, regional unterschiedlich von hoch (VTG, Schifffahrtsrouten) bis gering (wenig frequentierte Bereiche) → Hauptkonflikt nur für Konzentrationsgebiete des Schiffsverkehrs

	„Einleitungen“ durch Schiffe (größtenteils illegal)	aufgrund sich ständig wiederholender Fälle andauernde Wirkung; punktuelle Ursache mit Wirkung auf den Gesamttraum mit aus Einzelfallsicht geringer → Hauptkonflikt nur bei kumulativer Wirkung
	Luftschadstoffemissionen durch Schiffsverkehr	andauernd, regional unterschiedlich von hoch (VTG, Schifffahrtsrouten) bis gering (wenig frequentierte Bereiche) → Hauptkonflikt nur für Konzentrationsgebiete
	Einschleppung von Fremdarten	andauernd, Wirkung für den Gesamttraum mit mittlerer Intensität
	TBT-Eintrag durch Antifouling-Anstriche	andauernd, Wirkung punktuell mit hoher und für den Gesamttraum mit geringer Intensität
Verbringung von Stoffen (aktuell Baggergutverbringung)	Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger	kurzzeitig, lokal, hohe Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen
	Veränderung der Sedimentgegebenheiten und Gewässermorphologie	andauernd, lokal, mittlere Wirkung → Hauptkonflikt nur bei deutlichen Änderungen der Biotopstruktur
	Beeinflussung der Benthosgemeinschaften	mittelfristig, lokal, mittlere Wirkung → Hauptkonflikt nur bei sensiblen bzw. langlebigen Artengemeinschaften
	zeitweise Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit	kurzzeitig, punktuell, geringe Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen
Fischerei	Veränderung der Fischfauna durch Fischfang (vor allem Überfischung)	andauernd, für das Gesamtgebiet mit hoher Wirkung
	Beeinflussung nicht genutzter Fischarten, von Benthosarten, Vögeln und von Meeressäugern durch Beifang	andauernd, für das Gesamtgebiet mit mittlerer Wirkung bis hoher Wirkung (für einzelne Arten)
	Beeinträchtigung von Fischarten durch Discard (Rückwurf)	andauernd, für das Gesamtgebiet mit geringer Wirkung
	Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger	andauernd, regional mit mittlerer, für das Gesamtgebiet mit geringer Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen
	Beeinflussung der Bodenökologie durch Baumkurren, Grundschleppnetze u.ä.	andauernd, je nach Intensität mit hoher bis geringer Wirkung → Hauptkonflikt für die große Teile der AWZ der Nordsee infolge intensiver Wirkung

Aqua-/Marikultur	für aktuelle Situation keine Hauptkonflikte (außer bei Havarien/Störfälle); bei perspektivisch möglicherweise starker Entwicklung ggf. Hauptkonflikte insbesondere hinsichtlich Beeinträchtigung des Lebensraumes von Meeressäugern durch subaquatische Anlagen (bei erhöhter Anlagendichte im Zusammenhang mit Gründung von OWEA)	
Luftschadstoff- immissionen von landseitigen Quellen	Stoff- und Energieeinträge beeinflussen Wasserbeschaffenheit, Stoffhaushalt und ökologische Wechselbeziehungen	<i>andauernd mittel im Gesamttraum</i> , es ist eine allgemeine Beeinträchtigung des Meeresökosystems durch atmosphärische Deposition gegeben; diese ist jedoch im Vergleich zu den landseitigen Stoffeinträgen deutlich geringer
Rohrleitungen	Beeinflussung der Sedimentgegebenheiten und Benthosgemeinschaften durch Eingraben und Auflagerung	andauernd, linear, mittlere Wirkung → Hauptkonflikt nur bei deutlichen Änderungen der Biotopstruktur (z.B. in Riffen)
	Veränderung der morphologischen Verhältnisse bei Anlage von großdimensionierten Leitungen oder Schaffung von Zufahrten in Flachwassergebieten für die Verlegetechnik	andauernd, lokal (mit ggf. großräumiger Wirkzone), Intensität je nach Art des Eingriffs → Hauptkonflikt nur in Einzelfällen bei besonderen ökologischen Verhältnissen bzw. spezifischer Technologie
	zeitweise Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit	kurzzeitig, lokal, geringe Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen
	baubedingte Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger	kurzzeitig, lokal, geringe Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen
Seekabel	Beeinflussung der Sedimentgegebenheiten und Benthosgemeinschaften durch Eingraben und Auflagerung	andauernd, linear, mittlere Wirkung → Hauptkonflikt nur bei deutlichen Änderungen der Biotopstruktur (z.B. in Riffen)
	zeitweise Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit	kurzzeitig, lokal, geringe Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen
	baubedingte Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger	kurzzeitig, lokal, geringe Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen
Rohstoffgewinnung - Sedimententnahme	Veränderung der abiotischen Gegebenheiten durch Abgrabung (Wassertiefe, Morphologie, Sediment) → z.B. Habitatverlust für Seevögel (Nahrungserreichbarkeit)	andauernd, regional, hohe Wirkung → Hauptkonflikt nur bei besonderen ökologischen Verhältnissen (z.B. Riff und Sandbank)
	Beeinflussung der Benthosgemeinschaften	mittelfristig, lokal, mittlere Wirkung → Hauptkonflikt nur bei deutlichen Änderungen der Biotopstruktur (z.B. in Riffen)

	zeitweise Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit	kurzzeitig, punktuell, geringe Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen
	Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger	kurzzeitig, lokal, geringe Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen
Rohstoffgewinnung – Erdöl- und Erdgasgewinnung	bei Einzelanlagen Hauptkonflikte nur bei Standort innerhalb sensibler Lebensräume (z.B. Riff oder Haupt-Seevogel-Rastgebiet) bzw. bei kumulativen Wirkungen mit anderen Vorhaben oder Nutzungen sowie Havarien/Störfälle	
Offshore-Plattformen (ohne Erdöl-/Erdgasgewinnung)	bei Einzelanlagen Hauptkonflikte nur bei Standort innerhalb sensibler Lebensräume (z.B. Riff oder Haupt-Seevogel-Rastgebiet) bzw. bei kumulativen Wirkungen mit anderen Vorhaben oder Nutzungen sowie Havarien/Störfälle	
Offshore-Windenergie	Übertragung von Schall und Vibrationen auf Wasserkörper	andauernd, lokal, geringe Wirkung → Hauptkonflikt nur bei Windparks
	Vogelschlag durch Rotoren	andauernd, regional, hohe Wirkung
	Bau- und betriebsbedingte Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel	andauernd, lokal, hohe Wirkung
	Beeinflussung hydrographischer Verhältnisse im Umfeld eines OWP	andauernd, lokal, hohe Wirkung → Hauptkonflikt nur bei besonderen hydrographischen Verhältnissen (stabile Schichtungen)
	optisch-ästhetische Wirkungen auf das Landschaftsbild	andauernd, regional, mittlere Wirkung
Meeresforschung	keine Hauptkonflikte (außer bei Havarien/Störfälle)	
Militärische Nutzungen	Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger	kurzzeitig, regional, mittlere Wirkung → Hauptkonflikt nur bei intensiv genutzten Gebieten
Jagd	keine Hauptkonflikte (außer bei Havarien/Störfälle)	
Havarien und kumulative Wirkungsaspekte	Havarie/Störfall: Wirkungen entsprechend Havarieart sehr unterschiedlich, ggf. Folgewirkungen	geringe bis sehr hohe Wirkungen mit unterschiedlichem räumlichen und zeitlichen Bezug möglich
Altlasten	Gefahr durch Schadstoffaustrag sowie Umweltwirkungen bei Altlastensanierung	geringe bis sehr hohe Wirkungen mit unterschiedlichem räumlichen und zeitlichen Bezug möglich → Hauptkonflikt nur bei akuter Umweltwirkung bzw. ggf. bei Altlastensanierung
Landseitige Stoff- und Energieeinträge	Stoff- und Energieeinträge beeinflussen Wasserbeschaffenheit, Stoffhaushalt und ökologische Wechselbeziehungen	andauernd; hoch im Gesamttraum; die Intensität der Beeinflussung der Situa-

 	Anforderungen des Umweltschutzes an die Raumordnung in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des Nutzungsanspruches Windenergienutzung	

		tion in der AWZ ist im Vergleich zu den küstennahen Gebieten deutlich geringer, aber die „allgemeine“ Eutrophierung des Meeres und die Schadstoffbelastung beeinflusst maßgeblich alle abiotischen und biotischen Bestandteile des aquatischen Ökosystems
Radioaktive Substanzen	keine Hauptkonflikte (außer bei Havarien/Störfälle)	
Erholungsnutzung	keine Hauptkonflikte (außer bei Havarien/Störfälle)	
Zivile Luftfahrt	keine Hauptkonflikte (außer bei Havarien/Störfälle)	
Kultur- und Sachgüter	keine Hauptkonflikte (außer bei Havarien/Störfälle)	

Teil II

Rechtliche und planerische Rahmenbedingungen



**Anforderungen des Umweltschutzes an die
Raumordnung in der deutschen Ausschließli-
chen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des
Nutzungsanspruches Windenergienutzung**



6 Diskussion von raumordnerischen Instrumenten, Verfahren und Grundsatzregelungen zur Umsetzung von Lösungsmöglichkeiten

Im folgenden Kapitel werden ausgewählte rechtliche und planungswissenschaftliche Fragestellungen bearbeitet.

6.1 Raumordnerische Rahmenbedingungen

6.1.1 Raumordnungskompetenz des Bundes

Die Ausschließliche Wirtschaftszone ist nicht Teil des Hoheitsgebietes der Bundesrepublik, so dass das nationale Rechtssystem nicht ohne weiteres anwendbar ist.¹²¹ Es ist daher zunächst der Frage nachzugehen, welche raumordnerischen Kompetenzen Deutschland in der Ausschließlichen Wirtschaftszone völkerrechtlich überhaupt zustehen.

6.1.1.1 Souveräne Rechte (Art. 56 Abs. 1 lit. a SRÜ)

Das Recht über die Ausschließliche Wirtschaftszone stellt eine Fortentwicklung des Völkerrechts dar. Teil V des UN-Seerechtsübereinkommens (Art. 55-75 SRÜ) enthält Bestimmungen, die speziell für die Ausschließliche Wirtschaftszone gelten. In anderen Teilen des Übereinkommens finden sich Regelungen wieder, die diese Bestimmungen ergänzen und die auch in der Ausschließlichen Wirtschaftszone anwendbar sind, wie z.B. die Fragen des Schutzes und der Bewahrung der Meeresumwelt (Art. 192-237 SRÜ) sowie der meereswissenschaftlichen Forschung (Art. 238-265 SRÜ). Das Gebiet unterliegt also den rechtlichen Regelungen, die aus dem UN-Seerechtsübereinkommen folgen. Art. 56 Abs. 1 SRÜ gibt den Rahmen für die Rechte des Küstenstaates in der Ausschließlichen Wirtschaftszone. Danach hat der Küstenstaat gemäß Art. 56 Abs. 1 lit. a SRÜ *souveräne Rechte (sovereign rights)* „zum Zweck der Erforschung und Ausbeutung, Erhaltung und Bewirtschaftung der lebenden und nichtlebenden natürlichen Ressourcen der Gewässer über dem Meeresboden, des Meeresbodens und seines Untergrundes sowie hinsichtlich anderer Tätigkeiten zur wirtschaftlichen Erforschung und Ausbeutung der Zone wie der Energieerzeugung aus Wasser, Strömung und Wind“. Außerdem stehen ihm gemäß Art. 56 Abs. 1 lit. c SRÜ die „anderen im Übereinkommen vorgesehenen Rechte und Pflichten“ zu. Deutschland verfügt in dieser Meereszone mithin vor allem über wirtschaftliche Rechte, worauf auch der Begriff „Wirtschaftszone“ hindeutet. Diese sind zudem „ausschließlich“ (*exclusive*), d.h. sie stehen allein dem Küstenstaat als Exklusivrechte zu. Andere Staaten können von der Nutzung ausgeschlossen

¹²¹ von Münch, in: von Münch/ Kunig, GGK II, Art. 29 Rn. 8.

werden. Beispielsweise darf der Küstenstaat in seiner Ausschließlichen Wirtschaftszone Bohrinseln, Windkraftanlagen usw. errichten. Über diese hat er die volle Souveränität, d.h. auf diesen Anlagen ist das nationale Recht anwendbar. Der Küstenstaat hat dabei sowohl die Legislativ- als auch die Exekutivkompetenz sowie die Jurisdiktion inne.¹²²

6.1.1.2 Hoheitsbefugnisse (Art. 56 Abs. 1 lit. b SRÜ)

Hinsichtlich des hier interessierenden Umweltschutzes verfügt der Küstenstaat gemäß Art. 56 Abs. 1 lit. b SRÜ in der Ausschließlichen Wirtschaftszone hingegen (nur) über Hoheitsbefugnisse (*jurisdiction*) „... wie in den diesbezüglichen Bestimmungen dieses Übereinkommens vorgesehen, in Bezug auf... (i) die Errichtung und Nutzung von künstlichen Inseln, von Anlagen und Bauwerken, (ii) die wissenschaftliche Meeresforschung und (iii) den Schutz und die Bewahrung der Meeresumwelt.“¹²³

Die küstenstaatlichen Rechte innerhalb dieser Zone umfassen neben den souveränen „Alleinrechten“ (aus Art. 56 Abs. 1 lit. a SRÜ) also zudem die Errichtung und Nutzung von künstlichen Inseln, Anlagen und anderen Einrichtungen, die wissenschaftliche Meeresforschung und den Schutz der Meeresumwelt.

Deutschland hat hinsichtlich seiner Hoheitsbefugnisse aus Art. 56 Abs. 1 lit. b (i) SRÜ über die Errichtung und Nutzung von künstlichen Inseln, Anlagen und Bauwerken durch die Änderung des Seeaufgabengesetzes¹²⁴ und darauf stützend die Seeanlagenverordnung sowie über die wissenschaftliche Meeresforschung aus Art. 56 Abs. 1 lit. b (ii) SRÜ mit der Schaffung des Gesetzes über die Durchführung wissenschaftlicher Meeresforschung bereits Gebrauch gemacht. Ein spezielles Gesetz über den Schutz und die Bewahrung der Meeresumwelt wurde hingegen nicht erlassen.

Mit dem Begriff „Hoheitsbefugnisse“ (englisch: *jurisdiction*)¹²⁵ ist nicht die bloße Gerichtshoheit gemeint, d.h. um das auf staatlicher Machtbefugnis beruhende Recht die Gerichtsbarkeit auszuüben, worauf der deutsche Begriff Jurisdiktion¹²⁶ schließen lassen könnte.

¹²² Hinsichtlich der Beilegung von Streitigkeiten (Judikative) vgl. Teil XV UN-Seerechtsübereinkommen, Art. 279-299 SRÜ, welche eine friedliche Beilegung von Streitigkeiten zwingend vorsehen, und zwar nicht als freiwilliges Protokoll, sondern als integraler Bestandteil der Konvention, der für alle Parteien bindend ist.

¹²³ „... jurisdiction as provided for in the relevant provisions of this Convention with regard to: ... (iii) the protection and preservation of the marine environment; ...“.

¹²⁴ Gesetz zur Änderung des Seeaufgabengesetzes vom 06.06.1995 (BGBl. I 1995, S. 778).

¹²⁵ An anderer Stelle und in anderem Zusammenhang mit „Hoheitsgewalt“ (Art. 92 Abs. 1 SRÜ) bzw. „Zuständigkeit“ (Art. 187 SRÜ) übersetzt. Vgl. auch ausschließliche Hoheitsbefugnisse (*exclusive jurisdiction*), Art. 60 Abs. 2 SRÜ. Daneben gibt es ausschließliche Rechte (*exclusive rights*), Art. 60 Abs. 1 SRÜ.

¹²⁶ Vgl. zuletzt BVerfG, Beschl. v. 15.05.1995 - 2 BvL 19/91 u.a. -, NJW 1995, 1811 ff.

Gemeint ist vielmehr die Hoheitsgewalt mit den Funktionen Gesetzgebung, Verwaltung und Rechtsprechung.¹²⁷

Andererseits kann hieraus unter Hinzuziehung der souveränen Rechte keine Souveränität abgeleitet werden. Das UN-Seerechtsübereinkommen gewährt dem Küstenstaat lediglich funktionelle (= funktional begrenzte) Rechte, um ihm den Umweltschutz zu ermöglichen bzw. ihn dazu zu verpflichten. Mit dieser Formel, die als Kompromissformel¹²⁸ gilt, wird die Grundbestimmung über die küstenstaatlichen Rechte beschrieben, die genaue Tragweite der Rechte aber offen gelassen. Aus diesem Grunde ist im Folgenden aus dem UN-Seerechtsübereinkommen zu ermitteln, wie der Begriff "Hoheitsbefugnisse" zu verstehen ist und welcher Inhalt ihm zukommt.

Während in Art. 56 Abs. 1 lit. a SRÜ der Begriff der "souveränen Rechte" Verwendung gefunden hat, spricht Art. 56 Abs. 1 lit. b SRÜ in Bezug auf die weiteren Rechte des Küstenstaates von "Hoheitsbefugnissen". Offensichtlich soll der Begriff "Hoheitsbefugnisse" gegenüber dem Begriff der "souveränen Rechte" eine Abgrenzung darstellen.¹²⁹

Während die souveränen Rechte der Küstenstaaten in den Artt. 58 ff. SRÜ sehr ausführlich geregelt sind, fehlen vergleichbare Vorschriften im Teil V für den Rahmen der Hoheitsbefugnisse. Aus der Formulierung in Art. 56 Abs. 1 lit. b SRÜ "in den diesbezüglichen Bestimmungen dieses Übereinkommens" (*in the relevant provisions of this Convention*) lässt sich jedoch herleiten, dass der Begriff "Hoheitsbefugnisse" die Rechte und Befugnisse des Küstenstaates im Bereich der AWZ umfasst, die in den einschlägigen Spezialregelungen genau umschrieben sind.¹³⁰ Zu den "diesbezüglichen Bestimmungen" gehören vor allem die Detailregelungen zum Meeresumweltschutz in Teil XII (Artt. 192 ff. SRÜ) des UN-Seerechtsübereinkommens, der auch für die Ausschließliche Wirtschaftszone gilt. Dieser Teil legt fest, welche Rechte der Küstenstaat - auch in seiner Funktion als Hafenstaat - neben dem Flaggenstaat hinsichtlich des Umweltschutzes hat.

Der Großteil der Vorschriften des Teils XII des SRÜ betrifft die Verschmutzung (*pollution*) der Meeresumwelt. Der Verschmutzungsbegriff des SRÜ ist jedoch nicht auf die (unmittelbare und mittelbare) Zuführung von Stoffen beschränkt. Auch die Zuführung von Energie wird von Art. 1 Abs. 1 Nr. 4 SRÜ erfasst; außerdem sind bereits in die Verschmutzungsdefinition „abträgliche Wirkungen“ auf die „Tier- und Pflanzenwelt des Meeres“ einbezogen. Die Regelung

¹²⁷ Beachte aber die abweichenden Sondervorschriften in Teil XII Abschnitt 6 des SRÜ über die "Durchsetzung" bestimmter internationaler Regeln und innerstaatlicher Rechtsvorschriften, Art. 213-222 SRÜ.

¹²⁸ Gündling, Die 200-Seemeilen-Wirtschaftszone, S. 216, 256. Die Seerechtskonferenz musste einen Kompromiss finden zwischen den Forderungen einer Reihe von Küstenstaaten, umfassende Kontrollrechte in der Ausschließlichen Wirtschaftszone vorzusehen, und dem Bemühen der großen Schifffahrtsnationen (auch Deutschlands) in der AWZ das Flaggenstaatsprinzip grundsätzlich aufrechtzuerhalten und damit die Einschränkungsmöglichkeiten für die Schifffahrt durch küstenstaatliche Umweltschutzvorschriften in Grenzen zu halten.

¹²⁹ So auch Gloria, in: Ipsen, § 53 Rn. 20.

¹³⁰ Gloria, in: Ipsen, § 53 Rn. 20; Lagoni, Berichte DGVR 32, S. 87 (141).

gen des Seerechtsübereinkommens zum marinen Umweltschutz sind durch zahlreiche Abkommen auf regionaler Ebene konkretisiert und weiterentwickelt worden.

Die Staaten sind verpflichtet, alle mit dem SRÜ übereinstimmenden Maßnahmen zu ergreifen, die notwendig sind, um die Verschmutzung der Meeresumwelt ungeachtet ihrer Ursache zu verhüten, zu verringern und zu überwachen (Art. 194 Abs. 1 SRÜ). Sie müssen alle notwendigen Maßnahmen treffen, damit die ihren Hoheitsbefugnissen oder ihrer Kontrolle unterstehenden Tätigkeiten so durchgeführt werden, dass anderen Staaten und ihrer Umwelt kein Schaden zugefügt wird und sich eine Verschmutzung – falls sie doch eintritt – jedenfalls nicht über Gebiete hinaus ausbreitet, in denen die Staaten souveräne Rechte ausüben (Verbot grenzüberschreitender Umweltbeeinträchtigungen, Art. 194 Abs. 2 SRÜ).

Nach Auffassung von *Stoll*¹³¹ stellen die Hoheitsbefugnisse nur Annexkompetenzen der souveränen Rechte des Küstenstaates dar, mit der Folge, dass lediglich bei der Ausübung dieser Rechte Hoheitsbefugnisse hinsichtlich des Meeresumweltschutzes bestehen. Dieser Ansicht ist bereits aus rechtssystematischen Gründen nicht zu folgen. Denn die Zuordnung der Hoheitsbefugnisse hinsichtlich der wissenschaftlichen Meeresforschung (vgl. Art. 56 Abs. 1 lit. b (ii) SRÜ) zu den souveränen Rechten bereitet einige Schwierigkeiten, da die Rechte zum Zweck der Erforschung der Ressourcen rein wirtschaftlicher Natur sind und sich die wissenschaftliche Meeresforschung nicht in diesen Kontext einordnen lässt. Des Weiteren spricht der klare Wortlaut des Art. 194 Abs. 1 SRÜ gegen eine derartige Interpretation, wonach die Staaten Maßnahmen gegen die Meeresverschmutzung „ungeachtet ihrer Ursache“ (*pollution ... from any source*) zu ergreifen haben. Die oben angesprochene Abgrenzung ist daher nicht qualitativer, sondern vielmehr quantitativer Natur.

Darüber hinaus beziehen sich die Verpflichtungen nach Art. 194 Abs. 3 SRÜ ebenfalls ausdrücklich auf „alle Ursachen der Verschmutzung“. Bei der Zuteilung von konkreten Rechtsetzungs- und hiermit korrespondierenden Durchsetzungsbefugnissen an den Küstenstaat – bezogen auf seine AWZ – wird aber nach Verschmutzungsquellen differenziert, vor allem:

- Verhütung, Verringerung und Beseitigung der Verschmutzung durch Tätigkeiten auf dem Meeresboden und durch künstliche Inseln, Anlagen und Bauwerke (Art. 208 Abs. 1, Art. 214 SRÜ),
- durch Einbringen (Art. 210 Abs. 5, Art. 216 Abs. 1 lit. a SRÜ) und
- durch Schiffe (Art. 211 Abs. 4-6, Art. 220 SRÜ).

Darüber hinaus lassen diese Vorschriften Raum für nicht spezifizierte andere Maßnahmen (Art. 208 Abs. 2, Art. 210 Abs. 2, Art. 214 SRÜ).

In diesem Bewusstsein haben sich die Vertragsparteien des Übereinkommens vom 22.9.1992 über den Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (Oslo-Paris-Übereinkommen oder OSPAR-Übereinkommen) verpflichtet, alle nur möglichen Maßnahmen zu treffen, „um Verschmutzungen zu verhüten und zu beseitigen, sowie alle notwendigen

Maßnahmen zum Schutz des Meeresgebietes vor den schädlichen Auswirkungen menschlicher Aktivitäten, um die menschliche Gesundheit zu schützen, die Meeresökosysteme zu erhalten und, falls möglich, beeinträchtigte Meereszonen wiederherzustellen“ (Art. 2 Abs. 1 lit. a OSPAR-Übereinkommen). Bezogen auf das Ostseegebiet enthält das Übereinkommen vom 9.4.1992 über den Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebietes (Helsinki-Übereinkommen oder HELCOM) mit Art. 15 S. 1 im Hauptvertragsteil eine Umweltschutzvorschrift, die die Vertragsparteien verpflichtet, *„einzeln oder gemeinsam hinsichtlich des Ostseegebiets und seiner von der Ostsee beeinflussten Küstenökosysteme alle geeigneten Maßnahmen zur Erhaltung natürlicher Lebensräume und der Artenvielfalt sowie zum Schutz ökologischer Abläufe“*.

Die Rechte des Küstenstaates hinsichtlich einer Raumordnungskompetenz für umweltbezogene Belange ergeben sich also aus Art. 56 Abs. 1 lit. b (iii) i.V.m. Artt. 192 ff. SRÜ. Aus Art. 194 Abs. 1 SRÜ ein Recht zur Aufstellung von Zielen und Grundsätzen für den Umweltschutz mit der Ausweisung von entsprechenden Raumordnungsgebieten.

6.1.1.3 Rechte anderer Staaten in der AWZ (Art. 56 Abs. 2 SRÜ)

Dem Küstenstaat sind bei der Ausübung der Schutzbefugnisse gewisse Schranken gesetzt. Art. 194 Abs. 4 SRÜ unterstreicht, dass sich Staaten beim Ergreifen von Maßnahmen zur Verhütung, Verringerung oder Überwachung der Verschmutzung der Meeresumwelt jedes ungerechtfertigten Eingriffs in Tätigkeiten (z.B. Freiheit der Schifffahrt), die andere Staaten in Ausübung ihrer Rechte und in Erfüllung ihrer Pflichten im Einklang mit dem UN-Seerechtsübereinkommen ausüben, zu enthalten haben. Auch Art. 56 Abs. 2 SRÜ weist ausdrücklich darauf hin, dass der Küstenstaat bei der Ausübung seiner Rechte gemäß des Übereinkommens gebührend auf die Interessen anderer Staaten Rücksicht nehmen soll. Dies ist bei der Auslegung der rechtlichen Befugnisse zu beachten.

Die Rechte und Pflichten anderer Staaten in der Ausschließlichen Wirtschaftszone sind nach dem völkerrechtlichen Prinzip stärker als beispielsweise im Küstenmeer. Gemäß Art. 58 SRÜ genießen alle Staaten in der Ausschließlichen Wirtschaftszone die völkerrechtlich anerkannten Prinzipien der Freiheit der Schifffahrt, der Freiheit des Überflugs sowie des Legens von Kabeln und Rohrleitungen (Pipelines) sowie weitere Rechte im Zusammenhang mit diesen Tätigkeiten, soweit diese in Übereinstimmung mit dem UN-Seerechtsübereinkommen und unter Beachtung der gebräuchlichen völkerrechtlichen Prinzipien vorgenommen werden.

Das UN-Seerechtsübereinkommen geht vom Prinzip der Einheit des globalen ökologischen Systems und von der Einheit der weltweiten Schifffahrt aus.¹³² Die Schranken für die (Umweltschutz-)Maßnahmen finden sich dort, wo Staaten ungerechtfertigt in Tätigkeiten anderer Staaten eingreifen, die diese im Einklang mit dem Völkerrecht durchführen.¹³³ Allerdings gibt

¹³¹ Stoll, NuR 1999, 666 (668, 673).

¹³² Lagoni, Berichte DGVR 32, S. 87 (121).

¹³³ Art. 194 Abs. 5 SRÜ.

es keinen Hinweis für die inhaltliche Bedeutung der Wendung “ungerechtfertigte Eingriffe”. Zumindest sind Eingriffe, welche die Konvention klar zulässt, nicht ungerechtfertigt.¹³⁴ Als Verletzung dieses besonderen seerechtlichen Einmischungsverbotes sind Eingriffe in Rechte und Freiheiten eines anderen Staates im Meeresraum ohne völkerrechtliche Rechtsgrundlage oder unverhältnismäßige Eingriffe anzusehen.¹³⁵

Damit bleibt festzuhalten, dass die Rechte fremder Staaten zwar die Möglichkeiten anderer Staaten zu Umweltschutzmaßnahmen einschränken; ein generelles Verbot beispielsweise zur Ausweisung von Raumordnungsgebieten aus Umweltschutzgründen mit entsprechenden Restriktionen folgt daraus jedenfalls nicht.

6.1.1.4 Brüsseler Interventionskonvention

Die Ausweisung von Raumordnungsgebieten verstößt auch nicht gegen *ius cogens* mit der Folge, dass diese keine Bindungswirkung entfalten würde. Insoweit steht die Brüsseler Interventionskonvention von 1969 der Einrichtung von Schutzzonen nicht entgegen. Nach dieser Konvention ist es einem Küstenstaat erlaubt, gegenüber verunglückten Schiffen außerhalb des Hoheitsgebietes (hier also in einer fremden AWZ) vorzugehen, soweit eine ernste Gefahr für die Küste oder für die Gesundheit der Küstenbewohner durch eine Ölverschmutzung oder Verschmutzung durch andere Stoffe droht. Das Abkommen ermächtigt beispielsweise die Niederlande, das Vereinigte Königreich, Dänemark, Schweden und Polen als unmittelbare Nachbarn Deutschlands, Maßnahmen gegen verunglückte Schiffe in der deutschen AWZ zu ergreifen. Die Durchführung des Übereinkommens liegt, wie bei vielen anderen schiff-fahrtsbezogenen Abkommen, bei der IMO. Eine Ausweisung von Raumordnungsgebieten steht den Rechten aus dieser Konvention nicht entgegen. Ggf. ist in den raumordnerischen Zielen und Grundsätzen auf die Möglichkeit des Befahrens eines Gebietes durch fremde Schiffe im Falle eines Seeunglücks hinzuweisen.

6.1.1.5 Fazit

Vor dem Hintergrund des skizzierten völkerrechtlichen Rahmens haben die Untersuchungen zur Einbeziehung des Umweltschutzes in die Raumordnung in der AWZ zu erfolgen. Insbesondere dürfen Ziele und Erfordernisse der Raumordnung aus Sicht des Umweltschutzes vor dem Hintergrund eines AWZ-Raumordnungsplans gemäß § 7 Abs. 1 ROG aufgestellt werden, soweit sie die Rechte fremder Staaten gemäß Art. 56 Abs. 2 SRÜ berücksichtigen.

6.1.2 Anwendbarkeit des terrestrischen Raumplanungssystems für die AWZ

Im Folgenden wird den Fragen nachgegangen, welche Merkmale des Raumplanungssystems an Land für die maritime Raumordnung in der AWZ genutzt werden können und wie den Besonderheiten des Meeresraumes Rechnung getragen werden kann.

¹³⁴ Nordquist/ Rosenne/ Yankow/ Grandy, Rn. 194.10 (n).

Traditionelle Nutzungen in der AWZ (Schifffahrt, Fischerei, Verklappungs- und Deponiegebiete, bergbauliche Nutzungen, militärische Übungsgebiete u. a.) wurden bislang durch sektorale Fachplanungen geregelt. Neue Nutzungsformen wie Offshore-Windenergieparks, Natura 2000-Schutzgebiete oder Aqua-Kulturen führen zu verschärften Konflikten sowohl zwischen konkurrierenden Nutzungsansprüchen als auch mit Schutzinteressen.

Die Entwicklung der AWZ erfordert daher eine integrative Betrachtungsweise nach dem Prinzip der Nachhaltigkeit, was durch überfachliche, ganzheitliche und planerisch-konzeptionelle Instrumente der Raumordnung erreicht werden kann. Dies bedeutet, dass unter Einbeziehung der für das Land entwickelten Instrumente und vorhandenen Erfahrungen eine Raumordnung für das Meer zu etablieren ist. Das Raumordnungsgesetz stellt hierbei Instrumente zur Verfügung, die sich bei der Koordinierung der verschiedenen Nutzungen und Schutzinteressen auf dem Land schon vielfach bewährt haben.¹³⁶ Aus diesem Grund ist der Anwendungsbereich des Raumordnungsgesetzes (ROG),¹³⁷ der für das Hoheitsgebiet des Küstenmeeres bereits besteht, mit In-Kraft-Treten des Europarechtsanpassungsgesetzes Bau (EAG Bau) am 20. Juli 2004 auf die AWZ erweitert worden.

Die terrestrische Raumordnung kann jedoch nicht ohne weiteres auf das Gebiet der AWZ übertragen werden, was sowohl aus rechtlichen Rahmenbedingungen als auch aus unterschiedlichen Eigenschaften des Meeres und des Landes resultiert. Es gilt zu erfassen, welche Merkmale des Raumplanungssystems an Land für die marine Raumordnung in der AWZ genutzt werden können und wie den Besonderheiten des Meeresraumes Rechnung getragen werden kann.

6.1.2.1 Begriffsverständnis

Das Bundesverfassungsgericht hat in seinem Baurechtsgutachten vom 16.06.1954 die Raumordnung als zusammenfassende und übergeordnete Planung zur Ordnung und Entwicklung des Raumes definiert.¹³⁸

Die übergeordnete Funktionsweise der Raumordnung beinhaltet eine überfachliche und überörtliche Stellung derselben. So sollen alle Planungsträger bei ihren raumwirksamen Planungen und Maßnahmen die Erfordernisse der Raumordnung berücksichtigen. Als raumwirksam werden dabei die Planungen und Maßnahmen verstanden, durch die Raum in Anspruch genommen oder die räumliche Entwicklung oder Funktion eines Gebietes beeinflusst wird.¹³⁹

Diese Definition der Raumordnung trifft für die Raumordnung in der AWZ nur bedingt zu. Die AWZ ist keinen kommunalen Gebietskörperschaften zugewiesen, in denen eine eigenver-

¹³⁵ Artt. 58 Abs. 2 SRÜ i.V.m. 90 SRÜ.

¹³⁶ BT-Drucks. 15/2250, 71.

¹³⁷ Raumordnungsgesetz (ROG) vom 18.08.1997 (BGBl. I S. 2081, 2102), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 24.06.2004 (BGBl. I S. 1359).

¹³⁸ BVerfG, Gutachten vom 16.06.1954 - 1 PBvV 2/52 -, BVerfGE 3, 407 (425).

¹³⁹ Niewiadomski/Turowski, 140-141.

antwortliche Planung stattfindet, die wiederum ein überörtliches Rahmenkonzept für den Gesamttraum erfordern würde. Dadurch entfällt für raumordnerisches Handeln in der AWZ die überörtliche Betrachtungsweise. Hieraus resultierend kann die in der Definition des Bundesverfassungsgerichtes genannte Übergeordnetheit im Kontext der Raumplanung in der AWZ lediglich auf den zusammenfassenden oder auch fachübergreifenden Aspekt bezogen werden.

Der Kompetenzbereich des Staates ist in der AWZ nach dem Seerechtsübereinkommen (SRÜ) naturgemäß auf einzelne Sachverhalte beschränkt. Im Einzelnen verfügt der Küstenstaat über Befugnisse für die wirtschaftliche und wissenschaftliche Nutzung, zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit der Seeschifffahrt sowie zum Schutz der Meeresumwelt. Zwar ist damit eine umfassende Gesamtplanung zur Bewältigung aller raumrelevanten Problemstellungen nicht möglich,¹⁴⁰ jedoch besteht mit den genannten Rechten ein weitreichender raumordnerischer Gestaltungsspielraum. Dem entsprechend wurde der Anwendungsbe-
reich des ROG in der AWZ hinsichtlich der im SRÜ genannten Sachverhalte festgesetzt (§ 18a Abs. 1 ROG). In der deutschen AWZ handelt es sich somit um eine Raumordnung, die zwar auf den ersten Blick auf einzelne Nutzungen beschränkt ist, bei näherer Betrachtung aber nicht als „Selektivraumordnung“ bezeichnet werden kann, da mit den genannten Rechten nahezu alle denkbaren Bereiche abgedeckt sind. Somit können die Nutzungen in der AWZ nachhaltig gesichert und geschützt werden, auch wenn nicht alle Belange der terrestrischen Raumordnung berücksichtigt und gegenseitig abgewogen werden.¹⁴¹ Die wichtigsten raumbedeutsamen marinen Belange sind jedenfalls enthalten.

Nach wie vor ist der Kenntnisstand über die naturräumliche Ausstattung, ökologischen Daten, Bewertungsmaßstäben für Eingriffe bezüglich des marinen Ökosystems sowie kumulativen Wirkungen lückenhaft und in seiner Qualität nicht ansatzweise mit dem an Land vorhandenen vergleichbar. Dieser Umstand führt zu Schwierigkeiten im Planungs- und Abwägungsprozess in der AWZ.¹⁴²

6.1.2.2 Leitvorstellung der Raumordnung

Leitvorstellung bei der Erfüllung aller raumbedeutsamen Aufgaben ist eine nachhaltige Raumentwicklung, die die sozialen und wirtschaftlichen Ansprüche an den Raum mit seinen ökologischen Funktionen in Einklang bringt und zu einer dauerhaften, großräumig ausgewogenen Ordnung führt. Dies gilt ebenfalls für die raumordnerische Aufgabe, einzelne Funktionen in der AWZ zu entwickeln, zu ordnen und zu sichern (§ 1 Abs. 2 ROG).

Von den im § 1 Abs. 2 ROG genannten Leitsätzen, die die vorgenannte Leitvorstellung konkretisieren, können ohne Einschränkung folgende Aussagen auf die AWZ angewendet werden:

¹⁴⁰ Maier 2004, 107.

¹⁴¹ Nicolai 2004, 494-495.

¹⁴² Nicolai, 493.

- natürliche Lebensgrundlagen sind zu schützen und zu entwickeln,
- Standortvoraussetzungen für wirtschaftliche Entwicklungen sind zu schaffen sowie
- Gestaltungsmöglichkeiten der Raumnutzung sind langfristig offen zu halten.

Die deutsche AWZ ist kein Siedlungsraum, sie ist – abgesehen von Schiffsbesatzungen und Arbeitern auf Plattformen – von Menschen unbewohnt. Aus diesem Grunde sind diesen Sachverhalt ansprechende Leitvorstellungen, wie beispielsweise hinsichtlich der Stärkung der prägenden Vielfalt der Teilräume oder der Herstellung gleichwertiger Lebensverhältnisse in allen Teilräumen, der AWZ nicht angemessen.¹⁴³

Die Leitvorstellung der nachhaltigen Raumentwicklung wird durch das Gegenstromprinzip gesteuert. Dieses besagt, dass sich die Entwicklung, Ordnung und Sicherung der Teilräume in die Gegebenheiten und Erfordernisse des Gesamtraums und umgekehrt einfügen sollen. Hierdurch wird gewährleistet, dass höher- und niederstufige Planungsträger ihre jeweiligen Planungen permanent aufeinander abstimmen.¹⁴⁴ Insgesamt kommt es beim Gegenstromprinzip darauf an, kommunale Eigenentwicklungen zu ermöglichen und dennoch eine abgestimmte Landes- und Regionalplanung zu betreiben. Zwischen den Ebenen der Raumordnung bestehen allerdings keine unmittelbaren hierarchischen Weisungsbeziehungen. Das Gegenstromprinzip ist demnach kein Instrument der hoheitlich-hierarchischen Steuerung von oben nach unten, sondern der vertikalen Koordination innerhalb der föderalen und damit dezentralen Aufbaustruktur der deutschen Raumordnung.¹⁴⁵

Des Weiteren ist die Funktionsteilung zwischen Bund, Ländern und Kommunen, die eine aufeinander aufbauende terrestrische Planung auf verschiedenen Ebenen (Bundesraumordnung, Landesplanung, Regionalplanung und Bauleitplanung) begründet, in der AWZ nicht gegeben. Hier ist für die sektoralen Fachplanungen ebenfalls keine Ebene für die Länder oder Kommunen vorgegeben. Zwar sind für die Aufsuchung und Gewinnung von Bodenschätzen auf dem Festlandsockel sowie für einige bergbauliche Genehmigungen die Landesbergämter (Stralsund und Clausthal-Zellerfeld¹⁴⁶) zuständig, doch handeln diese nicht im Sinne einer Selbstverwaltung innerhalb eines föderalen Systems, sondern im Auftrag des Bundes.¹⁴⁷ Die AWZ ist darüber hinaus kein Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland und somit auch kein Teilraum ihres Gesamtraums im Sinne des Gesetzes. Demnach findet in der AWZ das Gegenstromprinzip keine Anwendung. Da hier weder selbstverwaltende Gebietskörperschaften noch eine dezentrale raumordnerische und fachplanerische Aufbaustruktur existiert, müssen keine Zielaussagen verschiedener vertikaler Planungsebenen aufeinander abgestimmt und miteinander koordiniert werden.

¹⁴³ Buchholz 2003, 10.

¹⁴⁴ Molitor 2005, 69.

¹⁴⁵ Kilper 2005, 175.

¹⁴⁶ Mit Ablauf des 31.12.2005 ist das Landesbergamt Clausthal-Zellerfeld (LBA) aufgelöst. Die Aufgaben des ehemaligen Landesbergamtes werden seit dem 01.01.2006 vom neuen „Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie“ (LBEG) wahrgenommen.

¹⁴⁷ BMWA 2004, 41

Abstimmungs- und Anpassungsbedarf besteht allerdings mit den raumplanerischen Zielaussagen der Bundesländer im Küstenmeerraum und der benachbarten Ländern. Diese Koordinationsebene ist jedoch nicht Gegenstand des Gegenstromprinzips und wird im Rahmen des Forschungsvorhabens an anderer Stelle erörtert (Kap. 5.2.2).

Die Koordination und Abstimmung der raumbedeutsamen sektoralen Fachplanungen untereinander und mit der räumlichen Gesamtplanung (horizontale Koordination auf gleicher Ebene) wird mittels der in vielen Fachgesetzen enthaltenen Raumordnungsklauseln geregelt. In diesen werden die betreffenden Fachplanungen zur Berücksichtigung der Erfordernisse der Raumordnung verpflichtet.¹⁴⁸ So enthält beispielsweise § 15 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) eine Klausel, wonach bei der Aufstellung von Landschaftsprogrammen und Landschaftsrahmenplänen die Ziele der Raumordnung zu beachten und die Grundsätze der Raumordnung zu berücksichtigen sind. In der AWZ hat diese Raumordnungsklausel jedoch keine Auswirkungen, da dort derzeit keine Landschaftsplanung stattfindet.

6.1.2.3 Träger der Raumordnung

Wegen der fehlenden gebietskörperschaftlichen Zuweisung in der Ausschließlichen Wirtschaftszone gibt es kein mehrstufiges Raumplanungssystem. Darüber hinaus „schaffen die gegenläufigen Nutzungsansprüche an die AWZ auf Grund der ungegliederten Fläche so weitläufige und entsprechend vielfältig ineinander verwobene Gebilde, wie sie in den einzelnen Gebieten der Länder nicht auftreten; eine Koordinierung auf Länderebene erscheint [...] insofern nicht möglich“.¹⁴⁹ Folglich erhält mit dem neuen § 18a des ROG erstmals der Bund und nicht die Länder die Aufgabe der konkreten Raumplanung, mit Hilfe derer die verschiedenen Nutzungsansprüche und Schutzinteressen in der AWZ mittels gesamträumlicher, fachübergreifender Koordination in Einklang gebracht werden sollen.

Nun kann jedoch die Raumordnung in der AWZ auch nicht mit der **Bundesraumordnung** an Land gleich gesetzt werden. Raumordnung auf Bundesebene ist nur sehr schwach ausgeprägt und bedeutet in erster Linie eine auf den Gesamtstaat ausgerichtete, an politischen Grundsatzfragen orientierte Entwicklung von Leitbildern als Grundlage für die Verwirklichung der im ROG festgelegten Grundsätze.¹⁵⁰ Mit Hilfe des Raumordnungspolitischen Orientierungsrahmen (ORA) wurde 1993 der erste Versuch unternommen, anhand von fünf Leitbildern (Siedlungsstruktur, Umwelt und Raumnutzung, Verkehr, Europa sowie Ordnung und Entwicklung) Perspektiven einer ausgewogenen und nach dem Nachhaltigkeitsprinzip ausgerichteten Raumentwicklung für das wiedervereinigte Bundesgebiet zu skizzieren. Erläutert werden die fünf Leitbilder durch stark generalisierte Kartendarstellungen, die sich ebenfalls auf das angrenzende europäische Ausland ausdehnen. Der ORA steht hierbei für einen pragmatischen und auf die Europäische Integration bezogenen Ansatz der Raumentwicklungspolitik auf der Bundesebene. Bund und Länder haben sich in diesem Zusammenhang

¹⁴⁸ Niewiadomskii/Turowski, 153.

¹⁴⁹ BT-Drucks. 15/2250, 72

¹⁵⁰ Molitor, 68.

auf die Verfolgung der Leitvorstellungen jeweils in eigener Zuständigkeit geeinigt, worauf ein Raumordnungspolitischen Handlungsrahmen (HARA) verabschiedet wurde. Dieser konkretisiert einzelne Leitvorstellungen und Maßnahmenvorschläge des ORA, wie z.B. hinsichtlich der Regionalen Entwicklungskonzepte, Städtenetze oder grenzüberschreitenden Zusammenarbeit.¹⁵¹

Raumordnung als Gestaltungs- und Verwaltungsaufgabe, d.h. die konkrete Festlegung der räumlichen und strukturellen Entwicklung eines Gebietes, erfolgt erst auf den unteren Planungsebenen und ist ganz überwiegend Sache der Länder.¹⁵² Insofern bricht die Raumordnung in der AWZ mit diesem Planungsverständnis, da hier der Bund Träger einer flächenhaften Gesamtplanung ist und mit der sonst den Ländern vorbehaltenen konkreten Aufstellung von Zielen und Grundsätzen der Raumordnung (in diesem Fall für die AWZ) beauftragt wurde.

6.1.2.4 Inhalte des Raumordnungsplans

Raumordnungspläne in den Bundesländern werden für den jeweiligen Planungsraum und einen regelmäßig mittelfristigen Zeitraum aufgestellt und dienen der Konkretisierung der Grundsätze der Raumordnung. Überdies ist eine Aufstellung räumlicher und sachlicher Teilpläne zulässig. In den Raumordnungsplänen sollen Ziele der Raumordnung als solche gekennzeichnet werden (§ 7 Abs. 1 ROG). Diese raumordnerischen Vorgaben sind gemäß § 18a ROG ebenfalls für die Ausschließliche Wirtschaftszone gültig, mit der Maßgabe, dass für die Aufstellung des Raumordnungsplans für den Planungsraum AWZ der Bund selbst zuständig ist.

Ziele und Grundsätze

Ziele und Grundsätze der Raumordnung gehören zu den Erfordernissen der Raumordnung (§ 3 ROG) und sind Ausdruck des raumordnungspolitischen Willens. Die Erfordernisse erzeugen in abgestufter Form raumordnungsrechtliche Bindungswirkungen gegenüber raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen anderer Stellen.¹⁵³ Diese können Behörden des Bundes und der Länder, kommunale Gebietskörperschaften, bundesunmittelbare und die der Aufsicht eines Landes unterstehenden Körperschaften, Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts, Personen des Privatrechts in Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben sowie sonstige Personen des Privatrechts sein.¹⁵⁴ Die Bindungswirkung der Erfordernisse der Raumordnung ist in § 4 ROG geregelt. Dieser findet ebenfalls unmittelbar in der AWZ Anwendung, wenn auch lediglich innerhalb des durch Art. 56 SRÜ vorgegebenen Rahmens.¹⁵⁵

¹⁵¹ Sinz 2005, 869-870.

¹⁵² Molitor, 68.

¹⁵³ Runkel 2005, 1315.

¹⁵⁴ Hendler 1998, 94-95.

¹⁵⁵ BT-Drucks. 15/2250, 72.

Ziele der Raumordnung sind verbindliche Vorgaben in Form von räumlich und sachlich eindeutig bestimmten oder bestimmbar festgelegungen in Text oder Karte der Raumordnungspläne oder –programme. Sie sind bei deren Aufstellung bereits abschließend abgewogen und müssen in nachfolgenden Einzelentscheidungen beachtet werden. Grundsätze der Raumordnung sind Aussagen zur räumlichen Entwicklung, die keinen konkreten Orts- und Flächenbezug aufweisen und Vorgaben für Abwägungs- und Ermessensentscheidungen erhalten.¹⁵⁶ Hierzu zählen die selbst in § 2 ROG und in den jeweiligen Landesplanungsgesetzen genannten, also gesetzlichen Grundsätze der Raumordnung sowie weitere Aussagen in den Plänen und Programmen, denen der eindeutig bestimmte Charakter der Ziele fehlt. Gegenüber den Zielen der Raumordnung stellen die Grundsätze keine Letztentscheidung dar. Sie sind Planungsleitlinien und Abwägungsvorgaben für planerische Entscheidungen und damit Weisungen für einen Abwägungsprozess, nicht hingegen Produkt einer Abwägung. Grundsätze sind dennoch verbindliche Vorgaben, da sie in nachfolgenden Abwägungs- und Ermessensentscheidungen sorgsam berücksichtigt werden müssen. Dies bedeutet aber auch, dass sie „weggewogen“, also durch Abwägung mit anderen, höher bewerteten Belangen überwunden werden können.¹⁵⁷

Wie vorangehend erwähnt, enthält das ROG selbst eine Reihe von materiellen Grundsätzen, die aus den übergeordneten Leitvorstellungen abgeleitet wurden. Allerdings beinhaltet gegenwärtig lediglich ein Grundsatz spezielle Aussagen für die räumliche Entwicklung in den Meeresgebieten. Gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 8 ROG sind „Natur und Landschaft einschließlich Gewässer, Wald und Meeresgebiete [...] dauerhaft zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln und, soweit erforderlich, möglich und angemessen wiederherzustellen. Dabei ist den Erfordernissen des Biotopverbundes Rechnung zu tragen. Die Naturgüter, insbesondere Wasser und Boden, sind sparsam und schonend in Anspruch zu nehmen [...]. Beeinträchtigungen des Naturhaushalts sind auszugleichen. Bei dauerhaft nicht mehr genutzten Flächen, soll der Boden in seiner Leistungsfähigkeit erhalten oder wiederhergestellt werden. Bei der Sicherung und Entwicklung der ökologischen Funktionen und landschaftsbezogenen Nutzungen sind auch die jeweiligen Wechselwirkungen zu berücksichtigen. [...] Der Schutz der Allgemeinheit vor Lärm und die Reinhaltung der Luft sind sicherzustellen“. Die übrigen Grundsätze können nur zum Teil und nicht ohne weiteres für die AWZ angewendet werden, da sie Entwicklungsziele für dort nicht vorkommende Aspekte, wie beispielsweise das Spannungsverhältnis zwischen Siedlungsstruktur und Freiraum, die Verdichtungsräume, ländliche bzw. strukturschwache Räume oder den Wohnbedarf, enthalten.

In diesem Rahmen sollen Ziele und Grundsätze der Raumordnung eigens für die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW) aufgestellt werden (§ 18a ROG). Entsprechend den Vorgaben des SRÜ, sind die Formulierungen der Ziele und Grundsätze lediglich auf die wirtschaftliche und wissenschaftliche Nutzung, auf die Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit der See-

¹⁵⁶ Spiecker, 35.

¹⁵⁷ LEP M-V, 13.

schifffahrt sowie auf den Schutz der Meeresumwelt zu beschränken. Wie bereits beschrieben, stellt dies einen Unterschied zur terrestrischen Raumordnung dar, in der die durch die Länder bestimmten Ziele und Grundsätze weitaus mehr raumbedeutsame Belange umfassen.¹⁵⁸

Festlegungen der Gebiete

Über die Ziele und Grundsätze der Raumordnung hinaus kann im Raumordnungsplan für die AWZ der Bund, genauso wie die Länder in ihren terrestrischen Raumordnungsplänen, Festlegungen für Vorrang-, Vorbehalts- sowie Eignungsgebiete bestimmen. Diese Gebietsfestlegungen sind im § 7 Abs. 4 ROG geregelt, der ausdrücklich auch in der AWZ entsprechend gilt.¹⁵⁹

Vorranggebiete sind gemäß § 7 Abs. 4 Nr. 1 ROG Gebiete, die für bestimmte, raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen vorgesehen sind und andere raumbedeutsame Nutzungen in diesem Gebiet ausschließen, soweit diese mit den vorrangigen Funktionen, Nutzungen oder Zielen der Raumordnung nicht vereinbar sind. Vorranggebiete haben den Rechtscharakter von Zielen der Raumordnung, da sie eine strikte Ausschlusswirkung gegenüber konfligierenden raumbedeutsamen Nutzungen aufweisen.¹⁶⁰ Überlagerungen unterschiedlicher Vorranggebiete sind lediglich dann zulässig, wenn daraus keine Nutzungskonflikte erwachsen.¹⁶¹

In einem Vorbehaltsgebiet soll bestimmten, raumbedeutsamen Funktionen oder Nutzungen bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen besonderes Gewicht beigemessen werden (§ 7 Abs. 4 Nr. 2 ROG). Vorbehaltsgebiete haben den Rechtscharakter von Grundsätzen der Raumordnung und sind demnach der Abwägung zugänglich.¹⁶²

Bei den Vorrang- und Vorbehaltsgebieten handelt es sich um besonders wichtige Instrumente der Flächenvorsorge, da sie eine großflächige Sicherung und Erhaltung von raumbedeutsamen Nutzungen und von Raumfunktionen gewährleisten.¹⁶³

Unter Eignungsgebieten nach § 7 Abs. 4 Nr. 3 ROG sind Gebiete zu verstehen, die sich für bestimmte, raumbedeutsame Maßnahmen (Vorhaben) eignen. Eignungsgebiete zeichnen sich durch eine zweigeteilte Wirkungsweise aus. Innergebietlich entfalten sie eine Eignungswirkung und stellen für diesen Fall den Rechtscharakter von Grundsätzen der Raumordnung dar. Für die außergebietlichen Flächen hat die raumordnerische Festlegung eines Eignungsgebietes zur Folge, dass hier bestimmte raumbedeutsame Maßnahmen nicht verwirklicht werden können. Aus dieser strikten Ausschlusswirkung ergibt sich, dass Eignungsgebiete

¹⁵⁸ BT-Drucks. 15/2250, 72

¹⁵⁹ Zu den Gebietskategorien siehe auch unten Kap. 6.3.

¹⁶⁰ Hendler, 105.

¹⁶¹ Scholich 2005, 1262.

¹⁶² Scholich, 1262.

¹⁶³ Scholich, 1261-1262.

nach außen den Rechtscharakter von Zielen der Raumordnung haben.¹⁶⁴ Demnach kann durch die Festlegung eines Eignungsgebietes eine bestimmte Nutzung außerhalb dieses Gebietes unbedingt ausgeschlossen werden, ohne dass sie innergebietlich mit derselben Sicherheit zugelassen wird. Innergebietlich ist das Gewicht dieser Nutzung nämlich noch geringer als bei den Vorbehaltsgebieten, in denen einer bestimmten Nutzung immerhin ein besonderes Gewicht bei der Abwägung beizumessen ist.¹⁶⁵

Eignungsgebiete beziehen sich auf den bauplanungsrechtlichen Außenbereich. Als Außenbereich wird der Bereich bezeichnet, der außerhalb von im Zusammenhang bebauten Ortsteilen liegt. Er ist üblicherweise unbeplant, also ohne Bebauungsplan. Da die Ausschließliche Wirtschaftszone kein Außenbereich in dem vorgenannten Sinne ist, könnte hier die Festlegung von Eignungsgebieten fraglich sein. Allerdings handelt es sich in der AWZ eindeutig um unbebaute Gebiete, so dass im Grunde der Ausweisung dieser Gebietsfestlegung mit ihren Wirkungsweisen nichts entgegenspricht. Da der Gesetzgeber das Eignungsgebiet vor allem als ein effizientes Mittel zur räumlichen Steuerung der Windenergienutzung im Blickfeld gehabt hat,¹⁶⁶ erscheint diese Gebietsfestlegung aus raumplanerischer Sicht gerade vor dem Hintergrund der zunehmenden Nutzungsansprüche von Offshore-Windkraftanlagen in der AWZ als ein geeignetes Instrument zur räumlichen Steuerung dieser.

Es kann vorgesehen werden, dass Vorranggebiete für raumbedeutsame Nutzungen zugleich die Wirkung von Eignungsgebieten für raumbedeutsame Maßnahmen haben können. Das bedeutet, dass eine „Konzentrationswirkung mit außerzonaler Ausschlussfunktion“¹⁶⁷ erzielt werden kann. Im Falle von Offshore-Windkraftanlagen könnte durch eine solche Gebietsfestlegung die Konzentration der Anlagen zu Windenergieparks in bestimmten Flächen – und nur dort – raumordnerisch gesteuert werden.

Von den Eignungsgebieten nach § 7 Abs. 4 Nr. 3 ROG sind die besonderen Eignungsgebiete für Windkraftanlagen gemäß § 3a Seeanlagenverordnung (SeeAnIV) zu unterscheiden. Im Gegensatz zu den Eignungsgebieten nach dem ROG schließen die Eignungsgebiete nach SeeAnIV die Genehmigung und den Bau von Windkraftanlagen an anderen Standorten nicht aus.¹⁶⁸

Die Vorgaben für Festlegungen hinsichtlich der Raumstruktur, die im Absatz 2 des § 7 ROG formuliert sind und in der terrestrischen Raumordnung Anwendung finden, sind der AWZ nicht angemessen, da sie vor allem Aussagen zur anzustrebenden Siedlungsstruktur beinhalten.

¹⁶⁴ Hendler, 112.

¹⁶⁵ Kirste 2005, 1000.

¹⁶⁶ Scholich, 1262.

¹⁶⁷ Kirste, 999.

¹⁶⁸ Buchholz, 540. Vertiefende Ausführungen dazu in Kap. 6.3.

6.1.2.5 Berücksichtigung besonderer Eigenschaften und Funktionen der AWZ

Bei der Aufstellung von Zielen und Grundsätzen und der Ausweisung von Gebietsfestlegungen in der AWZ sind die besonderen Eigenschaften des Meeresraums zu berücksichtigen.

Das Meer ist im Gegensatz zum festen Land dynamisch, verfügt durch Wellenaktivität und Strömungen über hohe Bewegungs-, Transport- und Austauschpotentiale und hat die Eigenschaft, Stoffe zu lösen und zu verdünnen. Durch diese Transportdynamik können Ereignisse unerwartete und schwer vorausschauende Veränderungen an weit entfernten Standorten verursachen. Schiffe, Treibgut, Schwebstoffe, Verunreinigungen und auch Tiere können sich im Meeresraum äußerst frei bewegen, da sie in der Regel nicht an von Menschen gebauten oder festgesetzten Grenzen daran gehindert werden. Das Gebiet der AWZ ist ein von Menschen nicht besiedelter, nicht verdichteter Raum, in dem es auch keine räumlichen Eigentumsansprüche gibt. Das Meer zeichnet sich schließlich durch seine Dreidimensionalität aus, die den Meeresuntergrund, den Meeresboden, die Wassersäule, die Meeresoberfläche und den Luftraum darüber in die räumliche Betrachtung einschließt.¹⁶⁹

Zudem sind die spezifischen Eigenschaften der Nord- und der Ostsee bei der Ziel- und Grundsatzformulierung für die deutsche AWZ von Bedeutung. So weist die relativ flache Nordsee eine besonders hohe Dynamik auf, die zu oftmals starkem Wellengang und Strömungen und häufigen Veränderungen des Meeresspiegels und des Meeresbodenreliefs führt. Die Ostsee hingegen hat aufgrund des Fehlens von nennenswerten Tidenprozessen eine weniger intensive Dynamik, ist dafür jedoch auch weniger widerstandsfähig und reagiert erheblich sensibler gegenüber Störungen.¹⁷⁰ Diesen spezifischen Eigenschaften könnte mit der Aufstellung von räumlich-sachlichen Teilplänen (§ 7 Abs. 1 ROG) jeweils für die Nord- und für die Ostsee mit entsprechend angepassten Zielen und Grundsätzen Rechnung getragen werden.

Einige Küstenbundesländer haben bereits ihre Landesplanungsdokumente auf das Küstenmeer ausgeweitet und den Versuch unternommen, die besonderen Eigenschaften des Meeres in das bisher auf das Land beschränkte Raumplanungssystem zu integrieren. So hat beispielsweise Niedersachsen einen Entwurf für die Änderung des Landes-Raumordnungsprogramms erarbeitet und Ziele und Grundsätze sowie verbindliche Gebietsfestlegungen für das Küstenmeer vorgeschlagen. In Mecklenburg-Vorpommern ist im Mai 2005 ein neu aufgestelltes Landesraumentwicklungsprogramm in Kraft getreten und enthält Ziel- und Grundsatzaussagen für Nutzungen und Schutzansprüche im Küstemeer, hinsichtlich des Integrierten Küstenzonenmanagements (IKZM) sowie zeichnerische Darstellungen zur räumlichen Nutzungsverteilung.

Vor dem Hintergrund dieser Landesplanungsdokumente und der zuvor beschriebenen Besonderheiten des Meeresraumes werden nachfolgend einige Möglichkeiten der räumlichen Steuerung der wichtigsten Nutzungen in der AWZ vorgeschlagen.

¹⁶⁹ Buchholz 2005, 538.

¹⁷⁰ Buchholz, 14.

Schiffsverkehr

Das Meer dient in erster Linie der Seeschifffahrt. Die Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des internationalen Seeverkehrs hat dabei die höchste Priorität. Dies bedeutet, dass Schiffe, trotz zunehmender und mit dem Schiffsverkehr schwer vereinbarender Nutzungen, alle regelmäßig befahrenen Wege möglichst störungsfrei und ohne komplizierte Manöver nutzen dürfen.¹⁷¹ Die Deutsche Bucht zählt mit 66.000 Schiffsbewegungen (gemessen im Jahr 2003) zu den meist befahrenen Seegebieten der Welt.¹⁷² Daher sind in der Nordsee parallel zur Küste verlaufende Verkehrstrennungsgebiete geschaffen worden. Es handelt sich hierbei um Schifffahrtswege, die durch Trennlinien oder Trennzonen in Einbahnwege geteilt sind, auf denen jeweils nur in der vorgegebenen Fahrtrichtung gefahren werden darf. Diese Verkehrstrennungsgebiete sollen Kollisionsgefahren auf ein Mindestmaß beschränken und den Schiffsverkehr so sicher wie möglich gestalten.¹⁷³ Sie müssen daher im Raumordnungsplan für die AWZ übernommen und ggf. als marine Vorranggebiete der Seeschifffahrt festgesetzt werden.

Problematischer sind die unkontrolliert verlaufenen und weithin unbekannten Schiffsverkehre in andere Richtungen als innerhalb der Verkehrstrennungsgebiete und Verkehre aller nicht meldepflichtigen Wasserfahrzeuge. Durch diese Unkontrolliertheit und Unkenntnis ergibt sich allein ein gewisses Gefahrenpotential, das durch zunehmende stationäre Nutzungen (Windenergie, Plattformen usw.) noch gesteigert wird. Daher ist es besonders wichtig, den Mangel an Informationen hinsichtlich des bisher unregelmäßigen Schiffsverkehrs zu beseitigen, um optimale Entscheidungen über die räumliche Verteilung stationärer Meeresnutzungen treffen zu können.¹⁷⁴

Rohstoffgewinnung und –sicherung

Kies- und Sandvorkommen werden vor allem im Gebiet der Ostsee als Füll- und Baumaterial für den Küstenschutz oder für industrielle Zwecke gewonnen. Aufgrund der benötigten Größe sind die Rohstoffgewinnungsgebiete sehr großflächig, wobei nur ein kleiner Teil von ihnen in der AWZ liegt. Wegen ihrer Bedeutung für das Gemeinwohl sollten die Gebiete mit den für den Küstenschutz geeigneten Sandvorkommen gesichert und als Vorranggebiete festgesetzt werden. Hierdurch wird die Verfügbarkeit der Vorkommen gewährleistet und eine kurzfristige und konfliktarme Inanspruchnahme der Sande im Katastrophenfall ermöglicht.¹⁷⁵ Bei einer Ausweisung als marines Vorbehaltsgebiet für Rohstoffsicherung wäre eine Abwägung hinsichtlich der Nutzung noch nicht abschließend getroffen. Die Festlegung würde jedoch dazu dienen, dass das Vorhandensein des Rohstoffs bei anderen Planungen und Maßnahmen berücksichtigt würde und so die Möglichkeit einer späteren Nutzung erhalten bliebe. Da

¹⁷¹ Buchholz, 16.

¹⁷² Knoop 2005, 59.

¹⁷³ ARL 2001, 41.

¹⁷⁴ ARL, 42.

¹⁷⁵ LEP M-V, 71.

Deutschland ein relativ rohstoffarmes Land ist, ist die Sicherung der vorhandenen und möglichen Potentiale auch für künftige Generationen von besonderer Bedeutung. Durch die entsprechenden Gebietsfestlegungen kann eine Überbauung oder Blockierung von Rohstoffvorkommen durch Leitungen, Rohre oder großräumig ausgewiesene Flächennutzungen vermieden werden.¹⁷⁶

Naturschutz

Die feststehenden und die noch auszuweisenden Vogelschutz- und FFH-Gebiete (Natura 2000-Schutzgebiete) bilden ein wirkungsvolles Instrumentarium zum Schutz von empfindlichen Meeresflächen. Das Bundesumweltministerium hat bereits zehn Schutzgebiete in der deutschen AWZ vorgeschlagen, je ein Vogelschutzgebiet in der Nord- und in der Ostsee sowie drei FFH-Gebiete in der Nordsee und fünf FFH-Gebiete in der Ostsee. Diese Gebiete sind der nationale Beitrag Deutschlands zum Schutzgebietssystem Natura 2000 und dienen der Erfüllung der entsprechenden EU-Richtlinien.¹⁷⁷ Sie nehmen insgesamt eine Fläche von 1.040.783 ha ein, was 31% der deutsche AWZ in der Nord- und Ostsee ausmacht.¹⁷⁸

Für die Vogelschutzgebiete schließt sich unmittelbar nach der Meldung der Vorschläge der Akt der Unterschutzstellung an. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat dementsprechend das Vogelschutzgebiet in der Ostsee mit der Verordnung vom 15. September 2005 über die Festsetzung des Naturschutzgebietes „Pommersche Bucht“¹⁷⁹ sowie das Vogelschutzgebiet in der Nordsee mit der Verordnung – ebenfalls vom 15. September 2005 – über die Festsetzung des Naturschutzgebietes „Östliche Deutsche Bucht“¹⁸⁰ zu Meeres-Naturschutzgebieten erklärt. Die FFH-Gebiete werden nach der Meldung an die Kommission zunächst einem Bewertungsprozess auf EU-Ebene unterzogen und in eine Gemeinschaftsliste festgelegt (siehe hierzu auch unten).

Wegen ihrer besonderen Bedeutung für den Erhalt der biologischen Vielfalt sollten diese Gebiete nicht nur nachrichtlich in die Raumordnungspläne übernommen, sondern darüber hinaus als marine Vorranggebiete für den Naturschutz festgelegt werden. Hierdurch wird, über die fachlichen Erhaltungsziele und den fachlichen Schutzzweck hinaus und unabhängig vom Zeitraum der Unterschutzstellung nach BNatSchG, das Schutzgebiet in seiner räumlichen Ausprägung gesichert.

Weitere Bereiche, die eine besondere Bedeutung für die Natur und das marine Ökosystem in der AWZ haben und/oder über die derzeit noch keine ausreichenden Daten und Untersuchungen vorhanden sind, die eine abschließende Abwägung gewährleisten würden, sollten als marine Vorbehaltsgebiete für den Naturschutz ausgewiesen werden.

¹⁷⁶ ARL, 18.

¹⁷⁷ Maier 2004, 106.

¹⁷⁸ Internet: www.bmu.de.

¹⁷⁹ BGBl. I S. 2778.

Offshore-Windkraftanlagen

Hinsichtlich der Gebietsfestlegungsvorschläge soll an dieser Stelle auf die Überprüfungsnotwendigkeit hinsichtlich der Einführung des Raumordnungsverfahrens (ROV) für Offshore-Windkraftanlagen hingewiesen werden. Das ROV dient dazu, vor der abschließenden Entscheidung in den Genehmigungs- oder Planfeststellungsverfahren als Vorfrage die raumordnerische Verträglichkeit eines Vorhabens zu klären.¹⁸¹ Die Anwendung des ROV in der AWZ ist jedoch nach den gesetzlichen Vorgaben des ROG nicht vorgesehen. Im Sinne einer nachhaltigen und effizienten räumlichen Entwicklungsplanung in diesem Gebiet ist jedoch der Einsatz des ROV zur Abstimmung der Planungen untereinander und mit den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung zu überdenken.¹⁸²

Kabel und Transit-Rohleitungen

Technische Innovationen und die beschleunigte wirtschaftliche Entwicklung der Anrainerstaaten haben immer neue Trassen für Kommunikations-, Strom-, Öl- und Gasleitungen zur Folge. Der Verlauf dieser Leitungen wird häufig durch bereits festliegende Einspeisepunkte an Land vorgegeben. Durch die Zunahme der Nutzungsansprüche und vorhandene Schutzinteressen wird immer schwieriger, Leitungskorridore zu finden und freizuhalten. Daher ist eine Ausweisung von marinen Vorbehaltsgebieten für Kabel und Leitungen von besonderer Bedeutung für die Minimierung bzw. Vermeidung von Nutzungskonflikten.¹⁸³ Die Gebietsfestsetzung steuert eine räumliche Bündelung von Kabel und Leitungen zu Trassen und trägt zur Verringerung der Zerschneidung der Meeresbodenflächen und der Überbaubarkeit anderer Nutzungen bei.

6.1.2.6 Fazit

Die aus dem wachsenden Nutzungsdruck im Raum der Ausschließlichen Wirtschaftszone resultierenden Nutzungskonflikte sollen durch eine raumordnerische Planung koordiniert und einer an Nachhaltigkeit orientierten Lösung zugeführt werden. Aus diesem Grund ist der Geltungsbereich des Raumordnungsgesetzes im Jahre 2004 auf das Gebiet der deutschen AWZ ausgedehnt worden.

Gemäß § 18a ROG sind für die deutsche AWZ unter Beteiligung der fachlich betroffenen Bundesministerien Ziele und Grundsätze der Raumordnung aufzustellen. Wegen der besonderen rechtlichen aber auch der physisch-geographischen Situation auf dem Meer können die Ziele und Grundsätze der Raumordnung nur

- hinsichtlich wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Nutzung,

¹⁸⁰ BGBl. I S. 2782.

¹⁸¹ Höhnberg 2005, 884-885.

¹⁸² Maier, 108.

¹⁸³ LEP M-V, 69.

- hinsichtlich der Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit der Seeschifffahrt sowie
- zum Schutz der Meeresumwelt

angewendet werden.

Konkretisiert werden die gesetzlichen Grundsätze für die AWZ durch Ziele und Grundsätze im Raumordnungsplan, der Festlegungen zu den Gebietstypen Vorranggebiet, Vorbehaltsgebiet und Eignungsgebiet beinhalten kann und in Abstimmung mit den Nachbar- und Küstenländern entwickelt wird. Raumordnung übernimmt hierbei für das Meer die klassische Aufgabe der Ordnungsfunktion.

Eine hohe Bewegungs-, Transport- und Austauschdynamik des Meeresraumes sowie ihre Dreidimensionalität stellen den Planungsträger allerdings vor neue Herausforderungen. Zusätzlich erschweren sowohl die nicht alle Nutzungen einschließende Planungskompetenz des Bundes in der AWZ als auch der lückenhafte und in seiner Qualität nicht ansatzweise mit dem an Land vergleichbare Daten- und Kenntnisstand einen optimalen Planungs- und Abwägungsprozess. Weitere Aspekte sind die fehlendes Privateigentum und administrative Gliederung.

Hieraus resultierend muss sich die in der AWZ zu etablierende Raumplanung den besonderen Voraussetzungen und Eigenschaften des Meeresraumes stellen und diese im Sinne einer vorausschauenden und nachhaltigen Entwicklung integrieren.

Die Kriterien der Gebietsfestlegungen der Raumordnung im terrestrischen Bereich lassen sich grundsätzlich auf die marinen Bereiche übertragen und anwenden. So sollten auch in der AWZ bei Festlegungen von Vorrang-, Vorbehalts- und Eignungsgebieten die Prioritäten der Nutzungen vorausschauend beachtet und Bemühungen zur Konzentration und Kombination unternommen werden.

Die Aufsplittung des Raumordnungsplans für die AWZ in mindestens zwei räumliche Teilpläne gemäß § 7 Abs. 1 ROG würde eine Ziel- und Grundsatzformulierung gewährleisten, die den spezifischen Eigenschaften der Nord- und der Ostsee im angemessenen Detaillierungsgrad entsprechen könnte.

Der Zeitraum, für den die Ziele- und Grundsätze der Raumordnung in der AWZ mittels Pläne konkretisiert werden, sollte möglichst kurz sein. Hierdurch wird eine permanente und präzise Anpassung der Planungen an neue Erkenntnisse, die in den nächsten Jahren verstärkt und intensiv forciert werden sollten, und ein entsprechendes Monitoring der bereits getroffenen raumbedeutsamen Entscheidungen ermöglicht.

6.1.2.7 Ausblick

Auf Grundlage des in diesem Kapitel erarbeiteten Rahmens für raumordnerisches Handeln in der AWZ sowie raumplanerischen Möglichkeiten zur Berücksichtigung besonderer Eigenschaften und Nutzungen im Meeresraum, werden im Weiteren Lösungswege erarbeitet, wie

innerhalb dieser Vorgaben die erfassten Schutzanforderungen und –ziele gewährleistet und Hauptnutzungskonflikte mit der Meeresumwelt vermieden werden können.

6.1.3 Abstimmung der Raumordnung in der AWZ mit den Planungen im Küstenmeer und an Land sowie Beteiligung der Akteure

Kernaufgabe der Raumplanung ist die Festlegung und Steuerung räumlicher Nutzungsentwicklungen sowie die Sicherung von Freiräumen und Schutzgebieten. Sie wird vom Nachhaltigkeitsprinzip geleitet und trägt dafür Sorge, dass durch eine ganzheitliche, abwägende räumliche Steuerung Nutzungskonflikte minimiert oder vermieden werden. Dabei müssen die unterschiedlichen Anforderungen an den Raum nicht nur innerhalb der Planungsregion selbst, sondern ebenfalls über Regions- und Ländergrenzen hinweg aufeinander abgestimmt werden. Zwischen den Planungen in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), im Küstenmeer und an Land herrscht aufgrund der unterschiedlichen Zuständigkeiten, der besonderen Eigenschaften der marinen Gebiete sowie des Novums der marinen Raumplanung ein äußerst komplizierter Abstimmungsbedarf. Die folgenden Ausführungen erläutern die planerischen Rahmenbedingungen für diesen Abstimmungsprozess und stellen abschließend mögliche Wege für eine Abstimmung der Planungen vor.

6.1.3.1 Gesetzliche Vorgaben zur Abstimmung der Planungen

§ 18a Abs. 2 ROG regelt das Verwaltungsverfahren zur Aufstellung der Ziele und Grundsätze der Raumordnung in der AWZ. Im Rahmen dieses Verfahrens soll eine Beteiligung der fachlich betroffenen Bundesministerien und eine Benehmensherstellung mit den angrenzenden Ländern durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen¹⁸⁴ (BMVBW) erfolgen.

Das Benehmen herstellen bedeutet in der Gesetzes- und Verwaltungssprache, dass den angrenzenden Ländern Gelegenheit zur Stellungnahme gegeben wird, ein Einverständnis jedoch nicht zwingend erfolgen muss.¹⁸⁵ Allerdings muss das BMVBW die Stellungnahmen zur Kenntnis nehmen und in ihre Abwägungs- und Abstimmungsprozesse einbeziehen. Die Benehmensherstellung mit den angrenzenden Ländern soll sicherstellen, dass die Wahrung der unterschiedlichen Nutzungsinteressen, zu denen in der AWZ wirtschaftliche und verkehrliche Belange sowie Belange des Natur- und Umweltschutzes und der Forschung gehören, vom Abwägungsprozess erfasst wird.¹⁸⁶ Wie dieses Benehmen jedoch konkret hergestellt werden soll und wie sich die Raumordnung in der AWZ zu den Planungen im angrenzenden Küstenmeer oder in terrestrischen Gebieten verhält, wird durch das ROG nicht näher definiert.¹⁸⁷

¹⁸⁴ Nach der Bundestagswahl am 18. September 2005 in das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) umbenannt.

¹⁸⁵ Creifelds 2004, Stichwort: Einvernehmen.

¹⁸⁶ BT-Drucks. 15/2250, 72.

¹⁸⁷ Erbguth 2005, 759.

Zu den an die deutsche AWZ angrenzenden Ländern gehören sowohl die fünf Nachbarstaaten Niederlande, Vereinigtes Königreich, Dänemark, Schweden und Polen als auch die deutschen Küstenländer Niedersachsen, Hamburg, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern.¹⁸⁸ Das Gebiet des Bundeslandes Bremen verfügt über keine Anteile des Küstenmeers.¹⁸⁹ Hierdurch wird das Bundesland Bremen nicht direkt als ein Nachbarland der deutschen AWZ gesehen. Aufgrund der Lage des Bundeslandes direkt am Küstenmeer – Bremerhaven – wird es jedoch in die weiteren Ausführungen mit einbezogen. Zur Abstimmung der Planungen mit den Nachbarstaaten wurde bereits im parallelen Forschungsvorhaben „Naturschutzfachliche und naturschutzrechtliche Anforderungen im Gefolge der Ausdehnung des Raumordnungsregimes auf die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone“ (FKZ 804 85 017 K2) vertiefend Stellung genommen.¹⁹⁰ Die nachstehenden Ausführungen konzentrieren sich daher auf die Planungen in und die Planungskoordination mit den Küstenbundesländern.

Die Planungsgesetze der Küstenbundesländer beinhalten ebenfalls Regelungen zur Abstimmung der Planungen mit angrenzenden Ländern. Das Gesetz über die Raumordnung und Landesplanung des Landes Mecklenburg-Vorpommern¹⁹¹ (LPIG M-V) legt in § 1 die Förderung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit mit den angrenzenden Bundesländern als landesraumordnerische Aufgabe fest. Das Landesraumordnungsprogramm soll gemäß § 7 LPIG M-V durch die Landesplanungsbehörde erarbeitet und mit den benachbarten Ländern abgestimmt werden. Hierbei kann unter Mitteilung der Planungsabsicht den Nachbarländern bereits vor Erarbeitung des Landesraumordnungsprogramms Gelegenheit gegeben werden, sich zu äußern. Ist dann ein Entwurf des Landesraumordnungsprogramms erarbeitet worden, wird dieser an die benachbarten Länder unter Angabe einer Frist zur Stellungnahme weitergeleitet. In Schleswig-Holstein bestimmt der § 3 des Gesetzes über die Grundsätze zur Entwicklung des Landes¹⁹² (LEGG Schl-H), dass die wirtschaftlichen, kulturellen, verkehrlichen sowie natur- und umweltschutzrelevanten Beziehungen zu den norddeutschen Nachbarländern weiterzuentwickeln sind. Des Weiteren soll den engen Verflechtungen und gemeinsamen Interessen mit den Nachbarländern Hamburg, Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern und den sich daraus ergebenden Aufgaben durch eine intensive Zusammenarbeit in geeigneten Formen Rechnung getragen werden. Das Landesplanungsgesetz¹⁹³ (LPIG Schl-H) gibt vor, dass Planungen der Gemeinden, Gemeindeverbände und

¹⁸⁸ BT-Drucks. 15/2250, 72.

¹⁸⁹ Jens Eckhoff, Senator für Bau, Umwelt und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen, Rede im Rahmen der Wissenschaftstage des Bundesumweltministeriums zur Offshore-Windenergienutzung „Entwicklung der Offshore-Windenergienutzung aus Sicht des Landes Bremen“ am 23.- 25. März 2004 in Berlin.

¹⁹⁰ Köppel, Wolf, Nebelsieck, Runge 2005, 162-165.

¹⁹¹ Gesetz über die Raumordnung und Landesplanung des Landes Mecklenburg-Vorpommern Landesplanungsgesetz (LPIG M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 05.05.1998 (GVOBl. M-V S. 503).

¹⁹² Gesetz über die Grundsätze zur Entwicklung des Landes – Landesentwicklungsgrundsatzgesetz (LEGG Schl-H) in der Fassung vom 31.10.1995 (GVOBl. Schl-H S. 364).

¹⁹³ Gesetz über die Landesplanung des Landes Schleswig-Holstein in der Fassung vom 10.02.1996 (GVOBl. Schl-H S. 232).

aller anderen Planungsträger, denen öffentliche, raumbedeutsame Planungsaufgaben obliegen, entsprechend den Erfordernissen der Raumordnung und Landesplanung abzustimmen sind (§ 1 Abs. 1 LPIG Schl-H). Das Niedersächsische Gesetz über Raumordnung und Landesplanung¹⁹⁴ (NROG) regelt im § 2 die Abstimmung mit Nachbarländern und -staaten. Hiernach sollen Raumordnungspläne in Grenzübereichen frühzeitig mit den Nachbarländern abgestimmt und in den Verflechtungsbereichen mit den Ländern Hamburg und Bremen unter Mitwirkung der Träger der Regionalplanung mit diesen Ländern eine gemeinsame informelle Planung ausgeübt werden. An der Erarbeitung des Landes-Raumordnungsprogramms sind gemäß § 6 NROG (Aufstellung des Landes-Raumordnungsprogramms) und § 9 NROG (vereinfachtes Planänderungsverfahren), soweit sie von den Planungen betroffen sein können, ebenfalls die Nachbarländer und -staaten zu beteiligen. Diesen ist der Entwurf des Landes-Raumordnungsprogramms zur Stellungnahme zuzuleiten.

Da in den Bundesländern Hamburg und Bremen der Raumordnungsplan für das Landesgebiet gemäß § 8 Abs. 1 ROG durch einen Flächennutzungsplan ersetzt werden kann, gelten für die hiermit verbundenen Abstimmungsprozesse die Regelungen des Baugesetzbuches¹⁹⁵ (BauGB). Entsprechend § 4 BauGB sind die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereich durch die jeweilige Planung berührt werden kann, zu unterrichten und zur Äußerung aufzufordern.

Die vorgenannten Aussagen der Planungsgesetze der Küstenbundesländer zur Abstimmung der Planungen mit den Nachbarländern beziehen sich allerdings ausnahmslos auf die Landesplanung an Land. Für gesetzliche Regelungen hinsichtlich der Abstimmung der Planungen im Bereich des Küstenmeers mit denen in der AWZ war die Diskussion zur marinen Raumordnung in der AWZ und zur Ausdehnung des Geltungsbereichs der Landesraumordnungspläne auf das Küstenmeer zum Zeitpunkt des In-Kraft-Tretens der aktuell geltenden Landesplanungsgesetze nicht sehr weit fortgeschritten. Aufgrund des neu eingefügten § 18a ROG kann die deutsche AWZ aus Sicht der Küstenbundesländer inzwischen als ein benachbarter Planungsraum betrachtet werden, auch wenn sie durch ihren Sonderstatus weder ein benachbartes Bundesland noch ein Nachbarstaat ist. Und für das Gebiet des Küstenmeers gelten dieselben planungsrechtlichen Vorgaben wie an Land, da das Staatsgebiet der Bundesrepublik Deutschland und die Gebiete der Küstenbundesländer sich bis zur 12-Seemeilen-Grenze erstrecken. Demzufolge müssten die Küstenbundesländer bei einer Fortschreibung oder Neuaufstellung der Landesraumordnungspläne und -programme künftig ihre Planungen ebenfalls mit dem benachbarten Planungsraum der AWZ abstimmen, soweit dieser von den Planungen betroffen sein könnte.

¹⁹⁴ Niedersächsisches Gesetz über Raumordnung und Landesplanung (NROG) vom 18.05.2001 (Nds. GVOBl. S. 301), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 05.11.2004 (Nds. GVOBl. S. 412).

¹⁹⁵ Baugesetzbuch (BauGB) vom 23.06.1960 (BGBl. I S. 341), Neugefasst durch die Bekanntmachung vom 23.09.2004 (BGBl. I S. 2414).

6.1.3.2 Gesamträumliche Planung und Abstimmung im Küstenmeer und an Land

Die Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO) fasste am 3.12.2001 einen Beschluss, in dem die norddeutschen Küstenbundesländer aufgefordert wurden, den bis dahin terrestrischen Geltungsbereich ihrer Raumordnungspläne auf die 12-Seemeilen-Zone des Meeres auszudehnen und entsprechende Anpassung der Ziele und Grundsätze vorzunehmen. Gründe für diesen Beschluss sind die stetige Zunahme von marinen und küstenspezifischen Nutzungs- und Schutzansprüchen, die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen seeseitigen und terrestrischen Nutzungen sowie die aus der Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes¹⁹⁶ (BNatSchG) vom 25. März 2002 resultierende Ausweitung des Katalogs geschützter Biotope (§ 30 BNatSchG) und die Pflicht zur Ausweisung von NATURA-2000-Gebieten (§ 38 BNatSchG) im Meeresbereich.¹⁹⁷

Da innerhalb des Küstenmeers eine kommunale Ebene sowohl in Bezug auf die hoheitlichen Strukturen als auch hinsichtlich der Berührtheit kommunaler Belange fehlt, ist die räumliche Planung im Bereich des Küstenmeers nicht Aufgabe der Bauleitplanung – abgesehen vom raumordnerischen Sonderstatus der Hansestädte Hamburg und Bremen – sondern ausschließlich der Landesplanung.¹⁹⁸

Folglich haben die Küstenbundesländer Erweiterungen hinsichtlich des Küstenmeeres in ihren jeweiligen Raumordnungsplänen verabredet, diese jedoch bis dato nicht in den Landesplanungsgesetzen verankert. Die nachfolgenden Ausführungen dienen der Übersicht zum Umsetzungsstand dieser Planerweiterungen in den einzelnen Küstenbundesländern.

Mecklenburg-Vorpommern

Das 2005 neu aufgestellte Landesentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern enthält als erstes formelles Planungsdokument auf Landesebene Aussagen und Festlegungen für Nutzungen und Schutzansprüche im Küstenmeer und hinsichtlich des Integrierten Küstenzonenmanagements (IKZM). So enthält der neue Abschnitt 7 den Grundsatz, dass die unterschiedlichen Raumnutzungsansprüche im Küstenmeer unter Beachtung und Berücksichtigung der verschiedenen Festlegungen und Belange aufeinander abzustimmen sind. Des Weiteren wurden bereits detaillierte Ziele und Grundsätze für Windenergieanlagen (Abschnitt 7.1), Leitungen (Abschnitt 7.2), Naturschutz (Abschnitt 7.3), Tourismus und Erholung (Abschnitt 7.4) sowie Rohstoffsicherung (Abschnitt 7.5) im Bereich des Küstenmeers formuliert.¹⁹⁹ Die zeichnerischen Darstellungen des Landesentwicklungsprogramms enthalten Festlegungen für marine Eignungsgebiete für Windenergieanlagen, marine Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für Rohstoffsicherung, marine Vorbehaltsgebiete für Leitungen, Vorbehaltsgebiete für den Tourismus im Küstenraum sowie Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für

¹⁹⁶ Gesetz über Naturschutz und Landespflege (BNatSchG) vom 25.03.2002 (BGBl. I S. 1193), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 21.12.2004 (BGBl. I 2005 S. 186).

¹⁹⁷ Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein 2003, 18.

¹⁹⁸ Nicolai 2004, 492

¹⁹⁹ LEP M-V 2005, 67-71.

Naturschutz und Landschaftspflege auf Gewässern, mit deren Hilfe konkrete seewärtige und küstennahe Flächen für vorgenannte Nutzungen gesichert werden.

Im Beteiligungsverfahren, in welches ebenfalls das für die Raumordnung in der deutschen AWZ zuständige BMVBW einbezogen wurde, sind vor allem die marinen Eignungsgebiete für Windenergieanlagen sehr kritisch betrachtet worden. Dabei wurde zum Teil übersehen, dass ohne die Festlegung der Eignungsgebiete die Errichtung von Windenergieanlagen im gesamten Küstenmeer grundsätzlich möglich gewesen wäre. Abschließend ist jedoch die Erkenntnis gereift, dass nur durch die Festlegung als Eignungsgebiet eine Ausschlusswirkung für das übrige Küstenmeer erreicht und somit eine räumliche Steuerung der Windenergieanlagen möglich wird.²⁰⁰

Begleitend zur Neuaufstellung des Landesentwicklungsprogramms hat Mecklenburg-Vorpommern als erstes Bundesland für das Programm eine Umweltprüfung durchgeführt. Im Rahmen dieser Prüfung sind die Festlegungen der marinen Eignungsräume für Windenergieanlagen, die Korridore für Kabel und Leitungen im marinen Bereich sowie die marinen Vorranggebiete für die Rohstoffsicherung auf mögliche erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt untersucht worden. Die Umweltprüfung und das anschließende Beteiligungsverfahren führten zu dem Ergebnis, dass keine der genannten Programmfestlegungen mit erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt verbunden sein werden und auch die Erhaltungsziele betroffener FFH- und EU-Vogelschutzgebiete durch die Festlegungen im Landesraumentwicklungsprogramm nicht erheblich beeinträchtigt werden.²⁰¹

Schleswig-Holstein

Die zum Staatsgebiet des Landes Schleswig-Holstein gehörende Küstenmeeresbereiche werden bislang von den Raumordnungsplänen kaum erfasst. Der Geltungsbereich der neueren Regionalpläne umfasst zwar auch das Meer bis zur 12-Seemeilen-Zone im Hinblick auf Offshore-Windkraftanlagen, allerdings wurden bisher keine Eignungsräume innerhalb dieser Zone ausgewiesen. In den Regionalplänen sind lediglich Gebiete, die seitens des Naturschutzes als Schutzgebiete vorgesehen oder ausgewiesen worden sind, dargestellt. Diese wurden entweder als Vorbehalts- (Baltic Sea Protected Areas (BSPA), gemeldete NATURA-2000-Gebiete) oder Vorranggebiete (Nationalpark, Naturschutzgebiete) klassifiziert. Andere marine Fachplanungen, wie Fischerei, Rohstoffgewinnung oder Offshore-Windenergienutzung liegen – wenn überhaupt – im Küstenmeer nur ansatzweise vor und sind daher bislang in den Raumordnungsplänen nicht erfasst. Stattdessen wird die Muschelressourcennutzung im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer durch ein Programm zur Bewirtschaftung der Muschelressourcen entsprechend dem Landesfischereigesetz nachhaltig und naturschonend sichergestellt.²⁰²

²⁰⁰ Ministerium für Arbeit, Bau und Landesentwicklung M-V 2005.

²⁰¹ LEP M-V Umwelterklärung 2005.

²⁰² Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein 2003, 17.

Der Geltungsbereich des Landesraumordnungsplans soll mit der nächsten Fortschreibung entsprechend dem MKRO-Beschluss vom 03.12.2001 auf das Küstenmeer ausgedehnt und die Ziele und Grundsätze der Raumordnung für diesen Bereich ergänzt und angepasst werden. In einem weiteren Schritt ist dann der Einbezug des Meeresbereiches bis zur 12-Seemeilen-Zone in die Landschaftsrahmenpläne und Regionalpläne vorgesehen.²⁰³ Die Raumordnungspläne legen die anzustrebende räumliche Entwicklung für einen Planungszeitraum von mindestens 15 Jahren fest, wobei sie nach Ablauf etwa der Hälfte des Zeitraums der Entwicklungen angepasst werden sollen. Da der gegenwärtig geltende Landesraumordnungsplan 1998 aufgestellt worden ist, kann von einer baldigen Fortschreibung ausgegangen werden.

Darüber hinaus hat die Landesplanung in jeder Wahlperiode dem Landtag einen Raumordnungsbericht vorzulegen. Dieser Bericht behandelt jeweils besondere Schwerpunktthemen - zum Beispiel das Zentralörtliche System - und gibt Aufschluss darüber, wie sich die verschiedenen Regionen des Landes entwickelt haben. Der neueste Raumordnungsbericht der Landesregierung beschäftigt sich mit dem Thema Küste und Meer. Der Bericht legt eine umfassende Betrachtung der Raumnutzungen in den für Schleswig-Holstein relevanten Meeres- und Küstenbereichen vor, soll konkrete raumordnerische Handlungsbedarfe vor dem Hintergrund der anstehenden Fortschreibung des Landesraumordnungsprogramms aufzeigen und Hinweise zur Verbesserung von Managementprozessen im Rahmen des Integrierten Küstenzonenmanagements geben.²⁰⁴

Niedersachsen

Mit der Bekanntgabe der Allgemeinen Planungsabsichten im Ministerialblatt Nr. 15 vom 4.05.2005 begann eine grundlegende Novellierung des Landes-Raumordnungsprogramms Niedersachsen. Mit der Änderung des Landes-Raumordnungsprogramms sollen Voraussetzungen zur raumordnerischen Koordination und räumlichen Festlegung von Standorten für die Windenergienutzung für den innerhalb der niedersächsischen Landesgrenzen liegenden Bereich des Küstenmeers geschaffen werden. Mit der Ausweisung von zwei „Eignungsgebieten zur Erprobung der Windenergienutzung auf See“ mit den jeweiligen Bezeichnungen „Riffgat“ und „Nordergründe“ soll eine Steuerung der Windenergieanlagen bei gleichzeitigem Ausschluss solcher Anlagen im gesamten übrigen Bereich der 12-Seemeilen-Zone erreicht werden. Das Gebiet „Riffgat“ wird im Osten durch den Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, im Südosten durch die 10-km-Abstandslinie zur Insel Borkum, im Süden und Norden durch den 2-Seemeilen-Abstand zum Verkehrstrennungsgebiet bzw. der Westerems und im Westen durch die angenommene deutsch-niederländische Grenze umschlossen. Das Gebiet „Nordergründe“ wird im Osten durch den Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, im Norden durch den 2-Seemeilen-Abstand zum Verkehrstrennungsgebiet und zur Elbeansteuerung sowie im Westen durch den 2-Seemeilen-Abstand zur Seeschiffahrtsstras-

²⁰³ Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein, 18-19.

²⁰⁴ Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein 2005, 3-4.

se Neue Weser eingegrenzt.²⁰⁵ Die Festlegung der Gebiete endet mit Ablauf des 31.12.2010. Danach erstreckt sich die Ausschlusswirkung auf die gesamte 12-Seemeilen-Zone, wodurch keine weiteren Eignungsgebiete im Küstenmeer von Niedersachsen ausgewiesen werden können.²⁰⁶ Darüber hinaus ist eine Netzanbindung der in der Ausschließlichen Wirtschaftszone geplanten Standorte für die Windenergienutzung vorgesehen, die vorrangig durch den in den zeichnerischen Darstellung festgelegten Leitungskorridor, der über die Insel Norderney durch das Wattenmeer bis Hilgenriedersiel führt und dabei das FFH-Gebiet „Niedersächsisches Wattenmeer“ und das gleichnamige Vogelschutzgebiet durchquert.²⁰⁷ Die zeichnerischen Darstellungen weisen des Weiteren im Bereich des Küstenmeers verbindliche Festlegungen für Vorranggebiete für Natur und Landschaft sowie für Seeschiffahrtsstraßen aus.

Dem Entwurf der Änderung des Landes-Raumordnungsprogramms liegt eine raumordnerische Abwägung zu Grunde. Der Abwägung nach ist ein schwerpunktmäßiger Ausbau der Windenergienutzung innerhalb der 12-Seemeilen-Zone mit anderen Nutzungen nicht verträglich. Auf die Forderungen der Wirtschaft nach einer anlagen-, bau- und betriebstechnischen Erprobung der Windenergienutzung auf See wird durch befristete und konzentrierte Standorte innerhalb des Küstenmeers geantwortet. Es wird dabei davon ausgegangen, dass Anzahl und Dimensionierung der Anlagenstandorte vorrangig an den Erfordernissen der Erprobung zu bemessen ist. Der geordnete langfristige Ausbau der Offshore-Windenergienutzung in der AWZ wird mit der planerischen Vorsorge für Erprobungsstandorte und der gebündelten Erschließung und Anbindung von Windparks in der AWZ unterstützt. Den energie- und umweltpolitischen Zielen wird mit einem schwerpunktmäßigen Ausbau von Windenergieanlagen in der AWZ – und somit außerhalb des Küstenmeers – entsprochen. Dafür sind allerdings innerhalb des Küstenmeers die Voraussetzungen für eine verträgliche Anbindung an das Stromnetz an Land sicherzustellen.²⁰⁸

In zwei Beteiligungsverfahren, in die auch das für die Raumordnung in der deutschen AWZ zuständige BMVBW einbezogen wurde, sind – ähnlich wie in Mecklenburg-Vorpommern – enorme Bedenken gegen die Windenergienutzung geltend gemacht worden. Die Inselgemeinden, Umwelt- und Tourismusverbände, Fischereiverbände, die Stadt Hamburg sowie die Regierungsvertretungen und Fachdienststellen des Landes befürchten Beeinträchtigungen des Fremdenverkehrs, der Küstenfischerei, des Nationalparks, von FFH- und Vogelschutzgebieten, der Sicherheit des Schiffsverkehrs und der Natur und Landschaft durch Schiffsunfälle. Die Ergebnisse der Beteiligungsverfahren waren Grundlage für eine Überarbeitung der Entwurfsfassung des Landes-Raumordnungsprogramms. In die Überarbeitung sind ebenfalls die Ergebnisse der Untersuchungen zur Ermittlung bedeutsamer Vogel Lebensräume im Küstenmeer sowie Ergebnisse der Studie „Die Küstenfischerei in Niedersachsen“ eingeflossen. Gemäß § 6 Abs. 4 NROG hat der Niedersächsische Landtag nun Gelegenheit,

²⁰⁵ LROP N Begründung, 8-9.

²⁰⁶ LROP N Entwurf, 3.

²⁰⁷ LROP N Begründung, 7.

²⁰⁸ Internet: (http://www.ml.niedersachsen.de/master/C29286_00_N2925435_L20_D0_I655.html).

zu der überarbeiteten Entwurfsfassung eine Stellungnahme abzugeben. Abschließend bedarf die Änderung des Landes-Raumordnungsprogramm eines Beschlusses durch die Landesregierung.²⁰⁹

Darüber hinaus hat das Niedersächsische Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz ein Raumordnungskonzept für das niedersächsische Küstenmeer (ROKK) erarbeitet. Das Konzept bildet eine Grundlage für die aktuelle Änderung des Landes-Raumordnungsprogramms sowie dessen Gesamtnovellierung und formuliert ein durchgängiges und geschlossenes System von raumordnerischen Grundsätzen und Zielvorstellungen für das niedersächsische Küstenmeer. Methodisch werden dazu abgestuft von allgemeinen Grundsätzen über Planungsleitlinien sachbezogene Zielaussagen zu den wesentlichen, das Niedersächsische Küstenmeer prägenden Raumnutzungen, Nutzungsansprüchen und Potentialen entwickelt. Die Verzahnung der einzelnen Bereiche wird durch die Analyse der Wechselwirkungen und Konfliktbereiche zu anderen Nutzungen bzw. Potentialen veranschaulicht.²¹⁰

Hamburg

Zum Bundesland Hamburg gehört seit 1961 ein Teil des Wattenmeers mit den Inseln Neuwerk, Scharhörn und Nigehörn. Der marine Bereich um Neuwerk ist im Flächennutzungsplan, der gemäß § 8 Abs. 1 ROG auf dem Gebiet des Stadtstaates Hamburg einen Landesraumordnungsplan ersetzen kann, als Nationalpark Hamburgisches Wattenmeer ausgewiesen.²¹¹ Aus diesem Grunde werden Planungsänderungen oder –erweiterungen seitens des Bundeslandes Hamburg für das Küstenmeer nicht für notwendig erachtet und sind nicht vorgesehen.

Bremen

Das Bundesland Bremen besteht aus den beiden Städten Bremen und Bremerhaven, von denen lediglich Bremerhaven direkt am Meer liegt. Das Gebiet des Bundeslandes erstreckt sich nicht auf Teile des Küstenmeers. Hieraus resultierend berührt die Raumordnung in Bremen ausschließlich terrestrische Belange, so dass der MKRO-Beschluss vom 3.12.2001 hinsichtlich der Ausdehnung der Landesraumordnungspläne auf das Küstenmeer nicht für das Bundesland Bremen gilt.

6.1.3.3 Zuständigkeiten für die Planungen im Küstenmeer und an Land

Die föderale Staatsordnung der Bundesrepublik Deutschland bestimmt entscheidend die Kompetenz- und Aufgabenverteilung in der Raum- und Fachplanung im Küstenmeer und an

²⁰⁹ Internet: (http://www.ml.niedersachsen.de/master/C14002345_N11417822_L20_D0_I655.html).

²¹⁰ Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2005, 8

²¹¹ Buchholz 2005, 540-541.

Land. Nachstehend werden die wesentlichen Planungsträger, die im Kontext einer Abstimmung der Planungen in der AWZ mit den Küstenbundesländern relevant sind, genannt.

Räumliche Gesamtplanung

Die Aufgaben der Landesplanung – einschließlich der räumlichen Planung im Bereich des Küstenmeers – obliegt den Obersten Landesplanungsbehörden. Oberste Landesplanungsbehörde in Mecklenburg-Vorpommern ist das Ministerium für Arbeit, Bau und Landesentwicklung des Landes Mecklenburg-Vorpommern – Abteilung Raumordnung und Landesplanung – mit Sitz in Schwerin. In Schleswig-Holstein ist das in Kiel ansässige Innenministerium mit der Abteilung Landesplanung für die räumliche Gesamtplanung des Bundeslandes zuständig. Die Kompetenzen für die Landesplanung in Niedersachsen liegen beim Niedersächsischen Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz in Hannover. In Hamburg wird die Aufgabe der räumlichen Gesamtplanung von der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt und in Bremen vom Senator für Bau, Umwelt und Verkehr wahrgenommen.

Fachplanungen an Land

Aus Sicht der Raumordnung sind unter raumbedeutsamen Fachplanungen alle Planungen, Maßnahmen und sonstige Vorhaben der Fachressorts zu verstehen, durch die Raum in Anspruch genommen oder die räumliche Entwicklung oder Funktion eines Gebietes beeinflusst wird. Fachplanungen können unter anderem die Sachbereiche Verkehr, technische Ver- und Entsorgung, Umwelt- und Naturschutz, Wohnungsbau und Stadtentwicklung oder Tourismus umfassen.

Eine wichtige Aufgabe der räumlichen Gesamtplanung ist, die einzelnen Fachplanungen untereinander abzustimmen. Die übergeordnete, überörtliche und zusammenfassende Gesamtplanung in den Bundesländern muss in die Erarbeitung der Landesraumordnungspläne und –programme die Träger der Fachplanungen sachgerecht einbeziehen. Dies erfolgt in terrestrischen Gebieten ausnahmslos in allen Küstenbundesländern, indem einerseits die Träger der Fachplanungen im Rahmen der Aufstellungsverfahren der Raumordnungspläne beteiligt und andererseits raumbedeutsame Aussagen der Fachpläne gemäß § 7 Abs. 3 ROG durch Ziele und Grundsätze der Raumordnung gesichert werden, soweit sie zur Aufnahme in die Raumordnungspläne geeignet sowie zur Koordinierung von Raumansprüchen erforderlich sind.

Fachplanungen im Küstenmeer

Von den Bundesländern hat gegenwärtig lediglich Mecklenburg-Vorpommern mit der 2005 erfolgten Neuauflistung und Beschlussfassung des Landesentwicklungsprogramms den Prozess der Erweiterung des Landesraumordnungspläne auf marine Bereiche abgeschlossen und raumbedeutsame Fachplanungen im Küstenmeer durch Ziele und Grundsätze der Raumordnung gesichert. In den übrigen Küstenbundesländern ist die marine Planung – noch

– nutzungsspezifisch und wird von sektoralen Genehmigungsfunktionen geleitet. Aus diesem Grunde werden nachstehend die Zuständigkeiten der wichtigsten Fachplanungen im Küstenmeer als zu Beteiligende in Abstimmungsprozessen der Planungen in der AWZ und im Küstenmeer beschrieben.

Seeverkehr

Die Inneren Gewässer und das Küstenmeer stehen als Bundeswasserstraßen im privatrechtlichen Eigentum des Bundes (Art. 89 Abs. 1 GG). Alle Wasserstraßen werden durch die, dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung unterstellte, Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) beaufsichtigt (Art. 89 Abs. 2 GG). Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes besteht aus den Wasser- und Schifffahrsdirektionen (WSD) und –ämtern (WSA), deren vornehmliche Aufgabe im Bereich des Seeverkehrs die Gewährleistung der Leichtigkeit und Sicherheit des Schiffsverkehrs ist.

Andere Nutzungen – wie Seekabel und Rohrleitungen, Erforschung und Gewinnung von Rohstoffen, Aquakulturen oder Windenergieanlagen – können nur dann Räume im deutschen Meeresbereich beanspruchen, wenn seitens der zuständigen Wasser- und Schifffahrsdirektionen keine Einwände bestehen. Die Schifffahrtsbehörden sind hierbei als bloße Genehmigungsstellen tätig, die über Anträge entscheiden, jedoch keine vorausschauende Planung betreiben.²¹²

Fischerei und Aquakultur

In Mecklenburg-Vorpommern sind das Landwirtschaftsministerium als Oberste Fischereibehörde, das Landesamt für Fischerei als Obere Fischereibehörde und darunter die Landwirtschaftsämter als untere Fischereibehörden für die Fischerei auf dem Gebiet des Bundeslandes zuständig. Die in diesem Bereich verantwortlichen Ministerien in den übrigen Küstenbundesländern sind das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft in Schleswig-Holstein und das Niedersächsische Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

Rohstoffgewinnung

Für die Sicherstellung der Rohstoffversorgung, den Schutz der Lagerstätten und die Vergabe von Bergbauberechtigungen zur Gewinnung von Bodenschätzen sind die Landesbergämter verantwortlich. Namentlich handelt es sich um das Bergamt Stralsund in Mecklenburg-Vorpommern und das LBEG Clausthal-Zellerfeld in Niedersachsen, die den jeweiligen Wirtschaftsministerien unterliegen. Das LBEG Clausthal-Zellerfeld ist aufgrund eines Verwaltungsabkommens ebenfalls für die Küstenbundesländer Schleswig-Holstein, Hamburg und

²¹² Krüger 2005, 298.

Bremen zuständig. Der räumliche Verantwortungsbereich der Bergämter erstreckt sich darüber hinaus auch auf den Festlandssockel der Nord- und Ostsee.²¹³

Küstenschutz

Der Küstenschutz unterscheidet zwischen dem Hochwasserschutz – Schutz vor Meerwasserüberflutungen – und Erosionsschutz – Schutz gegen Uferrückgang und Erosion.²¹⁴ In Mecklenburg-Vorpommern sind die Staatlichen Ämter für Umwelt und Natur (StAUN), die dem Umweltministerium als Untere Landesbehörden zugeordnet sind, für den Küstenschutz zuständig. Die Oberste Küstenschutzbehörde in Schleswig-Holstein ist das Innenministerium, dem zwei Ämter für Ländliche Räume als Untere Küstenschutzbehörden nachgeordnet sind. In Husum befindet sich das Amt mit Verantwortungsbereich Westküste, während das Amt in Kiel für die Ostküste zuständig ist. Zu den Aufgaben der Unteren Küstenschutzbehörden in Schleswig-Holstein gehören die Instandhaltung der im Landeseigentum befindlichen Küstenschutzanlagen, die Aufsicht über die übrigen Küstenschutzanlagen sowie die Genehmigung von Küstenschutzanlagen anderer Maßnahmenträger.²¹⁵ In Niedersachsen ist der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) landesweit für Planung und Bau der landeseigenen Anlagen für den Insel-, Küsten- und Hochwasserschutz zuständig. Der NLWKN ist dem Niedersächsischen Umweltministerium zugeordnet. Niedersachsen ist das einzige Bundesland mit einem eigenständigen Deichgesetz, durch das eine gemeinsame Verantwortung für die Deicherhaltung aller im Schutz der Deiche lebenden Grundstückseigentümer besteht. Diese sind in Deichverbänden zusammengeschlossen, die Körperschaften öffentlichen Rechts sind. Deichwesen ist somit eine Selbstverwaltungsaufgabe der Verbände.

Natur- und Umweltschutz

Das Umweltministerium des jeweiligen Küstenbundeslandes ist für den Natur- und Umweltschutz im Küstenmeer zuständig. Wesentliche Aufgaben dieses Bereiches werden in Mecklenburg-Vorpommern durch das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) wahrgenommen. In Schleswig-Holstein ist neben dem Landesamt für Natur und Umwelt das Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer für die Nutzungsplanung im Bereich der Küstengewässer ausschlaggebend.²¹⁶ Für die Aufgaben des Naturschutzes in Niedersachsen ist der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz zuständig, der der Dienst- und Fachaufsicht des Niedersächsischen Umweltministeriums unterstellt ist. Die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer in Wilhelmshaven ist ebenfalls dem Umweltministerium zugeordnet.

²¹³ Gee/ Glaeser/Kannen/Sterr 2004, 33.

²¹⁴ Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein 2005, 29.

²¹⁵ Gee/ Glaeser/Kannen/Sterr, 19.

²¹⁶ Gee/Glaeser/Kannen/Sterr, 19.

Windenergieanlagen, Seekabel und Rohrleitungen

Genehmigung von Offshore-Windenergieanlagen, Seekabel und Rohrleitungen gehören zum Leistungsspektrum des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH). Genehmigung und Überwachung von Seekabeln und Rohrleitungen im gesamten deutschen Festlandssockel der Nordsee und eines Teils der Ostsee liegen im Zuständigkeitsbereich des Landesbergamtes in Stralsund und dem LBEG Clausthal-Zellerfeld.²¹⁷

6.1.3.4 Möglichkeiten (Wege) der Abstimmung von Planungen in der AWZ mit den Küstenbundesländern

Beteiligung im Rahmen des Aufstellungsverfahrens des Raumordnungsplans

Um das Benehmen gemäß § 18a Abs. 2 ROG mit den angrenzenden Ländern herzustellen, ist ein Vorgehen entsprechend des Beteiligungsprozesses zwischen benachbarten Bundesländern möglich. Demnach wird das für die Erstellung des Raumordnungsplans oder der Raumordnungsteilpläne für die AWZ zuständige Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung möglichst frühzeitig den Planentwurf an die benachbarten Küstenbundesländer unter Angabe einer Frist zur Stellungnahme weiterleiten. Die abgegebenen Stellungnahmen sind vom BMVBS daraufhin zur Kenntnis zu nehmen und in die eigenen Abwägungs- und Abstimmungsprozesse einzubeziehen. Auf dieser Grundlage erfolgt anschließend die Überarbeitung der Entwurfsfassung des Raumordnungsplans oder der Raumordnungsteilpläne für die AWZ. Ein derartiges Vorgehen stellt sicher, dass die Wahrung der unterschiedlichen Nutzungsinteressen in der AWZ, im Küstenmeer und an Land, soweit sie einer Abstimmung bedürfen, vom Abwägungsprozess erfasst ist.

Strategische Umweltprüfung (SUP)

Bei der Aufstellung des Raumordnungsplans oder der Raumordnungsteilpläne für die AWZ ist eine Umweltprüfung durchzuführen.²¹⁸ Im Umweltbericht sind die voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen, die die Durchführung des Plans auf die Umwelt hat, sowie anderweitige Planungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung der wesentlichen Zwecke des Raumordnungsplans zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Dabei sind die Stellen, deren Aufgabenbereich von den Umweltauswirkungen berührt werden kann, bei der Festlegung des Umfangs und Detaillierungsgrads des Umweltberichts zu beteiligen, indem ihnen frühzeitig und effektiv Gelegenheit zu Stellungnahme gegeben wird (§ 7 Abs. 5 ROG). Durch die Strategische Umweltprüfung werden die Planungen in der AWZ ebenfalls mit den umweltschutzrelevanten Belangen der benachbarten Küstenbundesländer abgestimmt.

²¹⁷ Gee/Glaeser/Kannen/Sterr, 19.

Prüfung nach Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Prüfung)

In der Abwägung der Ziele und Grundsätze der Raumordnung in der AWZ sind gemäß § 7 Abs. 7 Satz 3 ROG ebenfalls die Erhaltungsziele oder der Schutzzweck der Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung und der Europäischen Vogelschutzgebiete im Sinne des Bundesnaturschutzgebietes zu berücksichtigen. Besteht die Möglichkeit, dass diese Gebiete erheblich beeinträchtigt werden können, so ist eine Prüfung nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie durchzuführen sowie eine Stellungnahme der Europäischen Kommission einzuholen. Auf diese Weise werden die Planungen in der AWZ bei erheblichen Auswirkungen auf bestimmte naturschutzrelevante Belange auch mit den benachbarten Küstenbundesländern abgestimmt.

Raumordnungsverfahren (ROV)

Das Raumordnungsverfahren dient dazu, vor der abschließenden Entscheidung in den Genehmigungs- oder Planfeststellungsverfahren als Vorfrage die raumordnerische Verträglichkeit eines Vorhabens zu klären.²¹⁹ In diesem Verfahren wird geprüft, ob bedeutsame Einzelvorhaben, die in der Raumordnungsverordnung²²⁰ (RoV) aufgelistet sind, an dem vorgesehenen Standort mit den Zielen der Raumordnung vereinbar sind oder ihre Raumverträglichkeit durch Änderungen ihrer Planung verbessert werden kann. Die Anwendung des ROV in der AWZ ist jedoch nach den gesetzlichen Vorgaben des § 18a ROG nicht vorgesehen.²²¹ Im Sinne einer nachhaltigen und effizienten räumlichen Entwicklungsplanung in diesem Gebiet ist jedoch der Einsatz des ROV zur Abstimmung der Planungen untereinander und mit den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung auch in den angrenzenden Küstenbundesländern zu überdenken.²²²

Integriertes Küstenzonenmanagement IKZM

Das Integrierte Küstenzonenmanagement wird als ein dynamischer Prozess verstanden, der eine systematische Koordination sowohl der Nutzungsansprüche als auch der Entwicklungen in der Küstenzone zum Ziel hat und sich an den Kriterien der Nachhaltigkeit orientiert. Der integrative Anspruch setzt eine Betrachtung der Meeres- und Landseite der Küstenzone als funktionale Einheit voraus. Dies erfordert eine räumlich ganzheitliche und sektorenübergreifende Sichtweise, die alle relevanten Akteure und gesellschaftlichen Gruppen, Verwaltungs-

²¹⁸ Siehe dazu ausführlich Kap. 6.2.

²¹⁹ Höhnberg, 884-885.

²²⁰ Raumordnungsverordnung (RoV) vom 13.12.1990 (BGBl. I S. 2766), zuletzt geändert durch Artikel 2b des Siebten Gesetzes zur Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes vom 18.06.2002 (BGBl. I S. 1914).

²²¹ Köppel/Wolf/Nebelsieck/Runge 2005, 52.

²²² Maier 2004, 108.

ebenen und Politikbereiche mit einbezieht.²²³ Die räumliche Abgrenzung der Küstenzone orientiert sich hierbei nicht an administrativen Grenzen und kann – je nach Betrachtungsraum – das Küstenmeer, marine Eigengewässer, Teile der terrestrischen Gebiete sowie Teile der Ausschließlichen Wirtschaftszone umfassen. IKZM ist ein informeller und integrativer Prozess, in dessen Rahmen auf Konsens basierende Leitlinien und Konzepte für eine nachhaltige Entwicklung der Küstenzone formuliert werden. Auf diese Weise wird ein angemessener Orientierungsrahmen für künftige Planungen und Maßnahmen geschaffen, der sowohl auf den Meeres- als auch den Landbereich der Küstengebiete zugeschnitten ist.²²⁴ Dieser Orientierungsrahmen kann somit wichtige Impulse für eine abgestimmte raumordnerische Steuerung von Planungen in der deutschen AWZ, im Küstenmeer und an Land liefern.

6.2 Strategische Umweltprüfung (SUP) und die Vermeidung von Doppelprüfungen

Für die Raumordnung in der AWZ ist eine strategische Umweltprüfung (SUP) vorgesehen (§§ 18a, 7 Abs. 5 ROG). Im Folgenden wird der Frage nachgegangen, ob sich Doppelprüfungen im Zusammenhang mit Genehmigungsverfahren vermeiden lassen. Mit anderen Worten handelt es sich hiernach um die Möglichkeit einer materiellen *Abschichtung* von Umweltprüfungen in zeitlich aufeinander folgenden Verfahren einer vertikalen Planungshierarchie (mehrstufiger Planungs- und Zulassungsprozess).²²⁵ Hintergrund dieses Anliegens ist die Befürchtung, dass Planungs- und Zulassungsverfahren durch die Einführung der SUP für Pläne und Programme komplexer und zeitaufwändiger werden, was den Bemühungen um eine Beschleunigung und Vereinfachung von Verfahren entgegensteht. Durch eine ebenenspezifische Zuordnung der Prüfung von Umweltauswirkungen soll eine Überfrachtung hochstufiger Planungsebenen mit dort nicht sachgerecht durchzuführenden Detailprüfungen vermieden und eine unsachgemäße „Verschiebung“ der Prüfung übergreifender Umweltauswirkungen auf niederstufige Ebenen verhindert werden.²²⁶

6.2.1 Prüfungsvoraussetzungen der Strategischen Umweltprüfung (SUP)

Bevor zu der Frage der Vermeidung von Doppelprüfungen im Rahmen der SUP Stellung genommen werden kann, ist es zunächst erforderlich, deren Inhalt und Prüfungsvoraussetzungen einschließlich der Besonderheiten im Bereich der AWZ zu klären.

²²³ Kapitel II (Grundsätze) der Empfehlung 2002/413/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.05.2002 zur Umsetzung einer Strategie für ein integriertes Management der Küstengebiete in Europa (ABl. EG Nr. L 148 vom 30.05.2002, S. 24 ff.).

²²⁴ Konieczny 2005, 9.

²²⁵ Abschichtung zwischen den Ebenen eines hierarchisch gegliederten Planungssystems kann in diesem Zusammenhang als Mittel zur Vermeidung von Mehrfachprüfungen verstanden werden; Bunzel, in: Eberle/Jacoby (Hrsg.), Umweltprüfung für Regionalpläne, S. 29.

²²⁶ BT-Drs. 15/3449, S. 74.

Die Strategische Umweltprüfung (SUP) oder auch Plan-UP beruht auf der Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. 6. 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme (SUP-Richtlinie),²²⁷ deren Vorgaben durch das Gesetz zur Anpassung des Baugesetzbuchs an EU-Richtlinien (EAG Bau) vom 24. Juni 2004 sowie durch das Gesetz zur Einführung einer Strategischen Umweltprüfung und zur Umsetzung der Richtlinie 2001/42/EG (SUPG) vom 25. Juni 2005²²⁸ in deutsches Recht umgesetzt wurden. In diesem Rahmen wurde das UVPG um einen neuen SUP-Teil erweitert.

6.2.1.1 Begriff und Zielsetzung der SUP

Gemäß § 2 Abs. 4 S. 1 UVPG ist die SUP ein unselbständiger Teil behördlicher Verfahren, zur Aufstellung oder Änderung von Plänen und Programmen, die von einer Behörde, einer Regierung oder im Wege eines Gesetzgebungsverfahrens angenommen werden. Die SUP umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen der entsprechenden Pläne und Programme auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere und Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie die jeweiligen Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern (§ 2 Abs. 4 S. 2 i. V. m. Abs. 1 S. 2 UVPG).

Zweck der SUP ist es gemäß § 1 UVPG, sicherzustellen, dass die Auswirkungen von bestimmten Plänen und Programmen zur wirksamen Umweltvorsorge nach einheitlichen Grundsätzen frühzeitig und umfassend ermittelt, beschrieben und bewertet werden (Nr. 1) und die Ergebnisse der durchgeführten Umweltprüfungen bei der Aufstellung oder Änderung von Plänen und Programmen berücksichtigt werden (Nr. 2).

6.2.1.2 Sachlicher Anwendungsbereich

Der SUP-Pflicht unterliegen gemäß § 14b Abs. 1 UVPG *Pläne* und *Programme*, die in der Anlage 3 Nr. 1 aufgeführt sind (*obligatorische SUP*) oder in der Anlage 3 Nr. 2 aufgeführt sind und für Entscheidungen über die Zulässigkeit von in der Anlage 1 aufgeführten Vorhaben oder von Vorhaben, die nach Landesrecht einer UVP oder einer Vorprüfung des Einzelfalls bedürfen, einen Rahmen setzen (*UVP bei Rahmensetzung*).

Bei nicht unter Abs. 1 fallenden Plänen und Programmen ist eine SUP demnach nur dann durchzuführen, wenn sie für die Entscheidung über die Zulässigkeit von in der Anlage 1 aufgeführten oder anderen Vorhaben einen Rahmen setzen und nach einer Vorprüfung im Einzelfall i. S. von Abs. 4 voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen haben, § 14b Abs. 2 S. 1 UVPG.²²⁹

²²⁷ ABl. EG, L 197, S. 30.

²²⁸ BGBl. I, S. 1746.

²²⁹ Pläne und Programme setzen gemäß § 14b Abs. 3 UVPG dann einen Rahmen für die Entscheidung über die Zulässigkeit von Vorhaben, wenn sie Festlegungen mit Bedeutung für spätere Zu-

Darüber hinaus ist eine SUP gemäß § 14c UVPG auch bei Plänen und Programmen durchzuführen, die einer Verträglichkeitsprüfung nach § 35 S. 1 Nr. 2 BNatSchG unterliegen (*SUP-Pflicht auf Grund FFH-VP*). Der Sinn dieser Regelung besteht darin, dass die FFH-VP den Verfahrensstandards der SUP untergeordnet wird.²³⁰

6.2.1.3 Räumlicher Anwendungsbereich in der AWZ

Die SUP-Pflicht erstreckt sich gemäß § 14b Abs. 1 Nr. 1 UVPG sowohl auf Raumordnungspläne in der deutschen AWZ i. S. von § 18a ROG (Nr. 1.6 der Anlage 3 UVPG) als auch auf die Festlegung der besonderen Eignungsgebiete nach § 3a SeeAnIV (Nr. 1.7 der Anlage 3 UVPG). Während sich der festzulegende Raumordnungsplan auf das gesamte Gebiet der Nord- bzw. Ostsee bezieht und gemäß § 1 Abs. 1 S. 3 ROG verschiedene Nutzungen (wirtschaftliche und wissenschaftliche Nutzung, Sicherheit und Leichtigkeit des Seeverkehrs, Schutz der Meeresumwelt) zum Gegenstand hat, sind die besonderen Eignungsgebiete für Windenergieanlagen kleinräumiger und regeln nur eine bestimmte Nutzungsart, nämlich die Offshore-Windkraft. Daraus folgt, dass es sich bei dem Raumordnungsplan in der AWZ und den besonderen Eignungsgebieten für Windenergieanlagen nicht um zwei verschiedene Ebenen räumlicher Gesamtplanung (etwa i. S. der Regional- und Bauleitplanung) handelt, sondern die besonderen Eignungsgebiete vielmehr spezifische sektorische Vorfestlegungen im Hinblick auf die Windenergienutzung enthalten. Im Hinblick auf das Verhältnis des Raumordnungsplans für die AWZ zu den besonderen Eignungsgebieten nach SeeAnIV besteht die Besonderheit, dass diejenigen besonderen Eignungsgebiete, die bis zum 31. 12. 2005 ausgewiesen wurden, bei Erlass des Raumordnungsplans gemäß § 18a Abs. 3 S. 2 ROG als Vorranggebiete i. S. d. § 7 Abs. 4 Nr. 1 ROG festzulegen sind. Dies bedeutet, dass die betreffenden Eignungsgebiete in den Raumordnungsplan integriert und damit Teil desselben werden. Im zukünftigen Raumordnungsplan festgelegte Vorranggebiete für Windenergieanlagen sollen dann im Verfahren zur Genehmigung einer Anlage nach der SeeAnIV im Hinblick auf die Wahl des Standortes gleichzeitig die Wirkung eines Sachverständigengutachtens haben (§ 18a Abs. 3 S. 1 ROG). Damit ist eine separate Ausweisung von besonderen Eignungsgebieten für Windkraftanlagen zukünftig nicht mehr erforderlich, so dass diese letztlich nur eine Übergangslösung bis zur Aufstellung des Raumordnungsplans darstellen.²³¹

6.2.1.4 Verfahren

Vorprüfung im Einzelfall (Sreening)

Die zuständige Behörde, im Hinblick auf die Raumordnungspläne in der AWZ also das BSH, stellt gemäß § 14a UVPG frühzeitig fest, ob nach den §§ 14 b bis d UVPG eine Verpflichtung

lassungsentscheidungen, insbesondere zum Bedarf, zur Größe, zum Standort, zur Beschaffenheit, zu Betriebsbedingungen von Vorhaben oder zur Inanspruchnahme von Ressourcen enthalten.

²³⁰ Köppel/Peters/Wende, Eingriffsregelung, Umweltverträglichkeitsprüfung, FFH-Verträglichkeitsprüfung, S. 273.

²³¹ Siehe hierzu ausführlich unten 6.3.2.5.

zur Durchführung einer SUP besteht. Hängt die Durchführung einer SUP von einer Vorprüfung des Einzelfalls ab, hat die zuständige Behörde auf Grund einer überschlägigen Prüfung unter Berücksichtigung der in Anlage 4 aufgeführten Kriterien einzuschätzen, ob der Plan oder das Programm voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen hat, die im weiteren Aufstellungsverfahren nach § 14k UVPG zu berücksichtigen wären. Allerdings sind raumordnerische Ausweisungen in der AWZ stets SUP-pflichtig (§ 7 Abs. 5 S. 1 ROG). Eine Vorprüfung im Einzelfall ist somit lediglich bei Änderungen bestehender Pläne relevant (§ 7 Abs. 5 S. 6 ROG). Diese erfolgt dann an Hand der Vorgaben der Anlage 2 UVPG.

Festlegung des Untersuchungsrahmens (Scoping)

Gemäß § 14f Abs. 1 UVPG legt die für die SUP zuständige Behörde den Untersuchungsrahmen der SUP einschließlich des Umfangs und Detaillierungsgrades der in den Umweltbericht nach § 14g UVPG aufzunehmen Angaben fest. Dieser bestimmt sich gemäß §§ 2 Abs. 4 i. V. m. 2 Abs. 1 UVPG nach den Rechtsvorschriften, die für die Entscheidung über die Ausarbeitung, Annahme oder Änderung des Plans oder Programms maßgebend sind, § 14 Abs. 2 S. 1 UVPG. Die öffentlichen Stellen, deren Aufgabenbereich von den Umweltauswirkungen berührt werden kann, sind gemäß § 7 Abs. 5 S. 4 ROG bei der Festlegung des Umfangs und Detaillierungsgrads des Umweltberichts zu beteiligen.

Erstellung eines Umweltberichts

Die zuständige Behörde erstellt gemäß § 14g Abs. 1 UVPG frühzeitig einen Umweltbericht. Dabei werden die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Durchführung des Plans oder Programms sowie vernünftiger Alternativen ermittelt, beschrieben und bewertet. Der Umweltbericht muss nach Maßgabe des § 14g Abs. 2 UVPG folgende Angaben enthalten:

- (1.) Kurzdarstellung des Inhalts und der wichtigsten Ziele des Plans oder Programms sowie der Beziehung zu anderen relevanten Plänen oder Programmen, § 14g Abs. 2 Nr. 1 UVPG:

Daraus ergibt sich für den Umweltbericht über den Raumordnungsplan in der AWZ die Anforderung, dass dieser zunächst eine kurze Darstellung der Inhalte und Ziele dieses Plans enthalten muss. Hinsichtlich der Beziehung zu *anderen zu beachtenden Plänen* sind planerische Ausweisungen der Bundesländer in den Küstengewässern, Planungen der Nachbarländer sowie gemeldete bzw. ausgewiesene FFH-Gebiete darzustellen.

- (2.) Darstellung der für den Plan oder das Programm geltenden Ziele des Umweltschutzes sowie der Art, wie diese Ziele und sonstige Umwelterwägungen bei der Ausarbeitung des Plans oder des Programms berücksichtigt wurden, § 14g Abs. 2 Nr. 2 UVPG:

Die maßgeblichen Umweltschutzziele sind nicht einheitlich in einer Regelung dargestellt, sondern finden sich in vielen verschiedenen, z. T. auch gegenläufigen Teilbe-

reichen wieder. Gerade in Bezug auf den Ausbau der Offshore-Windenergie wird dieser Zielkonflikt deutlich, da der beabsichtigten Einsparung von CO₂ zur Verringerung klimatischer Auswirkungen auf globaler Ebene eine Beeinträchtigung von Natur und Landschaft auf lokaler Ebene entgegensteht. Dies hat zur Folge, dass entsprechende Umweltschutzziele sowohl auf internationaler (z. B. SRÜ, MARPOL, OSPAR, HELCOM, Kyoto-Protokoll) und supranationaler Ebene (z. B. Richtlinie 2001/77/EG zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen, FFH- und Vogelschutz-Richtlinie) als auch in nationalstaatlichen Regelungen (z. B. Art. 20a GG, Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, Strategie des SRU zur Förderung der Windenergie) verankert sind.²³²

- (3.) Darstellung der Merkmale der Umwelt, des *derzeitigen* Umweltzustands sowie dessen *voraussichtliche* Entwicklung bei Nichtdurchführung des Plans oder Programms, § 14g Abs. 2 Nr. 3 UVPG:

Im Rahmen der Entwicklung des Gebiets ohne (Raumordnungs-)Planung (sog. Nullvariante), muss im Bereich der AWZ berücksichtigt werden, dass auch ohne entsprechende planerische Ausweisungen eine Ausweitung stationärer Nutzungen wie der der Windenergienutzung möglich ist.²³³ Daher besteht die Erforderlichkeit, bei der Prüfung der voraussichtlichen Entwicklung der AWZ ohne die Raumordnungsplanung auch die voraussichtliche Entwicklung der Nutzung ohne planerische Grundlage zu beachten. Hierbei können insbesondere die negativen Aspekte des befürchteten „Wildwuchses“ von Offshore-Windenergieanlagen Beachtung finden.²³⁴

- (4.) Angabe der derzeitigen für den Plan oder das Programm bedeutsamen Umweltprobleme, insbesondere der Probleme, die sich auf ökologisch empfindliche Gebiete nach Nr. 2.6 der Anlage 4 beziehen, § 14g Abs. 2 Nr. 4 UVPG.

Diese Angaben können bereits durch Nr. 3 erfasst sein. Während es bei Nr. 3 allerdings nur um eine Beschreibung des tatsächlichen oder zu erwartenden Umweltzustands geht, enthält Nr. 4 mit der Angabe der Umweltprobleme auch ein bewertendes Moment.²³⁵ Im Hinblick auf die ökologisch empfindliche Gebiete nach Nr. 2.6 der Anlage 4 sind insbesondere auch ausgewiesene bzw. gemeldete Schutzgebiete nach der FFH- bzw. der Vogelschutz-Richtlinie zu beachten. Zudem sind insoweit auch Auswirkungen außerhalb des Plangebietes zu beachten.

- (5.) Beschreibung der voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt nach § 2 Abs. 4 S. 2 i. V. m. § 2 Abs. 1 S. 2 UVPG, § 14g Abs. 2 Nr. 5 UVPG:

²³² Schomerus/Bunge/Nehls, Strategische Umweltprüfung für die Offshore-Windenergienutzung, 2.6.

²³³ So ist beispielsweise eine Genehmigung nach der SeeAnIV im Falle der Genehmigungsfähigkeit auch ohne eine raumordnerische Ausweisung zu erteilen (s. hierzu ausführlich unten).

²³⁴ Schomerus/Bunge/Nehls, Strategische Umweltprüfung für die Offshore-Windenergienutzung, 4.3.4.1.

²³⁵ BT-Drs. 15/3441, S. 32.

Die Beschreibung der erheblichen Auswirkungen bezieht sich auf die Schutzgüter Mensch (einschließlich der menschlichen Gesundheit), Tiere, Pflanzen (einschließlich der biologischen Vielfalt), Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkungen zwischen den genannten Schutzgütern. Dabei ergibt sich aus der Fußnote zu Anhang I lit. f SUP-Richtlinie, dass insoweit auch die sekundären, kumulativen, synergetischen, kurz-, mittel- und langfristigen, temporären und dauerhaften Auswirkungen beschrieben werden müssen. Keine pauschalen Aussagen können über den Zeithorizont getroffen werden, über den die Umweltauswirkungen zu untersuchen und zu beschreiben sind. Zur Bestimmung des Zeithorizonts bei der Raumordnung in der AWZ können aber die Betriebsdauer der für das Plangebiet vorgesehenen Nutzungsarten sowie ggf. bereits vorgesehene Revisionen des Plans herangezogen werden.²³⁶

- (6.) Darstellung der Maßnahmen, die geplant sind, um erhebliche nachteilige Umwelt-
auswirkungen auf Grund der Durchführung des Plans oder des Programms zu *ver-*
hindern, zu *verringern* und soweit wie möglich *auszugleichen*, § 14g Abs. 2 Nr. 6
UVPG:

Maßnahmen nach der Eingriffsregelung i. S. von § 19 BNatSchG kommen auf Grund
fehlender Geltung in der AWZ nicht in Betracht. Hingegen ist die FFH-
Eingriffsregelung in der AWZ anwendbar, so dass entsprechende Ausgleichsmaß-
nahmen im Umweltbericht darzustellen sind. Gleiches gilt für Ausgleichsmaßnahmen
i. S. v. § 2 Abs. 2 Nr. 8 ROG (Grundsatz der Raumordnung), die hier ebenfalls Be-
rücksichtigung finden müssen.

- (7.) Hinweise auf Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetre-
ten sind, zum Beispiel technische Lücken oder fehlende Kenntnisse, § 14g Abs. 2 Nr.
7 UVPG:

Diese Informationen sollen dazu dienen, die Qualität und Zuverlässigkeit des Um-
weltberichts besser beurteilen zu können. Dabei folgt aus der Formulierung „zum Bei-
spiel“, dass auch weitere Schwierigkeiten, die nicht auf technische Lücken sowie feh-
lende Kenntnisse zurückzuführen sind, in den Umweltbericht aufzunehmen sind.
Diese Informationen erfüllen eine wichtige Funktion für die planerische Abwägung im
Rahmen der Aufstellung des Raumordnungsplans, die eine hinreichende Aufstellung
des abwägungserheblichen Materials, insbesondere auch möglicher Risiken, die sich
aus Wissensunsicherheiten ergeben können, erfordert.²³⁷

- (8.) Kurzdarstellung der Gründe für die Wahl der geprüften Alternativen sowie eine Be-
schreibung, wie diese Prüfung durchgeführt wurde, § 14g Abs. 2 Nr. 8 UVPG:

²³⁶ Schomerus/Bunge/Nehls, Strategische Umweltprüfung für die Offshore-Windenergienutzung, 4.4.1.

²³⁷ Ausführlich hierzu Schomerus/Bunge/Nehls, Strategische Umweltprüfung für die Offshore-Windenergienutzung, 4.1.2.5 und 4.1.2.6.

Hinsichtlich der geplanten Raumordnung in der Nord- und Ostsee ergeben sich vielfältige Möglichkeiten der Alternativenplanung. Dies gilt zum einen im Hinblick darauf, dass die Raumordnung in der AWZ die Ordnung der räumlichen Entwicklung insgesamt hinsichtlich aller zulässigen Nutzungen umfasst und zum anderen darauf, dass der Planungsraum geografisch die gesamte deutsche AWZ abdeckt. Bei der Ausweisung von besonderen Eignungsgebieten nach § 3a SeeAnIV besteht hingegen das Problem, dass diese sich lediglich auf eine bestimmte Nutzungsart in einem konkret gewählten Raum beziehen. So scheiden Alternativplanungen zu dem im konkreten Fall gewünschten Planungsraum aus. Anders als bei der Überplanung der AWZ durch den Raumordnungsplan mit unterschiedlichen Nutzungen, sind Alternativen hinsichtlich der Nutzungsart somit nicht möglich.²³⁸

- (9.) Darstellung der geplanten Überwachungsmaßnahmen gemäß § 14g Abs. 2 Nr. 9 UVPG:

Als Konsequenz aus erkannten Wissenslücken folgt eine Einbeziehung dieser Erkenntnis in das für den Plan zu erstellende Monitoringsystem. Dadurch können im Verhältnis zu den Wissensunsicherheiten im Rahmen der Abwägung Risiken ausgeglichen werden.²³⁹

- (10.) Beifügung einer allgemein verständlichen, nicht technischen Zusammenfassung der Angaben, § 14g Abs. 2 S. 3 UVPG.

Ziel des Umweltberichts ist es insbesondere, eine wirksame Beteiligung der Öffentlichkeit an der SUP zu ermöglichen. Deshalb sollen entsprechend der Art des Plans die Angaben im Umweltbericht so strukturiert und aufbereitet sein, dass Dritten die Beurteilung ermöglicht wird, ob und in welchem Umfang sie von den Umweltauswirkungen des Plans betroffen werden können (§ 14g Abs. 2 S. 2 UVPG). Hierzu dient auch die allgemeinverständliche, nichttechnische Zusammenfassung, die Bestandteil des Umweltberichts ist.²⁴⁰

Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung

Gemäß § 14h UVPG übermittelt die zuständige Behörde den Behörden, deren umwelt- und gesundheitsbezogener Aufgabenbereich durch den Plan oder das Programm berührt wird, den Entwurf des Plans oder des Programms sowie den Umweltbericht und holt die Stellungnahmen dieser Behörden ein. Für die Öffentlichkeitsbeteiligung gilt § 9 UVPG entsprechend (§ 14i UVPG), wonach die zuständige Behörde die Öffentlichkeit zu den Umweltauswirkungen des Vorhabens auf der Grundlage der ausgelegten Unterlagen nach § 6 UVPG anzuhö-

²³⁸ Schomerus/Bunge/Nehls, Strategische Umweltprüfung für die Offshore-Windenergienutzung, 4.3.4.2.

²³⁹ Schomerus/Bunge/Nehls, Strategische Umweltprüfung für die Offshore-Windenergienutzung, 4.1.2.6.

²⁴⁰ BT-Drs. 15/3441.

ren hat. Was die grenzüberschreitende Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung anbelangt, so gilt § 9a UVPG entsprechend (§ 14j UVPG), wonach für den Fall, dass ein Vorhaben erhebliche Auswirkungen in einem anderen Staat haben kann, sich dort ansässige Personen am Anhörungsverfahren nach § 9 Abs. 1 und 3 UVPG beteiligen können.

Bewertung und Berücksichtigung der Umweltauswirkungen

Nach Abschluss der Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung überprüft die zuständige Behörde die Darstellungen und Bewertungen des Umweltberichts unter Berücksichtigung der nach den §§ 14h bis 14j übermittelten Stellungnahmen und Äußerungen, § 14k Abs. 1 S. 1 UVPG.

Überwachung der Auswirkungen (Monitoring)

Gemäß § 14m UVPG sind Umweltauswirkungen, die sich aus der Durchführung des Plans oder Programms ergeben, zu überwachen, um insbesondere frühzeitig unvorhergesehene nachteilige Auswirkungen zu ermitteln und geeignete Abhilfemaßnahmen ergreifen zu können.

6.2.2 Methodik zur Durchführung der SUP im Bereich der AWZ

Für die Herausarbeitung von Abschichtungsmöglichkeiten zwischen der SUP und den Umweltprüfungen auf der Genehmigungsebene ist es weiterhin erforderlich, Inhalte und Untersuchungsmethode der SUP zu klären. Da diese weder rechtlich abschließend noch so konkret geregelt sind, dass eine SUP unmittelbar daran ansetzen könnte, bedarf es einer Operationalisierung des gesetzlichen Auftrages:

6.2.2.1 Auswahl der zu prüfenden Inhalte des Raumordnungsplans

Als Gegenstand der Umweltprüfung ist nach dem Wortlaut des § 3 Abs. 1 UVPG der betroffene Plan an sich, d. h. als Ganzes zu betrachten. Diese formale Definition des Gegenstandes der SUP schließt es allerdings nicht aus, dass der Untersuchungsrahmen im Zuge des Scopings unter Effizienzgesichtspunkten nach den Prinzipien der Entscheidungserheblichkeit und Subsidiarität (Abschichtungsgebot) so abgesteckt wird, dass im Schwerpunkt insbesondere solche Planinhalte auf ihre Umweltauswirkungen untersucht werden, die einen verbindlichen Rahmen für UVP-pflichtige Projekte setzen oder das Erfordernis einer FFH-Verträglichkeitsprüfung auslösen. Der Festlegung des Untersuchungsrahmens (Scoping) sollte deshalb mit dem Ziel der entscheidungserheblichen Schwerpunktsetzung besondere Bedeutung beigemessen werden. Untersuchungsschwerpunkte bei Raumordnungsplänen können beispielsweise Vorrang- bzw. Eignungsgebiete für die Rohstoff- oder Windkraftnutzung sein. Dabei können sowohl Ziele als auch Grundsätze der Raumordnung zum Untersu-

chungsrahmen gehören.²⁴¹ Und schließlich sollten in einer ergänzenden Betrachtung auch die für die Umwelt positiven Umweltauswirkungen zumindest cursorisch dargelegt werden, um damit die vorbereitenden Maßnahmen zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen zu belegen und in einer qualitativen Gesamtbetrachtung des Raumordnungsplans dem Anspruch der Umweltprüfung gerecht zu werden, sowohl negative als auch positive Umweltwirkungen aufzuzeigen.²⁴²

6.2.2.2 Definition der Wirkfaktoren, durch die raumplanerische Festlegungen überhaupt erst Auswirkungen auf die Umwelt haben

Die Ermittlung der erheblichen Umweltauswirkungen geht von Wirkfaktoren aus, die durch die planerischen Festlegungen bzw. deren praktische Umsetzung „auf der Fläche“ hervorgerufen werden.²⁴³ Übertragen auf die Situation im Meer sind z. B. folgende Wirkfaktoren zu berücksichtigen: Rauminanspruchnahme für den Schiffsverkehr, Flächeninanspruchnahme für weitere Zwecke wie Leitungstrassen und Rohstoffabbau, die Zerschneidung, Trenn- und Barrierewirkung, Schadstoffimmissionen, Lärm- und sonstige Immissionen sowie visuell wirksame Umweltveränderungen. Die einzelnen Wirkfaktoren führen potenziell zu erheblichen Umweltauswirkungen, wie z. B. zu Scheuchwirkungen für Vögel, zur Überbauung ökologisch wertvoller Meeresböden oder zur Beeinträchtigung des Landschaftsbildes. Die durch die Wirkfaktoren ausgelösten Umweltauswirkungen werden dabei vielfach nicht an der Grenze der AWZ enden, sondern bis in die 12-Meilen-Gebiete sowie die Küstengebiete hineinreichen. Dies gilt beispielsweise für Auswirkungen der Offshore-Windenergieanlagen auf Meereschutzgebiete innerhalb der 12-Seemeilen-Zone oder für Auswirkungen auf das Landschaftsbild, die von der Küste aus sichtbar sind. Diese potenzielle räumliche Ausdehnung der Umweltauswirkungen über die Regionsgrenzen hinaus ist in der SUP ebenfalls zu berücksichtigen.

6.2.2.3 Operationalisierung der laut UVPG im Rahmen der SUP zu betrachtenden Schutzgüter durch Schutzbelange

Die zu betrachtenden Schutzgüter sind durch § 2 Abs. 1 UVPG gesetzlich festgelegt (s. o.). Das hierdurch vorgegebene potenzielle Untersuchungsspektrum ist so komplex und umfassend, dass es fast „unendliche Ausmaße“ annehmen kann.²⁴⁴ Daher ist zu konkretisieren, welche Eigenschaften, Bedeutungen und Wertigkeiten der Schutzgüter im Rahmen der SUP zu untersuchen sind. Dabei spielen u. a. Umweltfunktionen, Seltenheiten und Vorbelastun-

²⁴¹ MKRO, Umweltprüfung von Raumordnungsplänen (Plan-UP), S. 6; Jacoby, in: UVP-Report 19 (1), 2005, S. 28

²⁴² Vgl. Jacoby, in: UVP-Report 19 (1), 2005, S. 28.

²⁴³ Heiland et al., Entwicklung eines anwendungsbezogenen Ziel- und Indikatorenkatalogs für Umweltprüfung und Monitoring, S. 11.

²⁴⁴ Heiland et al., Entwicklung eines anwendungsbezogenen Ziel- und Indikatorenkatalogs für Umweltprüfung und Monitoring, S. 13.

gen eine Rolle, die auch als *Schutzbelange* bezeichnet werden können.²⁴⁵ Mit deren Hilfe sollen die wesentlichen Aspekte des jeweiligen Schutzguts untersucht werden. So können im Hinblick auf Tiere und Pflanzen solche Schutzbelange wie z. B. Schutzgebiete (FFH, SPA), Habitatverbundfunktionen, Lebensraumfunktionen (Rastplatz, Laichhabitat) oder der Schutz besonders bedrohter Einzelarten untersucht werden. Das Schutzgut Boden lässt sich wiederum durch Schutzbelange wie Seltenheit, Archivfunktion oder Funktion als Lebensraum für Tiere und Pflanzen operationalisieren, während das Schutzgut Landschaft beispielsweise hinsichtlich der Schutzbelange Erholungseignung und Landschaftsbildqualität beurteilt werden kann.

6.2.2.4 Ermittlung schutzgut- bzw. schutzbelangbezogener Umweltziele, die der Bewertung von Umweltzustand und Umweltauswirkungen im Rahmen der Umweltprüfung zu Grunde zu legen sind

Um Zustand und Veränderung der Umwelt bzw. der Schutzgüter/Schutzbelange bewerten zu können, bedarf es einerseits der Kenntnis dieses Zustands (siehe hierzu sogleich Zustandsindikatoren, Datengrundlagen), andererseits jedoch auch eines Bewertungsmaßstabes. Dieser Bewertungsmaßstab ergibt sich aus Umweltzielen, die aus rechtlichen und planerischen Vorgaben sowie wissenschaftlichen Standards und politischprogrammatischen Zielsetzungen abzuleiten sind.²⁴⁶ Entsprechende Umweltziele sind für den Bereich der AWZ beispielsweise in internationalen Abkommen wie dem SRÜ, aber auch in europäischen und nationalen Vorschriften verankert.²⁴⁷ Die Umweltziele werden dabei im Sinne einer Zielhierarchie in abstrakte, sehr offen und umfassend formulierte Oberziele, sachlich, räumlich und teilweise auch zeitlich konkretisierte Umweltqualitätsziele auf einer mittleren Ebene und quantifizierte Umweltqualitätsstandards auf der untersten Stufe unterschieden.²⁴⁸ Die Übergänge zwischen den einzelnen Zielkategorien sind aber z. T. fließend.

6.2.2.5 Ermittlung vorhandener Datengrundlagen, um die Realisierbarkeit der Zustandsindikatoren abschätzen zu können

Der Zustand der Umwelt im Untersuchungsgebiet sowie durch den Raumordnungsplan hervorgerufene Veränderungen können nur ermittelt und bewertet werden, sofern die dafür erforderlichen Daten vorliegen.²⁴⁹ Im Rahmen der SUP hat daher eine Recherche der Datengrundlagen zu erfolgen, um die Realisierbarkeit der vorgeschlagenen Zustandsindikatoren

²⁴⁵ Heiland et al., Entwicklung eines anwendungsbezogenen Ziel- und Indikatorenkatalogs für Umweltprüfung und Monitoring, S. 13.

²⁴⁶ Heiland et al., Entwicklung eines anwendungsbezogenen Ziel- und Indikatorenkatalogs für Umweltprüfung und Monitoring, S. 16.

²⁴⁷ Siehe hierzu ausführlich oben.

²⁴⁸ Ausführlich hierzu Heiland et al., Entwicklung eines anwendungsbezogenen Ziel- und Indikatorenkatalogs für Umweltprüfung und Monitoring, S. 16 f. sowie Albrecht, Umweltqualitätsziele im Gewässerschutzrecht, §§ 2 und 3.

²⁴⁹ Heiland et al., Entwicklung eines anwendungsbezogenen Ziel- und Indikatorenkatalogs für Umweltprüfung und Monitoring, S. 18.

abschätzen zu können. Bei genauerer Betrachtung der Datenbestände kann sich im Verlauf der Umweltprüfung zeigen, dass die Datenbasis für einzelne vorgeschlagene Indikatoren nicht ausreicht und diese modifiziert oder ersetzt werden müssen oder umgekehrt, dass die Datengrundlagen über die bisher vorgeschlagenen Indikatoren hinausgehende, sinnvolle Aussagen zulassen. Im Einzelnen sind an die Datenbeschaffenheit für die Durchführung einer SUP folgende Anforderungen zu stellen:

Abstraktions-/Aggregationsniveau

Da die gesetzlich vorgegebenen Schutzgüter für die Bewertung der Umweltauswirkungen nochmals in weitere Schutzbelange ausdifferenziert werden (s. o.), erhält man im Ergebnis der Bewertungen mehrere schutzbelangbezogene Einzelbewertungen, z. B. die Bewertung der Morphologie hinsichtlich der Eignung zur Ausbildung wertvoller Biototypen oder die Eignung bestimmter Meeresbereiche als Habitate für bestimmte Tierarten oder auch die Eignung der Meeres- und der Küstenlandschaften für die ruhige und landschafts- bzw. see-schaftsbezogene Erholung. Diese Einzelbewertungen werden nicht ausschließlich zu einer Gesamtwertzahl aggregiert. Vielmehr wird die Eignung bzw. Leistungsfähigkeit für die einzelnen Schutzbelange dargestellt, damit für die Nutzer dieser Daten (d. h. im Falle der Umweltprüfung von Plänen und Programmen der Planer und die zu beteiligende Öffentlichkeit) nachvollziehbar bleibt, warum eine Fläche im Einzelfall eine besondere Bedeutung aufweist und in welchem Schutzbelang diese Bedeutung begründet liegt. Damit sollten auch die der Umweltprüfung zu Grunde liegenden Daten keine hochaggregierten Umweltdaten bzw. -bewertungen darstellen. Entsprechend dieses Bewertungsansatzes ist vielmehr an die Daten die Anforderung zu stellen, dass sie eine Bewertung der Planauswirkungen auf die einzelnen Schutzbelange zulassen. Die abzudeckenden Belange umfassen dabei alle Schutzgüter der SUP und korrelieren eng mit den Zustandsindikatoren (Qualitätsindikatoren).²⁵⁰

Raumbezug

Die Umweltdaten sollten in ihrem Raumbezug zumindest dem Geltungsbereich des einer Umweltprüfung zu unterziehenden Plans entsprechen. Über diesen Planungsraum hinaus sind Umweltdaten entsprechend der Reichweite der Umweltwirkungen, die vom Plan absehbar ausgelöst werden, nötig. Damit ist der in der Umweltprüfung zu betrachtende Untersuchungsraum in der Regel größer, als der eigentliche Planungsraum. Zur Festlegung des Untersuchungsraumes der SUP und damit des räumlichen Bezugsraumes, für den Daten zu erheben oder auszuwerten sind, ist im Rahmen des Scopings – analog zur Projekt-UVP – eine Beratung zwischen planender Instanz und Umweltbehörden zu führen. Während in der Regel auf flächendeckende Daten zurückgegriffen werden sollte, um die raumbezogenen Plandarstellungen bewerten zu können oder gegebenenfalls umweltverträglichere Alternativen vorschlagen zu können, ist in Einzelfällen auch eine Nutzung von Umweltdaten möglich,

²⁵⁰ Reinke et al., Strategische Umweltprüfung für die Regionalplanung, 1. Zwischenbericht, S. 46.

die nur für Teilräume vorliegen.²⁵¹ Dies betrifft für die AWZ z. B. die Daten zum Fischbestand. Für diese liegt eine grundlegende Kartierung der fischereilich genutzten Arten vor. Detailliertere Kartierungen geschützter bzw. seltener Fischarten existieren nur für Teilräume, nämlich FFH-Gebiete.²⁵² Als weiteres Beispiel können die Daten zu den Sedimentverhältnissen angeführt werden. Für die AWZ der Nord- und Ostsee liegen hierzu Übersichtskartierungen vor. Detaillierte Angaben zum Vorkommen bestimmter Sedimentarten sind bisher nur für Teilgebiete erhoben worden. Für größere Teilbereiche liegen bspw. Karten zu Meeresbodensedimenten in der westlichen Ostsee im Maßstab 1:100.000 vor. Weiterhin stehen Daten aus Detailerhebungen zur Sedimentstruktur, die im Rahmen von Bauvorhaben, wissenschaftlichen Projekten und der Kartierung der FFH-Lebensraumtypen vorgenommen wurden, zur Verfügung.

Aktualität

Über das hinreichende „Alter der Umweltdaten“, die für eine SUP nutzbar sind, kann es keine Pauschalantwort geben. Vielmehr hängt die notwendige Aktualität von den einzelnen Umweltaspekten ab, die betrachtet werden und ebenfalls von der Entwicklungsdynamik eines Raumes. Während davon auszugehen ist, dass einmal gewonnene Informationen zur Morphologie und den Sedimentverhältnissen des Bodens längerfristig verwendet werden können, sind insbesondere Datengrundlagen zu den Schutzgütern Fauna, Flora, Biodiversität wesentlich rascher veraltet und bedürfen einer häufigeren Neuerhebung bzw. Nachkartierung, wenn sie einen in ihrer Aktualität akzeptablen Zustand der Umwelt wiedergeben sollen.²⁵³

Detaillierungsgrad

Der Detaillierungsgrad der Umweltdaten entscheidet darüber, ob Umweltdaten für eine spezifische Planungsstufe und die Umweltprüfung auf dieser Planungsstufe verwendbar sind. Hierbei sind die Originalmaßstäbe der Umweltdaten bzw. die Maßstäblichkeit, in der die Kartierungen stattfanden, entscheidend. Idealerweise sollten die Originalmaßstäbe von Umweltdaten, die in der Umweltprüfung genutzt werden, dem Planungsmaßstab des zu prüfenden Plans entsprechen. Damit sind für die einzelnen Umwelt- und Landschaftspotenziale Datengrundlagen heranzuziehen, die im Erfassungsmaßstab weitgehend dem Maßstab des einer SUP zu unterziehenden Plans entsprechen. Liegen im Originalmaßstab der einer SUP zu unterziehenden Planung keine Umweltdaten vor, so können hierfür eventuell Umweltdaten, die in ähnlichen Originalmaßstäben erhoben wurden, genutzt werden. Dies wird vor allem dann relevant, wenn weitere Erhebungen von Umweltdaten im Originalmaßstab einen unverhältnismäßig hohen Aufwand bedingen würden.²⁵⁴ Hinsichtlich der Nutzbarkeit von Umweltdaten, die nicht im originalen Planungsmaßstab vorliegen, werden folgende Regeln vor-

²⁵¹ Reinke et al., Strategische Umweltprüfung für die Regionalplanung, 1. Zwischenbericht, S. 46.

²⁵² S. oben 4.1.8.

²⁵³ Reinke et al., Strategische Umweltprüfung für die Regionalplanung, 1. Zwischenbericht, S. 47.

geschlagen: Bei größeren Originaldaten wird nur ein Maßstabssprung auf den jeweils nächsten exakteren Planungsmaßstab als zulässig erachtet. Detailliertere Originaldaten können grundsätzlich auch für Planungen in nächstgrößeren Planungsmaßstäben verwendet werden. Die Zulässigkeit darüber hinausgehender Maßstabssprünge ist im jeweiligen Einzelfall zu prüfen.

Digitale Aufbereitung

Die Umweltprüfung soll als planungsbegleitender Prozess über den gesamten Planungszeitraum der zu prüfenden Planung erfolgen. Damit sollen die Belange des Umweltschutzes bei den zeitlich aufeinander abfolgenden Planungsständen bzw. Zwischenständen berücksichtigt werden. In diesem Zusammenhang ist beispielsweise zu analysieren, inwieweit ein erster Planungsstand in welcher Quantität und Qualität zu einer Inanspruchnahme von Umweltressourcen führt, ob sich die Inanspruchnahme von Umweltressourcen zum zweiten Planungsstand aus Sicht des Umweltschutzes verbessert oder verschlechtert hat usw. Dieser planungsbegleitende Charakter der Umweltprüfung führt somit zu der wiederholten Analyse, in welchem Ausmaß Umweltqualitäten zu verschiedenen Planungsständen beansprucht/beeinträchtigt werden. Diese wiederholten Analysen sind vor allem mit Hilfe eines Geografischen Informationssystems (GIS) aufgrund automatisierter Abfragen/Verschneidungen durchführbar. Eine geeignete Umweltdatenbasis sollte daher in digitaler und GIS-fähiger Form vorliegen. Da verschiedene GIS in der Planungspraxis Verwendung finden, kann und soll an dieser Stelle nicht eine Empfehlung für ein spezifisches GIS geben werden. Wesentlich wird aber die Kompatibilität des in der Planung und der Umweltprüfung verwendeten GIS sein als auch die Datenkompatibilität der aus unterschiedlichen Quellen stammenden Umweltdaten.²⁵⁵

6.2.2.6 Entwicklung von Zustandsindikatoren, mit deren Hilfe der Umweltzustand (je Schutzbelang) beschrieben und – bezogen auf Umweltziele – bewertet werden kann

Zur Beurteilung von Erheblichkeit und Intensität der Umweltauswirkungen raumplanerischer Festlegungen sowie des daraus folgenden Umweltrisikos ist neben den Auswirkungen die Bedeutung des Planungsgebietes für die einzelnen Schutzgüter bzw. Schutzbelange zu berücksichtigen. Hierfür ist eine entsprechende Bewertung des Planungsgebiets erforderlich, die an Hand festzulegender Kriterien für jeden Schutzbelang erfolgt. Diese flächendeckende Bewertung erfolgt mit Hilfe von *Zustandsindikatoren*, die im Hinblick auf die Schutzbelange ausgewählte Eigenschaften der Flächen beschreiben. Soweit möglich sind die Indikatoren quantitativ i. S. von „Kennzahlen“ darstellbar. In manchen Fällen haben sie jedoch eher den Charakter von „Prüfkriterien“, die sich einer strengen Quantifizierbarkeit entziehen und daher einer verbal-qualitativen Einschätzung zu unterziehen sind. Für das Schutzgut Wasser kön-

²⁵⁴ Reinke et al., Strategische Umweltprüfung für die Regionalplanung, 1. Zwischenbericht, S. 47 f.

²⁵⁵ Reinke et al., Strategische Umweltprüfung für die Regionalplanung, 1. Zwischenbericht, S. 48 f.

nen entsprechende Zustandsindikatoren beispielsweise in Werten für bestimmte Schadstoffkonzentrationen oder in den Temperaturverhältnissen bestehen, während der Zustand des Schutzgutes Boden u. a. im Hinblick auf seinen Eignungsgrad als Habitat für bestimmte Tiere und Pflanzen (Wertstufen hoch, mittel oder gering) abgebildet werden kann.

6.2.2.7 Entwicklung von Wirkungsindikatoren, um die Auswirkungen des Raumordnungsplans auf die einzelnen Schutzgüter/Schutzbelange zu erfassen und – bezogen auf die Umweltziele – bewerten zu können

Kern und einer der komplexesten Teile der Umweltprüfung ist die Bewertung der Umweltauswirkungen der raumplanerischen Festlegungen.²⁵⁶ Methodisch erfolgt dies durch Überlagerung der Bedeutung der betroffenen Flächen für ein Schutzgut / einen Schutzbelang mit den Wirkfaktoren, die durch die jeweilige Festlegung ausgelöst werden. Diese Überlagerung erfolgt durch *Wirkungsindikatoren*. Wirkungsindikatoren sind unterschiedlich formuliert, je nachdem auf welcher von folgenden beiden Prüfebene sie Anwendung finden:²⁵⁷

Prüfung aller Einzelstandorte und Alternativenprüfung

Hier ist zu klären, welche durch die Raumplanung vorgeschlagenen Einzelstandorte aus Umweltsicht zu bevorzugen sind. Zugleich ist es aber auch Aufgabe der SUP, parallel zur und in enger Abstimmung mit der Aufstellung des Entwurfs für den Raumordnungsplan mögliche Alternativstandorte selbst aufzuzeigen, um den Raumordnungsplan aus Umweltsicht zu qualifizieren. Beziehen sich die Wirkungsindikatoren auf die Prüfung der Einzelstandorte und jene von Alternativen, so ist ein Beispiel für einen Wirkungsindikator: Rauminanspruchnahme (Wirkfaktor) von Lebensräumen und Schutzgebieten (Schutzgut/Schutzbelang) in ha nach Wertstufen (Bewertung durch Zustandsindikatoren).

Gesamtbeurteilung des Raumordnungsplans

Über die einzelstandörtliche Betrachtung hinaus bedarf es einer Gesamtbeurteilung des Raumordnungsplans aus Umweltsicht. Neben den nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt sind hier auch positiv wirksame Festlegungen zu berücksichtigen. Beziehen sich die Wirkungsindikatoren in diesem Sinne auf die Gesamtbeurteilung des Raumordnungsplans, so lautet ein entsprechender Wirkungsindikator beispielsweise „Veränderung von Zahl und Größe von Lebensräumen und Schutzgebieten nach Wertstufen“.

Gemäß den rechtlichen Vorgaben sind durch die SUP positive und negative Umweltauswirkungen sowie Folge-, Wechsel- und kumulative Wirkungen des jeweiligen Programms oder Plans zu untersuchen. Dabei ist – wie auch in der Projekt-UVP – zu beachten, dass Auswirkungen baubedingt, betriebsbedingt und anlagebedingt auftreten können. Zu berücksichtigen

²⁵⁶ Heiland et al., Entwicklung eines anwendungsbezogenen Ziel- und Indikatorenkatalogs für Umweltprüfung und Monitoring, S. 22.

²⁵⁷ Heiland et al., Entwicklung eines anwendungsbezogenen Ziel- und Indikatorenkatalogs für Umweltprüfung und Monitoring, S. 22.

sind somit nicht nur potenzielle Umweltauswirkungen, die sich aus dem Bauwerk als solchem ergeben, sondern ebenso jene, die während der Bauphase auftreten und bereits für sich irreversible Wirkungen zeitigen können (z. B. Lärmentwicklung, temporäre Beanspruchung von Flächen) sowie die Auswirkungen, die durch den Betrieb entstehen können.

6.2.3 Kriterien für die Vermeidung von Mehrfachprüfungen am Beispiel der Offshore-Windenergienutzung

6.2.3.1 Vorüberlegungen

Für den Bereich der AWZ existieren derzeit nur zwei SUP-relevante Planungen, nämlich der Raumordnungsplan für die AWZ gemäß § 18a ROG sowie die besonderen Eignungsgebiete nach § 3a SeeAnlV. Hinsichtlich des Verhältnisses des Raumordnungsplans zu den besonderen Eignungsgebieten gilt dabei, dass letztere nur eine Übergangslösung bis zur Ausweisung der Windenergienutzung im noch aufzustellenden Raumordnungsplan darstellen.²⁵⁸ Unterhalb des Raumordnungsplans und der besonderen Eignungsgebiete für Windenergieanlagen findet im Bereich der AWZ keine weitere räumliche Planung statt.²⁵⁹ Aus diesem Grund sollen Abschichtungskriterien in erster Linie in Bezug auf die Ebene des Raumordnungsplans auf der einen Seite sowie die Genehmigungsebene auf der anderen Seite erfolgen.²⁶⁰

Doppelprüfungen der SUP im Zusammenhang mit Genehmigungsverfahren in der AWZ können dabei im Hinblick auf bestimmte genehmigungsbedürftige Nutzungen auftreten, die identischen Prüfinhalten wie die SUP unterliegen.²⁶¹ Neben der SUP kommen insoweit die Seeanlagengenehmigung nach § 3 SeeAnlG, die bergrechtliche Genehmigungen für das Aufsuchen und die Gewinnung von Bodenschätzen nach §§ 6 ff., 51 ff. Bundesberggesetz (BBergG), die Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen sowie die Meeresforschung § 133 BBergG, die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) nach §§ 2 ff. UVPG sowie die Fauna-Flora-Habitat-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) nach § 34 BNatSchG in Betracht. Das Raumordnungsverfahren gemäß § 15 ROG sowie die Eingriffsregelung nach §§ 18 ff. BNatSchG sind hingegen nicht in der AWZ anwendbar.²⁶² Das Problem von Doppelprüfungen kann dabei insoweit auftreten, als die entsprechenden Vorhaben gleichzeitig mehreren Verfahren mit identischen Prüfungsgegenständen unterliegen. Insoweit kommt es insbeson-

²⁵⁸ S. Kap. 6.2.1.3.

²⁵⁹ Schomerus/Runge/Nehls, Strategische Umweltprüfung für die Windenergienutzung, 3.7.1.

²⁶⁰ Auf Grund des kleinräumigeren Bezugsrahmens und der sektoriellen Nutzungsregelungen lassen sich die Aussagen zum Raumordnungsplan nicht ohne weiteres auf die besonderen Eignungsgebiete für Windenergieanlagen übertragen. Vgl. zum Problemkreis der Abschichtung im Zusammenhang mit besonderen Eignungsgebieten für Windenergieanlagen bereits Köp-pel/Kraetzschmer/Müller, Anforderungen an die Strategische Umweltprüfung (SUP) im Rahmen der Ausweisung von Eignungsgebieten für Offshore-Windenergienutzung, S. 47 ff.

²⁶¹ Bunzel, in: Eberle/Jacoby (Hrsg.), Umweltprüfung für Regionalpläne, S. 31.

²⁶² Hinsichtlich der Eingriffsregelung Risch, Windenergieanlagen in der Ausschließlichen Wirtschaftszone, S. 131; Gellermann, in: NuR 2004, S. 81; Klinski, Rechtliche Probleme der Zulassung von Windenergieanlagen in der AWZ, S. 21; a. A. Krieger, in: DVBl. 2002, S. 306. Hinsichtlich des Raumordnungsverfahrens ausführlich Risch, ebda., S. 144 ff.

dere darauf an, den Überschneidungsbereich der SUP mit den einzelnen Prüfverfahren festzustellen.²⁶³

Das größte Abschichtungspotential der SUP besteht dabei im Hinblick auf die UVP, die auf Grund ihrer inhaltlichen und strukturellen Verwandtschaft mit der SUP (vgl. insbesondere die identischen Schutzgüter gemäß § 2 Abs. 1 und 4) erhebliche Überschneidungen zur SUP auf Raumordnungsebene enthält. Allerdings handelt es sich bei der UVP nicht um ein eigenständiges Genehmigungsverfahren, sondern um einen „unselbständigen“ Teil des verwaltungsbehördlichen Verfahrens anderer Genehmigungen (sog. Trägerverfahren), in das sie zu integrieren ist.²⁶⁴ So ist gemäß § 2a SeeAnlV für Vorhaben, die nach § 2 einer Seeanlagen-genehmigung bedürfen und zugleich Vorhaben i. S. v. § 3 UVPG sind, eine UVP durchzuführen. Dies betrifft insbesondere auch die Genehmigung von Windenergieanlagen. Des Weiteren schreibt § 1 der auf der Grundlage von § 57c BBergG ergangenen UVP-V Bergbau eine UVP-Pflicht für bestimmte Vorhaben des Meeresbergbaus im Bereich des Festlandssockels fest. Eine ausdrückliche Erstreckung der räumlichen Anwendbarkeit der UVP in der AWZ ergibt sich aus dem UVPG oder aus der UVP-V Bergbau für Rohrleitungen nicht. Für Öl-, Gas- und Chemikalienpipelines mit einem Durchmesser von mehr als 800 mm und einer Länge von mehr als 40 km ist eine UVP-Pflicht allerdings europarechtlich zwingend vorgesehen (Art. 4 Abs. 1 i. V. m. Anhang 1 Nr. 16 UVP-Richtlinie²⁶⁵). Für den Bau sonstiger Öl- und Gaspipelines sieht die UVP-Richtlinie zudem eine UVP-Pflicht nach Einzelfalluntersuchung vor (Art. 4 Abs. 2 i. V. m. Anhang 2 Nr. 10 lit. i UVP-Richtlinie). Insofern ergibt sich eine UVP-Pflicht für die in der UVP-Richtlinie genannten Rohrleitungen zumindest aus einer europarechtskonformen Auslegung des UVPG.

Auch zwischen der SUP und der FFH-Verträglichkeitsprüfung i. S. von § 34 BNatSchG besteht auf Grund der jeweiligen umweltbezogenen Prüfungsvoraussetzungen ein Überschneidungsbereich. Wie bei der SUP und der UVP handelt es sich bei der FFH-VP nicht um ein eigenständiges Genehmigungsverfahren, sondern um einen unselbständigen Teil eines nach Fachplanungsrecht durchzuführenden Zulassungsverfahrens.²⁶⁶ Doppelprüfungen der SUP im Zusammenhang mit Genehmigungsverfahren können sich dabei im Hinblick auf die FFH-VP hinsichtlich bestimmter *Projekte* (vgl. § 10 Abs. 1 Nr. 11 BNatSchG) ergeben. Allerdings werden die Auswirkungen eines Vorhabens im Rahmen der FFH-VP lediglich auf jene Le-

²⁶³ Bunzel, in: Eberle/Jacoby (Hrsg.), Umweltprüfung für Regionalpläne, S. 31.

²⁶⁴ Kloepfer, Umweltrecht, § 5 Rn. 359.

²⁶⁵ Die gemeinschaftsrechtlichen Richtlinien beanspruchen auch in den ausschließlichen Wirtschaftszonen der Mitgliedstaaten Geltung, soweit die Mitgliedstaaten in völkerrechtlich zulässiger Weise Regelungen treffen können (Czybulka, in: NuR 1999, S. 565; Janssen, Die rechtlichen Möglichkeiten der Einrichtung von Meeresschutzgebieten in der Ostsee, S. 97; Risch, Windenergieanlagen in der Ausschließlichen Wirtschaftszone, S. 53; Schmalenbach, in: Calliess/Ruffert (Hrsg.), EUV und EGV, Art. 299 EGV, Rn. 3; Jarass, Naturschutz in der AWZ, S. 41 f.), zumal die Europäische Gemeinschaft gemäß Art. 305 Abs. 1 f i. V. mit Anlage IX SRÜ selbst Vertragspartei des Übereinkommens ist (ABl. EG 1998, L 179, S. 1). Für eine etwaige Beschränkung der UVP-Richtlinie auf das Festland oder das Küstenmeer findet sich in der Richtlinie kein Anhaltspunkt.

²⁶⁶ Köppel/Peters/Wende, Eingriffsregelung, Umweltverträglichkeitsprüfung, FFH-Verträglichkeitsprüfung, S. 305.

bensräume und Arten geprüft, zu deren Schutz das zu untersuchende Gebiet ausgewählt wurde. Im Gegensatz zur UVP und zur SUP, in der Mensch, Tiere, Pflanzen sowie alle übrigen Schutzgüter Prüfgegenstand sind (vgl. § 2 Abs. 1 UVPG), ist somit nur ein geringer Teilbereich der Umwelt Gegenstand der FFH-VP. Hierbei handelt es sich um diejenigen Schutzgüter, die von den Erhaltungszielen in Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung (Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-Richtlinie, Habitate von Arten nach Anhang II FFH-Richtlinie) oder in europäischen Vogelschutzgebieten (Lebensräume von Vögeln nach Anhang I oder Art. 4 II Vogelschutz-Richtlinie) gemäß § 34 Abs. 1 BNatSchG betroffen sind. Die FFH-VP von *Plänen* (vgl. § 35 BNatSchG) ist hingegen nicht auf Genehmigungsebene, sondern auf der Ebene der Raumordnungspläne von Relevanz. Im Hinblick auf die Raumordnungspläne in der AWZ, für die eine FFH-VP gemäß §§ 18a Abs. 1 S. 2 i. V. m. 7 Abs. 7 S. 4 ROG ausdrücklich vorgeschrieben ist, können sich hier ebenfalls Überschneidungen zur SUP ergeben. Diese bestehen allerdings nicht auf vertikaler, sondern auf horizontaler Ebene und sind damit von der vorliegenden Forschungsfrage nicht umfasst.

Damit bleibt festzuhalten, dass Doppelprüfungen in erster Linie hinsichtlich der Durchführung der SUP auf der Ebene des Raumordnungsplans und der UVP auf der Genehmigungsebene auftreten können.²⁶⁷ Normativer Ausgangspunkt der Überlegungen zur Abschichtung ist dabei § 14f Abs. 3 UVPG, der für das Scoping im Rahmen der SUP folgende Regelung enthält: „Sind Pläne und Programme Bestandteil eines mehrstufigen Planungs- und Zulassungsprozesses, soll zur Vermeidung von Mehrfachprüfungen bei der Festlegung des Untersuchungsrahmens bestimmt werden, auf welcher der Stufen dieses Prozesses bestimmte Umweltauswirkungen schwerpunktmäßig geprüft werden sollen. Dabei sind *Art und Umfang der Umweltauswirkungen, fachliche Erfordernisse sowie Inhalt und Entscheidungsgegenstand des Plans oder Programms* zu berücksichtigen. Bei nachfolgenden Plänen und Programmen sowie bei der nachfolgenden Zulassung von Vorhaben, für die der Plan oder das Programm einen Rahmen setzt, soll sich die Umweltprüfung auf *zusätzliche oder andere erhebliche Umweltauswirkungen* sowie auf erforderliche *Aktualisierungen und Vertiefungen* beschränken.“

Aus dieser Vorschrift lässt sich entnehmen, dass bereits geprüfte Aspekte bei ausreichender Aktualität und Detaillierung auf nachfolgenden Planungsstufen bzw. bei zeitlich später erstellten Planungen nicht erneut geprüft zu werden brauchen. Die Untersuchungstiefe soll dabei der jeweiligen Planungstiefe entsprechen, d. h. die Konkretisierung von Planungen einer Planungshierarchie muss sich in der Detailschärfe der Umweltprüfung niederschlagen. Dabei gilt, dass die (Teil-)prüfungen auf allen Ebenen zusammengenommen einer einheitlichen Umweltprüfung äquivalent sein müssen, es also keine inhaltlichen Lücken geben darf und auch die Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung am Verfahren gewährleistet sein muss.²⁶⁸ Die äußerste Grenze der Verschiebung im Rahmen der Abschichtung setzen dabei die Anforderungen, die das UVPG an die Untersuchung der SUP bzw. der UVP stellt und über den

²⁶⁷ Vgl. Schomerus/Busse, NordÖR 2005, S. 48.

Mindestinhalt des Untersuchungsberichts definiert sind. Dies bedeutet, dass das, was Inhalt des Untersuchungsberichts bei der SUP sein muss, nicht auf die später durchzuführende UVP im Rahmen der Anlagengenehmigung verlagert werden darf.²⁶⁹

Genauere Angaben lassen sich aus den gesetzlichen Vorgaben hingegen nicht entnehmen und können in Rechtsvorschriften wohl auch kaum formuliert werden²⁷⁰. Vielmehr ist über die konkreten Abschichtungsmöglichkeiten im Einzelfall unter Berücksichtigung der im jeweiligen konkreten Planungsfall relevanten Aspekte der Umweltprüfung und der ebenfalls einzelfall-abhängigen Qualität der aus vorlaufenden Untersuchungen vorliegenden Informationen zu entscheiden.²⁷¹ Daher bietet sich eine Abschichtung der Prüfinhalte - wie in § 14f Abs. 3 UVPG vorgesehen – einzelfallbezogen im Rahmen des Scoping an, da es dort ohnehin dar-um geht, den Rahmen der folgenden Detailuntersuchung abzustecken. Bei dieser einzelfall-bezogenen Prüfung der Abschichtungsmöglichkeiten sind allerdings bestimmte Kriterien zu beachten, die im Folgenden im Hinblick auf die Themenstellung des Forschungsprojekts mit Beispielen aus der Offshore-Windkraftnutzung unterlegt werden sollen.

6.2.3.2 Unterschiede in den Prüfungsvoraussetzungen

Inhaltliche Unterschiede im Prüfprogramm zwischen der SUP auf der Ebene der Raumord-nung und der UVP auf der Genehmigungsebene bestehen zunächst insofern, als die SUP eine umfangreiche Erörterung der Ziele des Raumordnungsplans verlangt (§ 14g Abs. 2 Nr. 1 UVPG), die UVP hingegen nicht. Damit ist eine Abschichtung der Prüfungsinhalte in die-sem Bereich von vornherein ausgeschlossen. Auf der anderen Seite hat im Rahmen der UVP auf der Genehmigungsebene eine detaillierte Beschreibung der technischen Einzelhei-ten des Vorhabens zu erfolgen (§ 6 Abs. 4 UVPG), die wiederum nicht zum Prüfungsgegen-stand der SUP gehört.

6.2.3.3 Bestandserhebung

Bei der *Bestandserhebung* bestehen erhebliche thematische Überschneidungen zwischen der SUP auf der Ebene des Raumordnungsplans und der UVP auf der Genehmigungsebe-ne. Dies hängt damit zusammen, dass beiden Prüfungen die gleichen Schutzgüter des § 2 Abs. 1 UVPG zu Grunde zu legen sind. Es gibt auch keine Anhaltspunkte dafür, pauschal einzelne Schutzgüter oder Untersuchungsinhalte jeweils einer Ebene schwerpunktmäßig zuzuordnen. Vielmehr ist der Frage nachzugehen, ob und inwieweit bei der Zusammenstel-lung von Informationen auf die im Rahmen einer Umweltprüfung dokumentierten Angaben einer über- oder nachgeordneten Planungsebene zurückgegriffen werden und auf diese

²⁶⁸ BT-Drs. 15/3449, S. 74; Bunge, in: Eberle/Jacoby (Hrsg.), Umweltprüfung für Regionalpläne, S. 126.

²⁶⁹ Schomerus/Runge/Nehls, Strategische Umweltprüfung für Windenergieanlagen, 3.7.1.

²⁷⁰ In diesem Sinne auch Bunge, in: Eberle/Jacoby (Hrsg.), Umweltprüfung für Regionalpläne, S. 126.

²⁷¹ Bunzel, in: Eberle/Jacoby (Hrsg.), Umweltprüfung für Regionalpläne, S. 31.

Weise der Ermittlungsaufwand z. B. für Primärerhebungen reduziert werden kann.²⁷² Soweit entsprechende Erhebungen durchgeführt werden, sollten jeweils deren Detailliertheit bzw. Maßstäblichkeit voneinander abgeschichtet werden. Dabei gibt es vor allem zwei Gründe, bei der Raumordnung in der AWZ bereits eine weitgehende Abschichtung im Auge zu behalten. Hierbei handelt es sich zum einen um die gewaltigen Raumdimensionen der AWZ bei einem vergleichsweise geringen Grad an naturräumlichen Voruntersuchungen, zum anderen aber auch um die hohen Kosten, die durch flächendeckende Untersuchungen in diesem Gebiet verursacht werden können.²⁷³ Einschränkend muss allerdings erwähnt werden, dass bereits erhobene Daten im Zeitverlauf an Aktualität verlieren können, sei es durch natürliche Sukzession oder durch anthropogen veranlasste Eingriffe in den Naturhaushalt oder sonstige Veränderungen. Je älter bereits vorhandene Daten sind, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass die dort festgestellten und dokumentierten Informationen nicht mehr aktuell sind und sich aus diesem Grund erneut ein Untersuchungserfordernis ergibt, die Abschichtungspotenziale also nicht genutzt werden können.²⁷⁴

6.2.3.4 Auswirkungsanalyse

Auch bei der *Auswirkungsanalyse* gibt es erhebliche thematische Überschneidungen. Insofern sollte auch hier anstelle einer thematischen Abschichtung, d.h. einer ebenenspezifischen Zuordnung von Schutzgütern, wiederum eine Abschichtung in der Untersuchungsintensität vorgenommen werden. Dies bedeutet, dass diesbezügliche Aussagen der SUP auf Grund deren größerer Maßstäblichkeit auf der Genehmigungsebene (UVP) zu präzisieren sind.²⁷⁵ Auf der Ebene des Raumordnungsplans sollte dabei eine grobe Ersteinschätzung zu den Auswirkungen auf sämtliche Schutzgüter des § 2 Abs. 1 UVPG sowie eine Bewertung der standortübergreifenden und kumulativen Wirkungen erfolgen.²⁷⁶ Auf den nachfolgenden Ebenen sollten dann weitere detaillierte Analysen zu den einzelnen Schutzgütern durchgeführt werden, die dann jeweils im Scoping genauer zu definieren sind. Dennoch lassen sich im Hinblick auf einzelne Schutzgüter einige Kriterien herausarbeiten, die bestimmte Prüfungsfragen der Raumordnungs- oder Genehmigungsebene zuordnen:

Landschaft

Für das Schutzgut Landschaft kann die Aussage getroffen werden, dass entsprechende Auswirkungen auf dieses Schutzgut vorrangig auf der Ebene der Raumordnung zu untersuchen sind. Dies liegt darin begründet, dass die negativen Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die landschaftsgebundene Erholung in den angrenzenden Küstengebieten vor allem durch eine günstige Standortwahl im großräumigen Vergleich vermieden und ge-

²⁷² Bunzel, in: Eberle/Jacoby (Hrsg.), Umweltprüfung für Regionalpläne, S. 31.

²⁷³ Schomerus/Runge/Nehls, Strategische Umweltprüfung für Windenergieanlagen, 3.7.3.

²⁷⁴ Bunzel, in: Eberle/Jacoby (Hrsg.), Umweltprüfung für Regionalpläne, S. 31 f.

²⁷⁵ Bunge, in: Eberle/Jacoby (Hrsg.), Umweltprüfung für Regionalpläne, S. 24.

²⁷⁶ Köppel/Kraetzmer/Müller, Anforderungen an die SUP im Rahmen der Ausweisung von Eignungsgebieten für Offshore-Windenergienutzung, S. 50.

mindert werden können. Durch die Wahl eines weiter entfernten Standortes kann die Sichtbarkeit verringert werden. Auf der Projektebene können hingegen die Auswirkungen auf die Landschaft nur noch geringfügig beeinflusst werden, da hier nur noch kleine Spielräume hinsichtlich einer Standortveränderung und der Größe der Windenergieanlagen bestehen.

Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

Die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und Biodiversität können ausgehend von den verfügbaren Datengrundlagen grundsätzlich sowohl auf Ebene der Raumordnung als auch auf Ebene der Genehmigungsplanung geprüft werden. Insbesondere Lock- und Barrierewirkungen auf Vögel bzw. den Vogelzug sind allerdings vorrangig auf der Ebene der Raumordnungsplanung zu betrachten, da solche Auswirkungen ggf. durch eine großräumig andere Standortwahl vollständig vermieden werden könnten. Einschränkend muss jedoch erwähnt werden, dass einerseits die vorliegenden Datengrundlagen und Beobachtungen bzw. das Fehlen systematischer Analysen des Vogelzugs nicht für eine fachgerechte Bewertung der Auswirkungen ausreichen und andererseits, dass spezielle Zugbahnen nur von wenigen Vogelarten genutzt werden, ansonsten vielmehr ein Breitfrontzug vorherrscht. Auf der Genehmigungsebene wäre hingegen zu prüfen, wie Umweltbelastungen durch spezifische technische Vorgaben – etwa im Hinblick auf die Geschwindigkeit der Umdrehung der Rotorblätter, die Abstände der einzelnen Anlagen innerhalb eines Windparks zueinander, sowie konkret anlagenbezogene Vibrations- und Lärmvermeidungsmaßnahmen – beeinflusst werden können. Generell gilt, dass im Hinblick auf die Schutzgüter Tiere, Pflanzen sowie Biodiversität z. T. noch wichtige Datengrundlagen fehlen, so dass eine ganze Reihe von Umweltauswirkungen weder auf Raumordnungs- noch auf Genehmigungsebene zuverlässig geprüft werden können. Dies lässt sich am Beispiel der Fische ausführen. Für diese liegen zwar grundlegende Daten zu Vorkommen in der AWZ der Nord- und Ostsee vor. Da sich die Daten aber insbesondere auf fischereilich genutzte Arten beziehen, sind für die meisten seltenen, geschützten und nur kleinräumig vorkommenden Arten nur relativ grobe Aussagen möglich. Raumkonkrete Darstellungen zur Verbreitungsdichte und Habitaten sind auf Grundlage der verfügbaren Daten nur in Ansätzen ableitbar.²⁷⁷

Boden

Das Schutzgut Boden sollte ausgehend von den verfügbaren Datengrundlagen vorrangig auf der Ebene der Genehmigungsplanung geprüft werden. Dabei kann zwischen den Auswirkungen auf die Morphologie und auf die Sedimente unterschieden werden. Die *Morphologie* wird vorwiegend anlagebedingt durch Abgrabungen und Aufschüttungen, z. B. für die Verlegung von Kabeln, beeinträchtigt. Eine damit einhergehende Beanspruchung besonders schützenswerter Strukturen, wie von Sandbänken, ist auf Ebene der Raumordnung zu vermeiden, während eine detaillierte Bewertung der Auswirkungen auf die Morphologie nur auf Ebene der Genehmigungsplanung vorgenommen werden kann. Die Sandbänke sind als be-

²⁷⁷ Vgl. 4.2.2.8.

sonders wertvolle morphologische Ausprägung als FFH-Lebensraumtyp geschützt und können bei der Standortfindung als Tabubereiche berücksichtigt werden können. Auf der Ebene der Genehmigungsplanung können die vorliegenden Basis-Daten zur Morphologie durch detailliertere Erhebungen für die einzelnen Vorhabensgebiete ergänzt werden, damit eine Auswirkungsbewertung auf Grundlage der konkreten Umweltbedingungen ermöglicht wird. Für eine Betrachtung der *Sedimente* liegen Übersichtskartierungen vor, die eine allgemeine Einschätzung zulassen. Detaillierte Kartierungen existieren allerdings nur für Teilgebiete. Da der Schutzbelang Sedimente lediglich relativ kleinräumig von Auswirkungen betroffen sein wird, eine Abgrenzung besonders wertvoller und damit schutzwürdiger Bereiche aufgrund fehlender Notwendigkeit bisher nicht erfolgte und Vorbelastungen der Sedimentbeschaffenheit eher gering sind, ist eine Betrachtung auf Ebene der Raumordnung weder erforderlich noch sachgerecht möglich. Eine konkrete Bewertung der Sedimentbeschaffenheit und der Auswirkungen auf diese ist vielmehr durch vorhabensbezogene Untersuchungen auf der Ebene der Genehmigungsplanung zu ermöglichen.

Wasser

Die negativen Auswirkungen von Windenergieanlagen auf das Schutzgut Wasser sind insgesamt als eher gering einzustufen. Größere Beeinträchtigungen gehen von der Bautätigkeit aus, die Sedimentaufwirbelungen verursacht, worunter die Wasserqualität leidet. Allerdings sind keine ausreichenden Datengrundlagen und Methoden bekannt, um davon ausgehend auf Ebene der Raumordnung einen wertenden Standortvergleich durchführen zu können. Insbesondere existieren derzeit noch keine flächendeckenden Datengrundlagen über Fischbestände sowie Meeresbiotoptypen, welche die Grundlage für entsprechende Einschätzungen bilden. Während der Betriebsphase der Windenergieanlagen sind hingegen kaum Auswirkungen auf die Wasserqualität zu erwarten, insbesondere sind Strömungsänderungen des Wassers nur sehr kleinräumig messbar und ein Austreten von Schadstoffen (z. B. Ölen, Farben) von den Pfeilern der Windenergieanlagen nach derzeitigem Wissensstand nur in geringem Umfang zu verzeichnen.

Kultur- und Sachgüter

Das Schutzgut Kultur- und Sachgüter kann vorrangig auf der Genehmigungsebene geprüft werden, da keine großflächigen unterschiedlichen Raumqualitäten hinsichtlich dieses Schutzgutes bestehen. Auf der Genehmigungsebene können mit einer Detailprüfung die Auswirkungen auf z. B. Wracks geprüft werden.

Klima, Luft

Negative Auswirkungen der Windenergieanlagen auf das Klima oder die Luft sind so gut wie nicht zu erwarten. Insbesondere lassen sich Auswirkungen der Windenergieanlagen auf die Luftströmung nur kleinräumig messen und sind in ihrer Intensität als sehr gering einzuschätzen. *Positive* Auswirkungen auf das Schutzgut Klima/Luft können weder Gegenstand der SUP auf Raumordnungsebene noch der UVP auf Genehmigungsebene in der AWZ sein, da

diese Auswirkungen unabhängig von einer Standortwahl in der AWZ an ganz anderer Stelle auftreten. Einerseits wirken sie an dem Ort, an dem weniger Energie mit konventionellen Kraftwerken gewonnen wird und andererseits global, z. B. durch verringerte CO₂-Emissionen. Deshalb ist eine Prüfung dieser positiven Auswirkungen in Abhängigkeit von einem künftigen Standort in der AWZ nicht erforderlich.

Menschliche Gesundheit

Da sich keine Menschen dauerhaft in der Wirkzone von Windenergieanlagen in der AWZ aufhalten, sind keine entsprechenden negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu erwarten, die auf Ebene der Raumordnungsplanung oder auch der Genehmigungsebene geprüft werden müssten. Insofern müssen hier auch keine Aussagen zu einer Abschichtung der Prüfinhalte getroffen werden.

6.2.3.5 Kumulative Wirkungen

Eine Reihe von Möglichkeiten zur Zuordnung der Prüfinhalte zu der einen oder anderen Entscheidungsebene ergibt sich schließlich auch im Hinblick auf die Prüfung der kumulativen Umweltwirkungen verschiedener Projekte. Diese sind in der strategischen Umweltprüfung zu untersuchen. Allerdings existiert bisher keine Legaldefinition des Begriffs, so dass nicht allgemeingültig geklärt ist, was unter kumulativen Wirkungen konkret zu verstehen ist.²⁷⁸ In der amerikanischen Diskussion werden unter kumulativen Wirkungen auf die Umwelt signifikant verändernde Wirkungsadditionen oder auch das Resultat einer komplexen Wirkungsverknüpfung in einem beliebigen Umweltbereich, deren Ursachen vielfältig sind und einzeln unscheinbar oder vernachlässigbar erscheinen, verstanden.²⁷⁹ Kumulative Wirkungen stellen damit einen Sammelbegriff für *additive* Wirkungen (Anhäufung gleichartiger Wirkungen), und *synergetische*²⁸⁰ Wirkungen (Zusammenwirken verschiedenartiger Wirkungen) dar.²⁸¹ Anhang 1 der SUP-Richtlinie fordert hingegen die Untersuchung sowohl kumulativer als auch synergetischer Wirkungen, woraus sich schließen lässt, dass sich der Begriff kumulative Wirkungen ausschließlich auf additive Wirkungen bezieht.²⁸² Insoweit sind synergetische Wirkungen von den kumulativen Auswirkungen zu unterscheiden. Letztlich sind jedoch beide Wirkungstypen Gegenstand der strategischen Umweltprüfung. Die ursächlichen Belastungen können dabei durch einzelne oder mehrere Handlungen eines oder mehrerer Akteure ent-

²⁷⁸ Siedentop, in: Storm/Bunge (Hrsg.), Handwörterbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung, Abschnitt 5030.

²⁷⁹ Hierzu Brandt/Runge, Kumulative und grenzüberschreitende Umweltwirkungen im Zusammenhang mit Offshore-Windparks, S. 35 f.

²⁸⁰ Synonym findet sich der Literatur hierfür auch der begriff „synergistisch“.

²⁸¹ Heiland et al., Anwendung eines anwendungsbezogenen Ziel- und Indikatorenkatalogs für Umweltprüfung und Monitoring, S. 24.

²⁸² Eine entsprechende Unterscheidung findet sich auch bei Jacoby, Die strategische Umweltprüfung in der Raumplanung, S. 187.

stehen, sie können zu unterschiedlichen Zeitpunkten eintreten sowie voneinander unabhängig sein oder gegenseitige Abhängigkeiten aufweisen.²⁸³

Im Hinblick auf eine Verteilung der zu prüfenden Gesichtspunkte auf die einzelnen Entscheidungsebenen erweist sich die Prüfung der kumulativen Umweltwirkungen auf der Ebene des Raumordnungsplans, d. h. im Rahmen der strategischen Umweltprüfung, als sinnvoll, da die Raumplanung als räumliche Gesamtplanung gerade auf eine integrative Betrachtungsweise verschiedener, multikausaler Umwelteinwirkungen ausgelegt ist. Ein Beispiel für die Prüfung kumulativer Auswirkungen ist die Prüfung von Habitatverlusten für Rastvögel, Schweinswale und Robben. Derartige Verluste sind permanent und können im Zusammenwirken verschiedener Standorte/Vorhaben verstärkt werden bzw. verstärkt auftreten. Dabei kann eine Gesamtbetrachtung der Summe der einzelnen Wirkungen zu der Einschätzung führen, dass die Kumulation der – ggf. einzeln noch hinnehmbaren – Umweltschädigungen nicht nur Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, sondern ein standörtliches Ausweichen erforderlich macht.

6.2.3.6 Vorhabensalternativen und anderweitige Lösungsmöglichkeiten

Im Hinblick auf die Prüfung von Vorhabensalternativen bzw. anderweitigen Lösungsmöglichkeiten besteht ebenfalls ein erhebliches Abschichtungspotential. Während generelle Alternativen und großräumliche Standortvergleiche insbesondere im Rahmen des Raumordnungsplans auszuarbeiten sind, sollten Variantenbetrachtungen und kleinräumliche Optimierungslösungen auf der Genehmigungsebene berücksichtigt werden. Im Rahmen der SUP für den Raumordnungsplan in der AWZ können dabei sowohl alternative Standort-Konzepte als auch alternative Einzelstandorte geprüft werden.

Alternative Standort-Konzepte

Stehen unterschiedliche Konzepte zur Ausweisung einer Plankategorie auf Grund verschiedener Auswahlkriterien (z. B. Mindestflächengrößen, Mindestabstände zu bestimmten Raumfunktionen) als vernünftige Alternativen nebeneinander, sind deren mögliche Umweltauswirkungen auf Grundlage einer überschlägigen Ermittlung und Beschreibung zu bewerten. Dabei geht es in der Raumplanung i. d. R nicht um grundlegend verschiedene Systemalternativen – wie z. B. in der Abfallentsorgung um die Wahl zwischen Verbrennung und Depositionierung – sondern um den Vergleich verschiedener, teils ähnlicher Raumentwicklungs- und Nutzungsmodelle.²⁸⁴ Zum Vergleich können deutlich verschiedene Alternativen, wie die Konzentration der Windenergieanlagen auf wenige große oder viele kleine Gebiete, aber auch geringfügig unterschiedliche Alternativen, die sich nur wenig in den Auswahlkriterien unterscheiden, stehen.²⁸⁵

²⁸³ Siedentop, in: Storm/Bunge (Hrsg.), Handwörterbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung, Abschnitt 5030.

²⁸⁴ Jacoby, Die strategische Umweltprüfung (SUP) in der Raumplanung, S. 434.

²⁸⁵ Reinke et al., Strategische Umweltprüfung für die Regionalplanung, 2. Zwischenbericht, S. 12.

Räumliche Alternativen für einen Einzelstandort

Die Einzelstandortbewertung dient dazu, die aus Umweltsicht konfliktärmsten Standorte für eine Plankategorie zu ermitteln. Mit ihr wird eine Bewertung der Umweltauswirkungen einzelner Standortausweisungen vorgenommen. Ziele sind (a) die aus Umweltsicht konfliktärmen Standorte zur Ausweisung zu bringen und (b) erhebliche negative Umweltauswirkungen auf ansonsten weitgehend gut geeigneten Standorten zu identifizieren. Erhebliche negative Umweltauswirkungen auf anderweitig gut geeigneten Standorten können z. B. über bestimmte Ausweisungskriterien vermieden oder gemindert werden.²⁸⁶ Geht es dabei um die Prüfung von Alternativen verschiedener Standorte mit deutlicher räumlicher Entfernung kommt hierfür nur eine Thematisierung im Rahmen der strategischen Umweltprüfung des Raumordnungsplans in Betracht. Varianten der Windparkflächenanordnung auf engem Raum (Variantenvergleich *innerhalb* einer Standortalternative, räumliche Detailanordnung) sind hingegen im Rahmen der UVP auf Genehmigungsebene zu prüfen.

Zeitliche Alternativen für einen Einzelstandort

Der zeitliche Rahmen für die Umsetzung raumordnerischer Ausweisungen ist vor allem im Zusammenhang mit kumulativen und synergetischen Auswirkungen relevant. Wenn auf Ebene des Raumordnungsplans Räume identifiziert werden, in denen mehrere Projekte auf Grund einer Vielzahl raumordnerischer Darstellungen zu erwarten sind, ist zu prüfen, ob diese im Zusammenwirken erhebliche Umweltauswirkungen haben werden. Fällt das Ergebnis der Prüfung positiv aus, besteht die Möglichkeit der Vermeidung und Minderung negativer Auswirkungen durch die Vorgabe von Zeiträumen für die Umsetzung. Eine Reihe erheblicher negativer Umweltauswirkungen tritt vor allem baubedingt oder in den ersten Jahren nach Beendigung des Bauvorhabens auf. Durch eine zeitliche Entkoppelung der Umsetzung von raumplanerischen Vorgaben besteht auf der Ebene des Raumordnungsplans die Chance der Vermeidung und Verminderung von möglichen erheblichen kumulativen Auswirkungen.²⁸⁷ So empfiehlt es sich beispielsweise, bereits im Rahmen der strategischen Umweltprüfung des Raumordnungsplans zu prüfen, inwieweit der Bau in der Nähe liegender Windenergieparks zeitlich versetzt erfolgen sollte, um beispielsweise die Eingriffe in Biotopverbünde möglichst gering zu halten. Denn da gerade während der Bauphase von Windenergieparks größere Umweltbeeinträchtigungen auftreten, kann durch eine zeitliche Entkoppelung der jeweiligen Bauphasen eine Entlastung der Umwelt dadurch bewirkt werden, dass etwa die räumlichen Ausweichmöglichkeiten für die Tierwelt auf möglichst großer Fläche erhalten bleiben.

6.2.3.7 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Auch bei der Prüfung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen empfiehlt sich eine Abschichtung nach der Prüfungsintensität und dem Detaillierungsgrad. Während auf der Ebene der Raumordnung standortübergreifende Ausgleichs- und Kompensationskonzepte zu betrach-

²⁸⁶ Reinke et al., Strategische Umweltprüfung für die Regionalplanung, 2. Zwischenbericht, S. 14.

²⁸⁷ Reinke et al., Strategische Umweltprüfung für die Regionalplanung, 2. Zwischenbericht, S. 13 f.

ten sind, können auf der Genehmigungsebene standortbezogen detaillierte Maßnahmen bestimmt werden. Die SUP bietet in diesem Zusammenhang die Chance, eine Ausgleichskonzeption für die gesamte AWZ zu entwickeln.

6.3 Raumordnerische Flächenkategorien (Vorrang-, Vorbehalts- und Eignungsgebiete)

Weiterhin ist zu untersuchen, welche Wirkungen die Gebietsfestlegungen nach § 7 Abs. 4 ROG entfalten können und in welchem Verhältnis diese zum besonderen Eignungsgebiet für Windkraftanlagen nach § 3a SeeAnIV stehen.

6.3.1 Wirkungen der Gebietsfestlegungen gemäß § 7 Abs. 4 ROG

Die Festlegungen nach § 7 Abs. 2 und 3 ROG können gemäß § 7 Abs. 4 ROG auch sog. Vorrang-, Vorbehalts- und Eignungsgebiete bezeichnen. Die Norm des § 7 Abs. 4 ROG wird gemäß § 18 Abs. 1 S. 2 ROG im Bereich der deutschen AWZ ausdrücklich für anwendbar erklärt – im Gegensatz zu § 7 Abs. 2 und 3 ROG, die hier keine Anwendung finden (Umkehrschluss aus § 18 Abs. 1 S. 2 ROG).

6.3.1.1 Vorranggebiete

Vorranggebiete sind Gebiete, die für bestimmte raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen vorgesehen sind und andere raumbedeutsame Nutzungen in diesem Gebiet ausschließen, soweit diese mit den vorrangigen Funktionen, Nutzungen oder Zielen der Raumordnung nicht vereinbar sind (§ 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 1 ROG). Auf dem Festland kommen dabei als maßgebliche *Nutzungen* vor allem solche wirtschaftlicher Art, zu Verkehrszwecken, zum Zweck der Siedlungsentwicklung sowie zum Bodenschutzabbau etc. in Betracht, während sich die zu sichernden *Raumfunktionen* insbesondere auf die Natur- und Landschaft, den Bodenschutz, das Klima sowie den Wasserhaushalt (Wasserqualität, Hochwasserschutz) beziehen können.²⁸⁸ Der Begriff der Raumbedeutsamkeit bedeutet im Sinne des § 3 Nr. 6 ROG, dass durch die Funktionen oder Nutzungen „Raum in Anspruch genommen oder die räumliche Entwicklung oder Funktion eines Gebietes beeinflusst wird“.

Im Bereich der AWZ besteht allerdings die Besonderheit, dass hier bestimmte Nutzungen wie beispielsweise die Siedlungsentwicklung und Funktionen wie die des Hochwasserschutzes auf Grund der spezifischen Gegebenheiten des Meeres aus tatsächlichen Gründen von vornherein ausscheiden. Zudem ist die Zahl der im Rahmen der Festlegung von Vorranggebieten vorzusehenden Nutzungen und Funktionen auch durch die Regelung des § 56 SRÜ eingeschränkt, der der Bundesrepublik Deutschland im Bereich der AWZ nur für die wirtschaftliche und wissenschaftliche Nutzung, die Gewährleistung der Sicherheit und Leichtig-

²⁸⁸ Ausführlich hierzu Runkel, in: Bielenberg/Runkel/Spannowsky (Hrsg.), Raumordnungs- und Landesplanungsrecht des Bundes und der Länder, K § 1 Rn. 52.

keit der Seeschifffahrt sowie des Schutzes der Meeresumwelt Hoheitsrechte gewährt (vgl. insoweit auch § 18a Abs. 1 S. 1 ROG). Dementsprechend beschränken sich die Vorgaben der Vorranggebiete in der AWZ auf die in § 56 SRÜ genannten Nutzungen und Funktionen. Als Beispiele sind marine Vorranggebiete für die Seeschifffahrt, die Rohstoffgewinnung und –sicherung, den Naturschutz oder auch die Windkraftnutzung zu nennen (s. hierzu auch unten).

Vorranggebiete tragen den Charakter von Zielen der Raumordnung i. S. v. § 3 Nr. 2 ROG, d. h. von verbindlichen Vorgaben in Form von räumlich und sachlich bestimmten oder bestimmbar, abschließend abgewogenen textlichen oder zeichnerischen Festlegungen in Raumordnungsplänen zur Entwicklung, Ordnung und Sicherung des Raums. Denn die Ausweisung eines Vorrangs, der innergebietlich den Ausschluss anderer damit nicht vereinbarer Funktionen, Nutzungen oder Ziele auslöst²⁸⁹, erfordert eine abschließende Abwägungsentcheidung im Vorfeld.²⁹⁰ Vorranggebiete erfüllen somit – insbesondere was die abschließende raumplanerische Abgewogenheit anbelangt – geradezu vorbildlich die Anforderungen, die an ein Ziel der Raumordnung gemäß der Begriffsbestimmung des § 3 Nr. 2 ROG zu stellen sind.²⁹¹

Der Ausschluss beeinträchtigender Nutzungen führt zu einem absoluten *innergebietlichen* Schutz der planerisch festgelegten Funktionen und Nutzungen, weshalb Vorranggebiete ein potentiell sehr wirkungsvolles Instrument hinsichtlich der Sicherung bestimmter Flächen für bestimmte Raumfunktionen und Nutzungen darstellen. Wie sich aus der Formulierung „in diesem Gebiet“ ergibt, bleiben diese Funktionen oder Nutzungen in den übrigen Gebieten des Planungsraums aber durchaus möglich (keine *außergebietliche* Ausschlusswirkung).²⁹² Eine Ausschlusswirkung außerhalb des Vorranggebietes kann nur durch die Kombination eines Vorranggebietes mit einem Eignungsgebiet (§ 7 Abs. 4 S. 2 ROG) erreicht werden.²⁹³ Auf Grund der strikten Bindungswirkung der Vorranggebiete setzt deren Festlegung eine vorherige Abwägung mit konkurrierenden und konfligierenden Raumnutzungsansprüchen auf den betreffenden Flächen voraus (vgl. § 3 Nr. 2 ROG).

Auf Grund ihrer Einstufung als Ziele der Raumordnung lösen die Vorranggebiete Bindungswirkungen nach § 4 Abs. 1 ROG aus, d. h. es besteht im Hinblick auf die Festlegungen für diese Gebiete eine Beachtungspflicht bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen öffentlicher Planungsträger, ferner bei formal privatisierten öffentlichen Aufgaben sowie bei allen Planfeststellungen. Beachtung heißt dabei, sich an die Zielvorgaben zu halten und kei-

²⁸⁹ BVerwGE 90, S. 329/336.

²⁹⁰ Grotefels, in: Erbuth/Oebbecke/Rengeling/Schulte (Hrsg.), Planung, S. 374; Runkel, WiVerw 1997, S. 279.

²⁹¹ Einhellige Auffassung, vgl. nur Dallhammer, in: Cholewa/Dyong/von der Heide/Arenz (Hrsg.), Raumordnung in Bund und Ländern, § 7 Rn. 127; Grotefels, in: Erbuth/Oebbecke/Rengeling/Schulte (Hrsg.), Planung, S. 374; Runkel, WiVerw 1997, S. 267/289; Schink, in: Jarass (Hrsg.), Raumordnungsgebiete, S. 56 f.; Goppel, in: Jarass (Hrsg.), Raumordnungsgebiete, S. 27.

²⁹² Kirste, in: DVBl. 2005, S. 999.

²⁹³ Ausführlich hierzu unten.

ne gegenläufigen Raumnutzungen umzusetzen.²⁹⁴ Personen des Privatrechts sind an die Vorgaben der Vorranggebiete gemäß § 4 Abs. 3 ROG hingegen nur dann gebunden, sofern sie in Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben raumbedeutsame Planungen oder Maßnahmen durchführen und an ihnen öffentliche Stellen mehrheitlich beteiligt sind oder die von ihnen durchgeführten raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen überwiegend mit öffentlichen Mitteln finanziert werden. Ansonsten binden die in Vorranggebieten festgelegten Vorgaben Private bei ihren raumbedeutsamen Maßnahmen grundsätzlich nicht. Allerdings sind bei behördlichen Entscheidungen über die Zulässigkeit privater raumbedeutsamer Maßnahmen die Erfordernisse der Raumordnung und damit auch die Vorgaben der Vorranggebiete „nach Maßgabe der für diese Entscheidung geltenden Vorschriften“ nach § 4 Abs. 4 ROG zu *berücksichtigen*. Letzteres bedeutet, dass diese Vorgaben in die Entscheidung mit einfließen müssen, anderen Belangen dabei aber als prinzipiell gleichwertig gegenüberstehen.

6.3.1.2 Vorbehaltsgebiete

Vorbehaltsgebiete sind Gebiete, in denen bestimmte raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen besonderes Gewicht beigemessen werden soll (§ 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 2 ROG). Ein Vergleich mit den Begriffsbestimmungen in § 3 ROG, insbesondere mit der Definition des § 3 Nr. 3 ROG zeigt, dass es sich bei diesen nur um Grundsätze der Raumordnung, d. h. um allgemeine Aussagen zur Entwicklung, Ordnung und Sicherung des Raums als Vorgaben für nachfolgende Abwägungs- oder Ermessensentscheidungen, handeln kann.²⁹⁵ Genau diese Definition trifft auf Vorbehaltsgebiete zu, deren Wesensmerkmal gemäß § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 2 ROG gerade darin besteht, entsprechende Abwägungsentscheidungen vorauszusetzen, um sich diesen als Abwägungsvorgabe einzubringen²⁹⁶. Vorbehaltsgebiete mit der Begründung, sie enthielten zwingende Vorgaben für die Abwägungsentscheidung, als Ziele der Raumordnung einordnen zu wollen²⁹⁷, würde die Grenze zwischen Zielen und Grundsätzen der Raumordnung verwischen²⁹⁸. Denn nicht nur von den Zielen, sondern auch von den Grundsätzen der Raumordnung gehen Bindungswirkungen aus (vgl. § 3 Nr. 3 ROG). Der Unterschied zwischen Zielen und Grundsätzen der Raumordnung liegt daher nicht im „Ob“, sondern vielmehr im „Wie“ der materiellen Bindungswirkung, d. h. der *graduellen* Ausgestaltung²⁹⁹.

²⁹⁴ Krebs, in: Schmidt/Aßmann (Hrsg.), Besonderes Verwaltungsrecht, S. 354.

²⁹⁵ BVerwG, in: NVwZ 2003, S. 742; Bericht des Ausschusses für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, BT-Drs.13/7589, S. 24, linke Spalte; Dallhammer, in: Cholewa/Dyong/von der Heide/Arenz (Hrsg.), Raumordnung in Bund und Ländern, § 7 Rn. 131; Grotefels, in: Erbguth/Oebbecke/Rengeling/Schulte (Hrsg.), Planung, S. 378; Schink, in: Jarass (Hrsg.), Raumordnungsgebiete, S. 58; Scholich, in: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.), Handwörterbuch der Raumordnung, S. 1262; Erbguth, in: DVBl. 1998, S. 212.

²⁹⁶ Dallhammer, in: Cholewa/Dyong/von der Heide/Arenz (Hrsg.), Raumordnung in Bund und Ländern, § 7 Rn. 131.

²⁹⁷ So Goppel, in: Jarass (Hrsg.), Raumordnungsgebiete, S. 27 ff.; Hendler, in: UPR 2003, S. 258 f.; ders., in: Jarass (Hrsg.), Raumordnungsgebiete, S. 106 ff.

²⁹⁸ Runkel, in: WiVerw 1997, S. 289.

²⁹⁹ Dallhammer, in: Cholewa/Dyong/von der Heide/Arenz (Hrsg.), Raumordnung in Bund und Ländern, § 7 Rn. 131.

Im Gegensatz zu den Vorranggebieten, die im Wege nachfolgender Abwägungs- oder Ermessensentscheidungen nicht überwunden werden können, sind Vorbehaltsgebiete somit der Abwägung fähig. Da den Vorbehaltsgebieten nach dem Wortlaut des § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 2 ROG allerdings ein „besonderes Gewicht“ beigemessen werden soll, besteht ein gesetzlich angeordneter relativer Gewichtungsvorrang. Es handelt sich dabei um einen Grundsatz in der Form eines *Optimierungsgebotes*, d. h. eines Gebotes, das eine möglichst weitgehende Beachtung bestimmter Belange erfordert³⁰⁰. Dieses hindert allerdings nicht daran, dass der Vorbehaltsbelang im Einzelfall in der Abwägung überwunden werden kann³⁰¹. Die im Vorbehaltsgebiet bezeichneten Funktionen und Nutzungen sollen dementsprechend nicht ausschließlich realisiert werden, sondern sind gegenüber anderen konkurrierenden Nutzungen bevorzugt zu berücksichtigen und somit relativ geschützt.³⁰² Dementsprechend sind die Festlegungen in den Vorbehaltsgebieten als Grundsätze der Raumordnung von den öffentlichen Stellen bei ihren raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen nach § 4 Abs. 1 ROG in der Abwägung oder bei der Ermessensausübung nach Maßgabe der dafür geltenden Vorschriften lediglich „zu berücksichtigen“ (§ 4 Abs. 2 ROG).

Auch Vorbehaltsgebiete treffen keine Aussagen über eine Konzentrationsmöglichkeit im Planungsraum, da sie – wie die Vorranggebiete – über keine außergebietliche Ausschlusswirkung verfügen. Sie unterscheiden sich von den Vorranggebieten lediglich dadurch, dass sie auf die nachfolgende Abwägung hin angelegt sind.³⁰³ Insofern stellen Vorbehaltsgebiete eine gegenüber den Vorranggebieten abgeschwächte Form der Sicherung von Flächen für Nutzungen dar, die ihrer Eigenart nach auch für eine Festlegung als Vorranggebiet in Frage kommen³⁰⁴. So können im Bereich der AWZ marine Vorbehaltsgebiete beispielsweise für solche Nutzungen und Funktionen wie die Rohstoffgewinnung und -sicherung, den Naturschutz oder die Trassenführung von Seekabeln und Rohrleitungen festgelegt werden, für die bei einer stärkeren Gewichtung auch eine Festlegung als Vorranggebiet möglich wäre.

6.3.1.3 Eignungsgebiete

Eignungsgebiete sind Gebiete, die für bestimmte raumbedeutsame Maßnahmen geeignet sind, die städtebaulich nach § 35 BauGB zu beurteilen sind und an anderer Stelle im Planungsraum ausgeschlossen werden (§ 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 3 ROG). Im Bereich der AWZ ist die Anwendung des § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 3 ROG jedoch insofern problematisch, als dieser von raumbedeutsamen Maßnahmen spricht, die „städtebaulich nach § 35 BauGB zu beurteilen sind“. Dies bedeutet an Land, dass der Einsatz von Eignungsgebieten allein der Steuerung von raumbedeutsamen privilegierten Außenbereichsvorhaben nach § 35 Abs. 1 Nr. 1 bis 6

³⁰⁰ Schink, in: Jarass (Hrsg.), Raumordnungsgebiete, S. 58; Grotefels, in: Erbguth/Oebbecke/Rengeling/Schulte (Hrsg.), Planung, S. 378. Grundlegend zur Bedeutung von Optimierungsgeboten im Planungsrecht Hoppe, DVBl. 1992, S. 853 ff.; zur Begriffsdefinition "Optimierungsgebot" auch BVerwGE 71, S. 163/165.

³⁰¹ Hoppe, DVBl. 1998, S. 1010; Schink, in: Jarass (Hrsg.), Raumordnungsgebiete, S. 58.

³⁰² Grotefels, in: Erbguth/Oebbecke/Rengeling/Schulte (Hrsg.), Planung, S. 376.

³⁰³ Kirste, in: DVBl. 2005, S. 999.

³⁰⁴ Runkel, in: WiVerw 1997, S. 289.

BauGB dient,³⁰⁵ die es im Bereich der AWZ in Ermangelung städtebaulich nach § 35 BauGB zu beurteilender Außenbereiche nicht gibt. Allerdings ist § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 3 ROG über § 18a Abs. 1 ROG im Bereich der AWZ ohnehin nur sinngemäß anwendbar. Er meint damit raumbedeutsame Maßnahmen auf solchen Flächen, die nicht städtebaulich überplant sind. Dies ist im Bereich der AWZ unproblematisch der Fall. Insofern spricht nichts dagegen, die AWZ in entsprechender Anwendung des § 7 Abs. 4 Nr. 3 ROG als Außenbereich zu begreifen und dort Eignungsgebiete festzulegen.³⁰⁶ Generell gilt allerdings, dass mit dem Instrument des Eignungsgebietes nur raumordnerische Maßnahmen (Vorhaben) gesteuert werden können, so dass es im Verhältnis zu Vorrang- und Vorbehaltsgebieten raumordnerisch weniger geeignet ist, Raumnutzungen zu koordinieren und zu steuern. Insoweit bleibt festzuhalten, dass es sich bei dem Eignungsgebiet nach § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 3 ROG um ein monofunktionales raumordnerisches Steuerungsinstrument handelt, ganz im Gegenteil zu den multifunktionalen Steuerungsinstrumenten Vorrang- und Vorbehaltsgebiet.³⁰⁷

Was die Wirkungen der raumordnerischen Eignungsgebiete anbelangt, so verbinden diese die Eignungsfeststellung von Maßnahmen an einem räumlichen Standort mit ihrem Ausschluss an einem anderen (vgl. § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 3 ROG). Aus dieser Regelung ergibt sich zunächst eindeutig, dass auf den außergebietlichen Flächen bestimmte raumbedeutsame Maßnahmen nicht verwirklicht werden können. Die betreffenden Maßnahmen sind dort unzulässig. Im Hinblick auf die innergebietliche Wirkung von Eignungsgebieten ist allerdings fraglich, ob diesen die Wirkung von Vorranggebieten (d.h. Zielen der Raumordnung) oder lediglich von Vorbehaltsgebieten (d.h. Grundsätzen der Raumordnung) zukommt. Aus dem Wortlaut des § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 3 ROG ergibt sich insoweit eine Konzentrationsmöglichkeit;³⁰⁸ eine innergebietlich konkret standortsichernde Entscheidung i. S. eines Vorranggebietes und damit Ziels der Raumordnung, lässt sich aus dem Wort „geeignet“ hingegen nicht herleiten.³⁰⁹ Dieses Ergebnis der grammatikalischen Auslegung entspricht auch der Systematik des § 7 Abs. 4 ROG, genauer gesagt dessen Satz 2, der die Möglichkeit vorsieht, dass Vorranggebiete für raumbedeutsame Nutzungen zugleich die Wirkung von Eignungsgebieten für raumbedeutsame Maßnahmen nach S. 1 Nr. 3 haben können.³¹⁰ Denn diese mögliche Verbindung von innergebietlichem Vorrang und außergebietlichem Ausschluss zeigt nicht nur, dass die Festsetzung von Vorranggebieten nach § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 1 ROG allein keine außengerichtete Verbotswirkung entfaltet, sondern auch und gerade, dass umgekehrt die bloße Aus-

³⁰⁵ Dallhammer, in: Cholewa/Dyong/von der Heide/Arenz (Hrsg.), Raumordnung in Bund und Ländern, § 7 Rn. 134.

³⁰⁶ Köppel et al., Naturschutzfachliche und naturschutzrechtliche Anforderungen im Gefolge der Ausdehnung des Raumordnungsregimes auf die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone (BfN-Forschungsprojekt, FKZ 80485017K2), Entwurf Endbericht Stand Dezember 2005, S. 81.

³⁰⁷ Dallhammer, in: Cholewa/Dyong/von der Heide/Arenz (Hrsg.), Raumordnung in Bund und Ländern, § 7 Rn. 134.

³⁰⁸ VG Dessau, NVwZ-RR 2001, S. 423/424.

³⁰⁹ Kirste, in: DVBl. 2005, S. 999; Dallhammer, in: Cholewa/Dyong/von der Heide/Arenz (Hrsg.), Raumordnung in Bund und Ländern, § 7 Rn. 135; Hoppe/Bönker/Grotfels, Öffentliches Baurecht, S. 241; Grotfels, in: Erbguth/Oebbecke/Rengeling/Schulte (Hrsg.), Planung, S. 381 f.

³¹⁰ Erbguth, in: DVBl. 1998, S. 212; Kirste, in: DVBl. 2005, S. 999.

weisung von Eignungsgebieten gemäß § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 3 ROG keine innergebietliche Vorrangigkeit der als geeignet benannten Maßnahmen nach sich zieht – und damit keine Zielwirkung.³¹¹ Für letztere bedarf es vielmehr zusätzlich einer Anordnung von § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 1 ROG. Dieses Ergebnis steht auch nicht im Widerspruch zur Rechtsprechung des BVerwG,³¹² wonach es aus Gründen der Ausfüllung der Raumordnungsklausel des § 35 Abs. 3 S. 3 BauGB und der damit verbundenen Rechtsfolgen unabdingbar erforderlich ist, dass für die durch das Eignungsgebiet außergebietlich ausgeschlossene Nutzung an anderer Stelle im Planungsraum positiv verbindliche Flächenzuweisungen in Gestalt eines Ziels der Raumordnung vorgenommen werden.³¹³ Denn das BVerwG hat nicht entschieden, ob Eignungsgebieten auch tatsächlich eine solche Wirkung einer positiv verbindlichen Flächenzuweisung zukommt, da im vorliegenden Fall Prüfungsgegenstand ausschließlich Vorrang- und Vorbehaltsgebiete waren.³¹⁴

6.3.1.4 Kumulation von Vorrang- und Eignungsgebieten

Von den drei genannten Festlegungsformen der Vorrang-, Vorbehalts- und Eignungsgebiete besitzt lediglich das Vorranggebiet eine abwägungsresistente Durchsetzungskraft. Diese wirkt allerdings nur innergebietlich, nicht jedoch außergebietlich. Wird allerdings festgelegt, dass Vorranggebiete für raumbedeutsame Nutzungen zugleich die Wirkung von Eignungsgebieten für raumbedeutsame Maßnahmen nach Satz 1 Nr. 3 haben (§ 7 Abs. 4 S. 2 ROG), kann dadurch eine Konzentrationswirkung mit sog. „außerzonaler Ausschlussfunktion“ erzielt werden.³¹⁵ Dadurch lässt sich eine maximale Steuerungskraft raumordnerischer Gebietsfestlegungen erreichen.

6.3.2 Verhältnis der Gebietsfestlegungen gemäß § 7 Abs. 4 ROG zu den besonderen Eignungsgebieten für Windkraftanlagen i. S. von § 3a SeeAnlV

Von den Eignungsgebieten i. S. von § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 3 ROG sind die besonderen Eignungsgebiete für Windkraftanlagen gemäß § 3a SeeAnlV zu unterscheiden. Bevor allerdings deren Verhältnis zu den Vorrang-, Vorbehalts- und Eignungsgebieten i. S. von § 7 ROG bestimmt werden kann, ist es zunächst erforderlich, Begriff, Zweck, Voraussetzungen und Wirkungen der besonderen Eignungsgebiete für Seeanlagen zu klären.

³¹¹ So im Ergebnis auch Hendler, UPR 2003, S. 405; Hoppe/Bönker/Grotefels, öffentliches Baurecht, § 6 Rn. 44; Hoppe/Spoerr, Bergrecht und Raumordnung, S. 74.

³¹² Einen Widerspruch sieht aber Kirste, in: DVBl. 2005, S. 999.

³¹³ BVerwG, NVwZ 2003, S. 738/742 („Der Planungsträger, der die Ausschlusswirkung erzeugen will, muss sicherstellen, dass sich die privilegierten Vorhaben an anderer Stelle gegenüber konkurrierenden Nutzungen durchsetzen; er muss der privilegierten Nutzung in substanzieller Weise Raum schaffen.“)

³¹⁴ Dallhammer, in: Cholewa/Dyong/von der Heide/Arenz (Hrsg.), Raumordnung in Bund und Ländern, § 7 Rn. 136; in diesem Sinne auch Hendler, in: UPR 2003, S. 405 („Es [das BVerwG] unterlässt jegliche Prüfung der Frage, ob Eignungsgebiete den nach seiner Rechtsprechung erforderlichen Sicherstellungscharakter haben.“).

³¹⁵ Kirste, in: DVBl. 2005, S. 999.

6.3.2.1 Begriff sowie Sinn und Zweck der besonderen Eignungsgebieten für Windkraftanlagen i. S. von § 3a SeeAnIV

Der Begriff „besondere Eignungsgebiete für Windkraftanlagen“ ist in der SeeAnIV nicht ausdrücklich definiert, lässt sich aber dahingehend umschreiben, dass es sich hierbei um Gebiete handelt, die zur Erzeugung von Energie aus Windkraft geeignet sind und in denen der Genehmigung von Offshore-Windenergieanlagen keine Versagungsgründe nach § 3 SeeAnIV und keine Schutzgebietsausweisungen nach den §§ 33, 34, 38 BNatSchG bzw. faktische Schutzgebiete nach der Vogelschutz- bzw. FFH-Richtlinie entgegenstehen (vgl. § 3a Abs. 1 S. 3, 4 SeeAnIV).³¹⁶ Der mit der Ausweisung besonderer Eignungsgebiete für Windenergieanlagen verfolgte Zweck besteht darin, eine strukturierte bauliche Entwicklung von Windparks in der AWZ zu ermöglichen und damit einen Wildwuchs entsprechender baulicher Anlagen zu verhindern.³¹⁷ Denn das in der AWZ geltende Genehmigungsregime des § 3 SeeAnIV lässt den staatlichen Behörden kaum eine Chance zur konstruktiven Einflussnahme und Steuerung der Entwicklung der Offshore-Windkraftnutzung. Im Wesentlichen kann das BSH als Genehmigungsbehörde nur auf die von potentiellen Investoren gestellten Anträge reagieren und Anträge genehmigen oder ablehnen. Mit der Möglichkeit, besondere Eignungsgebiete für Windkraftanlagen auszuweisen, sollte den staatlichen Behörden nun erstmals eine (wenn auch im Ergebnis nur sehr zurückhaltende)³¹⁸ Möglichkeit zur Verfügung gestellt werden, die Ausweisung von Windenergieanlagen räumlich zu steuern.³¹⁹ Durch das Abstimmungsverfahren zwischen den verschiedenen Bundesministerien und den Ländern sollten zudem Nutzungskonflikte in der AWZ im Rahmen der Festlegung der Eignungsgebiete entschärft werden. Ein weiteres Ziel der besonderen Eignungsgebiete für Windenergieanlagen bestand schließlich darin, für Investoren und Anlagenbetreiber die Rechtssicherheit zu erhöhen, eine Genehmigung für einen Windpark in einem besonderen Eignungsgebiet zu erhalten.³²⁰

6.3.2.2 Voraussetzungen für die Festlegung von besonderen Eignungsgebieten für Windenergieanlagen

Innerhalb von besonderen Eignungsgebieten dürfen der Wahl von Standorten für Windenergieanlagen keine Versagungsgründe nach § 3 SeeAnIV und keine Schutzgebietsausweisungen nach § 38 BNatSchG entgegenstehen.

Keine Versagungsgründe nach § 3 SeeAnIV

Im Rahmen von § 3 SeeAnIV kommt dabei den in Satz 2 Nr. 1 und Nr. 2 aufgeführten Regelbeispielen besonderes Gewicht zu, wonach ein Versagungsgrund insbesondere dann vorliegt, wenn der Betrieb oder die Wirkung von Schifffahrtsanlagen und –zeichen sowie die

³¹⁶ Schomerus/Busse, NordÖR 2005, S. 47.

³¹⁷ BT-Drs. 14/7490, S. 55; Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 9.

³¹⁸ S. hierzu unten.

³¹⁹ Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 7.

Benutzung der Schifffahrtswege, des Luftraumes oder der Schifffahrt durch die Festlegungen der besonderen Eignungsgebiete für Windenergieanlagen beeinträchtigt werden. Daraus lässt sich schließen, dass die besonderen Eignungsgebiete für Windenergieanlagen praktisch nur abseits von Gebieten festgesetzt werden dürfen, die einer intensiven Nutzung durch Schifffahrt oder Luftfahrt unterliegen.³²¹ Etwas schwieriger ist die Beurteilung jedoch, wenn es um den Versagungsgrund der Gefährdung der Meeresumwelt geht, der durch die Regelbeispiele des § 3 S. 2 Nr. 3 und 4 SeeAnIV konkretisiert wird. Allgemeine Relevanz für die Festlegung der Eignungsgebiete vermag insoweit zunächst die Gefährdung des Vogelzuges nach § 3 S. 2 Nr. 4 SeeAnIV zu entfalten. Danach dürfen Eignungsflächen nur außerhalb von Vogelzugrouten festgelegt werden. Schwieriger wird die Beurteilung jedoch, wenn es um die Verschmutzung der Meeresumwelt gemäß § 3 S. 2 Nr. 3 SeeAnIV geht. Denn solange die Besorgnis einer Meeresverschmutzung wesentlich von der Ausgestaltung und Ausführung des einzelnen Vorhabens abhängig und durch anlagenspezifische Faktoren dominiert wird, ist eine abstrakte Bewertung auf der Ebene der Festlegung besonderer Eignungsgebiete kaum möglich.³²² Diese Aussage trifft insbesondere auf das Regelbeispiel des § 3 S. 2 Nr. 3 SeeAnIV zu, da die dort in Rede stehende Zuführung von Stoffen und Energie in erster Linie von der Ausgestaltung der konkreten Anlage abhängig ist und nicht verallgemeinert werden kann.³²³ Neben den anlagenspezifischen Gefährdungen sind jedoch auch bestimmte Fallgruppen der Gefährdung der Meeresumwelt denkbar, die – unabhängig von der konkreten Ausgestaltung der Bebauung - den gesamten Standort betreffen. Solche standortbedingten Gefährdungsfaktoren sind bei der Festlegung der besonderen Eignungsgebiete durchaus zu berücksichtigen.

Keine Schutzgebietsausweisungen nach § 38 BNatSchG

Auch dürfen in den besonderen Eignungsgebieten keine marinen Schutzgebiete nach § 38 BNatSchG ausgewiesen sein. Hierdurch soll ein sachgerechter Ausgleich zwischen den Interessen an der Nutzung der Windenergiepotenziale auf See einerseits und den Interessen am Schutz besonders bedeutsamer Gebiete in der Meeresumwelt andererseits herbeigeführt werden.³²⁴ § 38 Abs. 1 Nr. 5 BNatSchG nimmt dabei seinerseits Bezug auf Offshore-Windparks, wonach Beschränkungen u.a. bei der Energieerzeugung aus Wind sowie bei der Aufsuchung und Gewinnung von Bodenschätzen nur nach § 34 BNatSchG zulässig sind. In § 34 BNatSchG wiederum ist die grundsätzliche Unzulässigkeit von Projekten, welche Natura-2000-Gebiete erheblich beeinträchtigen, geregelt. Jedoch enthält § 34 BNatSchG zugleich die an Art. 6 Abs. 4 FFH-Richtlinie angelehnten Ausnahmegründe einer grundsätzlichen Unzulässigkeit. Insofern fragt sich, ob innerhalb der ausgewiesenen Meeresschutzgebiete ausnahmsweise Offshore-Windparks zugelassen werden können, wenn die in § 34 BNatSchG

³²⁰ BT-Drs. 14/7490, S. 55.

³²¹ Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 12.

³²² Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 15.

³²³ Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 15.

³²⁴ Resthöft/Dreher, in: ZNER 2002, S. 99.

genannten Ausnahmegründe i. S. der FFH-Richtlinie vorliegen. Bei näherer Betrachtung wird jedoch ersichtlich, dass sich eine solche Frage überhaupt nicht stellt. Denn eine Ausnahme-genehmigung für Projekte in Natura-2000-Gebieten ist überhaupt nur dann erforderlich, wenn das Projekt zu erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele oder des Schutz-zweckes maßgeblicher Bestandteile des Schutzgebietes führt. In diesen Fällen liegt aber notwendigerweise zugleich eine Gefährdung der Meeresumwelt i. S. von § 3 S. 1 SeeAnIV vor, die einen entsprechenden Genehmigungsanspruch ohnehin von vornherein aus-schließt.³²⁵ Dies hängt damit zusammen, dass der Gesetzgeber es unterlassen hat, die aus dem Gemeinschaftsrecht folgenden Ausnahmegründe für Projekte in Natura-2000-Gebieten in die SeeAnIV zu integrieren.³²⁶ Eine derartige Verschärfung der gemeinschaftsrechtlich normierten Mindeststandards für Natura-2000-Gebiete ist rechtlich unschädlich, verdeutlicht aber die ungenügende Verknüpfung der einschlägigen Vorschriften miteinander.³²⁷

6.3.2.3 Verfahren für die Festlegung von besonderen Eignungsgebieten für Wind-energieanlagen

Auf Grund der rechtlichen Sondersituation der AWZ als Gebiet außerhalb der staatlichen Souveränität und außerhalb der normalen Zuständigkeitsregeln ist ein eigenständiges Ver-fahren für die Festlegung der besonderen Eignungsgebiete erforderlich.³²⁸ Insoweit regelt § 3a Abs. 1 S. 1 SeeAnIV, dass diese Gebiete vom BMVBW (neuerdings: BMVBS) im Ein-vernehmen mit dem BMU, unter Beteiligung der anderen fachlich betroffenen Bundesminis-terien, unter Einbeziehung der Öffentlichkeit und nach Anhörung der Länder festgelegt werden. Die besonderen Eignungsgebiete sind durch Veröffentlichung im gemeinsamen Ministerialblatt und in zwei überregionalen Tageszeitungen bekannt zu machen und werden im Anhang zu dieser Verordnung aufgeführt (§ 3a Abs. 1 S. 6 SeeAnIV).

Zu beteiligende Behörden

Federführende Behörde bei der Festlegung der besonderen Eignungsgebiete ist damit das BMVBS. Dieses kann seine Befugnisse nach S. 1 allerdings auf eine nachgeordnete Behör-de seines Geschäftsbereichs übertragen, § 3a Abs. 1 S. 2 SeeAnIV. Hiervon hat das BMVBS Gebrauch gemacht und seine entsprechenden Befugnisse gemäß Erlass vom 22. 04. 2002 dem BSH als nachgeordnete Behörde übertragen. Durch das Erfordernis des Einverständ-nisses hat auch das BMU im Rahmen der Festlegung der besonderen Eignungsgebiete für Windenergieanlagen eine starke Stellung inne. Diese begründet sich aus der besonderen Berücksichtigungspflicht umweltrechtlicher Gesichtspunkte³²⁹. Auch das BMU kann seine

³²⁵ Die in § 3 SeeAnIV enthaltenen Versagungsgründe einschließlich der aufgeführten Regelbeispiele sind alle ausnahmslos definiert; Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 19; Resthöft/Dreher, in: ZNER 2002, S. 99; Nebelsieck, Die Genehmigung von Offshore-Windenergieanlagen in der AWZ, S. 25.

³²⁶ Nebelsieck, Die Genehmigung von Offshore-Windenergieanlagen in der AWZ, S. 25.

³²⁷ Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 19; Resthöft/Dreher, in: ZNER 2002, S. 99.

³²⁸ Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 42.

³²⁹ Siehe hierzu bereits 6.3.2.2.

Befugnisse nach S. 1 auf eine nachgeordnete Behörde seines Geschäftsbereiches übertragen, wobei diese Behörde hier mit dem BfN in § 3a Abs. 1 S. 3 SeeAnIV ausdrücklich benannt wurde. Auch das BMU hat von dieser Übertragungsmöglichkeit Gebrauch gemacht. Neben der Federführung durch das BMVBS bzw. BSH und dem erforderlichen Einvernehmen durch das BMU (BfN) sind auch noch andere fachlich betroffene Bundesministerien am Verfahren der Festlegung von besonderen Eignungsgebieten für Windenergieanlagen zu beteiligen (3a Abs. 1 S. 1 SeeAnIV). Zwar sind bei der Festlegung der besonderen Eignungsgebiete im Rahmen der Versagungsgründe des § 3 SeeAnIV nur Fragen der Verkehrssicherheit bzw. des Umweltschutzes zu berücksichtigen, die entweder in die Zuständigkeit des BMVBS oder des BMU fallen. Die Beteiligung der anderen fachlich betroffenen Bundesministerien ist jedoch faktisch die Anerkennung der Tatsache, dass auch andere Gesichtspunkte als die in den Versagungsgründen berücksichtigten bei der Errichtung der Offshore-Windparks zu beachten sind.³³⁰ Als zu beteiligende Bundesbehörden kommen dabei beispielsweise das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Zusammenhang von Windenergieanlagen und Technologieförderung), das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (Auswirkungen auf die Fischerei) sowie das Bundesministerium für Verteidigung (militärische Nutzung der AWZ) in Betracht. Die Beteiligung von Landesbehörden kommt unter dem Gesichtspunkt der Kabelverlegung in Betracht, für deren bergbauliche Genehmigung die Landesbergämter, also Landesbehörden zuständig sind.³³¹ Jedoch sind nach § 3a Abs. 1 S. 1 SeeAnIV nur andere fachliche Behörden zu beteiligen, keine Landesbehörden. Allerdings können die Landesbergämter im Rahmen der Anhörung der Länder (hierzu sogleich) Stellungnahmen zu den besonderen Eignungsgebieten abgeben.³³²

Formen der Beteiligung

§ 3a Abs. 1 S. 1 SeeAnIV regelt, dass die besonderen Eignungsgebiete für Windkraftanlagen vom BMVBS „im Einvernehmen“ mit dem BMU, „unter Beteiligung“ der anderen fachlich betroffenen Bundesministerien sowie „nach Anhörung“ der Länder festgelegt werden. Hiermit werden unterschiedliche Grade behördlicher Mitwirkung bezeichnet. Nach der Bezeichnung „im Einvernehmen“ handelt es sich bei dem Beteiligungsverfahren zwischen BMVBS und BMU um ein Verfahren mit bestimmendem Einfluss, d. h. für eine positive Gesamtentscheidung ist eine positive Entscheidung der zu beteiligenden Behörde erforderlich. Dies gilt ebenso, wenn eines der beiden oder beide Ministerien ihre Zuständigkeit an die jeweiligen nachgeordneten Behörden übertragen haben. Denn da letztere nur die Befugnisse der Ministerien wahrnehmen, bleiben die Einvernehmensregelungen bestehen.³³³ Dies bedeutet vorliegend, dass das BMU der Ausweisung der besonderen Eignungsgebiete durch das BSH zustimmen muss, nicht das BfN. Im Gegensatz zur Regelung des notwendigen Einverneh-

³³⁰ Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 49.

³³¹ Vgl. § 133 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 3, § 136 BBergG.

³³² Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 58.

³³³ Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 62.

mens durch das BMU ist der Umfang der Mitwirkung der sonstigen fachlich betroffenen Behörden nicht genau definiert, indem diese lediglich zu „beteiligen“ sind. Da grundsätzlich die Entscheidungsbefugnis bei der zuständigen Stelle allein liegt, ist davon auszugehen, dass ein bestimmender Einfluss, wie er etwa für die Mitwirkung des BMU besteht und die alleinige Entscheidungsbefugnis der eigentlich zuständigen Behörde einschränkt, explizit festgelegt hätte werden müssen. Da dies nicht der Fall ist, kann hier lediglich von einem Verfahren mit beratendem Einfluss ausgegangen werden, d. h. das BSH hat die anderen fachlich betroffenen Behörden zu informieren und ihre Stellungnahme bei der Entscheidung über die Festlegung zu berücksichtigen, ist im Ergebnis jedoch nicht hieran gebunden.³³⁴ Im Hinblick auf die Beteiligung der Länder regelt schließlich § 3a Abs. 1 S. 1 SeeAnIV, dass diese „anzuhören“ sind. Dies bedeutet, dass ihnen Gelegenheit zu geben ist, sich zu den für die Entscheidung erheblichen Tatsachen zu äußern, ihre Zustimmung ist für eine positive Gesamtentscheidung allerdings wiederum nicht erforderlich.³³⁵ Hinsichtlich des Anhörungserfordernisses ist dabei keine Beschränkung auf betroffene Länder oder die Küstenländer erfolgt, letzteren kommt jedoch insofern ein besonderer Stellenwert bei der Anhörung zu, als zu ihrem Territorium Wasserflächen im Bereich der 12-Seemeilen-Zone sowie die Küstengebiete gehören, so dass Wechselwirkungen zwischen der AWZ und dem Landesterritorium möglich sind.

Einbeziehung der Öffentlichkeit

Die Festlegung der besonderen Eignungsgebiete soll unter Einbeziehung der Öffentlichkeit erfolgen. Genauere Vorschriften über die Art und Weise der Einbeziehung der Öffentlichkeit enthält die SeeAnIV allerdings nicht. In Anlehnung an das Verfahren bei der Veröffentlichung der besonderen Eignungsgebiete ist davon auszugehen, dass die Vorschläge für die Festsetzung der besonderen Eignungsgebiete im Gemeinsamen Ministerialblatt und in zwei überregionalen Zeitungen bekannt zu machen sind, eine Auslegung der Unterlagen zumindest in den Räumlichkeiten des BSH in Hamburg und Rostock erfolgen muss und den Bürgern Gelegenheit zu geben ist, Einwände gegen die Vorschläge abzugeben.³³⁶ Eine direkte Beteiligung sollte hingegen im Fall von Projektträgern erfolgen, die innerhalb oder in der Nähe der geplanten besonderen Eignungsgebiete Anträge für die Errichtung von Offshore-Windparks gestellt haben. Zwar wird bei ihnen nicht direkt in Rechte eingegriffen, dennoch besteht eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, dass von den Eignungsgebieten Auswirkungen auf ihre Projekte ausgehen und ihre Belange berührt werden.³³⁷ Zudem empfiehlt es sich, die Umweltverbände gewissermaßen als Sachwalter der Interessen der Öffentlichkeit direkt bei der Festlegung der besonderen Eignungsgebiete zu beteiligen.

³³⁴ Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 63.

³³⁵ Vgl. § 28 Abs. 1 VwVfG.

³³⁶ Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 68.

Veröffentlichung

Nach Festlegung der besonderen Eignungsgebiete sind diese zu veröffentlichen. Nach § 3a Abs. 6 SeeAnlV ist dabei eine dreistufige Veröffentlichung erforderlich. Danach sind die besonderen Eignungsgebiete zum einen im Gemeinsamen Ministerialblatt, zum anderen in zwei überregionalen Tageszeitungen und zum dritten in der Anlage zur SeeAnlV selbst zu veröffentlichen. Die Veröffentlichung im Gemeinsamen Ministerialblatt stellt dabei zugleich eine offizielle Verkündung dar, während die Bekanntmachung in den überregionalen Tageszeitungen der Information der Öffentlichkeit dienen soll. Die in der Anlage zur SeeAnlV veröffentlichten besonderen Eignungsgebiete werden Teil derselben, was zur Folge hat, dass jede Veröffentlichung von besonderen Eignungsgebieten eine Änderung der SeeAnlV erfordert.³³⁸

Fortschreibung

Die Erst-Festlegung der besonderen Eignungsgebiete setzt keine umfassende Untersuchung der AWZ auf geeignete Flächen voraus. Nach § 3a Abs. 1 S. 5 SeeAnlV sollen die besonderen Eignungsgebiete daher nach der Festlegung auf Grund der vorhandenen Erfahrungen und wissenschaftlichen Erkenntnisse, insbesondere auf Grund solcher Erkenntnisse, die in Zusammenhang mit der Ausweisung von Meeresschutzgebieten nach § 38 BNatSchG gewonnen werden, fortgeschrieben werden. Hinter dieser Regelung steht nicht zuletzt die Überlegung, dass im Zusammenhang mit den Anträgen zur Errichtung von Offshore-Windparks umfangreiche Umweltverträglichkeitsuntersuchungen laufen, in deren Verlauf auf Grund des Erfordernisses von Referenzgebieten nicht nur die eigentlichen Antragsgebiete, sondern auch andere weitere Meeresgebiete beforscht wurden und werden. Des Weiteren fanden und finden auch weiterhin Forschungsarbeiten statt, um explizit Meeresschutzgebiete nach § 38 BNatSchG zu identifizieren oder ganz allgemein ökologisch wertvolle Bereiche innerhalb der deutschen Meeresgebiete bzw. der deutschen AWZ ausfindig zu machen. Dabei kann die Einbeziehung der neuen Forschungsergebnisse verschiedene Auswirkungen haben: Sobald ökologisch wertvolle Flächen oder gar Schutzgebiete identifiziert werden, stehen solche Flächen für die Neuausweisung von besonderen Eignungsgebieten nicht mehr zur Verfügung. Sobald bei den Untersuchungen Flächen gefunden werden, die nicht unter ökologischen Vorbehalten stehen, ist unter der Voraussetzung, dass keine anderen Versagungsgründe vorliegen, eine Festlegung der Flächen als besonderes Eignungsgebiet möglich. Es ist aber auch denkbar, dass im ersten „Durchgang“ keine Versagungsgründe identifiziert werden konnten, dass sich aber nach neuerlichen umfangreicheren Forschungsarbeiten noch Versagungsgründe für ein Gebiet finden. In diesem Fall muss das betreffende Eignungsgebiet ganz oder teilweise wieder aufgehoben werden.³³⁹

³³⁷ Brandt/Gaßner, SeeAnlV, § 3a Rn. 69.

³³⁸ Brandt/Gaßner, SeeAnlV, § 3a Rn. 73.

³³⁹ Brandt/Gaßner, SeeAnlV, § 3a Rn. 75.

6.3.2.4 Wirkungen der Festlegung von besonderen Eignungsgebieten für Windenergieanlagen

Im Genehmigungsverfahren für einen Windpark kommt einer Festlegung nach § 3a Abs. 1 SeeAnIV im Hinblick auf die Wahl des Standortes von Anlagen die Wirkung eines Sachverständigengutachtens zu; § 3 Abs. 2 SeeAnIV. Dieses Sachverständigengutachten soll sich ausweislich der Begründung ihrer Ausweisung darauf beziehen, dass nach dem derzeitigen Erkenntnisstand für die geprüfte Fläche bei Anwendung eines großen Maßstabs keine Versagungsgründe i. S. des § 3 SeeAnIV für die Genehmigung eines einzelnen Projektes innerhalb des Gebiets vorliegen. Unbeschadet und vorbehaltlich der detaillierteren Prüfung im Rahmen eines Einzelgutachtens sowie der projektbezogenen Umweltverträglichkeitsstudie und der Umweltverträglichkeitsprüfung wird für den festgelegten Raum somit eine Regelvermutung der Zulassungsfähigkeit aufgestellt, da etwaige Beeinträchtigungen des Seeverkehrs ebenso großräumig mittels staatlicher, projektunabhängiger Prüfungen bzw. staatlich in Auftrag gegebener Gutachten beurteilt worden sind, wie etwaige Gefährdungen der Meeresumwelt.³⁴⁰ Die Intention des § 3a SeeAnIV zielt damit augenscheinlich auf die Erleichterung der Anlagengenehmigung. Dies legt auch die Verwendung des aus der Judikatur zum Anlagengenehmigungsrecht stammenden Topos des (antizipierten) Sachverständigengutachtens nahe, auf Grund dessen den Grenzwerten der TA Luft eine Bindungswirkung gegenüber einer richterlichen Normprüfung zuerkannt worden war, die nur unter dem Vorbehalt neuerer und aussagekräftiger Erkenntnisse steht.³⁴¹ Bei der Eignungsfestlegung geht es allerdings nicht um anlagenbezogene Standards, sondern um die generelle Qualifizierung der Eignung eines Standortes im Vorgriff auf ein konkretes Zulassungsverfahren.³⁴² Die Eignungsfeststellung bezieht sich damit nur auf standortspezifische Aspekte der Genehmigungsvoraussetzungen des § 3 SeeAnIV (Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs, Verträglichkeit mit der Meeresumwelt), von der Wirkung des Sachverständigengutachtens sind also weder die technische noch die wirtschaftliche Machbarkeit des Offshore-Windparks an einem bestimmten Standort umfasst. Letztere fallen in den Kernbereich des unternehmerischen Risikos, welches letztlich der Investor zu tragen hat.³⁴³

6.3.2.5 Verhältnis der besonderen Eignungsgebiete für Windkraftanlagen i. S. von § 3a SeeAnIV zu den Gebietsfestlegungen gemäß § 7 Abs. 4 ROG

Nachdem Begriff und Zweck der besonderen Eignungsgebiete für Windkraftanlagen i. S. von § 3a SeeAnIV einschließlich der Modalitäten ihrer Festsetzung untersucht worden sind, ist nunmehr der Frage nachzugehen, in welchem Verhältnis diese zu den bereits oben behan-

³⁴⁰ Festlegung des besonderen Eignungsgebietes für Windenergieanlagen „Nördlich Borkum“ gemäß § 3a der Verordnung über Anlagen seewärts der Begrenzung des deutschen Küstenmeeres vom 16. 12. 2005, GMBI. Nr. 62 vom 19. 12. 2005, S. 1255, Teil B – Begründung (Auszüge).

³⁴¹ Ausführlich hierzu Wolf, in: NuR 2005, S. 384 m. w. N. Angesichts der „dogmatischen Unschärfe“, zumindest aber „Antiquiertheit“ der Rechtsfigur Sachverständigengutachten kritisch Erbguth, NuR 2004, S. 96.

³⁴² Maier, in: UPR 2004, S. 106; Wolf, in: NuR 2005, S. 384.

³⁴³ Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 27 f.

delten Gebietsfestlegungen nach § 7 Abs. 4 ROG, d.h. den Vorrang-, Vorbehalts- und Eignungsgebieten i. S. des Raumordnungsrechts stehen.

Verhältnis zu der besonderen Eignungsgebiete für Windenergieanlagen zu den Eignungsgebieten i. S. von § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 3 ROG

Auf Grund der begrifflichen Nähe der besonderen Eignungsgebiete für Windkraftanlagen i. S. von § 3a SeeAnIV zu den Eignungsgebieten i. S. von § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 3 ROG ist zunächst das Verhältnis dieser beiden Gebietstypen zu untersuchen. Der Terminus des besonderen Eignungsgebietes für Windkraftanlagen nach der SeeAnIV ist offensichtlich aus der Raumordnung entlehnt, wird aber mit Elementen ausgestattet, die keinen planerischen Bezug haben. So gründet die seeanlagenrechtliche Festlegung von besonderen Eignungsgebieten auf einer objektivierbaren sachverständigen Expertise, enthält also keine planerischen Elemente. Ein Eignungsgebiet i. S. des § 7 Abs. 4 Nr. 3 ROG wird hingegen im Rahmen einer planerischen Abwägung durch eine normativ geleitete Entscheidung festgelegt.³⁴⁴ Ein weiterer Unterschied zwischen den Eignungsgebieten nach der SeeAnIV und denen des ROG besteht in den von ihnen ausgehenden Steuerungswirkungen. So begründet ein Eignungsgebiet nach § 7 Abs. 4 Nr. 3 ROG für die betroffenen Vorhaben eine Standortzuweisung mit der Folge, dass diese an anderer Stelle im Planungsraum gleichzeitig ausgeschlossen sind. Eine solche Ausschlusswirkung ist mit § 3a SeeAnIV hingegen nicht verbunden.³⁴⁵ Vielmehr bleibt die Zulassung von Windenergieanlagen auch nach Festlegung entsprechender Eignungsgebiete in anderen Meeresgebieten möglich.³⁴⁶ Dass die besonderen Eignungsgebiete nach § 3a SeeAnIV im Genehmigungsverfahren die Wirkung eines Sachverständigengutachtens haben, hat lediglich zur Folge, dass damit das Antragsverfahren für die Projektträger innerhalb der Gebiete i. S. einer Verfahrensverkürzung und Investitionserleichterung vereinfacht wird.³⁴⁷ Diese Vereinfachung lässt sich darauf zurückführen, dass die Vorhabensträger bei einer Planung innerhalb nicht ausgewiesener Gebiete ein Mehr an Planungsaufwand und Rechtsunsicherheit haben, da die Planung nicht bereits im Voraus (zumindest überschlägig) positiv festgestellt wurde. Auch haben Vorhabensträger mit höheren Kosten bei der Durchführung einer zwingend vorgeschriebenen UVP zu rechnen, da nicht bereits Teile der UVP in der für die Gebietsausweisung durchzuführenden SUP vorweg genommen wurden.³⁴⁸ Die damit verbundene Anreizwirkung³⁴⁹ der verfahrensrechtlichen Vorprüfung wird aber allein nicht ausreichen, die Offshore-Windparks im Wesentlichen in diesen Gebieten zu bündeln.³⁵⁰ Dies sieht man bereits daran, dass etliche der bereits beantragten Projektflächen außerhalb

³⁴⁴ Wolf, in: NuR 2005, S. 384.

³⁴⁵ Koch/Wiesenthal, in: ZUR 2003, S. 354.

³⁴⁶ BT-Drs. 14/ 7490, S. 56; Wolf, in: NuR 2005, S. 384; Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 38 f.; SRU, Windenergienutzung auf See, S. 11; Nebelsieck, Die Genehmigung von Offshore-Windenergieanlagen in der AWZ, S. 20.

³⁴⁷ SRU, Windenergienutzung auf See, S. 10 f.

³⁴⁸ Schomerus/Runge/Nehls, Strategische Umweltprüfung für die Offshore-Windenergienutzung, 2.3.4.

³⁴⁹ Brandt/Gaßner, SeeAnIV, § 3a Rn. 38.

³⁵⁰ Maier, in: UPR 2004, S. 106; Koch/Wiesenthal, in: ZUR 2003, S. 355.

der (potenziellen) Eignungsgebiete nach der SeeAnIV liegen.³⁵¹ Von § 3a SeeAnIV gehen damit kaum steuernde Wirkungen zur positiven Konzentration von Standorten und keine negativen Ausschlusswirkungen gegenüber konkurrierenden Nutzungen aus. Insbesondere kann dadurch auch kein zeitlich gestaffeltes „tastendes“ Vorgehen beim Aufbau der angestrebten Windenergiekapazitäten erreicht werden.³⁵² Obwohl § 3a SeeAnIV durch die programmatische Trennung von besonderen Eignungsgebieten und marinen Schutzgebieten die schutzgebietsbezogenen Anliegen des Naturschutzes befriedigt, kommt er dem planerischen Grundanliegen einer übergreifenden standort- und trassenorientierten Optimierung – im Gegensatz zu den Eignungsgebieten nach ROG – nicht nach.³⁵³

Verhältnis der besonderen Eignungsgebiete für Windenergieanlagen nach § 3a SeeAnIV zu den Vorrang- und Vorbehaltsgebieten gemäß § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 1 bzw. 2 ROG

Hinsichtlich des allgemeinen Verhältnisses von besonderen Eignungsgebieten für Windenergieanlagen nach § 3a SeeAnIV zu den Vorrang- und Vorbehaltsgebieten gemäß § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 1 bzw. 2 ROG gilt, dass den beiden letztgenannten Gebietsfestlegungen im Gegensatz zu den besonderen Eignungsgebieten für Windenergieanlagen eine erhöhte *innergebietliche* Durchsetzungskraft zukommt. Im Gegensatz zur Rechtslage bei den Vorranggebieten, die über eine *unbedingte* Durchsetzungskraft verfügen, ist letztere bei den Vorbehaltsgebieten auf Grund ihres Abwägungsvorbehaltes allerdings nur bedingt zu verzeichnen. Gemeinsam ist allen drei Gebietsfestlegungen hingegen, dass sie über keine *außergebietliche* Ausschlusswirkung verfügen und ihnen damit auch keine Konzentrationsmöglichkeit im Planungsraum zukommt.³⁵⁴

Spezielle Anhaltspunkte für das Verhältnis der besonderen Eignungsgebiete für Windenergieanlagen zu den *Vorrang*gebieten i. S. von § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 1 ROG ergeben sich allerdings aus § 18a Abs. 3 ROG. Dieser regelt, dass die Festlegung von Vorranggebieten als Ziele der Raumordnung dazu führt, dass diese im Verfahren zur Genehmigung einer Anlage nach der Seeanlagenverordnung „im Hinblick auf die Wahl des Standortes die Wirkung eines Sachverständigengutachtens [haben]“ (§ 18a Abs. 3 S. 1 Hs. 1 ROG). Des Weiteren ist normiert, dass bis zum 31. 12. 2005 festgelegte besondere Eignungsgebiete nach § 3a Abs. 1 der Seeanlagenverordnung als Ziele der Raumordnung nach § 18a Abs. 1 S. 1 ROG zu übernehmen und als Vorranggebiete i. S. d. § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 1 ROG festzulegen sind (§ 18a Abs. 3 S. 2 ROG). Mit § 18a Abs. 3 S. 1 Hs. 1 ROG soll ausweislich der Gesetzesbegründung klargestellt werden, dass den Vorranggebieten für Windkraftanlagen – im Hinblick auf die fehlende Bindungswirkung als Ziele der Raumordnung gegenüber privaten Investoren – hinsichtlich der Standortwahl die gleichen positiven Wirkungen für die Genehmigung zu-

³⁵¹ Koch/Wiesenthal, in: ZUR 2003, S. 355; SRU, Windenergienutzung auf See, S. 11.

³⁵² SRU, Windenergienutzung auf See, S. 11.

³⁵³ Wolf, in: NuR 2005, S. 384.

³⁵⁴ Schomerus/Runge/Nehls, Strategische Umweltprüfung für die Offshore-Windenergienutzung, 2.3.4.

kommen, wie derzeit im Verfahren nach der Seeanlagenverordnung.³⁵⁵ § 18a Abs. 3 S. 2 ROG dient hingegen der Sicherstellung, dass die bis zum 31. 12. 2005 aufgestellten besonderen Eignungsgebiete für Windkraftanlagen nach § 3a SeeAnIV auch unter dem geplanten Raumordnungsregime in der AWZ Bestand haben werden. Die Vorschrift stellt nach dem Willen des Gesetzgebers eine Ausnahme zum Verfahren der Aufstellung von Zielen der Raumordnung dar. Sie ist nach seiner Auffassung notwendig, um den Investoren in die Offshore-Windenergie die notwendige Planungssicherheit zu geben. Durch die zeitliche Begrenzung bis zum Ende des Jahres 2005 soll der Ausnahmecharakter der Vorschrift unterstrichen werden.³⁵⁶

Aus der Regelung des § 18 Abs. 3 ROG geht somit zunächst hervor, dass im Bereich der AWZ Vorranggebiete für Windkraftanlagen festgelegt werden können. Damit wird ihnen innergebietlich absoluter Vorrang gegenüber anderen Nutzungen eingeräumt. Eine solche abwägungsresistente Durchsetzungskraft kommt weder den besonderen Eignungsgebieten für Windenergieanlagen i. S. von § 3a SeeAnIV noch den Vorbehalts- und Eignungsgebieten nach dem ROG zu. Die Möglichkeit zur Festsetzung von Vorranggebieten für Windkraftanlagen lässt sich allerdings bereits aus § 18a Abs. 1 ROG herleiten. Die Regelung des § 18 Abs. 3 S. 1 ROG dient daher vielmehr dazu, diesen Vorranggebieten im Verfahren zur Genehmigung einer Anlage nach der Seeanlagenverordnung im Hinblick auf die Wahl des Standortes zugleich auch die Wirkung eines *Sachverständigengutachtens* zu verleihen. Dies entspricht der Wirkung der besonderen Eignungsgebiete nach der SeeAnIV, besagt also, dass nach dem derzeitigen Erkenntnisstand für die geprüfte Fläche bei Anwendung eines großen Maßstabs keine Versagungsgründe i. S. des § 3 SeeAnIV für die Genehmigung eines einzelnen Projektes innerhalb des Gebiets vorliegen. Eine solche Regelung vermittelt den Investoren in der Tat eine gewisse Sicherheit, dass der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen auf dem betreffenden Gebiet keine standortspezifischen³⁵⁷ Versagungsgründe entgegenstehen, da sich entsprechende Bindungswirkungen allein aus der Festlegung als Vorranggebiete für Windkraftanlagen nicht herleiten lassen. Der Grund hierfür dürfte streng genommen allerdings – im Gegensatz zur Gesetzesbegründung – nicht erst in der fehlenden Bindungswirkung der Ziele der Raumordnung gegenüber privaten Investoren, sondern bereits darin zu sehen sein, dass die Festlegung als Vorranggebiet für Windkraftanlagen lediglich besagt, dass dadurch in diesem Gebiet andere bedeutsame Nutzungen (z. B. die Sand- und Kiesentnahme) ausgeschlossen sind, soweit diese mit der Windenergienutzung nicht vereinbar sind.³⁵⁸ Dadurch soll die Inanspruchnahme dieser Gebiete für Windenergieanlagen sichergestellt werden. Insofern wohnt den entsprechenden Vorranggebieten für Windenergieanlagen also zunächst kein spezifisch auf die Voraussetzungen der Seeanlagengenehmigung gemäß § 3 SeeAnIV bezogener Aussagegehalt inne. Allerdings wird man

³⁵⁵ BT-Drs. 15/2250, S. 72.

³⁵⁶ BT-Drs. 15/2250, S. 72 f.

³⁵⁷ Über anlagenspezifische Versagungsgründe kann und will § 18a Abs. 1 ROG keine Aussagen treffen.

³⁵⁸ Schomerus/Runge/Nehls, Strategische Umweltprüfung für die Offshore-Windenergienutzung, 2.3.4.

im Hinblick auf deren strikte innergebietsliche Vorrangwirkung gegenüber anderen Nutzungen davon ausgehen können, dass diese im Hinblick auf die Genehmigungsfähigkeit der potenziellen Windenergieanlagen – zumindest faktisch – die gleiche positive Aussage über die prinzipielle Eignung dieser Gebiete für die Windenergienutzung wie die besonderen Eignungsgebiete nach der SeeAnIV aufweisen (dies scheint auch die Gesetzesbegründung zu unterstellen). Insofern scheitert eine Bindung der Genehmigungsbehörde an die raumordnerisch als Ziel zu qualifizierenden Aussagen eines solchen Vorranggebietes dann in der Tat erst an der fehlenden Bindungswirkung gegenüber privaten Investoren gemäß § 4 Abs. 4 ROG. Denn nach dieser Norm sind die Erfordernisse der Raumordnung und damit auch die Vorgaben der Vorranggebiete bei behördlichen Entscheidungen über die Zulässigkeit privater raumbedeutsamer Maßnahmen nur „nach Maßgabe der für diese Entscheidung geltenden Vorschriften“ zu berücksichtigen. Da die Seeanlagengenehmigung gemäß § 3a SeeAnIV als gebundene Entscheidung ausgestaltet ist und keine Raumordnungsklausel enthält, kommt die Berücksichtigungspflicht des § 4 Abs. 4 ROG hier nicht zum Tragen. Auch insofern erweist sich die zusätzliche Wirkung der Vorranggebiete für Windenergieanlagen als Sachverständigengutachten also als erforderlich. Systematisch überzeugender wäre es allerdings gewesen, wenn der Gesetzgeber anstatt von § 18a Abs. 3 ROG die Seeanlagengenehmigung mit einer Raumordnungsklausel versehen hätte, mit der die Beachtung der Raumordnung zur Zulassungsvoraussetzung erklärt wird.³⁵⁹

Was die Regelung des § 18a Abs. 3 S. 2 ROG anbelangt, so führt diese die bereits bis zum 31. 12. 2005 ausgewiesenen besonderen Eignungsgebiete für Windenergieanlagen in Vorranggebiete für Windkraftanlagen mit gleichzeitiger Wirkung eines Sachverständigengutachtens im Hinblick auf die Wahl des Standortes über. Damit werden die zunächst nur zulassungsbezogen konzipierten besonderen Eignungsgebiete i. S. von § 3a SeeAnIV in die Raumplanung integriert. Ergänzend zur zulassungsrechtlichen Entlastungsfunktion soll ihnen damit auch die planungsrechtliche Qualität eines Vorranggebietes zukommen.³⁶⁰ Damit erhalten diese die über die Wirkung eines Sachverständigengutachtens hinausgehende innergebietsliche Vorrangwirkung gegenüber anderen Nutzungen, was über die rein fachlichen Aussagen der Eignungsgebiete nach der SeeAnIV im Hinblick auf die Genehmigungserteilung hinausgeht. Diese Regelung ist nicht unproblematisch, da der Festsetzung von Vorranggebieten eine Abwägung mit konkurrierenden und konfligierenden Raumnutzungsansprüchen auf den betreffenden Flächen nach dem Verfahren des ROG vorausgehen muss, die im Rahmen der Festlegung der besonderen Eignungsgebiete nach der SeeAnIV gerade nicht stattgefunden hat.³⁶¹ In der Praxis betrifft dies allerdings ohnehin nur die drei – jeweils mit Datum vom 16. 12. 2005 ausgewiesenen - Eignungsgebiete „Kriegers Flak“, „Westlich Adlergrund“ und „Nördlich Borkum“, da diese die einzigen Gebiete sind, die bis zum maßgeblichen Fristablauf Ende 2005 ausgewiesen wurden. Will man die beschriebenen Vorrangwirkungen den für die Errichtung von Windenergieanlagen vorgesehenen Gebieten aber auch noch in

³⁵⁹ So im Ergebnis auch Wolf, in: NuR 2005, S. 386; Maier, in: UPR 2004, S. 108.

³⁶⁰ Wolf, in: NuR 2005, S. 386.

³⁶¹ In diesem Sinne auch Erbguth, in: NuR 2004, S. 95.

Zukunft zukommen lassen, muss man diese von nun an nach dem Procedere des ROG als Vorranggebiete i. S. von § 18a Abs. 1 ROG festlegen. Die alleinige Ausweisung als besonderes Eignungsgebiet für Windenergieanlagen i. S. der SeeAnIV reicht daher in Zukunft nicht mehr aus, um diese automatisch in den Status von Vorranggebieten für Windenergieanlagen zu bringen. Auch insofern stellt sich die Ausweisung von besonderen Eignungsgebieten nach § 3a SeeAnIV lediglich als Übergangslösung dar.³⁶²

6.4 Particularly Sensitive Sea Areas (PSSAs)

Die Internationale Seeschiffahrts-Organisation (*International Maritime Organization* - IMO) wurde 1948 mit einem völkerrechtlichen Übereinkommen³⁶³ gegründet. Das Mandat der von den Vereinten Nationen als Sonderorganisation errichteten Institution hat sich bislang vornehmlich mit dem die Handelsschiffahrt betreffenden öffentlichen Seerecht befasst. Mit dem Änderungsprotokoll von 1975 ist sie auch mit der Bekämpfung der Meeresverschmutzung durch Schiffe beauftragt. Nach Art. 1 lit. a des Gründungsübereinkommens³⁶⁴ soll die IMO auf die "allgemeine Annahme möglichst hoher Normen" für die Schiffssicherheit, die Leistungsfähigkeit der Schiffahrt und die Verhütung und Bekämpfung der Meeresverschmutzung durch Schiffe hinwirken. Sie soll dazu beitragen, die Schiffahrt zu erleichtern und in diesem Zusammenhang Verwaltungs- und Rechtsfragen behandeln.³⁶⁵

Die IMO hat in Ausführung der Schutzgebietsvorschriften des UN-Seerechtsübereinkommens (Art. 211 Abs. 6 lit. a und c SRÜ) und unter Berücksichtigung weiterer völkerrechtlicher Übereinkommen und Rechtsakte sowie aufgrund eigenen Auftrags mit der Resolution A. 927 (22) *Guidelines for the Designation of Special Areas under MARPOL 73/78 and Guidelines for the Identification and Designation of Particularly Sensitive Sea Areas* Richtlinien zur Ausweisung von Meeresschutzgebieten (*Marine Protected Areas* - MPAs) erlassen.³⁶⁶ Diese Richtlinien zur Ausweisung von PSSAs sollen die Resolutionen A. 720 (17) und A. 885 (21) ersetzen, welche zum Teil aus der Zeit vor dem In-Kraft-Treten des

³⁶² Hierzu schon oben sowie Schomerus/Busse, NordÖR 2005, S. 47.

³⁶³ Die Organisation wurde durch das Übereinkommen vom 06.03.1948 über die Zwischenstaatliche Beratende Seeschiffahrts-Organisation (Intergovernmental Maritime Consultative Organization - IMCO), BGBl. II 1965 S. 313, gegründet und durch das 1982 völkerrechtlich in Kraft getretene Änderungsprotokoll vom 14.11.1975 (BGBl. II 1982 S. 469; BGBl. II 1986 S. 423) in "Internationale Seeschiffahrts-Organisation" umbenannt.

³⁶⁴ Übereinkommen vom 06.03.1948 über die Internationale Seeschiffahrts-Organisation in der Fassung von 1986 (BGBl. II 1986 S. 423).

³⁶⁵ Lagoni, Rainer, Die Internationale Seeschiffahrtsorganisation als Rechtsetzungsorgan, in: Ehlers, Peter/ Erbguth, Wilfried (Hrsg.), 50 Jahre Vereinte Nationen, Baden-Baden 1997, S. 45.

³⁶⁶ IMO, Resolution A. 927 (22) *Guidelines for the Designation of Special Areas under MARPOL 73/78 and Guidelines for the Identification and Designation of Particularly Sensitive Sea Areas* vom 29.11.2001; hierzu ausführlich K. M. Gjerde: Protecting Particularly Sensitive Sea Areas from Shipping: A Review of IMO's New PSSA Guidelines, in: H. Thiel, A. Koslow (eds.): *Managing Risks to Biodiversity and the Environment on the High Sea, Including Tools such as Marine Protected Areas – Scientific and Legal Aspects*, Proceedings of the Expert Workshop held at the In-

UN-Seerechtsübereinkommens stammten. Die Resolution A. 927 (22) enthält die Richtlinien zur Bestimmung (*designation*) von Sondergebieten (*Special Areas*) und die Ausweisung (*identification*) von besonders empfindlichen Meeresgebieten (*Particularly Sensitive Sea Areas* - PSSAs). Auf ihrer 24. Sitzung hat die IMO-Versammlung diese Richtlinien durch die Resolution A. 982 (24) "*Revised guidelines for the identification and designation of Particularly Sensitive Sea Areas (PSSAs)*" überarbeitet. Große Teile der Resolution A. 927 (22) wurden in die aktuellen Richtlinien übernommen. Diese Richtlinien enthalten, wie bereits der Titel besagt, überarbeitete Regelungen über die Bestimmung und Ausweisung von PSSAs. Sehr ausführlich behandeln die Richtlinien der Resolution A. 982 (24) den genauen Ablauf des Verfahrens der Ausweisung dieser Gebiete und die Umsetzung von verbindlichen Schutzmaßnahmen (*associated protective measures*). Über die verbindlichen Schutzmaßnahmen entscheidet die Mitgliederversammlung (also alle Mitgliedsstaaten) der IMO; der Vorschlag wird jedoch von den betroffenen Ländern eingebracht.

6.4.1 Sondergebiete (Special Areas)

Im Falle der Bestimmung der "*Special Areas*" handelt es sich um die sog. Sondergebiete i.S.d. MARPOL-Übereinkommens, zu denen die Nordsee und die Ostsee bereits zählen, und die hier im Zusammenhang mit der zu behandelnden Frage nach den Ausweisungskriterien für PSSAs deshalb nicht weiter zu berücksichtigen sind.³⁶⁷

6.4.2 Besonders empfindliche Meeresgebiete (Particularly Sensitive Sea Areas - PSSAs)

Von Interesse sind jedoch die besonders empfindlichen Meeresgebiete (*Particularly Sensitive Sea Areas* - PSSAs). Sie sind definiert als Gebiete, welche den besonderen Schutz durch die IMO aufgrund ihrer ökologischen, sozio-ökonomischen oder wissenschaftlichen Besonderheit bedürfen, da sie durch Verschmutzungen schiffsseitiger Aktivitäten gefährdet sind. Dabei beschränken sich die Maßnahmen der IMO zum Schutz der Umwelt auftragsgemäß auf das Einschreiten gegen die Schifffahrt.

6.4.2.1 Verfahren

Die Ausweisung eines PSSA unterliegt drei Voraussetzungen:

1. Es müssen die besonderen Umweltbedingungen des betroffenen Gebietes die Ausweisung rechtfertigen.

³⁶⁷ international Academy for Nature Conservation, Isle of Vilm, Germany, 27 February – 4 March 2001, BfN-Skripten 43 – Bonn-Bad Godesberg (Bundesamt für Naturschutz) 2001, S. 123 ff.
Die Bestimmungen des MARPOL-Übereinkommens spielen gleichwohl eine nicht unerhebliche Rolle. Sie werden im Rahmen des operationellen Eintrags durch die Schifffahrt behandelt.

2. Es muss die Umweltgefährdung dieses Gebietes schiffahrtsbedingt sein.
3. Es müssen die verbindlichen Schutzmaßnahmen (*associated protective measures*) in den Kompetenzbereich der IMO fallen.

Die "Ausweisung" eines PSSA (*identification of a PSSA*) meint die positive Entscheidung der IMO durch (förmlichen) Beschluss über einen Antrag (Vorschlag) einer Regierung eines Mitgliedstaates (*Proposing Member Government*), worin das Erfordernis für verbindliche Schutzmaßnahmen für ein bestimmtes Gebiet aufgrund der anerkannten Schutzwürdigkeit vor schiffseitigen Verschmutzungen geltend gemacht wird. Der Antrag enthält zwei Teile: Zum einen die Beschreibung des Gebietes, seine Besonderheiten und seine Gefährdung (*vulnerability*); zum anderen die von der beantragenden Regierung vorgeschlagenen verbindlichen Schutzmaßnahmen für das Gebiet innerhalb der Zuständigkeit der IMO.

Um als PSSA anerkannt zu werden, muss das entsprechende Gebiet *mindestens* eines der nachfolgenden Kriterien erfüllen (vgl. Kap. 4.4 IMO-Resolution A 982 (24)):

(1) Ökologische Kriterien

- Einmaligkeit und Seltenheit (*uniqueness and rarity*),
- kritischer Zustand des Lebensraumes (*critical habitat*),
- Abhängigkeit (*dependency*),
- Repräsentativität (*representativeness*),
- Vielfalt (*diversity*),
- Produktivität (*productivity*),
- Laich- oder Brutgebiete (*spawning or breeding grounds*),
- Natürlichkeit (*naturalness*),
- Funktionstüchtigkeit (*integrity*),
- Empfindlichkeit (*fragility*),
- naturräumliche Bedeutung (*bio-geographic importance*).

(2) Soziale, kulturelle und ökonomische Kriterien

- soziale oder ökonomische Abhängigkeit (*social or economic dependency*),
- Abhängigkeit des Menschen (*human dependency*),
- kulturelles Erbe (*cultural heritage*).

(3) Wissenschaftliche und Bildungskriterien

- Forschung (*research*),
- Grundlagenforschung und Monitoring (*baseline and monitoring studies*),

- Bildung (*education*).

Im Rahmen der Feststellung der besonderen Gefährdung des Gebietes durch die Internationale Schifffahrt (*Vulnerability to impacts from international shipping*) sind gemäß Kap. 5 IMO-Resolution A 982 (24) Form und Umfang des Risikos der Umweltgefährdung durch Schifffahrt im Hinblick auf die Umwelt des Gebietes darzustellen, wobei sowohl die aktuelle als auch die frühere Situation der Schifffahrt, welche einzeln oder auch kumulativ der Grund für Umweltverschmutzung sein könnte oder war, von Bedeutung sind. Im Einzelnen sind die Formen maritimer Aktivitäten, deren Eigenart und Umfang, die Arten der Transportgüter sowie die für die Schifffahrt bedeutsamen ozeanographischen, hydrographischen und meteorologischen Umstände Belege für die Einschätzung der Verschmutzungen durch die Schifffahrt. Bisherige Unfälle durch Auf-Grund-Laufen, Kollisionen, Havarien (mit Abgang von Ladung) und deren Folgen, ferner vorhersehbare Umstände oder Szenarien, unter denen sich bestimmte Gefahren verwirklichen können, sind Kriterien für die Gefährdung des Gebietes. Auch Einwirkungen auf ein Gebiet außerhalb einer PSSA, die durch deren Ausweisung, beispielsweise durch Änderung der internationalen Schiffsrouten entstehen, sind zu berücksichtigen, sowie alle bereits bestehenden Maßnahmen und deren aktuelle oder in Zukunft zu erwartende Auswirkungen.

6.4.2.2 Verbindliche Schutzmaßnahmen (APMs)

Die verbindlichen Schutzmaßnahmen (*Associated Protective Measures*) können sich gemäß Kapitel 7.5.2.3 IMO-Resolution A 982 (24) einerseits auf bereits existente Anordnungen beziehen; in diesem Fall werden diese von der IMO in dem betreffenden Gebiet lediglich für anwendbar erklärt. Sie können andererseits aber auch neu aufzunehmende Maßnahmen bzw. Instrumente umfassen. Des Weiteren sind alle Regelungen möglich, die an sich nur für das Küstenmeer Geltung beanspruchen. Schließlich kommen mit Blick auf Art. 211 Abs. 6 SRÜ spezielle, aus Gründen besonderer lokaler Umstände eines Meeresgebietes, in denen die existierenden Bestimmungen dem besonderen Risiko des Gebietes nicht gerecht werden, schärfere Vorgaben in Betracht. Nicht-Mitgliedstaaten des UN-Seerechtsübereinkommens, welche aber Vertragsstaaten der IMO sind, können die Maßnahmen nach allgemeinem internationalem Recht im Bereich ihrer Hoheitsgewässer zulassen.

Die vorgeschlagenen verbindlichen Maßnahmen dürfen sich auf Schiffsführung, Entladungsrestriktionen, operationelle Fragen bis hin zum Verbot bestimmter Tätigkeiten erstrecken, soweit sie zur Abwendung der konkreten Gefährdung des Gebietes zweckdienlich sind. Voraussetzung ist, dass aus ihnen klar hervorgeht, für welche Kategorien von Schiffen die Vorgaben Bestand haben sollen. Sie müssen mit den Vorschriften des UN-Seerechtsübereinkommens im Einklang stehen und die Bewahrung der Immunität aufgrund staatlicher Souveränität respektieren. Der Antrag soll auf die bisher unternommenen und geplanten Schritte zur Eindämmung des Gefahrenpotenzials hinweisen. Im Antrag sind, getreu der

Aufgabe der IMO, auch die möglichen Konsequenzen für die Sicherheit und Effektivität der Schifffahrt, unter Berücksichtigung der Besonderheiten des PSSA zu benennen. Insbesondere sollen folgende Angaben enthalten sein: Übereinstimmung der Maßnahmen mit den Regelungen der Resolution A. 572 (14) "General Provisions on Ship's Routeing", Auswirkungen auf die Sicherheit des Schiffsverkehrs, Einfluss auf alle Handlungen im Rahmen des Schiffsverkehrs sowie die finanziellen Auswirkungen der Schutzmaßnahmen für die Reeder.

Der antragstellende Staat muss fernerhin die detaillierten Aktionen benennen, welche gemäß dem innerstaatlichen Recht bei Verfehlungen von Schiffen gegen die Schutzmaßnahmen zur Anwendung kommen (sollen). Jede Maßnahme nach nationalem Recht muss mit dem internationalen Recht, vor allem dem UN-Seerechtsübereinkommen, vereinbar sein.

Bei Prüfung der Anträge berücksichtigt die IMO alle vorgeschlagenen Maßnahmen auf ihre Tauglichkeit und Erforderlichkeit für den Schutz des Gebietes. Im Einzelnen betrifft dies die Fragen, ob und inwieweit die Schutzmaßnahmen potenzielle Gegeneffekte für die Umwelt außerhalb des PSSA hervorrufen, welche aus veränderten internationalen Schifffahrtsaktivitäten resultieren (können). Ferner ist zu prüfen, ob die Größe des Gebietes auf das für den Schutz Notwendige begrenzt ist.

Die Entscheidung der Ausweisung eines PSSA wird grundsätzlich von Fall zu Fall vorgenommen.

6.4.2.3 Maßnahmen

Bei positiver Bescheidung des Antrags können in einem PSSA folgende Maßnahmen angeordnet werden, wozu es keiner Mitgliederversammlung bedarf:

- Einstufung eines Gebiets als Sondergebiet (und damit verbundene Einleitungsverbote) oder Restriktionen bei Schiffsmanövern im Zusammenhang mit dem Löschen von Schiffsladung.
- Vorgabe von Schiffsrouten *nahe* oder *im* betreffenden Gebiet gemäß dem SOLAS-Übereinkommen³⁶⁸ und der Resolution A. 572 (14) "General Provisions on Ship's Routeing". Ein PSSA kann als Sperrzone (*area to be avoided*) ausgewiesen werden oder andere Maßnahmen über Schifffahrtsrouten enthalten. Gemäß SOLAS-Regelung Kapitel V Regel 8 lit. b und c kann die IMO in internationalen³⁶⁹ Gewässern Gebiete sperren oder Schifffahrtsrouten vorschreiben (sog. Verkehrstrennungsgebiete).
- Außerdem besteht die Möglichkeit, Lotsenpflicht und Managementsysteme für den Schiffsverkehr vorzuschreiben. Für diese Regelungen existiert ein sog. Vessel Traffic

³⁶⁸ International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 and the Protocol of 1978 relating to the Convention for the Safety of Live at Sea (SOLAS), Internationales Übereinkommen von 1974 über den Schutz des menschlichen Lebens auf See mit dem Protokoll von 1978 (BGBl. 1979 II S. 141; BGBl. 1980 II S. 525).

³⁶⁹ Die IMO schließt bei den internationalen Gewässern die AWZ mit ein.

Service³⁷⁰ (VTS). In diesem Rahmen werden verschiedene Dienste wie Navigationshilfen und Lotsendienste zur Sicherheit und Effektivität des Verkehrs sowie dem Schutz der Meeresumwelt von der IMO angeboten.

- Weiterhin sollte beachtet werden, ob das Gebiet eventuell für eine Eintragung in die Weltkulturerbeliste, als Biosphärenreservat oder in eine Liste von Gebieten von internationaler, regionaler oder nationaler Bedeutung in Frage käme, oder ob das Gebiet bereits Teil von nationalen oder internationalen Maßnahmen oder Übereinkommen ist.

Für die PSSAs werden Pufferzonen empfohlen. Die Kriterien für die Ausweisung von PSSAs gelten grundsätzlich in der AWZ. Darüber hinaus empfiehlt die IMO den Küstenstaaten, sich auch unabhängig davon innerhalb ihrer Hoheitsgewässer nach den genannten Kriterien zu richten. Beantragt ein Staat in seinem Küstenmeer ein PSSA, wendet die IMO auch hier ihre Resolutionen an. Die IMO geht davon aus, dass PSSAs in der Regel in Sondergebieten (*Special Areas*) liegen. Hier besteht eine Vermutung für das Vorliegen von PSSAs, was bei der Beantragung entsprechender Maßnahmen für die Ostsee als Sondergebiet sicher förderlich ist.

6.4.2.4 Schifffahrtsrouten und Sperrzonen

Die einschneidendsten Verbote in einem Meeresschutzgebiet sind aus maritimer Sicht Sperrzonen (*areas to be avoided*) und die Anordnung von Schifffahrtsrouten. Schifffahrtsrouten in PSSAs sind nur dort vorgesehen, wo die Sicherheit der Navigation wegen hoher Verkehrsdichte, geringer Wassertiefen oder aufgrund meteorologischer Bedingungen dies erfordert. Allein die IMO ist autorisiert, solche Schifffahrtsrouten vorzugeben. Die Regelungsinitiative liegt allerdings bei den Regierungen der Vertragsstaaten, worauf die IMO hinweist. Mögliche Maßnahmen für solche Schiffsverkehrswege sind: Sperrzonen, getrennte Verkehrswege (sog. Schifflinien; diese können Inshore-Zonen³⁷¹ einbeziehen), Vorsorgegebiete und Tiefwasserrouen. Ein Vorsorgegebiet kann Geschwindigkeitsbegrenzungen und Anforderungen an eine besonders umsichtige Durchfahrt durch Gewässer sowie eine Verkehrsführung enthalten.

Sperrzonen sind die völkerrechtlich strengste Maßnahme zum Schutze der Meeresumwelt. Der IMO ist es im Einzelnen vorbehalten, festzustellen, welche Schiffsklassen aus einem geschützten Gebiet ferngehalten werden dürfen. Sperrzonen dürfen erst dann als solche geführt werden, wenn sie dazu erklärt worden sind. Die Wirkung von Sperrzonen hängt maßgeblich von der Befolgung des Durchfahrtverbotes durch den Schiffsverkehr einerseits und die effektive Umsetzung (einschließlich Kontrolle) durch den bzw. die Küstenstaaten andererseits ab. Alle vorgenannten Maßnahmen außerhalb der Hoheitsgewässer dürfen nur im Einvernehmen mit der IMO getroffen werden.

³⁷⁰ IMO-Resolution A. 578 (14) "Guidelines for Vessel Traffic Services" vom 20.11.1985.

³⁷¹ Bei den Inshore-Zonen handelt es sich um eine Verbindung zwischen Hafen und internationalem Verkehrsweg.

Für Sperrzonen muss ein stärkerer Schutz erforderlich sein, als er für ein Sondergebiet bereits zuerkannt ist. Ein solcher Tatbestand liegt nach der neben Gründen der Schifffssicherheit (Gefahr des Auf-Grund-Laufens oder sonstige Gefahr für die Schifffahrt in dem fraglichen Gebiet) regelmäßig vor, wenn besondere Ortskenntnisse für die Durchfahrt erforderlich sind oder eine nicht mehr hinnehmbare Verschmutzung durch einen Unfall hervorgerufen werden kann. Letzteres trifft in der Ostsee beispielsweise für die *Kadetrinne* und insbesondere den *Adlergrund* zu.

Die Errichtung eines Sperrgebietes unterliegt der Subsidiarität: Die IMO vertritt den Standpunkt, dass weniger einschneidende Maßnahmen in der Regel eher zum Schutz von PSSAs geeignet sind. Sie weist in diesem Zusammenhang auf weitere Maßnahmen hin, deren Zulassung ebenfalls in ihren Kompetenzbereich fallen. Diese sind: Konstruktionsvorgaben, Geschwindigkeitsbegrenzungen, Gefahrguttransportregelungen und die Kontrolle des Ablassens von Ballastwasser.

Die IMO hat bislang (Stand: 2005) 10 Sperrgebiete nach den hier vorgestellten Richtlinien anerkannt, worunter auch die Ostsee mit Ausnahme der Gewässer der Russischen Föderation gehören (2005). In der Nordsee wurde das Wattenmeer (ohne AWZ-Berührung) als PSSA ausgewiesen (2002). Viele dieser Sperrgebiete sind aus Umweltschutzgründen errichtet worden. Das bekannteste Beispiel ist das Great Barrier Reef vor der Küste Australiens (Schutzgebiet seit 1990). In Europa ist innerhalb des PSSA „Western European Waters“ das Seegebiet zwischen den Smalls Lighthouse und Grassholme Island in Großbritannien zum Schutze von wichtigen Brutgebieten für Seevögel zum Sperrgebiet erklärt worden (2005). Hier gilt bspw. ein Durchfahrtsverbot für alle Öltanker und Gefahrguttransportschiffe von über 500 BRT.

6.4.2.5 Grenzüberschreitende Schutzgebiete

Einen Antrag zur Ausweisung einer PSSA und die Annahme von angeschlossenen Maßnahmen kann nur von einem Mitgliedstaat eingereicht werden. Wenn sich das Gebiet gleichzeitig in staatlicher Hoheitsgewalt verschiedener Küstenstaaten befindet und zwei oder mehr Regierungen ein gemeinsames Schutzinteresse daran haben, muss ihr Vorschlag zwischen ihnen abgestimmt sein. Er muss ferner integrierte Maßnahmen und Verfahrenbestimmungen für die Kooperation der beiden Staaten unter Berücksichtigung ihrer Hoheitsbefugnisse enthalten.

6.4.3 Rechtliche Qualifikation der IMO-Resolutionen

Um die rechtliche Verbindlichkeit der beiden genannten Resolutionen (A. 927 sowie A. 982) der IMO zu klären, ist deren Rechtsqualität zu untersuchen. Es handelt sich bei den „Guidelines“ der IMO grundsätzlich um Empfehlungen einer internationalen Organisation, welche durch ein Übereinkommen geschaffen wurde. Beschlüsse internationaler Organisationen werden in Art. 38 Abs. 1 IGH-Statut zwar nicht erwähnt. Sie stellen aber Völkerrechtsquellen

dar, soweit der ihnen zugrundeliegende Gründungsvertrag die Verbindlichkeit der Beschlüsse vorgibt.³⁷²

Die IMO kann bei ihrer Rechtsetzung nur auf einer bestimmten rechtlichen Kompetenzgrundlage tätig werden. Wie bei internationalen Organisationen üblich, dient ihr dabei als Grundlage für ihr Handeln das Übereinkommen von 1948³⁷³ in der jetzt geltenden Fassung. Des Weiteren hat sie durch das UN-Seerechtsübereinkommen weitere Kompetenzen erhalten, soweit von Aufgaben *“der zuständigen internationalen Organisation”* die Rede ist (vgl. etwa Art. 211 Abs. 6 lit. a SRÜ).

Aufgabe der IMO ist es u.a., den Abschluss völkerrechtlicher Verträge auf dem Gebiet der Schiffssicherheit zu fördern. Die IMO hat zwölf Übereinkommen und Protokolle initiiert, von denen hier nur das Schiffssicherheits-Übereinkommen von 1974 (SOLAS) mit den Protokollen von 1978 und 1988 und das Übereinkommen über die internationalen Regeln zur Verhütung von Zusammenstößen auf See (COLREG 72)³⁷⁴ erwähnt werden sollen. Den Schutz der Meeresumwelt gegen Verschmutzung durch Schiffe betreffen sechs Übereinkommen und Protokolle, nämlich das Brüsseler Interventions-Übereinkommen von 1969 mit Protokoll von 1973,³⁷⁵ das Londoner Dumping-Übereinkommen von 1972, MARPOL 73/78 und das Internationale Übereinkommen zur Bekämpfung von Ölverschmutzungsfällen (OPRC 1990).³⁷⁶

Erweiterungen zum Übereinkommen werden im Verfahren der stillschweigenden Annahme zugestimmt. Diese vermutete Zustimmung kann jeder Staat durch eine ausdrückliche Erklärung für sich ausschließen.³⁷⁷

Richtlinien (*guidelines*) der IMO haben keinen Rechtsnormcharakter.³⁷⁸ Sie werden von Fachleuten in einem Unterausschuss vorbereitet und vom zuständigen IMO-Ausschuss (MEPC) in Form einer Resolution aufgestellt und später nach Bedarf auf gleichem Wege weiterentwickelt. Aktuelles Beispiel ist die o.g. Resolution A. 982 (24). Die Resolutionen sind nur als internes oder sekundäres Recht für die Organe der IMO verbindlich. Sie müssen sich daher im Kompetenzbereich der IMO bewegen. Eine Kompetenz zum Erlass von Resolutio-

³⁷² von Münch, Ingo, Völkerrecht, Berlin 1971, S. 65.

³⁷³ Siehe oben (III.)

³⁷⁴ Convention on the International Regulation for Preventing Collisions at Sea vom 20.10.1972 (COLREG 72); Übereinkommen vom 20.10.1972 über die Internationalen Regeln zur Verhütung von Zusammenstößen auf See (BGBl. 1976 II S. 1017).

³⁷⁵ Internationales Übereinkommen vom 29.11.1969 über Maßnahmen auf Hoher See bei Ölverschmutzungs-Unfällen (BGBl. 1975 II S. 137).

³⁷⁶ Internationales Übereinkommen von 1990 über Vorsorge, Bekämpfung und Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Ölverschmutzung; in der Bundesrepublik in Kraft gesetzt durch Verordnung vom 14.12.1994 (BGBl. II S. 3798).

³⁷⁷ Lagoni, Rainer, Die Internationale Seeschiffahrtsorganisation als Rechtsetzungsorgan, in: Ehlers, Peter/ Erbguth, Wilfried (Hrsg.), 50 Jahre Vereinte Nationen, Baden-Baden 1997, S. 45 (50).

³⁷⁸ Lagoni, Rainer, Die Internationale Seeschiffahrtsorganisation als Rechtsetzungsorgan, in: Ehlers, Peter/ Erbguth, Wilfried (Hrsg.), 50 Jahre Vereinte Nationen, Baden-Baden 1997, S. 45 (51).

nen, welche die Mitglieder rechtlich binden könnten, besitzt die IMO nicht.³⁷⁹ Stattdessen gibt sie ausdrücklich als solche bezeichnete “Empfehlungen”³⁸⁰ ab, die formell als Resolutionen angenommen werden. In dieser Form bilden sie für die Mitgliedstaaten völkerrechtlich lediglich unverbindliche Empfehlungen. Dessen ungeachtet können sie – nicht nur von den Mitgliedstaaten – innerstaatliche Rechtsverbindlichkeit erhalten.³⁸¹ Im Falle der für verbindlich erklärten Resolutionen wird die rechtliche Bindung somit nicht von der IMO, sondern von den Vertragsstaaten der SOLAS-, COLREG- oder MARPOL-Übereinkommen selbst herbeigeführt.

Das UN-Seerechtsübereinkommen bildet zusammen mit dem IMO-Übereinkommen – und daneben auch mit den zahlreichen regionalen seerechtlichen Übereinkommen – insgesamt ein mehr oder weniger systematisch zusammenhängendes, kompliziertes Vertragssystem.³⁸² Obgleich einige Resolutionen vor dem in Kraft treten des UN-Seerechtsübereinkommens verabschiedet wurden, nehmen sie bereits Bezug auf das Übereinkommen und erweitert es in wesentlichen Punkten. Auch das UN-Seerechtsübereinkommen nimmt seinerseits auf die IMO-Vorschriften Bezug, indem es auf die “allgemein anerkannten internationalen Regeln und Normen” (vgl. Art. 211 Abs. 5 und 6 SRÜ) verweist.

Die Empfehlungen der IMO sind also neben dem UN-Seerechtsübereinkommen anzuwenden. Sie stellen aber nicht (nur) deren Ausführungsvorschriften dar. Einerseits erweitern sie aufgrund ihrer eigenen völkerrechtlichen Rechtsqualität das UN-Seerechtsübereinkommen, andererseits setzt das UN-Seerechtsübereinkommen völkerrechtliche Grenzen.

Das Verfahren zur Ausweisung von *Special Areas* verweist auf das MARPOL-Abkommen und entspricht diesem, so dass es insoweit keine Unterschiede gibt. In dieser Hinsicht geht das UN-Seerechtsübereinkommen insofern weiter, als gebietsspezifische Maßnahmen vorgesehen werden können. Gemäß Art. 211 Abs. 6 lit. a SRÜ muss der Staat die wissenschaftliche und technische Begründung abgeben und Informationen über die notwendigen *Auffanganlagen* vorlegen (ein eindeutiger Hinweis des SRÜ auf MARPOL). Nach Prüfung durch die IMO können die “... für Sondergebiete zugelassenen internationalen Regeln und Normen (damit sind vor allem die MARPOL-Vorschriften gemeint, Anm. d. Verf.) oder Schifffahrtsgebräuche ...” Wirksamkeit verliehen werden. Der ausdrückliche Hinweis auf die Existenz notwendiger Auffanganlagen bestätigt auch die rein auf Schifffahrt gerichteten Festlegungen. Der Küstenstaat darf nach Anerkennung durch die IMO Gesetze und sonstige Vorschriften erlassen, welche die Vorschriften der IMO (einschließlich MARPOL) und sonstige Schifffahrtsgebräuche in Kraft setzen. Diese Vorschriften gelten auch für fremde Schiffe.

³⁷⁹ Lagoni, Rainer, Die Internationale Seeschifffahrtsorganisation als Rechtsetzungsorgan, in: Ehlers, Peter/ Erbguth, Wilfried (Hrsg.), 50 Jahre Vereinte Nationen, Baden-Baden 1997, S. 45 (53).

³⁸⁰ Vgl. Art. 2 lit. a und lit. b, Art. 3 IMO-Übereinkommen.

³⁸¹ Lagoni, Rainer, Die Internationale Seeschifffahrtsorganisation als Rechtsetzungsorgan, in: Ehlers, Peter/ Erbguth, Wilfried (Hrsg.), 50 Jahre Vereinte Nationen, Baden-Baden 1997, S. 45 (51).

³⁸² Lagoni, Rainer, Die Internationale Seeschifffahrtsorganisation als Rechtsetzungsorgan, in: Ehlers, Peter/ Erbguth, Wilfried (Hrsg.), 50 Jahre Vereinte Nationen, Baden-Baden 1997, S. 94 ff.

Nach der IMO-Resolution über MPAs können für Special Areas allerdings nur die MARPOL-Vorschriften in Kraft gesetzt werden. Über Regelungen zu Schifffahrtsgebräuchen enthält die Resolution keine darüber hinausgehenden Aussagen.

Die zusätzlichen Gesetze und sonstigen Vorschriften gemäß Art. 211 Abs. 6 lit. c SRÜ können sich „auf das Einleiten oder auf Schifffahrtsgebräuche“ beziehen. Diese Vorschrift beschränkt sich eindeutig auf die Schifffahrt (Einleiten, Schifffahrtsgebräuche) und sieht deshalb neben der „Verhütung, Verringerung und Überwachung“ der Verschmutzung durch Schiffe keine weiteren Regelungsmöglichkeiten vor. Diesen zusätzlichen Gesetzen und sonstigen Vorschriften muss die IMO vorher zugestimmt haben. Aus diesem Grund bezieht sich die IMO auch nicht (nur) auf das UN-Seerechtsübereinkommen hinsichtlich seiner PSSAs. Die MPAs nach IMO sind demnach als eigene, neue Kategorie für Meeresschutzgebiete, wenngleich sektoral auf die Schifffahrt begrenzt, aber mit erweiterten Sanktionsmechanismus (incl. Sperrgebiete) anzusehen.³⁸³

6.4.4 Rechtliche Wirkung auf das nationale Recht

In Bezug auf die Raumordnung können die von der IMO ausgewiesenen PSSAs mit den quasi im Verwaltungswege erlassenen verbindlichen Schutzmaßnahmen Auswirkungen auf die nationale Raumordnung haben. Denn gemäß Artt. 25 und 59 Abs. 2 GG sind völkerrechtliche Regelungen Bestandteil des Bundesrechts und somit strikt zu beachten. Besonders zu berücksichtigen sind dabei eventuell bestehende Maßnahmen wie Sperrzonen, Schiffsroutenfestlegungen usw. Umgekehrt bedürfen Ziele und Grundsätze der Raumordnung, die Auswirkungen auf die internationale Schifffahrt haben, der Zustimmung durch die IMO.³⁸⁴ Unter Anwendung der Resolutionen A 982 (24) und A. 927 (22) sind entsprechende Schritte einleiten und verbindliche Maßnahmen (*Associated Protective Measures*) festlegen.

6.5 Diskussion verschiedener Aspekte bei der Umsetzung von Lösung

6.5.1 „Primat“ der ökologischen Raumfunktionen?

Ein Grundsatz bei der Zuweisung von raumordnerischen Gebietskategorien für das Gebiet der AWZ ist die Abstimmung der Anforderungen von Nutzungen und Vorhaben mit den ökologischen Schutzzielen.

Dennoch sollte überlegt werden, ob die primäre Sicherung eines räumlichen „Basis-Musters“ von grundlegenden ökologischen Raumfunktionen zu verfolgen ist. Die aktuellen naturräumlichen Gegebenheiten bedingen das räumliche Muster der ökologischen Raumfunktionen.

³⁸³ Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 88.

Bestimmte ökologische Strukturen und Funktionen wie spezifische Benthosgemeinschaften oder Seevogel-Rastgebiete sind räumlich gebunden.³⁸⁵ Diese ökologischen Raumfunktionen können gewährleistet werden, wenn eine Sicherung deren Schutzziele in diesen Gebieten erfolgt. Eine Kompensation der Funktionen in anderen Gebieten ist oft nicht oder nur bedingt möglich, da die notwendigen naturräumlichen Voraussetzungen nicht gegeben sind. Bei einer Ausweisung eines solchen „Basis-Musters“ an zu sichernden ökologischen Raumfunktionen (als Raumordnungsgebiete wie Vorrang / Vorbehalt bzw. in Zuständigkeit der Naturschutzverwaltung als Meeresschutzgebiete) sind die Erfordernisse von bereits räumlich etablierten Nutzungen (wie z.B. Schifffahrt mit VTG, Reeden u.ä.) sowie der Nutzungen und Vorhaben, die ebenfalls eine Abhängigkeit an die naturräumlichen Gegebenheiten aufweisen (insbesondere z.B. Rohstoffgewinnung), zu berücksichtigen.

Dieser Ansatz kann auch als „Negativ-Festlegung“ von geschützten Gebieten weiter verfolgt werden. Als Raumordnungsgebiete oder Meeresschutzgebiete gesicherte ökologische Raumfunktionen sind zwar keine „Tabugebiete“ gegenüber Nutzungen und Vorhaben, sie führen jedoch zu Einschränkungen. Wenn ein ausreichendes Gebietsnetz zur Sicherung ökologischer Raumfunktionen gegeben ist, welches berücksichtigt, das genügend „Restflächen“ für Nutzungen und deren Entwicklungspotenzial zur Verfügung stehen, könnte auf differenzierte Ausweisungen von nutzungsbezogenen Gebietskategorien verzichtet werden. Denn es könnte davon ausgegangen werden, dass Nutzungen und Vorhaben überall dort, wo keine Schutzgebiete bzw. Raumordnungsgebiete für den Naturschutz vorliegen, relativ uneingeschränkt, in unterschiedlichen Intensitäten erfolgen können. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass auch innerhalb für Schutzanforderungen gesicherte Gebiete Nutzungen wie Schifffahrt, die Fischerei und auf Verträglichkeit geprüfte Vorhaben ebenfalls vorgenommen werden können.

Problematisch an dieser Vorgehensweise ist die Akzeptanz seitens der Nutzungsinteressen.

6.5.2 Prioritätensetzung

Die Kapitel 4.2 und 5 beinhalten Bewertungen der Schutzanforderungen und Nutzungen mit dem Ziel, maßgebende Zielstellung und Haupt-Konfliktkomplexe herauszustellen. Die Ergebnisse können auch für eine Prioritätensetzung in der Vorgehensweise zur Etablierung raumordnerischer Regelungen in der AWZ genutzt werden. Demnach werden folgende Themen als prioritär eingestuft³⁸⁶:

- Klima, atmosphärische Zirkulation

³⁸⁴ Für Meeresschutzgebiete siehe Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 284.

³⁸⁵ Die naturräumlichen Verhältnisse unterliegen natürlich Veränderungen (natürlicher und anthropogen bedingter Klimawandel, Meeresspiegeländerungen, Isostasie u.a.m.), was jedoch bei diesem Betrachtungsansatz von untergeordneter Bedeutung ist.

³⁸⁶ Die nachfolgende Behandlung der Themen ist nicht als Rangfolge einzustufen.

Die Meeresökologie wird grundlegend von überregionalen, abiotischen Faktoren bestimmt. Dabei hat das Klima mit seinen Einflüssen auf die atmosphärische Zirkulation, auf den Meeresspiegelstand und die hydrographischen Verhältnisse eine hohe Bedeutung. Da das Klima auch zunehmend einem anthropogenen Wandel unterliegt, wird hier prioritärer Handlungsbedarf gesehen, der zwar „globale“ Ansätze benötigt und sich damit spezifischen Regelungen durch eine Raumordnung in der AWZ entzieht. Dennoch sollten die Möglichkeiten auch im Rahmen der Raumordnung in der AWZ auf die Bedeutung dieses Faktors und den Handlungsbedarf für andere Fachressorts hinzuweisen, genutzt werden. Das kann anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen vorgenommen werden.

➤ Landseitige Stoff- und Energieemissionen

Dieser Aspekt bezieht sich sowohl auf landseitige, diffuse Einträge sowie über Gewässer, als über den Luftpfad. Die „Eutrophierung“ und Schadstoffbelastung ist eine permanente Einflussgröße, die allerdings infolge der umfangreichen Maßnahmen insbesondere zur Verringerung der punktuellen Emissionen durch Kläranlagen und andere Abwässer nicht mehr so akut ist. Tendenziell ist eine langfristige Verbesserung, die sich dann verstärkt auch in der offenen See bemerkbar machen wird, abzusehen. Dennoch sollten gebietsungebundene Sach- und Zielformulierungen angewendet werden, um Zielstellungen zur Minderung der Beeinflussung des marinen Ökosystems zu befördern.

➤ Gebiete zur Sicherung ökologischer Raumfunktionen

Die Sicherung von Schutzziele des Umwelt-, Natur- und Artenschutzes erfordert überwiegend gebietsbezogene und damit räumlich verbindliche Festlegungen (Raumordnungsgebiete). Dabei ist eine enge Verknüpfung mit Schutzgebietsausweisungen zu sehen. Verschiedene Schutzanforderungen sind mit gebietsbezogenen Erfordernissen zu deren Sicherung und Entwicklung verbunden. Aufgrund der eingeschränkten, derzeitigen Kenntnisse zu den Artengruppen und deren Habitate lassen jedoch nicht zu allen theoretisch denkbaren räumlich differenzierten Schutzformulierungen eine kurzfristige Umsetzung als konkrete Gebietskategorien zu (z.B. nicht vorliegende Kartierung mariner Biotop-typen). Mit dem zukünftig wachsenden Kenntnis- und Aufarbeitungsstand können jedoch bei einer Fortschreibung der raumordnerischen Pläne und Programme auf weitere Ergebnisse zurückgegriffen werden (vgl. dazu Ausführungen oben).

Hinsichtlich des derzeitigen Kenntnisstandes werden folgende Sachverhalte als Grundlage für die Ausweisung von Gebieten zur Sicherung ökologischer Raumfunktionen vorgeschlagen:

- FFH-Lebensraumtypen nach FFH-Richtlinie
 - FFH-LRT 1110 „Sandbänke mit nur schwacher, ständiger Überspülung durch Meerwasser“
 - FFH LRT 1170 „Riffe“
- schützenswerte Benthosgemeinschaften (Kriterien siehe Kapitel 4.2.2.10)

- schützenswerte Rast- und Nahrungsgebiete für Seevögel (Kriterien siehe Kapitel 4.2.2.12)
- schützenswerte (sowie sicher nachgewiesene) Verbreitungsgebiete des Schweinswals (Kriterien siehe Kapitel 4.2.2.13)

Dabei ist eine räumliche Zonierung der „Schutzgebiete“ zu prüfen (siehe dazu Ausführungen in Kapitel 6.5.3).

➤ Havarien / Störfälle

Havarien und Störfälle können innerhalb der AWZ (insbesondere Seevogel-Rastgebiete) und vor allem in den Küstenzonen zu erheblichen Umweltwirkungen führen. Anhand der Ausweisung von Gebieten zur Sicherung ökologischer Raumfunktionen kann im Sinne der „Sensivität“ das erhöhte Risiko angezeigt und damit Hinweise für das Unfallmanagement im konkreten Störfall gegeben werden. Weiterhin können anhand unverbindlicher Sach- und Zielformulierungen Zielstellungen für andere Fachressorts hinsichtlich Maßnahmen zur Störfallvorbeugung, -management und –bekämpfung unterstützt werden.

➤ Fischfauna und Fischerei

Eine maßgebende Beeinflussung von marinen Organismen erfolgt durch die Fischerei:

- Veränderung der Fischfauna durch Fischfang (vor allem Überfischung)
- Beeinflussung nicht genutzter Fischarten, von Benthosarten, Vögeln und von Meeressäugern durch Beifang
- Beeinträchtigung von Fischarten durch Discard (Rückwurf)
- Beeinflussung der Bodenökologie durch Baumkurren, Grundschleppnetze u.ä.

So unterliegen in großen Teilen der AWZ der Nordsee die Benthosgemeinschaften einer maßgebenden Beeinflussung durch die Grundschleppnetze und Baumkurren der Fischerei.

Diese Sachverhalte liegen in der Zuständigkeit der internationalen und nationalen Fischereipolitik. Dennoch sind sollten Ansätze auch im Rahmen der Raumordnung auf dem Meer geprüft werden, diese Konflikte zu mindern. Es sollte geprüft werden ob räumlich unverbindlicher Sach- und Zielformulierungen aufgenommen und ob Ansätze zur Etablierung von Fischerei-Schongebieten durch entsprechende Formulierungen unterstützt werden können.

➤ Kumulation von Umweltwirkungen

In der AWZ treten bei verschiedenen Vorhaben und Nutzungen räumlich und zeitlich begrenzte Umweltwirkungen (z.B. nur temporär während der Bauphase relevante Wirkungen). Die Beeinflussungen sind in einzelnen Fällen oder temporären Nutzungen mit Schutzanforderungen bis auf Ausnahmefälle vereinbar. Erhebliche Beeinträchtigungen können allerdings bei kumulativen Effekten der Summierung von Wirkungskomplexen von Vorhaben und Nutzungen in einem Gebiet auftreten.

Eine Vermeidung von kumulativen Wirkungen wird durch die Durchführung von Umwelt- und FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen erreicht, wobei die Bewertungen Pläne und Projekte umfassen.

Ein raumordnerischer Ansatz zur Vorbeugung von erheblichen Umweltwirkungen aufgrund sich summierender Beeinflussungen durch Nutzungen und Vorhaben ist die Konzentration von Nutzungen und Vorhaben in relativ unsensiblen Räumen. Deshalb könnte geprüft werden, ob Ansätze für räumlich verbindliche Gebietskategorien für die Bündelung von Nutzungen umsetzbar sind (Raumordnungsgebiet wie z.B. „Vorbehaltsgebiet für Nutzungen und Vorhaben auf dem Meer“).

- Vorhaben und Nutzungen mit Potenzial hinsichtlich erheblicher Wirkungen auf morphologisch-hydrographische Umweltverhältnisse, die weitere Umweltkomponenten oder Artengruppen maßgeblich beeinflussen können (dieser Sachverhalt bezieht vorrangig auf die Verhältnisse in der Ostsee)

Morphologische Strukturen wie Meerengen (Belte) und Schwellen (vor allem Darßer Schwellen) sind als maßgebende Faktoren für hydrographische Verhältnisse, die wiederum entscheidend marine Lebensräume prägen, einzustufen. Bestimmte Projekte (wie z.B. Bauwerke an Sunden und Belten), die allerdings auch Gebiete außerhalb der AWZ betreffen, können zu erheblichen Beeinflussungen dieser abiotischen Gegebenheiten führen.

Daneben sind insbesondere durch Rohstoffentnahmen lokale Veränderungen der Morphologie sowie der Sedimentverhältnisse möglich (in Abhängigkeit von den morphologischen Verhältnissen und der Abbautiefe), die den marinen Lebensraum deutlich überprägen (z.B. Abgrabung einer Sandbank oder Riffs; Anlegen einer Hohlform, in der sich Feinsedimente und Detritus ablagern).

Konkrete raumordnerische Regelungen wie Gebietsausweisungen sind schwierig umsetzbar, zumal relevante Strukturen außerhalb der AWZ oder sogar Deutschlands liegen. Deshalb könnten Möglichkeiten zur Anwendung räumlich unverbindlicher Sach- und Zielformulierungen geprüft werden.

- Windoffshore-Nutzung

Aufgrund der strategischen Entwicklungsplanung für Offshore-Windenergieparks ist mit einer deutlich zunehmenden Nutzung in der AWZ zu rechnen. Hauptwirkungs-Komplexe von OWP gegenüber der Umwelt sind:

- Kollision und Vogelschlag
- Beanspruchung von Lebensräumen von Seevögeln und Meeressäugern
- Visuelle Überprägung des Landschaftsbildes
- Kollisionsgefahr gegenüber Schiffen mit erheblichen Folgewirkungen durch Havarien

Mit der Prüfung und Ausweisung von Eignungsgebieten für Windkraftanlagen nach § 3a SeeAnIV werden gebietsbezogene Regelungen bereits vorgenommen.

KÖPPEL et al. (2004) zeigen Möglichkeiten für ein zweistufiges Verfahren zur Abgrenzung und Festlegung von besonderen Eignungsgebieten in den Erwartungsflächen (BMU et al. 2002) und ggf. sonstigen Meeresflächen:

- a) großräumige Raumempfindlichkeitsanalyse zur Ermittlung der aus Naturschutzsicht konfliktärmsten Gebiete als mögliche Flächen für Eignungsgebiete
- b) detaillierte Untersuchung der ausgewählten Meeresflächen im Rahmen des förmlichen Verfahrens zum Ausschluss von Versagensgründen bzw. möglicher Beeinträchtigungen von NATURA 2000-Gebieten und endgültige Abgrenzung der besonderen Eignungsgebiete für Windkraftanlagen.

Dazu werden von KÖPPEL et al. (2004) Bewertungskriterien aufgeführt. Wie bereits in Kapitel 4.2.2.11 erläutert, können räumlich differenzierte Aussagen zum Vogelzug nur begrenzt vorgenommen werden und wird bei ggf. durchführbaren Ausweisungen von Flugkorridoren nur ein kleiner Anteil der Zugvögel damit erfasst. Deshalb muss davon ausgegangen werden, dass die Konfliktminderungsmöglichkeiten hinsichtlich dieses Hauptkonfliktes von OWP gering sind. Zur Vermeidung weiterer Konflikte können jedoch die Schutzanforderungen hinsichtlich Seevögel, den Schweinswal als Vertreter der Meeressäuger und schützenswerte benthische Lebensräume (z.B. Riffe) berücksichtigt werden. Außerdem können Fragestellungen wie Mindestabstände zu Schifffahrtswegen (Havariarisiko) und zur Küste (Beeinflussung Landschaftsbild) einbezogen werden

6.5.3 Räumliche Differenzierung von Raumordnungsgebieten für den Umwelt- und Naturschutz (Zonierung)

Die Ausweisung von Schutzgebieten des Natur und Artenschutzes obliegt der Naturschutzverwaltung. Es ist zweckmäßig mit Hilfe raumordnerischer Gebietskategorien (hier insbesondere die Unterscheidung nach Vorrang- und Vorbehaltsgebieten) eine räumliche Zonierung vorzunehmen. Die Praxis in der terrestrischen Raumordnung zeigt, dass oft die Schutzgebiete die Grundlage für die Raumordnungsgebiete zum Naturschutz bilden. Bei sehr großräumigen Schutzgebieten, wie sie unter anderem mit Natura 2000 Gebieten im Meeres- und Küstengebiet häufig vorzufinden sind, ist eine Zuordnung zu Vorrang- oder Vorbehaltsgebieten schwierig, da den teils international bedeutsamen Schutzziele am besten die Vorrangfunktion gerecht wird, doch diese mit verschiedenen Nutzungsansprüchen und ggf. notwendigen Vorhaben schwierig vereinbar ist. Deshalb ist ein „Zonierungsansatz“ zweckmäßig, wobei die Kerngebiete einem vorrangigen Status und Teilgebiete mit nachrangigen Schutzerfordernissen sowie Pufferzonen einem Vorbehalts-Status oder ggf. einem Entwicklungscharakter (Kompensation- oder Sanierungsaspekt) zugeordnet werden können.³⁸⁷

³⁸⁷ Siehe zum Biosphären-Konzept mit Zonierungssystem auch Janssen, Meeresschutzgebiete, S. 140 ff.

Zonierungsansätze sind ein bewährtes Instrument des Naturschutzes, welches hauptsächlich bei der Pflege- und Entwicklungsplanung von Großschutzgebieten eingesetzt wird. Die Anwendung dieses Ansatzes im Rahmen raumordnerischer Festlegungen zielt darauf einerseits möglichst großflächig Erfordernisse des Umwelt- und Naturschutzes zu verankern, andererseits jedoch eine Vereinbarkeit der Nutzung und Durchführbarkeit von verträglichen Vorhaben in Gebieten mit ökologischen Raumfunktionen zu fördern.

Die Anwendung von verschiedenen Kriterien bei der Ausweisung von Raumordnungsgebieten für den Naturschutz (FFH-Lebensraumtypen, schützenswerte Benthosgemeinschaften, Seevogel-Rastgebiete, Verbreitungsgebiete Schweinswal) führt zu Teilgebieten mit unterschiedlicher Bedeutung, die Zonierungsansätze bekräftigen. So treffen für einige Teilgebiete mehrere Kriterien zu, sodass dort verschiedene wichtige ökologische Strukturen und Funktionen vorliegen. Oder es sind räumliche Differenzierungen beispielsweise aufgrund unterschiedlicher Verbreitungsdichten von Individuen gegeben.

6.5.4 Klimawandel als zunehmend zentrale Frage des Umwelt- und Naturschutzes

Die klimatischen Verhältnisse und deren Wandel werden in dieser Studie in verschiedenen Kapiteln (4.1.1, 4.2.2.1, 7.2.13) als scheinbar nachrangig eingeordnet, weil die konkreten Regelungsmöglichkeiten für eine Raumordnung innerhalb der AWZ der Nord- und Ostsee hinsichtlich Schutzerfordernisse für das Klima begrenzt sind. Anhand einiger allgemeiner Erläuterungen soll deshalb nachfolgend die zentrale Bedeutung, die der übergeordnete Umweltfaktor Klima insbesondere für Meeresökosysteme aufweist, herausgestellt werden.

Trotz erheblicher Aufwendungen können die komplexen Prozesse und Zusammenhänge der Veränderungen des Klimas nicht sicher prognostiziert werden. Sicherheit besteht nur mit der Kenntnis, dass das Klima in längeren zeitlichen Perioden Schwankungen unterliegt, die natürliche Ursache haben, für die jedoch auch zunehmend anthropogene Einflüsse verantwortlich sein könnten. Für die Meeresökosysteme der Nordsee und Ostsee lässt sich aufgrund der intensiven Wirkungsbeziehungen zwischen den abiotischen und biotischen Kompartimenten eine hohe Sensibilität gegenüber fremdbürtigen Faktoren, insbesondere Klima und atmosphärische Zirkulation feststellen. Die Empfindlichkeit von Nord- und Ostsee gegenüber Klima- und Zirkulationsschwankungen zeigt sich neben der allgemeinen Abhängigkeit in Bezug zur Wassertemperatur, die unter anderem in überregionalen Meeresströmungen wie dem Golfstrom zum Ausdruck kommt, in den Wirkungen auf oberflächennahe Prozesse wie Wasserhaushalt, Wasserstand, Strömungen sowie Vereisung im Winter und auf Vorgänge und Zustände innerhalb des Wasserkörpers wie unterschiedliche Temperatur-, Salzgehalts- und Sauerstoffverhältnisse in der Wassersäule, die z.B. zu Schichtungen des Wasserkörpers führen (HUPFER & TINZ 1996). Die klima-, wasserstands- und strömungsabhängigen Wasseraustauschverhältnisse der Ostsee mit der Nordsee, die auch die Schwankungen beim Auftreten von starken Salzwassereinbrüchen verursachen, verdeutlichen diese Prozesse beispielhaft. Den sich ständig vollziehenden, ökologischen Wandel in der Nordsee verdeutli-

chen auch die Langzeituntersuchungen an der Biologischen Anstalt Helgoland. Demnach vollzog sich in den letzten 40 Jahren ein Anstieg der Wassertemperatur von 1,1 °C, ein leichter Anstieg des Salzgehaltes sowie weniger Ereignisse der Meereisbildung bei Helgoland. Damit einhergehend wurden Veränderungen in der Häufigkeit von Arten, im jahreszeitlichen Muster ihres Auftretens und im Artenspektrum³⁸⁸ sowie von Zeitpunkt und Stärke der Kieselalgenblüte festgestellt. Infolge der Stellung der Kieselalgen an der Basis im Nahrungsnetz sowie ihrer Beziehungen zur Saisonalität anderer Lebensgemeinschaften in der Wassersäule und am Meeresboden werden tief greifende Änderungen des gesamten Ökosystems erwartet (<http://www.awi-bremerhaven.de/AWI/Presse/PM/pm05-1.hj/050131BAH-d.html>).

WESTERNHAGEN & DETHLEFSEN (2003) verweisen unter anderem auch auf den immer besser belegten Einfluss hydrographischer Faktoren auf die Fischbestände sowie das ggf. klimabedingte, vermehrte Auftreten südlicher Fischarten in der Nordsee in den letzten Jahren. Insgesamt sind trotz Schwierigkeiten bei der Erforschung der genauen Ursachen für Veränderungen, insbesondere hinsichtlich der klaren Trennung der verschiedenen natürlichen und anthropogenen Faktoren, viele Hinweise zu verzeichnen, die die Gefahr für massive Verschiebungen in den marinen Lebensgemeinschaften durch Klimaschwankungen verdeutlichen.

Bisher konzentriert sich die Aufmerksamkeit der Wirkungen des Klimawandels auf die Betroffenheit des Küstenraumes und seiner Bewohner (wie Schutz vor Meeresspiegelanstieg und Extremwetterereignissen). Aufgrund der kurz erläuterten Sensibilität der Meeresökosysteme gegenüber klimabedingten Veränderungen muss davon ausgegangen werden, dass sich maßgebliche Wandlungen vollziehen, die Plankton, Benthos, Fischfauna, Meeressäuger und in Wechselwirkung mit diesen und den abiotischen Komponenten auch andere Artengruppen wie Seevögel betreffen. Somit sollten die Schutzbemühungen, die primär immer noch auf die Bewahrung der aktuellen Lebensraumverhältnisse und Artenvorkommen ausgerichtet ist, zunehmend die prozessorientierte Aspekte des Wandels berücksichtigen. Aber auch für die Nutzungsmöglichkeiten der marinen Ressourcen, insbesondere die Fischerei, sind, an sich ändernde Umweltbedingungen angepasste Strategien erforderlich, um deren Nachhaltigkeit zu gewährleisten.

Der Einfluss des Klimawandels auf die abiotischen Umweltverhältnisse, auf Lebensräume und Populationen wird damit zunehmend zur zentralen Frage des Umwelt- und Naturschutzes für die Nord- und Ostsee und sollte deshalb grundsätzlich in alle Regelungen für eine Raumordnung auf dem Meer stärker integriert werden.

³⁸⁸ Erläuterungen und weitere Angaben sind in WESTERNHAGEN & DETHLEFSEN (2003) enthalten.

6.5.5 Fachplanung des Umwelt-, Natur- und Landschaftsschutzes und FFH-Managementplanung in der AWZ

Die Vorschriften der Landschaftsplanung sind in der AWZ nicht anwendbar, allerdings besteht die Möglichkeit landschaftsplanerische Konzepte zu entwickeln und diese untersetzt durch Leitbilder als Fachbeitrag zur Raumordnung in der AWZ beizusteuern (KÖPPEL et al. 2005).

Die Durchführung einer umweltbezogenen Fachplanung ist zu empfehlen, auch wenn eine direkte Einbeziehung für raumordnerische Aufgaben nicht gegeben ist. Eine umweltbezogene Fachplanung trifft über die als Schutzgebiete festgesetzten oder vorgeschlagenen Meeresgebiete hinaus Aussagen, die bei Bedarf herangezogen werden können. Außerdem erfolgt anhand einer Fachplanung für die Schutzgebiete eine fachliche Hinterlegung, sodass zum Beispiel Zonierungsansätze vorgenommen werden könnten.

In Teilgebieten der AWZ nehmen Meeresschutzgebiete oder dafür vorgeschlagene Gebiete einen großen Flächenanteil ein. Als Beispiel kann dazu die Pommersche Bucht angeführt werden (Abbildung 35).

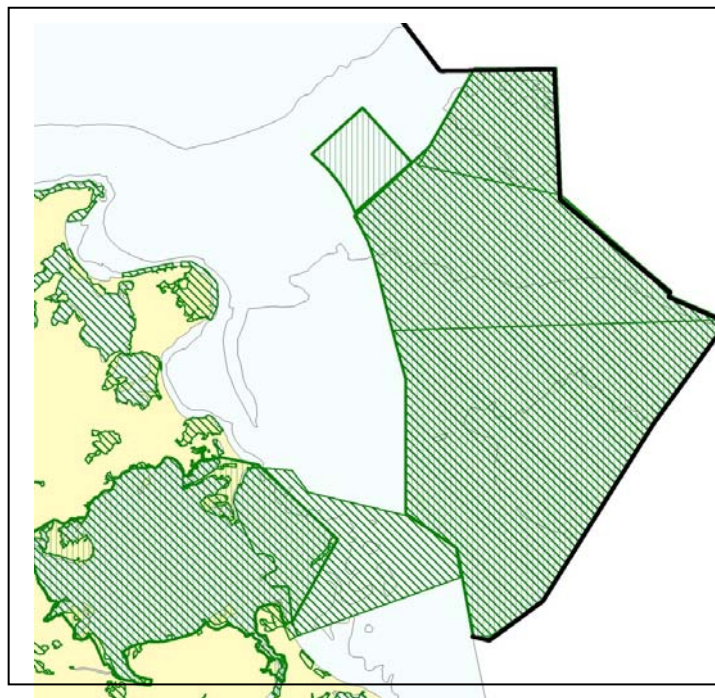


Abbildung 35: Bestehende und potenzielle Natura 2000 Gebiete östlich von Rügen

Konflikte mit Nutzungsanforderungen innerhalb der Schutzgebiete sind absehbar (z.B. bei Verlegung von Rohrleitungen und Seekabel oder militärischen Nutzungen). Eine Ausweisung der Natura 2000 Gebiete in der AWZ als „Vorranggebiete“ würde deren internationale Bedeutung entsprechen, führt jedoch ggf. zu schwierig lösbaren Konflikten gegenüber Vorhaben und Nutzungen. Als Entscheidungsgrundlage sind deshalb fachlich fundierte Aussagen

hinsichtlich der Schutzanforderungen der Umweltbereiche, Schutzgüter bzw. Artengruppen und deren räumlichen Differenzierung erforderlich.

Für Natura 2000 Gebiete ist nach Art. 6 Abs. 1 der FFH-Richtlinie sowie im Zusammenhang mit der Umsetzung der Berichtspflichten eine Maßnahmenplanung vorzunehmen, die als Gebietsmanagement bzw. FFH-Managementplanung bezeichnet wird. Dabei muss es sich nicht um eigenständige Pläne handeln, sondern das Gebietsmanagement kann beispielsweise auch in Bewirtschaftungspläne nach WRRL integriert sein. Bei der Managementplanung sind nicht nur naturschutzfachliche Erfordernisse sondern auch wirtschaftliche und sonstige gesellschaftliche Anforderungen zu berücksichtigen (Art. 2 Abs. 3 FFH-Richtlinie). Deshalb sollte das Gebietsmanagement mit maßgeblichen Nutzergruppen abgestimmt werden. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, sind demnach umweltbezogene Fachplanungen³⁸⁹ und Abstimmungen im Rahmen einer nachhaltigen Raumentwicklung, über Schutzgebietsgrenzen hinaus, erforderlich.

6.5.6 Diskussion von Ansätzen der Kompensation von Eingriffen in der AWZ

Die naturschutzfachliche Eingriffsregelung wird in der AWZ nicht angewendet. Ein Kompensationserfordernis für Eingriffe in der AWZ kann jedoch nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden (KÖPPEL et al. 2005).

Maßnahmen, die dem Kompensationsanspruch gerecht werden (räumliche und funktionale Beziehungen zwischen Eingriff und Kompensation), sind in der AWZ derzeit kaum umsetzbar. Erst für die Zukunft könnten sich Handlungsansätze mit dem Rückbau von Offshore-Anlagen und der „Sanierung“ von vorbelasteten Bereichen ergeben.

In der AWZ sind zwar verschiedene nutzungsbedingte Beeinträchtigungen von Lebensräumen aktuell gegeben, für die ein „Entwicklungsbedarf“ abgeleitet werden kann (z.B. durch Grundschleppnetz-Fischerei überprägte Benthos-Lebensräume in der Nordsee). Doch eine „Kompensation“ dieser Vorbelastungen zielt auf Nutzungseinschränkungen, die im Rahmen naturschutzfachlicher Regelungen nicht umsetzbar sind.

Die ökologischen Verhältnisse in der AWZ sind in vielfältiger Weise mit Gegebenheiten in der Küstenzone und am Land verknüpft (landseitige Stoff- und Energieausträge, Brut- und Nahrungshabitate für Seevögel, Lebensräume für wandernde Fische in den Flüssen u.a.m.). Deshalb könnte ggf. der Ansatz verfolgt werden, Maßnahmen außerhalb der AWZ bei Kompensationserfordernissen heranzuziehen, wenn unmittelbare, nachweisbare Beziehungen zu abiotischen und biotischen Gegebenheiten in der AWZ gegeben sind. Anhand dieses Prinzips könnte ein Katalog geeigneter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffen in der AWZ erarbeitet werden.

³⁸⁹ Insbesondere in Meeresökosystemen sollten naturschutzfachliche Betrachtungen auch alle Umweltbereiche infolge der starken funktionalen Beziehungen zur Hydrographie, Wasser- und Sedimentbeschaffenheit einbeziehen.

6.5.7 Möglichkeit der Anwendung eines Instrumentes „Flächenverbrauch“

Die Zielstellung zur Reduzierung des Flächenverbrauchs als Ausdruck der Inanspruchnahme un bebauter, freier Fläche ist ein Aspekt der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung und genießt derzeit eine hohe politische und öffentliche Aufmerksamkeit. Nachfolgend soll ein Ansatz zur Integration dieses umweltpolitischen Instruments für Aufgaben der Raumordnung in der AWZ von Nord- und Ostsee aufgezeigt werden.

Im Zusammenhang mit einer Raumordnung auf dem Meer lassen sich für die Strategie bzw. das Instrument „Flächenverbrauch“ folgende Besonderheiten herausstellen:

- ⇒ Ein „Flächenbezug“ im Meeresgebiet besteht sowohl für die Wasseroberfläche und die Fläche des Meeresgrundes. Außerdem stellt der Wasserkörper bzw. die Wassersäule eine Dimension dar, wie sie im terrestrischen Bereich nicht gegeben ist.³⁹⁰
- ⇒ Der Flächenverbrauch für terrestrische Areale wird in der Regel mit Versiegelung oder Überbauung gleichgesetzt. Die Errichtung von Anlagen wie Offshore-Plattformen im marinen Bereich sind ebenfalls als Überbauungen von Meeresoberfläche, des Meeresgrundes (Fundamente) sowie Verbau der Wassersäule einzuordnen. Daneben führen jedoch viele Meeresnutzungen wie Schifffahrt, Fischerei (außer Grundschleppnetze), militärische Übungen u.a. zu keinen oder geringen strukturellen Veränderungen der betroffenen Meeres-Biotope. Dennoch können je nach Intensität diese Nutzungen starke anthropogene Überprägungen der Meeresumwelt, insbesondere von Habitatfunktionen verursachen.

Daraus ergibt sich die Fragestellung nach einer zweckmäßigen Definition des „Flächenverbrauchs“ als Grundlage für eine umweltpolitische Strategie bzw. ein Instrument für Meeresgebiete.

Unter „Flächenverbrauch“ in Meeresgebieten könnte man die Umwandlung von Flächen mit hohem Natürlichkeits- bzw. geringem Hemerobiegrad (Naturflächen; offene, freie Seeflächen mit geringer Nutzung) zu Flächen mit intensiver Nutzung der maritimen Ressourcen bzw. zu intensiv genutzter Fläche des Verkehrs oder mit technischer Infrastruktur verstehen. Als intensive Nutzungen des Meeres könnten eingeordnet werden:

- Fläche mit intensiver Schifffahrt (Verkehrstrennungsgebiet, Haupt-Schifffahrtsroute, Reede)
- Fläche mit regelmäßigem Einsatz von Fischereimethoden, die die Bodenökologie durch Baumkurren, Grundschleppnetze u.ä. maßgeblich beeinträchtigen
- Fläche mit Aqua-/Marikulturanlagen
- Klappstellen-Fläche
- Rohrleitungs- und Seekabel-Trassenfläche

³⁹⁰ Die Atmosphäre über dem Meer und die Sedimentschichten (Pedo-/Lithosphäre) sind mit den jeweiligen Sphären im terrestrischen Bereich vergleichbar.

- Sedimententnahme-Fläche
- Fläche mit Offshore-Windenergiepark bzw. anderen Offshore-Plattformen

Bei diesen Nutzungen ist teilweise eine Über- bzw. Verbauung durch technische Anlagen von Meeresoberfläche, Wasserkörper bzw. Meeresgrund zu verzeichnen, es sind maßgebliche Zerschneidungs- und Störungswirkungen gegenüber verschiedenen Artengruppen oder starke strukturelle Veränderungen von Habitaten gegeben.

Auf der Grundlage einer solchen Definition könnte die aktuelle „Flächeninanspruchnahme“ für Nord- und Ostsee sowie der Anteil von Flächen ohne intensive Nutzung ermittelt werden. Zu zukünftigen Entwicklungstrends bestehen z.B. Anhaltspunkte mit den Angaben der Strategie der Bundesregierung zur Offshore-Windenergienutzung (BMU 2002), sodass Prognosen bzw. Zielkonzepte zum absehbaren oder geplanten „Flächenverbrauch“ abgeleitet werden können. Anhand des aktuellen Zustandes sowie möglicher Entwicklungen können Strategien zum „Flächenverbrauch“ konzipiert werden, die quantitative Zielvorgaben wie z.B. ein maximaler „Flächenverbrauch“ für einen bestimmten Zeitraum (z.B. bis zum Jahr 2030), umfassen.

 IÖR	 IfAÖ	<i>Anforderungen des Umweltschutzes an die Raumordnung in der deutschen Ausschließli- chen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des Nutzungsanspruches Windenergienutzung</i>	

Teil III

Lösungsmöglichkeiten



**Anforderungen des Umweltschutzes an die
Raumordnung in der deutschen Ausschließli-
chen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des
Nutzungsanspruches Windenergienutzung**



7 Darstellung des Regelungsbedarfs im Gefolge relevanter Nutzungen in der AWZ zur Vermeidung und Minderung von Hauptkonflikten sowie Lösungsmöglichkeiten für ökologische Raumfunktionen (Schutzanforderungen der Umweltbereiche / Schutzgüter)

7.1 Einführung und Vorgehensweise

Das Kapitel stellt den Regelungsbedarf und Lösungsmöglichkeiten für die Sicherung und Entwicklung ökologischer Raumfunktionen dar.

Eine der Hauptaufgaben der Raumordnung ist die Ordnungsfunktion nach festgeschriebenen Grundsätzen, Leitvorstellungen und Zielen. Grundlage dafür bilden oft räumlich konkrete Ausweisungen von Anforderungen und Zielen. Eine räumliche Differenzierung ist jedoch nicht für alle betrachteten Sachverhalte möglich. In den AWZ der Nordsee und der Ostsee weisen einige Umwelt- und Nutzungskomponenten nur eine geringe räumliche Heterogenität auf, sodass eine räumliche Differenzierung nicht erforderlich ist. Die Zielaussagen können allgemeingültig für die AWZ formuliert werden, ohne dass gebietsspezifische Regelungen notwendig sind. Da für bestimmte Artengruppen und Umweltverhältnisse im Meeresgebiet der deutschen Nord- und Ostsee keine vertieften Untersuchungsergebnisse vorliegen, können aufgrund dieser derzeitig bestehenden Kenntnisdefizite zudem teilweise keine gebietsdifferenzierenden Aussagen vorgenommen werden.

Des Weiteren kann festgestellt werden, dass bei einigen Vorhabentypen (z.B. Sedimententnahme- oder Rohrleitungsprojekte) erhebliche Umweltauswirkungen dann auftreten können, wenn das Vorhaben in Gebieten mit spezifischen Umweltbedingungen in einer bestimmten Art und Weise der technische Ausführung vorgenommen wird. D.h. der Vorhabentyp bzw. die Nutzung ist nicht generell mit erheblichen Wirkungen verbunden, sondern sie treten nur in einzelnen Fällen auf. Deshalb wird vorgeschlagen, für diese Sachgegebenheiten Vorsorge in Form von Einzelfallbetrachtungen zu treffen und keine gebietsspezifischen Regelungen zu verfolgen. Einen entsprechenden Ansatzpunkt dafür ist gegebenenfalls mit der Durchführung von Abstimmungen hinsichtlich raumverträglicher Standort- und Linien- und Trassenalternativen denkbar.

Schlussfolgernd werden deshalb folgende grundsätzliche Lösungsansätze für die Sicherung und Entwicklung maßgebender ökologischer Raumfunktionen sowie die Vermeidung bzw. Minderung von Hauptkonflikten relevanter Nutzungen in der AWZ gesehen:

- a) Raumordnerische Regelungen durch **gebietsungebunde Sach- und Zielformulierungen**,
- b) Raumordnerische Regelungen durch **gebietsbezogene Ausweisungen** einschließlich der Anwendung raumordnerischer Gebietskategorien (Raumordnungsgebiete),

- c) **Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen**, die sich der raumplanerischen Lösung entziehen.

Im nachfolgenden Kapitel 7.2 werden Vorschläge zur Anwendung dieser Lösungsvorschläge hinsichtlich der Sicherung von Schutzanforderungen und –zielen (ökologische Raumfunktionen) sowie der Minderung möglicher Konflikte mit Nutzungen unterbreitet.

7.2 Regelungsbedarf und Lösungsvorschläge

Nachfolgend erfolgt eine Zuordnung von Umweltwirkungen mit relevanten Nutzungen bzw. Vorhaben in der AWZ sowie ökologischer Raumfunktionen (Schutzanforderungen) zu möglichen Lösungsansätzen.

Zur Nutzung „Jagd“ sowie dem Thema „Radioaktive Substanzen“ wird kein Handlungsbedarf gesehen (siehe dazu Ausführungen in Kapitel 5.2.1), weshalb dazu keine weiterführenden Ausführungen vorgenommen werden.

7.2.1 Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen der Schifffahrt

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Umweltwirkung	Festlegung
„Einleitungen“ unterschiedlicher Stoffe (größtenteils illegal).	Anwendung genereller Regelungen in Bezug zu MARPOL.
Müllaustrag im Zuge des Schiffsverkehrs.	
Luftschadstoffemissionen durch Schiffsverkehr.	Der Ausgangspunkt der Wirkungen ist zwar räumlich auf Häfen sowie Haupt-Schifffahrtsrouten konzentriert, die Belastungen bestehen jedoch allgemein in der AWZ. Demnach sollten generelle Regelungen zur Minderung dieser Wirkungen erfolgen.
Einschleppung von Fremdarten.	
TBT-Eintrag durch Antifouling-Anstriche.	
Beeinflussung von Tieren durch Schiffsbeleuchtung.	Die technischen Möglichkeiten zur Konfliktminderung sind derzeit noch nicht geprüft (Kenntnisdefizit). In Abhängigkeit der Umsetzbarkeit technischer Regelungen können Sach- und Zielformulierungen vorgenommen werden.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Umweltwirkung	Festlegung
Optische und akustische Wirkungen, einschließlich Unterwasserschall durch Schiffsverkehr (allgemeine Störung und Beunruhigung des Meeresraumes).	Der räumliche „Ordnungsansatz“ besteht in der Konzentration des Schiffsverkehrs auf VTG, Haupt-Schifffahrtrouten, Reeden u.ä. sowie der Etablierung von Schutzarealen mit möglichst geringen Störungen durch Schiffsverkehr. Raumordnungsgebiete für den Schiffsverkehr können nicht ausgewiesen werden. Demnach ist nur eine indirekte „Steuerung“ als „Negativgebiete“ zu Meereschutzgebieten oder Anwendung eines Ansatzes zur Berücksichtigung kumulativer Wirkungen (siehe dazu Kapitel 7.2.11) denkbar.

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Keine spezifischen Regelungen. (Anmerkung: Der Ausbau von Fahrrinnen ist für die AWZ nicht relevant.)

7.2.2 Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen der Verklappung

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Umweltwirkung	Festlegung
Veränderung der Sedimentgegebenheiten und Gewässermorphologie.	Anwendung von Regelungen entsprechend der HABAK-WSV bzw. des BBodSchG hinsichtlich des Verbots der Verklappung von strukturell andersartigen oder höher belasteten Sedimenten als jene die bereits im Verklappungsgebiet vorhanden sind

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Keine spezifischen Regelungen.

(Anmerkung: Die derzeitige geringe Bedeutung der AWZ für Verklappungen erfordert keine spezifischen Raumordnungsgebiete. Entsprechend der zukünftigen Entwicklung dieser Nutzungsart, kann sich bei umfangreichen Vorhaben ein räumlich bezogener Regelungsbedarf ergeben und bei Fortschreibungen der raumordnerischen Programme und Pläne berücksichtigt werden. Aufgrund kumulativer Wirkungen mit anderen Vorhaben und Nutzungen sind räumlich konkrete Ausweisungen zweckmäßig – siehe dazu Kapitel 7.2.11)

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Umweltwirkung	Festlegung
Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger.	Relativ selten genutzte Klappstellen sind hinsichtlich Stör- und Scheuchwirkungen im gewissen Umfang mit Schutzanforderungen vereinbar. Eine Optimierung der räumlichen Lage von Klappstellen in Bezug zu sensiblen Biotopen und Rastgebieten kann deutlich zur Konfliktminderung beitragen. Deshalb sollte die Einrichtung neuer Klappstellen als raumbedeutsame Planung eingestuft werden.
Beeinflussung der Benthosgemeinschaften mit Folgewirkungen für die Habitatfunktionen bzw. Nahrungsgrundlage anderer Artengruppen.	

7.2.3 Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen der Fischerei

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Umweltwirkung	Festlegung
Veränderung der Fischfauna durch Fischfang.	Hinweise zu generellen Regelungen im Rahmen der nationalen und internationalen Fischereipolitik.
Beeinflussung nicht genutzter Fischarten, von Benthosarten, Vögeln und von Meeressäugern durch Beifang.	
Beeinträchtigung von Fischarten durch Discard (Rückwurf).	
Beeinträchtigung von Tieren durch Reste von Fischereinetzen im Meer.	

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Umweltwirkung	Festlegung
Beeinflussung der Meeres-, insbesondere Fischökologie sowie Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger.	Hinweise zu Möglichkeiten von räumlichen Ansätzen zur Ausweisung von Fischereischongebieten (einschließlich von Einschränkungen der Fischerei zu bestimmten Zeiten) für die Fischerei-Politik.
Beeinflussung der Bodenökologie durch Baumkurren, Grundschleppnetze u.ä. einschließlich temporärer Wirkungen auf die Wasserbeschaffenheit.	

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Keine spezifischen Regelungen.

7.2.4 Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen der Aqua-/Marikultur

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Umweltwirkung	Festlegung
Nährstoffeinträge	Anwendung genereller Regelungen zur Verwendung umweltverträglicher Technologien und Verfahren beim Einsatz von Marikulturanlagen im Meer.
Schadstoffeinträge (Medikamente)	
Einbringen von Fremd- und Zuchtarten.	
Erhöhte Dichte von Parasiten und Krankheitserregern im Umfeld der Anlagen.	

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Keine spezifischen Regelungen.

(Anmerkung: Die derzeitige geringe Bedeutung der Marikultur in der AWZ erfordert keine spezifische Raumordnungsgebiete. Entsprechend der zukünftigen Entwicklung dieser Nutzungsart, kann sich bei umfangreichen Vorhaben ein räumlich bezogener Regelungsbedarf ergeben und bei Fortschreibungen der raumordnerischen Programme und Pläne berücksichtigt werden. Aufgrund kumulativer Wirkungen mit anderen Vorhaben und Nutzungen sind räumlich konkrete Ausweisungen zweckmäßig – siehe dazu Kapitel 7.2.11)

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Umweltwirkung	Festlegung
Komplexe Umweltwirkungen von Marikulturanlagen (detaillierte Auflistung in Kapitel 5.1).	Eine Optimierung der räumlichen Lage von Offshore-Anlagen in Bezug zu sensiblen Biotopen und Rastgebieten kann deutlich zur Konfliktminderung beitragen (Abstimmungen von Standortalternativen).

7.2.5 Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen von Rohrleitungen und Seekabeln

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Hinweise zur Anwendung möglichst umweltverträglicher Technologien bei Herstellung und Rückbau der Anlage.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Umweltwirkung	Festlegung
Komplexe, kumulative Wirkungen von Rohrleitungs- und Kabelvorhaben (detaillierte Auflistung in Kapitel 5.1).	Konzentration der Umweltwirkungen durch Ausweisung von Korridoren innerhalb relativ unsensibler Bereiche.

Aufgrund kumulativer Wirkungen mit anderen Vorhaben und Nutzungen sind weitere, räumlich konkrete Ausweisungen zweckmäßig (siehe dazu Kapitel 7.2.11).

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Umweltwirkung	Festlegung
Beeinflussung der Sedimentgegebenheiten und Benthosgemeinschaften durch Eingraben und Auflagerung mit Folgewirkungen für die Habitatfunktionen bzw. Nahrungsgrundlage anderer Artengruppen.	Eine Optimierung der räumlichen Lage von Offshore-Anlagen in Bezug zu sensiblen Biotopen und Rastgebieten kann deutlich zur Konfliktminderung beitragen (Abstimmungen von Trassenalternativen).
Zeitweise Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit.	
Baubedingte Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger.	
Einbringung von Fremdmaterial und Überlagerung des Untergrundes bei Verlegung der Leitung auf dem Meeresgrund.	
Veränderung der morphologischen Verhältnisse bei Anlage von großdimensionierten Gräben.	In Einzelfällen können erhebliche Umweltwirkungen bei Veränderungen der morphologischen Gegebenheiten mit Beeinflussung der regionalen hydrographischen Verhältnisse durch extreme Abgrabungen für Leitungsgräben oder der Zufahrt der Verlegetechnik möglich sein. Dieses Konfliktpotenzial sollte Gegenstand von spezifischen Untersuchungen sein.

7.2.6 Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen von Sedimententnahmen

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Hinweise zur Anwendung möglichst umweltverträglicher Technologien während des Betriebes.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Umweltwirkung	Festlegung
Komplexe Umweltwirkungen von Sedimententnahmen (detaillierte Auflistung in Kapitel 5.1).	Sedimententnahmen sind an abbauwürdige Vorkommen gebunden. Entsprechend dem prognostizierbaren Bedarf an Rohstoffen und der Wirtschaftlichkeit eines Abbaus in marinen Gebieten können Gebiete zur Rohstoffssicherung ausgewiesen werden. Dabei kann eine Prüfung der Umweltverträglichkeit integriert und die Standortwahl aus ökologischer Sicht optimiert werden.

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Umweltwirkung	Festlegung
Komplexe Umweltwirkungen von Sedimententnahmen insbesondere Veränderung der abiotischen Gegebenheiten durch Abgrabung (Wassertiefe, Morphologie, Sediment) mit Folgewirkungen für andere Umweltbereiche und Artengruppen.	Eine Optimierung der räumlichen Lage von Sedimententnahme-Gebieten in Bezug zu sensiblen Biotopen und Rastgebieten könnte deutlich zur Konfliktminderung beitragen. Infolge unterschiedlicher Vorraussetzungen der Abbauwürdigkeit sind allerdings nicht immer Alternativgebiete für den Rohstoffabbau gegeben, die eine räumliche Optimierung ermöglicht (Abstimmungen von Standortalternativen).

7.2.7 Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen der Erdöl- und Erdgasgewinnung

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Umweltwirkung	Festlegung
Öleintrag durch Bohraktivitäten, Produktionswasser.	Anwendung genereller Regelungen hinsichtlich umweltverträglicher Technologien und Verfahren zur Erkundung von Lagerstätten sowie zum Betrieb von Gewinnungsanlagen.
Austritt von Bohrschlämmen u.a. Offshore-Chemikalien.	
Schallemissionen und Vibrationen beim Bohrvorgang.	
Umweltwirkungen bei der Erkundung von Kohlenwasserstoff-Vorkommen.	

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Keine spezifischen Regelungen.

(Anmerkung: Infolge der starken Abhängigkeit der Gewinnung von Kohlenwasserstoff-Vorkommen von dem Stand der Erkundung und den technologischen Möglichkeiten sind

„vorsorgende“ räumliche Festlegungen schwierig umsetzbar. Außerdem sind die konkreten Umweltwirkungen teils auf den Eingriff, der durch die Anlage der Offshore-Plattform vollzogen, begrenzt. Demnach ist das Konfliktpotenzial für (einzelne) Offshore-Anlagen relativ gering. Aufgrund kumulativer Wirkungen mit anderen Vorhaben und Nutzungen und ggf. vorhandener Auswahlmöglichkeiten für den konkreten Standort der Offshore-Anlage kann die Bündelung von Nutzungen zweckmäßig sein – siehe dazu Kapitel 7.2.11.)

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Umweltwirkung	Festlegung
Komplexe Umweltwirkungen von Offshore-Anlagen zur Erdöl- und Erdgasgewinnung (detaillierte Auflistung in Kapitel 5.1).	Für Projekte zur Erdöl- und Erdgasgewinnung sollten Abstimmungen von Standortalternativen vorgenommen werden (soweit Alternativen möglich sind).

7.2.8 Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen von (sonstiger) Offshore-Plattformen

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Hinweise zur Anwendung möglichst umweltverträglicher Technologien während Bau/Rückbau und Betrieb.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Keine spezifischen Regelungen.

(Anmerkung: Aufgrund kumulativer Wirkungen mit anderen Vorhaben und Nutzungen und ggf. vorhandener Auswahlmöglichkeiten für den konkreten Standort der Offshore-Anlage kann die Bündelung von Nutzungen zweckmäßig sein – siehe dazu Kapitel 7.2.11.)

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Umweltwirkung	Festlegung
Komplexe Umweltwirkungen von Offshore-Anlagen (detaillierte Auflistung in Kapitel 5.1).	Eine Optimierung der räumlichen Lage von Offshore-Anlagen in Bezug zu sensiblen Biotopen und Rastgebieten kann deutlich zur Konfliktminderung beitragen (Abstimmungen von Standortalternativen).

7.2.9 Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen von Projekten der Offshore-Windenergie

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Hinweise zur Anwendung möglichst umweltverträglicher Technologien während Bau/Rückbau und Betrieb.³⁹¹

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Umweltwirkung	Festlegung
Kollisionsgefahr und Vogelschlag an Offshore-Windenergieparks.	Da sich nach derzeitigen Untersuchungsergebnissen nur ein kleiner Anteil des Vogelzuges räumlich differenziert in Zugkorridoren vollzieht, ist die Möglichkeit der Konfliktminderung begrenzt. Außerdem sind nur wenige gesicherte Kenntnisse zu Zugkorridoren gegeben.
Bau- und betriebsbedingte Stör- und Scheuchwirkungen, Lärm sowie Vibrationen u.ä. mit Beeinflussungen von Arten.	Anwendung von Regelungen zur räumlichen Optimierung insbesondere gegenüber Rast- und Nahrungsgebieten von Seevögeln sowie Meeresgebieten mit erhöhter Schweinswal-Dichte.
Beeinträchtigung von marinen Biotopen am durch Errichtung der Offshore-Anlagen.	Anwendung von Regelungen zur räumlichen Optimierung vor allem gegenüber sensiblen marinen Biotopen, FFH-Lebensraumtypen sowie schützenswerten Benthosgemeinschaften.
Optisch-ästhetische Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.	Anwendung von Regelungen hinsichtlich Mindestabstände von OWP zu touristisch genutzten Küstenabschnitten.

(Anmerkung: Aufgrund kumulativer Wirkungen mit anderen Vorhaben und Nutzungen und ggf. vorhandener Auswahlmöglichkeiten für den konkreten Standort der Offshore-Anlage kann die Bündelung von Nutzungen zweckmäßig sein – siehe dazu Kapitel 7.2.11.)

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Umweltwirkung	Festlegung
Komplexe Umweltwirkungen von Offshore-Windparks (detaillierte Auflistung in Kapitel 5.1).	Eine Optimierung der räumlichen Lage von Offshore-Anlagen in Bezug zu sensiblen Biotopen und Rastgebieten kann deutlich zur Konfliktminderung beitragen (Abstimmungen von Standortalternativen).

7.2.10 Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen der Meeresforschung, militärischer Nutzungen, Erholungsnutzung, der Behandlung von Altlasten sowie von Kultur- und Sachgütern und der zivilen Luftfahrt

Aufgrund der Vergleichbarkeit möglicher Regelungsansätze können die hier aufgeführten Nutzungen zusammengefasst dargestellt werden.

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Umweltwirkung	Festlegung
Komplexe Umweltwirkungen verschiedener Nutzungen. - Meeresforschung, - militärische Nutzungen, - Erholungsnutzung, - Behandlung von Altlasten, - Behandlung von Kultur- und Sachgütern, - zivile Luftfahrt. (Detaillierte Auflistung in Kapitel 5.1.)	Hinweise zu generellen Regelungen für die jeweils zuständigen Fachressorts hinsichtlich Anwendung umweltverträglicher Verfahren und Technologien, Einsatz von Geräten, Fahrzeugen u.ä. sowie bei der Sicherung und Bergung von Altlasten sowie Kultur- und Sachgütern.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Keine spezifischen Regelungen.

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Keine spezifischen Regelungen.

7.2.11 Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung der Umweltwirkungen von kumulativen Effekten von Vorhaben und Nutzungen

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Um die komplexen Umweltwirkungen von Nutzungen und Vorhaben zu minimieren, ist ein wesentlicher Lösungsansatz deren Konzentration in relativ unsensiblen Räumen außerhalb von Gebieten mit vorrangiger Bedeutung für den Umwelt- und Naturschutz. Dieser Lösungsansatz betrifft die meisten maritimen Nutzungen und Vorhaben wie Schiffsver-

³⁹¹ Insbesondere im Zusammenhang mit OWP sind verschiedenste, anlagenbezogene Maßnahmen zur Konfliktvermeidung und –minderung möglich, die hier allerdings nicht benannt werden (Hinweise dazu gibt die Konfliktanalyse des Kapitels 3.9.4).

kehr, Fischerei, Offshore-Anlagen unterschiedlicher Art, Leitungen und Kabel, Sedimententnahmen, Verklappungsgebiete, häufiger genutzte Militärgelände sowie eine zukünftig mögliche anlagengebundene Erholung (Offshore-Plattformen). Konkrete Regelungen für einzelne Nutzungen liegen außerhalb der Zuständigkeit der Raumordnung bei den jeweiligen Fachressorts, auf internationaler Ebene (Schifffahrt, Fischerei-Politik) oder sind abhängig vom Handeln privater Investoren (Infrastruktur-Vorhaben). Dennoch sind räumlich verbindliche Regelungen durch die Raumordnung insbesondere mit dem Ziel der Konzentration kumulativer Wirkungen von maritimen Nutzungen und Vorhaben zu prüfen. Dazu könnten ggf. allgemeine Bezeichnungen wie z.B. „Vorbehaltsgebiet für Nutzungen und Vorhaben auf dem Meer“ verwendet werden, ohne dass konkrete Nutzungen genannt werden. Nutzern und Vorhabensträgern wird allerdings damit verdeutlicht, dass in diesen Gebieten eine intensive Nutzung möglich ist und Vorteile bei der Genehmigung von Vorhaben zu erwarten sind.

Umweltwirkung	Bemerkung
Komplexe, kumulative Umweltwirkungen von Nutzungen und Vorhaben, insbesondere visuelle und akustische Störungen von Arten sowie Beeinträchtigung schützenswerter mariner Biotop.	Konzentration von Nutzungen und Vorhaben unterschiedlicher Art in relativ störungsempfindlichen Teilräumen oder Korridoren (linienhafte Vorhaben wie Leitungen und Kabel) außerhalb von sensiblen Naturräumen.
(Detaillierte Auflistung in Kapitel 5.1.)	

7.2.12 Vorschläge für Regelungen zur Vermeidung und Minderung von Umweltwirkungen von Havarien bzw. Störfällen

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Umweltwirkung	Bemerkung
Komplexe Umweltwirkungen von Havarien und Störfällen entsprechend deren Art.	Hinweise zu generellen Regelungen hinsichtlich Vorsorge, Management und Bekämpfung havariebedingter Wirkungen an zuständige Fachressorts.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Umweltwirkung	Bemerkung
Komplexe Umweltwirkungen von Havarien und Störfällen entsprechend deren Art.	Sensitivitätsermittlungen für die AWZ, insbesondere auf der Grundlage der Seevogel-Rastgebiete.
	Mindestabstände von Offshore-Plattformen zu stark frequentierten Schifffahrtswegen.

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Keine spezifischen Regelungen.

7.2.13 Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für Klima und atmosphärische Zirkulation

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Für folgende Schutzanforderung:

- o Reduzierung der Emission klimarelevanter Stoffe (überregionaler Bezug).

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Keine spezifischen Regelungen.

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Keine spezifischen Regelungen.

7.2.14 Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für Luftqualität über dem Meeresgebiet der AWZ

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Für folgende Schutzanforderungen:

- o Minderung von weiträumigen Luftverunreinigungen mit atmosphärischen Einträgen von Luftschadstoffen in die AWZ,
- o Minderung der Emission von Luftschadstoffen durch Nutzungen in der AWZ.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Keine spezifischen Regelungen.

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Keine spezifischen Regelungen.

7.2.15 Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für Morphologie / Topographie des Untergrundes

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Für folgende Schutzanforderungen:

- o Erhalt der Funktionalität von morphologischen Strukturen wie Rinnen und Schwellen, die das regionale und lokale hydrographische Regime sowie die bestehenden Sedimentationsverhältnisse maßgeblich beeinflussen,
- o Erhaltung der morphologischen Verhältnisse hinsichtlich des bestehenden Wassertiefenniveaus als abiotische Standortgegebenheit für die Ausbildung der spezifischen biotischen Strukturen (z.B. Sandbänke),
- o Sicherung der morphologischen Voraussetzungen für die besonderen Lebensraumtypen „Sandbank“ und „Riff“.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Keine spezifischen Regelungen.

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Sicherung von Schutzziele gegenüber maßgeblichen Beeinflussungen durch vorhabensbedingte Eingriffe, insbesondere bei Sedimententnahmen (siehe auch Kapitel 7.2.6) sowie Abgrabungen bei Rohrleitungsprojekten (siehe auch Kapitel 7.2.5).

7.2.16 Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für Sedimente / Sedimentbeschaffenheit

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Für folgende Schutzanforderungen:

- o Erhalt der jeweils bestehenden Sedimentstruktur entsprechend der Korngrößenklassen (Schlick/Schluffe, Mergel, Sande, grobkörnige Sand/Kies, Steine/Geröll) als abiotische Standortgegebenheit für das Benthos. Erhalt der Struktur des Meeresbodens: der Aushub von Kabelgräben ist zu glätten. Im Strömungsschatten entstehen Sauerstoffmangel und Schlickablagerungen.
- o Vermeidung bzw. Minderung von Stoffeinträgen (Nähr- und Schadstoffe) in Sedimente, insbesondere in bisher unbelastete Sedimente mit hohem Natürlichkeitsgrad.
- o Sicherung der Funktionen der Sedimente im Stoffhaushalt (Akkumulation, Umwandlung).
- o Sicherung der sedimentologischen Voraussetzungen für die besonderen Lebensraumtypen „Sandbank“ und „Riff“.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Keine spezifischen Regelungen.

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Sicherung von Schutzziele gegenüber maßgeblichen Beeinflussungen durch Sedimententnahmen bei wesentlicher Änderung der Sedimentart (siehe auch Kapitel 7.2.6).

7.2.17 Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für die hydrographischen Verhältnisse

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Für folgende Schutzanforderung:

- o Sicherung der morphologisch-hydrographischen Voraussetzungen (z.B. Wasseraustausch über Meerengen) innerhalb und außerhalb der AWZ (auch im internationalen Rahmen der Ostsee).

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Keine spezifischen Regelungen.

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Sicherung von Schutzziele gegenüber maßgeblichen Beeinflussungen durch Vorhaben, die die morphologisch-hydrographischen Gegebenheiten maßgeblich verändern können (z.B. überregionaler Wasseraustausch als Voraussetzung für die Ausbildung des Submergenzbandes in der westlichen Ostsee), sowie durch Offshore-Plattform-Parks in Gebieten mit stabiler Schichtung.

7.2.18 Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für die Wasserbeschaffenheit

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Für folgende Schutzanforderungen:

- o Verringerung der landseitigen Stoff- und Energieemissionen im Einzugsgebiet von Nord- und Ostsee.
- o Verringerung von Stoffausträgen in die Atmosphäre im Großraum von Nord- und Ostsee (Anliegerstaaten).
- o Vermeidung und Minderung von Nähr- und Schadstoffemissionen in das Wasser bei Nutzungen innerhalb der AWZ.
- o Vermeidung und Minderung der Gefahren für havarie- und störfallbedingte Immissionen von wassergefährdenden Stoffen sowie durch effiziente Gefahrenabwehr.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Keine spezifischen Regelungen.

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Keine spezifischen Regelungen.

7.2.19 Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für Biotoptypen / FFH-Lebensraumtypen

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Für folgende Schutzanforderung:

- o Erhalt und Entwicklung der Struktur und ökologischen Funktion der marinen Biotope der AWZ mit ihrem jeweiligen, charakteristischen Gesamtarteninventar insbesondere durch Vermeidung von Schad- und Nährstoffeintrag sowie Beeinträchtigungen durch gefährdende Nutzungen.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Zum Schutz von Biotopen der AWZ von Nord- und Ostsee gemäß der FFH-Richtlinie (FFH-Lebensraumtypen):

- FFH-LRT 1110 „Sandbänke mit nur schwacher, ständiger Überspülung durch Meerwasser“,
- FFH LRT 1170 „Riffe“.

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Keine spezifischen Regelungen.

7.2.20 Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für die Fischfauna

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Für folgende Schutzanforderungen:

- o Nachhaltige Bewirtschaftung der Fischbestände.
- o Optimierung der Fischfangmethoden hinsichtlich der Beeinträchtigung nicht genutzter Fischarten (Beifang, Discard).
- o Erhalt und Entwicklung der abiotischen Lebensraumvoraussetzungen für die Fischfauna hinsichtlich Wasserbeschaffenheit und Hydrographie.
- o Sicherung der Lebensraumvoraussetzungen von wandernden Fischen sowie Vermeidung und Minderung von großräumigen Barrierewirkungen in Flüssen und Ästuaren außerhalb der AWZ.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

- o Als Hinweis an die Fischereipolitik: raum-zeitliche Anpassung und Optimierung von Fischfangmethoden (Meeresschutzgebiete mit Regelungen zur Fischerei bzw. indirekt durch Fischerei-Schongebiete³⁹²).
- o Sicherung von besonderen Lebensräumen für Reproduktion, Aufzucht und Unterstand sowie gefährdeter Fischgemeinschaften (Riffe, Stein- und Geröllfelder, Muschelbänke).

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Keine spezifischen Regelungen.

7.2.21 Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für planktische Lebensgemeinschaften

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Für folgende Schutzanforderung:

- o Sicherung der abiotischen und biotischen Lebensraumvoraussetzungen für planktische Lebensgemeinschaften.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Keine spezifischen Regelungen.

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Keine spezifischen Regelungen.

7.2.22 Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für die benthische Lebensgemeinschaften

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Für folgende Schutzanforderung:

- o Sicherung der abiotischen (Wassertiefen, Korngrößen des Substrats, Strömungen und Salzgehaltsverteilungen, trophische Bedingungen, Licht- und Sauerstoffverhältnisse) und biotischen Lebensraumverhältnisse (Vorhandensein strukturbildender, substratbeeinflussender und das Nahrungsgefüge kontrollierender Organismen) der naturraumtypischen benthischen Lebensgemeinschaften.

³⁹² Vorhandene Schongebiete ergänzen bzw. ergänzende Regelungen vornehmen

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Für schützenswerte Benthos-Gemeinschaften nach den Kriterien:

- Seltenheit / Gefährdung,
- Habitatfunktion, besondere ökologische Funktionen für andere Artengruppen,
- Nahrungsgrundlage für andere Artengruppen und
- Verbund- und Trittsteinfunktion.

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Keine spezifischen Regelungen.

7.2.23 Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für Zugaktivitäten von Artengruppen

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Für folgende Schutzanforderung:

- o Sicherung eines barrierefreien und ungefährdeten Vogelzuges im Gebiet der AWZ.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Für einen kleinen Teil der ziehenden Vogelarten können nach Durchführung weiterer Untersuchungen in einigen Teilgebieten (z.B. Fehmarnbelt) ggf. Zugkorridore ausgewiesen werden, die dann als Grundlage für räumliche Regelungen herangezogen werden könnten (siehe dazu auch Kapitel 4.2.2.11).

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Keine spezifischen Regelungen.

7.2.24 Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für Seevögel

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Für folgende Schutzanforderungen:

- o Sicherung des langfristigen Überlebens und des Bestandserhaltes der Populationen aller Arten, insbesondere durch Lebensraumerhaltung.
- o Schutz der bekannten Nahrungs-, Mauser-, Rast- und Überwinterungsgebiete sowie Vogelzugrouten.

- o Sicherung der Nahrungsverfügbarkeit in den Winter-/Frühjahrs-Rastgebieten, die zur Anlage ausreichender Energiereserven für den Zug und die Gewährleistung eines ausreichenden Bruterfolgs an den Brutplätzen notwendig ist.
- o Erhaltung und Sicherung eines uneingeschränkten und ungefährdeten Vogelzuges von Land- und Wasservogelarten.
- o Bewahrung ihres Lebensraums vor direkten und indirekten Einflüssen durch anthropogene Aktivitäten.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Für schützenswerte Rast- und Nahrungsgebiete von Seevögeln nach den Kriterien:

- Seltenheit / Gefährdungsgrad der Art,
- Bedeutung des Rastgebietes für die Population einer Art,
- Seevogeldichte sowie
- Größe, Funktion, Naturnähe und Regenerationsfähigkeit eines Rast- und Nahrungsgebietes.

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Keine spezifischen Regelungen.

7.2.25 Vorschläge für Regelungen von Schutzanforderungen für die Meeressäuger

a) Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen

Für folgende Schutzanforderungen:

- o Sicherung des langfristigen Überlebens und des Bestandserhaltes der Populationen der Meeressäuger, insbesondere durch Lebensraumerhaltung in den Reproduktionsgebieten (für Robben vor allem küstennahe Lebensräume).
- o Bewahrung ihres Lebensraums vor direkten und indirekten Einflüssen durch anthropogene Aktivitäten.

b) Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen

Schützenswerte, sicher nachgewiesene Verbreitungsgebiete des Schweinswals sowie ggf. Einstufung anhand erster Hinweise zu deren funktionalen Bedeutung.

c) Einzelfallbezogene Regelungen zur Abstimmung von Standort- und Trassenalternativen

Keine spezifischen Regelungen.

8 Zusammenfassende Darstellung der wesentlichen Ergebnisse als Handlungsempfehlungen einschließlich der Herausstellung von Kenntnisdefiziten / Untersuchungs- und Forschungsbedarf

8.1 Handlungsempfehlungen zur Umsetzung gebietsungebundener und gebietsbezogener Lösungsansätze

Nach § 18 a Abs. 1 Satz 1 ROG sind Ziele und Grundsätze der Raumordnung für die AWZ aufzustellen. Dabei können räumlich oder sachlich bestimmte oder bestimmbar textliche oder zeichnerische Festlegungen unterschieden werden, die die nach § 2 Abs. 2 ROG formulierten allgemeinen Grundsätze für die Verhältnisse in der AWZ konkretisieren. Die für die AWZ konkretisierten Ziele und Grundsätze bilden die Vorgaben für nachfolgende Abwägungs- oder Ermessungsentscheidungen.

Nachfolgend werden Empfehlungen für die Ableitung von Zielen und Grundsätzen der Raumordnung in der AWZ aus der Sicht der Anforderungen des Umweltschutzes gegeben. Dazu werden Vorschläge zu folgenden Handlungsansätzen vorgenommen:

- Vorschläge für allgemeine Grundsätze der Raumordnung in der AWZ.
- Vorschläge für weitere detaillierte, nutzungs- sowie umweltbezogene Ziele und Grundsätze der Raumordnung in der AWZ.
- Vorschläge für räumlich verbindliche Festlegungen.

8.1.1 Vorschläge für allgemeine Grundsätze der Raumordnung in der AWZ

Die Vorschläge umfassen jene Sachverhalte, für die eine Berücksichtigung bei der Formulierung allgemeiner Ziele und Grundsätze empfohlen wird. Der § 2 Abs. 2 ROG beinhaltet bereits Grundsätze, die teilweise auch für die AWZ relevant sind (Aussagen in Klammern sind für die AWZ unzutreffend bzw. für die Verhältnisse in der AWZ unzutreffend formuliert):

- *Die Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts im (besiedelten und) unbesiedelten Bereich ist zu sichern.* (Teilaussage in Nr. 1)
- *Der Wiedernutzung brachgefallener (Siedlungs-)flächen ist der Vorrang vor der Inanspruchnahme von Freiflächen zu geben.*³⁹³ (Teilaussage in Nr. 2)

³⁹³ § 2 Abs. 2 Nr. 2 lautet: „Der Wiedernutzung brachgefallener Siedlungsflächen ist der Vorrang vor der Inanspruchnahme von Freiflächen zu geben.“

- Die großräumige und übergreifende Freiraumstruktur ist zu erhalten und zu entwickeln. Die Freiräume sind in ihrer Bedeutung für funktionsfähige Böden, für den Wasserhaushalt, die Tier- und Pflanzenwelt sowie das Klima zu sichern oder in ihrer Funktion wiederherzustellen. Wirtschaftliche und soziale Nutzungen des Freiraums sind unter Beachtung seiner ökologischen Funktionen zu gewährleisten. (Nr. 3)
- Natur und Landschaft (einschließlich Gewässer, Wald und Meeresgebiete) sind dauerhaft zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln und, soweit erforderlich, möglich und angemessen, wiederherzustellen. Dabei ist den Erfordernissen des Biotopverbundes Rechnung zu tragen. Die Naturgüter, insbesondere Wasser und Boden, sind sparsam und schonend in Anspruch zu nehmen; (Grundwasservorkommen sind zu schützen.) Beeinträchtigungen des Naturhaushalts sind auszugleichen. Bei dauerhaft nicht mehr genutzten Flächen soll der Boden in seiner Leistungsfähigkeit erhalten oder wiederhergestellt werden. Bei der Sicherung und Entwicklung der ökologischen Funktionen und landschaftsbezogenen Nutzungen sind auch die jeweiligen Wechselwirkungen zu berücksichtigen. (Für den vorbeugenden Hochwasserschutz ist an der Küste und im Binnenland zu sorgen, im Binnenland vor allem durch Sicherung oder Rückgewinnung von Auen, Rückhalteflächen und überschwemmungsgefährdeten Bereichen.) Der Schutz der Allgemeinheit vor Lärm und die Reinhaltung der Luft sind sicherzustellen. (Nr. 8)
- Kultur- und Naturdenkmälern sind zu erhalten. (Teilaussage in Nr. 13)
- Für Erholung in Natur und Landschaft sowie für Freizeit und Sport sind geeignete Gebiete und Standorte zu sichern. (Teilaussage in Nr. 14)
- Den räumlichen Erfordernissen der zivilen und militärischen Verteidigung ist Rechnung zu tragen. (Nr. 15)

Einen speziellen Grundsatz für die Hochseefischerei enthält das ROG nicht. Hier sind ggf. weitere Grundsätze analog heranzuziehen (z.B. Nr. 9 zur Wirtschafts- und Infrastruktur und Nr. 10 zur Landwirtschaft als Oberbegriff der Fischerei). Mit diesen Aussagen des § 2 Abs. 2 ROG werden folgende Prinzipien deutlich, die in der AWZ teils Anwendung finden bzw. ebenfalls Anwendung finden sollten:³⁹⁴

- ⇒ Nachhaltigkeit der Raumentwicklung,
- ⇒ Vorsorgeprinzip,
- ⇒ ökosystemarer Ansatz und Berücksichtigung von Wechselwirkungen,
- ⇒ Vernetzung und Verbund von Habitaten und ökologischen Funktionen,
- ⇒ sparsamer und schonende Inanspruchnahme von Natur und Landschaft sowie Vorrang der Wiedernutzung bereits vorbelasteter Räume (eine Voraussetzung dazu ist die zeitliche Befristung von ortsfesten Anlagen),

³⁹⁴ Verändert aus: KÖPPEL et al. 2005.

- ⇒ Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft und
- ⇒ Sicherung und Entwicklung von marinen Freiräumen.³⁹⁵

Dazu müsste in Teilen eine Neuformulierung der aufgeführten Aussagen vorgenommen und für das Meeresgebiet nicht gebräuchliche Bezeichnungen wie z.B. „Freiraum“/„Freifläche“ ggf. angepasst werden.

Hinsichtlich des AWZ-Raumordnungsplans sollte geprüft werden, ob folgende Aussagen mit allgemeinen „Grundsatz-Charakter“ aufgenommen werden sollten:

- Förderung der internationalen Zusammenarbeit insbesondere der Meeresanlieger im Zusammenhang mit der Nutzung und dem Schutz des Meeres.
- Schutz der Dynamik der natürlichen Prozesse³⁹⁶ einschließlich der Gewährleistung regionaler und überregionaler (internationaler) naturräumlicher Gegebenheiten (und deren natürlichen Veränderung) vor allem in Bezug zum Klima und der atmosphärischen Zirkulation sowie der Morphologie und Hydrographie des Meeresökosystems.
- Berücksichtigung der starken Beeinflussung des Meeresökosystems durch terrestrische Nutzungen (vor allem landseitige und atmosphärische Stoff- und Energieimmissionen) sowie von biologischen Wechselbeziehungen zwischen Binnengewässern und dem Meer.
- Vermeidung ausgedehnter Barrierewirkungen (insbesondere hinsichtlich ortsfester Anlagen).
- Entwicklung der anlagenbezogenen Offshore-Nutzung nach dem räumlichen Prinzipien der „dezentralen Konzentration“, der kombinierten Nutzung sowie Bündelung.
- Verbot der Deponierung von fremdbürtigen Materialien und Stoffen im Meer³⁹⁷ sowie der Errichtung von Anlagen, die nicht auf die Nutzung von Meeresressourcen oder den spezifischen Standortbedingungen im Meer angewiesen sind.
- Durchführung einer begleitenden Kontrolle bei der Etablierung von neuen Nutzungsformen und Anlagentypen im Meer („Pilotphase“) hinsichtlich Sicherheit und Voraussetzungen für andere Nutzungen sowie Beeinträchtigungen der Meeresumwelt.
- Berücksichtigung der Voraussetzungen und Sicherheit zur Durchführung und Entwicklung des Seeverkehrs mit hoher Priorität.

³⁹⁵ Es könnte geprüft werden, ob für den Begriff Freiraum/Freifläche andere Bezeichnungen wie z.B. „offene Seeschaffen“ (BUCHHOLZ 2004) verwendet werden können.

³⁹⁶ Fragen der naturräumlichen Dynamik haben für das Meeresökosystem im Vergleich zum terrestrischen Raum einen höheren Stellenwert, was vor allem in den hydrographischen Prozessen zum Ausdruck kommt.

³⁹⁷ Die Nutzung von Klappstellen zählt nicht hierzu, da marine Sedimente verbracht werden, die nicht als fremdbürtig einzustufen sind.

- Bewahrung der natürlichen Ressourcen als Voraussetzung für deren Nutzung, insbesondere hinsichtlich der Nachhaltigkeit der Fischereiwirtschaft (einschließlich Mari-/Aquakultur).³⁹⁸

8.1.2 Vorschläge für weitere detaillierte, nutzungs- sowie umweltbezogene Ziele und Grundsätze der Raumordnung in der AWZ

In Anlehnung an Raumordnungspläne für terrestrische Gebiete wird davon ausgegangen, dass weitere detaillierte Zielstellungen und Grundsätze, gegliedert nach relevanten Hauptthemen, aufgestellt werden. Folgende Themen sind relevant:

- Schifffahrt,
- Fischerei,
- Meeresumweltschutz (Umwelt, Natur und Landschaft),
- Rohstoffwirtschaft und Sedimentverbringung,
- Rohrleitungen und Seekabel,
- Offshore-Windenergie,
- (Weitere) Offshore-Plattformen und Marikultur,
- Militärische Nutzungen und
- sonstige Nutzungen bzw. Sachverhalte mit Regelungsbedarf.

Für einige zentrale Ressorts wie Schifffahrt, Fischerei und militärische Nutzungen kann die Raumordnung nicht unilateral Vorgaben machen, da sie hier zum großen Teil internationalen Bestimmungen unterliegt. Raumordnung ist allerdings von einem programmatischen Charakter gekennzeichnet. Deshalb sollte im Raumordnungsplan der Regelungsbedarf für jene Bereiche anhand entsprechender Ziel- und Grundsatzformulierungen geltend gemacht und damit an die verantwortlichen Fachressorts und zuständigen (ggf. internationalen) Gremien adressiert werden, welche die entsprechenden rechtlichen Grundlagen schaffen können.

Deshalb werden nachfolgend für die genannten Bereiche alle Aspekte, für die ein Regelungsbedarf herausgestellt werden kann, aufgeführt, auch wenn teilweise keine verbindlichen Vorgaben im Rahmen der Raumordnung aus rechtlicher Sicht umsetzbar sind.

³⁹⁸ Anmerkung: Dieser Punkt kann dem generellen Nachhaltigkeitsprinzip zugeordnet werden. Aufgrund der Bedeutung einer nachhaltig ausgerichteten Fischerei für das Meer wird empfohlen, diesen Aspekt ggf. als Grundsatz herauszustellen.

Schifffahrt

Räumliche Ordnung des Schiffsverkehrs:

Das Meeresgebiet kann weitestgehend vollständig für den Schiffsverkehr genutzt werden. Eine Minderung der Umweltwirkungen des Schiffsverkehrs sowie der Gefahr von Kollisionen mit Offshore-Anlagen könnte durch die Konzentration des Schiffsverkehrs auf Haupt-Schifffahrtsrouten erreicht werden. Entsprechende Zielstellungen könnten (vorläufig) formuliert und damit Initiativen zur Umsetzung gebietsbezogener Regelungen bei dem zuständigen Gremium (IMO) unterstützt werden. Konkrete Möglichkeiten müssten im Rahmen der Festlegungen des MARPOL- und SOLAS-Übereinkommens sowie für PSSA-Gebiete (Particular Sensitive Sea Area) diskutiert werden.

Sicherheit des Schiffsverkehrs:

Die Minderung der Gefahr von Schiffskollisionen hat für Zielstellungen des Umweltschutzes ebenfalls einen hohen Stellenwert, da havariebedingte Umweltwirkungen mit starken Beeinträchtigungen verbunden sein können. In SRU (2004) werden verschiedene Maßnahmen zur Erhöhung der Schiffssicherheit erläutert:

- Praktische Umsetzung des phasing-out von Ein-Hüllen-Tankschiffen sowie weitere bauliche Verbesserung und Kontrollen für Doppelhüllentanker.
- Qualifikation und Zertifizierung der Schiffsbesatzung hinsichtlich den aktuellen Anforderungen zur Schiffssicherheit.
- Sicherstellung von ausreichenden Inspektoren in den Häfen der Mitgliedsstaaten.
- weitere Etablierung moderner Überwachungs- und Informationssysteme sowie Einführung von Lotsenannahmepflichten für ausgewählte Gebiete.

Einbringen von Schadstoffen (illegales Einleiten) und Abfällen

Die Regelungen des MARPOL-Übereinkommens werden zwar den notwendigen Erfordernissen gerecht, doch es mangelt an dessen Umsetzung in der Praxis. Zielstellung wäre demnach die konsequentere Durchführung von Maßnahmen sowie ergänzender praktischer Überwachungsstandards zur Umsetzung des MARPOL-Übereinkommens (SRU 2004):

- Verbesserung der Situation bei den Hafenauffangeinrichtungen.
- Durchführung einer intensiveren Hafenstaatkontrolle zur einheitlichen Anwendung der MARPOL-Regeln sowie einer wirksameren Verkehrsüberwachung (Überwachung und Verfolgung von Verstößen).

Luftschadstoffemissionen durch Schiffsverkehr

Vor dem Hintergrund fehlender oder ungenügender internationaler Abgasvorschriften ist die Zielstellung zur Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung der schiffsverkehrsbedingten Luftschadstoffemissionen zu sehen. SRU (2004) weist den Bedarf von

Abgasstandards, die für Meeresgewässer der EU gelten, sowie die Möglichkeit der Anwendung von Liegeplatzgebühren-Reduzierungen für Schiffe mit hohem Umweltstandard aus.

Umweltwirkungen durch Einschleppung von Fremdarten

Zur Verringerung der Einflüsse durch Neozoen sollte die Zielstellung der praktischen Umsetzung und Kontrolle des „Übereinkommens zur Überwachung und Behandlung von Ballastwasser und Sedimenten von Schiffen“ (Ballastwasser-Übereinkommen) verfolgt werden.

Weitere maßgebliche Erfordernisse für Zielformulierungen können aufgrund bestehender Regelungen (z.B. bestehendes Verwendungsverbot für TBT) oder bisher nicht vorhandener, fundierter Lösungsansätze (wie zum Problem der Schiffsbeleuchtung) nicht herausgestellt werden.

Fischerei

Handlungsbedarf mit hoher Priorität leitet sich aus der intensiven Nutzung und der damit einhergehenden starken Beanspruchung der Fischbestände als natürliche Ressource des Meeres ab.

Nachhaltige Fischereiwirtschaft

Der allgemeine Grundsatz der Durchführung einer nachhaltigen Fischereiwirtschaft wird bereits in Kapitel 8.1.1 aufgeführt. Schwerpunkt ist, die kommerziellen Zielfischbestände innerhalb eines biologisch sicheren Niveaus zu bewirtschaften.

Eine Minderung von Beifängen und Rückwürfen ist durch eine Etablierung von abgestimmten Ausübungsregeln zur Durchführung der Fischerei und die Entwicklung und Verwendung entsprechend angepasster Fischfanggeräte und –methoden (größere z.B. Maschenöffnungen, Scheuchvorrichtungen, Fluchtfenster) möglich. Außerdem wären Beschränkungen für die beifangintensive Industriefischerei notwendig. Eine effektive Umsetzung von neuen Regeln erfordert deren konsequente Überwachung und einen strafrechtlichen Vollzug. Da bei der Forschung und Entwicklung umweltverträglicher Fischereitechniken und –methoden die Möglichkeiten noch nicht ausgeschöpft sind, ist deren umfassende Unterstützung erforderlich (SRU 2004).

Hinweise zur räumlich-zeitlichen Regelungen zur Fischerei:

Für räumlich und zeitlich bezogene Regelungen sind verschiedene fachliche Ansätze gegeben (Fischerei-Schongebiete):

- Schutzgebiete mit abgestimmten Bewirtschaftungsregeln.
- Meidung von beifangintensiven Gebieten.
- Räumlich und zeitlich bezogene Fangverbote.

- Gebietsbezogene Einschränkungen für den Einsatz bestimmter Fangtechniken (z.B. Grundschleppnetze).

SRU (2004) stellt das starke Erfordernis einer gesamtheitlichen Bewirtschaftungs- und Schutzgebieteskonzeption für das Küstenmeer und die AWZ der deutschen Nord- und Ostsee heraus und betont deren Integration in die zu entwickelnde Raumplanung.

Für die Umsetzung dieser Zielvorgaben ist die EU mit ihren umfassenden Kompetenzen in der Fischereiwirtschaft und mit der Gemeinsamen Fischereipolitik verantwortlich. Textliche Sachfestlegungen im Raumordnungsplan können die Initiativen für räumlich und zeitlich bezogene Regelungen der Fischerei in der AWZ unterstützen.

Meeresumweltschutz

Zentrales Element raumordnerischer Regelungen für den Meeresumweltschutz sind räumliche Schutzgebietesausweisungen, die in Kapitel 8.1.3 erläutert werden. Wichtige allgemeine Grundsätze und Ziele für den Meeresumweltschutz werden bereits in Kapitel 8.1.1 genannt. Für einzelne Umweltbereiche und Artengruppen lassen sich spezifische Grundsätze und Ziele ableiten, die bereits in Kapitel 4 aufgeführt werden.

Rohstoffwirtschaft und Sedimentverbringung

Sedimententnahme

Für die Sedimententnahme umfassen grundsätzliche Ziele den Einsatz möglichst umweltverträglicher Abbauverfahren und –techniken, die maßgebliche Umweltwirkungen wie Trübungen sowie visuelle und akustische Störwirkungen minimieren sollten. Infolge des fachübergreifenden Charakters der Raumordnung sollte auf die Zielstellung der Substitution von Rohstoffen durch Recycling oder Verwendung von (aufbereiteten) Baggergut von Gewässer- ausbauten u.ä. zur weiteren Deckung des Rohstoffbedarfs verwiesen werden.

Ein Grundsatz ist die Vermeidung von maßgeblichen Veränderungen von abiotischen Gegebenheiten durch die Abgrabung (Wassertiefe, Morphologie, Sediment), sodass sich der Charakter und ökologische Funktionen der marinen Habitate nicht grundsätzlich ändern (z.B. Umwandlung einer Sandbank oder eines sanddominierten Areals in eine Mulde mit sedimentierenden Feinmaterial; die Beseitigung von Riffstrukturen oder erhebliche Funktionsverluste für Nahrungshabitate). Dazu können räumlich verbindliche Regelungsansätze angewendet werden (siehe dazu Kapitel 8.1.3), die Zielstellung sollte jedoch auch als Grundsatz textlich formuliert werden. In diesem Zusammenhang sollte ebenfalls darauf hingewiesen werden, dass eine Behandlung von Sedimententnahmen mit solchem erheblichen Wirkungspotenzial auf die abiotisch-biotischen Verhältnisse im Sinne von raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen zu behandeln sind. Das heißt, dass im Genehmigungsverfahren Standortalternativen oder angepasste Betriebskonzepte, wobei für erhebliche Veränderungen sensible Gebiete ausgespart oder angepasst bewirtschaftet werden, geprüft werden sollten.

Erdöl- und Erdgas-Gewinnung

Anlagen zur Erdöl- und Erdgas-Gewinnung umfassen neben den Bohrungen vor allem Offshore-Plattformen. Deshalb wird auf die Aussagen zu Offshore-Plattformen verwiesen. Bei der Erdöl- und Erdgas-Gewinnung treten spezifische Wirkungen wie Öleintrag durch Bohraktivitäten und Produktionswasser, Austritt von Bohrschlämmen und anderer Offshore-Chemikalien sowie Schallemissionen und Vibrationen beim Bohrvorgang auf, zu deren Vermeidung und Minderung moderne Verfahren und Technik eingesetzt werden sollten. Die Aktivitäten zur Erkundung von Kohlenwasserstoff-Vorkommen sind mit bestimmten Umwelteinflüssen verbunden. Dazu könnte ebenfalls der generelle Grundsatz des Einsatzes umweltverträglicher Instrumente und Verfahren sowie eines an Umwelterfordernisse angepassten Verhaltens (z.B. in bekannten Gebiete mit hohen Schweinswal-Dichten) textlich formuliert werden.

Sedimentverbringung

Hinsichtlich der Sedimentverbringung in der AWZ ist derzeit kein vordringlicher Handlungsbedarf gegeben, da die AWZ in der Regel zu weit von Gebieten mit Aufkommen von zu verbringenden Baggergut (insbesondere beim Ausbau von Fahrrinnen) entfernt liegt. Da jedoch eine Baggergutverbringung in der AWZ möglich ist (z.B. vorhandene Schüttstelle westlich von Sylt oder bei Rohrverlegungs-Projekten) sollten raumordnerische Festlegungen vorgenommen werden. Konkrete Ausweisungen von Raumordnungsgebieten für die Sedimentverbringung werden als nicht erforderlich angesehen, da wesentliche Regelungen auch anhand textlicher Formulierungen verankert werden können. Ein Grundsatz wäre das Verbot der Verklappung von strukturell andersartigen oder höher belasteten Sedimenten als jene die bereits im Verklappungsgebiet vorhanden sind. Bei konsequenter Umsetzung dieser Regel könnten der größte Teil möglicher maßgeblicher Umweltveränderungen vermieden werden. So dürften z.B. keine Block- und Steingründe mit sandigem oder schluffigem Sediment überschüttet werden. Die Gefahr von gravierenden morphologischen Veränderungen ist gering, da die Sedimentauflagerungen durch die Verbringung im Verhältnis zur Wassertiefe kaum relevant sind und starke Aufschüttungen aufgrund der Sedimentdynamik in der Regel abgeflacht werden (z.B. geringes Konfliktpotenzial gegenüber erheblichen Veränderungen von Sandbänken). Als spezifischer Grundsatz ist die Vermeidung der Überschüttung schützenswerter Benthosgemeinschaften, wie langlebiger Muschelzönosen oder biogener Riffe zu empfehlen.

Rohrleitungen und Seekabel

Für Rohrleitungs- und Kabel-Projekte können grundsätzliche Ziele hinsichtlich des Einsatzes möglichst umweltverträglicher Abbaufahren und –technik, die maßgebliche Umweltwirkungen wie Trübungen sowie visuelle und akustische Störwirkungen minimieren sollen, ausgewiesen werden.

Bei diesen „linienhaften“ Vorhaben ist generell eine räumliche Optimierung des Verlaufs nach Umweltaspekten anzustreben. Dazu dient der Ansatz der Bündelung in Infrastruktur-Korridoren (siehe dazu Kapitel 8.1.3). Da weitere Konfliktminimierungen im Zuge von Feintrassierungen von raumverträglichen Korridoren möglich sind bzw. einige Leitungs- und Kabelvorhaben nicht oder nur teilweise innerhalb von raumordnerisch empfohlenen Korridoren verlaufen können, wird empfohlen, weitere textliche Grundsatzformulierungen vorzunehmen. Rohrleitungs- und Kabel-Projekte sollten demnach ebenfalls im Sinne raumbedeutsamer Planungen und Maßnahmen behandelt und damit hinsichtlich umweltverträglicher Linienführungsalternativen im Genehmigungsverfahren geprüft werden.

Offshore-Windenergie

Die raumordnerischen Ansätze für Vorhaben der Offshore-Windenergie umfassen hauptsächlich räumlich verbindliche Regelungen die in Kapitel 8.1.3 aufgeführt werden. Dabei soll nochmals darauf hingewiesen, dass die Möglichkeiten der Standort-Optimierung zur Minimierung von Kollisionen mit Zugvögeln sehr begrenzt sind, da der größte Teil der relevanten Zugaktivitäten räumlich weitestgehend gleichmäßig erfolgt.

Grundsatzaussagen zur Offshore-Windenergie beziehen sich auf die Anwendung möglichst umweltverträglicher Verfahren und –techniken beim Bau, Betrieb und Rückbau der Anlagen, um maßgebliche Umweltwirkungen wie visuelle und akustische Störwirkungen, Trübungen, stoffliche Emissionen u.a. zu minimieren.

(Weitere) Offshore-Plattformen und Marikultur

Offshore-Plattformen

Generelle textliche Aussagen zu Offshore-Plattformen beziehen sich ebenfalls auf umweltverträglichen Technik- und Verfahrenseinsatz (siehe auch Aussagen zu Offshore- Windenergie).

Standortoptimierungen nach Umweltaspekten sind anzustreben. Konkrete Gebietsausweisungen als Raumordnungsgebiete erscheinen allerdings dafür ungeeignet, da der Bedarf an Offshore-Plattformen sehr unbestimmt ist und räumlich stark variieren kann. Deshalb werden Grundsatzaussagen im Sinne raumbedeutsamer Planungen und Vorhaben empfohlen, wonach wenn möglich die Prüfung von Standortalternativen im Genehmigungsverfahren integriert werden sollte.

Mari- und Aquakultur

Anlagen der Marikultur sind in der AWZ an Offshore-Plattformen oder vergleichbare Einrichtungen gebunden, sodass die Ausführungen zu Plattformen ebenfalls anzuwenden sind (einschließlich Regelungsansatz zur Standortoptimierung). Aufgrund des spezifischen Umweltwirkungskomplexes von Marikulturnutzungen werden textliche Zielformulierungen zur

Vermeidung und Minderung von maßgeblichen Beeinflussungen empfohlen. Die Errichtung und der Betrieb von Marikulturanlagen sollten an Anforderungen bezüglich der besten verfügbaren Technik gebunden werden:

- Festlegung von Grenzwerten für den Nährstoffaustrag bzw. die Futtermittelverwendung.³⁹⁹
- Kein vorsorglicher Einsatz von Medikamenten und Chemikalien.
- Technische Möglichkeiten hinsichtlich des Freikommens von Zuchtarten optimieren.
- Abgestimmte Maßnahmen zur Minderung des Einflusses von Parasiten und Krankheitserregern.

Die Einhaltung des Standes der Technik, den Artenbesatz und Verwendung von Futter, Chemikalien und Medikamenten sollte permanent überwacht werden (SRU 2004).

Militärische Nutzungen

Die Regelungskompetenzen zu militärischen Nutzungen liegen außerhalb der Zuständigkeit der Raumordnung. Deshalb wird hier auf die in dem Kapitel 3.12.4 dargestellten Konflikte der militärischen Nutzung gegenüber Umwelanforderungen verwiesen, auf deren Grundlage Handlungsbedarf abgeleitet werden könnte. Konkrete Festlegungen (z.B. mit räumlichen Bezug) sind deutlich von der Art und Intensität der militärischen Handlungen abhängig, die stark variieren können. Genaue Informationen liegen dazu nicht vor.

Sonstige Nutzungen bzw. Sachverhalte mit Regelungsbedarf

Meeresforschung

Zur anlagegebundenen Meeresforschung wird auf die Ausführungen zu „Offshore-Plattformen verwiesen“. Ansonsten wird empfohlen grundsätzliche textliche Zielvorgaben zu formulieren:

- Einsatz umweltverträglicher Methoden und Geräte.
- Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von optischen und akustischen Störungen und sonstigen Beunruhigungen sensibler Arten sowie von Schadstoffemissionen.
- Anpassung der Aktivitäten der Meeresforschung an Anforderungen zur nachhaltigen Sicherung bestandsbedrohter Arten, Artengemeinschaften und Habitate.

Erholungsnutzung / Tourismus

Erholung in der AWZ ist derzeit nur als Sportschifffahrt, die die AWZ zur Durchfahrt nutzt, relevant. Längere Aufenthalte und Tourismus in der AWZ sind nicht gegeben. Beeinflussungen von landseitiger Erholung und Tourismus durch anlagenbedingte Wirkungen (Landschaftsbild) werden im Zusammenhang mit „Offshore-Windenergie“ und „Offshore-Plattformen“ behandelt.

Spezifische Festsetzungen für die Sportschifffahrt sind nicht erforderlich (vgl. auch Aussagen zur Schifffahrt). Art und Intensität einer zukünftig möglichen touristischen Nutzung (z.B. „Hotels“ auf Offshore-Plattformen) lässt sich nur schwierig abschätzen, sodass keine konkreten raumordnerischen Regelungen abgeleitet werden.

Altlasten

Anforderungen des Umweltschutzes umfassen:

- Verbesserung der Altlastenerkundung (Vorkommen, Art, Menge, Zustand der Altlasten).
- Gezielte Überwachung der Umweltwirkungen wichtiger bekannter Altlastenstandorte (Monitoring).
- Einschätzung des Sanierungsbedarfs und dementsprechende Erarbeitung von Sanierungskonzepten sowie ggf. Durchführung von Altlastensanierungen (bei Verwendung möglichst umweltverträglicher Verfahren der Sanierung).

Es sollte geprüft werden, ob diese Aufgaben der zuständigen Fachressorts anhand textlicher Zielformulierungen im Raumordnungsplan unterstützt werden können.

Radioaktive Substanzen

Grundsätzlich ist die Emission von radioaktiven Substanzen in die Meeresumwelt zu vermeiden. Handlungsbedarf besteht nur gegenüber Emissionsquellen im internationalen Bezug. In der zukünftigen Meeresschutzstrategie der EU wird das Ziel verfolgt, die Konzentration radioaktiver Stoffe im Bereich der natürlichen Hintergrundwerte zu begrenzen (SRU 2004).

Zivile Luftfahrt

Die Regelungskompetenzen zum Luftverkehr liegen außerhalb der Zuständigkeit der Raumordnung. Deshalb wird hier auf die in den Kapiteln 3.19.4 dargestellten Konflikte der zivilen Luftfahrt gegenüber Umweltanforderungen verwiesen, auf deren Grundlage Handlungsbedarf abgeleitet werden könnte.

³⁹⁹ Dieser Punkt ist für die AWZ von untergeordneter Bedeutung sowie für Muschelkulturen ohne Relevanz (siehe dazu Kapitel 3.4 und 5.2)

Kultur- und Sachgüter

Kultur- und Sachgüter sind als Schutzgut einzuordnen, welche vor negativen Beeinträchtigungen durch Vorhaben und Nutzungen zu bewahren sind. Bei der Erkundung und Bergung von Kultur- und Sachgütern sollten möglichst umweltverträgliche Verfahren und Geräte verwendet werden.

8.1.3 Vorschläge für räumlich verbindliche Festlegungen

Nachfolgend werden Empfehlungen für die Ausweisung von Raumordnungsgebieten für die AWZ vorgenommen. Auf Ansätze zur räumlichen Ordnung, die als textliche Hinweise formuliert werden können (insbesondere zur Schifffahrt und Fischerei) wird bereits in Kapitel 8.1.2 verwiesen. Eine Zuordnung von bestimmten Schutz- oder Nutzungsansprüchen zu den konkreten raumordnerischen Kategorien (Vorrang, Vorbehalt, Eignung) erfolgt nicht, da hierzu intensive Abstimmungen zwischen den teils konträren Erfordernissen erforderlich sind. Außerdem sollte eine Anpassung der zu verwendenden Kategorien für die 12-sm-Zone und die AWZ erfolgen.

Für Nutzungen und Vorhaben wird zum Zweck der Vermeidung und Minderung von erheblichen Umweltwirkungen folgende Anwendung von Raumordnungsgebieten vorgeschlagen:

- Raumordnungsgebiet für Rohrleitungen und Seekabel (Korridor zur Bündelung).
- Raumordnungsgebiet für Rohstoffsicherung (Sedimententnahme).
- Raumordnungsgebiet für Offshore-Windenergie.
- Raumordnungsgebiet zur Konzentration von Nutzungen und Vorhaben auf dem Meer. (Diese Kategorie könnte die anderen aufgeführten Raumordnungsgebiete übergreifend teils mit beinhalten und bezieht sich vor allem auf die Vermeidung und Minderung kumulativer Umweltbeeinflussungen.)

Zur Gewährleistung der Anforderungen des Umweltschutzes wird vorgeschlagen, Raumordnungsgebiete für ausgewiesene nationale und internationale Schutzgebiete des Natur- und Artenschutzes sowie ergänzend bzw. für die Schutzgebiete differenzierend anhand der nachfolgend genannten Artengruppen und aufgeführten Kriterien vorzunehmen:

- Gebiet zum Schutz von Biotopen der AWZ von Nord- und Ostsee gemäß der FFH-Richtlinie (FFH-Lebensraumtypen):
 - FFH-LRT 1110 „Sandbänke mit nur schwacher, ständiger Überspülung durch Meerwasser“,
 - FFH-LRT 1170 „Riffe“.

Bei dem derzeitigen Kenntnisstand ist eine Differenzierung nach sicher nachgewiesenen und ausgegrenzten Sandbänken und Riffen sowie nach entsprechenden Verdachtsflächen denkbar.

- Gebiet zur Sicherung von besonderen Lebensräumen für Reproduktion, Aufzucht und Unterstand sowie gefährdeter Fischgemeinschaften (Riffe, Stein- und Geröllfelder, Muschelbänke).

Anmerkung: Dieser Aspekt lässt sich derzeit nur teilweise anwenden, da keine marine Biotoptypenkartierung vorliegt und die Funktionen der Biotope für die Fischfauna nur indirekt abgeleitet werden können. Dennoch könnten bekannte Habitate bei der Ausweisung von Raumordnungsgebieten berücksichtigt werden.

- Gebiet für schützenswerte Benthos-Gemeinschaften nach den Kriterien:
 - Seltenheit / Gefährdung,
 - Habitatfunktion, besondere ökologische Funktionen für andere Artengruppen,
 - Nahrungsgrundlage für andere Artengruppen,
 - Verbund- und Trittsteinfunktion.
- Gebiet für schützenswerte Rast- und Nahrungsgebiete von Seevögeln nach den Kriterien:
 - Seltenheit / Gefährdungsgrad der Art,
 - Bedeutung des Rastgebietes für die Population einer Art,
 - Seevogeldichte,
 - Größe, Funktion, Naturnähe und Regenerationsfähigkeit eines Rast- und Nahrungsgebietes,
- Gebiet für schützenswerte, sicher nachgewiesene Verbreitungsgebiete des Schweinswals sowie ggf. Einstufung anhand erster Hinweise zu deren funktionalen Bedeutung.

Eine Ausgrenzung von Gebieten anhand Vogelzug-Korridore wird hier nicht aufgeführt, da dieses Kriterium nur bedingt geeignet ist und weitere Daten- und Informationsaufbereitungen notwendig sind, um ggf. diesen Aspekt in raumordnerische Fragestellungen zu integrieren.

8.2 Handlungsempfehlungen für weiterführende Untersuchungen

Eine Anwendung von Kriterien des Naturschutzes für raumordnerische Fragestellungen ist für einige Umweltbereiche nur begrenzt möglich, da Untersuchungen oder die zielgerichtete Datenaufbereitung bisher nicht vorgenommen wurden.

Maßgeblicher Untersuchungsbedarf als Grundlage zur Ableitung raumordnerischer Festlegungen (vor allem zur Ableitung von Raumordnungsgebieten) wird für folgende Themen gesehen:

Biotope und FFH-Lebensraumtypen

Ermittlung der marinen Biotoptypen einschließlich einer möglichst detaillierten Ausgrenzung der FFH-Lebensraumtypen (insbesondere in FFH-Gebieten)

Benthosgemeinschaften

Gezielte Verdichtung des Benthos-Stationsnetzes (Gebiete mit wenigen Stationen, Gebiete mit starker räumlicher Heterogenität der Benthos-Gemeinschaften) als Grundlage für die Ausweisung schützenswerter Benthosgemeinschaften bzw. unter Nutzung ausgewiesener mariner Biotoptypen (siehe oben) der Lebensräume von schützenswerten Benthosgemeinschaften und Ergänzung der Kenntnisse durch Videountersuchungen (Einsatz von geschleppten Unterwasservideokameras und ROV zur Beschreibung der Epifauna).

Zugaktivitäten

Als ein wesentliches Bewertungskriterium wird oft eine räumliche Differenzierung der Zugaktivitäten in unterschiedliche Zugdichten und Korridore angeführt. Wie bereits erläutert, muss nach den bisher vorliegenden Kenntnissen davon ausgegangen werden, dass die Intensität des Vogelzuges für die gesamte AWZ der Nordsee und der Ostsee hoch ist und sich außerordentliche Bündelungen des Vogelzuges nur für den Fehmarnbelt andeuten. Zugkorridoren sind außerdem vermutlich nur für einige Vogelarten relevant, sodass lediglich ein kleiner Teil der insgesamt ziehenden Vögel mit diesem Ansatz erfasst wird. Trotzdem wäre es möglich bei entsprechender Datenaufbereitung (siehe Kapitel 4.2.2.11) weiterführende Aussagen zu dieser Thematik vorzunehmen. Dazu könnte eine Analyse in zwei Schritten vorgenommen werden:

- a) Aufbereitung vorhandener Daten zur Ermittlung der Vogelarten, die (konflikt-) relevante Zugkorridore nutzen,
 - Vogelart zeigt ein Zugverhalten mit niedrigen Zughöhen: Hauptteil des Vogelzuges in Höhen < 200 m,
 - Vogelart zieht räumlich gebündelt und ein hoher Populationsanteil dieser Art nutzt diesen Zugkorridor,
 - Vogelart unterliegt Schutzbemühungen (internationale/nationale Regelungen und Abkommen) bzw.
 - der Bestand der Vogelart weist einen negativen Trend auf.
- b) Untersuchungen zur Ermittlung und Kennzeichnung der relevanten Zugkorridore (Räumliche Ausdehnung, zeitliche Nutzung, Vogeldichten, Überschneidung von Korridoren mehrerer Arten u.a.).

Für weitere Artengruppen, die über die Nordsee und Ostsee ziehen, insbesondere Insekten liegen bisher nur sehr wenige Kenntnisse vor. Im Rahmen eines Forschungsprojektes könnten dazu erste Grundlagen ermittelt werden, wobei die Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie einen Schwerpunkt bilden könnten.

9 Literatur- und Quellenverzeichnis

ADELUNG, D. , N. LIEBSCH & R.P. WILSON (2004):

Telemetrische Untersuchungen zur räumli-chen und zeitlichen Nutzung des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres und des angrenzenden Seegebietes durch Seehunde (*Phoca vitulina vitulina*) in Hinblick auf die Errichtung von Offshore-Windparks – Teilpro-jekt 6. – In : Endbericht Marine Warmblüter in Nord- und Ostsee – Grundlagen zur Bewer-tung von Windkraftanlagen im Offshore-Bereich. Bundesministerium für Umwelt, Natur-schutz und Reaktorsicherheit (FKZ: 0327520): 84 S.

AHLÉN, I. (1997):

Migratory behaviour of bats at south Swedish coasts. In: Z. Säugetierkunde 62 (1997). 375-380.

AHLÉN, I. (2002): . & LUNDBERG, K.G. (2004):

Kan migrerarende fladdermös från en undersökning med en riskbedömning. Unveröff. Gutachten. Uppsala och Sjöbo. Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk. In: Fauna och flora 97 (3). 14-31.

AKADEMIE FÜR RAUMFORSCHUNG UND LANDESPLANUNG (HRSG.) (2005):

Handwörterbuch der Raumordnung, Hannover 2005

ÅKESSON, S. (1993):

Coastal migration and wind drift compensation in nocturnal passerine migrants. *Ornis Scand.* 24: 87-94.

ALBRECHT, J. (2006):

Umweltqualitätsziele im Gewässerschutzrecht. Eine verfassungs-, verwaltungs- und euro-parechtliche Untersuchung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie am Beispiel des Freistaates Sachsen (Typoskript).

ALERSTAM, T. (1990):

Bird migration. Cambridge University Press.

AMBROSE, R.F. & ANDERSON, T.W. (1990):

Influence of an artificial reef on the surrounding infauna community. *Marine Biology*; **107**: 41-52.

ANONYMUS (1994a):

Underwater Noise of Research vessels. Review and Recommendations. ICES coopera-tive research report; **209**: 60 S.

ANRAKU, K.; MATSUDA, M.; SHIGESATO N.; NAKAHARA, M. & G. KAWAMURA (1998):

Flounder show conditioned response to 200-800 Hz tone-bursts despite their conditioning to 300 Hz tone-burst. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]; **64/5**: 755 - 758.

ARGE ELBE (2000):

Die Entwicklung des Fischartenspektrums der Elbe mit Berücksichtigung der Neozoen-Problematik. Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe (Bearbeiter T. Gaumert). Hamburg.

ARGUMENT (2003):

Abgrenzung von Sandbänken als FFH-Vorschlagsgebiete. Vorhaben im Auftrag des BfN (FKZ 80285220). Kiel. März 2003.

ARL (2001):

Neue Aufgaben in den deutschen Küstenzonen. Gedanken über die Weiterentwicklung der räumlichen Planung an Nord- und Ostsee. Arbeitsmaterial der Akademie für Raumforschung und Landesplanung Nr. 280. Hannover.

ARLT, G. & J. CHR. KRAUSE (1997):

Ökologische Bedeutung der Grobsand- und Kiesgebiete der deutschen Ostseeküste für das Makrozoobenthos mit besonderer Berücksichtigung von „Rote-Liste-Arten“. Bericht im Auftrage des Bundesamtes für Naturschutz, F&E-Vorhaben Nr. 808 05 056, unveröffentlicht.

ARNDT, E. A. (1989):

Ecological, physiological and historical aspects of brackish water fauna distribution. In: RYLAND & TYLER (eds.): Reproduction, genetics and distribution of marine organisms. Olsen & Olsen, Fredensborg 327-338.

ARNDT, E. A. (1996):

Lebensgemeinschaften. In: Lozán, J. L.; Lampe, R.; Matthäus, W.; Rachor, E.; Rumohr, H. & H. v. Westernhagen (HRSG.): Warnsignale aus der Ostsee. Wissenschaftliche Fakten. Paul Parey, Berlin und Hamburg: 47-53.

ARNTZ & WEBER (1970):

Cyprina islandica, L. (Mollusca Bivalvia) als Nahrung von Dorsch und Kliesche in der Kieler Bucht. Ber. Dt. wiss. Komm. Meeresforschung 21. 193-209.

ASCOBANS (2002):

Draft Recovery Plan for Baltic Harbour Porpoises (Jastarnia Plan). Bonn, 7 May 2002. 38 pp.

BACH, L. (1991):

Einfluss anthropogen bedingter Störungen auf eine Seehundgruppe (*Phoca vitulina vitulina* Linne) auf Mäkläppen (Südschweden). SEEVÖGEL Band; **12**, Sonderheft **1**: 7-9.

BACH, L. (2001):

Fledermäuse und Windenergienutzung – reale Probleme oder Einbildung ?. In: Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 33. 119-124.

BALZER, S., D. BOEDEKER & U. HAUKE (2002):

Interpretation, Abgrenzung und Erfassung der marinen und Küstenlebensraumstypen nach Anhang I der FFH-Richtlinien in Deutschland, Natur und Landschaft, Vol. 77, S. 20-28.

BARRETT-LENNARD, L.G. (2000):

Population structure and mating patterns of killer whales (*Orcinus orca*) as revealed by DNA analysis. – Ph.D. dissertation, University of British Columbia, Canada: 97 S.

BÄSEMANN, H. (1979):

Feinkiesanalytische und morphometrische Untersuchungen an Oberflächensedimenten der Deutschen Bucht. - Diss. Universität Hamburg: 143 S; Hamburg.

BBS CONSULTING (1993):

Untersuchung der Munitionsversenkungsgebiete in den niedersächsischen Küstengewässern. Clausthal-Zellerfeld. 35 S..

BECH, M.; LEONHARD, S.B. & PEDERSEN, J. (2004):

Infaua Monitoring Horns Rev Offshore Wind Farm – Annual Status Report 2003. Gutachten der bio/consult as im Auftrag der Elsam Engineering: 38 S.

BECKER, G. (1981):

Beiträge zur Hydrographie und Wärmebilanz der Nordsee. Dt. hydr. Z.; **34**: 5.

BECKER, G. A.; DICK, S. & DIPPNER, J. W. (1992):

Hydrography of the German Bight. Mar. Ecol. Prog. Ser.; **91**: 9-18.

BELLEBAUM, J.; A. DIEDERICH, J. KUBE, A. SCHULZ UND G. NEHLS (2005):

Flucht- und Meidedistanzen überwinternder Seetaucher und Meeresenten gegenüber Schiffen auf See. Ornithologische Rundbrief für Mecklenburg-Vorpommern – im Druck. sowie dazugehöriger Vortrag: „Schiffsverkehr als Störfaktor für Seetaucher und Meeresenten“.

BENKENSTEIN, M.; ZIELKE, K. & J. BASTIAN (2005):

Projekt: Wirkungseffekte von Offshore-Windkraftanlagen in Mecklenburg-Vorpommern auf touristische Nachfrage- und Angebotsstrukturen. Forschungsgutachten, Endbericht. Ostseeinstitut für Marketing, Verkehr und Tourismus an der Universität Rostock, Rostock 2005.

BERNEM, VAN K.V. (1994):

Gefährdung durch Altlasten und Seeschifffahrt. In: Lozán, J. L.; W.; Rachor, E.; Reise, K., H. v. Westernhagen & W. Lensz (HRSRG.): Warnsignale aus dem Wattenmeer. Wissenschaftliche Fakten. Paul Parey, Berlin und Hamburg: 49-57.

BERTHOLD, P. (2000):

Vogelzug – Eine aktuelle Gesamtübersicht. Wissenschaftliche Buchgesellschaft. Darmstadt.

BETKE, K.; SCHULTZ-VON GLAHN, M.; PETERSEN, A. & J. GABRIEL (2003):

Messung der Unterwasser-Schallabstrahlung einer Offshore-Windenergieanlage. – Paper präsentiert auf DAGA 2003: 2 S. (<http://www.itap.de/itap.htm>).

BETKE, K.; SCHULTZ-VON GLAHN, M. & R. MATUSCHEK (2004):

Underwater noise emissions from offshore wind turbines. – Paper präsentiert auf CFA/DAGA 2004: 2 S. (<http://www.itap.de/itap.htm>).

BEULIG, A. (1982):

Social and experiential factors in the responsiveness of sharks to sound. *Fl. Sci.*; **45**: 2 - 10.

BEUSEKOM, J.V., BROCKMANN, U., ELBRÄCHTER, M., PÄTSCH, J., WILTSHIRE, K. (2003):

Die Bedeutung und die Gefahr von Algenblüten in Wattenmeer und Nordsee. In: Lozán, J. L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J., Westernhagen, H. von (Hrsg.): Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen, S. 182–192.

BfG (1996):

Baggern und Verklappen im Küstenbereich – Auswirkungen auf das Makrozoobenthos. Beiträge zum Workshop am 15.11.1995 in Hamburg. Bundesanstalt für Gewässerkunde. BfG-Mitteilungen Nr. 11. Koblenz.

BfG (2001):

Bagger- und Klappstellenuntersuchungen im Ems-Ästuar. Klappstellen 1-7. Bundesanstalt für Gewässerkunde. BfG-1329. Koblenz. 111 S..

BfN (1998):

Umweltvorsorge bei der marinen Sand- und Kiesgewinnung. BLANO-Workshop 1998. Vilm.

BfN (2002):

2. Statusseminar im Rahmen der naturschutzorientierten AWZ-Forschung – ERGEBNISBERICHT.

BIELENBERG/RUNKEL/SPANNOWSKY (HRSG.) (STAND: AUGUST 2005)

Raumordnungs- und Landesplanungsrecht des Bundes und der Länder, Berlin (Stand: August 2005)

BIOLA (2005a):

Fachgutachten Vögel. Untersuchungsgebiet Gode Wind. Betrachtungszeitraum: Dezember 2003 - November 2004. biola - biologisch landschaftsökologische Arbeitsgemeinschaft, Hamburg, März 2005.

BIOLA (2005b):

Auswirkungen des geplanten Offshore-Windparks Gode Wind auf Meeressäuger. biola - biologisch landschaftsökologische Arbeitsgemeinschaft, Hamburg, 2005.

BIRKLUND, J. (2003):

Marine Biological Surveys Along the Cable Trench in the Lagoon of Rødsand in September 2002 and March 2003. Gutachten der DHI Water & Environment im Auftrag der SEAS Distribution A.m.b.A., Hørsholm (Dänemark): 37 S.

BLAXTER, J.H.S. & D.E. HOSS (1981):

Startle response in herring: the effect of sound stimulus frequency, size of fish and selective interference with the acoustico-lateralis system. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom; **61**:871-879.

BLAXTER, J.H.S.; GRAY, J.A.B. & E.J. DENTON (1981):

Sound and startle responses in herring shoals. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom; **61**:851-869.

BLUME, B. (1996):

Zur Situation der Kegelrobben im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer-Wurfsaison 1995/96. SEEVÖGEL; **17/3**: 46-55.

BLEIL, M; OEBERST, R. (2002):

10 Jahre Untersuchungen zur Reproduktionsbiologie des Dorsches im Institut für Ostseefischerei. In: Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch. 49 (2/3). S. 62-70.

BMfWA (2004):

Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland 2003. Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit. Berlin.

BMU - BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT; BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE, BMVBW - BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAUEN UND WOHNUNGSWESEN, BMVS - BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ (2002):

Strategie der Bundesregierung zur Windenergienutzung auf See. 26 S

BMV (1998):

Luftüberwachungssystem zur Erkennung von Meeresverschmutzungen. Bundesministerium für Verkehr, Bonn: 23 pp.

BMWA (BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT) (2004):

Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland 2003. Bergwirtschaft und Statistik. 55. Jahrgang 2004.

BOHNSACK, J.A. & D.L. SUTHERLAND (1985):

Artificial reef research: a review with recommendations for future priorities. Bull. Mar. Sci.; 37/1: 11-39.

BOLDT, GERHARD/ WELLER, HERBERT/ NÖLSCHER, KARL (1992):

Bundesberggesetz, nebst Durchführungsbestimmungen des Bundes und der Länder sowie Gesetz zur vorläufigen Regelung des Tiefseebergbaus 1980, Kommentar, Ergänzungsband, Berlin 1992

BRANDT, E./GAßNER, H. (2002):

Seeanlagenverordnung. Kommentar. Berlin, 2002

BRANDT, E./RUNGE, K. (2002):

Kumulative und grenzüberschreitende Umweltwirkungen im Zusammenhang mit Offshore-Windparks. Rechtsrahmen und Untersuchungsempfehlungen, Baden-Baden 2002

BRENK, V. (2003):

Verschmutzung der Nord- und Ostsee durch Seeschifffahrt. In: Lozán, J. L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J., Westernhagen, H. von (Hrsg.): Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen, S. 107–113.

BRÜß, U. (1999):

Neuartige Techniken zur Behandlung von Abwasser auf Seeschiffen. GAUSS-Workshop „Aufbereitung von Schwarz- und Grauwasser in der Seeschifffahrt. Bremen.

BSH (1993):

Chemische Kampfstoffmunition in der südlichen und westlichen Ostsee - Bestandsaufnahme, Bewertung und Empfehlung. Hamburg. 70 S..

BSH (1996):

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

BSH (2000):

Naturverhältnisse der Nordsee, des Kanals und der westeuropäischen Gewässer. Teil B zum Nordsee-Handbuch, Östlicher Teil (Nr. 20061). Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg, Rostock.

BSH (2005):

Messprogramm Meeresumwelt - Zustandsbericht 1999 – 2002 für Nordsee und Ostsee. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg, Rostock.

BUCHHOLZ, H. (2003):

Strategien und Szenarien zur Raumnutzung in den deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszonen in Nordsee und Ostsee. In: BMVBW; BBR (Hrsg.): Raumordnung auf dem Meer? Raumordnungsstrategien für ein stärker integriertes Management des Küstenraumes. Dokumentation des Workshops. Hannover, 28.10.2002. S. 5-42.

BUCHHOLZ, H. (2004):

Raumnutzungs- und Raumplanungsstrategien in deutschen Meereszonen. In: Raumordnung auf dem Meer. Informationen zur Raumentwicklung Heft. 7/8.2004. Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung. S. 485-489.

BUCHHOLZ, H. (2005):

Küsten- und Meeresraumordnung. In: ARL: Handwörterbuch der Raumordnung. Hannover. S. 537-542.

BUNGE, T. (2003):

Möglichkeiten und Grenzen der „Abschichtung“ bei der strategischen Umweltprüfung, in: Eberle, D., Jacoby, C. (Hrsg.), Umweltprüfung für Regionalpläne, Hannover 2003, S. 20 – 26

BUNZEL, A. (2003):

Abschichtung der Umweltprüfung zwischen Regional- und Bauleitplanung, in: Eberle, D., Jacoby, C. (Hrsg.), Umweltprüfung für Regionalpläne, Hannover 2003, S. 27 - 37

CHAPMAN, C. J. & O. SAND (1974):

Field studies of hearing in two species of flatfish *Pleuronectes platessa* (L.) and *Limanda limanda* (L.) (Family Pleuronectidae). Comparative Biochemistry and Physiology; **47A**: 371-385.

CHRISTENSEN, T.K. & J. P. HOUNISEN (2004):

Investigations of migratory birds during operation of Horns Rev offshore wind farm: Preliminary note of analysis of data from spring 2004. - NERI note 2004. Commissioned by Elsam Engineering A/S. National Environmental Research Institute: 24 pp.

CHRISTENSEN, T.K.; CLAUSAGER, I. & 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 2003, 10th April ed.: 63 pp.

CHRISTENSEN, T.K.; HOUNISEN, J.P.; CLAUSAGER, I. & I. K. PETERSEN (2004):

Visual and radar observations of birds in relation to collision risk at the Horns Rev offshore wind farm. NERI Annual status report 2003. Commissioned by Elsam Engineering A/S. National Environmental Research Institute. 48 pp.

CHRISTIANSEN C., K. EDELVANG, K. EMEIS, G. GRAF, S. JÄHMLICH, J. KOZUCH, M. LAIMA, T. LEIPE, A. LÖFFLER, L.C. LUND-HANSEN, A. MILTNER, K.PAZDRO, J. PEMPOWIAK, G. SHIMMIELD, T. SHIMMIELD, J. SMITH, M. VOSS & G. WITT (2002):

Material transport from the nearshore to the basinal environment in the southern Baltic Sea. I. Processes and mass estimates. - Journal of Marine Systems 35: 133-150.

CREIFELDS, C. (1996):

Rechtswörterbuch. München.

CZYBULKA, D. (1999):

Naturschutzrecht im Küstenmeer und in der Ausschließlichen Wirtschaftszone. Grundsätzliche Rechtsfragen, exemplarisch behandelt für die marine Sedimententnahme in der Ostsee, in: Natur und Recht 1999, S. 562 – 570.

DAAN, N., P.J. BROMLEY, J.R.G. HISLOP & N.A. NIELSEN (1990):

Ecology of North Sea fish. Neth. J. Sea Res. 26.

DALLHAMMER, W.-D. (2004):

Kommentierung zu § 7 ROG (Stand: Oktober 2004), in: Cholewa, W., Dyong, H., von der Heide, H.-J., Arenz (Hrsg.), Raumordnung in Bund und Ländern.

DAVIS, N.; VANBLARICOM, G.R. & DAYTON, P.K. (1982):

Man-made structures on marine sediments: effects on adjacent benthic communities. Marine Biology; **70**: 295-303.

DEBUS, L. (1998):

Elektrosmog im Meer durch gleichstromerzeugte elektrische und magnetische Felder - eine Literaturstudie. Deutsche Hydrographische Zeitung, Supplement; **8**: 167-180.

DEGOLLADA, ARSELO; ANDRE, M.; BLANCO, M. & A. FERNANDEZ (2003):

Preliminary ear analysis report of the 2002 Canary Islands Ziphius mass stranding. IN: Abstracts of the 17th Conference of the European Cetacean Society, Las Palmas, Gran Canaria, 9-13 March, 2003, European Cetacean Society, Las Palmas: 60-61.

DEGN, U. (2000):

Offshore wind turbines - VWM. Underwater noise measurements, analysis and predictions. Odegard & Danneskiold-Samsøe A/S, Report No. 00.792 rev. 1 SEAS, Haslev, Danmark.

DEGN, U. (2002):

Measurements of noise induced from offshore wind-turbines and ambient noise in the sea water. Report for ØDEGAARD & DANNESKIOLD-SAMSØ, präsentiert auf GIGAWIND-Symposium 2002: 23 pp.

DESHOLM, M (2004):

Bird studies - Results from Nysted Offshore Wind Farm - Vortrag auf der Tagung „Offshore Wind Farms and the Environment“ am 21./22. September 2004.

DEUTSCHES MEERESMUSEUM (2003):

Fische und Fischerei in Ost- und Nordsee. Band 17 der Schriftenreihe „Meer und Museum“ des Deutschen Meeresmuseums. Stralsund.

DIEDERICH, A.; NEHLS, G. & I.K. PETERSEN (2002):

Flugzeugzählungen zur großflächigen Erfassung von Rastvögeln und marinen Säugern als Grundlage für Umweltverträglichkeitsstudien im Offshorebereich. Rastvögel; **23**: 38-46.

DIERSCHKE, V. (2001):

Vogelzug und Hochseevögel in den Außenbereichen der Deutschen Bucht (südöstliche Nordsee) in den Monaten Mai bis August. Corax 18: 281-290.

DIERSCHKE, J.; DIERSCHKE, V.; JACHMANN, F & F. STÜHMER (2000):

Ornithologischer Jahresbericht 1999 für Helgoland. Ornithol. Jber. Helgoland; **10**: 1-68.

DIETZ, R.; TEILMANN, J. & O.D. HENRIKSEN (2003):

Movements of seals from Rødsand seal sanctuary monitored by satellite telemetry. NERI Technical Report No. 429.

DIPPNER, J.W., KRÖNCKE, I. (2003):

Forecast of climate-induced change in macrozoobenthos in the southern North Sea. *Clim. Res.* 25(2): 179-182.

DNV (2003):

Risikoanalyse Bewertung von Schiffskollisionen und Schadstofffreisetzungen. Det Norske Veritas, Dezember 2003.

DNV (2005):

Risikoanalyse AWE - Arcadis Windparks Arkonabecken Südost und Ventotec Ost 2 - Bewertung von Schiffskollisionen und Schadstofffreisetzungen“. Technischer Bericht. Det Norske Veritas, April 2005.

DÖRING, R. - Koordination (2005):

Wege zu einer natur- und öko-systemverträglichen Fischerei am Beispiel der Ostsee. Endbericht im Auftrag des BfN. Förderkennzeichen 802 26 010. Greifswald. 274 S..

DUFT, M, U. SCHULTE-OEHLMANN, M. TILLMANN, L. WELTJE & OEHLMANN, J. (2005):

Biological impact of organotin compounds on mollusks in marine and freshwater ecosystems. In: *Coastal Marine Science* 29(2). 95-110.

DUPHORN, K., KLIEWE, H., NIEDERMEYER, R.-O., JANKE, W. & WERNER, F. (1995):

Die deutsche Ostseeküste. - Sammlung Geologischer Führer, 88: 281 S.; Berlin (Bornträger).

DURINCK, J.; SKOV, H.; JENSEN, F. P. & S. PHIL (1994):

Important marine areas for wintering birds in the Baltic Sea. *Ornis Consult Report* 1994, Copenhagen.

DWIF (2005):

Studie Wassersporttourismus in Schleswig-Holstein. Deutsches. DWIF-Consulting GmbH im Auftrag des Ministeriums für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein. Berlin. Kiel

EHRICH, S. (2000):

Auswirkungen von Offshore-Windkraftanlagen auf die Fischfauna. Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Institut für Seefischerei, Hamburg, (unveröff.): 1-7.

EHRICH, S. (2003):

Auswirkungen von Offshore-Windkraftanlagen auf die Fischfauna. *NNA-Berichte*; **16**: 19-22.

EHRICH, S. & C. STRANSKY (1999):

Fishing effects in northeast Atlantic shelf seas: patterns in fishing effort, diversity and community structure. VI. Gale effects on vertical distribution and structure of a fish assemblage in the North Sea. Fisheries Research; 40: 185-193.

EHRICH, S. & C. STRANSKY (2001):

Spatial and temporal changes in the southern species component of North Sea bottom fish assemblages. Senckenbergiana maritima 31, 143-150.

EHRICH, S.; RÄTZ, H.-J.; WILHELMS, I. (2006):

Raumordnung in der AWZ: Mittlere Anlandungen der deutschen und internationalen Fischereiflotten aus deutschen Nordseegewässern im Zeitraum 2000 bis 2004.. Informationen für die Fischwirtschaft aus der Fischereiforschung Vol. 53 / 2006. 1-5.

EMELYANOV, E., NEUMANN, G., LEMKE, W., KRAMARSKA, R. & USCINOWICZ, S. (1994):

Bottom sediments of the western Baltic. - Head Department of Navigation and Oceanography, Russian Federation Ministry of Defence; St. Petersburg.

ENERGI E2 (2004):

Borkum Riffgrund windpark electrical interconnection – Preliminary electromagnetic field and thermal calculations – 150 kV, 220 kV Onshore, Offshore, AC, DC solutions Borkum Riffgrund Windpark. E2 cable project team 2004.

ENERGIESTYRELSEN (1997):

Action Plan für Windfarms in Danish Waters. In Verbindung mit Elkraft (SEAS) und ELSAM Produktion un der dänischen Forst- und Naturschutzbehörde. Druck SEAS, Dänemark.

ERBE, C. (2002):

Underwater noise of whale-watching boats and potential effects on killer whales (*Orcinus orca*), based on an acoustic impact model. Mar. Mamm. Sci.; **18/2**: 394-419.

ERBE, C. & D.M. FARMER (2000):

Zones of impact around icebreakers affecting beluga whales in the Beaufort Sea. Journal of the Acoustical Society of America; **108/3**:1332-1340.

ERBGUTH, W. (1998):

Eignungsgebiete als Ziele der Raumordnung?, in: Deutsches Verwaltungsblatt 1998, S. 209 – 214.

ERBGUTH, W. (2004):

EAG BauE: Änderungen des Raumordnungsrechts, in: Natur und Recht 2004, S. 91 – 97.

ERBGUTH, W. (2005):

Integriertes Küstenzonenmanagement (IKZM) und deutsche Küstenbundesländer – rechtlicher Untersuchungsbedarf. In: Natur und Recht. 12/2005. Berlin / Heidelberg. S. 757-762.

ERBGUTH, W., OEBBECKE, J., RENGELING, H.-W., SCHULTE, M. (HRSG.) (2000):

Planung. Festschrift für Werner Hoppe zum 70. Geburtstag, München 2000.

ESSINK, K. (1996):

The effects of dredge dumping on macrozoobenthos. An overview of Dutch investigations. Sonderausgabe zur Tagung "Baggern und Verklappen im Küstenbereich". Mitteilungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde Nr. 11. Koblenz. 12-17.

EU (1986): VERORDNUNG (EEC) NR. 3094/86 ÜBER TECHNISCHE MAßNAHMEN ZUR ERHALTUNG DER FISCHBESTÄNDE. EG-KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN.

EVANS, P.G.H. (1998):

The natural history of whales and dolphins. Facts on File Publ. Oxford: 343 pp.

EXO, K.-M.; HÜPPOP, O.; GARTHE, S. (2002):

Offshore-Windenergieanlagen und Vogelschutz. In: Seevögel, Zeitschrift Verein Jordsand. Band 23, Heft 4, 83-95.

FABI, G.; LUCCARINI, F.; PANFILI, M.; SOLUSTRI, C. & SPAGNOLO, A. (2002):

Effects of an artificial reef on the surrounding soft-bottom community (central Adriatic Sea). Ices Journal of Marine Science; **59**: 343-349.

FENNEL, W. (1995):

Wasserhaushalt und Strömungen. In: RHEINHEIMER, G. (Hrsg.): Meereskunde der Ostsee. Springer Berlin u. a.: 56-67.

FIGGE, K. (1980):

Das Elbe-Urstromtal im Bereich der Deutschen Bucht (Nordsee). - Eiszeitalter und Gegenwart, 30: 203-211; Hannover.

FIGGE, K. (1981):

Sedimentverteilung in der Deutschen Bucht. - Karte Nr. 2900, Deutsches Hydrographisches Institut; Hamburg.

FIGGE, K. (1983):

Morainic deposits in the German Bight area of the North Sea. - In: Ehlers, J. (Hrsg.): Glacial deposits in North-West Europe: 299-303; Rotterdam (Balkema).

FLEET, D.M. & B. REINEKING (2001):

Bestimmung, Quantifizierung und Bewertung der Öleinträge in der Nordsee zur Beurteilung der Öleinträge in der Nordsee zur Beurteilung der Schiffsentsorgung in deutschen Nordseehäfen. Forschungsbericht i.A. des UBA. Bremen.

FONDS, M. & BERGMAN, M. (1996):

Auswirkungen der holländischen Seezungenfischerei. In: SDN-Kolloquium 1995. Fehlentwicklungen in der Fischerei, S. 17-36

FORD, J.K.B.; ELLIS, G.E. & K.C. BALCOMB (2000):

Killer whales 2nd edition. UBC Press, Vancouver.

FOX, A.D.; DESHOLM, M.; KAHLERT, J.; PETERSEN, I.K.; CHRISTENSEN, T.K. & I. CLAUSAGER (2004):

Summarising the Findings of Bird Studies in Relation to the Offshore Windfarms at Nysted and Horns Rev – Vortrag auf der Tagung „Offshore Wind Farms and the Environment“ am 21./22. September 2004.

FRICKE, R., BERGHAHN, R., NEUDECKER T. (1995):

Rote Liste der Rundmäuler und Meeresfische des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs (mit Anhängen: nicht gefährdete Arten). Schr. R. Landschaftspfl. Natursch. 44, 101- 113.

FRICKE, R., RECHLIN, O., WINKLER, H., BAST, H.D., HAHLEBECK, E. (1996):

Rote Liste und Artenliste der Rundmäuler und Meeresfische des deutschen Meeres- und Küstenbereichs der Ostsee. Schr. R. Landschaftspfl. Natursch. 48, 83-90.

FRICKE, R., BERGHAHN, R., RECHLIN, O., NEUDECKER, T., WINKLER, H., BAST, H.D., E. HAHLEBECK (1998):

Rote Liste der in Küstengewässern lebenden Rundmäuler und Fische (Cyclostomata & Pisces) – Bearbeitungsstand 1994. Schr. R. Landschaftspfl. Natursch. 55, 60-64.

FRIEB, CL.-CHR. (1999):

Entwicklungstendenzen der Steinbuttfischerei in der Ostsee. In: Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch. 46 (2). S. 18-22.

FRIEB, CL.-CHR. (2002):

Aktuelle Aspekte und Besonderheiten der deutschen Flunderfischerei in der Ostsee im Jahr 2002. In: Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch. 49 (4). S. 139-142.

FUGRO (2003):

Rohstoffdatenkatalog der Lagerstätten (Schutzgebiete) des Landes Mecklenburg-Vorpommern an marinen Bodenschätzen. FUGRO Consulting GmbH. Grimmen.

FURNESS, R.W. (2003):

Impacts of fisheries on seabird communities. Sci. Mar. 67 (Suppl. 2): 33-45.

GARTHE, S. (1997):

Influence of hydrography, fishing activity, and colony location on summer seabird distribution in the south-eastern North Sea. – ICES Journal of Marine Science, 54: 566–577.

GARTHE, S. (2003):

Erfassung von Rastvögeln in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee. Abschlussbericht für das F+E-Vorhaben FKZ: 802 85 280 - K 1 (Bundesamt für Naturschutz). Büsum.

GARTHE, S. & O. HÜPPOP (1996):

Das “Seabird-at-Sea”-Programm. Die Vogelwelt; **117**: 303-305.

GARTHE, S. & HÜPPOP, O. (1994):

Distribution of ship-following seabirds and their utilization of discards in the North Sea in summer. - Mar. Ecol. Prog. Ser. 106, S. 1-9.

GARTHE, S. & B. SCHERP (2003):

Utilization of discards and offal from commercial fisheries by seabirds in the Baltic Sea. ICES Journal of Marine Science, 60: 980–989.

GARTHE, S. & SONNTAG, N (2004):

Erfassung von Meeressäugtieren und Seevögeln in der deutschen AWZ von Ost- und Nordsee (EMSON): Teilvorhaben Seevögel. Zwischenbericht für das F+E-Vorhaben FKZ: 802 85 260 des Bundesamtes für Naturschutz).

GARTHE, S.; DIERSCHKE, V.; WEICHLER, T. & P. SCHWEMMER (2004):

Teilprojekt 5 – Rastvogelvorkommen und Offshore-Windkraftnutzung: Analyse des Konfliktpotentials für die deutsche Nord- und Ostsee. In: Marine Warmblüter in Nord- und Ostsee: Grundlagen zur Bewertung von Windkraftanlagen im Offshore-Bereich. Endbericht, Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Tönning: 195-333.

GARTHE, S. & O. HÜPPOP (2004):

Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. J. Appl. Ecol.; **41/4**: 724-734.

GAUSS (1998a):

Sicherheits- und Notfallkonzept Deutsche Bucht (Materialsammlung). Gauss GmbH, Bremen.

GAUSS (1998b):

Untersuchung des Gefährdungspotenzials durch den Transport von Gefahrgütern auf Fähren. Forschungsbericht i.A. des UBA. Gauss GmbH, Bremen.

GAUSS (2002):

Risikoabschätzung für den Offshore-Windpark Borkum Riffgrund in Bezug auf die Sicherheit im Seeverkehr. Gauss GmbH, Bremen.

GAUSS (2003):

Risikoabschätzung für Kabelsysteme hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit in Abhängigkeit der maritimen Verkehre im Bereich der landesplanerisch festgestellten Trasse über Norderney (30.04.02) sowie der AWZ. GAUSS mbH – Gesellschaft für Angewandten Umweltschutz und Sicherheit im Seeverkehr, Bremen, Oktober 2003.

GAUSS (2005):

Risikoabschätzung für den Offshore-Windpark „Gode Wind“ in Bezug auf die Sicherheit im Seeverkehr. Gauss GmbH, Bremen.

GEE, K.; GLAESER, B.; KANNEN, A.; STERR, H. (2004):

Forschungsprojekt des BMVBW/BBR. Integriertes Küstenzonenmanagement (IKZM): Raumordnungsstrategien im Küstenbereich und auf dem Meer. Teil II: Das strategische und planerische Umfeld. Berlin.

GELLERMANN, M. (2004):

Recht der natürlichen Lebensgrundlagen in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), in: Natur und Recht 2004, S. 75 – 81.

GERMANISCHER LLOYD (2003):

Offshore-Windpark Kriegers Flak. Technische Risikoanalyse. Germanischer Lloyd im Auftrag der Ostsee Offshore Wind AG.

GERMANISCHER LLOYD (2005):

Ergebnisse der technischen Risikoanalyse für den Offshore-Windpark „Amrumbank West / Nordsee Ost“

GEWÄSSERGÜTEBERICHT MECKLENBURG-VORPOMMERN (1996/97):

Zustand und Entwicklung der Gewässergüte von Fließ-, Stand- und Küstengewässern und der Grundwasserbeschaffenheit in Mecklenburg-Vorpommern. Herausgeber Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern: 1-140, Anhang: 1-249 + Karten.

GILLESPIE, D., BROWN, S., LEWIS, T., MATTHEWS, J., McLANAGHAN, R. AND MOSCROP, A.. (2002):

Preliminary results from acoustic and visual surveys for harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in German, Danish, Swedish and Polish waters during summer 2002. IFAW 'Quick Look' Report (unpublished). Song of the Whale Research Team, International Fund for Animal Welfare, 87-90 Albert Embankment, London SE1 7UD, UK.

GOLLASCH, S. (1999):

Introduction of unwanted alien organisms in marine and brackish waters by international shipping and aquaculture activities: The need to enforce the guidelines of the international Maritime Organisation and International Council für the Exploration of the Sea. In: Alien Organismus in Germany. UBA-Texte 18/99. 76-89.

GOLLASCH, S. (2003):

Einschleppung exotischer Arten mit Schiffen. In: Lozán et al. (2003): Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen. 309-312.

GOPPEL, K. (1998):

Die Festlegung von Raumordnungsgebieten. Rechtliche Fragen und planerische Konsequenzen aus der Sicht der Raumordnungsverwaltung, in: Jarass (Hrsg.), Raumordnungsgebiete, S. 26 – 38

GORDON, J. (2002):

Verhaltensbiologische Auswirkungen. In: FTZ (2002) Records of the workshop „offshore windmills - sound emissions and marine mammals“ 15 January 2002. Forschungs- und Technologiezentrum Westküste. Büsum/Germany: 29 S.

GOSSELCK, F., G. ARLT, A. BICK, R. BÖNSCH, J. KUBE, V. SCHROEREN & J. VOSS (1996):

Rote Liste und Artenliste der benthischen Wirbellosen Tiere des deutschen Meeres- und Küstenbereichs der Ostsee. In: Merck, T. & H. v. Nordheim: Rote Liste und Artenlisten der Tiere und Pflanzen des deutschen Meeres- und Küstenbereichs der Ostsee. BfN-Schriftenreihe 48. 41-52

GRANER, F. (2000):

Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*) im Naturschutzgebiet "Helgoländer Felssockel". SEEVÖGEL; 21/1: 13-17.

GROENEWOLD, S. & M. BERGMAN (2003):

Auswirkungen der Fischerei auf das Bodenökosystem der Nordsee und Ansätze zur Verringerung von Schadwirkungen. In: Lozán, J. L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J., Westernhagen, H. von (Hrsg.): Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen, S. 83–90.

GROTEFELS, S. (2000):

Vorrang-, Vorbehalts- und Eignungsgebiete in der Raumordnung (§ 7 Abs. 4 ROG), in: Erbuth/Oebbecke/Rengeling/Schulte (Hrsg.), Planung, S. 369 - 383

GRÜNKORN, T.A.; DIEDERICH, A.; GRUBER, S. & G. NEHLS (2003):

Seasonal distribution patterns and density of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the North Sea Offshore of Sylt, Germany. In: Abstracts of the 17th Annual Conference of the ECS, Las Palmas, 9-13 March 2003, European Cetacean Society, Las Palmas: 254.

GÜNDLING, LOTHAR (1983):

Die 200-Seemeilen-Wirtschaftszone, Berlin/ Heidelberg/ New York/ Tokyo 1983

HAARICH, M. & U. HARMS (2003):

Aktuelle Belastung der Organismen in der offenen See am Beispiel der Fische. In: Lozán, J. L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J., Westernhagen, H. von (Hrsg.): Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen, S. 211–218.

HAHM, TH. & J. KRÖNING (2001a):

3D-Simulation der Nachlaufströmung einer Windenergieanlage. DEWI Magazin, Februar 2001; Nr. 18: 29-34.

HAHM, TH. & J. KRÖNING (2001b):

Modellierung der Nachlaufströmung einer Windenergieanlage. Fluent Anwenderkonferenz, Bingen 17./18. Sept. 2001.

HAMMER, C.; GRÖHSLER, TH. & CH. ZIMMERMANN (2002):

Lage und Entwicklung ausgewählter Fischbestände: Einschätzung des ICES im Juni 2002. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforschung; 49(2/3): 35-55.

HAMMOND PS, BENKE H, BERGGREN P, BORCHERS DL, BUCKLAND ST, COLLET A, HEIDE-JØRGENSEN MP, HEIMLICH-BORAN S, HIBY AR, LEOPOLD MP, ØIEN N (1995):

Distribution and abundance of the harbour porpoise and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. Final Report, LIFE 92-2/UK/027, 242 S.

HAMMOND, P.S., BERGGREN, P., BENKE, H., BORCHERS, D.L., COLLET, A., HEIDE-JØRGENSEN, M.P., HEIMLICH-BORAN, S., HIBY, A.R., LEOPOLD, M.F., ØIEN, N. (2002):

Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. Journal of Applied Ecology 39: 361-376.

HARDER, K. (1996):

Zur Situation der Robbenbestände. In: LOZÁN, J. L.; LAMPE, R.; MATTHÄUS, W.; RACHOR, E.; RUMOHR, H. & H. V. WESTERNHAGEN: Warnsignale aus der Ostsee. Parey Buchverlag Berlin: 236-242.

HARDER, K. & G. SCHULZE (1989):

Meeressäugetiere im Greifswalder Bodden. Meer und Museum; **5**: 90-95.

HARDER, K. & G. SCHULZE (1997):

Robben und Wale in der Wismar-Bucht. Meer und Museum; **13**: 85-89.

HARFF, J.; LEMKE, W.; TAUBER, F. & E. EMEL'YANOV (1995):

Geologische Kartierung der Ostsee. Geowissenschaften, Warnemünde; **13/11**: 442-447.

HARFF, J. – Koordination (2002):

Projekt DYNAS – Dynamik natürlicher und anthropogener Sedimentation: Vorhaben: Sedimentationsprozesse in der Mecklenburger Bucht – Zwischenbericht (Meilenstein 5). Forschungsvorhaben des BMBF (FK: 03F0280A). Rostock-Warnemünde.

HARFF, J. – Koordination (2005):

Projekt DYNAS – Dynamik natürlicher und anthropogener Sedimentation: Vorhaben: Sedimentationsprozesse in der Mecklenburger Bucht Phase II – Abschlussbericht (Meilenstein 10). Forschungsvorhaben des BMBF (FK: 03F0280A). Rostock-Warnemünde.

HARMS, U. (1990):

Schwermetalle Cadmium, Blei und Quecksilber in Fischen. In: Lozan, J.L., W. Lenz, E. Rachor, B. Watermann, H.v. Westernhagen (1990): Warnsignale aus der Nordsee. Wissenschaftliche Fakten. Berlin. 267-274

HASLØV & KJÆRSGAARD (2000):

Vindmøller syd for Rødsand ved Lolland – vurdering af de visuelle påvirkninger. SEAS distribution A.m.b.A. Teil der Hintergrunduntersuchungen zur Umweltverträglichkeitsuntersuchung

HAWKINS, A.D. & A.D.F. JOHNSTONE (1978):

The hearing of the Atlantic salmon, *Salmo salar*. Journal of Fish Biology; **13**: 655-673.

HEILAND, S./MOORFELD, M./REGENER, M. (2006):

Entwicklung eines anwendungsbezogenen Ziel- und Indikatorenkatalogs für Umweltprüfung und Monitoring im Rahmen der Fortschreibung des Regionalplanes der Region Stuttgart. Endbericht. Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung. Dresden, Februar 2006. Internetveröffentlichung: http://www.ioer.de/ioer_projekte/p_186.htm.

HELCOM (1986):

Water balance of the Baltic Sea. Baltic Sea Environm. Proc.; **16**: 174 pp.

HELCOM (1990a):

First periodic assessment of the state of the marine environment of the Baltic Sea area, 1980-1985; Background document. Baltic Sea Environment Proceedings 17 B: 351 Seiten.

HELCOM (1990b):

Second periodic assessment of the state of the marine environment of the Baltic Sea, 1984-1988. Background document. Baltic Sea Environment Proceedings 35 B: 432 Seiten.

HELCOM (1990c):

Third periodic assessment of the state of the marine environment of the Baltic Sea, 1989-1993. Background document. Baltic Sea Environment Proceedings 64 B: 252 Seiten.

HELCOM (2002a):

Environment of the Baltic Sea area 1994-1998. Baltic Sea Environment Proceedings No. 82B. Helsinki.

HELCOM (2002b):

Response to accidents at sea involving spills of hazardous substances and loss of packaged dangerous goods. - HELCOM Response Manual, Volume **2**: 1-184; Helsinki.

HELCOM (2002c):

Response to accidents at sea involving spills of hazardous substances and loss of packaged dangerous goods. - HELCOM Response Manual, Volume 2. Helsinki. 1-184.

HELCOM (2003):

Radioactivity in the Baltic Sea 1992-1998. Baltic Sea Environment Proceedings No.85. Helsinki Commission - Baltic Marine Environment Protection Commission. Helsinki. 110 S..

HELCOM (2004):

The Fourth Baltic Sea Pollution Load Compilation (PLC-4). - Baltic Sea Environment Proceedings No. 93. Helsinki Commission - Baltic Marine Environment Protection Commission. Helsinki. 189 S..

HELCOM (2005):

Atmospheric Supply of Nitrogen, Lead, Cadmium, Mercury and Lindane to the Baltic Sea over the period 1996–2000. Baltic Sea Environment Proceedings No. 101. Helsinki Commission - Baltic Marine Environment Protection Commission. Helsinki. 79 S..

HENDLER, R. (1998):

Systematische Aspekte der Raumordnungsgebiete und die Bindungswirkung von Raumordnungszielen. In: Jarass, H. (Hrsg.): Raumordnungsgebiete (Vorbehalts-, Vorrang- und Eignungsgebiete) nach dem neuen Raumordnungsgesetz. Beiträge zur Raumplanung und zum Siedlungs- und Wohnungswesen. Band 183. Münster. S. 88-116.

HENDLER, R. (2003):

Die bundesverwaltungsgerichtliche Rechtsprechung zur regionalplanerischen Steuerung der Windkraftnutzung, in: Umwelt- und Planungsrecht 2003, S. 401 – 406.

HENDLER, R. (2003):

Raumordnungsziele als landesplanerische Letztentscheidungen, in: UPR 2003, S. 256 – 262.

HENRIKSEN, O. D. (2002):

Sound emissions of offshore windmills in operation. Handout zum Fachgespräch: Offshore-Windmills-sound emissions and marine mammals. FTZ-Büsum, 15.01.2002.

HENRIKSEN, O.D.; TEILMANN, J. & R. DIETZ (2001).

Does underwater noise from offshore windfarms potentially affect seals and harbour porpoises? In: Abstract 14th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals. - Vancouver, Canada Nov 28 - Dec 3, 2001.

HERMANN, CH. & J. KRAUSE (1998):

Ökologische Auswirkungen der marinen Sand- und Kiesgewinnung. In: Nordheim, H.v. & D. Boedeker: Umweltvorsorge bei der marinen Sand- und Kiesgewinnung. BLANO-Workshop 1998. BfN-Skripten 23. Vilm. 20-33.

HIBY, A.R & P. LOVELL (1996):

1995 Baltic/North Sea Aerial Surveys - Final Report. Conservation Research Ltd. 11 S..

HILGE, V. (2004a):

Aquakultur im Binnenland und in den Küstengewässern. In: Fisch. Teichwirt (5): 663–666.

HILGE, V. (2004b):

Aquakulturen in Europa. In: Die Zukunft der Europäischen Union. Europas Meere: Geschützte Vielfalt oder Müllkippe und Selbstbedienungsladen? Berlin: Deutscher Naturschutzring (Hrsg.). EUR, Sonderteil 13(9/10): 14–16.

HOLLMANN, B. & SCHULLER, D. (1993):

Ökotoxikologische Bewertung Rüstungsaltslasten ,Munitionsversenkungsgebiete in der Nordsee. ARSU GmbH. Oldenburg. 129 S..

HOPPE, W. (1992):

Die Bedeutung von Optimierungsgeboten im Planungsrecht, in: Deutsches Verwaltungsblatt 1992, S. 853 – 862.

HOPPE, W. (1998):

Die Beimessung eines besonderen Gewichts bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen“ in Vorbehaltsgebieten nach § 7 Abs. 4 S. 1 Nr. 2 ROG 1998, in: Deutsches Verwaltungsblatt 1998, S. 1008 – 1011.

HOPPE, W., BÖNKER, C., GROTEFELS, S. (2004):

Öffentliches Baurecht. Bauplanungsrecht mit seinen Bezügen zum Raumordnungsrecht, Bauordnungsrecht, 3. Aufl., München 2004.

HOPPE, W., SPOERR, W. (1999):

Bergrecht und Raumordnung. Einflüsse des Bau- und Raumordnungsgesetzes 1998 auf bergrechtliche Rechtspositionen und die eigentumsrechtlichen Grenzen, Stuttgart 1999.

HÖHNBERG, U. (2005):

Raumordnungsverfahren. In: ARL: Handwörterbuch der Raumordnung. Hannover. S. 884-891.

HÜPPOP, O. & N. KEMPF (1996):

Auswirkungen von Fluglärm auf Wildtiere. Journal Ornithologie; **137**:101-113.

HÜPPOP, O.; HILL, R. (2002):

Erfassung der Zugvogelrouten über Nord- und Ostsee. In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (2002c): Auswahl der NATURA 2000 Meeresschutzgebiete. Ergebnisbericht. 2. Statusseminar im Rahmen der naturschutzorientierten AWZ-Forschung vom 16.-19. September 2002 am BfN-INA Vilm. 32-33.

HUGGENBERGER S., BENKE, H. & C.C. KINZE (2002):

Geographical variation in harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) skulls: Support for a separate non-migratory population in the Baltic Proper. Ophelia 56: 1-12.

HUPFER, P. & B. TINZ (1996):

Klima und Klimaänderungen. In: LOZAN, J. L.; LAMPE, R.; MATTHÄUS, W.; RACHOR, R.; RUMOHR, H. & H. VON WESTERNHAGEN: Warnsignale aus der Ostsee. Kapitel 3.3.2, Parey Verlag Berlin: 24-29.

ICES (1983):

Flushing times of the North Sea. Coop. Res. Rep. 123. Intern. Council Explor. Sea, Copenhagen.

ICES (2000):

Report of the Study Group on Estimation of the Annual Amount of Discards and Fish Offal in the Baltic Sea. ICES CM 2000/ACME: 06.

IfAF (2005):

Fachgutachten Fische zum Offshore-Windparkprojekt „Gode Wind“. Betrachtungszeitraum: 2004, Bericht für das 1. Jahr der Basisaufnahme, Institut für Angewandte Fischbiologie, Hamburg.

IfAÖ (1996):

Auswirkungen auf das Ökosystem Ostsee durch den Abbau von Kies und Kiessanden vor der Küste Mecklenburg-Vorpommerns. Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, unveröff. Fachgutachten, Juli 1996.

IfAÖ (1998a):

Wissenschaftliche Grundlagen zur Ausweisung und zum Management mariner off-shore-Schutzgebiete im Bereich der Hoheitsgewässer und der Ausschließlichen Wirtschaftszone Deutschlands in der Ostsee und deren Integration in das System von Baltic Sea Protected Areas. (BSPAs). Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz BfN, INA Vilm, Oktober 1998: 1-165.

IfAÖ (1998b):

Ökologische Untersuchungen im Rahmen Baltic Cable. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf.

IfAÖ (1999a):

Erarbeitung eines ökologischen Konzeptes für die Baggergutverbringung im Küstenbereich Mecklenburg-Vorpommerns. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf.

IfAÖ (1999b):

Ökologische Untersuchungen auf der Doggerbank, Entenschnabel. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf.

IfAÖ (1999c):

Untersuchungen zur Saisonalität von Schadstoffkonzentrationen und –effekten in Miesmuscheln. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Brodersdorf im Auftrag der Bundesanstalt für Gewässerkunde.

IFAÖ (2000a):

Aufbau einer Biotoptypenkartierung im marinen Bereich des Küstengebietes von Mecklenburg-Vorpommern. Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Umweltministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern: 54 S.

IFAÖ (2000b):

Ökologische Untersuchungen auf der Doggerbank im Rahmen der Errichtung einer Gasplattform und einer Erdgasleitung (Makrozoobenthos, Unterwasservideoarbeiten). Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf.

IFAÖ (2000c):

Untersuchung des Makrozoobenthos vor Warnemünde im Rahmen von Verklappungsmaßnahmen. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf.

IFAÖ (2000d):

Untersuchung des Makrozoobenthos im Peenestrom im Rahmen von Verklappungsmaßnahmen. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf.

IFAÖ (2001a):

Untersuchung der Biotopstrukturen und des Benthos. (Makrozoobenthos - Makrophyten). UVS BGI Offshore Gasleitung, Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, unveröffentlichtes Gutachten, September 2001.

IFAÖ (2001b):

Ergänzende Beurteilung von Makrozoobenthosproben aus der südlichen Ostsee gemäß HABAK. Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz, Broderstorf, Oktober 2001.

IFAÖ (2001c):

Ökologische Untersuchungen auf der Doggerbank im Rahmen der Errichtung einer Gasplattform (Makrozoobenthos). Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf.

IFAÖ (2001d):

Recherchen und Datenmanagement aus Untersuchungen von Ostseeküstengewässern mit Relevanz für Klappstellen des WSA Stralsund. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf.

IFAÖ (2003a):

Fachgutachten Meeressäuger zum Offshore-Windparkprojekt „Ventotec Ost 2“. Abschlussbericht der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum: November 2002 bis Juni 2004, Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, September 2003.

IFAÖ (2003b):

Fachgutachten Fische zum Offshore-Windparkprojekt „Adlergrund“. Bericht für das 1. Jahr der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum: 2002, Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, November 2003.

IFAÖ (2003c):

UVS zum Offshore-Windparkprojekt „Adlergrund“. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, Dezember 2003.

IFAÖ (2003d):

UVS zum Offshore-Windparkprojekt „Kriegers Flak“. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, November 2003.

IFAÖ (2003e):

Fachgutachten Meeresumwelt für die Kabeltrasse zur Landanbindung der Offshore-Windparks „Baltic I“ und „Kriegers Flak“. Fachgutachten im Rahmen der UVS, Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, Dezember <2003.

IFAÖ (2003f):

Fachgutachten Fischerei zum Offshore-Windparkprojekt „Kriegers Flak“. Betrachtungszeitraum: 1998-2002, Fischereiwirtschaftliche Daten aus dem ICES-Gebiet IIId-24, Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf im Auftrag der Offshore Ostsee Wind AG.

IFAÖ (2003g):

Fachgutachten Seevögel zum Offshore-Windparkprojekt „Kriegers Flak“. Betrachtungszeitraum: April 2002 bis März 2003, Bericht für das 1. Jahr der Basisaufnahme, Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf im Auftrag der Offshore Ostsee Wind AG.

IFAÖ (2003h):

Fachgutachten Vogelzug zum Offshore-Windparkprojekt „Kriegers Flak“. Betrachtungszeitraum: April 2002 bis März 2003, Bericht für das 1. Jahr der Basisaufnahme, Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf im Auftrag der Offshore Ostsee Wind AG.

IFAÖ (2003i):

Fachgutachten Fische zum Offshore-Windparkprojekt „Baltic I“. Fachgutachten im Rahmen der UVS, Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, Dezember 2003.

IFAÖ (2003j):

Erarbeitung von thematischen GIS-gestützten Karten zum Makrozoobenthos im Rahmen des BMBF - DYNAS-Projektes und benthosökologische Arbeiten. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf.

IFAÖ (2003k):

Gemeinsame Charakterisierung der deutschen Nord- und Ostsee-Küstengewässer vor dem Hintergrund internationaler Vereinbarungen (Teil Ostsee, Schwerpunkt Makrozoobenthos) - BMBF-FKZ 0330041. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf. 63 S..

IFAÖ (2004a):

Entwicklung leitbildorientierter Bewertungsgrundlagen und Managementinstrumente für ausgewählte innere und äußere Küstengewässer der Ostsee. – Forschungsbericht zum BMBF-Projekt „Bewertung Makrozoobenthos.“ Förderkennzeichen 0330027: 1-149.

IFAÖ (2004b):

Fachgutachten Meeressäuger zum Offshore-Windparkprojekt „BALTIC 1“. Pilotvorhaben Mecklenburg-Vorpommern, Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, März 2004.

IFAÖ (2004c):

Raumordnung auf dem Meer - Pilotprojekt zur Koordination konkurrierender Raumnutzungsansprüche am Kriegers Flak (Ostsee, Bereich der deutschen AWZ), Teil: Vertiefte Berücksichtigung ökologischer Belange, Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, April 2004.

IFAÖ (2004d):

Fachgutachten Fische zum Offshore-Windparkprojekt „Kriegers Flak“. Bericht für das 2. Jahr der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum: 2003, Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, November 2004.

IFAÖ (2004e):

PSCI-Gebiete im Greifswalder Bodden, Differenzierung der FFH-Lebensraumtypen. Beurteilung der Empfindlichkeit. unveröff. Gutachten, Institut für Angewandte Ökologie, Broderstorf bei Rostock, Februar 2004.

 IÖR	 Anforderungen des Umweltschutzes an die Raumordnung in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des Nutzungsanspruches Windenergienutzung	 Umwelt Bundes Amt Für Mensch und Umwelt

IFAÖ (2004f):

Beurteilung der Empfindlichkeit von marinen FFH-Lebensräumen (Anhang I) des Gewässersystems der Wismar-Bucht und des Salzhaffs. unveröff. Gutachten, Institut für Angewandte Ökologie, Broderstorf bei Rostock, 2004.

IFAÖ (2004g):

Ökologische Evaluierung zur raumordnerischen Festlegung mariner Vorbehalts- und Vorranggebiete für die Rohstoffgewinnung bzw. Rohstoffsicherung (hier Sand und Kies) – Teil Ostsee östlich der Insel Rügen. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, November 2004.

IFAÖ (2004h):

Landesentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern Zuarbeit: Marine Vorbehaltsgebiete für Trassen, Teil: Trassenplanung – Warnemünde. Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, März 2004.

IFAÖ (2004i):

Fachgutachten Seevögel zum Offshore-Windparkprojekt „Baltic I“. Fachgutachten im Rahmen der UVS, Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, März 2004.

IFAÖ (2004j):

Pilot-Windenergieanlage in der Ostsee vor Klützhöved - Basisaufnahme Seevögel und Vogelzug. Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, unveröff. Gutachten, Juli 2004.

IFAÖ (2004k):

Abschlussbericht zur Basisaufnahme der Pilotphase des Offshore-Windparks „Borkum Riffgrund“. Institut für Angewandte Ökologie GmbH, Neu Broderstorf.

IFAÖ (2004l):

Umweltverträglichkeitsstudie zur Kabeltrasse der geplanten Pilotphase des Offshore-Windparks „Borkum Riffgrund“ der PNE2 Riff I GmbH im Bereich der AWZ. Institut für Angewandte Ökologie GmbH, Neu Broderstorf, August 2004.

IFAÖ (2004m):

Fachgutachten Benthos zum Offshore-Windparkprojekt „Kriegers Flak“. Bericht für das 2. Jahr der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum: 2003, Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH, Neu Broderstorf, November 2004.

IFAÖ (2004n):

Biologische Beschreibung und Bewertung des Schutzgutes Benthos auf der Kabeltrasse der Offshore-Windparks „BORKUM RIFFGRUND“ und „ENOVA OFFSHORE NORTH SEA WINDPOWER“, Institut für Angewandte Ökologie GmbH, Neu Broderstorf, März 2004.

IFAÖ (2004o):

Ökologische Evaluierung zur raumordnerischen Festlegung mariner Vorbehalts- und Vorranggebiete für die Rohstoffgewinnung bzw. Rohstoffsicherung (hier Sand und Kies) – Teil Ostsee westlich der Insel Rügen. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, November 2004.

IFAÖ (2004p):

Fachgutachten - Biologische Beschreibung und Bewertung des Schutzgutes Benthos - Abschließender Bericht zur Basisaufnahme zum Projekt HOCHSEE WINDPARK 'NORDSEE', Projektträger EOS Offshore AG. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, August 2004.

IFAÖ (2005a):

Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) mit Abschlussbericht der Basisaufnahme zur Errichtung der Pilotphase des Offshore-Windparkprojekt „Ventotec Ost 2“, Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, April 2005.

IFAÖ (2005b):

Fachgutachten Vogelzug zum Offshore-Windparkprojekt „Ventotec Ost 2“. Abschlussbericht der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum: November 2002 bis Juni 2004, Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, Februar 2005.

IFAÖ (2005c):

Beschreibung und Identifizierung mariner FFH-Lebensraumtypen und gesetzlich geschützter mariner Biotoptypen in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns, Gutachten im Auftrag des LUNG M-V. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, Juni 2005.

IFAÖ (2005d):

Fachgutachten Benthos zum Offshore-Windparkprojekt „Ventotec Ost 2“. Abschlussbericht der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum: November 2002 bis Juni 2004, Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, Februar 2005.

IFAÖ (2005e):

Fachgutachten Fische zum Offshore-Windparkprojekt „Ventotec Ost 2“. Abschlussbericht der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum: November 2002 bis Juni 2004, Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, Februar 2005.

IFAÖ (2005f):

Fachgutachten Fischerei zum Offshore-Windparkprojekt „Ventotec Ost 2“. Betrachtungszeitraum: 1998-2002, Fischereiwirtschaftliche Daten aus dem ICES-Gebiet IIId-24, Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, Januar 2005.

IFAÖ (2005g):

Fachgutachten Seevögel zum Offshore-Windparkprojekt „Ventotec Ost 2“. Abschlussbericht der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum: November 2002 bis Juni 2004, Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, Februar 2005.

IFAÖ (2005h):

Fachgutachten Meeressäuger zum Offshore-Windparkprojekt „Ventotec Ost 2“. Abschlussbericht der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum: November 2002 bis Juni 2004, Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, Februar 2005.

IFAÖ (2005i):

Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) zur Kabeltrasse der Pilotphase des Offshore-Windparks „Gode Wind“ in der AWZ. Erläuterungsbericht, Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf, August 2005.

IFAÖ (2005j):

Fachgutachten Benthos zum Offshore-Windparkprojekt „Gode Wind“. Betrachtungszeitraum: 2004, Bericht für das 1. Jahr der Basisaufnahme, Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf.

IFAÖ (2005k):

Gutachtliche Stellungnahme zu Aspekten der Verträglichkeit des Hauptbetriebsplans zur Gewinnung von Sand, Kies und Steinen im Bereich des Bewilligungsfeldes Adlergrund NO der Firma OAM-DEME Mineralien GmbH gemäß § 34 Abs. 1 BNatSchG in Verb. mit Art. 6 (3) der FFH-Richtlinie. Gutachten im Auftrag des Bergamtes Stralsund. Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf. Juli 2005.

IFAÖ (2005l):

Gutachtlicher Vorschlag zur Identifizierung, Abgrenzung und Beschreibung sowie vorläufigen Bewertung der zahlen- und flächenmäßig geeignetsten Gebiete zur Umsetzung der Richtlinie 79/409/EWG in den Hoheitsgewässern Mecklenburg-Vorpommerns. Gutachten im Auftrag des LUNG M-V. Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf. Mai 2005.

IFAÖ (2005m):

Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) zum Bau der Pilotphase des Offshore-Windparks „Gode Wind“ - Erläuterungsbericht. Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf. Juli 2005.

IFAÖ (2005n):

Benthosökologische Untersuchungen begleitend zur Sandentnahme an der Sandlagerstätte „GRAAL-MÜRITZ II“ im Januar 2003 - Zusammenfassende Ergebnisse des Monitorings vom November 2002 bis Oktober 2004. Studie im Auftrag des Staatlichen Amtes für Umwelt und Natur Rostock. Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf. Januar 2005. Benthosökologische Untersuchungen an den Lagerstätten Plantagenetgrund - Ergebnisse der Untersuchungen zum status quo ante vom September und Oktober 2005

IFAÖ (2005o):

Benthosökologische Untersuchungen an den Lagerstätten Plantagenetgrund - Ergebnisse der Untersuchungen zum status quo ante vom September und Oktober 2005. Studie im Auftrag von FUGRO Consult GmbH. Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf. Dezember 2005.

IFAÖ & AWI (2005):

Machbarkeitsstudie für eine Kartierung mariner Biotope in der Ausschließlichen Wirtschaftszone Deutschlands in Nord- und Ostsee. Im Auftrag des Bundesamts für Naturschutz, INA-Vilm. Dezember 2005. 1-59.

IFAÖ; F & S (2002):

Umweltverträglichkeitsstudie zum Bau der geplanten Pilotphase des Offshore-Windparks „Borkum Riffgrund“. Institut für Angewandte Ökologie GmbH, Neu Broderstorf, Froelich & Sporbeck, Schwerin, Dezember 2002.

IFAÖ & IFAF (2004):

Fischbiologische Beschreibung & Bewertung des Projektes ‚Hochsee Windpark Nordsee‘ - Betrachtungszeitraum: Herbst 2002 bis Frühjahr 2004. Projektträger: EOS Offshore AG. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH und Institut für Angewandte Fischbiologie GmbH. Neu Broderstorf und Hamburg.

IFAÖ & IFAF (2005):

Fachfragen Fischerei - Antwortkatalog, Gutachten im Auftrag der Universität Rostock, Juristische Fakultät. Institut für angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH und Institut für Angewandte Fischbiologie GmbH. Neu Broderstorf und Hamburg.

IFAÖ & MARILIM (2002):

Sensitivitätskartierung, Kartierung des Makrobenthos. Beprobung des Benthos in ausgewählten Bereichen der deutschen Ostseeküste. Institut für Angewandte Ökologie, Forschungsgesellschaft mbH Neu Broderstorf. November 2002.

IGNATIUS, H.; AXBERG, S., NIEMISTÖ, L. & WINTERHALTER, B. (1981):

Quaternary geology of the Baltic Sea. - In: Voipio, A. (Hrsg.): The Baltic Sea, Elsevier Oceanography Series, 30: 54-104; Amsterdam.

INNENMINISTERIUM DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2003):

Integriertes Küstenzonenmanagement in Schleswig-Holstein. Kiel.

INNENMINISTERIUM DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2005):

Bericht der Landesregierung – Raumordnungsbericht Küste und Meer 2005. Kiel.

IPSEN, KNUT (1999):

Völkerrecht, 4. Auflage, München 1999

ISL (2000):

Aufbereitung statistischer Daten zu Schiffsverkehren in Nord- und Ostsee. FE-Nr. 40.347/2000. Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik. Bremen. Oktober 2000.

JACOBY, C. (2000):

Die Strategische Umweltprüfung (SUP) in der Raumplanung – Instrumente, Methoden und Rechtsgrundlagen für die Bewertung von Standortalternativen in der Stadt- und Regionalplanung, Berlin 2000.

JACOBY, C. (2005):

SUP in der Raumordnung: Positionen und Praxishinweise von ARL und MKRO, in: UVP-Report 19 (1), 2005, S. 26 – 30.

JANSSEN, G. (2002):

Die rechtlichen Möglichkeiten der Einrichtung von Meeresschutzgebieten in der Ostsee. Unter besonderer Berücksichtigung des deutschen und schwedischen Naturschutzrechts, Baden-Baden 2002.

JARASS, H. D. (2002):

Naturschutz in der Ausschließlichen Wirtschaftszone. Völkerrechtliche, EG-rechtliche und verfassungsrechtliche Probleme der Ausweisung von Meeresschutzgebieten, Baden-Baden 2002, S. 49.

JARASS, H. D. (1998):

Raumordnungsgebiete (Vorbehalts-, Vorrang- und Eignungsgebiete) nach dem neuen Raumordnungsgesetz. Symposium des Zentralinstituts für Raumplanung am 28. September 1998 in Münster, Münster 1998.

JARKE, J. (1956):

Eine neue Bodenkarte der südlichen Nordsee. - Deutsche Hydrographische Zeitschrift, 9: 1-9; Hamburg.

JELLMANN J. (1977):

Radarbeobachtungen zum Frühjahrszug über Nordwestdeutschland und die südliche Nordsee im April und Mai 1971. Vogelwarte 29: 135-149.

JELLMANN J. (1988):

Leitlinienwirkung auf den nächtlichen Vogelzug im Bereich der Mündungen von Elbe und Weser nach Radarbeobachtungen am 8.8.1977. Vogelwarte 34: 208-215.

JELLMANN, J. & VAUK G. (1978):

Untersuchungen zum Verlauf des Frühjahrszuges über der Deutschen Bucht nach Radarstudien und Fang- und Beobachtungsergebnissen auf Helgoland. Journal für Ornithologie 119: 265-286.

JENISCH, UWE (1997):

Offshore-Windenergieanlagen im Seerecht - Verfahren und Inhalte der Genehmigung, NuR 1997, 373-381

JENSEN, J.B., KUIJPERS, A. & W. LEMKE (1996):

Geologische Karte von Dänemark 1:200.000. Nr. 52. Geological Survey of Denmark and Greenland, Kopenhagen. 16 S.

KAHLERT, J.; PETERSEN, I.K.; FOX, A.D.; DESHOLM, M. & I. CLAUSAGER (2004):

Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand. – NERI Annual status report 2003. Commissioned by Energi E2 A/S. National Environmental Research Institute: 82 pp.

KARBE, L. (1990):

Kontamination mit Schwermetallen. In: LOZÁN, J. L., LENZ, W.; RACHOR, E.; WATERMANN, B. & H. V. WESTERNHAGEN (Hrsg.): Warnsignale aus der Nordsee. Wissenschaftliche Fakten. Paul Parey, Berlin und Hamburg: 188-197.

KASTAK D. & SCHUSTERMAN R.J. (1998):

Low-frequency amphibious hearing in pinnipeds: Methods, measurements, noise, and ecology. J Acoust Soc Am.; **103**: 2216-2228.

KASTELEIN, R.A.; HARDEMAN, J. & H. BOER (1997):

Food consumption and body weight of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) In: READ, A.J. WIEPKEMA, P.R. & P.E. NACHTIGALL (HRSG.): The biology of the harbour porpoise. De Spil Publishers, Woerden: 217-233.

KASTELEIN, R.; AU, W.W.L. & D. DE HAAN (2001):

Hearing studies on a Pacific walrus (*Odobenus rosmarus divergens*), two harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) and a striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) to evaluate the impact of human noise. In: Abstract 14th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals. - Vancouver, Canada Nov 28 - Dec 3, 2001, Society for Marine Mammalogy: 112.

KASTELEIN, R.A.; BUNSKOEK, P.; HAGEDOORN, M. & W.W.L. AU (2002).

Audiogram of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) measured with narrow-band frequency modulated signals. J. Acoust. Soc. Am.; **112/1**: 334-344.

KASTELEIN, R.A.; VERBOOM, W.C.; MUIJSERS, M.; JENNINGS, N.V. & S. VAN DER HEUL (2005):

The influence of acoustic emissions for underwater data transmission on the behaviour of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in a floating pen. Mar. Envir. Res.; **59**: 287-307.

KELLERMANN, A. - Koordinator (2004):

Marine Warmblüter in Nord- und Ostsee: Grundlagen zur Bewertung von Windkraftanlagen im Offshore-Bereich. MINOS-Endbericht. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (FKZ 0327520). Tönning, Stralsund, Kiel, Hamburg, Bochum.

KEMPF, N. (2001):

Meeresenten im schleswig-holsteinischen Ostseebereich 2000 und 2001. Bericht im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein, Kiel.

KETTEN, D.R. (1999):

Evidence of hearing loss in marine mammals. Presentation at Marine mammal bioacoustics short course, 27-28 November, Maui, Hawaii. Acoustical Society of America and Society for Marine Mammalogy.

KETTEN, D.R. (2002):

Acoustic trauma in marine mammals. Vortrag zum Fachgespräch Offshore Windmills – sound emissions and marine mammals. FTZ-Büsum 15.01.02.

KILPER, H. (2005):

Dezentralisierung. In: ARL: Handwörterbuch der Raumordnung. Hannover. S. 171-176.

KILS, U. (1986):

Verhaltensphysiologische Untersuchungen an pelagischen Schwärmen - Schwarmbildung als Strategie zur Orientierung in Umwelt-Gradienten - Bedeutung der Schwarmbildung in der Aquakultur. 168 S.; Habilitationsschrift CAU Kiel.: S.10 + S.140.

KIRSTE, S. (2005):

Das Zusammenwirken von Raum- und Bauleitplanungsrecht dargestellt am Beispiel der Zulässigkeit von Windenergieanlagen. In: Deutsches Verwaltungsblatt. Heft 16 2005. Köln. S. 993-1004.

KLEINE, J. (2003):

Ökologische Auswirkungen von Baggergutverklappungen in der Mecklenburger Bucht (DYNAS-Klappstelle): Überschüttungstoleranz benthischer Makroinvertebraten. Diplomarbeit Universität Rostock.

KLINOWSKA, M. (1986):

The cetacean magnetic sense - evidence from strandings. In: BRYDEN, M.M. & R. HARRISON (Hrsg.): Research on dolphins. Claredon Press, Oxford: 401-433.

KLINSKI, S. (2001):

Rechtliche Probleme der Zulassung von Windkraftanlagen in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), Berlin 2001 (UBA-Texte 62/01).

KLOEPFER, M. (2004):

Umweltrecht, 3. Aufl., München 2004.

KLOPPMANN, M., BÖTTCHER, U., DAMM, U., EHRICH, S., MIESKE, B. , SCHULTZ, N. UND K. ZUMHOLZ (2003):

Erfassung von FFH-Anhang II-Fischarten in der deutschen AWZ der Nord- und Ostsee. Abschlussbericht der Bundesforschungsanstalt für Fischerei über die Ergebnisse der naturschutzorientierten AWZ Forschung zum Schutzgut Fische für das BfN. F+E-Vorhaben (FKZ: 802 85 200). Hamurg und Rostock.

KNOOP, H.G. (2005):

IKZM und Seeverkehr – Die nationale Perspektive: Aktueller Stand der Entwicklungen und Blick auf die Zukunft. In: BMVBW; BBR (Hrsg.): Nationale IKZM-Strategien – Europäische Perspektiven und Entwicklungstrends. Nationale Konferenz, Berlin, 28.02. bis 01.03.2005. Konferenzbericht. Bonn. S. 58-60.

KNUDSEN, F.R.; ENGER, P.S. & O. SAND (1992):

Awareness reactions and avoidance responses to sound in juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L. Journal of Fish Biology; **40**: 523-534.

KNUST, R.; DALHOFF, P.; GABRIEL, J.; HEUERS, J.; HÜPPOP, O. & H. WENDELN (2003):

Untersuchungen zur Vermeidung und Verminderung von Belastungen der Meeresumwelt durch Offshore-Windenergieanlagen im küstenfernen Bereich der Nord- und Ostsee – Offshore-WEA. In: BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (BMU) [Hrsg.] (2003): Abschlussbericht zum F & E Vorhaben 200 97 106.

KOCH, H.-J., WIESENTHAL, T. (2003):

Windenergienutzung in der AWZ, in: Zeitschrift für Umweltrecht 2003, S. 350 - 356

KOCH, HANS JOACHIM/ CASPAR, JOHANNES (1996):

Das internationale Umweltrecht und die landseitige Meeresverschmutzung, ZUR 1996, 113-126

KÖHN, J. (2002):

Entwurf - Bodentiergemeinschaften im nördlichen Peenestrom und in der südlichen Ostsee (Pommersche Bucht) – Bericht zum Monitoring Peene 2000 und Bewertung der Auswirkungen der Vertiefung des Peenestroms und der Verklappung der Sedimente auf das Makrozoobenthos – Untersuchungsberichte 1993 bis 2000. Heiligenhafen.

KÖPPEL, J., KRAETZMER, D., MÜLLER, C. (2003):

Ökologische Begleitforschung zur Windenergienutzung im Offshore-Bereich der Nord- und Ostsee: Teilbereich „Instrumente des Umwelt- und Naturschutzes: Strategische Umweltprüfung, Umweltverträglichkeitsprüfung Fauna-Flore-Habitat-Verträglichkeitsprüfung“. Forschungsvorhaben im Auftrag des BMU (FKZ 0327531), Band IV: Anforderungen an die Strategische Umweltprüfung (SUP) im Rahmen der Ausweisung von Eignungsgebieten für Offshore-Windenergienutzung. Endbericht August 2003.

KÖPPEL, J., W. PETERS & I. STEINHAUER (2004):

Entwicklung von naturschutzfachlichen Kriterien zur Abgrenzung von besonderen Eignungsgebieten für Offshore-Windparks in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) von Nord- und Ostsee. BfN-Skripten. 114 S.

KÖPPEL, J., PETERS, W./WENDE, W. (2004):

Eingriffsregelung, Umweltverträglichkeitsprüfung, FFH-Verträglichkeitsprüfung, Stuttgart 2004.

KÖPPEL, J., W. WENDE, A. HERBERG, R. WOLF, R. NEBELSIECK, & K. RUNGE (2005):

Naturschutzfachliche und naturschutzrechtliche Anforderungen im Gefolge der Ausdehnung des Raumordnungsregimes auf die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone. Entwurf Endbericht. Ufo-plan 2004. FKZ 804 85 017 K2

KONIECZNY, B. (2005):

Synopse der deutschen und polnischen Raumplanungssysteme und –dokumente im Hinblick auf ein Integriertes Küstenzonenmanagement (IKZM) in der Odermündungsregion. IKZM-Oder Bericht 18. Dresden.

KOSCHINSKI, S. (1996):

Reaktionen von Kleinwalen auf Fischereinetze - Verhaltensuntersuchungen zur Beifangvermeidung an Schweinswalen im Clayoquot Sound, Vancouver Island (Kanada). Diplomarbeit am Institut für Meereskunde, CAU Kiel: 97 S.

KOSCHINSKI, S. (2002):

Current knowledge on harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the Baltic Sea. Ophelia; **55/3**: 167-197.

KOSCHINSKI, S.; CULIK, B.M.; HENRIKSEN, O.D.; TREGENZA, N.; ELLIS, G.E.; JANSEN, C. & G. KATHE (2003):

Behavioural reactions of free-ranging harbour porpoises and seals to the noise of a simulated 2 MW windpower generator. Mar. Ecol. Progr. Ser.; **265**: 263-273.

KÖSTER, R. & LEMKE, W. (1996):

Morphologie und Bodenbedeckung. - In: Rheinheimer, G. (Hrsg.): Meereskunde der Ostsee (2. Aufl.), 34-42; Berlin (Springer).

KOUTS, T. & A. OMSTEDT (1993):

Deep water exchange in the Baltic Proper. Tellus; **45 A**: 311-324.

KRAUSE, M. (1990):

Zooplankton. In: Lozan, J.L., W. Lenz, E. Rachor, B. Watermann, H.v. Westernhagen (1990): Warnsignale aus der Nordsee. Wissenschaftliche Fakten. Berlin. 119-132.

KRAFT, J. (2003):

Verklappungsexperiment. In: Projekt DYNAS – Dynamik natürlicher und anthropogener Sedimentation; Vorhaben Sedimentationsprozesse in der Mecklenburger Bucht – Abschlussbericht. S. 79-95.

KREBS, J.R. & N.B. DAVIES (1984):

Einführung in die Verhaltensökologie. Thieme Verlag; Stuttgart, New York: 356 S.

KRIEGER, H. (2002):

Die Anwendbarkeit nationaler und internationaler Regelungen auf die Erdgasgewinnung auf dem deutschen Festlandsockel, in: DVBI. 2002, S. 300 - 30

KRÖNCKE, I (1995):

Long-term changes in North Sea Benthos. Senckenb. Marit. 26.

KRÖNCKE, I. & R. KNUST (1995):

The Dogger Bank: a special ecological region in the central North Sea. - Helgoländer Meeresunters. 49, 335-353.

KRÜGER, D. (2005):

Raumplanung in den deutschen Küstenzonen: Kompetenzverteilung zwischen Bund und Ländern. In: Glaeser, B. (Hrsg.): Küste – Ökologie – Mensch. Integriertes Küstenzonenmanagement als Instrument nachhaltiger Entwicklung. München. S. 293-307.

KUBE, J. (1996):

The ecology of macrozoobenthos and sea ducks in the Pommeranian Bay. Meereswissenschaftliche Berichte, Warnemünde; **18**: 128 pp.

KUBE, J. & H. SKOV (1996):

Habitat selection, feeding characteristics, and food consumption of long-tailed ducks, *Clangula hyemalis*, in the southern Baltic Sea. Meereswiss. Ber., Warnemünde; **18**: 83-100.

KULLNICK, U. & MARHOLD, S. (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: 99 S.

KULLNICK, U. & MARHOLD, S. (2000):

Direkte oder indirekte biologische Wirkungen durch magnetische und/oder elektrische Felder im marinen (aquatischen) Lebensraum: Überblick über den derzeitigen Erkenntnisstand. Teil I. In: MERCK, T. & H. V. NORDHEIM: Technische Eingriffe in marine Lebensräume. Workshop des Bundesamtes für Naturschutz Internationale Naturschutzakademie Insel Vilm 27. - 29. Oktober 1999: 4-18.

KULTURTECHNIK (1990):

Bericht zur Erfassung und Erkundung der Rüstungsaltslasten in der Nordsee. Kulturtechnik GmbH. Bremen 118 S..

LAGONI, RAINER (1992):

Die Abwehr von Gefahren für die marine Umwelt, in: Umweltschutz im Völkerrecht und Kollisionsrecht, Berichte der deutschen Gesellschaft für Völkerrecht, Heft 32, Heidelberg 1992, S. 87-158

LANDESREGIERUNG SH (2000):

Offshore-Windkraftanlagen. Bericht der Landesregierung im Schleswig-Holsteinischen Landtag. Drucksache 15/626, 00-12-21.

LAURSEN, K.; PIHL, S.; DURINCK, J.; HANSEN, M.; SKOV, H.; FRIKKE, J. & F. DANIELSEN (1997):

Numbers and distribution of waterbirds in Denmark 1987-1989. Dan. Rev. Game Biol.; **15**: 1-181.

LEE, C.H.; MOON, J.W.; PARK, Y.S.; CHOI, C.M. & D.O. SEO (1998):

Behavior response of the shoal of anchovy *Engraulis japonica* to audible underwater sound. Bulletin of the Marine Research Institute, Cheju National University. Cheju; **22**: 113 - 119.

LEIPE, T., NEUMANN, T., EMEIS, K.C. (1995):

Schwermetallverbreitung in holozänen Ostseesedimenten. In: Geowissenschaften (1995) 13/12. Warnemünde. Anleitung zur Biotopkartierung Schleswig-Holstein

LEMKE, W. (1994):

Spät- und postglaziale Sedimente der westlichen Ostsee. Z. geol. Wiss. 22: 275-286.

LEP M-V (2005):

Ministerium für Arbeit, Bau und Landesentwicklung Mecklenburg-Vorpommern (2005): Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin.

LEP M-V UMWELTERKLÄRUNG (2005):

Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern (LEP M-V) – Zusammenfassende Umwelterklärung (gemäß § 7 Abs. 8 Bundesraumordnungsgesetz (ROG) – entspricht Buchstabe j des Anhangs I der RL 2001/42/EG). Download unter http://www.am.mv-regierung.de/raumordnung/doku/LEP_2005_uwerk.pdf.

LEUCHS, H., NEHRING, S., HAGENDORFF, R., KRÖNCKE, I. & STECHER, J. (1996):

Dauerklappstelle Brunsbüttel - Auswirkungen auf das Makrozoobenthos. – Mitteilung der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, Heft Nr. 11. 53-59.

LIEBEZEIT, G. (2003):

Einträge in die Nordsee durch Verklappung. In: Lozán, J. L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J., Westernhagen, H. von (Hrsg.): Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen, S. 83–90.

LINEAS CONSULTING GMBH (2003):

Zusammenstellung und Analyse fischereiwirtschaftlicher Daten für das Untersuchungsgebiet Deutsche Bucht / Borkum Riffgrund. Im Auftrag der Plambeck Neue Energien AG. Hamburg.

LINK, M. (2000):

Gefährdungspotentiale von Ölverschmutzungen durch Schiffshavarien in der Nordsee dargestellt am Beispiel der Amoco Cadiz und der Pallas. Diplomarbeit Universität Kiel, 30.08.2000.

LORZ, ALBERT/ METZGER, ERNST/ STÖCKEL, HEIN (1998):

Jagdrecht; Fischereirecht, Kommentar, 3. Auflage, München 1998

LOZÁN, J. L. (1990):

Zur Gefährdung der Fischfauna – Das Beispiel der diadromen Fischarten und Bemerkungen über andere Spezies. In: Lozan, J.L., W. Lenz, E. Rachor, B. Watermann, H.v. Westernhagen (1990): Warnsignale aus der Nordsee. Wissenschaftliche Fakten. Berlin. 2312-249.

LOZÁN, J. L.; LENZ, W.; RACHOR, E.; WATERMANN, B. & H. V. WESTERNHAGEN (Hrsg.) (1990):

Warnsignale aus der Nordsee. Wissenschaftliche Fakten. Paul Parey, Berlin und Hamburg: 438 S.

LOZAN, J.L., E. RACHOR, K. REISE, H.V. WESTERNHAGEN U. W. LENZ (1994):

Warnsignale aus dem Wattenmeer. Wissenschaftliche Fakten. Berlin.

LOZÁN, J. L.; LAMPE, R.; MATTHÄUS, W.; RACHOR, E.; RUMOHR, H. & H. V. WESTERNHAGEN (Hrsg.) (1996):

Warnsignale aus der Ostsee. Wissenschaftliche Fakten. Paul Parey, Berlin und Hamburg: 385 S.

LOZÁN, J. L., RACHOR, E., REISE, K., SÜNDERMANN, J., WESTERNHAGEN, H. VON -HRSG. (2003):

Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen.

LROP N BEGRÜNDUNG:

Begründung zum Entwurf des Landes-Raumordnungsprogramms Niedersachsen. Download unter http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C2977687_L20.pdf.

LROP N ENTWURF:

Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen – Teil II – Änderung und Ergänzung. Entwurf zur Beteiligung gemäß § 9 NROG. Download unter http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C2977676_L20.pdf

LUCKE, K.; HANKE, W. & G. DENHARDT (2004):

Untersuchungen zum Einfluss akustischer Emissionen von Offshore-Windkraftanlagen auf marine Säuger im Bereich der deutschen Nord- und Ostsee. – Marine Warmblüter in Nord- und Ostsee: Grundlagen zur Bewertung von Windkraftanlagen im Offshore-Bereich. Endbericht, Teilprojekt 1, Nationalpark Schleswig-holsteinisches Wattenmeer und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (FKZ: 0327520): 23-76.

MACZEY, N. & P. BOYE (1995):

Lärmwirkungen auf Tiere - ein Naturschutzproblem? Natur und Landschaft; **70/11**: 545-549.

MAIER, K. (2004):

Zur Steuerung von Offshore-Windenergieanlagen in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ). In: UPR - Umwelt- und Planungsrecht. Zeitschrift für Wissenschaft und Praxis. 3/2004. München. S. 103-108.

MALM, T. (2005):

Wind power plants in the sea – A method to locally increase the biodiversity in the Baltic Sea?. Report to the National Energy Agency, Wind research program. Stockholm University Department of Botany, section for plant ecology. February 2005.

MARHOLD, S. & U. KULLNICK (2000):

Direkte oder indirekte biologische Wirkungen durch magnetische und/oder elektrische Felder im marinen (aquatischen) Lebensraum: Überblick über den derzeitigen Erkenntnisstand. Teil II: Orientierung, Navigation, Migration. In: MERCK, T. & H. V. NORDHEIM: Technische Eingriffe in marine Lebensräume. Workshop des Bundesamtes für Naturschutz Internationale Naturschutzakademie Insel Vilm 27. - 29. Oktober 1999: 19-30.

MARTIN, G. R. (1990):

The visual problems of nocturnal migration. In: GWINNER, E. (ed.): Bird migration. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

MARILIM (2002):

Ausbau der Ostansteuerung zum Hafen Stralsund. Beweissicherung und Monitoring des Makrozoobenthos - Untersuchungsjahr 2001. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Stralsund.

MARILIM (2003):

Ausbau der Zufahrt zum Seehafen Rostock. Beweissicherung und Monitoring des Makrozoobenthos - Untersuchungsjahr 2002. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Stralsund.

MATTHÄUS, W. 1993:

Salzwassereinbrüche und ihre Bedeutung für die Meeresumwelt der Ostsee. Wasser & Boden, 12: 922-928.

MATTHÄUS, W. (1996):

Ozeanographische Besonderheiten. In: LOZÁN et al. (1996): Warnsignale aus der Ostsee. Wissenschaftliche Fakten. Paul Parey, Berlin und Hamburg. 17-23

MAYWALD, A. (2002):

Die Welt der Seehunde. Verlag Soltau-Kurier-Norden: 128 S.

MERCK, T. & H. V. NORDHEIM - HRSG. (1996):

Rote Listen und Artenlisten der Tiere und Pflanzen des Deutschen Meeres- und Küstenbereichs der Ostsee. Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg.

MERCK, T. & H. V. NORDHEIM (2000):

Technische Eingriffe in marine Lebensräume. Workshop des Bundesamtes für Naturschutz Internationale Naturschutzakademie Insel Vilm 27. - 29. Oktober 1999: 4-18.

MEYER, F. & A. ERNST (1999):

Ausbau von Wasserstraßen in den Küstengewässern von Mecklenburg-Vorpommern – Notwendigkeit und Auswirkungen auf den Lebensraum Küstenzone. In: BODDEN Nr. 7 . S. 17-26. Kloster

MINISTERIUM FÜR ARBEIT, BAU UND LANDESENTWICKLUNG M-V (2005):

Raumentwicklung in Mecklenburg-Vorpommern – Wichtige Inhalte des neuen Landesraumentwicklungsprogramms Mecklenburg-Vorpommern. Informationsreihe der Obersten Landesplanungsbehörde Nr. 9 08/2005. Schwerin.

MINOS (2003):

Zwischenbericht April 2003. Marine Warmblüter in Nord- und Ostsee: Grundlagen zur Bewertung von Windkraftanlagen im Offshore-Bereich. Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Kiel: 115 S.

MOLITOR, L. (2005):

Raumplanung in der AWZ: Eine die verschiedene Nutzungs- und Schutzinteressen im Bereich des Meeres koordinierende Gesamtplanung mit dem Ziel einer nachhaltigen Raumplanung. In: BMVBW; BBR (Hrsg.): Nationale IKZM-Strategien – Europäische Perspektiven und Entwicklungstrends. Nationale Konferenz, Berlin, 28.02. bis 01.03.2005. Konferenzbericht. Bonn. S. 66-71.

MKRO (MINISTERKONFERENZ FÜR RAUMORDNUNG):

Umweltprüfung von Raumordnungsplänen (Plan-UP). Erste Hinweise zur Umsetzung der RL 2001/42/EG.

MÜLLER, H.H. (1981):

Vogelschlag in einer starken Zugnacht auf der Offshore-Forschungsplattform "Nordsee" im Oktober 1979. Seevögel 2: 33-37.

MÜLLER, R. (2001):

Nautische Stellungnahme zur verkehrstechnischen Sicherstellung des Windparks „Kriegers Flak“. Schiffahrtsinstitut Warnemünde e. V.: 8. S.

VON MÜNCH, INGO/ KUNIG, PHILIP (1995):

Grundgesetz, Kommentar, Bd. 2, 3. Auflage, München 1995

MRLLT S-H (2002):

Tourismuskonzeption Schleswig-Holstein. Ministerium für ländliche Räume, Landesplanung, Landwirtschaft und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein. Kiel. Juni 2002.

MURSYS (2003):

Seehundsterben - Meeresumwelt-Report-System. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg.

NEBELSIECK, R. (2002):

Die Genehmigung von Offshore-Windenergieanlagen in der AWZ unter besonderer Berücksichtigung des Gesetzes zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der

Landschaftspflege und zur Anpassung anderer Rechtsvorschriften (BNatSchGNeuRegG),
Hamburg 2002

NEDWELL, J.; LANGWORTHY, J. & D. HOWELL (2003):

Assessment of sub-sea acoustic noise and vibration from offshore wind turbines and its impact on marine wildlife; initial measurements of underwater noise during construction of offshore windfarms, and comparison with background noise. COWRIE report No.; **544 R** 0424: 68 pp.

NEHLS, H.-W.; LAMBERT, K. & H.-H. ZÖLLICK (1992):

Bestand und Verbreitung der Meeresenten auf der Mecklenburg-vorpommerschen Ostsee im Winter 1991/92. unveröff. Gutachten im Auftrag des Umweltministeriums M-V.

NEHLS, H.-W.; LAMBERT, K. & H.-H. ZÖLLICK (1993):

Bestand und Verbreitung der Meeresenten auf der Ostsee vor Mecklenburg-Vorpommern im Mittwinter 1992/93. unveröff. Gutachten im Auftrag des Umweltministeriums M-V.

NEHLS, H.-W.; LAMBERT, K. & H.-H. ZÖLLICK (1997):

Bestand und Verbreitung der Meeresenten auf der Ostsee vor Mecklenburg-Vorpommern im Mittwinter 1996/97. unveröff. Gutachten im Auftrag des Umweltministeriums M-V.

NEHLS, H.-W.; LAMBERT, K. & H.-H. ZÖLLICK (1999):

Bestand und Verbreitung der Meeresenten auf der Ostsee vor Mecklenburg-Vorpommern im Mittwinter 1998/99. unveröff. Gutachten im Auftrag des Umweltministeriums M-V.

NEHLS, H.-W.; LAMBERT, K. & H.-H. ZÖLLICK (2001):

Bestand und Verbreitung der Meeresenten auf der Ostsee vor Mecklenburg-Vorpommern im Mittwinter 2000/2001. unveröff. Gutachten im Auftrag des Umweltministeriums M-V.

NEHRING, D., MATTHÄUS, W., LASS, H.U., NAUSCH, G., NAGER, K. (1995):

The Baltic Sea in 1995 - beginning of a new stagnation period in its central Baltic deep waters and decreasing nutrient load in its surface water. - Dt. Hydrogr. Z. 47, 319-327.

NEHRING, S. (2005):

Rüstungsaltslasten in den deutschen Küstengewässern - Handlungsempfehlungen zur erfolgreichen Umsetzung der Europäischen-Wasserrahmenrichtlinie. In: Rostock. Meeresbiolog. Beitr. Heft 14. Rostock. 109-123.

NEHRING, S. & H. Leuchs (1999):

Neozoa (Makrozoobenthos) an der deutschen Nordseeküste – Eine Übersicht. Bundesanstalt für Gewässerkunde. BfG-Bericht 1200. Koblenz. 131 S..

NEHRING, S. & H. Leuchs (2001):

Risikoabschätzung der Auswirkungen der WSV-Unterhaltungsklappaktivitäten im Wese-rästuar auf die Entwicklung des Seehundbestandes (*Phoca vitulina*). – Bundesanstalt für Gewässerkunde. Bericht BfG-1121. Koblenz. 17 S.

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

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

NEUDECKER, T. & DAMM, U. (2005):

Maifische an der deutschen Nordseeküste - zum Auftreten von Finte (*Alosa fallax*) und Al-se (*Alosa alosa*). Informationen für die Fischwirtschaft aus der Fischereiforschung Vol. 52 / 2005. 43-50.

NICOLAI, H. VON (2004):

Rechtliche Aspekte einer Raumordnung auf dem Meer. In: Raumordnung auf dem Meer. Informationen zur Raumentwicklung. Heft 7/8.2004. S. 491-498.

NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR DEN LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2005):

Raumordnungskonzept für das niedersächsische küstenmeer. Oldenburg.

NIERMANN, U. (1997):

Macrobenthos of the south-eastern North Sea during 1983-1988. Ber. Biol. Anst. Helgo-land; **13**: 1-144.

NIERMANN, U. & E. BAUERFEIND (1990):

Ursachen und Auswirkungen von Sauerstoffmangel. **IN:** LOZÁN, J. L., LENZ, W.; RACHOR, E.; WATERMANN, B. & H. V. WESTERNHAGEN (Hrsg.): Warnsignale aus der Nordsee. Wis-senschaftliche Fakten. Paul Parey, Berlin und Hamburg: 65-74.

NIERMANN, U., BAUERFEIND, E.; HICKEL, W. & H.V. WESTERNHAGEN (1990):

The recovery of benthos following the impact of oxygen content in the German Bight. Netherlands Journal of Sea Research; **25 (1/2)**: 215-226.

NIES, H. (2003):

Gefahren durch radioaktive Substanzen. In: Lozán, J. L., Rachor, E., Reise, K., Sünder-mann, J., Westernhagen, H. von (Hrsg.): Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Ei-ne aktuelle Umweltbilanz. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen, S. 137–141.

NIEMIADOMSKI, Z.; TUROWSKI, G. (2001):

Deutsch-Polnisches Handbuch der Planungsbegriffe – Polsko-Niemiecki Leksykon Pojęć Planistycznych. Hannover – Warschau.

NESTLER, J.M.; PLOSKEY, G.R.; PICKENS, J.; MENEZES, J. & C. SCHILT (1992):

Responses of blueback herring to high-frequency sound and implications. N. Am. J. Fish. Manage.; **12/4**: 667-683.

N.I.T. (2001):

Befragung von Einheimischen und Gästen in den 15 wichtigsten Hotels S-H's im Auftrag der Landesregierung S-H's. Die Nordsee, Schutz und Nutzung, Mittelseminar, 2001, Kiel, Studie des Institutes für Tourismus und Bäderforschung in Nordeuropa GmbH.

VON NORDHEIM, H. & MERCK, T. - HRSG. (1995):

Rote Liste der Biotoptypen, Tier- und Pflanzenarten des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs. Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg.

NORDQUIST, MYRON H./ ROSENNE, SHABTAI/ YANKOV, ALEXANDER/ GRANDY, NEAL R. (1991):

United Nations Convention on the Law of the Sea 1982, A Commentary, Volume IV, Dordrecht/ Boston/ London 1991

OGAWA, Y.; TAKEUCHI, S. & A. HATTORI (1977):

An estimate for the optimum size of artificial reef. Bull. Jap. Soc. Fish. Oceanogr.; **30**: 39-45.

OREJAS C., JOSCHKO T., SCHRÖDER A., DIERSCHKE J., EXO, M., FRIEDRICH E., HILL R., HÜPPOP O., POLLEHNE F., ZETTLER M.L. & BOCHERT R. (2005):

Ökologische Begleitforschung zur Windenergienutzung im Offshore-Bereich auf Forschungsplattformen in der Nord- und Ostsee (BeoFINO) - Endbericht. Projekt im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Bremerhaven. Juni 2005.

ORTHMANN, T. (2000):

Telemetrische Untersuchungen zur Verbreitung, zum Tauchverhalten und zur Tauchphysiologie von Seehunden *Phoca vitulina vitulina*, des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres. Dissertation, Christian-Albrechts-Universität Kiel.

OSPAR (2000):

Quality Status Report 2000. London. OSPAR Commission.

OSPAR (2004):

Overview of past dumping at sea of chemical weapons and munitions in the OSPAR maritime area. OSPAR Commission. Biodiversity Series. London. 1-11 .

OTTO, S. (2003):

Collision Risk of Ships with Offshore Wind Farms. Vortrag auf der InWaterTec am 13.06.2003 in Kiel; Germanischer Lloyd, Hamburg (unveröff.).

PAREYS VOGELBUCH: HEINZEL, HERMANN / FITTER, RICHARD / PARSLOW, JOHN (1996):

Pareys Vogelbuch - Alle Vögel Europas, Nordafrikas und des Mittleren Ostens, 7. Auflage, Hamburg/ Berlin 1996

PASCHEN, M., RICHTER, U. & KÖPNIK, W. (2000):

TRAPESE – Trawl Penetration in the Sea Bed. – Final Report EU-Projekt Nr. 96-006. Rostock.

PETERSEN, I.K., CLAUSAGER, I. & T.K. CHRISTENSEN (2004):

Bird numbers and distribution in the Horns Rev offshore wind farm area. NERI Annual status report 2003. Commissioned by Elsam Engineering A/S. National Environmental Research Institute: 36 pp.

PETTERSSON, J. (2002):

Bird observation in southern Kalmar Sound. Report to Vindkompaniet AB / Enron Wind Sverige.

PETTERSSON, J. & T. STALIN (2003):

The influence of offshore windmills on migration birds in southeast coast of Sweden. GE Wind Energy.

PIET, G.J. & A.D. RIJNSDORP (1996):

Changes in the demersal fish assemblage in the southeastern North Sea following the establishment of a protected area (plaice box). ICES CM 1996/Minisymposium; **12**: 27 pp.

PIPER, W.; BROCK, V.; LACZNY, M. & F. THOMSEN (2004):

A study on the winter distribution and abundance of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the German Bight using aerial and shipboard surveys. In: Abstracts of 18th Annual Conference, March 28-31, 2004, Kolmarden. European Cetacean Society, Kolmarden: 74.

POPPER, A.N. (1980):

Sound emission and detection by delphinids. In: HERMAN, L.M. (Hrsg.): Cetacean behavior: mechanisms and functions. - Robert E. Krieger Publishing Company. Malabar, Florida: 1-53.

POSEY, M.H. & AMBROSE, W.G. (1994):

Effects of proximity to an offshore hard-bottom reef on infaunal abundances. Marine Biology; **118**: 745-753.

PRATJE, O. (1948):

Die Bodenbedeckung der südlichen und mittleren Ostsee und ihre Bedeutung für die Ausdeutung fossiler Sedimente. - Deutsche Hydrographische Zeitschrift 1: 45-61; Hamburg.

PROCHNOW, G. (1998):

Der Schweinswal - Die einzige heimische Walart an unseren Küsten. PHOCA - Schriftenreihe für Meeressäuger 1, S. 70-74

RACHOR, E. (1980):

The inner German Bight - an ecologically sensitive area as indicated by the bottom fauna. Helgoländer Meeresunters.; **33**: 522-530.

RACHOR, E. & ALBRECHT, H. (1983):

Sauerstoff-Mangel im Bodenwasser der Deutschen Bucht. - Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh. 19, 209 – 227.

RACHOR, E., HARMS, J., HEIBER, W., KRÖNCKE, I., MICHAELIS, H., REISE, K. & K.-H. VAN BERNEM (1995):

Rote Liste der bodenlebenden Wirbellosen des deutschen Wattenmeer- und Nordseebe- reichs. - Schr.-R. Landschaftspfl. Natursch. 44: 63-74.

RACHOR E. & C. P. GÜNTHER (2001):

Concepts for offshore nature reserves in the southeastern North Sea. Senckenbergiana marit.; **31/2**: 353-361.

RACHOR, E. & P. NEHMER (2003):

Erfassung und Bewertung ökologisch wertvoller Lebensräume in der Nordsee. Ab- schlussbericht für das F+E-Vorhaben FKZ 899 85 310 (Bundesamt für Naturschutz). Cux- haven.

RECHLIN, O. (1999):

Fischbestände der Ostsee, ihre Entwicklung seit 1970 und Schlussfolgerungen für ihre fi- schereiliche Nutzung - Teil 1: Dorsch. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforschung; 46/2: 10-17.

RECHLIN, O. (2000):

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

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

Entwicklung der Nutzfischbestände. **IN:** LOZAN, J. L.; LAMPE, R.; MATTHÄUS, W.; RACHOR, R.; RUMOHR, H. & H. VON WESTERNHAGEN: Warnsignale aus der Ostsee. Kapitel 3.3.2, Pa- rey Verlag Berlin: 188-196.

RECK, H., J. RASSMUS, G. M. KLUMP, M. BÖTTCHER, H. BRÜNNING, I. GUTSMIEDL, C. HERDEN, K. LUTZ, U. MEHL, G. PENN-BRESSEL, H. ROWECK, J. TRAUTNER, W. WENDE, C. WINKELMANN & A. ZSCHALICH (2001):

Auswirkungen von Lärm und Planungsinstrumente des Naturschutzes, Ergebnisse einer Fachtagung – ein Überblick. Naturschutz und Landschaftsplanung 33(5): 145-149.

REIJNDERS, P.J.H.; LEOPOLD, M.F.; CAMPHUYSEN, C.J.; HEESSEN, H.J.L.; & R.A. KASTELEIN (1995):

The status of harbour porpoises in Dutch waters and state of related research in the Netherlands: an overview.-SC/47SM41, Rep. Int. Whal. Commn., **46**: 607-611.

REIJNDERS, P.J.H.; BRASSEUR, S.M.; ABT, K.F.; SIEBERT, U.; STEDE, M. & S. TOUGAARD (2003):

The harbour seal population in the Wadden Sea as revealed by the aerial surveys in 2003. Wadden Sea Newsletter; **2003/2**: 11-12.

REINKE, M., BÖLITZ, D., HELBRON, H. (2005):.

Strategische Umweltprüfung für die Regionalplanung – Entwicklung eines transnationalen Prüf- und Verfahrenskonzeptes für Sachsen, Polen und Tschechien. 1. Zwischenbericht zum Interreg III A-Projekt. Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR); Regionaler Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien; Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Lehrstuhl Umweltplanung. Dresden, Februar 2005. Internetveröffentlichung: http://www.ioer.de/ioer_projekte/p_165.htm.

REINKE, M., HEILAND, S., STRATMANN, L., BÖLITZ, D., HELBRON, H. (2005):

Strategische Umweltprüfung für die Regionalplanung – Entwicklung eines transnationalen Prüf- und Verfahrenskonzeptes für Sachsen, Polen und Tschechien. 2. Zwischenbericht zum Interreg III A-Projekt. Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR); Regionaler Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien; Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Lehrstuhl Umweltplanung. Dresden, Dezember 2005. Internetveröffentlichung: http://www.ioer.de/ioer_projekte/p_165.htm.

REINECK, H.-E. (1963):

Sedimentgefüge im Bereich der südlichen Nordsee. Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Band 505. 138 S.

REINEKING, B. (2003):

Phocine distemper epidemic amongst seals in 2002. Wadden Sea Ecosystem, **17**–2003, Proceedings of the International Symposium at EcoMare, Texel, The Netherlands November 29–30, 2002: 57-63.

REINEKING, B., FLEET, D. M. (2003):

Einfluss von Öl auf Seevögel und Meeressäuger. In: Lozán, J. L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J., Westernhagen, H. von (Hrsg.): Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen, S. 235–238.

REISE, K., GOLLASCH, S., WOLFF, W.J. (1999):

Introduced marine species of the North Sea coasts. Helgoländer Meeresuntersuchungen **52** (3/4). S. 219-234.

RESTHÖFT, J., DREHER, J. (2002):

Rechtsfragen bei der Genehmigung von Offshore-Windparks in der deutschen AWZ nach Inkrafttreten des BNatSchGNeuregG, in: Zeitschrift für neues Energierecht 2002, S. 95 – 101.

RICHARDSON, W.J.; GREENE JR., C.R.G.; MALME, C.I. & D.H. THOMSON (1995):

Marine Mammals and Noise. Academic Press, San Diego: 576 pp.

RIECKEN, U. ;RIES, U. & SSYMANK, A. (1994):

Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in der Bundesrepublik Deutschland. Schr.R. f. Landschaftspfl. u. Natursch. 41. Bonn-Bad-Godesberg.

RIECKEN, U.; FINCK, P.; RATHS, U.; SCHRÖDER, E. & A. SSYMANK (2003):

Standardbiotoptypenliste für Deutschland. Bundesamt für Naturschutz, Zweite Fassung, Februar 2003, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg; 75: 65 S.

RIEDMANN, M. (1990):

The Pinnipeds. University of California Press. Berkeley, Los Angeles, Oxford: 439 pp.

RIJNSDORP, A. D. & A. M. BUIJS (1996):

Micro-scale distribution of beam trawl effort in the southern North Sea between 1993 and 1996 in relation to the trawling frequency of the sea bed and the impact on benthic organisms. International Council for the Exploration of the Sea, Copenhagen (Denmark), Mini-Symposium on Ecosystem Effects of Fisheries, Council Meeting of the International Council for the Exploration of the Sea, Reykjavik (Iceland), 27 Sep-4 Oct 1996, ICES Council Meeting Papers: 31 S.

RISCH, J. (2006):

Windenergieanlagen in der Ausschließlichen Wirtschaftszone. Verfassungsrechtliche Anforderungen an die Zulassung von Windenergieanlagen in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), Berlin 2006

ROSS, Q.E.; DUNNING, D.J.; THORNE, R.; MENEZES, J.K.; TILLER, G.W. & J.K. WATSON (1993):

Response of alewives to high-frequency sound at a power plant intake on Lake Ontario. N. Am. J. Fish. Manage.; **13/2**: 291-303.

RUNGE, K. & J. NOMMEL (2003):

Kulturlandschaftsveränderung in Küstenzonen – Methodik der Landschaftsbildanalyse bei der Planung von Offshore-Windparks. Unveröff. Manuskript. 18 S..

RUNKEL, P. (1997):

Das neue Raumordnungsgesetz, in: Wirtschaft und Verwaltung 1997, S. 267 – 297

RUNKEL, P. (2005):

Ziele, Grundsätze und Erfordernisse der Raumordnung. In: ARL: Handwörterbuch der Raumordnung. Hannover. S. 1315-1322.

RUNKEL, P.:

Kommentar zu § 1 ROG, in: Bielenberg/Runkel/Spannowsky (Hrsg.), Raumordnungs- und Landesplanungsrecht des Bundes und der Länder

SAND, O. & H.E. KARLSEN (1986):

Detection of infrasound by the Atlantic cod. Journal of Experimental Biology; **125**: 197-204.

SAND, O.; ENGER, P.S.; KARLSEN, H.E.; KNUDSEN, F. & T. KVERNSTUEN (2000):

Avoidance responses to infrasound in downstream migrating European silver eels, *Anguilla anguilla*. Environ. Biol. Fish.; **57/3**: 327 - 336.

SALZWEDEL, H., RACHOR, E. & D. GERDES (1985):

Benthic macrofauna communities in the German Bight. Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh.; **20**: 199-267.

SANTULLI, A.; MODICA, A.; MESSINA, C.; CEFFA, L.; CURATOLO, A.; RIVAS, G.; FABI, G. & V. D'AMELIO (1999):

Biochemical responses of European Sea Bass (*Dicentrarchus labrax* L.) to the stress induced by off shore experimental seismic prospecting. Mar. Pollut. Bull. **38/12**: 1105-1114.

SCHEFFEL, H.-J. (1999):

Biologie des Nordseeschnäpels. In: Verband Deutscher Sportfischer e.V., Fisch des Jahres 1999. Der Nordseeschnäpel. Verband Deutscher Sportfischer e.V..Offenbach. 12-37.

SCHEIDAT, M. & U. SIEBERT (2003):

Aktueller Wissenstand zur Bewertung von anthropogenen Einflüssen auf Schweinswale in der deutschen Nordsee. SEEVÖGEL; **24/3**: 50-61.

SCHEIDAT, M.; GILLES, A.; LEHNERT, K. & U. SIEBERT (2003):

Erfassung von Meeressäugtieren in der deutschen AWZ der Nordsee. Endbericht – F+E-Vorhaben für das BfN (FKZ 80285250). Büsum. Kiel.

SCHEIDAT, M.; GILLES, A. & U. SIEBERT (2004):

Erfassung der Dichte und Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord- und Ostsee – Teilprojekt 3. – In : Endbericht Marine Warmblüter in Nord- und Ostsee – Grundlagen zur Bewertung von Windkraftanlagen im Offshore-Bereich. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (FKZ: 0327520): 114 S.

SCHELLER, W.; STRACHE, R.; EICHSTÄDT, W. & E. SCHMIDT (2002):

Important Bird Areas (IBA) in Mecklenburg-Vorpommern. Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Mecklenburg-Vorpommern e. V.: 178 S.

SCHINK, A. (1998):

Raumordnungsgebiete und kommunale Planungshoheit. Chancen und Schwierigkeiten für Kommunen, in: Jarass, H. D. (Hrsg.), Raumordnungsgebiete (Vorbehalts-, Vorrang- und Eignungsgebiete nach dem neuen Raumordnungsgesetz), Münster 1998, S. 46 – 87.

SCHIRMEISTER, B. (2001):

Ungewöhnliche Ansammlungen der Zwergmöwe *Larus minutus* in der Pommerschen Bucht vor Usedom im Spätsommer 2000. Orn. Rundbrief Meckl.-Vorp.; **43**: 35-48.

SCHIRMEISTER, B. (2002):

Durchzug und Rast der Zwergmöwe *Larus minutus* in der Pommerschen Bucht vor Usedom in den Jahren 2001 und 2002. Orn. Rundbrief Meckl.-Vorp.; **44**: 34-46.

SCHIRMEISTER, B. (2003):

Verluste von Wasservögeln in Stellnetzen der Küstenfischerei – das Beispiel der Insel Usedom. Meer und Museum 17: 160-166.

SCHMALENBACH, K. (1999):

Art. 299 EGV, in: Calliess, C. /Ruffert, M. (Hrsg.), Kommentar zu EU-Vertrag und EG-Vertrag, Neuwied 1999, Art. 299 EGV, S. 2127 bis 2159.

SCHOLICH, D. (2005):

Vorranggebiet, Vorbehaltsgebiet, Eignungsgebiet. In: ARL: Handwörterbuch der Raumordnung. Hannover. S. 1261 – 1265.

SCHOMERUS, T., BUSSE, J. (2005):

Strategische Umweltprüfung bei planerischen Ausweisungen für Offshore-Windparks in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), in: Zeitschrift für öffentliches-Recht in Norddeutschland 2005, S. 45 – 51.

SCHOMERUS, T., RUNGE, K., NEHLS, G. (2006):

Strategische Umweltprüfung für die Offshore-Windenergienutzung, Hamburg 2006 (im Erscheinen).

SCHOTT, F. (1966):

Der Oberflächensalzgehalt der Nordsee. Dt. Hydr. Z. E.-h. Reihe; A **9**.

SCHULTE-OEHLMANN, U. (1997):

Fortpflanzungsstörungen bei Süß- und Brackwasserschnecken – Einfluß der Umweltchemikalie Tributylzinn. Berlin.

SCHWARZ, J.; HARDER, K.; NORDHEIM, H. VON & W. DINTER (2003):

Wiederansiedlung der Ostseekegelrobbe (*Halichoerus grypus balticus*) an der deutschen Ostseeküste. Angewandte Landschaftsökologie; **54**: 196 S.

SCHWARZER, K. & M. DIESING (2003):

Erforschung der FFH-Lebensraumtypen Sandbank und Riff in der AWZ der deutschen Nord- und Ostsee. FKZ-Nr. 802 85 270. 2. Zwischenbericht. Institut für Geowissenschaften Christian-Albrechts-Universität. Kiel.

SEIBOLD; E., EXON, N., HARTMANN, M., KÖGLER, F.-C., KRUMM, H., LUTZE, G.F., NEWTON, R.S. & WERNER, F. (1971):

Marine geology of Kiel Bay. - In: Müller, G. (Hrsg.): Sedimentology of parts of Central Europe. Guidebook. VIII. Int. Sediment. Congress 1971: 209-235; Frankfurt a.M..

SENATOR FÜR BAU, UMWELT UND VERKEHR DER FREIEN HANSESTADT BREMEN JENS ECKHOFF (2004):

Entwicklung der Offshore-Windenergienutzung aus Sicht des Landes Bremen. Eine Rede im Rahmen der Wissenschaftstage des Bundesumweltministeriums zur Offshore-Windenergienutzung am 23.- 25. März 2004 in Berlin.

SIEDENTOP, S.:

Kumulative Umweltauswirkungen in der strategischen Umweltprüfung, in: Storm, P.-C./Bunge, T. (Hrsg.), Handbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung, Berlin (Loseblatt-Ausgabe), Abschnitt 5030.

SIEGEL, H., M.GERTH, T. HEENE, T. OHDE, D. RÜHS, J. KRAFT (2002):

Hydrografie, Strömung und Schwebstoffverteilung während der Verklappung am 20./21.06.2001. DYNAS-Teilprojekt 3.1. In: DYNAS-Zwischenbericht 2002.

SINZ, M. (2005):

Raumordnung / Raumordnungspolitik. In: ARL: Handwörterbuch der Raumordnung. Hannover. S. 863-872.

SKOV, H., DURINCK, J., LEOPOLD, M.F. AND OFFRINGA, H. (1994):

Habitats at sea: "Action preparatory to the establishment of a protected areas network in the southeastern North Sea and the southern Baltic". EU DG XI ACE contract no. 445-45, Final Report, NIOZ Report, Texel.

SKOV, H.; DURINCK, J.; LEOPOLD, M.F. & M.L. TASKER (1995):

Important Bird Areas for seabirds in the North Sea. BirdLife International, Cambridge.

SKOV, H., VAITKUS, G., FLENSTED, K.N., GRISHANOV, G., KALAMEES, A., KONDRATYEV, A., LEIVO, M., LUIGUJÖE, L., MAYR, C., RASMUSSEN, J.F., RAUDONIKIS, L., SCHELLER, W., SIDLO, P.O., STIPNIECE, A., STRUWE-JUHL, B. & B. WELANDER (2000):

Inventory of coastal and marine Important Bird Areas in the Baltic sea. BirdLife International, Cambridge.

SÖNTGERATH, K. (2003):

Gewinnung von Rohstoffen. In: Lozán, J. L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J., Westernhagen, H. von (Hrsg.): Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen, S. 149–153.

SPIECKER, M. (1999):

Raumordnung und Private. Die Bindungswirkungen der Ziele und Grundsätze der Raumordnung bei Zulassungsentscheidungen über private Vorhaben. Zugleich ein Beitrag zur raumordnerischen Steuerung von Kiesabgrabungen. Schriften zum Öffentlichen Recht. Band 788. Berlin.

SRU (2004):

Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen „Meeresumweltschutz in Nord- und Ostsee“ (Drucksache des Deutschen Bundestages 15/2626). Berlin.

SRU (2003):

Windenergienutzung auf See. Stellungnahme, April 2003.

SSYMAN, A.; HAUKE, U.; RÜCKRIEM, C. & E. SCHRÖDER unter Mitarbeit von MESSER, D. (1998):

Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000; BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie. Bundesamt für Naturschutz, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz; H. 53: 560 S.

STANLEY, D.R.M. & C.A. WILSON (1997):

Seasonal and spatial variation in the abundance and size distribution of fishes associated with a petroleum platform in the northern Gulf of Mexico. Can. J. Fish. Aquat. Sci.; 54: 1166-1176.

STELZENMÜLLER, V. & G.-P. ZAUKE (2003):

Analyse der Verteilungsmuster der anadromen Wanderfischart Finte (*Alosa fallax*) in der Nordsee. Projekt des Bundesamtes für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Universität Oldenburg. März 2003.

STILL, D.; LITTLE, B. & S. LAWRENCE (1996):

The effect of wind turbines on the bird population at Blyth Harbour. ETSU W/13/00394/REP.

STOLL, TOBIAS (1999):

Meeresschutz im Küsten- und Offshore-Bereich im Hinblick auf nicht-stoffliche Einflüsse, NuR 1999, S. 666-674

STREIF, H. (1996):

Die Entwicklung des südlichen Nordseebeckens im Quartär - Geowissenschaftliche Ausgangsbasis des „EG-Southern North Sea Project“. - Geologisches Jahrbuch, A146: 5-20; Hannover.

SUNDBERG, J. & M. SÖDERMANN (1999):

Windpower and grey seals: an impact assessment of potential effects by sea-based wind-power plants on a local seal population. Anceps Ecologidata; Dept. Animal Ecology, U. of Uppsala, Sweden.

TAUBER, F. & LEMKE, W. (1995):

Map of sediment distribution in the western Baltic Sea (1:100.000), Sheet "Darß". - Deutsche Hydrographische Zeitschrift, 47 (3): 171-178; Hamburg.

TAUBER, F., LEMKE, W. & ENDLER, R. (1999):

Map of sediment distribution in the western Baltic Sea (1:100.000), Sheet Falster - Møn. - Deutsche Hydrographische Zeitschrift, 51 (1): 5-32; Hamburg.

TECH-WISE/ELSAM (2003):

Elsam. Offshore-Windfarm Horns Rev. Annual status report for the environmental monitoring program 1 January 2002 – 31 December 2002. Tech-Wise, Frederica, Denmark.

TEILMANN, J. & M. P. HEIDE-JØRGENSEN (2001):

Sæler i Østersøen, Kattegatt og Limfjorden 2000. In: K. Laursen (ed.) Overvågning af fugle, sæler og planter 1999-2000, med resultater fra feltstationerne. Faglig rapport fra DMU nr. 350: 103 pp.

TEILMANN, J., DIETZ, R., LARSEN, F., DESPORTES, G., GEERTSEN, B., WESLEY ANDERSEN, L., AASTRUP, P., RYE HANSEN, J. & L. BUHOLZER (2004):

Satellitsporing af marsvin i danske og tilstødende farvande. Faglig rapport fra DMU nr. 484. http://www.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrapporter/rapporter/FR484.pdf

TEILMANN, J.; TOUGAARD, J. & J. CARSTENSEN (2004):

Effects of the Nystedt Offshore Wind Farm construction on harbour porpoises. In: Abstracts Offshore Wind Farms and the Environment, 21. – 22. September 2004 (Elsam-Engineering, Danish Forest and Nature Agency): 11.

TERHUNE, J. & S. TURNBULL (1995):

Variation in the psychometric functions and hearing thresholds of a harbour seal. In: KASTELEIN, R.A., THOMAS, J.A. & P.E. NACHTIGALL (Eds.): Sensory systems of aquatic mammals. De Spil Publ., Woerden, Netherlands.

THEOBALD, N., RÜHL, N.-P. & JØRGENSEN, K.F. (1996):

Belastung durch militärische Altlasten. In: Lozán, J. L.; Lampe, R.; Matthäus, W.; Rachor, E.; Rumohr, H. & H. v. Westernhagen (HRSG.): Warnsignale aus der Ostsee. Wissenschaftliche Fakten. Paul Parey, Berlin und Hamburg: 107-112.

THIEL, R. & H. WINKLER – Projektleiter (2004; 2005):

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

THIELE, R. (2002):

Propagation loss values for the North Sea. Handout zum Fachgespräch: Offshore-Windmills-sound-emissions and marine mammals. FTZ-Büsum, 15.01.2002.

THOMPSON, P.M & D. MILLER (1990):

Summer foraging activity and movements of radio-tagged common seals (*Phoca vitulina*) in the Moray Firth, Scotland. Journal of applied Ecology; **27**: 492-501.

THOMPSON, P.M, HAMMOND, P.S., NICHOLAS, K.S. & M.A. FEDAK (1991):

Movements, diving and foraging behaviour of grey seals (*Halichoerus grypus*). – Journal of Zoology **224**: 223-232.

THOMSEN, F. (2002):

Fachgutachten Meeressäuger. Untersuchungsgebiet: Borkum Riffgrund; Betrachtungszeitraum: August 2001 bis August 2002. unveröff. Gutachten.

THOMSEN, F. (2003):

Fachgutachten Meeressäuger. Untersuchungsgebiet: Borkum Riffgrund; Betrachtungszeitraum: August 2001 bis August 2003. unveröff. Gutachten. 94 S..

TIEDEMANN, R., HARDER, J., GMEINER, R. C. & E. HAASE (1996):

Mitochondrial DNA sequence patterns of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from the North and the Baltic Sea. Zeitschrift für Säugetierkunde; **61**: 104-111.

TOUGAARD, J.; TEILMANN, J. & J. CARSTENSEN (2004):

Harbour porpoises – results from the investigations at Horns Reef Offshore Wind Farm. In: Abstracts Offshore Wind Farms and the Enviroment, 21. – 22. September 2004 (El-sam-Engineering, Danish Forest and Nature Agency): 10.

TOUVINEN, P., KOSTILAINEN, V., HÄMÄLÄINEN, A. (1984):

Studies on Ship Casualties in the Baltic Sea 1979-1981. Helsinki University of Technology. Finland. 1984.

TÜV NORD UMWELTSCHUTZ ROSTOCK GMBH & Co. KG (2004):

Schalltechnische Untersuchung zum Vorhaben Offshore Windpark Baltic I, Pilotvorhaben Mecklenburg-Vorpommern. Rostock.

TÜV NORD UMWELTSCHUTZ ROSTOCK GMBH & Co. KG (2005):

Umweltverträglichkeitsstudie im Rahmen des Antrages nach BimSchG für die Errichtung und den Betrieb des Offshore-Windparks *Baltic I* Pilotvorhaben Mecklenburg-Vorpommern. Rostock.

UMWELTPLAN (2004):

Umweltverträglichkeitsstudie zum Vorhaben „7,50 m-Ausbau der Ostansteuerung Stralsund“. Stralsund.

UNGRUH, G & W. ZIELKE (2003):

Kolkberechnungen an Offshore-Bauwerken: a state of art review. Institut für Strömungsmechanik und elektronisches Rechnen im Bauwesen Universität Hannover, Juni 2003.

VERFUß, U., HONNEF, C & H. BENKE (2004a):

Seasonal and geographical variation of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) habitat use in the German Baltic Sea monitored by passive acoustic methods (PODs). Paper presented at the ASCOBANS 11th Advisory Committee Meeting, Jastrzębia Góra, Poland, 27 - 29 April 2004. www.ascobans.org

VERFUß, U., HONNEF, C & H. BENKE (2004b):

Untersuchungen zur Raumnutzung durch Schweinswale in der Nord- und Ostsee mit Hilfe akustischer Methoden (PODs) – Teilprojekt 3. In : Endbericht Marine Warmblüter in Nord- und Ostsee – Grundlagen zur Bewertung von Windkraftanlagen im Offshore-Bereich. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (FKZ: 0327520): 114 S.

VESPERMANN, K.H. (2002):

Raumnutzungskonzeption für die niedersächsische Küste. Vortrag auf dem 12. Symposium „Aktuelle Probleme der Meeresumwelt. BSH Hamburg am 6.6.2002.

VINTHER, M. (1999):

Bycatches of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in Danish set-net fisheries. J. Cetaceans Res. Manage.; 1: 123-135.

VOGEL, S. (2000):

Robben im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. Schriftenreihe Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer; **12**: 3-25.

VOGEL, S. & H. VON NORDHEIM (1995):

Gefährdung von Meeressäugetieren durch Schiffsverkehr. Seevögel; **16/4**: 82-86.

VON NORDHEIM, H. & MERCK, T. - HRSG. (1995):

Rote Liste der Biotoptypen, Tier- und Pflanzenarten des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs. Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg.

VON NORDHEIM, H. & D. BOEDEKER (1998):

Red list of marine and coastal biotopes and biotope complexes of the Baltic Sea, Belt and Kattegat. - Baltic Sea environment proceedings 75: 1-115.

WAHLBERG, M. & H. WESTERBERG (2004):

Sounds from offshore windmills: Implications for the hearing abilities of fish. Windmill Draft, National Board of Fisheries, Göteborg, Sweden: 1-21.

WANG, J. Y. & P. BERGGREN (1997):

Mitochondrial DNA analyses of Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the Baltic Sea, the Kattegatt Skagerrak Seas and off the west coast of Norway. Mar. Biol. 127: 531-537.

WALTER, U., BUCK, B.H & H. ROSENTHAL (2003):

Marikultur im Nordseeraum: Status quo, Probleme und Tendenzen. In: Lozán, J. L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J., Westernhagen, H. von (Hrsg.): Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen, S. 122–131.

WASMUND, N. & S. UHLIG (2003):

Phytoplankton trends in the Baltic Sea. ICES Journal of Marine Science, 60, 177-186.

WATERMANN, B, SCHULTE-OEHLMANN, U. & J. OEHLMANN (2003):

Endokrine Effekte durch Tributylzinn (TBT) – Wirkungen auf Weichtiere (Mollusken). In: Lozán, J. L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J., Westernhagen, H. von (Hrsg.): Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen, S. 83–90.

WEIDEMA, I.R. –Ed. (2000):

Introduced species in the Nordic countries. Copenhagen. Nordic Council of Ministers. Nord.

WEIGEL, S. (2003):

Belastung der Nordsee mit organischen Schadstoffen. In: Lozán, J. L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J., Westernhagen, H. von (Hrsg.): Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen, S. 83–90.

WEIß, ANDREA (1999):

Möglichkeiten der Regelung der Fischerei, des Bergbaus und der Schifffahrt in “Baltic Sea Protected Areas” (BSPA`s) in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der der BRD vorgelagerten Ostsee, BfN-Skripten 5, Bonn 1999

WESTERNHAGEN, H. VON, HICKEL, W., BAUERFEIND, E., NIERMANN, U. & I. KRÖNCKE (1986):

Sources and effects of oxygen deficiencies in the south-eastern North Sea. - Ophelia 26, 457-473.

WESTERNHAGEN, H. VON & V. DETHLEFSEN (2003):

Klima – Änderung der Artenzusammensetzung in Lebensgemeinschaften der Nordsee. In: LOZÁN et al. (2003): Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen. 161-168.

WINKELMAN, J.E. (1992a):

De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels; 1. Aanvaringslachtoffers. RIN-rapport; **92/2**.

WINKELMAN, J.E. (1992b):

De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels: 2: nachtelijke aanvaringskansen. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, RIN-rapport, Arnhem; **92/3**.

WINKELMAN, J.E. (1992c):

De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels: 3: aanvlieggedrag overdag. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, RIN-rapport, Arnhem; **92/4**.

WINKLER, H.M. & H. SCHRÖDER (2003):

Die Fischfauna der Ostsee, Bodden und Haffe. Meer und Museum, Stralsund; 17: 27-35.

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

Beobachtungen zum aktuellen Vorkommen wenig beobachteter Kleinfischarten an der Ostseeküste Mecklenburgs und Vorpommerns (Nordostdeutschland). In: THIEL, R., WINKLER, H. & L. URHO (1996): Zur Veränderung der Fischfauna. Rostocker Meeresbiol. Beitr.; **1**: 95-104.

WIRTZ, K.W. & B. SCHUCHARDT (2003):

Auswirkungen von Rohrleitungen und Stromkabel. In: Lozán, J. L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J., Westernhagen, H. von (Hrsg.): Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz. Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen, S. 154–156.

WM M-V – WIRTSCHAFTSMINISTERIUM M-V (2000):

Entwicklungschancen des maritimen Tourismus in Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin.

WM M-V – WIRTSCHAFTSMINISTERIUM M-V (2004a):

Landestourismuskonzeption. Schwerin.

WM M-V – WIRTSCHAFTSMINISTERIUM M-V (2004b):

Praxisleitfaden für Sportboothäfen, Marinas und Wasserwanderrastplätze in M-V. Schwerin.

WOLF, RAINER (2001):

Bergrecht im Meeres- und Küstenbereich - Erdöl und Erdgas, Referat auf dem Vierten Warnemünder Naturschutzrechtstag am 18./19.03.1999 (Manuskript), in: Czybulka, Detlef (Hrsg.): Naturschutz und Rechtsregime im Küsten- und Offshore-Bereich, Rostocker Schriften zum Seerecht und Umweltrecht, Baden-Baden 2001

WOLF, R. (2005):

Planung und Gebietsschutz in der Ausschließlichen Wirtschaftszone, in: Natur und Recht 2005, S. 375 - 386.

ZETTLER, M.L., RÖHNER, M., FRANKOWSKI, J., BECHER, H. & I. GLOCKZIN (2003):

F + E-Vorhaben „Benthologische Arbeiten zur ökologischen Bewertung von Windenergie-Anlagen-Eignungsgebieten in der Ostsee“ - Endbericht für die Areale Kriegers Flak (KF) und Westlicher Adlergrund (WAG). Forschungsbericht im Auftrag des BfN, Rostock: 54 S.

ZIELKE, W. (2000):

Hydro- und morphodynamische Auswirkungen von Offshore-Windkraftanlagen. BfN-Skripten; **29**: 147-162.

ZIELKE, W. - Koordinator (2002):

Bau- und umwelttechnische Aspekte von Offshore-Windenergieanlagen – Jahresbericht 2002. GIGAWIND-Projekt (Förderkennzeichen: 0329894A). Hannover.

ZUCCO, C. & T. MERCK (2004):

Ökologische Effekte von Offshore-Windkraftanlagen. Eine Übersicht zur aktuellen Kenntnislage (Stand: März 2004). Naturschutz und Landschaftsplanung; **36/9**: 261-269.



**Anforderungen des Umweltschutzes an die
Raumordnung in der deutschen Ausschließli-
chen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des
Nutzungsanspruches Windenergienutzung**



Anhang

- Anhang 1: Zusammenfassende Übersicht zu Umweltbereichen / Schutzgütern
- Anhang 2: Tabellarische Übersicht zu Nutzungen mit Bezug zur AWZ, deren Relevanz in der AWZ, Ableitung und Bewertung von maßgeblichen Wirkungen sowie Ansatz zur Einschätzung der Relevanz für Regelung im Rahmen einer Raumordnung in der AWZ



***Anforderungen des Umweltschutzes an die
Raumordnung in der deutschen Ausschließli-
chen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des
Nutzungsanspruches Windenergienutzung***



Anhang 1: Zusammenfassende Übersicht zu Umweltbereichen / Schutzgütern

Umweltbereich	Besondere Schutzanforderungen und –ziele	Hauptkonflikte mit Nutzungen <u>in der</u> AWZ⁴⁰⁰	Raumordnerische Regelungsansätze
Klima, atmosphärisches Zirkulationsge- schehen	Schutz vor Veränderungen der Erdatmosphäre im globalen Maß- stab (Treibhausgase, FCKW u.ä.)	- (Nutzungen, die den globalen Kli- mawandel fördern) - Luftemissionen durch Schiffsver- kehr	- für Zielstellungen zum globalen Kli- maschutz (Reduzierung der Emission klimarelevanter Stoffe)
Luftqualität über dem Meeresgebiet der AWZ	Emissionsminderung im überregionalen Maßstab Ostsee- /Nordsee-Anrainer, Europa	- (überregionale Luftschadstoff- Emissionen) - Luftemissionen durch Schiffsver- kehr	- für Zielstellungen zur Reduzierung von Luftschadstoffen (insbesondere des Schiffsverkehrs sowie im küsten- nahen Raum)
Morphologie / Topographie des Unter- grundes	- Erhalt der Funktionalität von morphologischen Strukturen wie Rinnen und Schwellen, die das regionale und lokale hydrolo- gische Regime sowie die bestehenden Sedimentationsver- hältnisse maßgeblich beeinflussen - Erhaltung der morphologischen Verhältnisse hinsichtlich des bestehenden Wassertiefenniveaus als abiotische Standort- gegebenheit für die Ausbildung der spezifischen biotischen Strukturen - Sicherung der morphologischen Voraussetzungen für die besonderen Lebensraumtypen „Sandbank“ und „Riff“	- starke, dauerhaft wirkende Abgra- bungen und Aufschüttungen im Zuge unterschiedlicher Nutzungen (Sedimententnahme, -verbringung, Rohrleitungsverlegung u.a.)	- für Zielstellungen zum Schutz von besonderen morphologischen Struktu- ren, mit bestimmten Funktionen zur Gewährleistung hydrographischer und abiotischer Verhältnisse sowie bioti- scher Lebensbedingungen (vor allem auch AWZ übergreifend im internatio- nalen Maßstab der westlichen Ost- see) - zur Sicherung von Schutzzielen ge- genüber erheblichen Beeinträchtigun- gen durch vorhabensbedingte Eingrif- fe im Rahmen von Einzelfalluntersuchungen zur Umwelt- verträglichkeit

⁴⁰⁰ In Klammern gesetzte Punkte umfassen Konflikte außerhalb der AWZ der Meeresgebiete sowie Sachverhalte, die vor allem auf Wechselbeziehungen zu anderen Umweltbe-
reichen beruhen

Umweltbereich	Besondere Schutzanforderungen und –ziele	Hauptkonflikte mit Nutzungen <u>in der AWZ</u>	Raumordnerische Regelungsansätze
Sedimente: - Sedimentart - Sedimentbeschaffenheit (natürliche Beschaffenheit, anthropogene, stoffliche Belastung) - Sedimentdynamik	- Erhalt der jeweils bestehenden Sedimentstruktur entsprechend der Korngrößenklassen (Schlick/Schluffe, Mergel, Sande, grobkörnige Sand/Kies, Steine/Geröll) als abiotische Standortgegebenheit für das Benthos - Vermeidung bzw. Minderung von Stoffeinträgen (Nähr- und Schadstoffe) in Sedimente, insbesondere in bisher unbelastete Sedimente mit hohem Natürlichkeitsgrad - Sicherung der Funktionen der Sedimente im Stoffhaushalt (Akkumulation, Umwandlung) - Sicherung der sedimentologischen Vorraussetzungen für die besonderen Lebensraumtypen „Sandbank“ und „Riff“	- Sedimententnahme zur Rohstoffgewinnung und Sedimentverbringung (Baggergut) wenn damit eine wesentliche Änderung der Sedimentart verbunden ist - ggf. großflächige Veränderungen in Leitungs- und Kabelkorridoren	- zur Minderung möglicher Beeinträchtigungen der Sedimentstruktur bei Sedimentverbringung in Anlehnung an das BBodSchG, die darauf zielen, dass nur gleichartige, unbelastete Sedimente, wie sie bereits am Verbringungsort vorhanden sind, verbracht werden - zur Sicherung von Schutzziele gegenüber erheblichen Beeinträchtigungen durch vorhabensbedingte Eingriffe (vor allem Sedimententnahmen) im Rahmen von Einzelfalluntersuchungen zur Umweltverträglichkeit
Hydrographische Verhältnisse: - Wasseraustausch - Wasserstand / Tide - Strömungen - Seegang - Vereisung	- keine maßgeblichen Veränderungen der hydrologischen Verhältnisse (z.B. Salzgehalt), einschließlich der morphologisch-hydrographischen Voraussetzungen, die zu veränderten ökologischen Qualitäten wie strukturelle Änderung innerhalb des Schutzgutes Pflanzen und Tiere wie für Fische, Plankton, Benthos u.a. führen - Vermeidung bzw. Minimierung von nutzungsbedingten Veränderungen der Strömungsverhältnisse durch Offshore-Bauwerke	für AWZ Hauptkonflikte nur als „Sonderfälle“, vor allem im Bereich der Ostsee möglich: - maßgebliche Veränderung von morphologischen Verhältnissen mit Wirkungen auf die Hydrographie wie beispielsweise die Anlage eines großen Grabens durch die Darßer Schwelle - starke Beeinflussung des hydrologischen Querschnitts durch Bauwerke (z.B. Brücken)	- hinsichtlich der regionalen und internationalen morphologisch-hydrographischen Schutzanforderungen für die spezifischen Verhältnisse in der westlichen Ostsee - zur Sicherung von Schutzziele gegenüber erheblichen Beeinträchtigungen durch vorhabensbedingte Eingriffe (z.B. maßgebliche Veränderungen der Morphologie mit Wirkungen auf die hydrographischen Verhältnisse) im Rahmen von Einzelfalluntersuchungen zur Umweltverträglichkeit

Umweltbereich	Besondere Schutzanforderungen und –ziele	Hauptkonflikte mit Nutzungen <u>in der AWZ</u>	Raumordnerische Regelungsansätze
Wasserbeschaffenheit: - hydrographisch-chemische Parameter (Salzgehalt, Temperatur, Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung, Nährstoffe, Schwebstoffe) - Trophie - Schadstoffe im Wasser - Schadstoffe im Schwebstoff	- Verringerung der landseitigen Stoff- und Energieemissionen im Einzugsgebiet von Nord- und Ostsee - Verringerung von Stoffausträgen in die Atmosphäre im Großraum von Nord- und Ostsee (Anliegerstaaten) - Vermeidung und Minderung von Nähr- und Schadstoffemissionen in das Wasser bei Nutzungen innerhalb der AWZ	- genereller Eintrag von Stoffen (landseitig, Atmosphäre) - punktuelle Extremeinträge von Stoffen (vor allem Havarien)	- zur Verringerung der landseitigen und atmosphärischen Stoff- und Energieimmissionen - zur Minderung der Gefahren für havarie- und störfallbedingte Immissionen sowie Maßnahmen zur effizienten Gefahrenabwehr
Biotoptypen / besondere Lebensraumtypen (FFH-Lebensraumtypen)	Für marine Biotoptypen bestehen funktionale Beziehungen insbesondere zu den hydrographischen Verhältnissen, zur Sedimentart und zu den Benthosgemeinschaften. Schutzanforderungen beziehen sich deshalb auf die bei diesen Umweltbestandteilen genannten Aspekte: - Erhalt und Entwicklung der Struktur und ökologischen Funktion der marinen Biotope der AWZ mit ihrem jeweiligen, charakteristischen Gesamtarteninventar insbesondere durch Vermeidung von Schad- und Nährstoffeintrag sowie Beeinträchtigungen durch gefährdende Nutzungen Schutzanforderungen, die sich aus dem gesetzlichen Schutz und der Bewertung der Gefährdung von Biotoptypen (Rote Liste der Biotoptypen) ergeben: - Schutz von Biotopen der AWZ von Nord- und Ostsee gemäß der FFH-Richtlinie (FFH-Lebensraumtypen „Sandbank“ und „Riffe“) - Erhalt und Entwicklung geschützter mariner Biotope nach § 30 Bundesnaturschutzgesetz sowie entsprechenden landesrechtlichen Regelungen - Gewährleistung von Schutzerfordernissen hinsichtlich Gefährdung und Regenerationsfähigkeit der Biotopen nach Rote Liste (v. NORDHEIM & MERCK 1995, MERCK & v. NORDHEIM 1996)	- (Grundsatzprobleme in Bezug zu abiotischen Schutzgütern – Stoffeintragsproblematik u.ä.) - Sedimententnahme zur Rohstoffgewinnung und Sedimentverbringung (Baggergut) wenn damit eine wesentliche Änderung der Sedimentart verbunden ist - ggf. großflächige Veränderungen in Leitungs- und Kabelkorridoren - Fischerei mit die Bodenverhältnisse beeinträchtigenden Methoden (siehe auch Ausführungen zum Benthos)	- Regelungen mit räumlichem Bezug zum Schutz von Biotopen der AWZ von Nord- und Ostsee gemäß der FFH-Richtlinie (FFH-Lebensraumtypen: 1110 „Sandbänke“ und 1170 „Riffe“)

Umweltbereich	Besondere Schutzanforderungen und –ziele	Hauptkonflikte mit Nutzungen <u>in der AWZ</u>	Raumordnerische Regelungsansätze
Fischfauna	Hauptschutzziel für die Fischfauna ist die umweltverträgliche, nachhaltige fischereiwirtschaftliche Bewirtschaftung: - nachhaltige Bewirtschaftung der Fischbestände - Optimierung der Fischfangmethoden hinsichtlich der Beeinträchtigung nicht genutzter Fischarten (Beifang, Discard) - Minderung, räumlich-zeitliche Anpassung und Optimierung von Fischfangmethoden, die die am lebende Fischfauna beeinträchtigen Erhaltung und Entwicklung der abiotischen und biotischen Umweltbedingungen für die Lebensräume der Fischfauna: - Erhalt und Entwicklung der abiotischen Lebensraumvoraussetzungen für die Fischfauna hinsichtlich Wasserbeschaffenheit und Hydrologie - Sicherung von besonderen Lebensräumen für Reproduktion, Aufzucht und Unterstand sowie gefährdeter Fischgemeinschaften (Riffe, Stein- und Geröllfelder, Muschelbänke) - Vermeidung und Minderung von großräumigen Barrierewirkungen für wandernde Fische (für wandernde Fischarten, die auch für die AWZ relevant sind, bilden dabei intakte Flüsse eine Voraussetzung für die Nutzung von Lebensräumen im Lebenszyklus und sind somit primär Entwicklungsziele im Binnengebiet zu verfolgen)	- (Grundsatzprobleme in Bezug zu abiotischen Schutzgütern – Stoffeintragsproblematik u.ä.) - nicht nachhaltige Fischerei (ökologisch unausgewogenen Fangquoten, Mindestgrößenproblematik, Beifang, „Discards“, selektive Entnahme, Beeinflussung Nahrungsnetze, ...) - dauerhafter Verlust oder Beeinträchtigung spezifischer Habitate wie Riffe oder bevorzugte Laichgebiete - (Verbau und strukturelle Überprägung von Ästuaren und Flüsse in den Binnengebieten)	- für Zielstellungen der nachhaltigen Bewirtschaftung der Fischbestände sowie Optimierung der Fischfangmethoden hinsichtlich der Beeinträchtigung nicht genutzter Arten (Beifang, Discard) - zur Sicherung der Lebensraumvoraussetzung von wandernden Fischarten in den Flüssen und ihren Ästuaren - Hinweise zum Bedarf einer raumzeitliche Anpassung und Optimierung von Fischfangmethoden (Fischereischongebiete) → Kriterien Gefährdung/Bestandsrückgang, Verbreitungsgebiete (Bedeutung, Funktion, Naturnähe) - Sicherung von besonderen Lebensräumen für Reproduktion, Aufzucht und Unterstand sowie gefährdeter Fischgemeinschaften (Riffe, Stein- und Geröllfelder, Muschelbänke)
Planktische Lebensgemeinschaften	Die planktischen Lebensgemeinschaften stehen in enger Wechselbeziehung zu den abiotischen Verhältnisse, insbesondere der hydrologischen Bedingungen und Prozesse und der Wasserbeschaffenheit, sowie vor allem über Nahrungsketten mit anderen Organismengruppen wie Fischen. Deshalb können die zu diesen Umweltbereichen herausgestellten Schutzanforderungen und -ziele auch für das Plankton herangezogen werden (siehe Ausführungen insbesondere zur Morphologie, Hydrographie, Wasserbeschaffenheit und Fischfauna)	(Grundsatzprobleme in Bezug zu abiotischen Schutzgütern – Stoffeintragsproblematik, Veränderung der Wasserbeschaffenheit u.ä.)	- zur Sicherung der abiotischen und biotischen Lebensraumvoraussetzungen für planktische Lebensgemeinschaften

Umweltbereich	Besondere Schutzanforderungen und –ziele	Hauptkonflikte mit Nutzungen <u>in der AWZ</u>	Raumordnerische Regelungsansätze
Benthische Lebensgemeinschaften	Die benthischen Lebensgemeinschaften stehen in enger Wechselbeziehung zu den Sedimentgegebenheiten, den hydrographischen Verhältnissen und der Wasserbeschaffenheit. Schutzanforderungen beziehen sich deshalb auf die bei diesen Umweltbestandteilen genannten Aspekte: - Sicherung und Entwicklung von besonderen Lebensraumtypen mit besonderer Habitatfunktion oder Nahrungsgrundlage für andere Arten (Sandbank, Riff, Muschelbank) - Sicherung und Entwicklung von regional seltenen, besonders gefährdeten bzw. infolge Langlebigkeit empfindlichen Gemeinschaften (z.B. Goniadella-Spisula-Gemeinschaft und Gemeinschaft der Helgoländer Tiefen Rinne in der Nordsee; Islandmuschel Arctica islandica und Vertreter der Gattung Astarte) - Aufrechterhaltung und Entwicklung von Trittstein- und Verbundfunktion für marine Benthosgemeinschaften Weiterhin ist die ökologischen Optimierung von verschiedenen Nutzungen in Offshore-Gebieten, insbesondere von Nutzungen die zur Ausräumung, Überdeckung oder Verbau von Benthos, zu Trübungen und Sedimentation führen und mit Schadstoffemissionen verbunden sind, ein wichtiger Ansatz. Hinsichtlich nutzungsbezogenen Anforderungen kann folgender Aspekt herausgestellt werden: - Minderung, räumlich-zeitliche Anpassung und Optimierung von Fischfangmethoden, die die Bodenfauna beeinträchtigen	- (Grundsatzprobleme in Bezug zu abiotischen Schutzgütern – Stoffeintragsproblematik u.ä.) - Sedimententnahme zur Rohstoffgewinnung und Sedimentverbringung (Baggergut) wenn damit eine wesentliche Änderung der Sedimentart verbunden ist - Fischerei mit die Bodenverhältnisse beeinträchtigenden Methoden (Grundschieppnetze u.a.) - ggf. großflächige Veränderungen in Leitungs- und Kabelkorridoren - Einbringung von Fremdsubstraten (Hartsubstrate) durch OWEA, Plattformen u.ä.	- zur Sicherung der abiotischen (Wassertiefen, Korngrößen des Substrats, Strömungen und Salzgehaltsverteilungen, trophische Bedingungen, Licht- und Sauerstoffverhältnisse) und biotischen Lebensraumverhältnisse (Vorhandensein strukturbildender, substratbeeinflussender und das Nahrungsgefüge kontrollierender Organismen) der naturraumtypischen benthischen Lebensgemeinschaften - Regelungen mit räumlichem Bezug hinsichtlich schützenswerter Gemeinschaften nach den Kriterien: - Seltenheit / Gefährdung - Habitatfunktion, besondere ökologische Funktionen für andere Artengruppen - Nahrungsgrundlage für andere Artengruppen (hohe Abundanzen bestimmter Arten) - Verbund- und Trittsteinfunktion

Umweltbereich	Besondere Schutzanforderungen und –ziele	Hauptkonflikte mit Nutzungen <u>in der AWZ</u>	Raumordnerische Regelungsansätze
Vögel – Zugvögel	Die AWZ ist als Transitraum für Zugvögel einzustufen, wobei je nach Art auch Rast und Nahrungsaufnahme von Bedeutung sind. Grundsätzlich besteht in der AWZ für die Zugvögel der Anspruch, dass der Zugraum frei von hoch aufragenden Hindernissen sein sollte. Dabei sollten folgende Teilaspekte beachtet werden: - Vermeidung bzw. Minimierung von Barrierewirkungen in Zugkorridoren und Konzentrationsbereichen des Breitfrontzuges - Vermeidung von Barrierewirkungen in Zugkorridoren von Arten, die sich auf einen bestimmten Korridor konzentrieren, dessen ungefährrdete Nutzung Voraussetzung für deren Bestandsicherung ist - Sicherung und Entwicklung von Rastgebieten in der AWZ, die von Zugvögeln auf ihre Zügen genutzt werden	- Barrierewirkung großräumiger OWP (hohe Anzahl von OWP mit Ausbaustufe) - (im gewissen Umfang Nutzung von Rast- und Nahrungsgebieten – siehe Seevögel)	- zur generellen Sicherung eines barrierefreien und ungefährdeten Vogelzuges im Gebiet der AWZ - für einen relativ geringen Teil der ziehenden Arten können ggf. Ansätzen zur Ausweisung von Flugkorridoren verfolgt werden (dazu sind allerdings weiterführende Analysen notwendig)

Umweltbereich	Besondere Schutzanforderungen und –ziele	Hauptkonflikte mit Nutzungen <u>in der AWZ</u>	Raumordnerische Regelungsansätze
Vögel – Seevögel (Rast- und Nahrungs- geschehen)	Die Hauptfunktion der AWZ für Seevögel besteht in der Nahrungsaufnahme in Verbindung mit Rastfunktionen. Dabei spielen die Kriterien Nahrungsangebot (Benthos, Fische), Wassertiefe und Eisfreiheit eine Rolle. Hinsichtlich Nutzungen in der AWZ sind großflächige Lebensraumbeanspruchung (z.B. durch großflächige OWP) und die Beeinträchtigung der optisch-akustischen Störungsarmut (intensiver Schiffsverkehr, intensive Fischereiaktivitäten u.ä.) von maßgeblicher Bedeutung. Folgende Schutzziele sind demnach relevant: ▪ Sicherung des langfristigen Überlebens und des Bestandserhaltes der Populationen aller Arten, insbesondere durch Lebensraumerhaltung. ▪ Schutz der bekannten Nahrungs-, Mauser-, Rast- und Überwinterungsgebiete sowie Vogelzugrouten. ▪ Sicherung der Nahrungsverfügbarkeit in den Winter-/Frühjahrs-Rastgebieten, die zur Anlage ausreichender Energiereserven für den Zug und die Gewährleistung eines ausreichenden Bruterfolgs an den Brutplätzen notwendig ist. ▪ Vermeidung der Beeinträchtigung einer natürlichen Lebensweise durch Störungen. ▪ Vermeidung zusätzlicher, anthropogen bedingter Sterblichkeit. ▪ Sicherung und Entwicklung von Schutzgebieten: Erhalt und Entwicklung von Bedingungen, die es den Vogelarten ermöglichen, das Schutzgebiet innerhalb ihres natürlichen Raum-Zeit-Musters in größtmöglicher natürlicher Anzahl, Ausdehnung und Dauer als Nahrungs-, Mauser-, Rast- und Überwinterungsgebiet zu nutzen. ▪ Erhaltung und Sicherung eines uneingeschränkten und ungefährdeten Vogelzuges von Land- und Wasservogelarten. ▪ Bewahrung ihres Lebensraums vor direkten und indirekten Einflüssen durch anthropogene Aktivitäten, insbesondere durch:	- Extremeinträge von Stoffen (vor allem Havarien) - Mülleintrag (aus kumulativer Sicht) - hohe Frequentierung durch Schifffahrt, touristischer Ausflugsverkehr u.ä. - hohe Frequentierung durch Fischerei - Beifang durch Fischerei - Sedimentgewinnung und –verbringung während der Rastzeiten - OWP und Marikultur-Anlagen - Konzentrationen von Plattformen - hohe Frequentierung durch militärische Nutzung - hohe Frequentierung durch tieffliegende Flugzeuge - hohe Frequentierung durch intensive Meeresforschung	- zur Sicherung des langfristigen Überlebens und des Bestandserhaltes der Populationen aller Arten, insbesondere durch Lebensraumerhaltung. - räumlich-zeitlichen Ableitung von schützenswerten Gebieten anhand folgender Kriterien: - Seltenheit / Gefährdungsgrad der Art - Bedeutung des Rastgebietes für die Population einer Art - Seevogeldichte - Größe, Funktion, Naturnähe und Regenerationsfähigkeit eines Rast- und Nahrungsgebietes

Umweltbereich	Besondere Schutzanforderungen und –ziele	Hauptkonflikte mit Nutzungen <u>in der AWZ</u>	Raumordnerische Regelungsansätze
Meeressäuger	Für Meeressäuger ist zu beachten, dass die AWZ der deutschen Nord- und Ostsee hauptsächlich als Wanderungs- und Jagdgebiet für Meeressäuger fungiert. Zu den Reproduktionsfunktionen der Seegebiete für Meeressäuger existieren derzeit nur einige Hinweise. Folgende Schutzziele sind relevant: - Sicherung und Entwicklung von Gebieten für Wanderungen und Jagd in der AWZ für Meeressäuger entsprechend räumlich und zeitlich differenzierter ökologischer Funktionen (Nahrungsgebiete, Wanderungen, Intensität der Nutzung und zeitliche Unterschiede der Nutzung) - Sicherung und Entwicklung einer ggf. vorhandenen, separaten Ostseepopulation der Schweinswale (Mindestanzahl zur Sicherung der genetischen Vielfalt, natürliche Populationsdynamik) - Entwicklung umweltverträglicher Nutzungen bzw. Vermeidung und Minderung nutzungsbezogener Beeinflussungen wie: - Beifang durch Fischerei und Schädigungen durch Fischfanggeräte - Unterwasserschall, Vibrationen, Scheuchwirkungen und Kollision durch Schiffsverkehr, Bau von Offshore-Anlagen, Rohstoffnutzung und Sedimentverbringung und militärische Handlungen - Verbau von Wanderungskorridoren durch Offshore-Anlagen - Beeinflussung durch elektrophysikalische Felder von Seekabeln - Schadstoffbelastungen und Wassertrübungen in Nahrungs- und Wanderungsgebieten durch verschiedene Nutzungen sowie Havarien	- (Grundsatzprobleme in Bezug zu abiotischen Schutzgütern – Stoffeintragsproblematik u.ä.) - Beifang durch Fischerei - bau-, betriebs- und anlagebedingte Wirkungen von OWP (flächenhafte submarine Barrierewirkung, Vibrationen, Schattenwurf, Aktivitäten im Rahmen von Betrieb und Wartung der Anlagen u.a.) - Konzentration von baulichen Anlagen mit submarinen Bestandteilen und optischen sowie akustischen Störwirkungen - (Wissensdefizite hinsichtlich spezifischer Wirkungen wie elektromagnetischer Felder, Vibrationen u.ä.) - (Grundsatzprobleme in Bezug zu abiotischen Schutzgütern – Stoffeintragsproblematik u.ä.)	- Zur Sicherung des langfristigen Überlebens und des Bestandserhaltes der Populationen aller Arten, insbesondere durch Lebensraumerhaltung in den Reproduktionsgebieten (für Robben vor allem küstennahe Lebensräume) - räumlich-zeitlichen Ableitung von schützenswerten Gebieten für den <u>Schweinswal</u> anhand <u>sicher nachgewiesener</u> Verbreitungsgebiete (Vorkommens-Dichte) sowie ggf. Einstufung anhand erster Hinweise zu deren funktionaler Bedeutung

**Anhang 2 Tabellarische Übersicht zu Nutzungen mit Bezug zur AWZ, deren Relevanz in der AWZ, Ableitung und Bewertung von maßgeblichen
Wirkungen sowie Ansatz zur Einschätzung der Relevanz für Regelung im Rahmen einer Raumordnung in der AWZ**

Anthropogene Beeinflussungen und Nutzungen in der AWZ	Relevanz der Nutzung für die AWZ der Nordsee bzw. Ostsee	Maßgebliche Wirkungen	Bewertung der Umweltwirkungen (Intensität: <i>hoch, mittel, gering</i> ; räumlicher Bezug: <i>Gesamtraum, regional, lokal, punk- tuell</i> ; zeitlicher Bezug: <i>andauernd, langfristig, mittelfristig, kurzzeitig</i>)	Regelungsansätze für eine Raumordnung in der AWZ
Schiffsverkehr	<u>Nordsee und Ostsee:</u> intensiver Schiffsverkehr vollzieht sich vor allem in den Verkehrstrennungs- gebieten (VTG); außerhalb der VTG ist Flächenverkehr und sehr geringer Sportbootverkehr zu verzeichnen	optische und akustische Wirkungen, einschließlich Unterwasserschall (Stö- rungen insbesondere für Vögel und Mee- ressäuger, ggf. für Fische)	andauernd, regional unterschiedlich von hoch (VTG, Schifffahrtsrouten) bis gering (wenig frequentierte Bereiche) → Hauptkonflikt nur für Konzentrationsge- biete des Schiffsverkehrs	Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen: Der räumliche „Ordnungsansatz“ besteht in der Konzentration des Schiffsverkehrs auf VTG, Haupt-Schifffahrtsrouten, Reeden u.ä. sowie der Etablierung von Schutzarea- len mit möglichst geringen Störungen durch Schiffsverkehr. Raumordnungsgebiete für den Schiffsverkehr können nicht ausgewie- sen werden. Demnach ist nur eine indirekte „Steuerung“ als „Negativgebiete“ zu Mee- resschutzgebieten oder Anwendung eines Ansatzes zur Berücksichtigung kumulativer Wirkungen denkbar.
		„Einleitungen“ durch Schiffe (größtenteils illegal)	aufgrund sich ständig wiederholender Fälle andauernde Wirkung; punktuelle Ursache mit Wirkung auf den Gesamtraum mit aus Einzelfallsicht geringer → Hauptkonflikt nur bei kumulativer Wirkung	Anwendung gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen in Bezug zu MARPOL.
		Luftschadstoffemissionen durch Schiffs- verkehr	andauernd, regional unterschiedlich von hoch (VTG, Schifffahrtsrouten) bis gering (wenig frequentierte Bereiche) → Hauptkonflikt nur für Konzentrationsge- biete	Anwendung gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen zur Minderung dieser Wirkungen
		Einschleppung von Fremdarten	andauernd, Wirkung für den Gesamtraum mit mittlerer Intensität	

Anthropogene Beeinflussungen und Nutzungen in der AWZ	Relevanz der Nutzung für die AWZ der Nordsee bzw. Ostsee	Maßgebliche Wirkungen	Bewertung der Umweltwirkungen (Intensität: <i>hoch, mittel, gering</i> ; räumlicher Bezug: <i>Gesamtraum, regional, lokal, punktuell</i> ; zeitlicher Bezug: <i>andauernd, langfristig, mittelfristig, kurzzeitig</i>)	Regelungsansätze für eine Raumordnung in der AWZ
		TBT-Eintrag durch Antifouling-Anstriche	andauernd, Wirkung punktuell mit hoher und für den Gesamtraum mit geringer Intensität	
Verbringung von Stoffen (aktuell Baggergutverbringung)	<u>Nordsee:</u> aktuell wird nur Baggergutverbringung vorgenommen; derzeitige genutzte Klappstellen liegen bis auf eine Ausnahme westlich von Sylt außerhalb der AWZ	Veränderung der Sedimentgegebenheiten und Gewässermorphologie	andauernd, lokal, mittlere Wirkung → Hauptkonflikt nur bei deutlichen Änderungen der Biotopstruktur	Anwendung von Regelungen entsprechend der HABAK-WSV bzw. des BBodSchG hinsichtlich des Verbots der Verklappung von strukturell andersartigen oder höher belasteten Sedimenten als jene die bereits im Verklappungsgebiet vorhanden sind
	<u>Ostsee:</u> derzeitig genutzte Klappstellen liegen außerhalb der AWZ	Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger	kurzzeitig, lokal, hohe Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen	Relativ selten genutzte Klappstellen sind hinsichtlich Stör- und Scheuchwirkungen im gewissen Umfang mit Schutzanforderungen vereinbar. Eine Optimierung der räumlichen Lage von Klappstellen in Bezug zu sensiblen Biotopen und Rastgebieten kann deutlich zur Konfliktminderung beitragen. Deshalb sollte bei der Einrichtung neuer Klappstellen einzelfallbezogene Untersuchungen zu Standortalternativen vorgenommen werden.
		Beeinflussung der Benthosgemeinschaften	mittelfristig, lokal, mittlere Wirkung → Hauptkonflikt nur bei sensiblen bzw. langlebigen Artengemeinschaften	
		zeitweise Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit	kurzzeitig, punktuell, geringe Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen	
Fischerei	<u>Nordsee und Ostsee:</u> AWZ ist intensiv genutztes Fischereigebiet	Veränderung der Fischfauna durch Fischfang (vor allem Überfischung)	andauernd, für das Gesamtgebiet mit hoher Wirkung	Anwendung gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen als Hinweise zu generellen Regelungen im Rahmen der nationalen und internationalen Fischereipolitik
		Beeinflussung nicht genutzter Fischarten, von Benthosarten, Vögeln und von Meeressäugern durch Beifang	andauernd, für das Gesamtgebiet mit mittlerer Wirkung bis hoher Wirkung (für einzelne Arten)	
		Beeinträchtigung von Fischarten durch Discard (Rückwurf)	andauernd, für das Gesamtgebiet mit geringer Wirkung	

Anthropogene Beeinflussungen und Nutzungen in der AWZ	Relevanz der Nutzung für die AWZ der Nordsee bzw. Ostsee	Maßgebliche Wirkungen	Bewertung der Umweltwirkungen (Intensität: <i>hoch, mittel, gering</i> ; räumlicher Bezug: <i>Gesamtraum, regional, lokal, punktuell</i> ; zeitlicher Bezug: <i>andauernd, langfristig, mittelfristig, kurzzeitig</i>)	Regelungsansätze für eine Raumordnung in der AWZ
		Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger	andauernd, regional mit mittlerer, für das Gesamtgebiet mit geringer Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen	Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen: Hinweise zu Möglichkeiten von räumlichen Ansätzen zur Ausweisung von Fischerei-Schongebieten (einschließlich von Einschränkungen der Fischerei zu bestimmten Zeiten) für die Fischerei-Politik
		Beeinflussung der Bodenökologie durch Baumkurren, Grundscheppnetze u.ä.	andauernd, je nach Intensität mit hoher bis geringer Wirkung → Hauptkonflikt für die große Teile der AWZ der Nordsee infolge intensiver Wirkung	
Aqua-/Marikultur	<u>Nordsee und Ostsee:</u> derzeitig keine Aqua-/Marikultur in der AWZ; Potenzial der Entwicklung im Zusammenhang mit OWP	für aktuelle Situation keine Hauptkonflikte (außer bei Havarien/Störfälle); bei perspektivisch möglicherweise starker Entwicklung ggf. Hauptkonflikte insbesondere hinsichtlich Beeinträchtigung des Lebensraumes von Meeressäugern durch subaquatische Anlagen (bei erhöhter Anlagendichte im Zusammenhang mit Gründung von OWEA)		Anwendung gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen zur Verwendung umweltverträglicher Technologien und Verfahren beim Einsatz von Marikulturanlagen im Meer
Luftschadstoffimmissionen von landseitigen Quellen	<u>Nordsee und Ostsee:</u> relativ einheitliche Luftschadstoffimmissionen aufgrund großräumiger Belastungen	Stoff- und Energieeinträge beeinflussen Wasserbeschaffenheit, Stoffhaushalt und ökologische Wechselbeziehungen	<i>andauernd mittel im Gesamttraum</i> , es ist eine allgemeine Beeinträchtigung des Meeresökosystems durch atmosphärische Deposition gegeben; diese ist jedoch im Vergleich zu den landseitigen Stoffeinträgen deutlich geringer	Anwendung gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen hinsichtlich Schutzanforderungen zur - Minderung von weiträumigen Luftverunreinigungen mit atmosphärischen Einträgen von Luftschadstoffen in die AWZ - Minderung der Emission von Luftschadstoffen durch Nutzungen in der AWZ, insbesondere der Schifffahrt
Rohrleitungen	<u>Nordsee:</u> vorhandene und geplante Rohrleitungen queren die AWZ	Beeinflussung der Sedimentgegebenheiten und Benthosgemeinschaften durch Eingraben und Auflagerung	andauernd, linear, mittlere Wirkung → Hauptkonflikt nur bei deutlichen Änderungen der Biotopstruktur (z.B. in Riffen)	Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen: Konzentration der Umweltwirkungen durch

Anthropogene Beeinflussungen und Nutzungen in der AWZ	Relevanz der Nutzung für die AWZ der Nordsee bzw. Ostsee	Maßgebliche Wirkungen	Bewertung der Umweltwirkungen (Intensität: <i>hoch, mittel, gering</i> ; räumlicher Bezug: <i>Gesamtraum, regional, lokal, punktuell</i> ; zeitlicher Bezug: <i>andauernd, langfristig, mittelfristig, kurzzeitig</i>)	Regelungsansätze für eine Raumordnung in der AWZ
	<u>Ostsee:</u> bisher nur geplante Rohrleitungen	Veränderung der morphologischen Verhältnisse bei Anlage von großdimensionierten Leitungen oder Schaffung von Zufahrten in Flachwassergebieten für die Verlegetechnik	andauernd, lokal (mit ggf. großräumiger Wirkzone), Intensität je nach Art des Eingriffs → Hauptkonflikt nur in Einzelfällen bei besonderen ökologischen Verhältnissen bzw. spezifischer Technologie	Ausweisung von Korridoren innerhalb relativ unsensibler Bereiche Durchführung von einzelfallbezogenen Untersuchungen hinsichtlich alternativer Trassen- und Ausführungsvarianten: Eine Optimierung der räumlichen Lage von Offshore-Anlagen in Bezug zu sensiblen Biotopen und Rastgebieten kann deutlich zur Konfliktminderung beitragen. In Einzelfällen können erhebliche Umweltwirkungen bei Veränderungen der morphologischen Gegebenheiten mit Beeinflussung der regionalen hydrographischen Verhältnisse durch extreme Abgrabungen für Leitungsgräben oder der Zufahrt der Verlegetechnik möglich sein. Dieses Konfliktpotenzial sollte Gegenstand von spezifischen Untersuchungen sein.
Seekabel	<u>Nordsee und Ostsee:</u> vorhandene und geplante Seekabel queren die AWZ; mehrere Planungen im Zuge mit Errichtung von OWP	Beeinflussung der Sedimentgegebenheiten und Benthosgemeinschaften durch Eingraben und Auflagerung	andauernd, linear, mittlere Wirkung → Hauptkonflikt nur bei deutlichen Änderungen der Biotopstruktur (z.B. in Riffen)	
		zeitweise Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit	kurzzeitig, lokal, geringe Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen	
		baubedingte Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger	kurzzeitig, lokal, geringe Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen	

Anthropogene Beeinflussungen und Nutzungen in der AWZ	Relevanz der Nutzung für die AWZ der Nordsee bzw. Ostsee	Maßgebliche Wirkungen	Bewertung der Umweltwirkungen (Intensität: <i>hoch, mittel, gering</i> ; räumlicher Bezug: <i>Gesamtraum, regional, lokal, punktuell</i> ; zeitlicher Bezug: <i>andauernd, langfristig, mittelfristig, kurzzeitig</i>)	Regelungsansätze für eine Raumordnung in der AWZ
Rohstoffgewinnung -Sedimententnahme	<u>Nordsee:</u> derzeitige Rohstoffgewinnung vor allem im küstennahen Raum außerhalb der AWZ; großflächige ausgewiesene Rohstoffsicherungsgebiete innerhalb der AWZ	Veränderung der abiotischen Gegebenheiten durch Abgrabung (Wassertiefe, Morphologie, Sediment) → z.B. Habitatverlust für Seevögel (Nahrungserreichbarkeit)	andauernd, regional, hohe Wirkung → Hauptkonflikt nur bei besonderen ökologischen Verhältnissen (z.B. Riff und Sandbank)	Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen: Sedimententnahmen sind an abbauwürdige Vorkommen gebunden. Entsprechend dem prognostizierbaren Bedarf an Rohstoffen und der Wirtschaftlichkeit eines Abbaus in marinen Gebieten können Gebiete zur Rohstoffsicherung ausgewiesen werden. Dabei kann eine Prüfung der Umweltverträglichkeit integriert und die Standortwahl aus ökologischer Sicht optimiert werden. Durchführung von einzelfallbezogenen Untersuchungen hinsichtlich alternativer Standort- und Ausführungsvarianten: Eine Optimierung der räumlichen Lage von Sedimententnahme-Gebieten in Bezug zu sensiblen Biotopen und Rastgebieten könnte deutlich zur Konfliktminderung beitragen. Infolge unterschiedlicher Voraussetzungen der Abbauwürdigkeit sind allerdings nicht immer Alternativgebiete für den Rohstoffabbau gegeben, die eine räumliche Optimierung ermöglicht (Abstimmungen von Standortalternativen).
	<u>Ostsee:</u> Konzentration der derzeitigen Rohstoffgewinnung innerhalb der 12-sm-Zone; einige genutzte und geplante Rohstoffgewinnungsgebiete in der AWZ (z.B. Adlergrund)	Beeinflussung der Benthosgemeinschaften	mittelfristig, lokal, mittlere Wirkung → Hauptkonflikt nur bei deutlichen Änderungen der Biotopstruktur (z.B. in Riffen)	
		zeitweise Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit	kurzzeitig, punktuell, geringe Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen	
		Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger	kurzzeitig, lokal, geringe Wirkung → da temporär und nur lokal wirksam Hauptkonflikt nur bei Kumulation mit anderen Projekten oder Nutzungen	

Anthropogene Beeinflussungen und Nutzungen in der AWZ	Relevanz der Nutzung für die AWZ der Nordsee bzw. Ostsee	Maßgebliche Wirkungen	Bewertung der Umweltwirkungen (Intensität: <i>hoch, mittel, gering</i> ; räumlicher Bezug: <i>Gesamtraum, regional, lokal, punktuell</i> ; zeitlicher Bezug: <i>andauernd, langfristig, mittelfristig, kurzzeitig</i>)	Regelungsansätze für eine Raumordnung in der AWZ
Rohstoffgewinnung – Erdöl- und Erdgasgewinnung	<u>Nordsee:</u> derzeitige Erdöl- und Erdgasgewinnung erfolgt bis auf ein Feld außerhalb der AWZ; in der AWZ sind großflächig Erlaubnisfelder vergeben <u>Ostsee:</u> keine aktuelle Erdöl- und Erdgasgewinnung in der Ostsee; Gasvorkommen sind vorhanden	bei Einzelanlagen Hauptkonflikte nur bei Standort innerhalb sensibler Lebensräume (z.B. Riff oder Haupt-Seevogel-Rastgebiet) bzw. bei kumulativen Wirkungen mit anderen Vorhaben oder Nutzungen sowie Havarien/Störfälle		Anwendung gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen hinsichtlich umweltverträglicher Technologien und Verfahren zur Erkundung von Lagerstätten sowie zum Betrieb von Gewinnungsanlagen. Durchführung von einzelfallbezogenen Untersuchungen hinsichtlich alternativer Standort- und Ausführungsvarianten: Für Projekte zur Erdöl- und Erdgasgewinnung sollten Abstimmungen von Standortalternativen vorgenommen werden (soweit Alternativen möglich sind).
Offshore-Plattformen (ohne Erdöl-/Erdgasgewinnung)	<u>Nordsee:</u> mehrere vorhandene und geplante Plattformen in der AWZ – eine Messplattform (FINO I) und Verdichterplattformen (geringe räumliche Dimension) <u>Ostsee:</u> nur eine geplante Messplattform in der AWZ (FINO II)	bei Einzelanlagen Hauptkonflikte nur bei Standort innerhalb sensibler Lebensräume (z.B. Riff oder Haupt-Seevogel-Rastgebiet) bzw. bei kumulativen Wirkungen mit anderen Vorhaben oder Nutzungen sowie Havarien/Störfälle		Anwendung gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen hinsichtlich Anwendung möglichst umweltverträglicher Technologien während Bau/Rückbau und Betrieb. Durchführung von einzelfallbezogenen Untersuchungen hinsichtlich alternativer Standort- und Ausführungsvarianten: Eine Optimierung der räumlichen Lage von Offshore-Anlagen in Bezug zu sensiblen Biotopen und Rastgebieten kann deutlich zur Konfliktminderung beitragen.
Offshore-Windenergie	<u>Nordsee und Ostsee:</u> umfangreiche Planungen für OWP in der AWZ	Übertragung von Schall und Vibrationen auf Wasserkörper	andauernd, lokal, geringe Wirkung → Hauptkonflikt nur bei Windparks	Anwendung gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen hinsichtlich Anwendung möglichst umweltverträglicher Technologien während Bau/Rückbau und Be-
		Vogelschlag durch Rotoren	andauernd, regional, hohe Wirkung	

Anthropogene Beeinflussungen und Nutzungen in der AWZ	Relevanz der Nutzung für die AWZ der Nordsee bzw. Ostsee	Maßgebliche Wirkungen	Bewertung der Umweltwirkungen (Intensität: <i>hoch, mittel, gering</i> ; räumlicher Bezug: <i>Gesamtraum, regional, lokal, punktuell</i> ; zeitlicher Bezug: <i>andauernd, langfristig, mittelfristig, kurzzeitig</i>)	Regelungsansätze für eine Raumordnung in der AWZ
		Bau- und betriebsbedingte Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel	andauernd, lokal, hohe Wirkung	trieb. Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen sowie einzelfallbezogener Untersuchungen: Da sich nach derzeitigen Untersuchungsergebnissen nur ein kleiner Anteil des Vogelzuges räumlich differenziert in Zugkorridoren vollzieht, ist die Möglichkeit der Konfliktminderung begrenzt. Außerdem sind nur wenige gesicherte Kenntnisse zu Zugkorridoren gegeben. Deshalb kann eine Anwendung von Regelungen zur räumlichen Optimierung insbesondere gegenüber Rast- und Nahrungsgebieten von Seevögeln sowie Meeresgebieten mit erhöhter Schweinswal-Dichte, gegenüber sensiblen marinen Biotopen, FFH-Lebensraumtypen sowie schützenswerten Benthosgemeinschaften und zu Mindestabstände von OWP zu touristisch genutzten Küstenabschnitten vorgenommen werden.
		Beeinflussung hydrographischer Verhältnisse im Umfeld eines OWP	andauernd, lokal, hohe Wirkung → Hauptkonflikt nur bei besonderen hydrographischen Verhältnissen (stabile Schichtungen)	
		optisch-ästhetische Wirkungen auf das Landschaftsbild	andauernd, regional, mittlere Wirkung	
Meeresforschung	<u>Nordsee und Ostsee:</u> „allgemeine“ Nutzung der AWZ für die Meeresforschung	keine Hauptkonflikte (außer bei Havarien/Störfälle)		Regelungen anhand gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen: Hinweise zu generellen Regelungen für die
Militärische Nutzungen	<u>Nordsee und Ostsee:</u> großflächig militärische Nutzungen (Übungsgebiete) in der AWZ	Stör- und Scheuchwirkungen für Vögel, Fische und marine Säuger	kurzzeitig, regional, mittlere Wirkung → Hauptkonflikt nur bei intensiv genutzten Gebieten	jeweils zuständigen Fachressorts hinsichtlich Anwendung umweltverträglicher Verfahren und Technologien, Einsatz von



**Anforderungen des Umweltschutzes an die
Raumordnung in der deutschen Ausschließli-
chen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des
Nutzungsanspruches Windenergienutzung**



Anthropogene Beeinflussungen und Nutzungen in der AWZ	Relevanz der Nutzung für die AWZ der Nordsee bzw. Ostsee	Maßgebliche Wirkungen	Bewertung der Umweltwirkungen (Intensität: <i>hoch, mittel, gering</i> ; räumlicher Bezug: <i>Gesamtraum, regional, lokal, punktuell</i> ; zeitlicher Bezug: <i>andauernd, langfristig, mittelfristig, kurzzeitig</i>)	Regelungsansätze für eine Raumordnung in der AWZ
Jagd	<u>Nordsee und Ostsee:</u> keine Relevanz infolge Artenschutz für jagdbare Arten	keine Hauptkonflikte (außer bei Havarien/Störfälle)		Geräten, Fahrzeugen u.ä. sowie bei der Sicherung und Bergung von Altlasten sowie Kultur- und Sachgütern.
Altlasten	<u>Nordsee und Ostsee:</u> Relevanz vor allem in Bezug zu militärischen Altlasten (Versenkung von Kampfmitteln)	Gefahr durch Schadstoffaustrag sowie Umweltwirkungen bei Altlastensanierung	geringe bis sehr hohe Wirkungen mit unterschiedlichem räumlichen und zeitlichen Bezug möglich → Hauptkonflikt nur bei akuter Umweltwirkung bzw. ggf. bei Altlastensanierung	
Erholungs-nutzung	<u>Nordsee und Ostsee:</u> geringe Bedeutung für AWZ; hauptsächlich Durchfahrten Fährverkehr und Sportschiffahrt; ggf. Potenzial im Zusammenhang mit OWP; Landschaftsbild-Funktion für landseitige Erholung	keine Hauptkonflikte (außer bei Havarien/Störfälle)		
Zivile Luftfahrt	<u>Nordsee und Ostsee:</u> Tieffliegender Freizeit-Luftverkehr mit relativ geringer Frequentierung in der AWZ	keine Hauptkonflikte (außer bei Havarien/Störfälle)		
Kultur- und Sachgüter	<u>Nordsee und Ostsee:</u> verschiedene Wracks und archäologische Bodendenkmale	keine Hauptkonflikte (außer bei Havarien/Störfälle)		
Havarien und kumulative Wirkungssaspekte	<u>Nordsee und Ostsee:</u> Relevanz für AWZ gegeben	Havarie/Störfall: Wirkungen entsprechend Havarieart sehr unterschiedlich, ggf. Folgewirkungen	geringe bis sehr hohe Wirkungen mit unterschiedlichem räumlichen und zeitlichen Bezug möglich	Anwendung gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen hinsichtlich Vorsorge, Management und Bekämpfung havariebedingter Wirkungen an zuständige Fachressorts.

Anthropogene Beeinflussungen und Nutzungen in der AWZ	Relevanz der Nutzung für die AWZ der Nordsee bzw. Ostsee	Maßgebliche Wirkungen	Bewertung der Umweltwirkungen (Intensität: <i>hoch, mittel, gering</i> ; räumlicher Bezug: <i>Gesamtraum, regional, lokal, punktuell</i> ; zeitlicher Bezug: <i>andauernd, langfristig, mittelfristig, kurzzeitig</i>)	Regelungsansätze für eine Raumordnung in der AWZ
				Regelungen anhand gebietsbezogener Ausweisungen: - Sensivitätsermittlungen für die AWZ, insbesondere auf der Grundlage der Seevogel-Rastgebiete - Mindestabstände von Offshore-Plattformen zu stark frequentierten Schifffahrtswegen
Landseitige Stoff- und Energieeinträge	<u>Nordsee und Ostsee:</u> Eutrophierungsproblematik für gesamte AWZ; allerdings geringere Eutrophierung als in der 12-sm-Zone stärkere Beeinflussung im Wirkungsbereich von Flussmündungen wie Elbe und Oder	Stoff- und Energieeinträge beeinflussen Wasserbeschaffenheit, Stoffhaushalt und ökologische Wechselbeziehungen	<i>andauernd; hoch im Gesamtraum;</i> die Intensität der Beeinflussung der Situation in der AWZ ist im Vergleich zu den küstennahen Gebieten deutlich geringer, aber die „allgemeine“ Eutrophierung des Meeres und die Schadstoffbelastung beeinflusst maßgeblich alle abiotischen und biotischen Bestandteile des aquatischen Ökosystems	Anwendung gebietsungebundener Sach- und Zielformulierungen hinsichtlich der Vermeidung und Minderung landseitiger Stoff- und Energieeinträge sowie Emissionen radioaktiver Substanzen
Radioaktive Substanzen	<u>Nordsee und Ostsee:</u> derzeitig nur noch geringes Niveau künstlicher Radioaktivität für die Meeresgebiete	keine Hauptkonflikte (außer bei Havarien/Störfälle)		